ENERGIA
FRIGORIA 2 S.L.U.

ENERGIA FRIGORIA 2 SLU

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

BESS ORCOYEN ALMACENA Y SISTEMA DE INTERCONEXIÓN ELÉCTRICA CON SET REE 220KV ORKOYEN

TÉRMINOS MUNICIPALES DE ORKOIEN Y CENDEA DE OLZA (C.F.NAVARRA)

SEPTIEMBRE 2025

INDYCA
Grupo im3

EQUIPO REDACTOR

INGENIEROS DACHARY Y CAMARA, S.L.

- *José Luis Martínez Dachary* ..... *Ingeniero Forestal*
- *Ignacio Cámara Martínez*..... *Ingeniero Forestal*
- *Ana Bejarano Ballesteros* ..... *Licenciado en Ciencias Ambientales*
- *Maria Soriano de la Asunción* ..... *Licenciada en Geografía y Ordenación del Territorio*
- *Jorge Berzosa León*..... *Licenciado en Ciencias Ambientales*
- *Diego Saez Ponzoni*..... *Biólogo*

ÍNDICE

1.- OBJETIVO DE LA MEMORIA DESCRIPTIVA 1

1.1.- INTRODUCCIÓN 1

1.1.1.- INTRODUCCIÓN 1
1.1.2.- POTENCIACIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD DE LA PRODUCCIÓN Y GESTIÓN DE ENERGÍA 2
1.1.3.- OBJETIVOS GLOBALES 2
1.1.4.- OBJETIVOS AMBIENTALES 3

1.2.- ANTECEDENTES 4

1.3.- JUSTIFICACIÓN Y CRITERIOS DE IMPLANTACIÓN 4

1.4.- OBJETIVO DEL PROYECTO 5

1.5.- CARACTERISTICAS TÉCNICAS 6

1.6.- JUSTIFICACIÓN Y MOTIVACIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN AMBIENTAL 6

1.7.- NORMATIVA AMBIENTAL DE APLICACIÓN 9

1.8.- DATOS DEL SOLICITANTE 9

2.- ALCANCE Y METODOLOGíA 10

2.1.- ALCANCE 10

2.2.- METODOLOGIA 11

3.- ESTUDIO DE ALTERNATIVAS Y JUSTIFICACIÓN DE LA IMPLANTACIÓN 13

3.1.- INTRODUCCIÓN 13

3.2.- ALTERNATIVAS ESTUDIADAS 13

3.3.- ALTERNATIVA 0 14

3.4.- ANALISIS DE ALTERNATIVAS 18

3.5.- SELECCIÓN FINAL DEL ÁREA IMPLANTACIÓN 19

3.6.- JUSTIFICACIÓN DE LA IMPLANTACIÓN 20

4.- DESCRIPCIÓN BÁSICA DEL PROYECTO DE ALMACENAMIENTO 22

4.1.- CRITERIOS DE DISEÑO 22

4.2.- DESCRIPCIÓN BÁSICA 23

4.2.1.- EMPLAZAMIENTO 23
4.2.2.- REFERENCIA CATASTRAL 24
4.2.3.- ACCESO 25
4.2.4.- UBICACIÓN 27
4.2.5.- LOCALIZACIÓN GRÁFICA 28
4.2.6.- SUPERFICIE DE OCUPACIÓN 29
4.2.7.- POTENCIA Y PRODUCCIÓN 29

4.3.- DESCRIPCIÓN TÉCNICA PLANTA DE ALMACENAMIENTO 29

4.3.1.- FUNCIONAMIENTO 29
4.3.2.- POTENCIA INSTALADA Y ENERGÍA ALMACENABLE 30
4.3.3.- DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE ALMACENAMIENTO 30
4.3.4.- EQUIPOS PRINCIPALES PLANTA DE ALMACENAMIENTO 31

4.4.- SISTEMA DE PUESTA A TIERRA 38

4.5.- SISTEMA DE CONTROL Y COMUNICACIÓN 39
4.6.- SERVICIOS AUXILIARES 40
4.7.- MEDIDA DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA 40
4.8.- OBRA CIVIL 40
4.9.- LÍNEA SUBTERRÁNEA DE INTERCONEXIÓN DE MEDIA TENSIÓN 30 KV (LSMT) 45
4.9.1.- LOCALIZACIÓN 45
4.9.2.- TRAZADO 45
4.9.3.- ELEMENTOS DE LA LÍNEA 46
4.9.4.- PUESTA A TIERRA DE LA INSTALACIÓN 47
4.10.- SUBESTACIÓN ORCOYEN ALMACENA 220/30 KV 47
4.10.1.- DESCRIPCIÓN GENERAL 47
4.10.2.- EMPLAZAMIENTO 47
4.10.3.- CRITERIOS DE IMPLANTACIÓN 48
4.10.4.- CONFIGURACIÓN GENERAL DE LA SUBESTACIÓN 49
4.10.5.- HIPÓTESIS DE DISEÑO 49
4.10.6.- CABLES Y PIEZAS DE CONEXIÓN 50
4.10.7.- TRANSFORMADOR DE POTENCIA 50
4.10.8.- APARAMENTA 51
4.10.9.- RED DE TIERRA 53
4.10.10.- SERVICIOS AUXILIARES 54
4.10.11.- SISTEMA DE PROTECCIÓN, CONTROL Y MEDIDA (SPC&M) 56
4.10.12.- SISTEMAS COMPLEMENTARIOS 58
4.10.13.- ESTRUCTURA METÁLICA 59
4.10.14.- OBRA CIVIL 60
4.11.- LÍNEA SUBTERRÁNEA DE ALTA TENSIÓN DE 220 KV (LSAT) 63
4.11.1.- LOCALIZACIÓN 63
4.11.2.- TRAZADO 63
4.11.3.- ELEMENTOS DE LA LÍNEA 64
4.12.- MOVIMIENTOS DE TIERRAS 66
4.13.- CRONOGRAMA 67
4.14.- VIDA UTIL 67
5.- REPERCUSIONES DE LA ACTIVIDAD 69
5.1.- PRINCIPALES ACCIONES DEL PROYECTO GENERADORAS DE RESIDUOS, VERTIDOS Y OTROS 69
5.1.1.- ACTUACIONES EN FASE DE CONSTRUCCIÓN 72
5.1.2.- ACTUACIONES EN FASE DE OPERACIÓN O FUNCIONAMIENTO 73
5.1.3.- ACTUACIONES EN FASE DE DESMANTELAMIENTO 73
5.2.- ESTIMACIÓN DE LOS TIPOS Y CANTIDADES DE RESIDUOS 73
5.2.1.- FASE DE CONSTRUCCIÓN 74
5.2.2.- FASE DE OPERACIÓN 78
5.2.3.- FASE DE DESMANTELAMIENTO DEL PROYECTO 81
5.3.- UTILIZACIÓN DE RECURSOS NATURALES 82
5.4.- CONSUMO DE AGUA Y ENERGÍA 82
5.5.- GENERACIÓN DE AGUAS RESIDUALES 82
5.6.- PRODUCCIÓN DE VERTIDOS A LAS AGUAS O AL TERRENO 83
5.7.- EMISIONES A LA ATMÓSFERA 83
5.8.- EMISIONES SONORAS 84

5.9.- CONTAMINACIÓN LUMÍNICA 85
5.10.- RIESGO DE ACCIDENTES 86
5.11.- ACTIVIDADES INDUCIDAS Y COMPLEMENTARIAS 86
5.12.- INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS 86
5.13.- CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS 88
6.- CAMBIO CLIMATICO. REDUCCIÓN DE EMISIONES 97
6.1.- HUELLA DE CARBONO 103
6.1.1.- INTRODUCCIÓN 103
6.1.2.- ETAPAS 103
6.2.- CÁLCULOS 104
6.2.1.- INTRODUCCIÓN 104
6.2.2.- REDUCCIÓN DE EMISIONES 104
6.2.3.- ESTIMACIÓN DE EMISIONES 105
6.3.- AFECCIÓN E IMPACTOS SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO 106
6.3.1.- IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS 106
6.3.2.- IDENTIFICACIÓN DE LOS ELEMENTOS VULNERABLES 107
6.4.- ANÁLISIS DE LAS MEDIDAS DE PLANIFICACIÓN DE LA ADAPTACIÓN 109
6.4.1.- MEDIDAS DE PLANIFICACIÓN 109
6.4.2.- VULNERABILIDAD DEL PROYECTO Y CONTRIBUCIÓN A LOS IMPACTOS CLIMÁTICOS 110
6.5.- CONCLUSIONES 110
6.5.1.- INFLUENCIAS DEL DESARROLLO EN LAS EMISIONES DE $C0_2$ 110
6.5.2.- MITIGACIÓN Y EFECTOS RESIDUALES 110
6.5.3.- EVALUACIÓN DE LOS EFECTOS ACUMULATIVOS 111
6.5.4.- CONCLUSIONES 111
7.- PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES 113
7.1.- MEDIO FíSICO 113
7.1.1.- CLIMATOLOGÍA 113
7.1.2.- ATMÓSFERA 114
7.1.3.- GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA 115
7.1.4.- EDAFOLOGÍA 118
7.1.5.- HIDROLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA 120
7.1.6.- RIESGOS 124
7.2.- MEDIO BIÓTICO 132
7.2.1.- VEGETACIÓN, FLORA PROTEGIDA Y HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO 132
7.2.2.- FLORA SINGULAR AMENAZADA 135
7.2.3.- HÁBITATS DE INTERÉS. APLICACIÓN DE LA DIRECTIVA 97/62/CE. ANEXO I 135
7.2.4.- FAUNA 137
7.3.- PAISAJE 145
7.4.- ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS Y ZONAS DE INTERÉS NATURAL 152
7.4.1.- ÁREAS PROTEGIDAS POR INSTRUMENTOS INTERNACIONALES 152
7.4.2.- ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS DE NAVARRA 153
7.5.- PATRIMONIO CULTURAL 154
7.6.- MEDIO SOCIOECONÓMICO 155
7.6.1.- USOS DEL SUELO 155

7.6.2.- APROVECHAMIENTOS CINEGÉTICOS 156
7.6.3.- VÍAS PECUARIAS 157
7.6.4.- MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA 158
7.6.5.- PLANEAMIENTO URBANÍSTICO. CALIFICACIÓN DEL SUELO 159
7.6.6.- INFRAESTRUCTURAS Y SERVICIOS 161
7.6.7.- DEMOGRAFÍA Y TASA DE OCUPACIÓN 162

8.- VULNERABILIDAD DEL PROYECTO ANTE RIESGOS DE ACCIDENTES GRAVES O DE CATÁSTROFES 168

9.- EFECTOS SINERGICOS Y ACUMULATIVOS 171

9.1.- VALORACIÓN DE IMPACTOS POTENCIALES SINÉRGICOS 171

9.2.- MEDIDAS DE PRESERVACIÓN DE LOS VALORES Y RECURSOS EXISTENTES 172

9.3.- CONCLUSIONES 172

10.- REPERCUSIONES EN LA RED NATURA 2000 174

10.1.- INTRODUCCIÓN 174

10.2.- ESPACIOS CONSIDERADOS 174

10.3.- EVALUACIÓN DE REPERCUSIONES 176

11.- IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES 179

11.1.- DEFINICIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES 179

11.1.1.- METODOLOGÍA DE VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES 180

11.2.- PRINCIPALES ACCIONES DEL PROYECTO 183

12.- DESCRIPCIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES 187

12.1.- IMPACTOS POTENCIALES 187

12.2.- IMPACTOS SIGNIFICATIVOS 193

12.3.- CAMBIO CLIMÁTICO 195

12.3.1.- FASE DE CONSTRUCCIÓN 195
12.3.2.- FASE DE EXPLOTACIÓN 195
12.3.3.- FASE DE DESMANTELAMIENTO 195

12.4.- SALUD HUMANA 196

12.4.1.- FASE DE CONSTRUCCIÓN 196
12.4.2.- FASE DE EXPLOTACIÓN 197
12.4.3.- FASE DE DESMANTELAMIENTO 200

12.5.- ATMOSFERA 201

12.5.1.- FASE DE CONSTRUCCIÓN 201
12.5.2.- FASE DE EXPLOTACIÓN 202
12.5.3.- FASE DE DESMANTELAMIENTO 203

12.6.- GEOLOGIA Y SUELO (GEOLOGIA, GEOMORFOLOGIA Y EDAFOLOGIA) 203

12.6.1.- FASE DE CONSTRUCCIÓN 204
12.6.2.- FASE DE EXPLOTACIÓN 207
12.6.3.- FASE DE DESMANTELAMIENTO 209

12.7.- HIDROLOGIA 210

12.7.1.- FASE DE CONSTRUCCIÓN 210
12.7.2.- FASE DE EXPLOTACIÓN 212
12.7.3.- FASE DE DESMANTELAMIENTO 212

12.8.- VEGETACIÓN Y HABITATS 212

12.8.1.- FASE DE CONSTRUCCIÓN 213
12.8.2.- FASE DE EXPLOTACIÓN 214
12.8.3.- FASE DE DESMANTELAMIENTO 215

12.9.- FAUNA 216

12.9.1.- FASE DE CONSTRUCCIÓN 217
12.9.2.- FASE DE EXPLOTACIÓN 219
12.9.3.- FASE DE DESMANTELAMIENTO 221

12.10.- PAISAJE 221

12.10.1.- FASE DE CONSTRUCCIÓN 221
12.10.2.- FASE DE EXPLOTACIÓN 222
12.10.3.- IMPACTO PAISAJÍSTICO GLOBAL 224
12.10.4.- FASE DE DESMANTELAMIENTO 225

12.11.- ESPACIOS Y ELEMENTOS NATURALES DE INTERÉS 226

12.12.- PATRIMONIO HISTÓRICO-CULTURAL 226

12.12.1.- FASE DE CONSTRUCCIÓN 226

12.13.- USOS DEL SUELO 227

12.13.1.- FASE DE CONSTRUCCIÓN 227
12.13.2.- FASE DE EXPLOTACIÓN 228
12.13.3.- FASE DE DESMANTELAMIENTO 228

12.14.- MEDIO SOCIOECONÓMICO 229

12.14.1.- FASE DE CONSTRUCCIÓN 229
12.14.2.- FASE DE EXPLOTACIÓN 230
12.14.3.- FASE DE DESMANTELAMIENTO 230

12.15.- IMPACTOS POSITIVOS 230

12.15.1.- FASE DE CONSTRUCCIÓN 230
12.15.2.- FASE DE EXPLOTACIÓN 231
12.15.3.- FASE DE DESMANTELAMIENTO 231

12.16.- VALORACIÓN DEL IMPACTO POTENCIAL (PREVIO A LA APLICACIÓN DE MEDIDAS PREVENTIVAS Y/O CORRECTORAS) 232

13.- MEDIDAS DE PRESERVACIÓN DE LOS VALORES Y RECURSOS EXISTENTES 234

13.1.- INTRODUCCIÓN 234

13.2.- MEDIDAS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN 234

13.2.1.- MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DE LA CALIDAD ATMÓSFERA 234
13.2.2.- MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DE LA GEOLOGÍA, GEOMORFOLOGÍA Y LOS SUELOS 236
13.2.3.- MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DE LA HIDROLOGÍA 237
13.2.4.- MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DE LA VEGETACIÓN 238
13.2.5.- MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DE LA FAUNA 239
13.2.6.- MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN AL PAISAJE 240
13.2.7.- MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO ARTÍSTICO Y CULTURAL 241
13.2.8.- MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN AGRÍCOLA Y CAPACIDAD AGROLÓGICA 241
13.2.9.- RESIDUOS Y VERTIDOS 241
13.2.10.- OTROS 243

13.3.- MEDIDAS EN FASE DE EXPLOTACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO 244

13.3.1.- MEDIDAS PARA MINIMIZAR IMPACTO SONORO 244
13.3.2.- MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DE LA ATMÓSFERA 244
13.3.3.- MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DEL SUELO 244
13.3.4.- MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DE LA HIDROLOGÍA 245
13.3.5.- MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DE LA VEGETACIÓN 245

13.3.6.- MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DE LA FAUNA....245
13.3.7.- PAISAJE....245
13.3.8.- RESIDUOS....245
13.3.9.- OTROS....246

13.4.- MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA BESS....246

13.5.- MEDIDAS ESPECÍFICAS DEL SISTEMA DE EVACUACIÓN....246

13.5.1.- SUBESTACIÓN ELÉCTRICA....246
13.5.2.- LINEA ELECTRICA SOTERRADA....247
13.5.3.- MEDIDAS EN LA FASE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO....249

13.6.- VALORACIÓN ECONÓMICA DE LA APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS DURANTE LA FASE DE OBRAS....249

14.- VALORACIÓN DEL IMPACTO RESIDUAL O REAL....250

15.- PLAN DE RECUPERACIÓN Y MEDIDAS DE RESTAURACIÓN....252

16.- PLAN DE DESMANTELAMIENTO....259

16.1.- DESMANTELAMIENTO DE LA INSTALACIÓN....259

16.2.- LABORES DE DESMANTELAMIENTO....260

16.3.- RECICLADO Y RESIDUOS NO RECICLABLES....263

16.3.1.- ELEMENTOS REUTILIZABLES....263
16.3.2.- RESIDUOS RECICLABLES....263

16.4.- RESIDUOS NO RECICLABLES....265

16.5.- PLAZO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS DE DESMANTELAMIENTO....265

16.6.- RESTAURACIÓN AMBIENTAL FINAL....266

17.- PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL EN OBRA (PVA)....269

17.1.- INTRODUCCION....269

17.2.- OBJETO DE PVA....269

17.2.1.- OBJETIVOS....269
17.2.2.- ALCANCE DEL PVA....269
17.2.3.- FASE DE REPLANTEO....269
17.2.4.- FASE DE OBRAS....273
17.2.5.- FASE DE EXPLOTACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO....294
17.2.6.- FASE DE DESMANTELAMIENTO O ABANDONO....298

17.3.- DOCUMENTACIÓN DEL PVA....303

17.4.- OTROS....304

17.5.- VALORACIÓN ECONÓMICA DEL PLAN DE SEGUIMIENTO Y VIGILANCIA AMBIENTAL....304

18.- CONCLUSIONES....306

19.- BIBLIOGRAFÍA Y DOCUMENTACIÓN....309

20.- EQUIPO REDACTOR....311

ANEXOS

Anexo 1: Legislación aplicable

Anexo 2: Estudio de alternativas y alternativa 0

Anexo 3: Estudio de vulnerabilidad

Anexo 4: Estudio de sinergias

Anexo 5: Solicitud afección al patrimonio histórico-cultural y arqueológico

Anexo 6: Estudio de ruido

Anexo 7. Estudio de paisaje

Anexo 8: Residuos

Anexo 9: Desmantelamiento

Anexo 10: Estudio de campos electromagnéticos

Anexo 11: Planimetría de detalle del documento técnico

Anexo 12: Resumen no técnico del Estudio de Impacto Ambiental. Documento independiente

PLANOS

Plano 1: Ubicación

Plano 2: Emplazamiento

Plano 3: Espacios naturales de interés

Plano 4: Red Natura y ENP

Plano 5: Vegetación y usos del suelo

MEMORIA

1.- OBJETIVO DE LA MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1.- INTRODUCCIÓN

1.1.1.- INTRODUCCIÓN

El desarrollo e implantación a gran escala de generación y almacenamiento de energía, en particular energía renovable, en su gran mayoría de carácter variable y no gestionable, hace necesaria la planificación de su integración a la red eléctrica, de cara a desarrollar acciones que contribuyan a la seguridad y calidad del suministro eléctrico en momentos en los que la integración de este tipo de generación en el mix alcance una proporción muy elevada.

Atendiendo al Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC), desarrollado por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, se prevé que en 2030 la generación eléctrica renovable sea el 81% del total. Además, está previsto el desarrollo a gran escala del almacenamiento, previendo (en el escenario objetivo) el despliegue del almacenamiento energético tanto diario como estacional, así como a gran escala y detrás del contador, hasta los 22 GW (incluyendo el almacenamiento de solar termoeléctrica).

Actualmente, el almacenamiento, así como su regulación y marco normativo, se encuentran en desarrollo a nivel nacional.

En este sentido, en el Real Decreto-ley 23/2020, de 23 de junio, por el que se aprueban medidas en materia de energía y en otros ámbitos para la reactivación económica, mediante el apartado uno del artículo 4, se introduce una modificación a la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, para incluir la definición de instalaciones de almacenamiento, las cuales podrán ser titularidad de distintos sujetos del sistema eléctrico.

En el Real Decreto-ley 6/2022, de 29 de marzo, por el que se adoptan medidas urgentes en el marco del Plan Nacional de respuesta a las consecuencias económicas y sociales de la guerra en Ucrania, en la disposición final quinta se contempla la modificación del Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica, con el objeto de regular el procedimiento para la autorización de las instalaciones de almacenamiento de electricidad, dando a las instalaciones de almacenamiento que directa o indirectamente estén conectadas a las redes de transporte y distribución, solas (tipología “stand-alone”) o hibridadas, el mismo tratamiento que al de las instalaciones de generación de electricidad en relación con la necesidad y tramitación de autorizaciones administrativas.

Por tanto, emerge la oportunidad para la instalación de instalaciones de almacenamiento energético. Tal y como indica el propio PNIEC, la integración de la nueva potencia renovable prevista modifica sustancialmente el modelo de la generación eléctrica, que evoluciona desde uno de generación centralizado fundamentado en “base” y “punta” con una demanda dominantemente pasiva, a un nuevo modelo en el que es necesario gestionar la variabilidad de la generación utilizando todas las herramientas disponibles para ello, tanto el almacenamiento a gran escala dentro de los propios sistemas de generación o al margen de ellos, como la gestión de la demanda que haga más flexible la curva de consumo, adaptándola a la generación.

Desde el punto de vista tecnológico, teniendo en consideración la aplicación de los sistemas de baterías para almacenamiento en los que se requiere una elevada cantidad de energía a acumular y una disponibilidad temporal que depende de los requisitos a atender, las baterías de ion-litio son las más extendidas, estando conformadas por una extensa variedad de distintas químicas que presentan, entre otras, las siguientes ventajas: elevada densidad de potencia, gran profundidad de descarga, y mínimo efecto memoria, permitiendo a su vez un elevado número de ciclos de carga y descarga.

Gracias a su uso extendido en dispositivos electrónicos, y a su cada vez mayor relevancia en la electrificación del transporte por medio de vehículos eléctricos, las baterías de ion-litio han logrado reducir su coste en más de un 80% en la última década. Si bien, su proyección a futuro apunta a mantener esta tendencia a la baja gracias a su creciente integración en el mix energético.

En cuanto a soluciones comerciales utility-scale, la industria presenta principalmente dos tipos de químicas para las baterías de ion-litio: aquellas que emplean cátodo de níquel-manganeso-cobalto (NMC) y las que emplean cátodo de fosfato de hierro-litio (LFP).

Por lo general, el uso de las primeras está más extendido gracias a un mayor equilibrio entre las principales prestaciones: densidad energética, ciclos de vida, seguridad, y coste.

Así pues, con el objetivo de aportar al sistema una instalación de almacenamiento que contribuya a optimizar la gestión de la demanda, tiene lugar la instalación de este almacenamiento energético.

1.1.2.- POTENCIACIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD DE LA PRODUCCIÓN Y GESTIÓN DE ENERGÍA

El almacenaje de energía de cualquier origen, mejor si es de origen renovable, y gestión de la misma se puede considerar un avance en la sostenibilidad ambiental del sistema de generación y distribución de la energía. Es claramente una opción para conseguir un crecimiento sostenible mediante el aprovechamiento más eficiente y racional de la energía primaria disminuyendo las emisiones gaseosas de origen fósil a la atmósfera, ya que permite gestionar energía en las horas que las plantas renovables no producen u horas de mayor consumo eléctrico, evitando la puesta en marcha de instalaciones generadoras con combustibles fósiles. El proyecto contribuirá positivamente a la protección y cuidado medio ambiental contribuyendo a reducir los problemas de cambio climático ocasionados por la emisión de gases de efecto invernadero. De igual manera, no presentará los impactos asociados a otros tipos de energía convencional, como la formación de ozono, la emisión de precursores de lluvia ácida o el agotamiento de recursos.

1.1.3.- OBJETIVOS GLOBALES

La promoción y posterior construcción de un proyecto de almacenamiento de energía debe estar de acuerdo con los principios de competitividad y sostenibilidad económica, social y medioambiental, la cohesión territorial, la eficiencia energética y la complejidad funcional, mediante una ocupación territorial eficiente, permitiendo la implantación de las instalaciones en un contexto rural o urbano seguro, salubre, accesible, de calidad adecuada e integrado socialmente y que minimicen las emisiones contaminantes y de gases de efecto invernadero, el consumo de agua, energía y la producción de residuos, y mejoren su gestión.

Este tipo de proyectos debe integrarse en el tejido territorial como un nuevo uso compatible con los condicionantes del ámbito territorial, introduciendo este nuevo uso de manera que sirva para contribuir al equilibrio del territorio, favorezca la diversidad de usos que resulten compatibles y adecuados a las necesidades propias de la zona, así como para la cohesión territorial y la integración social.

Con la futura promoción de este proyecto de almacenamiento de energía se fomentará la protección de la atmósfera y el uso de materiales, productos y tecnologías limpias que reduzcan las emisiones contaminantes y de gases de efecto invernadero y que contribuyan a mejorar la eficiencia en el uso de los recursos. También preverá y minimizará, en la mayor medida posible por aplicación de todos los sistemas y procedimientos legalmente previstos, los impactos negativos de los residuos urbanos y de la contaminación acústica. Con esta implantación se priorizará el empleo y almacenamiento de la generación de las energías renovables frente a la utilización de fuentes de energía fósil y se combatirá la pobreza energética, fomentando el ahorro energético y el uso eficiente de los recursos y de la energía, preferentemente de generación propia.

Todos estos objetivos expresados servirán para la consecución de un desarrollo sostenible, así como para la mejora de la calidad de vida de los ciudadanos, del entorno territorial y de su incidencia sobre el paisaje.

Para alcanzarlos, se adoptarán las medidas medioambientales y de ordenación territorial y urbanística que procedan para asegurar un resultado equilibrado, favoreciendo o conteniendo, según proceda, los procesos de ocupación del suelo.

Por tanto, se puede resumir en:

- Objetivos de carácter energético.
  - Contribuir, dentro del estado español y de la Comunidad Foral de Navarra a la materialización del objetivo estatal y comunitario de alcanzar, para las energías renovables, las cuotas de la demanda total de energía del año 2030.
  - Aprovechar de forma eficaz, y dentro de unas coordenadas de racionalidad y respeto al entorno, el recurso energético disponible en el estado español y en concreto en la Comunidad Foral de Navarra.

  - Aprovechar eficazmente el recurso que, sobre el territorio, enmarcando dicho aprovechamiento eficaz en unas coordenadas de racionalidad que impliquen respeto a las limitaciones medioambientales, urbanísticas y sociales impuestas por el medio que será soporte de la actuación y por las circunstancias que le rodeen.
  - Promover un mayor grado de diversificación energética y un nivel superior de abastecimiento, mediante la utilización de recursos energéticos propios.
  - Constituir un objetivo el fomentar el aumento de la diversificación y el abastecimiento energético.
- Objetivos de carácter medioambiental
  - Contribuir al cumplimiento de los compromisos internacionales de reducción de las emisiones de CO2 y de los gases de efecto invernadero. La emisión de CO2 y de gases de efecto invernadero es uno de los principales problemas ambientales del planeta en la actualidad. La contribución que, desde el sector de la producción, distribución y consumo de energía, se puede prestar a la resolución de este problema, es decisiva. El fomento del almacenamiento de energía resulta decisivo y, como tal, constituye uno de los grandes objetivos medioambientales de los estados.
  - Fomentar la protección del medio ambiente del estado español y en concreto de la Comunidad Foral de Navarra. Ello implica la exigencia de materialización sobre el terreno de todas las medidas correctoras necesarias para eliminar o reducir los impactos derivados de la implantación del proyecto de almacenamiento de energía y la materialización de medidas de compensación ambiental territorial, que tengan relación con el tipo de impactos introducidos por las instalaciones.
- Objetivos de carácter social y económico
  - Introducir efectos de reequilibrio territorial, a partir de la actuación en zonas económicamente menos favorecidas de la Comunidad Foral de Navarra.
  - Desarrollo de actividades industriales y económicas en general, vinculadas a la energía, en la Comunidad Foral de Navarra. Se trata de impulsar un desarrollo de actividades industriales y económicas a nivel regional y local.
- Estrategia nacional y de la Comunidad Foral de Navarra.
  - Cumplimiento del objetivo referido a energía para el año 2030 en sus planeamientos energéticos y en concreto favorecer la puesta en valor de nuevas potencialidades energéticas del territorio.

1.1.4.- OBJETIVOS AMBIENTALES

Se considera que esta instalación no supone:

- Un incremento significativo de las emisiones a la atmósfera
- Un incremento significativo de los vertidos a cauces públicos o al litoral
- Incremento significativo de la generación de residuos
- Un incremento significativo en la utilización de recursos naturales
- Una afección a Espacios Protegidos Red Natura 2000
- Una afección significativa al patrimonio cultural.

El proyecto de almacenamiento “BESS Orcoyen Almacena” no supondrá un incremento significativo de emisiones a la atmosférica, ni supondrá un incremento significativo de vertidos a cauces públicos. Asimismo, el incremento de los recursos naturales del proyecto de almacenamiento con respecto al territorio de implantación no supone un impacto significativo. En referencia a la afección de Espacios protegidos Red Natura 2000, el proyecto de almacenamiento no produce ninguna afección ni directa ni indirecta, ni tampoco al patrimonio cultural.

Con respecto a la generación de residuos, en la fase de construcción se generarán residuos de construcción, que tendrán un carácter puntual y reversible al terminar dicha fase de construcción. Durante la fase de explotación, no se prevé un incremento significativo de residuos, sin embargo, durante la fase de desmantelamiento se producirá un incremente de generación de residuos peligrosos debido a la gestión de las baterías que deberán ser tratadas por empresas especializadas dentro de lo especificado en su procedimiento y en aplicación de la normativa vigente como productor/fabricante de residuos peligrosos.

1.2.- ANTECEDENTES

La sociedad ENERGÍA FRIGORÍA 2, S.L.U., es una sociedad que tiene como objeto las siguientes actividades: la planificación, financiación, construcción y gestión operativa de instalaciones de generación eléctrica renovable mediante tecnología eólica, fotovoltaica y almacenamiento de energía eléctrica mediante sistemas de baterías.

Esta sociedad pertenece en su totalidad a ABO Energy España S.A., y es la promotora de la instalación de almacenamiento ORCOYEN ALMACENA (51 MVA/ 222 MWh) y sus infraestructuras de evacuación, formada por la línea de interconexión subterránea de media tensión 30 kV, la subestación transformadora Orcoyen Almacena 220/30 kV, y la línea subterránea de alta tensión 220 kV hasta el punto de conexión con la red de transporte SE Orcoyen 220 kV (RE). Las instalaciones están localizadas en los términos municipales de Orkoien y Cendea de Olza, en la provincia de Navarra.

Este proyecto se enmarca dentro de la estrategia establecida para los próximos años para contribuir a alcanzar los objetivos establecidos en el futuro Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) 2021-2030, cuyo objetivo es la electrificación y descarbonización del sistema energético, alcanzando para ello una penetración del 74% de energía renovable en el mix eléctrico nacional para el año 2030.

Con fecha 7 de mayo de 2025 RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA S.A.U concede Permiso de Acceso y Conexión a la Red de Transporte para la planta de almacenamiento con baterías de capacidad de acceso de generación 51 MW y energía de almacenamiento 222 MWh. Siendo el punto de conexión concedido el actual nudo SE ORCOYEN 220 kV, perteneciente a la subestación SET ORCOYEN 220 kV, propiedad de RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA.

1.3.- JUSTIFICACIÓN Y CRITERIOS DE IMPLANTACIÓN

La planta de almacenamiento mediante el uso de baterías se basa tiene como función demandar y verter energía a la red ayudando así a estabilizar el sistema eléctrico, se basa en el Real Decreto-ley 23/2020, por el que se aprueban medidas en materia de energía y en otros ámbitos para la reactivación económica, con la finalidad de garantizar una transición energética, limpia, justa, fiable, y económicamente competitiva, mediante el desarrollo ordenado y el impulso de las energías renovables y que en su artículo 4 define a los titulares de instalaciones de almacenamiento.

Los criterios utilizados para seleccionar el emplazamiento fueron técnico-energéticos y medioambientales.

- Evacuación eléctrica: el emplazamiento seleccionado está cerca de la subestación, lo que permite evacuar y almacenar la electricidad cerca del punto de conexión a la red, reduciendo las pérdidas y la infraestructura.
- Características geomorfológicas del terreno: El emplazamiento de la planta de almacenamiento permite la colocación de contenedores de baterías y equipos de inversores y transformadores.
- Infraestructuras de acceso: La existencia de infraestructuras de accesos al emplazamiento facilitará el transporte de componentes.
- Criterios medioambientales: La ubicación se ha realizado evitando la afección a los espacios protegidos, tanto por la legislación comunitaria, estatal o autonómica.
- Criterios urbanísticos: Las instalaciones están diseñadas para ser compatibles con la categoría de suelo incluida en el Plan de ordenación urbana aplicable. Los terrenos en los que se implanta nuestra instalación de almacenamiento son de tipo industrial.

1.4.- OBJETIVO DEL PROYECTO

El objetivo del presente proyecto consiste en la instalación de un sistema de almacenamiento de energía basado en el uso de baterías (BESS), de manera que se combinen las instalaciones de generación energética ya existentes con el sistema de almacenamiento. De este modo, se pretende llevar a cabo el almacenamiento de energía, permitiendo con ello abastecer a la red energética, e incluso en casos necesarios, almacenar desde la propia red energética.

El proyecto supone un importante salto tecnológico que supone el presente proyecto en el ámbito del almacenamiento energético. Todo ello desemboca en una serie de beneficios que garantizan una operación de mayor calidad, a la vez que con ello se asegura una notoria reducción de incidencias.

Entre las principales ventajas derivadas del uso del almacenamiento, conviene destacar: reestructurar el mercado eléctrico, equilibrar oferta-demanda, mejorar la calidad de suministro, permitir una mayor penetración de generación distribuida, y una mayor integración de energías renovables.

El sistema de almacenamiento de energía proyectado supone un gran impacto en materia de innovación para la empresa, así como en la red eléctrica y en el medio ambiente, dirigiendo la operativa y el servicio energético hacia un futuro sostenible y responsable con el entorno, en línea con el paradigma actual. Más concretamente, la consecución del presente proyecto afectará positivamente en la entrega de energía de forma limpia y eficiente, y en la reducción de la huella de carbono al reducir la generación de gases de efecto invernadero provenientes de las fuentes energéticas fósiles; asimismo, contribuirá a la sostenibilidad industrial, apostando por la optimización en la disposición de los emplazamientos, hecho que desemboca en un uso eficiente y sostenible del terreno empleado.

Respecto a la propia red eléctrica, el presente proyecto pretende reducir con su actuación el número de solicitudes de conexión a la red, afectando positivamente en la reducción del riesgo de sobrecargas, además de repercutir en la notoria mejora de la calidad y estabilidad de la suministración eléctrica a nivel horario como estacional, gracias a un uso óptimo y eficiente del almacenamiento de la energía. Todo esto viene acompañado de la reducción en la dependencia operativa que se encuentra sujeta a las condiciones meteorológicas, permitiendo no solo un uso más responsable de la energía, sino que se garantiza su funcionamiento y acceso en un mayor rango de operación.

El presente documento describe las características generales de las instalaciones “BESS Orcoyen Almacena” así como de las infraestructuras necesarias para llevar a cabo su interconexión a la red eléctrica (SET Orcoyen Almacena 220/30kV y línea eléctrica de 220 kV de interconexión entre SET Orcoyen Almacena 220/30kV y la SET REE Orkoyen 220KV, donde conectara al BESS con el sistema nacional de transporte de energía). Las instalaciones se ubicarán en los términos municipales de Orkoyen y Cendea de Olza, Comunidad Foral de Navarra.

La futura instalación consistirá en un sistema agrupado de almacenamiento de energía a través de baterías, “BESS Orcoyen Almacena”, en la modalidad “stand alone”, integrado principalmente por un conjunto de baterías y sus inversores correspondientes así como el sistema de interconexión con la red eléctrica de transporte.

El proyecto de almacenamiento “BESS Orcoyen Almacena” tendrá una Potencia total AC en el Punto de Conexión a la red eléctrica 51,00 MVA de potencia.

La evacuación de la energía del “BESS Orcoyen Almacena” hasta la SET Orcoyen Almacena 220/30kV se hará a través de una Línea Subterránea de Media Tensión (LSMT de 30 kV) desde las instalaciones del BESS hasta la SET Orcoyen Almacena 220/30kV. En la SET Orcoyen Almacena 220/30kV se realiza la medida y transformación a 220KV para posteriormente mediante una línea eléctrica de 220kV subterránea conectar con la SET REE Orkoyen 220kV, donde conectará al BESS con el sistema nacional de transporte de energía.

La interconexión con el punto de conexión/evacuación/demanda en la SET REE Orkoyen 220kV está integrado por un sistema eléctrico formado por la SET Orcoyen Almacena 220/30kV y la línea eléctrica soterrada 220kV entre dicha SET Orcoyen Almacena 220/30kV y la SET REE Orkoyen 220kV, donde conecta con el sistema nacional de transporte de energía.

El BESS “BESS Orcoyen Almacena” afecta exclusivamente al término municipal de Orkoyen y la línea LSAT Orcoyen Almacena-SET Orcoyen Almacena 2220/30kV, la SET Orcoyen Almacena 220/30kV y la LAT SET Orcoyen Almacena 220/30kV- SET REE Orkoyen 220kV afectan a los términos municipales de Orkoyen y Cendea de Olza.

Las instalaciones permitirán el almacenamiento de energía eléctrica consumida desde la red, realizando la conversión de la misma en una forma de energía que se pueda almacenar (para el caso que nos ocupa, química), para posteriormente efectuar la reconversión de dicha energía en energía eléctrica, descargándose y devolviendo la energía al sistema eléctrico.

1.5.- CARACTERISTICAS TÉCNICAS

La instalación consistirá en un sistema de almacenamiento de energía de baterías modalidad stand alone.

La planta de almacenamiento Orcoyen Almacena, localizada en el término de Orkoien (Navarra), consta de 4 bloques de baterías tipo. En cada bloque tipo se dispondrá de 4 estaciones de potencia con 4 transformadores con un total de 18,40 MVA potencia nominal AC (@40ºC) y una energía total nominal DC de 75,02 MWh.

A continuación, se incluye un resumen completo del sistema de almacenamiento Orcoyen Almacena:

Parámetros principales de funcionamiento de la planta	
Denominación	ORCOYEN ALMACENA 51 MW
Ubicación	Orkoyen, Navarra, polígono 1 parcela 1579
Nº total Bloques de Baterías	4
Nª total Contenedores de Baterías	48
Nº total Estaciones de Potencia (inversor y transformador)	16
Capacidad de cada contenedor de baterías	6,25 MWh
Energía nominal total DC	300,1 MWh
Duración Nominal al inicio de la vida útil	4,2 horas
Potencia nominal total AC	72,2 MVA
Energía útil total DC al inicio de la vida útil en el Punto de Conexión a la red eléctrica	222,0 MWh
Potencia total AC en el Punto de Conexión a la red eléctrica	51,0 MVA

1.6.- JUSTIFICACIÓN Y MOTIVACIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN AMBIENTAL

Toda tramitación administrativa se regirá por lo dictado en la normativa europea, nacional y normativa específica de la Comunidad Foral de Navarra, tanto en lo relativo a legislación técnica, medioambiental y urbanística.

Deberá cumplir con la normativa señalada en la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico y el Real Decreto 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.

El Real Decreto incluye de forma expresa los proyectos de almacenamiento, cuya figura ha sido definida de forma expresa por el Real Decreto-ley 23/2020. En concreto, las instalaciones de almacenamiento que puedan verter energía a la red serán tratadas como instalaciones de generación a efectos de la tramitación de los permisos de acceso y conexión. Por tanto, se incluye en la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico, la determinación de que son Competencias de la Administración General del Estado las plantas de almacenamiento de energía de potencia eléctrica instalada superior a 50 MW eléctricos y por tanto corresponde a la Administración General del Estado autorizar las instalaciones eléctricas de almacenamiento de potencia eléctrica instalada superior a 50 MW eléctrico.

En este caso el BESS Orcoyen Almacena se proyecta con 51 MW de potencia instalada, por lo que deberá ser tramitado ante el órgano competente de la Administración General del Estado.

A efectos de legislación ambiental, se considera órgano competente de medio ambiente el que ejerza estas funciones en la Administración Pública donde resida la competencia sustantiva para la realización o autorización del proyecto. Por este motivo, la actividad se encuentra recogida en el Anexo II de la ley estatal vigente actualmente de evaluación de impacto ambiental (Ley 21/2013 de 9 de diciembre modificada).

A nivel de la legislación nacional, la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, respecto a los sistemas de almacenamiento determina que:

- ANEXO II (EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL SIMPLIFICADA): Proyectos sometidos a la evaluación ambiental simplificada regulada en el título II, capítulo II, sección 2ª Grupo 4. Industria energética. n) Almacenamiento energético stand-alone a través de baterías electroquímicas o con cualquier tecnología de carácter hibridado con instalaciones de energía eléctrica

DE igual modo el sistema de evacuación implica la construcción y operación de una subestación transformadora de 220 kV por lo que según la legislación nacional, la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental se señala que:

- ANEXO I (EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL ORDINARIA): Proyectos sometidos a la evaluación ambiental ordinaria regulada en el título I, capítulo I, sección 1ª Grupo 3. Industria energética. g) Construcción de líneas eléctricas con un voltaje igual o superior a 220 kV y una longitud superior a 15 km, salvo que discurran íntegramente en subterráneo por suelo urbanizado, así como sus subestaciones asociadas. A estos efectos, las líneas aéreas de contacto de las infraestructuras ferroviarias no tienen la consideración de líneas de transmisión de energía eléctrica

Por otro lado debe tenerse en cuenta lo señalado en el artículo 7 de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental que señala que

Artículo 7. Ámbito de aplicación de la evaluación de impacto ambiental.

1. Serán objeto de una evaluación de impacto ambiental ordinaria los siguientes proyectos:

- *a) Los comprendidos en el anexo I, así como los proyectos que, presentándose fraccionados, alcancen los umbrales del anexo I mediante la acumulación de las magnitudes o dimensiones de cada uno de los proyectos considerados.*
- *b) Los comprendidos en el apartado 2, cuando así lo decida caso por caso el órgano ambiental, en el informe de impacto ambiental de acuerdo con los criterios del anexo III.*
- *c) Cualquier modificación de las características de un proyecto consignado en el anexo I o en el anexo II, cuando dicha modificación cumple, por sí sola, los umbrales establecidos en el anexo I.*
- *d) Los proyectos incluidos en el apartado 2, cuando así lo solicite el promotor.*

Es decir, es potestad del promotor determinar que pueda evaluarse este proyecto como evaluación de impacto ambiental ordinaria.

Por tanto, en función de su tramitación ambiental como Evaluación ambiental Ordinaria, el actual proyecto debe ser tramitado a través de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental y de su normativas y reglamento de desarrollo y dará lugar a su conclusión mediante la emisión del denominado DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.

De acuerdo con todo lo anteriormente indicado, la nueva actividad de almacenamiento de energía mediante baterías que se proyecta implantar estará sometida al régimen de Evaluación Ambiental Ordinaria, por petición expresa del promotor y promoverse una SET transformadora de 220 KV para su conexión con el sistema nacional de transporte de energía en la SET REE 220 KV Orkoyen y debe tramitarse conforme a la normativa estatal ante la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

En consecuencia, el objeto del presente Estudio de Impacto Ambiental (EsIA partir de ahora) es cumplimentar los requisitos exigidos por los organismos administrativos competentes con miras a obtener las oportunas autorizaciones administrativas para la implantación de “BESS Orcoyen Almacena” e infraestructura de interconexión eléctrica asociada.

El presente documento constituye el EsIA del sistema de almacenamiento de energía con baterías promovido por Energia Frigoria 2 SLU y de sus infraestructuras de interconexión con la red nacional de transporte eléctrico, en los términos municipales de Orkoyen

y Cendea de Olza en Comunidad Foral de Navarra, que permitirá su conexión con el sistema nacional de transporte de energía eléctrica.

El objeto del presente EsIA es cumplimentar los requisitos exigidos por la administración competente con miras a obtener las oportunas autorizaciones medioambientales para la implantación del sistema de almacenamiento descrito en el mismo. Se presenta el siguiente EsIA para su tramitación ambiental ante el Servicio competente en Evaluación Ambiental, en forma de EsIA, con el siguiente contenido:

- La motivación de la aplicación del procedimiento de evaluación ambiental ordinaria y la normativa ambiental considerada.
- Localización y descripción del proyecto y sus acciones, incluyendo la descripción de sus características físicas y de las necesidades en materia de utilización del suelo, así como la descripción de las principales características de los procesos inherentes a la infraestructura en fase de construcción, funcionamiento y cese.
- Indicación de la naturaleza y cantidad de materiales a utilizar y su repercusión sobre la utilización de recursos naturales y estimación de los tipos, cantidades y composición de residuos, vertidos y emisiones de materia o energía resultantes, incluida la contaminación del agua, aire y suelo, ruidos, vibraciones, calor, olores, radiaciones y emisiones luminosas, tanto en la fase de construcción como en las de funcionamiento y de finalización de la actividad.
- Las principales alternativas estudiadas y la justificación de la alternativa seleccionada teniendo en cuenta su impacto ambiental.
- Inventario ambiental, con una descripción de los elementos del medio ambiente que puedan verse afectados de forma apreciable por el proyecto, y en particular la población, la fauna y flora y sus respectivos hábitats, la geomorfología, el suelo, el agua, el aire, el clima, el paisaje, la estructura y función de los ecosistemas naturales, las áreas protegidas y los bienes materiales, incluido el patrimonio histórico, así como, en su caso, sus respectivas interacciones.
- Identificación, descripción y evaluación de impacto y los efectos previsibles directos o indirectos, acumulativos y sinérgicos, del proyecto sobre la población, la flora, la fauna, el suelo, el aire, el agua, los factores climáticos, el paisaje y los bienes materiales, incluido el patrimonio histórico. Asimismo, se atenderá a la interacción entre todos estos factores.
- Cuando el proyecto afecte directamente o indirectamente a un espacio RN2000, evaluación de las repercusiones sobre el lugar RN2000, teniendo en cuenta los objetivos de conservación del espacio RN2000.
- Informe o apartado de vulnerabilidad, donde se procederá a la identificación, descripción, análisis y si procede cuantificación de los efectos esperados sobre los aspectos ambientales analizados, sobre el riesgo de que se produzcan accidentes graves o catástrofes y los efectos adversos significativos sobre el medio ambiente en caso de ocurrencia de los mismos.
- Medidas previstas para prevenir, reducir, eliminar o compensar los efectos ambientales negativos significativos, incluida su valoración económica.
- Programa de seguimiento ambiental, que deberá garantizar el cumplimiento de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias contenidas en el estudio.
- Resumen del estudio y conclusiones en términos fácilmente comprensibles. Informe, en su caso, de las dificultades informativas o técnicas encontradas en la elaboración del mismo.

La promotora, tras los estudios previos realizados, está en disposición de tramitar la presente infraestructura, ubicado en la Comunidad Foral de Navarra, que evitará que se viertan a la atmósfera toneladas de CO2 (tal como se especifica en el punto 6 cambio Climatico. Reducción de Emisiones), además de otros gases de efecto invernadero, como resultado de evitar la generación de esa misma cantidad de energía en centrales térmicas convencionales. La construcción de esta instalación supondrá la creación de empleo estable en esta zona y la dinamización de las economías de los municipios donde se asienta, acompañado de un respeto a los valores medioambientales, lo que justifica esta inversión que camina en la línea del desarrollo sostenible.

Todas las instalaciones han sido diseñadas para dar cumplimiento a lo establecido en la normativa vigente que regula la actividad de almacenamiento, gestión y transporte de energía eléctrica. En los capítulos correspondientes, así como en los documentos técnicos que acompañan a la presente memoria puede observarse los datos más relevantes del proyecto.

Por tanto, el actual EsIA tiene como objeto presentar las principales características técnicas del sistema de almacenamiento y sus infraestructuras asociadas de interconexión eléctrica, así como una valoración ambiental de dichas instalaciones y la determinación de las medidas protectoras y correctoras y el Plan de Seguimiento Ambiental en Obra para el cumplimiento de las medidas y condicionantes ambientales propuestos.

1.7.- NORMATIVA AMBIENTAL DE APLICACIÓN

Para observar las normativas medioambientales aplicables a nivel europea, nacional y de Comunidad Foral de Navarra. Como legislación básica señalar:

A nivel nacional:

- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico y toda su normativa de desarrollo

A nivel de Comunidad Foral de Navarra:

- Ley Foral 4/2022 de Cambio Climático y transición energética
- Ley Foral 35/2002, de 20 de diciembre, de Ordenación del Territorio y Vivienda.
- Ley Foral 17/2020, de 16 de diciembre, reguladora de las Actividades con Incidencia Ambiental.
- Decreto Foral 26/2022, de 30 de marzo, por el que se aprueba el reglamento de desarrollo de la Ley Foral 17/2020, de 16 de diciembre, reguladora de las actividades con incidencia ambiental

1.8.- DATOS DEL SOLICITANTE

La sociedad ENERGÍA FRIGORÍA 2, S.L.U., es una sociedad que tiene como objeto las siguientes actividades: la planificación, financiación, construcción y gestión operativa de instalaciones de generación eléctrica renovable mediante tecnología eólica, fotovoltaica y almacenamiento de energía eléctrica mediante sistemas de baterías. Esta sociedad apuesta por la mejora y el aprovechamiento de los recursos, favoreciendo así a la sostenibilidad energética, mediante las más recientes tecnologías de aprovechamiento energético y desde el máximo respeto al entorno y medio ambiente natural.

Los datos del solicitante para el BESS Orcoyen Almacena y sistema de interconexión eléctrica son los siguientes:

- NOMBRE: Energia Frigoría 2 SLU.
- CIF: B-16472532
- DOMICILIO: Avenida Gran Vía Marqués del Turia 25, 1º pta. 4, 46005 Valencia.

2.- ALCANCE Y METODOLOGÍA

2.1.- ALCANCE

El alcance de la presente Memoria Ambiental comprende los elementos que componen el proyecto "BESS Orcoyen Almacena" e infraestructura de interconexión eléctrica asociada.

Infraestructuras

- Sistema de Almacenamiento
  - Sistema de almacenamiento en baterías
  - Instalaciones complementarias al sistema de almacenamiento en baterías
  - Sistema eléctrico de transformación de baja tensión a 30 KV
  - Línea eléctrica soterrada de 30KV entre el edificio MVS del BESS y la SET Orcoyen Almacena 220/30 kV.
- Conexión con el sistema nacional de transporte en la SET REE Orkoyen 220 kV:
  - SET Orcoyen Almacena 220/30 kV
  - Línea eléctrica soterrada de 220 KV entre la SET Orcoyen Almacena 220/30 kV y la SET REE Orkoyen 220 kV.

Obra Civil

- BESS
  - Movimientos de tierras (Explanaciones, terraplenes y desmontes)
  - Viales de acceso e interiores
  - Drenajes
  - Cimentación de las estructuras
  - Vallado (Cerramiento exterior)
  - Otras Infraestructuras de obra civil
  - Zanjas para líneas eléctricas soterradas
- SET
  - Movimientos de tierras (Explanaciones, terraplenes y desmontes)
  - Viales de acceso e interiores
  - Drenajes
  - Cimentación de las estructuras
  - Vallado (Cerramiento exterior)
  - Edificios
  - Otras Infraestructuras de obra civil
  - Zanjas para líneas eléctricas soterradas
- LSAT (220kV)
  - Zanjas para línea eléctrica soterrada de 220kV

2.2.- METODOLOGIA

El presente documento tiene como objeto la identificación, análisis y valoración de los impactos medioambientales asociados a la instalación del proyecto de almacenamiento de energía "BESS Orcoyen Almacena". Además, se pretende compatibilizar el desarrollo económico con la conservación del medio natural dentro del marco de un desarrollo sostenible.

Cabe destacar que para analizar y evaluar las afecciones medioambientales de la instalación y explotación del proyecto de almacenamiento hay que considerar dos conceptos básicos:

- Factor medioambiental: Cualquier elemento o aspecto del medio ambiente susceptible de interaccionar con las acciones asociadas al proyecto a ejecutar, cuyo cambio de calidad genera un impacto medioambiental (Aguiló 1991).
- Impacto medioambiental: Alteración que introduce una actividad humana en el entorno; este último concepto identifica la parte del medio ambiente que interacciona con ella (Gómez Orea, 1999).

El estudio se desarrolla en las siguientes fases:

- A. Lanzamiento del Proyecto: En esta fase inicial del Estudio se determina el equipo de trabajo responsable de la realización del proyecto.
- B. Adquisición y tratamiento de la información correspondiente al proyecto: Esta fase tiene por objeto analizar los datos técnicos del proyecto, tanto en fase de instalación como de explotación y desmantelamiento, con objeto de, en fases posteriores, analizar los impactos que el proyecto generará sobre el medio.
- C. Adquisición de información ambiental: Una vez delimitada el área de estudio se procede a la adquisición de toda la información disponible en esa zona. Para ello se van a utilizar sistemas de información geográfica (GIS) sobre los que se va a trabajar. La información se va a obtener, en un primer momento, de capas generadas por organismos oficiales. Toda esta información es obtenida para la totalidad de la zona de estudio.
- D. Delimitación de unidades ambientales A partir de la información obtenida en el apartado anterior se procede a realizar la identificación y delimitación provisional de las diferentes unidades ambientales. En este trabajo se realiza un inventario preliminar de flora, fauna y cursos hídricos y se identifican y delimitan las zonas más sensibles desde un punto de vista ambiental, incluyendo lugares de interés florístico, faunístico, geomorfológico, edafológico, paisajístico, etc. Esta fase se realiza mediante análisis con Sistemas de Información Geográfica.
- G. Elaboración de la documentación y cartografía: Con los datos bibliográficos, se procede a la descripción detallada del ámbito de estudio (tanto del medio físico como del medio socioeconómico), con especial incidencia en aquellos elementos del medio, más susceptibles de verse afectados por la infraestructura proyectada.

Una vez descritos los principales elementos del medio existentes en la zona de estudio y analizados los aspectos ambientales del proyecto susceptibles de generar impactos, se procede a la valoración de los citados impactos. En primer lugar, se procede a la identificación y descripción de todos los impactos que el proyecto causará en el entorno, tanto sobre los factores del medio físico como del socioeconómico. Posteriormente se lleva a cabo la evaluación y valoración de los impactos más significativos del Proyecto.

En resumen, en primer lugar, se ha realizado un inventario ambiental de la zona de repercusión del proyecto, estudiando el estado del lugar y sus condiciones ambientales antes de la realización de las obras, así como los usos del suelo, presencia de actividades productivas preexistentes y cualquier otro parámetro relacionado con la ejecución del proyecto que se analiza en el presente estudio. En segundo lugar, se han analizado todas las actuaciones necesarias para la realización del proyecto con la finalidad de identificar, evaluar, mitigar, corregir o compensar sus repercusiones sobre el medio. Así pues, se han analizado cada una de las acciones, asociadas al proyecto, susceptibles de provocar modificaciones en los factores ambientales desde una visión triple:

- Por los insumos o materias primas que utiliza.
- Por el espacio que ocupa.
- Por los efluentes que emite.

En consecuencia, para la realización del presente DA se ha seguido la siguiente metodología básica:

- Estudio de la información existente como cartografía sectorial, bibliografía existente, consultas a los servicios administrativos de la Comunidad Autónoma y entidades locales afectadas, datos aportados por informantes locales, etc.
- Análisis y estudio y realización de un escenario comparativo en referencia a los diferentes proyectos similares en zonas próximas.
- Análisis de las características de la actividad e información directa facilitada por la empresa promotora y sus servicios técnicos.
- Determinación de agentes y acciones del proyecto susceptibles de provocar impacto sobre el medio.
- Identificación y valoración de aquellos elementos del entorno que pueden ser afectados.
- Análisis de los impactos, caracterización y evaluación.
- Propuesta de medidas cautelares y correctoras.
- Valoración económica de las medidas correctoras.
- Propuesta del Plan de Seguimiento Ambiental en Obra

Para la identificación y localización de impactos se han utilizado matrices de detección siguiendo la metodología habitual. Se trata de detectar aquellas interacciones que pudieran ser causa de alteraciones significativas, teniendo en cuenta que, en este caso, el sentido del análisis realizado es el de la actividad sobre el componente ambiental.

3.- ESTUDIO DE ALTERNATIVAS Y JUSTIFICACIÓN DE LA IMPLANTACIÓN

Para más datos ver anexo 2.

3.1.- INTRODUCCIÓN

En este apartado se realiza un estudio de alternativas de ubicación del proyecto "BESS Orcoyen Almacena" y su sistema de interconexión eléctrica con la SET 220kV REE Orkoyen (nudo eléctrico de Orkoyen), siendo el objetivo del mismo seleccionar aquella alternativa que técnica, económica y ambientalmente sea compatible.

El objeto del presente documento es evaluar las alternativas para desarrollar el proyecto "BESS Orcoyen Almacena" y su sistema de interconexión eléctrica con la SET 220kV REE Orkoyen (nudo eléctrico de Orkoyen), en la zona de influencia de la SET Orkoyen REE 220kV (conexión con la red de transporte eléctrico nacional) donde ha sido concedido el punto de conexión a la red de transporte eléctrica.

El primer paso ha consistido en determinar los factores limitantes de las posibilidades para plantear las instalaciones en relación a la disponibilidad de los terrenos circundantes al punto de acceso, demanda y conexión previsto, teniendo en cuenta que el objetivo primordial es minimizar las nuevas infraestructuras.

Seguidamente se ha realizado una evaluación previa de las alternativas existentes para la fase inicial de diseño del proyecto, valorando la incidencia medioambiental y social que supondría la elección de cada una de las diferentes opciones.

Se trata por tanto de elaborar un inventario de emplazamientos para el desarrollo de ubicación del BESS Orcoyen Almacena" y su sistema de interconexión eléctrica en el ámbito de la SET 220kV REE Orkoyen, determinando áreas susceptibles de albergar una infraestructura de las características de la presentada en este documento y que sean viables a nivel normativo, técnico, ambiental y económico, tanto en las propias instalaciones del proyecto BESS Orcoyen Almacena como de su sistema de interconexión eléctrica.

Para ello, se concibe el proyecto como un estudio territorial, integrado por un equipo multidisciplinar constituido por una sección de ingeniería (obra civil y eléctrica), un equipo de medio ambiente y un equipo de análisis técnico-económico. La metodología de estudio territorial está basada en metodologías muy contrastadas y utilizadas en el desarrollo de planes territoriales referidos a energías renovables. El conocimiento de esta metodología ha permitido a lo largo de tiempo definir y ajustar notablemente las variables e indicadores que se utilizan para la selección de emplazamientos, así como para el diseño del proyecto BESS Orcoyen Almacena y su sistema de interconexión eléctrica conjunto.

El análisis territorial permite llevar a cabo una selección progresiva de los emplazamientos susceptibles de aprovechamiento, es decir, desde un primer inventario de emplazamientos que manifiestan recurso potencial en una determinada zona, se realizan descartes progresivos de acuerdo a la comprobación de su recurso renovable, los limitantes técnicos, constructivos, ambientales, urbanísticos, etc., hasta una selección de carácter definitivo.

3.2.- ALTERNATIVAS ESTUDIADAS

Según los criterios anteriores se han seleccionado inicialmente tres alternativas potencialmente viables para el emplazamiento ubicación de los BESS Orcoyen Almacena y su sistema de interconexión eléctrica conjunto, en un espacio de la interfaz agrícola-industrial-Infraestructuras de perfil llano, y con una ocupación de suelo similar.

En todos los casos se limitan a afectar únicamente a suelos o bien industriales o anexos a usos industrial o dedicados a la agricultura, cultivo de herbáceas en secano, evitando alterar espacios de interés naturalístico y/o protegidos, o la necesidad de generar grandes movimientos de tierra para su ejecución.

Igualmente, ha de tenerse en consideración considerarse se respetarán todas las servidumbres que pudieran verse afectadas por el emplazamiento de la cada alternativa, como puedan ser los caminos y vías de comunicación, líneas eléctricas, cauces de la red hidrográfica, etc.

Se realiza a continuación una breve descripción de cada una de las alternativas potenciales analizadas para la implantación ubicación de los BESS Orcoyen Almacena y su sistema de interconexión eléctrica conjunto

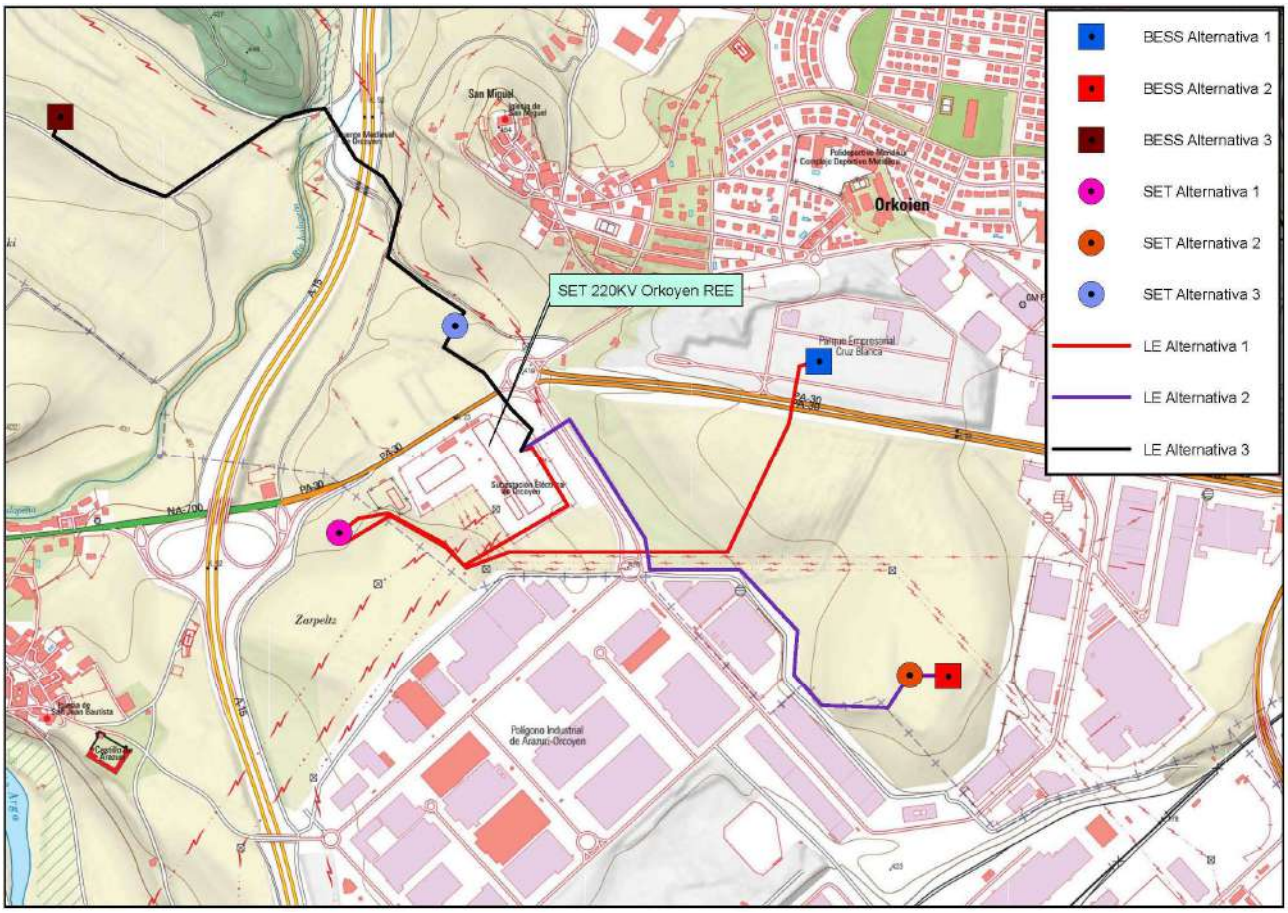


Imagen 1. Descripción de detalle de las alternativas en el área de influencia del punto de conexión sobre topográfico

3.3.- ALTERNATIVA 0

Tal como señala la legislación vigente se debe analizar la alternativa 0 o alternativa de no intervención que supone la no realización del proyecto de almacenamiento energético. La alternativa 0 consiste en la no realización de la actuación propuesta, en cuyo caso, no se afectaría a ningún elemento del medio natural (vegetación, suelos, geología, etc.), si bien, la no actuación repercutiría de forma negativa en el aprovechamiento del recurso solar para la producción de energía eléctrica o el elemento socio-económico, elemento que debe analizarse ambientalmente.

Se debe aclarar que la adopción de la alternativa 0 determinaría:

- No alineamiento con la Directiva 2018/2001 de la Unión Europea que establece metas ambiciosas para el aumento de energías renovables y promueve el almacenamiento energético como parte esencial de la estrategia y la Directiva 2019/944 (EU) de la Unión Europea, que regula la participación del almacenamiento de energía en el mercado eléctrico, incluida la prestación de servicios de flexibilidad en igualdad de condiciones con otros recursos energéticos, y que han sido transpuestas a la legislación española para establecer las bases para la integración de las energías renovables y la descarbonización de la economía.
- Incumplimiento del PNIEC 2030 para conseguir los objetivos nacionales fijados en la propia Directiva, en la que se incluye el almacenamiento de energía y su gestión inteligente y sostenible.
- Incumplimiento de la Estrategia de Almacenamiento Energético que es clave para garantizar la seguridad, calidad, sostenibilidad y economía del suministro energético procedente de energías renovables. Se centra en desarrollar métodos

eficientes para capturar y almacenar energía permitiendo su uso cuando más se necesita. Involucra tecnologías para optimizar la gestión de recursos energéticos renovables y mejorar la estabilidad de las redes eléctricas. De forma explícita, la estrategia contempla disponer de una capacidad de almacenamiento de unos 20 GW en 2030 y alcanzar los 30 GW en 2050, considerando tanto almacenamiento a gran escala como distribuido.

- Incumplimiento de los objetivos marcados por la propuesta de la planificación energética y plan de desarrollo de la red de transporte de energía eléctrica 2021-2026 redactada por el Ministerio de Industria, Energía y Turismo del Gobierno de España que estima la necesidad de nueva potencia renovable y de almacenamiento, con un incremento de la capacidad de generación y el uso del almacenamiento de energía mediante baterías ya que permite una mejor integración de la generación y dota al sistema de transporte y distribución eléctrica de una mayor flexibilidad.
- Incumplimiento del Informe del COP 21 (Paris 2015) que persigue adoptar medidas para hacer frente al cambio climático. Los países están obligados a dirigir sus objetivos hacia la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero, una mayor eficiencia energética y promover la gestión sostenible de la energía eléctrica.
- Incumplimiento del marco sobre clima y energía para el año 2030 relativa al uso de energía procedente de energías renovables y la gestionabilidad del sistema eléctrico, en el que los países integrantes se comprometen a reducir un 50% las emisiones de efecto invernadero, tener una cuota de al menos un 27% de producción de energía a través de energías renovables y aumentar a un 27% la mejora de la eficiencia energética.
- Incumplimiento de hoja de ruta hacia una economía hipocarbónica competida en 2050, de la hoja de ruta de la energía para 2050 y el libro blanco del transporte dentro del marco sobre clima y energía, parte de la estrategia sobre Energía, Cambio Climático y Medio Ambiente de la Comisión Europea.

Además, señalar que la alternativa 0 supone:

- No cubrir de una manera sostenible una parte de la nueva demanda energética para el año 2026 y posteriores.
- No cumplir con los objetivos, a nivel de comunidad autónoma, como estatal y europeo, de mejora energética, en particular:
  - Garantizar una energía asequible para todos los consumidores
  - Aumentar la seguridad de suministro energético
  - Reducir las dependencias energéticas de otros países
  - Crear nuevas oportunidades de crecimiento y empleo
- Este proyecto permite contribuir de forma activa a la estabilidad, seguridad y eficacia del sistema eléctrico.
- No aumentar la disponibilidad de generación de energía eléctrica lo que puede suponer cortes en situaciones especiales de demanda.
- Estancamiento de la disponibilidad horaria de energía eléctrica, dando lugar al incumplimiento de la legislación vigente y a tener que sustituir energías renovables con otras tecnologías más contaminantes.
- Aumento de las emisiones de CO_2 debido a que la no incorporación de tecnologías de almacenamiento supondría el uso de generación convencional de gas o térmica.
- Encarecimiento de la energía por su no gestionabilidad lo que supone un empobrecimiento general de la sociedad civil y un decrecimiento en la competitividad de las empresas nacionales por el aumento de los gastos energéticos.

Señalar que además la implantación de infraestructuras de almacenamiento de baterías supone:

- Un aumento de la eficiencia y la sostenibilidad de la producción energética, sobre todo de carácter renovable, ya existente.
- Disminución del impacto ambiental ocasionado por la actividad de generación de electricidad.
- Fomenta el desarrollo de nuevas actividades económicas e industriales con efectos positivos sobre la economía.

- Fomenta la creación de puestos de trabajo en las zonas de implantación. Además de los puestos de trabajo directos del personal que trabajará en la planta, hay que considerar todos aquellos puestos asociados a la construcción y puesta en funcionamiento del mismo.
- Nuevos ingresos en impuestos, tanto a nivel nacional como local. En concreto permite a los ayuntamientos de los municipios de implantación la obtención de unos ingresos por ICIO e IBI importantes en zonas deprimidas o rurales con dificultad de generar ingresos extraordinarios.
- Abaratamiento de la energía lo que supone un beneficio general para la sociedad civil y un incremento en la competitividad de las empresas nacionales por la disminución del precio energético.

Se debe indicar que tal como se observa en los planos y en el análisis territorial la propuesta, las infraestructuras del BESS Orkoien Almacena se ubican próximas o aledañas a zonas humanizadas y afectadas por otras infraestructuras (carreteras, autopistas, líneas eléctricas, polígonos industriales, etc.).

La consideración de una Alternativa 0 (la no construcción del sistema de almacenamiento de baterías) no sería viable puesto que con ello se favorece la mejora de las infraestructuras, y los beneficios sociales y económicos de la zona de implantación. Además, de tener una serie de ventajas medioambientales frente a otras fuentes de energía eléctrica tales como centrales de ciclo combinado o centrales de carbón. Entre las ventajas cabe destacar que:

- No produce emisión de gases contaminantes
- No contribuye al calentamiento global ya que se reduce la emisión de CO2 a la atmósfera
- Es una energía gestionable y que permite sobre el almacenamiento de energías de origen renovable y el no uso de generación convencional.
- Poseer un suministro propio de energía evitando la dependencia energética de terceros países.
- No existen impactos por la extracción, transporte y transformación que originan las fuentes de energía convencionales (Fósiles como carbón, petróleo o gas)
- Se reduce el espacio ocupado frente al necesario para una instalación de generación, lo que permite aproximarse a las subestaciones, reduciendo longitud de líneas y acercando la generación al consumo.
- Mejora el comportamiento de las redes eléctricas, reduciendo la necesidad de ampliaciones y modificaciones de las redes existentes.
- Una vez finalice su vida útil es de fácil desmantelamiento y se procederá a la restauración de los terrenos a su estado original.

Bajo el punto de vista de la implantación del sistema de almacenamiento con baterías, este emplazamiento no ofrece dificultad alguna, puesto que la propia obra a realizar, las instalaciones necesarias, los accesos y la orografía del terreno permite que la obra para la instalación del proyecto sea de escasa magnitud.

A continuación, se presenta una tabla multicriterio en la que se compara la alternativa 0 con la alternativa de ejecución del proyecto. Puesto que la alternativa 0 supone la no realización del proyecto, no pueden considerarse criterios técnicos por lo que únicamente se analizarán los aspectos ambientales, económicos y sociales, Se marcan con + o - en función de si el efecto es positivo o negativo:

TIPO DE CRITERIO	EFECTO	ALTERNATIVA 0	ALTERNATIVA DE EJECUCIÓN
AMBIENTAL, ECONÓMICO Y SOCIAL	Emisiones de GEI	–	+
AMBIENTAL	Alteración de hábitats y biotopos	+	–
AMBIENTAL	Cumplimiento del PNIEC	–	+
AMBIENTAL	Eliminación del suelo	+	–
AMBIENTAL	Efectos paisajísticos	+	–
AMBIENTAL	Utilización de energías renovables	–	+
ECONÓMICO	Suministro de energético propio del país	–	+
ECONÓMICO Y SOCIAL	Desarrollo económico de la zona	–	+
ECONÓMICO Y SOCIAL	Desarrollo económico del país	–	+
AMBIENTAL	Producción de residuos en fase de explotación por energía generada	–	+
ECONÓMICO Y AMBIENTAL	Transporte de energía	–	+
TOTAL		**3**	**8**

Por tanto, la alternativa de no realización del proyecto queda descartada ya que la ejecución del proyecto supondría una mejora sustancial del aprovechamiento de la infraestructura de conexión a la red ya existente, que a su vez se traduciría en menor contaminación, menor dependencia energética y disminución en la producción de gases de efecto invernadero, ayudando a lograr los objetivos de reducción de gases de efecto invernaderos comprometidos en el ámbito internacional y un beneficio social y económico a nivel local, comarcal, autonómico y nacional.

Se puede concluir que dado que existen alternativas viables cuyo impacto es asumible, la alternativa 0 no es la más adecuada y se descarta a pesar de ser la alternativa de menor impacto sobre el territorio.

3.4.- ANALISIS DE ALTERNATIVAS

A continuación, se presenta a modo de resumen, una tabla comparativa de las alternativas:

CRITERIOS	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3
Facilidad de conexión eléctrica	LE: 1.842 m. Mínima afección zonas ambientales	LE: 1.200 m. baja afección zonas ambientales	LE: 1.470 m. Afección a zonas ambientales
Condiciones constructivas	Aceptables	Aceptables	Aceptables
Erosión	BESS: Baja SET: Muy alta LE: Menor longitud en zonas media alta a alta	BESS: Media-baja SET: Media-baja LE: Longitud intermedia en zonas media alta a alta	BESS: Media-baja SET: Media-baja LE: Mayor longitud en zonas media alta a alta
Permeabilidad	BESS y SET: Muy baja LE: Terreno impermeable	BESS y SET: Muy baja LE: Terreno impermeable	BESS y SET: Muy baja LE: Cruce terrenos permeables
Pendientes	Baja (0-10%) y media (10-20%)	Baja (0-10%) y media (10-20%)	Baja (0-10%) y media (10-20%)
Orientación	Aceptable	Optima	Buena
Distancia a poblaciones	A 350 m. de Orkoien y 650 m. Arazuri	A 900 m. de Orkoien y 1.000 m. Barañain	A 780 m. de Orkoien y 6700m. Arazuri
Accesibilidad	Acceso por viales industriales. No requiere nuevos accesos	Acceso por camino agrícola. Requiere nuevos accesos	Acceso por camino agrícola. Requiere nuevos accesos
Hidrología	BESS y SET: Alejada de cauces LE: Alejada de cauces	BESS y SET: Alejada de cauces LE: Alejada de cauces	BESS y SET: Alejada de cauces LE: Cruzamiento río Juslapeña
	No inundable	No inundable	No inundable
Vegetación y usos	Improductivo y agrícola secano (cereal) LE: Improductivo y agrícola secano (cereal)	Agrícola secano (cereal) LE: Improductivo y agrícola secano (cereal)	Agrícola secano (cereal) LE: vegetación natural, improductivo, agrícola secano (cereal)
Ecosistema	Industrial-Agrario-servidumbre infraestructuras	Agrario	Agrario y natural (rio Juslapeña)
Hábitats	Sin afección	Sin afección	Sin afección
Fauna	Riqueza: 149 especies ZEPA Etxauri a 8.500 m ZIM: sin afección LE: sin riesgo para las aves	Riqueza: 149 especies ZEPA Etxauri a 8.500 m ZIM: sin afección LE: sin riesgo para las aves	Riqueza: 149 especies ZEPA Etxauri a 8.500 m ZIM: sin afección LE: sin riesgo para las aves
Corredores territoriales	Sin afección	Sin afección	Afección rio Juslapeña
Espacios protegidos	Distancia a RN2000: 6.000 m Distancia a ENP: 6.000 m	Distancia a RN2000: 6.400 m Distancia a ENP: 6.400 m	Distancia a RN2000: 5.700 m Distancia a ENP: 5.700 m
Vías pecuarias	BESS y SET: No afección LE: No afección	BESS y SET: No afección LE: No afección	BESS y SET: No afección LE: No afección
MUP	Sin afección	Sin afección	Sin afección
Paisaje	Cuenca visual pequeña Núcleos afectados: Arazuri y Orkoien Carreteras afectadas: 2	Cuenca visual: alta Núcleos afectados: Orkoien y Barañain Carreteras afectadas: 2 y vía tren	Cuenca visual media Núcleos afectados: Cendea de Olza y Orkoien Carreteras afectadas: 4

3.5.- SELECCIÓN FINAL DEL ÁREA IMPLANTACIÓN

Una vez determinados los criterios previos de exclusión y realizado un análisis previo a nivel territorial, se procede a la selección definitiva de las alternativas, en la que se deberá evaluar la viabilidad de las alternativas consideradas viables, en concreto las alternativas 1, 2 y 3.

En la siguiente matriz se comparan las tres alternativas (áreas potenciales) mediante un sistema cualitativo, en función de cada uno de los de los criterios considerados para su valoración, basados en el inventario realizado en el apartado anterior.

Este sistema, a diferencia de otros métodos cuantitativos (Batalle) o de identificación (Leopold), no utiliza valores numéricos ponderados, sino que procede a la ordenación relativa de las tres alternativas consideradas para el estudio mediante la adjudicación de un valor ordinal en función de su mayor aptitud para acoger las instalaciones. En la tabla que se presenta a continuación, el valor 1 indica una mayor aptitud del área en lo que se refiere al elemento del medio analizado frente al valor 3 que muestra una peor aptitud.

Para algunos criterios no es posible establecer un orden de prioridad porque las tres alternativas cumplen los requisitos establecidos y se encuentran al mismo nivel. En estos se les adjudica la misma valoración.

La obtención de la alternativa de menor impacto se calcula con el sumatorio del grado de aptitud de cada alternativa para cada uno de los criterios considerados, siendo mayor la aptitud cuanto menor valor obtenga el sumatorio.

CONDICIONANTES	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3
Municipios afectados	3	3	1
Afeccion a zonas residenciales	3	2	1
Longitud Zanja MT	3	1	2
Facilidad de conexión eléctrica	1	2	3
Accesibilidad	1	2	3
Condiciones constructivas	1	2	3
Erosión	3	1	2
Permeabilidad	1	1	3
Fisiografía	2	1	3
Orientación	2	1	3
Hidrología	1	1	3
Ecosistemas	1	2	3
Vegetación y usos	1	2	3
Hábitats de interés comunitario	0	0	0
Fauna	1	2	3
Corredores territoriales	1	1	3
Espacios naturales	0	0	0
Vías Pecuarias	0	0	0
Montes de Utilidad Pública	0	0	0
Afección visual	1	3	3
Paisaje	1	2	3
Sumatorio	**27**	**29**	**45**

Analizando punto por punto la afección a los diferentes elementos técnicos, ambientales y sociales, se consideran la alternativa 1 la más apta ya que la **Alternativa 1** obtiene una menor puntuación, es decir, presenta una mayor idoneidad para la implantación del BESS Orcoyen Almacena y su sistema de interconexión eléctrica conjunto a la SET 220kV Orkoyen REE, y, por tanto, es la seleccionada.

3.6.- JUSTIFICACIÓN DE LA IMPLANTACIÓN

El emplazamiento dispone de una serie de ventajas para instalar del BESS Orcoyen Almacena y su sistema de interconexión eléctrica conjunto a la SET 220kV REE Orkoyen:

- Tener en cuenta la legislación vigente y todas las disposiciones legales de protección del territorio.
- Potencia instalada y de almacenamiento de energía suficiente que hace que la instalación resulte sostenible desde el punto de vista técnico-económico-ambiental.
- Disponibilidad de terreno suficiente para instalar el BESS con la potencia asignada y compatibilidad constructiva derivada de las características del territorio de implantación (suelo industrial).
- Viabilidad de conexión al punto de demanda, acceso y conexión establecido, que será punto de acceso a la red de distribución y/o Red Nacional de transporte de energía eléctrica.
- Compatibilidad con infraestructuras construidas o proyectadas (tanto del BESS como su sistema de interconexión eléctrica).
- Compatibilidad constructiva derivada de las características del territorio de implantación.
- Viabilidad ambiental y compatibilidad de la realización de este proyecto de almacenamiento de energía con las políticas de protección ambiental y las tendencias a conservación de los recursos naturales.
- Viabilidad técnica y ambiental del sistema de interconexión eléctrico propuesto.
- Optimización de una zona destinada a desarrollo industrial y de infraestructuras energéticas.
- Accesos viarios compatibles a nivel constructivo y ambiental.
- Distancia suficiente de los núcleos de población más cercanos para que el impacto visual y sonoro quede minimizado.
- Respecto a la vegetación natural y los hábitats de interés, se minimiza la afección en aquellas zonas de mayor valor ecológico como son el río Juslapeña, potenciando las zonas industriales o de interfaz agrícola- industrial-infraestructuras exentas de vegetación natural o arbolado diseminado de interés.
- Ajuste máximo a la orografía del terreno, evitando las zonas de máxima pendiente y minimización de desmontes y movimientos de tierras.
- Conexión eléctrica soterrada, eliminando el impacto visual, paisajístico y de afección a la fauna, vegetación y paisaje.
- Minimización del impacto paisajístico.
- Evitar la afección directa o indirecta a espacios protegidos o integrados en la Red Natura 2000.
- Evitar o minimizar la afección a yacimientos arqueológicos y paleontológicos catalogados.

Como ya se indicó en el punto anterior y teniendo en cuenta el análisis de alternativas, se obtuvo finalmente el ámbito de implantación más adecuado para BESS Orcoyen Almacena y su sistema de interconexión eléctrica conjunto a la SET 220kV REE Orkoyen es el representado por la alternativa 1.

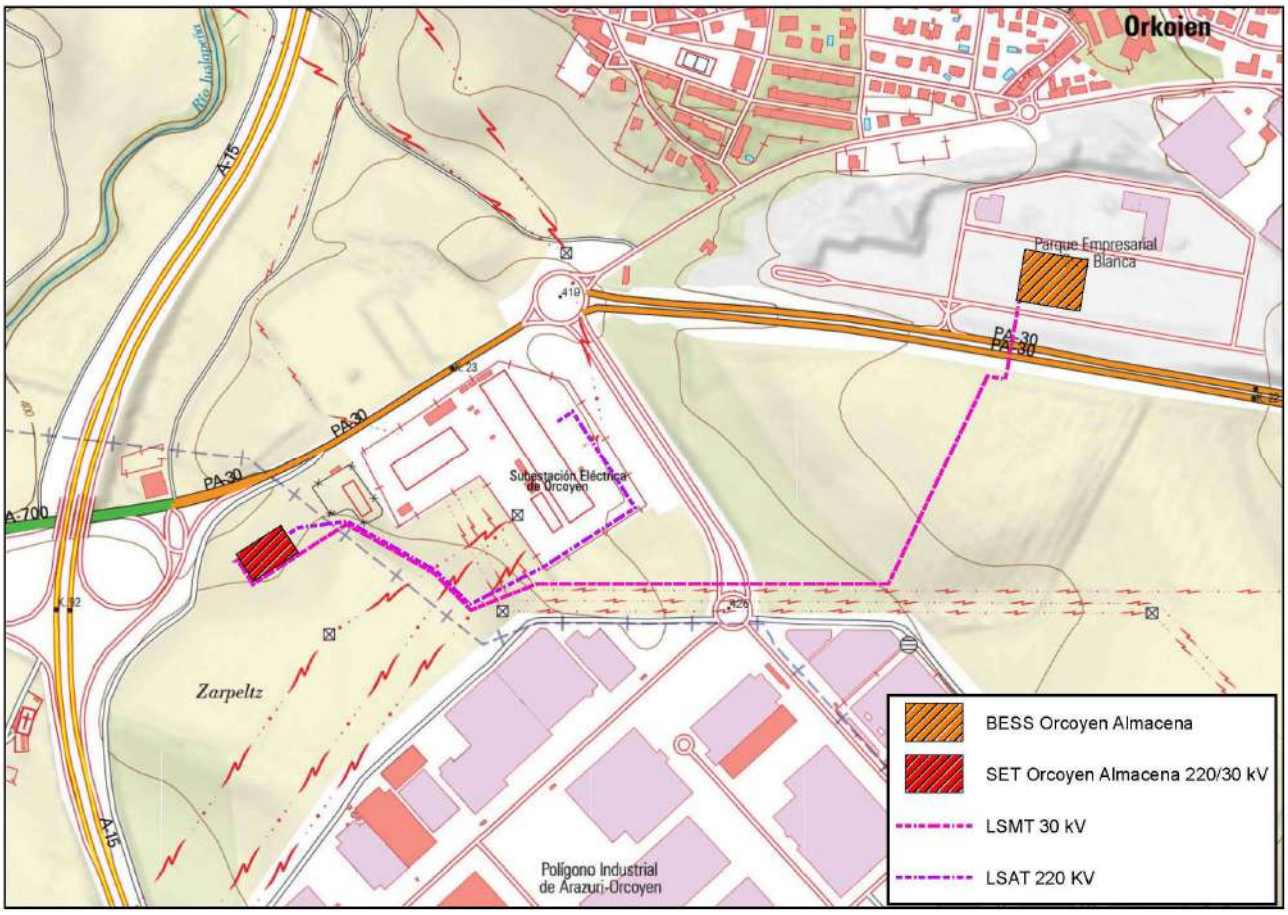


Imagen 2. Implantación y sistema de evacuación seleccionado tras el estudio de alternativas

4.- DESCRIPCIÓN BÁSICA DEL PROYECTO DE ALMACENAMIENTO

4.1.- CRITERIOS DE DISEÑO

Criterios de diseño de obra civil

Se han considerado los siguientes criterios de diseño:

- Vida útil aproximada de 30 años.
- Viales de acceso e internos a la subestación de 6 m de ancho.
- Viales internos de la planta de almacenamiento de 4 m de ancho y viales de acceso a la planta de 6 m de ancho.
- Distancia mínima del borde externo del vial a las baterías mínimo de 1,45 metros.

Criterios de diseño eléctricos

Se han considerado los siguientes criterios de diseño:

- Sistema BT en Corriente Continua
  - Tensión máxima 1.500 V.
  - Pérdida potencia máxima admitida de un 1%.
  - Caída de tensión máxima admitida de un 1,5%.
  - Resistividad térmica del terreno de 1,5 Km/W.
  - Cableado directamente enterrado.
- Red de MT
  - Tensión nominal 30 KV.
  - Caída de tensión máxima de un 2,0% con cos(Ø) = 1 y máxima potencia en corriente alterna en media tensión.
  - Resistividad térmica del terreno de 1,5 K· m/W.
  - Cableado enterrado bajo tubo hormigonado.
- Red de AT
  - Tensión nominal 220 KV.
  - Resistividad térmica del terreno de 1,5 K· m/W.
  - Cableado enterrado bajo tubo hormigonado.
- Sistema de puesta a tierra
  - Red de tierra única para toda la planta, líneas subterráneas y subestación.
  - Sección mínima del conductor de tierra de 50 mm^2 Cu.

4.2.- DESCRIPCIÓN BÁSICA

4.2.1.- EMPLAZAMIENTO

La planta de almacenamiento de energía BESS Orcoyen Almacena se localiza en el término municipal de Orkoyen, CF Navarra siendo la ubicación más próxima al nudo de la red de transporte al que será conectado (nudo REE Orkoyen).

Las coordenadas ETRS89 de las esquinas del BESS son (en sistema ETRS89 Huso 30 N):

BESS ORCOYEN ALMACENA		
PUNTO	COORDENADAS UTM ETRS89	
	UTM X	UTM Y
A	606.108,00	4.741.783,00
B	606.098,00	4.741.723,00
C	606.171,00	4.741.711,00
D	606.181,00	4.741.770,00

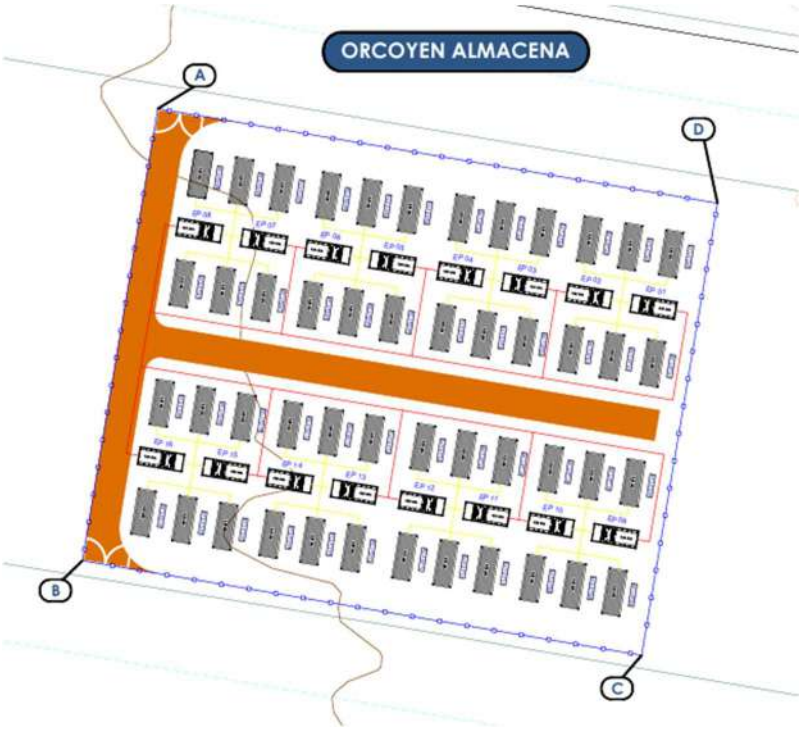


Imagen 3. Emplazamiento y disposición de la planta de almacenamiento

Las coordenadas ETRS89 del centroide de la SET Orcoyen Almacena 220/30KV de nueva construcción es (en sistema ETRS89 Huso 30 N):

SET ORCOYEN ALMACENA		
PUNTO	COORDENADAS UTM ETRS89	
	UTM X	UTM Y
A	605.196,00	4.741.429,00
B	605.216,00	4.741.398,00
C	605.268,00	4.741.431,00
D	605.248,00	4.741.462,00

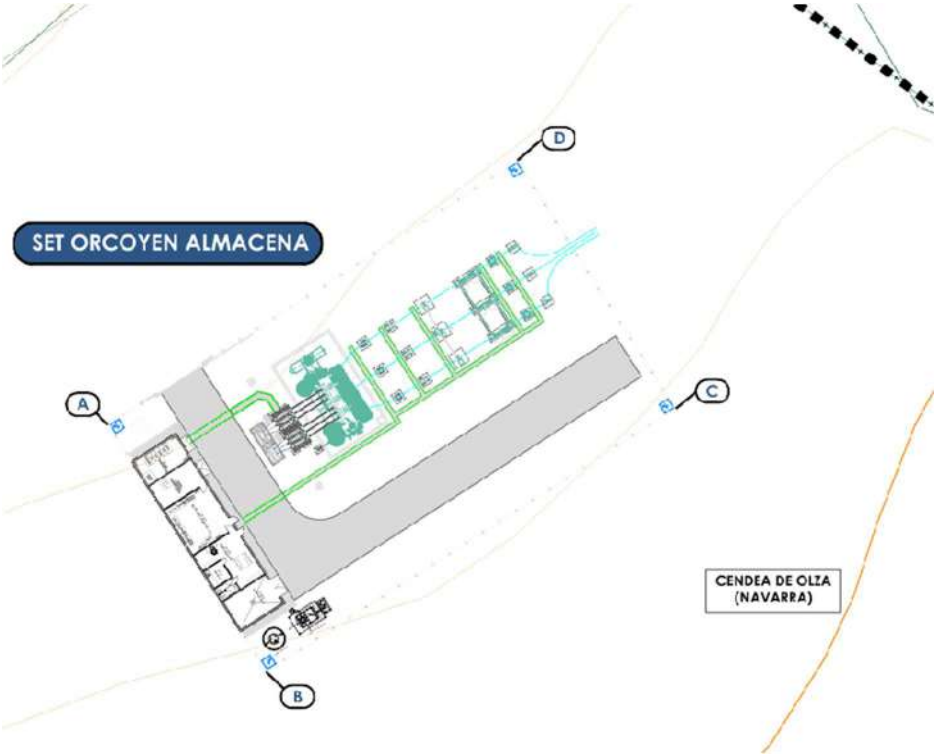


Imagen 4. Implantación de la subestación Orcoyen Almacena

4.2.2.- REFERENCIA CATASTRAL

BESS

BESS ORCOYEN ALMACENA				
MUNICIPIO	POLIGONO	PARCELA	SUPERFICIE	REFERENCIA CATASTRAL
Orkoien	1	1579	18.666,21	31000000002277272TP

SET Orcoyen Almacena 220/30KV

SET ORKOYEN ALMACENAMIENTO 220/30kV				
MUNICIPIO	POLIGONO	PARCELA	SUPERFICIE	REFERENCIA CATASTRAL
Cendea de Olza	2	629	71.862,32	31000000001314297UJ

Líneas eléctricas soterradas de 30 KV interconexión BESS Orcoyen Almacena y SET Orcoyen Almacena 220/30kV

LSMT 30KV BESS ORCOYEN ALMACENA A SET ORCOYEN ALMACENA 220/30kV				
MUNICIPIO	POLIGONO	PARCELA	SUPERFICIE	REFERENCIA CATASTRAL
Orkoien	1	1579	18.666,21	31000000002277272TP
Orkoien	1	1580	37.219,54	31000000002277273YA
Orkoien	1	1581	2.295,26	31000000002277274US
Orkoien	1	1639	7710,42	31000000002399420HP
Orkoien	1	186	55.230,39	31000000001461083LX
Orkoien	1	156	8.569,66	31000000002201360AX
Orkoien	Vial			
Orkoien	1	947	11.029,39	31000000001668308OM
Orkoien	1	368	18.935,05	31000000002322781DD
Orkoien	1	1635	17.842,33	31000000002369230JU
Orkoien	1	1634	6.175,23	31000000002369218AQ
Cendea de Olza	2	236	237,04	31000000001314200YH
Cendea de Olza	2	629	18.666,21	31000000001314297UJ

Línea eléctrica de 220 KV interconexión SET Orcoyen Almacena 220/30 KV y SET 220kV REE Orkoyen

LAT 220 KV SET ORCOYEN ALMACENA 220/30 KV A SET REE 220kV ORKOYEN				
MUNICIPIO	POLIGONO	PARCELA	SUPERFICIE	REFERENCIA CATASTRAL
Cendea de Olza	2	629	18.666,21	31000000001314297UJ
Cendea de Olza	2	236	237,04	31000000001314200YH
Orkoien	1	1634	6.175,23	31000000002369218AQ
Orkoien	1	1635	17.842,33	31000000002369230JU
Orkoien	1	369	27.992,42	31000000002322782FF

4.2.3.-ACCESO

El acceso a la planta de almacenamiento se realizará desde las calles perpendiculares, Polígono Cruz Blanca y Polígono Cruza Blanca Calle B del municipio de Orkoien.

Los accesos a la planta de almacenamiento vendrán definidos por las siguientes coordenadas aproximadas en ETRS89 Huso 30N:

BESS ORCOYEN ALMACENA		
ITEM	COORDENADAS UTM ETRS89	
	UTM X	UTM Y
Acceso a la planta norte	606.111,00	4.741.785,00
Acceso a la planta sur	606.100,00	4.741.720,00

Imagen 5. Acceso a la planta de almacenamiento Orcoyen Almacena

El acceso a la subestación se dará a través de la carretera NA-700 perteneciente a la Red de Carreteras de Navarra, adecuando el acceso desde la misma hasta la subestación. El acceso a la subestación proyectada vendrá definido por las siguientes coordenadas aproximadas en ETRS89 Huso 30N:

SET ORCOYEN ALMACENA		
ITEM	COORDENADAS UTM ETRS89	
	UTM X	UTM Y
Acceso a la subestación Orcoyen Almacena	605.203,00	4.741.438,00

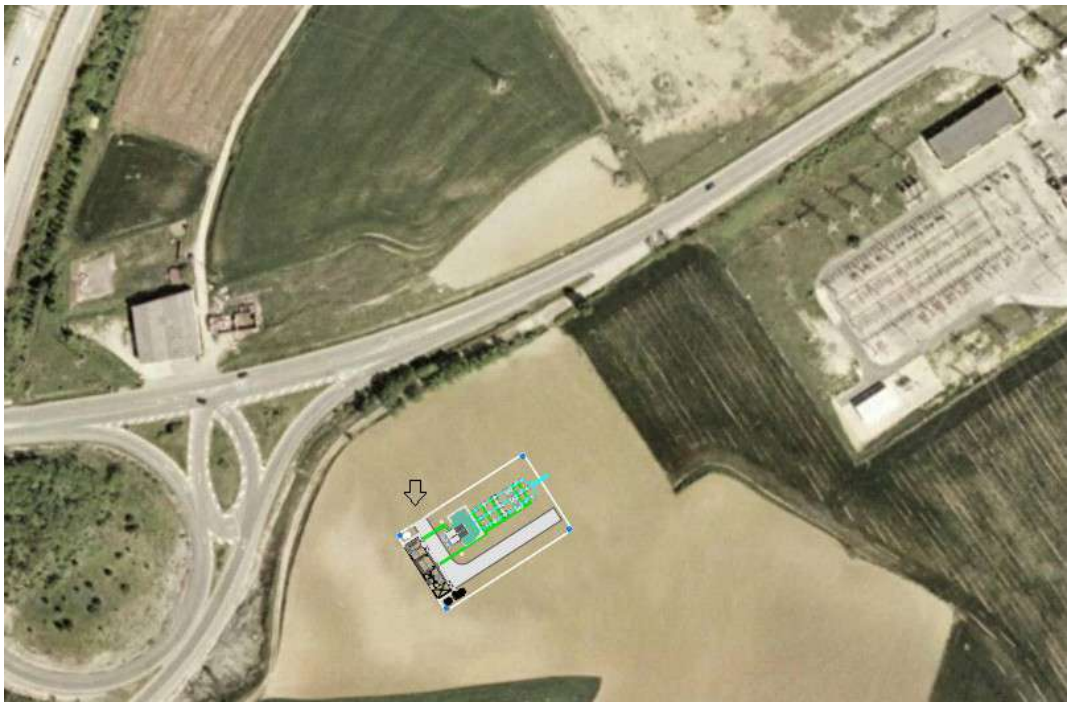


Imagen 6. Acceso a la subestación Orcoyen Almacena

4.2.4.- UBICACIÓN

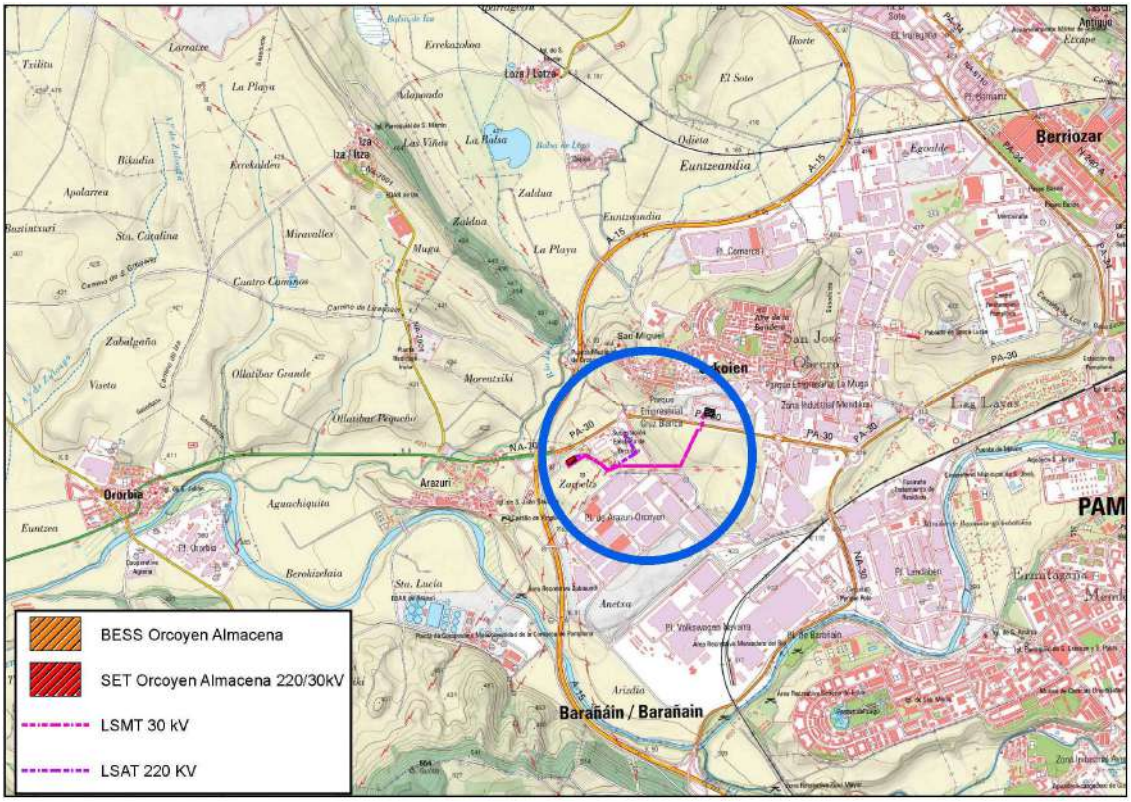


Imagen 7: Detalle localización BESS sobre topográfico

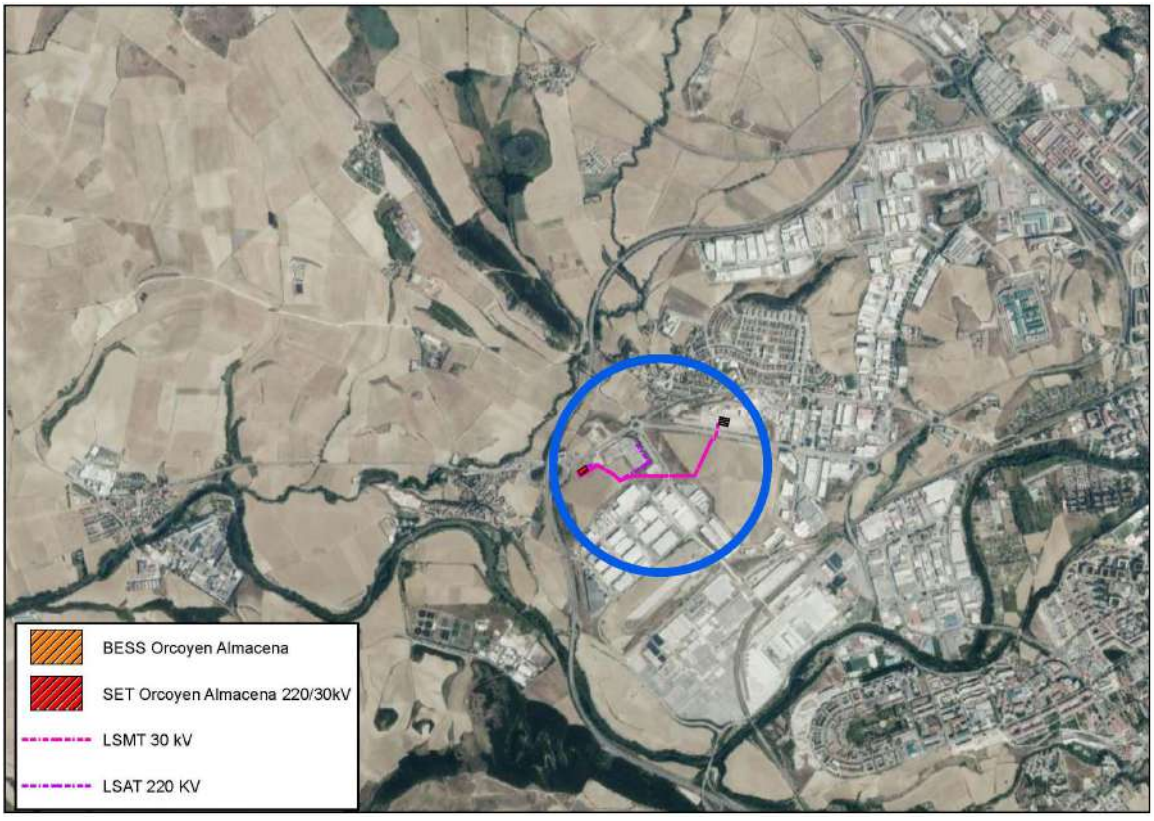


Imagen 8. Detalle ubicación BESS sobre ortofotomapa

4.2.5.- LOCALIZACIÓN GRÁFICA

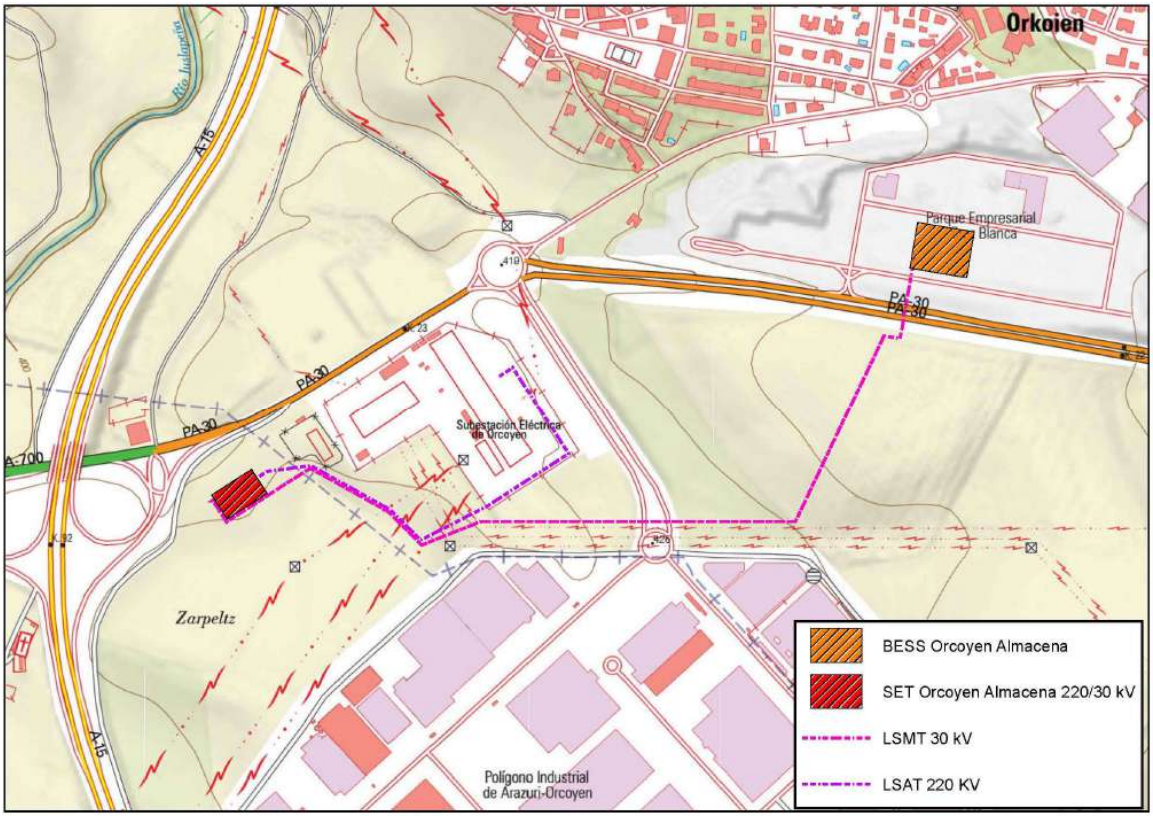


Imagen 9. Localización BESS sobre topográfico

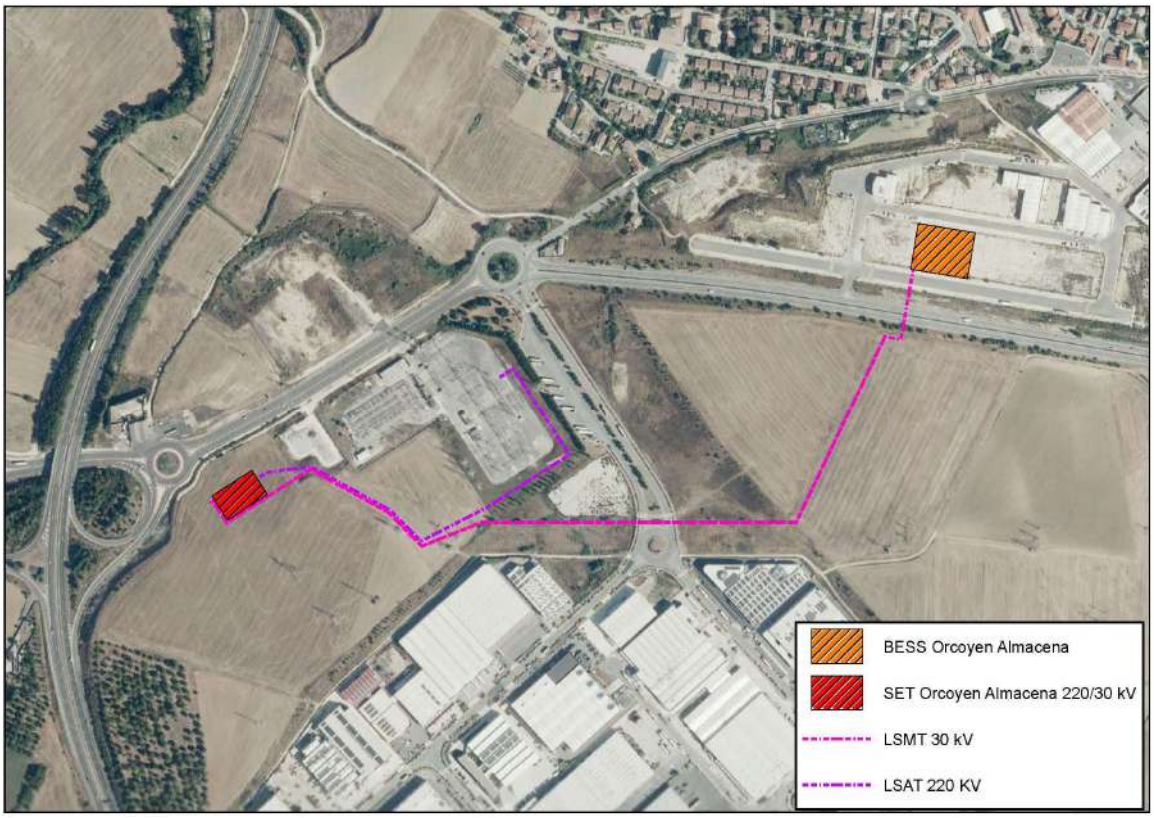


Imagen 10. Localización BESS sobre ortofoto

4.2.6.- SUPERFICIE DE OCUPACIÓN

A continuación, se resume la superficie ocupada por la totalidad de las instalaciones proyectadas y su relación con la superficie total de la parcela. Cabe definir los siguientes conceptos que aparecerán a continuación:

BESS

BESS ORCOYEN ALMACENA	SUPERFICIE TOTAL VALLADA (m2)
BESS ORCOYEN ALMACENA	4.457,00
Total	4.457,00

SET Orcoyen Almacena 220/30KV

SET ORCOYEN ALMACENA 220/30 KV	SUPERFICIE TOTAL VALLADA (m2)
SET ORCOYEN ALMACENA 220/30KV	2.268,00
Total	2.268,00

Líneas eléctricas soterradas de 30 KV interconexión BESS Orcoyen Almacena y SET Orcoyen Almacena 220/30 KV

LSMT 30KV ORCOYEN ALMACENA A SET ORCOYEN ALMACENA 220/30 KV	LONGITUD (m)	ANCHURA (m)	OCUPACIÓN (m2)
LSMT 30KV ORCOYEN ALMACENA A SET ORCOYEN ALMACENA 220/30 KV	1.222,00	1,30	1.588,60

Línea eléctrica de 220 KV interconexión SET Orcoyen Almacena 220/30KV y SET 220kV REE Orkoyen

LAT 220 KV SET ORKOYEN ALMACENA 220/30 KV A SET REE 220kV ORKOYEN	LONGITUD (m)	ANCHURA (m)	OCUPACIÓN (m2)
LSAT 220 KV SET ORCOYEN ALMACENA 220/30 KV A SET REE 220kV ORKOYEN	617,00	1,20	740,40

4.2.7.- POTENCIA Y PRODUCCIÓN

ITEM	UNIDAD
Potencia nominal de generación	51,00 MW
Energía máxima almacenable	222,00 MWh

Datos técnicos.

4.3.- DESCRIPCIÓN TÉCNICA PLANTA DE ALMACENAMIENTO

4.3.1.- FUNCIONAMIENTO

La modalidad de la planta de almacenamiento de energía con baterías o BESS por sus siglas en inglés (Battery Energy Storage Systems) es del tipo Stand Alone. Se trata de una modalidad de almacenamiento con baterías que lo que hace es conectarse directamente a la red de transporte/distribución y actúa por su cuenta sin necesidad de una planta generadora. Coge energía de la red en momentos de máxima generación solar a precio muy barato y vende en momentos de mayor necesidad, demanda cuando el precio es más alto y ayuda a reducir el pico. También estos sistemas son capaces de prestar servicios de ajuste al sistema eléctrico en caso de ser necesario para favorecer a la estabilidad de la red.

El elemento principal de los Battery Energy Storage Systems son las baterías de litio. Teniendo en cuenta que la electricidad es el tránsito de electrones, el litio, por la facilidad que tiene de desprenderse de sus electrones, encaja perfecto para producir energía.

No obstante, un sistema de almacenamiento de energía de baterías es mucho más que solo la batería. El BESS están compuesto, entre otros elementos, por un inversor bidireccional que conecta la batería a una fuente eléctrica en corriente alterna.

El inversor bidireccional permite que la energía fluya en ambas direcciones para cargar y descargar las baterías, de este modo, la batería puede descargarse y suministrar la energía cuando es necesario, al mismo tiempo que permite absorber o demandar energía del sistema eléctrico. Así mismo, el inversor de corriente permite convertir la corriente continua a alterna y viceversa para poder hacer la carga y descarga de la batería.

4.3.2.- POTENCIA INSTALADA Y ENERGÍA ALMACENABLE

El sistema de almacenamiento Orcoyen Almacena se diseñará con una potencia total de generación en el punto de conexión de 51 MW (cos(φ)=1) y una capacidad o energía máxima almacenable al inicio de la vida útil en el punto de conexión de 222 MWh.

4.3.3.- DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE ALMACENAMIENTO

El objeto de este proyecto es la descripción de la planta de almacenamiento Orcoyen Almacena de 51,00 MW de potencia nominal de generación y 222 MWh de capacidad ubicada en el término municipal de Orkoien y con evacuación en la subestación SET 220kV REE Orkoien, ubicada también en Orkoien (CF Navarra).

La instalación consistirá en un sistema de almacenamiento de energía de baterías modalidad stand alone.

La planta de almacenamiento Orcoyen Almacena, localizada en el término de Orkoien (Navarra), consta de 4 bloques de baterías tipo. En cada bloque tipo se dispondrá de 4 estaciones de potencia con 4 transformadores con un total de 18,40 MVA potencia nominal AC (@40ºC) y una energía total nominal DC de 75,02 MWh.

A continuación, se incluye un resumen completo del sistema de almacenamiento Orcoyen Almacena:

Parámetros principales de funcionamiento de la planta	
Denominación	ORCOYEN ALMACENA 51 MW
Ubicación	Orkoyen, Navarra, polígono 1 parcela 1579
Nº total Bloques de Baterías	4
Nª total Contenedores de Baterías	48
Nº total Estaciones de Potencia (inversor y transformador)	16
Capacidad de cada contenedor de baterías	6,25 MWh
Energía nominal total DC	300,1 MWh
Duración Nominal al inicio de la vida útil	4,2 horas
Potencia nominal total AC	72,2 MVA
Energía útil total DC al inicio de la vida útil en el Punto de Conexión a la red eléctrica	222,0 MWh
Potencia total AC en el Punto de Conexión a la red eléctrica	51,0 MVA

La planta de almacenamiento dispondrá de una herramienta de control que sirve, principalmente, para regular en planta determinados parámetros fijados por el operador de red, en este caso se buscará regular la potencia evacuada a la red en el PoI (Punto de interconexión) para no sobrepasar aquella acordada con el operador de la red de distribución, en este caso 51,00 MW . Adicionalmente el control permite una regulación transversal de la potencia activa y reactiva de los inversores. Un analizador de redes de alta precisión se encarga de registrar todos los parámetros de red durante el estado operativo.

4.3.4.- EQUIPOS PRINCIPALES PLANTA DE ALMACENAMIENTO

4.3.4.1.- Bloque de baterías

Para configurar la planta de almacenamiento en su conjunto, se parte de la creación de bloques de baterías, es decir la unidad mínima de almacenamiento para una potencia nominal de 18,40 MVA, para 4 h de almacenamiento. Cada uno de los bloques tendrá las siguientes características:

BLOQUES DE BATERÍAS	
	BLOQUE TIPO
Nº Contenedores de baterías	12
Nº PCS (inversores y transformador)	4
Nº Estaciones de Potencia	4
Energía nominal total DC (MWh) de cada bloque	75,02
Duración (horas)	4
Potencia nominal total AC (MVA) de cada bloque	18,40

Tabla. Características del bloque de la planta de almacenamiento

En la planta se dispondrán de 4 bloques tipo, conteniendo cada bloque los siguientes elementos:

Contenedores de Baterías

El diseño de la instalación se basa en módulos de batería estándar encapsulados en contenedores marítimos de 20 pies, equipados con un sistema de refrigeración y un sistema de protección contra incendios adecuados.

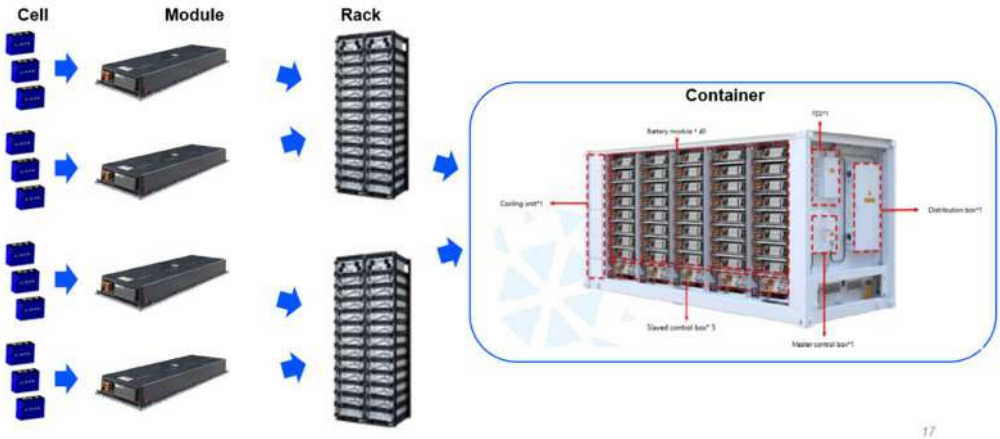


Imagen 11. Composición típica de los contenedores de baterías

Las baterías seleccionadas serán de tecnología LFP de hierro-litio y la solución de los contenedores serán del modelo EnerX 587Ah del fabricante CATL o similar.

Módulo de Baterías

Las baterías son los elementos encargados de almacenar la energía producida a partir de fuentes renovables, como la solar o eólica, para su uso posterior.

Están diseñadas para funcionar de forma independiente, es decir, no están integradas en una central de generación eléctrica ni vinculada a ella, sino que están a disposición de la red.

Una de las características más importantes de las baterías es la capacidad, que es la cantidad de electricidad que se puede obtener de una descarga completa cuando ésta tiene un estado de carga total al 100%.

Se instalarán varios módulos de baterías por cada rack de baterías, tal y como se aprecia en la ilustración anterior.

Armarios rack

Las baterías anteriormente descritas se instalarán en armarios racks por contenedor, teniendo una capacidad de almacenamiento nominal por contenedor de 6,25 kWh.

Los armarios son estructuras de acero laminado, con paredes de metal y cristal templado que permite su correcta instalación, sujeción y conexión de los módulos de baterías y también cualquier otro modelo de batería con un formato estándar.

Este armario rack permite la correcta distribución del peso, pudiendo alojar en su interior las baterías de litio. Dispone también de ranuras de ventilación que permiten que las baterías instaladas en su interior no se sobrecalienten y funcionen a una temperatura óptima, y de aberturas para poder instalar el cableado con facilidad.

Se dispondrá de un sistema de gestión de las baterías, conocido como BMS, siendo un sistema electrónico que supervisa y gestiona el rendimiento y la seguridad de las baterías de litio. La principal función del sistema BMS es controlar la carga y descarga de las baterías, pero también es el encargado de analizar y monitorizar el estado de las mismas, protegerlas, gestionar el control de la energía y gestionar la información importante durante su funcionamiento.

Todos los componentes deberán tener certificados para evitar incendios y además en caso de haberlo, deberán detectarlo y disponer de los sistemas necesarios para protegerlos y extinguir el fuego lo más rápido posible.

El sistema de detección/extinción deberá instalarse en cada espacio que contenga baterías, y contará con un sistema de detección de gas e incendio y un sistema de extinción de gas inerte/aerosol para detectar rápidamente (en remoto) fallos graves, iniciar procedimientos de seguridad e intentar extinguir incendios de ignición.

El sistema de detección y extinción de incendios de cada contenedor de baterías deberá incluir:

- Instalación de una unidad de control en cada uno de los contenedores de baterías, la cual estará integrada a una CRA (Centro Receptor de Alarmas).
- Ventilador de extracción y/o paneles antideflagración para evitar la acumulación de mezclas explosivas y/o liberar la sobrepresión por explosión a una posición segura, minimizando los efectos de este evento.
- Detectores de gases inflamables.
- Detectores de humo y calor.
- Sistema automático de extinción por aerosol o gas inerte.

Las características eléctricas más significativas de las baterías, la célula de batería y el contenedor de baterías son las que se muestran a continuación:

BATERÍAS	
Fabricante	CATL EnerX 587Ah
Modelo	C07587P05L01
CÉLULA DE BATERÍA	
Tipo de la célula	LFP
Capacidad de la célula	587 Ah
Rango de Voltaje	2,5-3,65 V
Energía nominal	1878,4 Wh
CONTENEDOR DE BATERÍAS	
Configuración	8P(1P104S)
Energía nominal	6.251,31 kWh
Voltaje nominal	1.331,2 Vdc
Corriente nominal de carga y descarga	2.348 A
Máxima corriente de carga y descarga	3.005,44 A durante 1 min
Potencia nominal de carga y descarga	3.125,6 kW
Tamaño (H x D x W)	2,896 x 2,438 x 6,058 m
Peso	49 Tn
Rango de Temperatura de carga	0 ºC … +55 ºC
Rango de Temperatura de descarga	-35 ºC … +55 ºC
Rango de Temperatura de almacenamiento	-35 ºC … +60 ºC
Altitud máxima	4000 m
Humedad relativa	0 – 95 %

Tabla. Características eléctricas de las baterías

Imagen 12.- Detalle Contenedor de batería

4.3.4.2.- Inversor

Es el equipo encargado de transformar la corriente continua de las baterías en alterna y viceversa, ya que se trata de un sistema bidireccional.

Por tanto, este equipo dispondrá de electrónica de potencia, transformadores, protecciones tanto para corriente continua como para corriente alterna y un sistema de control.

Se utilizará el modelo SCS 4600 UP-S del fabricante SMA, de potencia 4.600 kVA de potencia nominal a 35°C.

Sus etapas de potencia están diseñadas para ser fácilmente reemplazables en campo sin necesidad de personal de servicio técnico avanzado, proporcionando un sistema de montaje Plug&Play seguro, fiable y rápido.

Siguiendo la filosofía modular, todas las etapas de potencia están unidas físicamente en el lado de CC y por lo que, en caso de fallo, el módulo de energía defectuoso se desconecta y su energía se distribuye uniformemente entre las restantes que funcionan.

Imagen 13. Inversor SCS 4600 UP-S del fabricante SMA

El inversor recibe tensión de la planta de almacenamiento a 1003-1500 V en corriente continua y la convierte en corriente alterna trifásica a 690 V.

El equipo tiene las principales funcionalidades de soporte de red, cumple con la normativa aplicable en referencia a reglamento de carácter eléctrico, disponiendo para su cumplimiento de todas las protecciones necesarias.

Las características eléctricas más significativas del inversor son las que se muestran a continuación:

INVERSORES	
CARACTERÍSTICAS DE LOS INVERSORES	
Fabricante	SMA
Modelo	SC 4600 UP-S
Tensión CA (V)	690
Tensión min. de operación CC (V)	1003
Tensión máx. de operación CC (V)	1500
Potencia máx. 35 ºC (kVA)	4.600
Potencia máx. 40 ºC (kVA)	4.447
Potencia máx. 50 ºC (kVA)	4.140
Nº máx. de conectores de entrada	6/6/6 conexiones por polo, cada polo con 22 conexiones
Intensidad máx. de entrada a 35 ºC, a 40 ºC y a 50 ºC	3.850 A / 3.721 A / 3.464 A
Intensidad máx. CC (A)	4750
Intensidad máx. salida 35 ºC AC	3.850 A
Intensidad máx. salida 40 ºC AC	3.721 A
Intensidad máx. salida 50 ºC AC	3.464 A
Temperatura de operación	-40 ºC a +70 ºC
Frecuencia (Hz)	50/ 60
THD	< 3 %
Eficiencia máx. (%)	99,2
Grados de protección	IP54/ IP34/ IP34
Dimensiones WxHxD (m)	2,815 x 2,318 x 1,588
Peso (kg)	< 3700
Ventilación	Forzada inteligente
Comunicaciones	Ethernet, Modbus Master, Modbus Slave

Tabla. Características eléctricas del inversor de referencia

En cada bloque de baterías se dispondrá de 4 inversores, con una potencia total nominal 18,40 MVA, y cada uno de los cuatro inversores transformará la corriente de la agrupación de 3 contenedores de baterías.

4.3.4.3.- Estación de potencia

Una vez que los inversores han transformado la energía eléctrica a corriente alterna, se dirigen a las estaciones de potencia, donde se dispondrá de un transformador de potencia que elevará la tensión de la energía generada.

En cada bloque de baterías se instalará cuatro estaciones de potencia, que cada una dispondrá de un transformador de potencia de 4,6 MVA, relación 0,69/30 kV, para elevar la tensión de la energía eléctrica proveniente de los inversores a la de la interconexión con la red de Media Tensión de 30 kV.

Se usarán estaciones de potencia modelo MV Power Station MVPS 4600-S2 con una potencia igual a la del inversor al que está conectado. Por lo que, para cada bloque de baterías se usarán 4 estaciones de potencia con potencia de salida de 4. 600 KVA a 40 ºC del fabricante SMA.

MV Power Station una plataforma compacta exterior llave en mano, hecha de acero galvanizado de alta resistencia con el completo equipo de media tensión integrado, incluyendo una fuente de alimentación exterior transformadora, aparamenta de media tensión, depósito de aceite, filtro e integrado rápido de conexión de alimentación.

También permite la instalación de un armario de baja tensión totalmente configurable por las necesidades del cliente, así como los diferentes tipos de celdas e incluso una valla de cerramiento entre otras opciones.

El MV Power Station simplifica el diseño del proyecto de la planta de almacenamiento, reduciendo los costos de instalación y la cantidad de recursos necesarios. Los beneficios de éste la MV Power Station y el hecho de que es más fácil de transportar y entregar en sitios remotos lo convierte en la solución óptima para EPC`s.

Las celdas de protección que se integran en la estación de potencia son, como mínimo:

- Protección de transformador: una celda de protección con interruptor automático, seccionador y seccionador de puesta a tierra. La celda dispondrá de protecciones integradas 50-51 y 50N-51N.
- Dos celdas de salida de línea con interruptor-seccionador y seccionador de puesta a tierra.

Las principales características de las estaciones de potencia se muestran en la siguiente tabla:

ESTACIÓN DE POTENCIA	
Fabricante	SMA
Modelo	MVPS 4600-S2
Transformador	
Tipo	Éster
Potencia AC a 40ºC (kVA)	4.600
Grupo de conexión	Dy11
Tensión BT/MT (kV)	0,69/30
Frecuencia (Hz)	50/ 60
Tapp del transformador	+/- 10%
Tipo de refrigeración	KNAN
Celdas MT	
Configuración	2 celdas línea (2L) 1 celda protección (1P)
Clase de aislamiento	SF6
Capacidad de cortocircuito (kA)	20 kA 1s
Tensión nominal (kV)	36
Protección del transformador	Relé autoalimentado (50-51/ 50N-51N)
Datos generales	
Dimensiones W x H x D (m)	6,058 x 2,896 x 2,438
Peso (Tn)	< 18
Grado de protección	IP23D/ IP54 (Salas de control y Electrónica del inversor)
Humedad relativa (%)	0 - 95

Tabla. Características generales de la estación de potencia

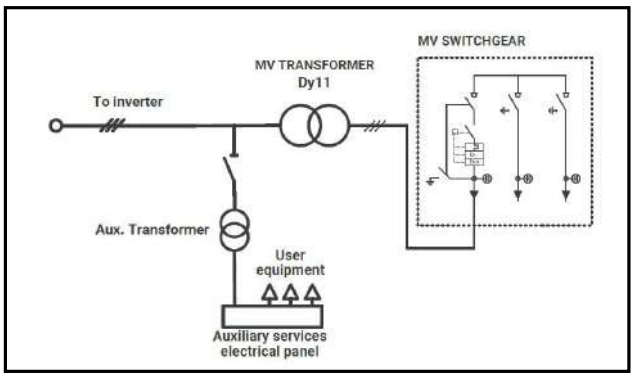


Imagen 14. Esquema simplificado de la estación de potencia

Imagen 15. Estación de potencia MV Power Station

4.3.4.4.- Cables y conexionado

Cables de baja tensión corriente continua

El cableado de baja tensión corresponde a los circuitos que conectan las baterías con los inversores localizados en las Estaciones de Potencia.

Los cables de cada contenedor de baterías pasarán por conductos internos dentro del contenedor, recogiendo así los distintos módulos de baterías.

Durante el resto del trayecto, desde los contenedores hasta la entrada del inversor, los cables irán en zanjas directamente enterrados.

En su conexión con el inversor, tendrá protección contra sobreintensidades y cortocircuitos mediante fusibles, así como protección contra sobretensiones.

El cableado de corriente continua será de cobre con aislamiento de polietileno interconectado, tipo XZ1 de Aluminio 1,5/1,8 KV CC y aislamiento XLPE.

Cables de baja tensión corriente alterna

La conexión entre los inversores y las estaciones de potencia deberá ser precableada por el fabricante de las estaciones de potencia.

Cables de media tensión

La red de media tensión canalizada subterráneamente interconecta las estaciones de potencia, y éstas con la subestación, permitiendo evacuar la energía total generada por la planta a través de la misma, tras su elevación a 30 kV en el transformador.

El cableado de media tensión se realizará con el cable de aluminio RHZ1 18/30 kV de 240 mm^2 y 630 mm^2 de sección, con aislamiento dieléctrico seco enterrado bajo tubo, depositado en el fondo de zanjas tipo.

Todos los cables deberán ser calculados por caída de tensión, densidad de corriente, cortocircuito y optimización de pérdidas e inversión.

4.4.- SISTEMA DE PUESTA A TIERRA

Se garantizará una red equipotencial de tierra de todo el sistema con un valor de resistencia bajo para garantizar la seguridad y el cumplimiento de las normas electrotécnicas.

Puesta a tierra baja tensión

Su objeto, principalmente, es el delimitar la tensión que, con respecto a tierra, puedan presentar en un momento dado las masas metálicas, asegurar la actuación de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en el material utilizado.

Todas las masas de la planta de almacenamiento, tanto de la sección de continua como de la alterna, estarán conectadas a una única tierra, de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Se realizará una instalación de puesta a tierra constituida por un cable de cobre desnudo de 50 mm^2 sección. El cable desnudo, se enterrará a una profundidad no inferior a 0,8 m, para lo cual se aprovechará la red de zanjas diseñada para la conducción del cableado de BT y MT.

Todos los inversores y baterías se conectarán a la red de tierras quedando una puesta a tierra equipotencial.

Para la conexión de los dispositivos al circuito de puesta a tierra, se dispondrá de bornas o elementos de conexión que garanticen una unión perfecta, teniendo en cuenta los esfuerzos dinámicos y térmicos que se producen en caso de cortocircuito. Para garantizar un buen contacto eléctrico con el electrodo, las conexiones se efectuarán por medio de piezas de empalme adecuadas: terminales bimetálicos, grapas de conexión atornilladas, elementos de compresión o soldadura aluminotérmica de alto punto de fusión.

Puesta a tierra media tensión

La puesta a tierra de las masas (protección) de las estaciones de potencia se unificarán con la puesta a tierra de las masas de baja tensión, garantizando en todo momento que el valor de la tensión de defecto más desfavorable (defecto fase-tierra del lado de media tensión) es menor que la tensión de contacto admisible conforme lo establecido en la ITC-RAT 13.

A continuación, se describen los tipos de puesta a tierra.

Tierra de protección

Todas las partes metálicas no unidas a los circuitos principales de todos los aparatos y equipos instalados en la planta se unen a la tierra de protección: envolventes de las celdas y cuadros de BT, rejillas de protección, carcasa de los transformadores, los cuadros de control, etc.

Se dispondrán de electrodos de puesta a tierra para las estaciones de potencia, consistentes en anillos perimetrales en cada estación de potencia, situados a 1 metro de distancia, con conductor de cobre desnudo de 1x50 mm^2 enterrado a una profundidad mínima de 80 cm. Adicionalmente dispondrá de cuatro picas de acero cobrizado, una en cada esquina, de 14 mm de diámetro y 2 m de longitud. A este electrodo se conectarán todas las partes metálicas de la estación de potencia.

Estas partes se unirán a su vez al sistema de puesta a tierra de protección de baja tensión, que será el descrito en el apartado 8.5.1, consistente en un conductor de 50 mm^2 de Cu enterrado directamente en las zanjas de cables, formando una red equipotencial de tierras única.

Tierra de servicio

El neutro de los lados de AT y BT del transformador 30/0,69 kV estará aislado de tierra, dando lugar un esquema de conexión tipo IT. En estos sistemas, en el caso de un primer defecto a tierra, no se producen intensidades de defecto elevadas que puedan dar lugar a tensiones de contacto peligrosas, por lo que no es imperativo el corte. Pero, aun así, deberá disponer de un sistema de vigilancia de aislamiento que detecte cualquier posible contacto de las partes activas con las masas de los equipos y permita su detección y eliminación. Dicho sistema deberá activar una señal acústica y/o visual. En el caso improbable de que se dieran dos defectos de aislamiento simultáneos se producirá una intensidad de defecto elevada (cortocircuito) que será despejada mediante los dispositivos de protección contra sobreintensidades.

4.5.- SISTEMA DE CONTROL Y COMUNICACIÓN

El sistema de control está compuesto y diseñado por un conjunto de dispositivos que, funcionan automáticamente, con las estaciones de potencia gestionando el flujo de energía de las consignas de la red y del estado de las baterías, en función de los valores proporcionados por los distintos elementos de medida.

La gestión de carga/descarga de las baterías se gestionan modulando la electrónica de alimentación de la estación de potencia. Para ello, las baterías se monitorizarán en tiempo real mediante el BMS en comunicación con el PPC (Power Plant Controller) de la planta y el SCADA ubicados en la sala de control de la subestación Orcoyen Almacena 220/30 kV.

Sistema de control local

El sistema de control local del sistema consiste en el conjunto hardware y software que permite realizar una supervisión de todos los elementos del sistema: baterías y estaciones de potencia.

Básicamente, el sistema comprende los siguientes subsistemas:

- Sistema de control de las baterías.
- Sistema de comunicaciones.
- Sistema de regulación de energía.

Siendo sus principales funcionalidades las siguientes:

- Supervisión de datos instantáneos de las baterías.
- Supervisión de datos instantáneos de las celdas del edificio de control de la subestación.
- Comandos sobre baterías.
- Cálculos de disponibilidades y de energía.
- Gestión de alarmas con aviso a móvil o fax.
- Generador de informes.
- Gestión de usuarios.

Sistema automático de control de baterías

El sistema de control que se instalará es autónomo y automático.

De esta forma, pueden ser monitorizados y controladas todas las baterías, siendo las funciones principales del sistema de control las siguientes:

- Comprobación de los parámetros de red.
- Control de operación de las baterías, en función de los parámetros de red.
- Verificación del estado de funcionamiento, parámetros internos y alarmas de las baterías.

- Medida de energía.

Sistema de control del edificio de control de la subestación

El sistema también incorpora la monitorización y telemando de las celdas de la planta ubicadas en el edificio de control de la subestación, se visualizarán los parámetros eléctricos fundamentales y los listados de eventos y alarmas configurados en cada una de las unidades, así como las lecturas de los equipos de facturación.

Sistema de comunicaciones

Como parte del proceso de conversión de energía, las estaciones de potencia de las baterías necesitan saber los valores de tensión, corriente y el estado de carga de estas. La red de media tensión es también monitorizada (tensión, corriente, frecuencia, ángulo,etc.), para poder inyectar o absorber energía de forma sincrónica.

Los puntos de regulación de la energía a inyectar/absorber por las baterías y los necesarios para cumplir con los códigos de la red (inyección/absorción de energía reactiva, LVRT, HVRT,etc.) serán proporcionados por el PPC situado en el edificio de control de la subestación, que está en comunicación continua con el operador de la red. Por lo tanto, la medición de la energía eléctrica se registrará en el SCADA del edificio de control de la subestación.

4.6.- SERVICIOS AUXILIARES

Se instala en el edificio de control de la subestación Orcoyen Almacena un transformador para el consumo de los servicios auxiliares de la planta de almacenamiento de baterías con una potencia de 100 kVA.

En el apartado correspondiente a los servicios auxiliares de la subestación se detallarán estos servicios.

4.7.- MEDIDA DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA

En la subestación Orcoyen Almacena se instalará un punto de medida comprobante para la planta de almacenamiento.

El punto de medida será Tipo 1, por lo que las clases de precisión de los equipos de medida será:

- Transformador de intensidad. 0,2S.
- Transformador de tensión. 0,2
- Contador-registrador. Energía activa 0,2S y reactiva 0,5.

El sistema de medida empleado será de cuatro hilos, cumpliendo con todos los requisitos establecidos en Real Decreto 1110/2007 de 24 de agosto por el que se aprueba el reglamento de puntos de medida de los consumos y tránsitos de energía eléctrica. Los equipos tendrán que utilizar el protocolo de comunicaciones IEC 870.5.102 modificado y homologado por REE.

La consulta y lectura a distancia de las medidas de energía y potencia del contador de facturación se puede realizar localmente o bien a distancia mediante las comunicaciones adecuadas y utilizando un programa de acceso específico del fabricante. También se enviarán los impulsos desde los contadores de cada planta al sistema de registro centralizado.

El equipo está formado por un armario de material aislante conteniendo:

- Un armario de medida precintable para la medida.
- Regleta de comprobación.
- Toma de corriente.
- Gestor de comunicaciones para la medida.

4.8.- OBRA CIVIL

En los trabajos de obra civil a desarrollar para la construcción de las plantas de almacenamiento destacan:

- Acondicionamiento y nivelación del terreno.
- Obras de acceso necesarias para acceder hasta la planta.
- Construcción de viales internos.
- Reposición de calles/acerados afectados por la implantación.
- Drenaje de la zona de actuación correspondiente a la planta.
- Ejecución de cimentaciones: Contenedores de baterías, estaciones de potencia, etc.
- Ejecución de canalizaciones de cables.
- Cerramiento perimetral.
- Acabados (grava, etc.).

Movimientos de tierra

Los trabajos previstos a realizar en la fase de movimiento de tierras previstas serán las siguientes:

- Retirada de vallado y escombros existentes en las parcelas.
- Desbroce, incluido la retirada de arbustos, matojos, cultivos, etc.
- Nivelaciones puntuales del terreno, en las zonas que sea necesario.

Todo el excedente de excavación que surja de los trabajos de movimiento de tierras y construcción de viales, cimentaciones, zanjas, etc. que no sea aprovechable, tendrá que ser transportado a un vertedero autorizado.

Los trabajos previstos a realizar en la fase de movimiento de tierras previstas serán las siguientes:

- ✓ Retirada de escombros existentes en las parcelas.
- ✓ Desbroce, incluido la retirada de arbustos, matojos, etc.
- ✓ Nivelaciones puntuales del terreno, en las zonas que sea necesario.

La plataforma donde se ubica la planta de almacenamiento se ha intentado ajustar lo máximo posible a las cotas de la urbanización, de acuerdo con el fichero del IGN MDT02-ETRS89-HU30-0141-1-COB2.tif, como resultado se obtiene una plataforma con pendiente de 1,43 % sentido ES y 1,00% NE.

Para el cálculo del movimiento de tierras de la plataforma se ha considerado la retirada de una capa de tierra vegetal de 30 cm y un saneo de 60 cm con suelo seleccionado.

De esta manera, se obtiene una excavación de tierra vegetal de 1.349 m³ excavación en desmonte de 1.084 m³ y un relleno con suelo seleccionado de 2.670 m³.

Todo el excedente de excavación que surja de los trabajos de movimiento de tierras y construcción de viales, cimentaciones, zanjas, etc. que no sea aprovechable, tendrá que ser transportado a un vertedero autorizado.

Vallado perimetral

Se realizará un cerramiento perimetral para el conjunto de la planta de almacenamiento, con una longitud aproximada de 269 metros.

El cerramiento estará formado por muro continuo, de 2,5 m de altura y de 50 cm de espesor de fábrica de bloque de hormigón, y de dimensiones 20 x 20 cm, con pilar cada 5 metros y zuncho de atado, ambos con secciones de 20x20 cm.

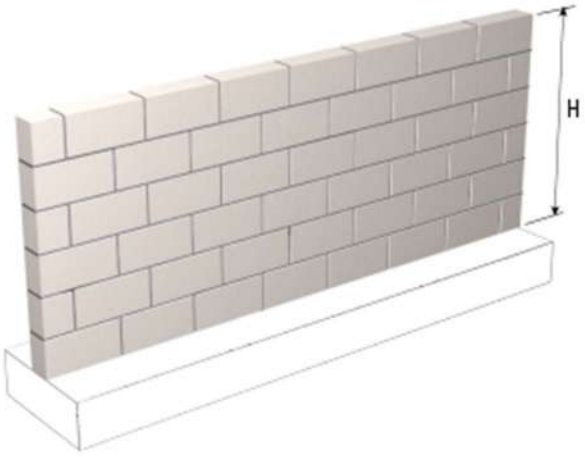


Imagen 16. Cerramiento tipo muro de bloque de hormigón

El acceso a la planta de almacenamiento contará con una puerta de 6 m de anchura libre, fabricada con acero galvanizado y 2,5 m de altura.

Viales

Para el acceso a la propia parcela se acondicionará el punto de acceso y tramo de vial existente, realizando si fuera necesario un incremento del ancho de la sección, mejora del firme existente y acondicionamiento de la curva de entrada.

Dentro de la planta de almacenamiento se diseñarán una serie de caminos interiores cuya función es la de dar acceso hasta las diferentes estaciones de potencia.

Estos caminos interiores se han diseñado con una anchura suficiente para la maniobra de vehículos, concretamente 4 metros.

La sección tipo de los viales estará formada por una sub-base de suelo seleccionado de 20 cm de espesor debidamente compactado al 95% PM y una base de zahorra artificial de 20 cm de espesor compactada al 98% de PM.

La planta dispondrá de un sistema de drenajes que evacue todas las pluviales hacia los drenajes naturales de las fincas. El sistema de drenaje debe estar diseñado para controlar, conducir y filtrar el agua al terreno.

Se realizarán las acciones necesarias para evitar afecciones por las posibles aguas provenientes de fincas colindantes.

El sistema de drenaje propuesto deberá ser verificado con la información y datos de las redes existentes de la zona para así conectar el drenaje interior de la plataforma de las baterías con las mismas.

Para la ejecución del firme se retirará la capa correspondiente a la tierra vegetal, con espesor entre 0,15m y 0,30m. Los terraplenes se realizarán con suelo de la excavación o procedente de préstamo, siempre que cumpla el PG3, y las condiciones marcadas por la Dirección de Obra y con un índice de compactación del 98% del PM.

Se finaliza el vial con una capa de zahorra de 20 cm de espesor, inclinada hacia uno o dos lados, dependiendo del drenaje, en el sentido natural de la evacuación de aguas del terreno y con una cota de altura final de 15 cm como mínimo del nivel del terreno colindante.

La ejecución de caminos contempla maquinaria cuba de agua para evitar contaminación de polvo en labores y circulaciones.

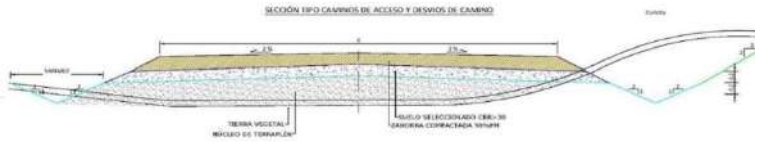


Imagen 17. Sección de camino

Drenaje

Se realizará un sistema de drenaje de recogida de escorrentía de las zonas colindantes mediante la ejecución de cunetas junto a los trazados de los caminos. Estas cunetas, se realizarán tanto en los caminos internos a los centros de transformación como en el camino de acceso y tendrán unas dimensiones de 1m de ancho y 0,5 m de profundidad aproximadamente. El drenaje se realizará dotando a las plataformas de una ligera pendiente hacia el lado más favorable (no inferior al 0,5%). Conformando una cuenca que se canalizará hacia el drenaje natural del lugar.

Se instalarán junto a todos los caminos en el lado que evite el paso de aguas a través de los caminos debido a las pendientes naturales del terreno, decir en la cota superior del perfil transversal del terreno a lo largo del eje del camino.

La evacuación de las aguas pluviales se realizará canalizándola fuera de la parcela conduciéndolas a los cauces o vaguadas naturales, evitando de este modo la afección de la hidráulica de la zona.

Esta solución se podrá revisar en la fase de construcción con el estudio detallado de hidrología y topografía completo, el cual determinará las características específicas de los sistemas de drenaje de acuerdo con la normativa y en función de elementos no recogidos en los estudios previos.

Zanjas para cableado

Las canalizaciones subterráneas de baja tensión discurrirán por los espacios entre baterías y estaciones de potencia, y las de media tensión discurrirán paralelas a los caminos internos cuando discurran junto a ellos y haya suficiente espacio, de manera que en todo momento las canalizaciones queden accesibles.

Los criterios empleados para el diseño de las canalizaciones ha sido el siguiente:

- Circuitos de baja tensión (corriente continua): directamente enterrado en zanja a una profundidad mínima, medida hasta la parte inferior de los cables, de 0,8 m, los que van de las baterías hasta el inversor en la estación de potencia.
- Red de media tensión 30 kV: se dispondrán enterrados en zanja bajo tubos de 200 mm de PEAD, a una profundidad mínima de 0,9m y con protección mediante hormigón HM-20.
- Red de comunicaciones fibra óptica: entubados bajo tubo de PEAD de 90 mm en todo caso, incluidos en la misma zanja de media tensión.

Los cables de baja tensión se instalarán en cama de arena sobre la cual se colocarán los cables y se cubrirán también con arena para su protección. Sobre esta capa de arena se instalará una banda de protección con placas de material plástico, sobre la cual se procederá a realizar el relleno del resto de la excavación con material seleccionado de la propia excavación, quitando los escombros y piedras. Este relleno se compactará por tongadas y se incluirá una banda de señalización plástica de presencia de cables eléctricos conforme a los planos.

Los cables de media tensión se instalarán en prisma de hormigón con HM-20, se colocarán instalados bajo tubo de polietileno de doble capa y alta densidad. Sobre esta capa se instalará una banda de señalización plástica de presencia de cables eléctricos, sobre una capa de material seleccionado de la propia excavación, quitando los escombros y piedras, y compactado por tongadas, conforme a planos.

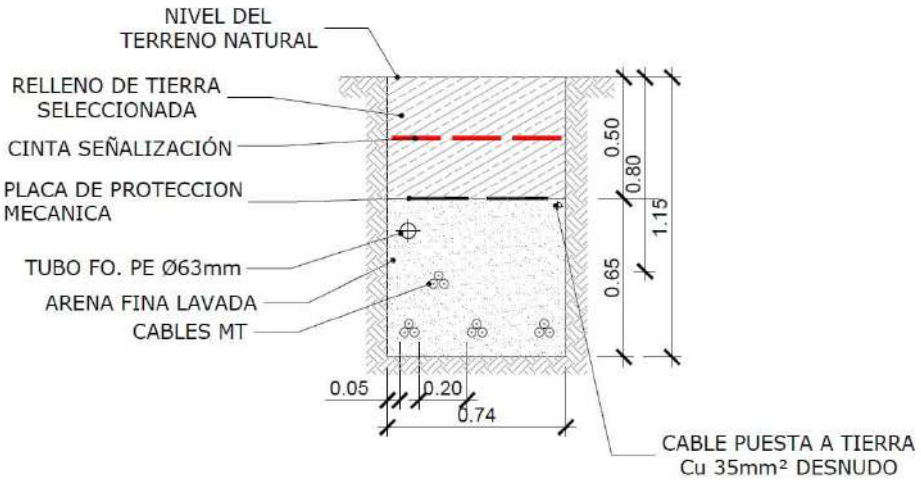


Imagen 18. Zanja MT 4 ternas cables directamente enterrados

Cimentaciones

Las cimentaciones de los contenedores de baterías se realizarán mediante una losa maciza de hormigón armado, de 30 cm de espesor y unas medidas de 8,10 m x 4,45 m. La losa llevará como base una capa de espesor 0,10 m de hormigón de limpieza HL 15/B/20 y bajo esta capa se mejorará el terreno si es necesario.

Las cimentaciones de las estaciones de potencia se diseñarán también mediante una losa maciza de hormigón armado, de 30 cm de espesor, que recibe las cargas de los equipos. La losa tendrá una superficie de 14,75 metros cuadrados y dispondrá de varios huecos para la entrada de cables y un rebaje realizado para la evacuación de aceite del transformador en caso de fuga. La losa llevará como base una capa de espesor 0,10 m de hormigón de limpieza HL 15/B/20 y bajo esta capa se mejorará el terreno si es necesario.

Estas cimentaciones deberán calcularse de acuerdo con la normativa local y/o española, en base a la información facilitada por el suministrador de los contenedores de baterías y estaciones de potencia.

Con anterioridad a la ejecución de la planta se realizará un estudio geotécnico para determinar los requisitos a cumplir por las cimentaciones de los equipos y el resto de obra civil de la planta. A partir de las conclusiones aportadas por el estudio se realizará la ingeniería de detalle de las cimentaciones, adaptando el diseño a las características geotécnicas del terreno.

Imagen 19. Contenedores baterías sobre losa de hormigón

Edificios prefabricados

En caso de instalación, los edificios serán prefabricados, es decir muros-de fachada, estructura, forjado de la cubierta, zapatas, carpintería metálica tales como rejillas, puertas exteriores e interiores, pintado de paredes y techos con pinturas adecuadas a exteriores e interiores, accesorios, revestimientos, carriles y perfiles de anclajes o cualquier otro elemento constructivo necesario.

Por otra parte, será de obra, la realización del resto de elementos "in situ" como, solados, aceras, pasos para cables de control, tabiquería interior de fábrica de ladrillo, carpintería, falso suelo, ventanas de "paves" de vidrio, etc., todo ello rematado y pintado, así como el resto de elementos necesarios para la total terminación y acabado del edificio.

4.9.- LÍNEA SUBTERRÁNEA DE INTERCONEXIÓN DE MEDIA TENSIÓN 30 KV (LSMT)

4.9.1.- LOCALIZACIÓN

La planta de almacenamiento dispondrá de una línea de interconexión subterránea que conectará la red de media tensión de la planta con la Subestación Orcoyen Almacena 220/30 kV.

La mayor parte del trazado de la línea subterránea de media tensión se situará en el término municipal de Orkoien (Navarra), mientras que su trazado final irá por el término municipal de Cendea de Olza (Navarra).

Se trata de una línea subterránea de circuito cuádruple.

Estos cuatro circuitos se conectarán a cuatro celdas de protección de línea a instalar en la sala de celdas de la subestación, objeto de este proyecto.

La ubicación del inicio (la salida de la planta de almacenamiento) y el final (la subestación Orcoyen Almacena) de la línea subterránea

La línea tiene una longitud aproximadamente de La línea tiene una longitud aproximadamente de 1.222 m, de los cuales 1.069 metros discurren por el término municipal de Orkoien (Navarra), y los otros 153 metros discurren por el término municipal de Cendea de Olza (Navarra).

Las características principales de la línea son las siguientes:

Tipo	Subterránea
Instalación	En zanja. Enterrada bajo tubo.
Tensión de servicio	30 kV
Tensión más elevada del material	36 kV
Nº de conductores por fase	1
Nº de circuitos simultáneos	4
Conductor	RHZ1 18/30 kV 1x 630 mm^2 Al

Tabla. Características principales de la línea de interconexión subterránea de media tensión

4.9.2.- TRAZADO

El trazado seleccionado para línea proyectada se ha definido considerando los siguientes criterios:

- La línea en proyecto se ha estudiado de forma que su longitud sea la mínima, considerando los terrenos y la propiedad de estos.
- Cumplirá con las condiciones y distancias de seguridad establecidas en el apartado 5.2 de la ITC-LAT 06 del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias.

- Las proximidades y paralelismos con otras instalaciones cumplirán las condiciones y distancias de seguridad establecidas en el apartado 5.3 de la ITC-LAT 06 del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias.

En la siguiente tabla se recogen las coordenadas ETRS89 en el Huso 30N de los principales puntos del trazado de la línea:

LSMT COORDENADAS UTM ETRS89 HUSO 30		
PUNTOS	**X (m)**	**Y (m)**
1	605.198	4.741.423
2	605.216	4.741.395
3	605.324	4.741.464
4	605.425	4.741.408
5	605.468	4.741.365
6	605.544	4.741.395
7	605.654	4.741.395
8	605.838	4.741.395
9	605.950	4.741.395
10	605.026	4.741.554
11	605.065	4.741.636

Tabla Coordenadas de los vértices principales del trazado de la línea subterránea de media tensión

4.9.3.- ELEMENTOS DE LA LÍNEA

Cables

Los cables a utilizar serán unipolares y estarán formados por conductores de aluminio aislados con polietileno reticulado (XLPE) y cubierta de poliolefina libre de halógenos, con designación UNE RHZ1 Al 18/30 kV, de sección 630 mm^2 con pantalla de corona de alambres de cobre y contraespira de cobre.

Las características principales de los cables son las siguientes:

Material conductor	Aluminio
Aislamiento	XLPE
Sección (mm^2)	630
Diámetro exterior (mm)	48,3
Peso (Kg/km)	2.577
Intensidad máxima admisible (A) *	615
Resistencia eléctrica a 20º C (Ω/km)	0,0509
Reactancia a 50 Hz (Ω/km)	0,094

Tabla. Características principales cable línea subterránea de media tensión

(*) Instalación enterrada: una terna de cables unipolares en contacto mutuo directamente enterrados a 0,8 m de profundidad, temperatura del terreno de 20 °C y resistividad térmica del suelo de 1,5 K·m/W.

Canalizaciones de cables

Todo el trazado de la línea de interconexión discurrirá bajo tubo, debido a que va parcialmente por suelo urbano (por calzada y por acera).

La canalización subterránea tendrá como máximo 1,30 m de ancho por 1,20 m de profundidad.

Los cables se alojarán dentro de tubos corrugados, del diámetro necesario en función de las características del cable, de doble pared de polietileno de alta densidad (PEAD) y los cables de comunicaciones en tubos de polietileno de alta densidad (PEAD), embebidos en un prisma de hormigón HM-20.

Sobre este prisma de hormigón, se colocarán las cintas plásticas de señalización de riesgo eléctrico.

Existen dos cruzamientos que requerirán una distancia de seguridad y sección particular:

- Cruzamiento con vía secundaria local Calle A (Arazuri-Orkoien).
- Cruzamiento con carretera PA-30.

Ambos cruzamientos se realizarán mediante hinca horizontal de tubería metálica de 630 mm de diámetro exterior. El tubo metálico quedará al menos 1 m por debajo de la calzada. Los cables quedarán alojados en su interior bajo tubo de PEAD (uno por circuito), dejando un tubo de reserva. La tubería metálica quedará conectada a dos arquetas, una a la entrada y otra a la salida, que se instalarán fuera de la zona de dominio público de la carretera o de la vía secundaria.

4.9.4.- PUESTA A TIERRA DE LA INSTALACIÓN

Las pantallas metálicas de los cables de la línea subterránea de media tensión se conectarán a tierra en ambos extremos (inicio planta de almacenamiento y edificio de control de la subestación).

4.10.- SUBESTACIÓN ORCOYEN ALMACENA 220/30 KV

4.10.1.- DESCRIPCIÓN GENERAL

La subestación Orcoyen Almacena 220/30 kV, que servirá para la conexión a la red de transporte de la planta de almacenamiento Orcoyen Almacena, descrita anteriormente, dispondrá de la siguiente configuración:

- Una posición de línea-transformador 220/30kV intemperie con interruptor, para la elevación de la tensión de la planta Orcoyen Almacena.
- Un transformador trifásico 220/30 kV.
- Un sistema de 30 kV, en configuración simple barra, compuesto por un embarrado principal donde se conectará la celda de protección aislada en SF6, dispuesta en la sala de celdas del edificio de control, en el que se integrará la posición de la planta de almacenamiento Orcoyen Almacena.
- Edificio de control.

4.10.2.- EMPLAZAMIENTO

La subestación se localizará en el término municipal de Cendea de Olza, provincia de Navarra. Las coordenadas UTM de la subestación son las siguientes:

SET ORCOYEN ALMACENA COORDENADAS UTM ETRS89 HUSO 30		
PUNTOS	**X (m)**	**Y (m)**
A	605.196	4.741.429
B	605.216	4.741.398
C	605.268	4.741.431
D	605.248	4.741.462

Tabla. Coordenadas del vallado de la subestación

La ocupación total de la subestación Orcoyen Almacena 220/30 kV (área de la plataforma a ejecutar) es de 0,255 Ha.

4.10.3.- CRITERIOS DE IMPLANTACIÓN

Ubicación del edificio de control

La subestación constará de un edificio de control, compuesto por la sala de celdas de 30 kV, otra sala de celdas para otro promotor, la sala de control, una sala de reuniones, una cocina, un baño y un taller-almacén. La ubicación del edificio se ha concretado teniendo en cuenta:

- Reducir los recorridos entre el edificio de control y el transformador de potencia.
- Facilidad de acceso desde el vial interior de la subestación.

Accesos y viales

Para el acceso a la subestación será necesaria la ejecución de un vial de acceso que partirá de la carretera NA-700 perteneciente a la Red de Carreteras de Navarra. Se ejecutará un ramal que permita el acceso directo a la entrada de la subestación, conectándose, por tanto, con la plataforma.

Se garantizará en todo momento la continuidad de la escorrentía superficial y de los drenajes existentes.

Se han previsto dos viales interiores hormigonados de 6 m de anchura, entre el edificio y el parque intemperie, para el acceso al edificio y permitir así el acceso de vehículos pesados, y otro que permite el acceso a la aparamenta del lado de alta tensión.

Cerramiento

Se construirá un cerramiento a lo largo de todo el perímetro de la subestación, tal como se indica en el plano de planta general, situado a 1,50 m de la plataforma.

Este cerramiento estará constituido por postes metálicos de tubería de acero reforzado y galvanizado de 48 mm de diámetro situados cada 3,00 m, embebidos en un murete de hormigón, sobre los que se fijarán la tela metálica que será de simple torsión de 50/16, de acero galvanizado. En todo caso se cumplirá con lo establecido a este respecto en el reglamento ITC-RAT 15. La altura del cerramiento es de 2,5 m.

El cerramiento de la subestación dispone de una puerta de 7 metros de ancho, que facilita la entrada de vehículos pesados necesarios para el transporte y manipulación de equipos, así como de una puerta de 1 metro de ancho destinada al acceso peatonal del personal autorizado.

4.10.4.- CONFIGURACIÓN GENERAL DE LA SUBESTACIÓN

El esquema unifilar general adoptado de esta instalación se recoge en el plano denominado "S251831_02_28_00_ Esquema unifilar general SET 30_220 KV". En este plano se han representado todos los circuitos principales, figurando las conexiones existentes entre los diferentes elementos principales.

Sistema de 220 kV

El sistema de 220 kV de la subestación responde a la configuración de línea- transformador.

Esta posición constará de los siguientes elementos:

- Tres (3) pararrayos unipolares.
- Tres (3) transformadores de tensión inductivos.
- Un (1) seccionador rotativo con puesta a tierra.
- Tres (3) transformadores de intensidad.
- Un (1) interruptor tripolar.
- Tres (3) pararrayos unipolares con botella terminal para conversión a subterráneo.

Transformador de potencia

Se instalará un transformador de potencia trifásico con una relación de transformación 220/30 kV y 75/100 MVA de potencia, conexión YNd11, con regulación en carga, instalación intemperie, aislamiento y enfriamiento en aceite. Más adelante se detallan las características de este.

Sistema de 30 kV

La subestación dispondrá de un embarrado principal de 30 kV, en configuración simple barra, se compone de un conjunto de 7 celdas equipadas destinadas a los siguientes servicios:

- Cuatro (4) celdas de protección de línea, para los circuitos de media tensión de la línea subterránea procedente de la planta de almacenamiento Orcoyen Almacena.
- Una (1) celda de protección del transformador de potencia.
- Una (1) celda de protección del transformador de servicios auxiliares.
- Un (1) transformador de servicios auxiliares de 30/0,43 kV, 100 kVA.

4.10.5.- HIPÓTESIS DE DISEÑO

Nivel de aislamiento

Los materiales que se emplearán en esta instalación serán adecuados y tendrán las características de aislamiento más apropiadas a su función.

Los niveles de aislamiento que se han adoptado, tanto para los aparatos, excepto los transformadores, como para las distancias en el aire, y según vienen especificados en el "Reglamento sobre centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación" (ITC-RAT 12), son los siguientes:

Niveles de aislamiento de 220 kV:

- Nivel de tensión: 220 kV.
- Tensión más elevada: 245 kV.
- Tensión soportada nominal a impulsos tipo rayo: 1.050 kV.

- Tensión soportada nominal de corta duración a frecuencia industrial: 460 kV.

Niveles de aislamiento de 30 kV:

- Nivel de tensión: 30 kV.
- Tensión más elevada: 36 kV.
- Tensión soportada nominal a impulsos tipo rayo: 170 kV.
- Tensión soportada nominal de corta duración a frecuencia industrial: 70 kV.

Distancias mínimas de seguridad

El vigente "Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación", en el apartado 3 de la ITC-RAT 12, especifica las normas a seguir para la fijación de las distancias mínimas a puntos en tensión en el aire.

Intensidades de cortocircuito

Para el caso concreto de la subestación 220/30 kV se han considerado como intensidades de cortocircuito trifásico de diseño los valores que se relacionan a continuación:

- Intensidad de cortocircuito trifásico en 220 kV: 40 kA.
- Intensidad de cortocircuito trifásico en 20 kV: 25 kA.

4.10.6.- CABLES Y PIEZAS DE CONEXIÓN

La interconexión entre la celda de 30 kV y el transformador de servicios auxiliares de 100 kVA se realiza a través de un cable de potencia RH5Z1 18/30 kV de 240 mm².

Las uniones entre bornas de aparellaje y conductores para el sistema de 220 kV se realizarán mediante piezas de aluminio, de geometría adecuada y diseñadas para soportar las intensidades permanentes y de corta duración previstas sin que existan calentamientos localizados. Su tornillería será de acero inoxidable y quedará embutida en la pieza para evitar altos gradientes de tensión.

En el sistema de 30 kV, en las zonas en las que se utilice conductor desnudo, se utilizarán uniones de aluminio con tornillería de acero inoxidable que cumplan las características indicadas anteriormente.

4.10.7.- TRANSFORMADOR DE POTENCIA

Para la transformación de 220/30 kV se ha previsto el montaje de un transformador trifásico de 100 MVA de potencia.

Sus características principales son:

- Transformador trifásico en baño de aceite
- Refrigeración ONAN/ONAF
- Potencia nominal 75/100 MVA
- Servicio continuo
- Instalación exterior
- Tensión primaria 220±10x1,5%kV en vacío
- Tensión secundaria 30 kV
- Grupo de conexión YNd11

- Frecuencia 50 Hz
- Tensión de cortocircuito (Ucc) 10 %
- Servicio Intemperie

El transformador dispondrá en el lado de media tensión una reactancia limitadora de puesta a tierra conectada en zig-zag de 500 A 10 s.

El transformador dispondrá de un cambiador de tomas automático en carga (OLTC) en el lado de alta tensión de 21 tomas (3 centrales).

La instalación del transformador se realizará en una bancada destinada a tal fin.

4.10.8.- APARAMENTA

Pararrayos

Para proteger la instalación contra las sobretensiones de origen atmosférico, o las que por cualquier otra causa pudieran producirse, se ha proyectado el montaje de seis autoválvulas, tres en la entrada de línea con botellas terminales y otras tres en el lado de AT del transformador.

Las características principales de las autoválvulas previstas son:

- Tensión nominal 220 kV
- Intensidad nominal de descarga 10 kA

Las autoválvulas a utilizar serán de óxido de zinc con aislamiento polimérico.

Interruptor tripolar

Para la apertura y cierre del circuito de línea y transformador de potencia en carga, se ha previsto la instalación de interruptores automáticos tripolares de aislamiento y corte en SF6 para intemperie.

Las características más esenciales del interruptor son:

- Tensión de servicio 245 kV
- Frecuencia 50 Hz
- Intensidad nominal de servicio 2.000 A
- Poder de corte nominal 40 kA
- Tensión de ensayo 1 minuto a 50 Hz 460 kV
- Tensión de ensayo con onda 1,2/50 µs 1.050 kV
- Duración nominal de la corriente de cortocircuito 3 s

La cámara de extinción de los interruptores es de gas SF6 con autosoplado.

Los tres polos de cada interruptor están montados sobre un chasis común y son accionados con un mismo mando motorizado a resortes, que se acopla a ellos por medio de transmisiones mecánicas.

El aislamiento fase-tierra está formado por un aislador soporte de porcelana y la barra aislante que se encuentra en su interior.

El recinto interno de cada polo está lleno de gas bajo una presión de servicio controlada que garantiza el pleno poder de corte y características de aislamiento hasta una temperatura de, hasta al menos, -30º C sin necesidad de calefacción adicional.

Seccionador

Se instalará un seccionador de línea tripolar, equipado con cuchillas de puesta a tierra en la posición de línea.

La maniobra del seccionador será eléctrica para poder accionarlo de forma remota o mediante pulsadores en el interior de la sala de control. También será posible su accionamiento manual.

Las características técnicas principales del seccionador son:

- Tensión nominal 245 kV
- Tensión de ensayo a 50 Hz 1 minuto 460 kV
- Tensión de ensayo a impulso tipo rayo onda 1,2/50 µs 1.050 kV
- Intensidad nominal 2.000 A
- Intensidad admisible de corta duración (1 s) 40 kA

Transformador de intensidad

Se instalarán un total de 3 transformadores de intensidad que alimentarán los circuitos de medida y protección.

Las características principales de los transformadores de intensidad son:

- Tensión nominal 245 kV
- Tensión de servicio nominal 220 kV
- Relación de transformación 300-150/5-5-5-5 A
- Arrollamiento de medida 20 VA cl. 0,2s / 20 VA cl. 0,5s
- Arrollamiento de protección 20 VA cl. 5P20 / 20 VA cl. 5P20
- Tensión de prueba a frecuencia industrial durante 1 minuto 460 kV
- Tensión de prueba a onda de choque tipo cresta 1.050 kV

Transformador de tensión

Se instalarán un total de 3 transformadores de tensión inductivos, cuyas características eléctricas más esenciales son:

- Tensión de aislamiento nominal 245 kV
- Tensión de servicio nominal 220 kV
- Relación de transformación:
  - Primer arrollamiento 220:√3 / 0,110: √3 kV
  - Segundo arrollamiento 220: √3 / 0,110 kV
  - Tercer arrollamiento 220: √3 / 0,110 kV
- Potencias y clases de precisión:
  - 20 VA, cl. 0,2
  - 20 VA, cl. 0,2
  - 50 VA, cl. 0,5-3P
  - 50 VA, cl. 0,5-3P
- Tensión a prueba de frecuencia industrial durante 1 min. 460 kV
- Tensión de prueba con onda de choque 1,2/50 µs 1.050 kV

Celdas GIS de Media Tensión 30 kV

Las características constructivas de cada celda son análogas, variando únicamente el aparellaje instalado en cada una de ellas de acuerdo con las necesidades para cada

El aparellaje con el que va dotado cada tipo de celda es el siguiente:

Celda de protección del transformador de potencia

- Embarrado general simple tripolar de 1.250 A y aislamiento sólido apantallado puesto a tierra.
- Embarrado interior tripolar de 1.250 A.
- Seccionador de tres posiciones (conexión-seccionamiento-puesta a tierra).
- Interruptor automático tripolar (motorizado) de corte en SF6 1.250 A/25 kA.
- Transformadores de intensidad (1.250/5-5-5 A, 12 VA cl. 5P20 – 15 VA cl. 5P20 – 15 VA cl. 5P20).
- Conjunto de elementos de baja tensión (relés auxiliares, interruptores automáticos, bornes, etc.).
- Detectores capacitivos trifásicos indicadores de presencia de tensión.

Celda de protección de línea

- Embarrado general simple tripolar de 1.250 A y aislamiento sólido apantallado puesta a tierra.
- Seccionador de tres posiciones (conexión-seccionamiento-puesta a tierra).
- Interruptor automático tripolar (motorizado) de corte en SF6 630 A/25 kA.
- Conjunto de tres transformadores de intensidad (600/5-5A, 15 VA cl. 5P20).
- Conjunto de elementos de baja tensión (relés auxiliares, interruptores automáticos, bornes, etc.).
- Detectores capacitivos trifásicos indicadores de presencia de tensión.
- Transformador de intensidad (50/5 A, 10 VA cl. 5P20).

Celda de protección de transformador de servicios auxiliares

- Embarrado general simple tripolar de 1.250 A y aislamiento sólido apantallado puesto a tierra.
- Seccionador de tres posiciones (conexión-seccionamiento-puesta a tierra).
- Interruptor automático tripolar (motorizado) de corte en SF6 200 A/25 kA.
- Fusible 10 A.
- Detectores capacitivos trifásicos indicadores de presencia de tensión.

4.10.9.- RED DE TIERRA

Se dotará a la instalación de una malla de tierra inferior enterrada 60 cm por debajo del nivel técnico de explanación, que permita reducir las tensiones de paso y de contacto a niveles admisibles, anulando el peligro de electrocución del personal que transite tanto por el interior como por el exterior de la instalación.

Todos los elementos metálicos de la instalación estarán unidos a la malla de tierras inferior, dando cumplimiento a las exigencias descritas en la ITC-RAT 13 del “Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión”.

Esta malla de tierras estará conectada a la red de tierras de la planta de almacenamiento mediante la puesta a tierra de las línea subterránea de media tensión, creando así una red equipotencial única.

Según lo establecido en el citado Reglamento, apartado 6.1 de la ITC-RAT 13, se conectarán a las tierras de protección todas las partes metálicas no sometidas a tensión normalmente, pero que pueden estarlo como consecuencia de averías, accidentes, sobretensiones por descargas atmosféricas o tensiones inductivas. Por este motivo, se unirán a la malla de tierra:

- Los chasis y bastidores de los aparatos de maniobra.
- Los envolventes de los conjuntos de armarios metálicos.
- Las puertas metálicas de los locales.
- Las vallas y cerramientos metálicos.
- La estructura metálica (columnas, soportes, pórticos, etc.).
- Los blindajes metálicos de los cables.
- Las tuberías y conductores metálicos.
- Las carcasas de motores y otras máquinas.

Se conectarán directamente a tierra, sin uniones desmontables intermedias, los siguientes elementos, que se consideran puestas a tierra de servicio:

- Los neutros de transformadores de medida y potencia.
- Los hilos de tierra de las líneas aéreas.
- Las tomas de tierra de la autoválvulas para eliminación de sobretensiones o descargas atmosféricas.

Las conexiones previstas se fijarán a la estructura y carcasas del aparellaje mediante tornillos y grapas especiales de aleación de cobre, que permitan no superar la temperatura de 200 ºC en las uniones y que aseguren la permanencia de la unión. Se hará uso de soldaduras aluminotérmicas de alto poder de fusión, para las uniones bajo tierra, ya que sus propiedades son altamente resistentes a la corrosión galvánica.

Para el cálculo de la malla de tierra se tendrá en consideración la intensidad de cortocircuito en el sistema de 66 kV de la subestación, para lo cual se han supuesto unas intensidades típicas:

- Resistividad del terreno: 100 Ωm
- Intensidad de cortocircuito: 1,447 kA

Como resultado de los cálculos efectuados, la malla de tierra estará formada a base de cable de cobre de 95 mm² de sección. Estos cálculos quedan recogidos en el Anexo 2 de Cálculos eléctricos.

En el plano S251831_02_24_00_Planta SET 30_220kV. Red de tierras se representa la malla de puesta a tierra prevista para la instalación.

4.10.10.- SERVICIOS AUXILIARES

Se instala en el edificio de control de la subestación Orcoyen Almacena un transformador para el consumo de los servicios auxiliares para la planta de almacenamiento de baterías y para los propios servicios de la subestación.

Estos consumos de servicios auxiliares corresponderán con:

- Sistema de seguridad.
- Sistema de monitorización, control y SCADA.
- Servicios auxiliares de las estaciones de potencia.
- Servicios auxiliares de los contenedores de baterías.
- Servicios auxiliares del propio edificio de control.

- Consumos de operación y mantenimiento.

Los servicios auxiliares estarán atendidos necesariamente por los dos sistemas de tensión: corriente alterna (C.A.) y corriente continua (C.C.). Para el control y operatividad de estos servicios auxiliares de c.a. y c.c. se ha dispuesto el montaje de cuadros independientes formados por bastidores modulares a base de perfiles y paneles de chapa de acero.

Cada servicio está compartimentado independientemente y tiene su acceso frontal a través de la puerta con cerradura.

Además, el edificio de control dispondrá de un sistema de alimentación ininterrumpida para dar servicio a los equipos críticos (telecomunicaciones, puesto local de operación, seguridad perimetral etc.), en caso de falta de alimentación. El sistema será redundante, y con capacidad de proporcionar su potencia nominal durante al menos 1 h.

Servicios auxiliares C.A.

Para la alimentación de corriente alterna se ha previsto una doble alimentación; mediante transformador de servicios auxiliares y mediante grupo electrógeno.

La alimentación mediante el transformador de servicios auxiliares se realizará desde las barras de media tensión de la subestación.

Las cargas que se conectarán al cuadro de distribución de corriente que se instalará en el edificio de control serán:

- Alumbrado exterior e interior.
- La climatización y las tomas de fuerza de los contenedores de baterías.
- Los rectificadores de carga de las baterías.
- Servicios de fuerza y alumbrado del edificio de control.

Transformador de SSAA (TSA)

Los Servicios Auxiliares de corriente alterna estarán compuestos por un transformador 30/0,420 kV, con una potencia de transformación de 100 kVA. Este transformador será de tipo aislamiento seco y se instalará alojado en envolvente metálica, en la sala de celdas de media tensión del edificio de control de la subestación.

Las características principales serán las siguientes:

- Transformador trifásico encapsulado seco.
- Refrigeración ONAN
- Potencia nominal 100 kVA
- Instalación Interior
- Tensión primaria 30 kV
- Tensión secundaria 0,410-0,230 kV
- Grupo de conexión Dyn11
- Frecuencia 50 Hz

Grupo electrógeno de emergencia

Se prevé la instalación de un nuevo grupo electrógeno de emergencia como fuente de alimentación a los servicios auxiliares, de las siguientes características:

- Potencia 78 kW
- Combustible Gasóleo
- Tensiones 400/230 V

El grupo se instalará sobre su correspondiente bancada de hormigón armado en el exterior del edificio de control, de acuerdo con lo indicado en los planos correspondientes.

Servicios auxiliares C.C.

La alimentación de corriente continua se realizará mediante un equipo rectificador batería 125 Vcc 100 Ah.

En 125 V los márgenes de empleo serán de + 10% y -15 %.

El tiempo de emergencia mínimo previsto será de 8 horas. Durante ese tiempo la batería deberá garantizar el suministro de la intensidad máxima de descarga permanente, sin que al final del mismo la tensión haya descendido por debajo de los 1,1 V por elemento.

Las cargas que se conectarán a los cuadros de distribución serán:

- Circuitos de mando, indicación de posición y alarmas.
- Circuitos de primera protección.
- Circuitos de energía para los motores de los accionamientos eléctricos de las celdas.
- Circuitos de comunicaciones y telecontrol.

Servicio de C.A. seguro

La planta deberá tener un sistema de alimentación ininterrumpida (SAI), existiendo el grupo electrógeno para estas cargas, que durante un corte en el suministro eléctrico permita proporcionar energía por un tiempo limitado a todos los dispositivos que tenga conectados, es decir a aquellos dispositivos llamados cargas críticas.

Los servicios a los que alimentan como mínimo serán los siguientes:

- Estación de operación local.
- SCS HMI local.
- RTU.
- SCADA.
- PPC.
- Vigilancia perimetral.
- Sistema anti-intrusismo.
- Sistema contraincendios.

4.10.11.- SISTEMA DE PROTECCIÓN, CONTROL Y MEDIDA (SPC&M)

Sistema de 220 kV

Posición de transformador-línea

- Protección principal, que incluye: Protección diferencial de línea (87L), protección de distancia (21), protección de bloqueo de falla (68), protección contra desequilibrios de tensión o corriente (60), protección contra sobretensiones de fase (59), protección contra subtensiones de fase (27), direccional del neutro (67N), protección de rearme automático (79), fallo del interruptor (50s-62), y supervisión de bobina (3).
- Protección secundaria, que incluye: Protección diferencial de línea (87L), protección de distancia (21), protección de bloqueo de falla (68), protección contra desequilibrios de tensión o corriente (60), direccional del neutro (67N), protección de rearme automático (79), y supervisión de bobina (3).

- Protección de bahía, que incluye: protección contra subtensiones de fase (27), protección contra sobretensiones de fase (59), protección de frecuencia (81M/m), protección de sobreintensidad de fases y neutro (50/51/ 50N-51N), fallo del interruptor (50s-62), y protección diferencial del transformador (87T).

Transformador AT/MT

- Protección de máquina, que incluye: Buchloz (63B) y Jansen (63J), liberador de presión (63L), presión instantánea de transformador (63N), termostato de aceite (26) e imagen térmica (49T).
- Protección de reactancia, que incluye: Protección de sobreintensidades de fase y neutro (50-51/50N-51N) y las de la propia máquina, Buchholz (63B) y Jansen (63J) y termostato de aceite (26).

Sistema de 30 kV

- Protección celda de transformador, que incluye: Protección de sobreintensidades de fases y neutro (50-51/50N-51N), protección de frecuencia (81M/m), protección de sobretensión de fase y neutro (59-59N), protección contra subtensiones de fase (27), fallo del interruptor (50s-62), y supervisión de bobina (3).
- Protección celda de línea, que incluye: Protección de sobreintensidades de fases y neutro (50-51/50N-51N), protección de sobretensión de fase (59), fallo del interruptor (50s-62), protección contra subtensiones de fase (27), y supervisión de bobina (3).

Sistema de comunicaciones

El armario de comunicaciones contendrá al menos un router de la empresa adjudicataria de las comunicaciones para dar soporte al radioenlace. El sistema de comunicaciones deberá permitir el mando y la monitorización en remoto de la subestación, así como realizar las tareas de telemando, telegestión y telemedida desde el Centro de Control.

En la sala de control del edificio, y junto al armario de la UCS, se instalará el armario de comunicaciones. En este armario se instalarán los equipos necesarios para el enlace entre la subestación y el Centro de Control.

El enlace entre UCS y UCPs se debe realizar mediante una conexión en bucle formada por convertidores electro-ópticos con salida a fibra óptica de vidrio. El número de equipos conectado en bucle de comunicaciones se dimensionará cuidando que un fallo simple en la UCS (convertidor o placa de comunicaciones) no deje sin telecontrol un número de posiciones inaceptable.

El armario de comunicaciones contendrá al menos:

- Router de la empresa adjudicataria de las comunicaciones para dar soporte al radioenlace.
- Swicth de la empresa adjudicataria de las comunicaciones.
- Router de la empresa adjudicataria de las comunicaciones para dar soporte al VSAT
- 2 Switch de comunicaciones.
- 2 Firewall.
- 1 Servidor.
- 1 Conversor de puerto serie a Ethernet.
- Sistema de alimentación redundante que incluye: 2 fuentes de alimentación, 2 regletas de alimentación gestionable y 1 conmutador automático.
- Repartidores ópticos de tipo rack con bandejas de empalmes y con los conectores necesarios para la conexión de hasta 48 fibras ópticas.

<u>Integración de equipos en el SPC&M</u>

Quedarán integrados en el SPC&M los siguientes equipos, para disponer de toda la señalización y alarmas de estos dispositivos:

- Equipos rectificadores, así como todos los equipos que formen parte del sistema de SSAA.
- Dispositivo encargado de la regulación automática de tensión instalado en el transformador de potencia.
- Cuadro de protección contra incendios.
- Cuadro de seguridad física anti-intrusismo.

La unidad de control de posición de SSAA, la central contra incendios y alarmas de DGA se integrarán como contactos auxiliares cableados a módulos libres del sistema de P&C.

Sistema de medida para facturación

El sistema de medida de facturación estará compuesto por dos contadores, principal y redundante, ambos ubicado en el lado de 220 kV.

Equipos de medida

Deben cumplir con las siguientes características, además de estar homologados por la compañía distribuidora de la zona y por Red Eléctrica:

- Los contadores serán bidireccionales.
- La conexión eléctrica será trifásica a cuatro hilos.
- Los transformadores de medida serán de clase 0,2s para medida de energía activa y clase 0,5 para medida de energía reactiva.

Los contadores a instalar dispondrán de opciones de comunicación RS-232 o 485 (radio), Ethernet, modem GSM o RTC y PLC.

Armarios metálicos

Los distintos elementos integrantes del SPC&M se dispondrán de la siguiente forma:

- Un armario central en el que se instalará el equipamiento asociado al nivel de instalación (UCS y puesto de operación local).
- Las diferentes UCP se instalarán de la siguiente forma:
  - Las UCP de las Posiciones AT y de los Transformadores se instalarán en armarios metálicos.
  - En dichos armarios también se instalarán todos los elementos auxiliares del sistema de control y protección de cada Posición: magnetotérmicos, relés, elementos de mando, bornas de conexión, etc.
  - Las UCP de las Posiciones MT estarán instaladas en los cajones de control de la propia celda de la posición.
- Para el dimensionamiento del número de armarios y como recomendación, el sistema de control y protección de cada una de las Posiciones AT y de Transformador requerirá de un armario.
- Se dispondrá de un armario o varios, si fuera necesario, exclusivos para los equipos de medida para facturación.

4.10.12.- SISTEMAS COMPLEMENTARIOS

Alumbrado y fuerza

La subestación dispondrá de un sistema de alumbrado exterior y otro en el interior del edificio, con un nivel lumínico suficiente para poder efectuar las maniobras precisas con el máximo de seguridad.

Alumbrado exterior

El alumbrado del parque de intemperie se realizará con proyectores estancos de tecnología LED montados en soportes metálicos que proporcionen el grado adecuado de iluminación en el parque de intemperie.

Próximo al transformador de potencia, se instalará alumbrado normal, alumbrado de emergencia y tomas de corriente sobre columna.

El encendido de este alumbrado se produce manual o automáticamente por medio de un reloj programador instalado en el cuadro de servicios auxiliares, en el que irá montado el contactor y los fusibles que protegen el correspondiente circuito.

El alumbrado exterior deberá cumplir con lo establecido en el Real Decreto 1890/2008 y sus instrucciones técnicas reglamentarias.

Fuerza exterior

Se instalarán tomas de fuerza en intemperie mediante combinados de 3P+T (32 A) y 2P+T (16 A) indicadas en planos, de forma que cubran las calles del parque de 220 kV.

Detección y protección contra incendios

Sistema de Detección

Los elementos del sistema de detección de incendios serán, como mínimo:

- Central analógica algorítmica según norma UNE-EN con amplia capacidad operativa que le permite controlar individualmente todos los equipos que componen la instalación.
- Detectores de humos ópticos y térmicos convencionales.
- Detectores algorítmicos ópticos de humos, según UNE-EN. Unidad algorítmica direccionable que gestiona un sensor óptico de humos, tomando medidas de la luz que dispersa las partículas de humo.
- Detectores ópticos algorítmicos de bajo perfil según norma UNE EN, lo que le permite estar más pegado al techo.
- Pulsadores manuales de alarma.
- Sirena interior y exterior.
- Indicadores ópticos de acción.
- Señalización de vías de evacuación.
- Instalación eléctrica (cableado, lazos, canalizaciones, cajas de registro, etc.).

Instalación de seguridad perimetral y anti-intrusismo

En la subestación se prevé una instalación de un sistema anti-intrusismo que dispondrá al menos de:

- Sistema de detección de intrusión perimetral en exteriores a base de detectores volumétricos de exterior.
- Sistema de Centralización de Alarmas.
- Sistema de Videovigilancia compuesto por: cámaras domo, sistemas de transmisión y recepción de vídeo por fibra óptica.
- Armario de centralización: para todos los equipos se dispondrá de un armario rack con espacio para alojar al menos los siguientes equipos: videograbador, central de alarmas, subrack de sistema de transmisión por fibra óptica, repartidor óptico, regleteros de bornas, fuentes de alimentación del sistema, etc.

Instalaciones de climatización

En el edificio de control se dispondrá de equipos de climatización mediante aire acondicionado con bomba de calor.

4.10.13.- ESTRUCTURA METÁLICA

Para el desarrollo y ejecución de la instalación proyectada es necesario el montaje de una estructura metálica que sirva de apoyo y soporte del aparellaje.

Todo el aparellaje de la instalación eléctrica de intemperie irá sobre soportes metálicos.

Los soportes del aparellaje se realizarán en base perfiles metálicos normalizados de acero, ya sean tubulares o en base a perfiles de alma llena.

Las cimentaciones necesarias para el anclaje de las estructuras se proyectarán teniendo en cuenta los esfuerzos aplicados, para asegurar la estabilidad al vuelco en las peores condiciones.

Toda la estructura metálica prevista será sometida a un proceso de galvanizado en caliente, una vez construida, con objeto de asegurar una eficaz protección contra la corrosión.

Estas estructuras se completan con herrajes y tornillería auxiliares para fijación de cajas de centralización, sujeción de cables y otros elementos accesorios.

La estructura metálica necesaria consta en esencia de:

- Tres (3) soportes para transformadores de tensión inductivos.
- Un (1) soporte para interruptor tripolar.
- Tres (3) soportes para transformadores de intensidad.
- Un (1) soporte para seccionador rotativo con puesta a tierra.
- Seis (6) soportes para autoválvulas.

4.10.14.- OBRA CIVIL

Movimientos de tierras

Desbroce

De forma inicial y como preparación previa de la zona a utilizar se procederá a retirada de la broza existente, así como los primeros cuarenta centímetros en el área a ocupar por la plataforma y taludes de la misma.

Desmonte y terraplén

Se explanará el terreno, llevándose a cabo el desbroce y retirada de la tierra vegetal, que se acopiará en obra para su extendido final en las zonas libres exteriores, procediéndose posteriormente a la realización de trabajos de excavación y relleno compactado en las correspondientes zonas hasta la referida cota de explanación. Las zonas libres interiores de la explanada se terminarán con una capa de grava de canto rodado de hasta 15 cm de espesor, favoreciendo así el drenaje de la plataforma. La transición de la explanada con el terrero natural se resolverá mediante taludes. El movimiento de tierras será realizado conforme a las instrucciones de la Dirección Facultativa y a la vista del estudio geotécnico que ha de realizarse previamente al inicio de las obras.

Acabado

En toda la explanada de la subestación se ejecutará un recubrimiento mediante una capa de grava de 10 cm de espesor con objeto de aumentar la resistividad superficial del terreno y así reducir la longitud de cable necesaria de la malla de puesta a tierra para controlar los gradientes de tensión en la superficie en caso de falta a tierra. Dicha capa de grava también sirve para mejorar el drenaje, proteger la explanada de su desecación y para evitar la generación de polvo en la instalación.

Drenaje interior

Complementando el drenaje exterior de la plataforma, se ejecutará también un drenaje interior para recogida y evacuación de la escorrentía que se genere en las propias instalaciones. Se configurará mediante una red de drenes de tubería ranurada de PEAD, con orientación paralela a los taludes de la plataforma y una red de colectores de PEAD en la dirección de máxima pendiente de la plataforma.

Viales

El vial de la subestación tendrá una anchura de 6 metros, y serán de firme rígido sobre la explanada definida en el movimiento de tierras.

Así pues, el paquete de firme, de tipo rígido, estará constituido por:

- 15 centímetros de losa de hormigón armado HA-25 con armadura de mallazo Ø6c/15 centímetros.
- Lámina de polietileno de 0,2 milímetros de espesor
- 15 cm de zahorra artificial en cajoneado de la explanada.

Cerramiento

En todo el perímetro de la subestación se ejecutará un cerramiento a base de postes metálicos de tubería de acero reforzado y galvanizado de 48 mm de diámetro situados cada 3,00 m, embebidos en un murete de hormigón, sobre los que se fijarán la tela metálica que será de simple torsión de 50x50x3 mm, de acero galvanizado. En todo caso se cumplirá con lo establecido a este respecto en el reglamento ITC-RAT 15.

La altura mínima del cerramiento será de 2,50 m.

Drenaje

El drenaje de la nueva plataforma se conducirá a través de cunetas perimetrales de hormigón revestido que protegerán la plataforma de la escorrentía superficial. La consideración de cuneta revestida mejora la capacidad hidráulica de la propia cuneta al mismo tiempo mejora la erosionabilidad de los taludes y la propia cuneta.

Se colocarán cunetas en cabeza de taludes en zona de desmontes, y cunetas en pie de taludes, tanto en desmontes como en zona de terraplén para recoger las aguas de dichos taludes.

Cimentación para Transformador y Sistema de Recuperación y Recogida de Aceite

Para la cimentación y movimiento del transformador se realizará una bancada de raíles para facilitar su desplazamiento. Esta bancada realizará también el trabajo de recuperación de aceite en el caso de una eventual fuga del mismo desde la cuba del transformador y, por lo tanto, estará unida al depósito general de recogida de aceite mediante tubos de fibrocemento. La bancada del transformador se diseñará como una viga elástica apoyada en el terreno y con una carga uniformemente repartida igual a la presión que ejerce sobre el terreno toda la fundación con una acción 1,25 veces el peso del transformador más el peso propio. El depósito de recogida de aceite, conectado con la bancada del transformador, estará constituido por muretes y solera de hormigón armado con un acabado impermeable. La parte superior estará formada por un forjado unidireccional formado por viguetas de hormigón pretensado y bovedilla cerámica. La capacidad del depósito de aceite corresponderá al volumen de dieléctrico del transformador, mayorada en previsión de entrada de agua.

Cimentación para Soportes Metálicos y Pórticos

Las fundaciones de la parte correspondiente al parque, es decir, fundaciones para soportes de aparamenta de intemperie y pórticos serán de tipo "zapata aislada". Serán de hormigón en masa (salvo armaduras para retracciones del hormigón) y llevarán las placas de anclaje de las estructuras sobre sus peanas (2ª fase de hormigonado). Las fundaciones se proyectarán de acuerdo con la naturaleza del terreno. El método de cálculo empleado será el de Sulzberger que confía la estabilidad de la cimentación a las reacciones horizontales y verticales del terreno. No se admitirá un ángulo de giro de la cimentación, cuya tangente sea superior a 0,01 para alcanzar el equilibrio de las acciones que produzcan el máximo momento de vuelco. El coeficiente de seguridad al vuelco, relación entre el momento estabilizador y el momento de vuelco no será inferior a 1,5.

Canales de cables

Con objeto de proteger el recorrido de los cables de control y fuerza que llegan a los mandos de cada equipo, y al edificio de control, se construirá una red de canales para cables, realizada en hormigón prefabricado en forma de "U", cubierta con tapas de hormigón armado de dimensiones y peso suficientemente bajos para facilitar el manejo a una sola persona. Estas tapas deberán disponer de un dispositivo para poder levantarlas sin necesidad de romper ninguna. En los cruces de viales se colocará un canal reforzado del tipo de canal que acometa el vial.

Red de tierras

La malla de tierra quedará instalada en la fase de movimiento de tierras, colocada bajo la explanada de la subestación tal y como se ha descrito en el apartado correspondiente a la instalación de puesta a tierra.

La malla irá enterrada a una profundidad de 0,60 m y abarcará toda la superficie de la subestación.

Edificio

Se ha previsto la instalación de un edificio de control prefabricado de hormigón, de dimensiones exteriores 25,40 m de largo y 6,70 m de ancho.

La utilización de edificios prefabricados permite, además de una reducción de costes, una disminución de los tiempos de construcción. La solución en hormigón mejora cualquier otro acabado ante los agentes climatológicos y proporciona, gracias a la utilización de paneles aislados tipo "sandwich" un excelente comportamiento térmico.

La cimentación del edificio será superficial mediante zapata corrida de hormigón armado, apoyada sobre lecho de hormigón de limpieza colocado sobre el terreno natural compactado. Bajo las zonas de dependencias, se construirá una losa de hormigón armado sobre encachado de piedra.

La cubierta estará formada por piezas prefabricadas a dos aguas y con un relleno interior aislante de poliestireno expandido. Dichas cubiertas irán provistas de voladizo de 0,50 m. con goterón labrado y canalón de recogida de agua de lluvia.

Los accesos al edificio posibilitarán un conveniente acceso de equipos y personal al recinto.

Imagen 20. Edificio de control de la subestación

Abastecimiento de Agua y Evacuación de Aguas Residuales

El abastecimiento de agua, que se utilizará exclusivamente para aseo del personal, se realizará a través de un depósito enterrado que será periódicamente rellenado. Las aguas residuales procedente de los aseos se desaguarán a un depósito estanco, teniendo en cuenta la escasa cantidad de este tipo de residuos. Este depósito estaría dotado de señalización de llenado y sería vaciado periódicamente.

4.11.- LÍNEA SUBTERRÁNEA DE ALTA TENSIÓN DE 220 KV (LSAT)

4.11.1.- LOCALIZACIÓN

Tras la salida en subterráneo de la subestación Orcoyen Almacena 220/30 kV, se dispondrá de una línea de subterránea de alta tensión que conectará la subestación, que es la encargada de elevar la tensión de la planta de almacenamiento, con la Subestación Orcoyen 220V de Red Eléctrica.

La mayor parte del trazado de la línea subterránea de alta tensión se situará en el término municipal de Orkoien (Navarra), mientras que su trazado inicial irá por el término municipal de Cendea de Olza (Navarra).

Se trata de una línea subterránea de simple circuito.

Este circuito se conectará a una celda de protección de línea a instalar en la sala de celdas de la subestación Orcoyen 220kV, que es el punto de conexión a la red de transporte, objeto de otro proyecto.

La línea tiene una longitud aproximadamente de 617 m, de los cuales 567 metros discurren por el término municipal de Orkoien (Navarra), y los otros 50 metros discurren por el término municipal de Cendea de Olza (Navarra).

Las características principales de la línea son las siguientes:

Tipo	Subterránea
Instalación	En zanja. Enterrada bajo tubo.
Tensión de servicio	220 kV
Tensión más elevada del material	245 kV
Nº de conductores por fase	1
Nº de circuitos simultáneos	1
Conductor	XLPE 127/220 kV 1000 mm^2 Al H185

Tabla. Características principales de la línea subterránea de alta tensión

4.11.2.- TRAZADO

El trazado seleccionado para línea proyectada se ha definido considerando los siguientes criterios:

- La línea en proyecto se ha estudiado de forma que su longitud sea la mínima, considerando los terrenos y la propiedad de estos. Se ha planteado una línea subterránea de manera que suponga una menor afección al hábitat circundante y al medio ambiente en general.
- Cumplirá con las condiciones y distancias de seguridad establecidas en el apartado 5.2 de la ITC-LAT 06 del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Las proximidades y paralelismos con otras instalaciones cumplirán las condiciones y distancias de seguridad establecidas en el apartado 5.3 de la ITC-LAT 06 del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias.

En la siguiente tabla se recogen las coordenadas ETRS89 en el Huso 30N de los principales puntos del trazado de la línea:

LSAT COORDENADAS UTM ETRS89 HUSO 30		
PUNTOS	X (m)	Y (m)
1	605.268	4.741.460
2	605.325	4.741.467
3	605.427	4.741.411
4	605.466	4.741.371
5	605.552	4.741.415
6	605.600	4.741.446
7	605.657	4.741.483
8	605.585	4.741.595

Tabla. Coordenadas de los vértices principales del trazado de la línea subterránea de alta tensión

4.11.3.- ELEMENTOS DE LA LÍNEA

Cables

Los cables a utilizar estarán formados por conductores de aluminio de 1000 mm², aislados con polietileno reticulado (XLPE), con pantalla semiconductora sobre el conductor, pantalla externa de alambres de cobre en contraespira, y cubierta exterior de polietileno de alta densidad (HDPE) libre de halógenos, para 127/220 kV, con designación UNE XLPE 127/220 kV 1000 mm² Al H185. Las características principales de los cables son las siguientes:

Material conductor	Aluminio
Aislamiento	XLPE
Sección del conductor (mm²)	1000
Diámetro exterior sobre el aislamiento (mm)	87
Diámetro nominal del conductor (mm)	43
Sección de la pantalla (mm²)	185
Espesor de la cubierta (mm)	4
Diámetro exterior (mm)	98

Tabla. Características principales cable línea subterránea de alta tensión

Canalizaciones de cables

Todo el trazado de la línea discurrirá bajo tubo, con un separador de los conductores de fase cada 1 metro, de 3x250 mm + 2x110 mm.

La canalización subterránea tendrá como máximo 1,00 m de ancho por 1,60 m de profundidad.

Los cables se alojarán dentro de tubos corrugados, de diámetros 250 mm en función de las características de los cables por fase, de doble pared de polietileno de alta densidad (PEAD). El cable de tierra también irá alojado dentro de un tubo corrugado, de diámetro 110 mm, dejando un tubo de reserva. Los cables de comunicaciones irán instalados en tubos de polietileno de alta densidad (PEAD) de diámetro adecuado. Todos estos tubos irán embebidos en un prisma de hormigón HM-20, de 0,84 m de profundidad.

Sobre este prisma de hormigón, se colocarán las cintas plásticas de señalización de riesgo eléctrico.

Arquetas

Se evitará, en lo posible, los cambios de dirección, en los puntos donde se produzcan, para facilitar la manipulación de los cables se dispondrán arquetas con tapas registrables o no. Con objeto de no sobrepasar las tensiones de tiro indicadas en las normas aplicables a cada tipo de cable en los tramos rectos se instalarán arquetas intermedias, registrables, ciegas o simplemente calas de tiro en aquellos casos que lo requieran. En la entrada de las arquetas las canalizaciones entubadas deberán quedar debidamente selladas en sus extremos.

Se colocarán arquetas, como máximo, cada 200 m, adicionalmente se instalarán en aquellas partes del trazado de la línea que presenten giros pronunciados, y antes y después de cruzamientos con afecciones.

La información relativa al número total de arquetas consideradas se encuentra referida en el plano correspondiente del trazado de la línea subterránea.

Medidas de señalización y seguridad

Las zanjas se realizarán cumpliendo todas las medidas de seguridad personal y vial indicadas en las Ordenanzas Municipales, Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Código de la Circulación, etc.

Todas las obras deberán estar perfectamente señalizadas y balizadas, tanto frontal como longitudinalmente (chapas, tableros, valla, luces, etc.). La obligación de señalizar alcanzará, no sólo a la propia obra, sino aquellos lugares en que resulte necesaria cualquier indicación como consecuencia directa o indirecta de los trabajos que se realicen.

Puesta a tierra de la instalación

Las pantallas metálicas de los cables de la línea subterránea de alta tensión se conectarán a tierra en ambos extremos, lo que se denomina Both Ends, para así disipar mejor la corriente de falta.

4.12.- MOVIMIENTOS DE TIERRAS

BESS	
M³ de tierra vegetal	1.349,00
M³ de desmonte	1.084,00
M³ de relleno	2.670,00
Subestación eléctrica	
M³ de tierra vegetal	687,99
M³ de desmonte	552,84
M³ de relleno	1361,70
Zanjas tendido eléctrico	
M³ de excedentes (a utilizar en rellenos de la propia zanja)	450,00

El resultado final es:

TOTAL	
M³ de tierra vegetal	2.036,99
M³ de desmonte	1.636,84
M³ de relleno	4.031,70
M³ a vertedero	92,13

4.13.- CRONOGRAMA

El cronograma de la obra de los sistemas de almacenamiento se indica a continuación, con una duración total de 12 meses de trabajo.

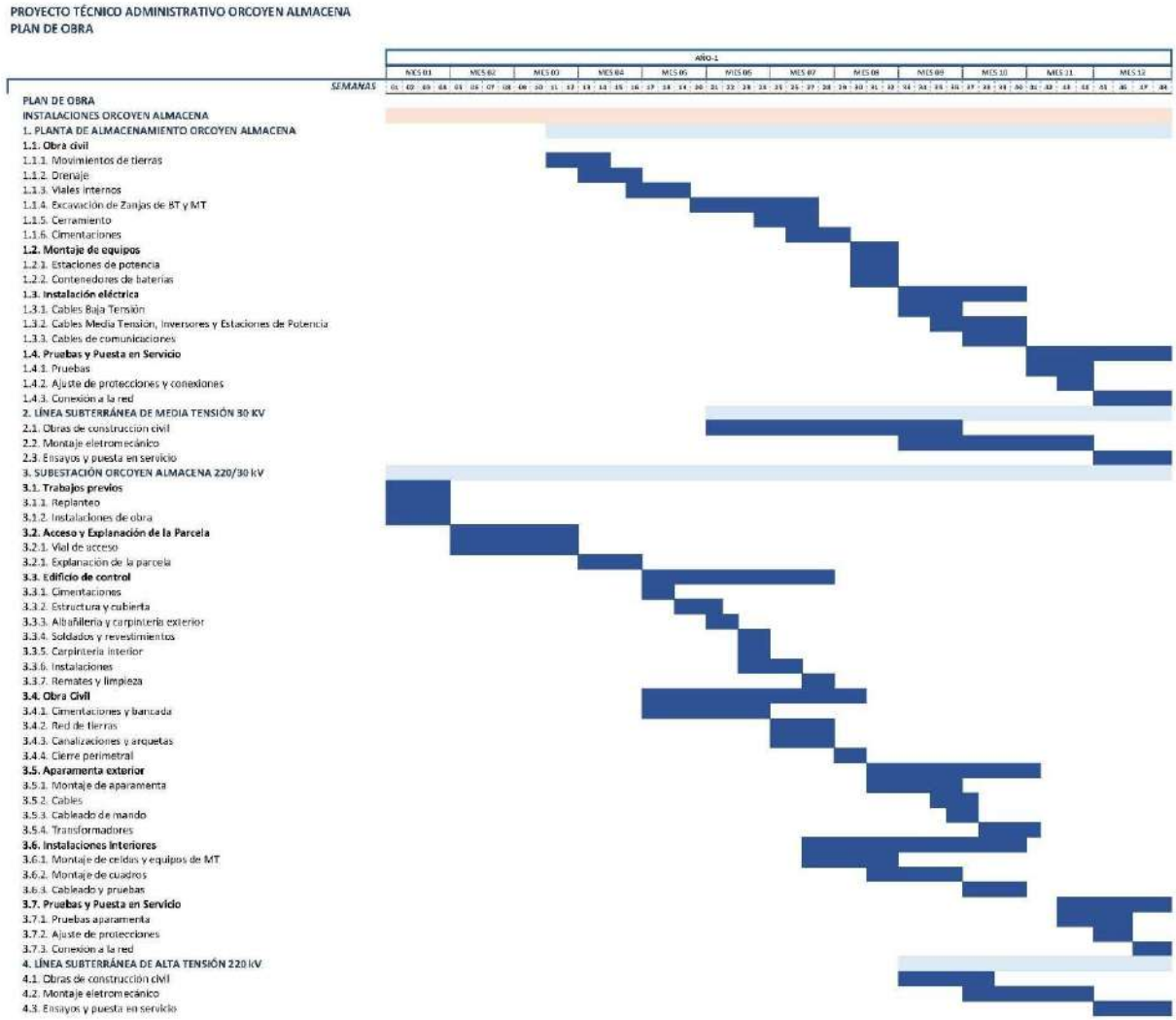


Imagen 21. Cronograma

4.14.- VIDA UTIL

Las instalaciones de baterías, como las utilizadas en este proyecto, tienen una vida útil de aproximadamente 20 años si se realiza 1 ciclo al día. Si además de realizar arbitraje con las baterías se quieren prestar servicios de red, se puede considerar una media de 1,3 ciclos al día de la batería, por lo que habría que estudiar cómo afecta este aumento de ciclos en la vida útil y su degradación.

La fase de eliminación de baterías es la que se encuentra menos estudiada, ya que la tecnología de almacenamiento de energía con baterías a gran escala es bastante reciente. Cuando las baterías de litio llegan al final de su vida útil, es importante garantizar su adecuada gestión y reciclaje para evitar la contaminación y la liberación de sustancias tóxicas al medio ambiente. Lo más habitual es contratar empresas especializadas en reciclaje de baterías de litio que colaboran con fabricantes y proveedores para establecer sistemas de recolección y reciclaje eficientes y sostenibles.

La vida útil de la instalación se estima en un mínimo de 20 años. Una vez finalizada la vida útil, en caso de no realizarse una reposición de las baterías, se procederá al desmantelamiento y retirada de todos los elementos.

El objetivo de las operaciones de desmantelamiento de un proyecto de almacenamiento una vez ha concluido su vida útil, será la restauración de los terrenos a las condiciones anteriores a la instalación del proyecto de almacenamiento, minimizando así la afección al medio ambiente y recuperando el valor ecológico de la zona afectada. En este caso se recuperará el uso agrícola.

Es importante destacar que, en línea con los valores y objetivos de sostenibilidad de del promotor, el proveedor de los "racks" (CATL) ha indicado que dispone de un plan de economía circular para reciclar y recuperar todos los materiales que conforman sus baterías, el cual es llevado a cabo por empresas especializadas. Por ende, una vez que las baterías utilizadas en este proyecto alcancen el fin de su vida útil, podrán ser reincorporadas en la industria.

Estas empresas especializadas, por medio de sus procesos, los cuales están totalmente automatizados, llegan a recuperar hasta el 100% de los materiales contenidos en los módulos de las baterías. Estos procesos consisten en las siguientes fases:

- Los módulos se recogen.
- Se desmontan los equipos, separando sus partes.
- Se realiza el triturado de los materiales, dando lugar a lo que se conoce como "black-matter".
- Los materiales críticos de la "black matter" son tratados hidro- metalúrgicamente y, así, se recuperan los materiales contenidos en ellas sin producirse perdidas de componentes.

De esta manera, todos los materiales intermedios regresan a la industrial y pueden utilizarse para el procesamiento de futuras baterías. Además, es remarcable que todo este proceso se realiza sin alcanzar temperaturas superiores a los 110ºC (es energéticamente eficiente), tiene niveles bajos de emisiones, y no se produce generación ni de lixiviados, ni de gases fluorados.

La siguiente imagen muestra un esquema del proceso de recuperación:

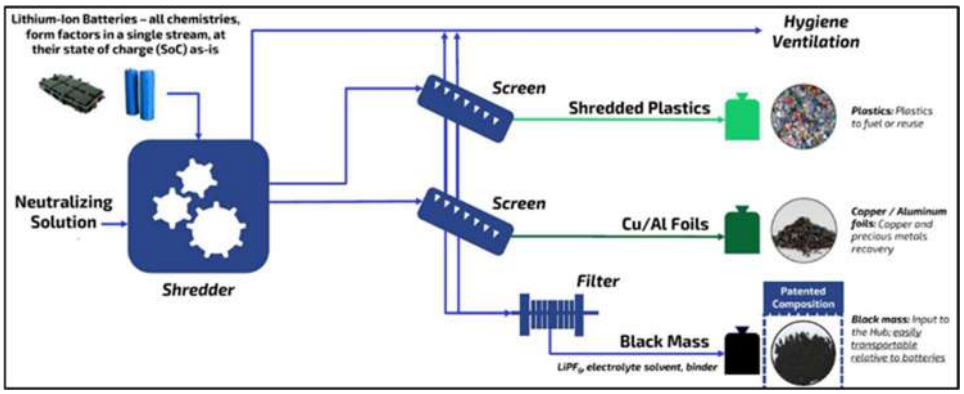


Imagen 22. Proceso de recuperación de los módulos de baterías.

Para la retirada del resto de las instalaciones se realizarían las siguientes actuaciones:

- Retirada de las cimentaciones y traslado de estas a vertedero autorizado.
- Demolición y retirada de las arquetas de concentración y caseta de transformación y traslado de los restos a vertedero autorizado.
- Desenterramiento de la línea eléctrica subterránea e incorporación de los restos a la cadena de reciclado de metales.
- Retirada del cerramiento y entrega de los restos a la cadena de reciclaje de metales.
- Rellenado de huecos de cimentación y zanjas de enterramiento de líneas eléctricas con posterior aporte de 30 cm de tierra vegetal, y eventualmente siembra con herbáceos y arbustivas autóctonas de las superficies.

5.- REPERCUSIONES DE LA ACTIVIDAD

Para poder realizar la identificación de impactos de forma adecuada es necesario conocer y analizar cada una de las actuaciones - acciones que van a ser necesarias para la instalación del proyecto de almacenamiento de energía BESS Orcoyen Almacena y su sistema de interconexión eléctrico, para considerar las características y situaciones derivadas del proyecto que puedan tener incidencia sobre el medio ambiente. Se considera necesario referenciar, como mínimo, los aspectos que han de ser estimados en esta primera aproximación, para posteriormente, en fases más avanzadas del estudio, poder concretar más y definir los impactos con mayor precisión. A continuación, se enumeran las diferentes acciones del proyecto de instalación que pueden tener alguna incidencia sobre el medio

Las principales acciones susceptibles de generar impactos son las siguientes:

5.1.- PRINCIPALES ACCIONES DEL PROYECTO GENERADORAS DE RESIDUOS, VERTIDOS Y OTROS

Las principales acciones susceptibles de generar impactos por parte del Proyecto de Almacenamiento de energía BESS Orcoyen Almacena y sistema de conexión eléctrica con SET 220kV Orkoyen REE, son las siguientes:

Proyecto de Almacenamiento de energía BESS Orcoyen Almacena (incluidas líneas de 30KV soterradas a SET Orcoyen Almacena 220/30KV)

- En fase de construcción:
  - Movimientos de tierras y obra civil:
  - Acondicionamiento de accesos
  - Explanación y acondicionamiento del terreno
  - Excavación y hormigonado de las cimentaciones
  - Edificios prefabricados
  - Red de drenaje de aguas pluviales
  - Apertura de zanjas para el cableado
  - Cerramiento perimetral
  - Montaje electro-mecánico
  - Ocupación de terrenos para almacenamientos temporales de material, casetas de obra o parques de maquinaria.
  - Tránsito de maquinaria, vehículos y transporte de materiales y equipos
  - Presencia de personal
  - Generación, almacenamiento, recogida y tratamientos de materiales y residuos
  - Restitución de terrenos y servicios
- En fase de explotación:
  - Explotación del almacenamiento de energía
  - Emisiones de ruido
  - Generación de campos eléctricos y magnéticos
  - Tránsito de vehículos y transporte de materiales y equipos

- Operaciones de mantenimiento

- En fase de desmantelamiento:
  - Restitución de accesos
  - Tránsito de maquinaria, vehículos y transporte de materiales y equipos
  - Operaciones de desmantelamiento:
    - Desmontaje de contenedores de baterías
    - Desmontaje de instalaciones auxiliares
    - Desmontaje edificios
    - Retirada del cableado eléctrico
    - Picado y retirada de cimentaciones
    - Desmantelamiento final de baterías
  - Restitución y restauración

Subestación eléctrica **SET Orcoyen Almacena 220/30KV**

- En fase de construcción:
  - Acondicionamiento de accesos
  - Explanación y acondicionamiento del terreno
  - Construcción de viales interiores de la subestación
  - Cerramiento perimetral
  - Excavación y hormigonado de las cimentaciones
  - Construcción de edificios
  - Canalizaciones eléctricas
  - Red de drenaje de aguas pluviales
  - Montaje de los equipos
  - Extendido de capa de grava del parque de intemperie.
  - Tránsito de maquinaria, vehículos y transporte de materiales y equipos
  - Generación, almacenamiento, recogida y tratamientos de materiales y residuos
  - Presencia de personal
  - Restitución de terrenos y servicios
  - Generación de empleo
- En fase de explotación:
  - Ocupación de terreno
  - Presencia de las nuevas instalaciones
  - Emisiones de ruido (transformadores)
  - Generación de campos eléctricos y magnéticos

  - Tránsito de maquinaria, vehículos y transporte de materiales y equipos
- En fase de desmantelamiento:
  - Restitución de accesos
  - Tránsito de maquinaria, vehículos y transporte de materiales y equipos
  - Operaciones de desmantelamiento:
    - Desmontaje de estructuras mecánicas
    - Desmontaje de instalaciones auxiliares.
    - Retirada del cableado eléctrico
    - Picado y retirada de cimentaciones
    - Restitución y restauración del terreno

Línea eléctrica LSAT SET Orcoyen Almacena- SET 220KV REE Orkoyen

- En fase de construcción:
  - Apertura y/o mejora de accesos.
  - Excavación y hormigonado apoyo transición
  - Excavación y hormigonado para zanjas.
  - Movimiento de maquinaria.
  - Retirada de tierras y materiales de obra civil.
  - Acopio de material y suministros.
  - Tendido de conductores soterrados.
  - Tapados de zanjas.
  - Eliminación de materiales y rehabilitación de daños.
  - Presencia de personal de trabajo.
  - Generación de empleo.
- En fase de funcionamiento
  - Ocupación de terreno.
  - Presencia de tendido eléctrico.
  - Acabado de caminos y terraplenes.
  - Generación de campos eléctricos y magnéticos.
  - Mantenimiento de equipos
- En fase de desmantelamiento:
  - Restitución de accesos
  - Tránsito de maquinaria, vehículos y transporte de materiales y equipos
  - Operaciones de desmantelamiento:
    - Apertura de zanjas
    - Desmantelamiento tendido eléctrico soterrado

- Desmontaje de instalaciones auxiliares
- Retirada del cableado eléctrico
- Restitución y restauración del terreno

5.1.1.- ACTUACIONES EN FASE DE CONSTRUCCIÓN

Replanteo y localización de instalaciones temporales

Antes del inicio de los trabajos de construcción, se llevará a cabo el replanteo de la instalación, y la localización de la zona destinada a las instalaciones temporales de la obra. Las instalaciones temporales de obra estarán ubicadas fuera de zonas sensibles. En las instalaciones temporales, se distinguirán previsiblemente las siguientes zonas:

- Zona de acopio de materiales de construcción.
- Zona de acopio para almacenamiento de Residuos Peligrosos (RPs).
- Zona de acopio de Residuos de Construcción y Demolición (RCDs).
- Zona de maquinaria.
- Zona de contratistas, casetas de obra, casetas de almacén y baños químicos.

Movimiento de tierras

- Explanaciones
- Excavaciones necesarias para ejecución de cimentaciones.
- Excavaciones necesarias para construcción de zanjas para cables.
- Volúmenes susceptibles de ser reutilizados.
- Volúmenes de sobrantes

Preparación del terreno y accesos

Se deberán llevar a cabo todas aquellas tareas necesarias para la correcta instalación de los equipos y sistemas del proyecto de almacenamiento y su sistema de interconexión eléctrica, en concreto explanaciones para el BESS Orkoien Almacena y la SET Orcoyen Almacena 220/30KV, así como todas las actuaciones a realizar en su interior (cimentaciones, viales, canalizaciones, etc.), teniendo en cuenta las características del terreno y los requerimientos de los mismos.

Apertura y cerrado de zanjas para canalizaciones

Las canalizaciones del cableado se efectuarán mediante zanjas adecuadas al número y tipo de circuitos que deberán albergar. Las dimensiones de las zanjas serán las determinadas en el proyecto técnico. Las zanjas se rellenarán en la medida de lo posible con el terreno extraído para su realización.

Destino de sobrantes

Los sobrantes procedentes de la excavación de zanjas y explanaciones y obra civil de BESS Orcoyen Almacena y la SET Orcoyen Almacena 220/30KV, que no hayan podido ser empleados en los rellenos, serán segregados y acumulados en la zona de instalaciones temporales de obra para su posterior traslado a vertedero autorizado.

Restauración de las superficies afectadas

Tras la obra civil e instalación de equipos e instalaciones se realizará una restauración morfológica de la zona de actuación y la implantación, en los casos que sea necesario, de cubiertas herbáceas vegetales o plantaciones de arbustivas o arbóreas para la ocultación.

5.1.2.- ACTUACIONES EN FASE DE OPERACIÓN O FUNCIONAMIENTO

- BESS Orcoyen Almacena. La operación/explotación del proyecto de almacenamiento, se extenderá previsiblemente durante toda su vida útil. Durante la operación y mantenimiento del proyecto, las únicas actuaciones necesarias están ligadas al funcionamiento normal de la instalación y a las tareas periódicas de mantenimiento.

  Los materiales comunes (de escaso volumen) y residuos generados durante operaciones de mantenimiento se almacenarán convenientemente separados y etiquetados en los lugares habilitados para tal fin.

- Subestación eléctrica SET Orcoyen Almacena 220/30KV. Una vez que la SET entra en servicio, es necesario efectuar una serie de labores de mantenimiento y vigilancia para conseguir que opere en óptimas condiciones. Durante la operación y mantenimiento del proyecto, las únicas actuaciones necesarias están ligadas al funcionamiento normal de la instalación y a las tareas periódicas de mantenimiento

- Los materiales comunes (de escaso volumen) y residuos generados durante operaciones de mantenimiento se almacenarán convenientemente separados y etiquetados en los lugares habilitados para tal fin.

  Se tendrá especial observancia sobre todo en referencia al transformador 220/30 KV y su depósito de recogida de aceite.

- Líneas eléctricas de 30KV y 220kV. Una vez que la línea entra en servicio, es necesario efectuar una serie de labores de mantenimiento y vigilancia para conseguir que opere en óptimas condiciones.

  El mantenimiento implica una serie de actividades para el personal encargado que consisten en revisiones periódicas y accidentales, aunque cabe mencionar que la mayor parte de ellas no constituyen en sí mismas ningún riesgo para el medio.

Para realizar las labores de mantenimiento y reparación de averías se utilizan los accesos que fueron utilizados para la construcción, no siendo necesaria la apertura de nuevos accesos sino exclusivamente en el mantenimiento de los ya existentes. El equipo normalmente utilizado en estas reparaciones consiste en un vehículos o maquinaria adecuados y en las herramientas propias del trabajo, no siendo necesario habitualmente, la utilización de maquinaria pesada.

En muy raras ocasiones, y con carácter totalmente excepcional, es preciso realizar grandes correctivos. En estas circunstancias, dada la premura necesaria para la reposición de la instalación, se utiliza la maquinaria precisa que esté disponible con la mayor brevedad, por lo que los potenciales daños, si bien serán inferiores o como mucho similares a los de la construcción, son superiores a los normales de mantenimiento.

5.1.3.- ACTUACIONES EN FASE DE DESMANTELAMIENTO

Similar fase de construcción.

5.2.- ESTIMACIÓN DE LOS TIPOS Y CANTIDADES DE RESIDUOS

Los residuos se clasifican en dos grupos:

- A.- Residuos de construcción y demolición. Todos los posibles residuos de construcción y demolición generados en la obra, se han codificado atendiendo a la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos, según la Lista Europea de Residuos (LER) aprobada por la Decisión 2005/532/CE.

  La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

- B.- Residuos peligrosos: No se prevén grandes cantidades de residuos peligrosos durante la fase de explotación. Durante la fase de desmantelamiento, se producirá un aumento significativo debido a la gestión de las propias baterías de Ion Litio.

5.2.1.- FASE DE CONSTRUCCIÓN

5.2.1.1.- BESS

Residuos de construcción y demolición

Todos los posibles residuos de construcción y demolición generados en la obra, se han codificado atendiendo a la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos, según la Lista Europea de Residuos (LER) aprobada por la Decisión 2005/532/CE.

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

- Tierras y materiales pétreos: Residuos generados resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras. Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación y del sobrante de movimiento de tierras.
  - Instalación de vallado y puertas de acceso: no se generan residuos por movimiento de tierras.
  - Zanjas de cableado. Una vez abiertas las zanjas de cableado, y habiendo realizado el tendido de los cables, se procede al relleno y compactación de las mismas con el propio material de excavación, y de modo que no se alterarán las pendientes naturales del terreno. No obstante, puede generarse un pequeño sobrante, que al tratarse de la misma naturaleza que el terreno existente puede dejarse en el sitio, o proceder a su retirada.
  - Preparación del asentamiento de los contenedores de baterías y centros eléctricos. Asimismo, será necesario realizar excavaciones para la colocación de los distintos contenedores de baterías y centros de transformación prefabricados.
  - Movimiento de tierras (excavación y relleno) para adaptar las pendientes naturales del terreno, y posibilitar la instalación de los contenedores de baterías.
- Madera, cartón y otros: El desembalaje de equipos que deben ser instalados en el lugar de implantación trae consigo la aparición de desechos de madera, cartón y plástico. La principal fuente de estos desechos es el embalaje de los equipos eléctricos asociados al proyecto de almacenamientos que puede aportar desechos de este tipo.

  Los palets se reciclan, siendo enviados íntegros a empresas especializadas que los adquieren y los reutilizan. Del mismo modo, el cartón, plástico o materiales poliméricos de protección son enviados a gestores autorizados para su reciclaje.
- Material eléctrico: Residuos de material eléctrico que se generan son los correspondientes a trozos de cableado resultantes de los cortes necesarios
- Otros residuos: Pueden generarse pequeñas cantidades de ferralla en el caso de tener que realizar algún tipo de corte en la instalación, o en caso de dotar de armadura a la base de hormigón donde se asientan los contenedores. También pueden generarse de lodos de hormigón al ejecutar las bases sobre las que se asientan los contenedores.

RESIDUOS NO PELIGROSOS				
RESIDUO	**CÓDIGO LER**	**ACTIVIDAD ORIGEN**	**PESO (t)**	**VOLUMEN (t)**
Envases de papel y cartón	**15 01 01**	Embalajes de material de equipos	5,31	5,88
Envases de plástico	**15 01 02**	Embalajes de material de equipos	20,94	34,89
Envases de madera	**15 01 03**	Embalajes de material de equipos	21,21	19,29
Celdas de baterías	**16 06 05**	Desincorporación de baterías dañadas o que sufre alguna falla durante el funcionamiento	8,74	13,16
Baterías - Litio	**16 06 07***	Situación de rotura o daño de alguna batería durante la instalación	43,70	65,80
Hormigón	**17 01 01**	Restos de hormigón de limpieza de canaletas y sobrante proveniente de vallado, losas de cimentación, canalización subterránea, etc.	8,81	3,67
Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, distintas de las especificadas en el código 17 01 06	**17 01 07**	Restos mezclados de hormigón de limpieza de canaletas y sobrante proveniente de vallado, losas de cimentación s, canalización subterránea, etc.	22,56	11,27
Madera	**17 02 01**	Encofrados	26,10	23,80
Plástico	**17 02 03**	Restos de tubo corrugado canalización eléctrica, líneas subterráneas AT y MT, peladura de conductor BT y MT, SET, etc.	0,80	1,30
Cobre, bronce, latón	**17 04 01**	Restos conductores de cobre	2,70	1,30
Aluminio	**17 04 02**	Aluminio	0,60	0,30
Hierro y acero	**17 04 05**	Restos vallado y aparamentas SET	0,40	0,20
Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	**17 05 04**		520,88	491,40
Equipos eléctricos y electrónicos desechados distintos de los especificados en los códigos 20 01, 21, 20 01 23 y 20 01 35	**20 01 36*(1)***	Equipos eléctricos o electrónicos desechados	4,75	3,15
Residuos biodegradables	**20 02 01**	Restos de desbroce y poda de vegetación	36,30	24,20

Mezclas de residuos municipales	**20 03 01**	Restos de comida del personal en obra. Residuos de oficina y de obra	11,18	12,42
Lodos de fosas sépticas	**20 03 04**	Recogida de efluentes de baños, vestuarios e instalaciones auxiliares	2,20	2,20

Estimación de residuos no peligrosos generados en obra

Residuos peligrosos

Durante la fase de construcción, no se prevén grandes cantidades de residuos peligrosos. Estos residuos peligrosos serán productos accesorios utilizados en diversas actuaciones (aceites, pinturas, disolventes, etc.) que serán almacenados, utilizados y gestionados según las normas técnicas y la normativa vigente.

- Almacenamientos y agrupamientos de residuos: Los residuos impregnados con grasas, aceites y disolventes fruto de los mantenimientos correctivos se enviarán del mismo modo al gestor autorizado. En el momento que se llena los respectivos depósitos, se transporta directamente al gestor autorizado y se vuelve a iniciar el ciclo. En ningún caso el período de almacenaje será superior a 6 meses.
- Destino de los residuos: La empresa gestora autorizada se hará cargo de los residuos que se generarán, siendo estos retirados directamente del sistema eléctrico de conexión a red. Tanto la empresa gestora de residuos como el transportista de los mismos, estarán recogidos en la lista de Gestores de RTP y Transportistas de RTP autorizados.
- Medidas de seguridad
  - Previamente a las tareas de mantenimiento que requieran un trasvase de los diferentes residuos mencionados, se hará una inspección de todos los elementos que van a intervenir tales como mangueras y depósitos para detectar posibles daños o roturas que puedan dar lugar a fugas. Es caso de roturas o daños las maniobras de mantenimiento quedarán paralizadas hasta su sustitución por otros elementos en buenas condiciones.
  - En cuanto al almacenaje de los diferentes depósitos con residuos, hasta el momento de recogida por el gestor, la zona de almacenaje estará situada sobre una solera de hormigón en la que se dispondrán unos pequeños muretes de fábrica o barreras físicas prefabricadas, en todo el perímetro, para evitar en caso de rotura o derrame de los depósitos que el residuo fluya sin control.
  - Además de todo lo anteriormente descrito, se tendrá en los alrededores acopio de materiales absorbentes como sepiolita o serrín para utilizar en caso de derrame. Estos materiales una vez utilizados serán tratados como un residuo más que será almacenado para su posterior retirada por el gestor.

RESIDUO	CÓDIGO LER	ACTIVIDAD ORIGEN	PESO (T)	VOLUMEN (M3)
RESIDUOS N PELIGROSOS				
Aceites minerales no clorados de motor, de transmisión mecánica y lubricantes	**13 02 05***	Recogida de aceites	9,80	11,54
Agua aceitosa procedente de separadores de agua/sustancias aceitosas	**13 05 07***	Agua acumulada en las bandejas de retención de depósitos de combustible y grupos electrógenos	10,33	11,75
Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas	**15 01 10***	Aplicación de productos químicos en elementos de la instalación.	0,34	0,28
Absorbentes, materiales de filtración (incluidos los filtros de aceite no especificados en otra categoría), trapos de limpieza y ropas protectoras contaminadas por sustancias peligrosas	**15 02 02***	Limpieza y retirada de vertidos accidentales. Aplicación de productos químicos en elementos de la instalación.	0,34	0,28
Gases en recipientes a presión (incluidos los halones) que contienen sustancias peligrosas	**16 05 04***	Aplicación de productos químicos y pinturas en elementos de la instalación (aerosoles).	0,34	0,28
Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas	**17 05 03**	Vertidos accidentales de sustancias químicas en el terreno	1,01	0,84

Estimación de residuos peligrosos generados en obra

5.2.1.2.- Sistema de interconexión eléctrica

A.- Residuos de construcción y demolición. Todos los posibles residuos de construcción y demolición generados en la obra, se han codificado atendiendo a la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos, según la Lista Europea de Residuos (LER) aprobada por la Decisión 2005/532/CE. La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

B.- Residuos peligrosos: No se prevén grandes cantidades de residuos peligrosos en grandes cantidades. Estos residuos peligrosos serán productos accesorios utilizados en diversas actuaciones (aceites, pinturas, disolventes, etc.…) que serán almacenados, utilizados y gestionados según las normas técnicas y la normativa vigente.

SET Orcoyen Almacena 220/30KV

CÓDIGO (según orden)	DENOMINACIÓN RESIDUO	TONELADAS (Tm)	METROS CÚBICOS (m^3)
17.01.01	Hormigón	15,64	6,80
17.01.02	Ladrillos	0,01	0,06
17.01.03	Tejas y materiales cerámicos	0,30	1,64
17.02.01	Madera	0,90	1,80
17.02.03	Plástico	0,13	0,05
17.04.05	Hierro y acero	0,01	0,002
17.05.03*	Tierra y piedras que contienen sustancias peligrosas	0,02	0,01
17.05.04	Tierra y piedras distintas a las especificadas en el código 17.05.03*	1.370,37	856,48
17.09.04	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17.09.01*, 17.09.02 y 17.09.03	0,03	0,02
13.02.05*	Aceites minerales no clorados de motor, de transmisión mecánica y lubricantes.	0,04	0,04
13.07.03*	Combustibles (incluido mezclas)	0,012	0,012
15.01.10*	Envases que contiene restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas	0,02	0,10
15.02.02*	Absorbentes, materiales de filtración (incluidos los filtros de aceite no especificados en otra categoría), trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas.	0,02	0,02
20.01.01	Papel y cartón	0,18	0,20
20.03.01	Mezclas de residues municipales	0,14	0,04

Estimación de residuos generados en obra en la SET

Líneas eléctricas de 30 y 220 kV

CÓDIGO (según orden)	DENOMINACIÓN RESIDUO	TONELADAS (Tm)	METROS CÚBICOS (m^3)
170504	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17.05.03*	1491,02	931,89
170101	Hormigón	0,787	0,342
170407	Metales mezclados	0,2413	0,092
170201	Madera	6,3904	12,7808
170203	Plástico	0,036	0,0936

Estimación de residuos generados en obra en la línea eléctrica

5.2.2.- FASE DE OPERACIÓN

5.2.2.1.- BESS

No se generan residuos peligrosos durante la actividad del proyecto de almacenamiento, salvo accidentes en la maquinaria y vehículos utilizados en obra.

Pueden generarse pequeñas cantidades de material eléctrico, de restos de soldadura, o producirse plásticos, cartones, etc. procedentes del desembalaje de equipos para sustitución.

Durante la vida de la instalación puede resultar necesario sustituir algunos equipos auxiliares. En estos casos, las piezas sustituidas son retiradas por la empresa encargada del mantenimiento.

Respecto a los transformadores y baterías, estos vienen montados dentro de los contenedores que los albergan. Por tanto, permanecen siempre dentro de compartimento completamente cerrado.

MATERIAL	LER	DESTINO
Materiales de aislamiento distintos a los especificados en los códigos 17 06 01(7) y 17 06 03 (8)	17 06 04	R4
Envases mezclados	15 01 06	R5
Papel y cartón	20 01 01	R5
Vidrio	20 01 02; 17 02 02	R5
Plástico	16 01 19, 17 02 03	D5, D10, R5
Residuos biodegradables	20 02 01	R3, D1, D5
Mezcla de residuos municipales (basura)	20 03 01	R5, D1, D5
Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas	15 01 10	R5, D5
Aceite hidráulico y lubricante	13 01, 13 02	R1
Residuos de combustibles líquidos	13 07	R1
Fibra de vidrio	10 11 03,	D1, R5
Ferroaleaciones	16 01 17	R4
Cable pararrayos	17 04 11	R4
PVC	16 01 19	D5, D10, R5
Acero, hierro	16 01 17, 17 04 05	R4
Cobre	17 04 01	R4
PVC	16 01 19	R5
Cables de acero y cobre	17 04 10, 17 04 11	R4, D5, D10, R5
Tubos fluorescentes y otros residuos que contienen mercurio (incluyendo las lámparas de bajo consumo)	20 01 21	R4, D5
Pilas que contienen mercurio	16 06 03	R4, D5
Baterías de plomo	16 06 01	R4, D5

Principales residuos derivados del mantenimiento de los BESS

5.2.2.2.- Sistema de interconexión eléctrica

No se generan residuos peligrosos durante la operación del sistema de enlace, salvo accidentes en la maquinaria y vehículos utilizados en obra.

Pueden generarse pequeñas cantidades de material eléctrico, de restos de soldadura, o producirse plásticos, cartones, etc. procedentes del desembalaje de equipos para sustitución.

Durante la vida de la instalación resulta necesario sustituir equipos o partes de los mismos. En estos casos, las piezas sustituidas son retiradas por la empresa encargada del mantenimiento.

A.- Residuos tóxicos y peligrosos

Los residuos tóxicos y peligrosos se generan en las operaciones de mantenimiento y limpieza de los equipos.

El mayor residuo será el aceite. Se almacenará en el edificio de residuos que serán retirados con la periodicidad conveniente por un gestor autorizado. En caso de producirse una fuga, ésta quedaría retenida dentro del foso del transformador de 30/220 kV, por lo que fugas al entorno no se prevén. Los transformadores de servicios auxiliares son encapsulados, sin uso de aceite como refrigerante. Todos los residuos serán retirados por el personal de mantenimiento autorizado y entregado a un gestor autorizado.

Los códigos de los residuos son:

- Aceites usados: 130205 y 130103
- Grasas: 130206

  - Trapos impregnados de material contaminado: 150299
  - Envases plásticos: 150102

- Almacenamientos y agrupamientos de residuos: Los residuos impregnados con grasas, aceites y disolventes fruto de los mantenimientos correctivos se enviarán del mismo modo al gestor autorizado. En el momento que se llena los respectivos depósitos, se transporta directamente al gestor autorizado y se vuelve a iniciar el ciclo. En ningún caso el período de almacenaje será superior a 6 meses.
- Destino de los residuos: La empresa gestora autorizada se hará cargo de los residuos que se generarán, siendo estos retirados directamente del sistema eléctrico de conexión a red. Tanto la empresa gestora de residuos como el transportista de los mismos, estarán recogidos en la lista de Gestores de RTP y Transportistas de RTP autorizados.
- Medidas de seguridad
  - Previamente a las tareas de mantenimiento que requieran un trasvase de los diferentes residuos mencionados, se hará una inspección de todos los elementos que van a intervenir tales como mangueras y depósitos para detectar posibles daños o roturas que puedan dar lugar a fugas. Es caso de roturas o daños las maniobras de mantenimiento quedarán paralizadas hasta su sustitución por otros elementos en buenas condiciones.
  - En cuanto al almacenaje de los diferentes depósitos con residuos, hasta el momento de recogida por el gestor, la zona de almacenaje estará situada sobre una solera de hormigón en la que se dispondrán unos pequeños muretes de fábrica o barreras físicas prefabricadas, en todo el perímetro, para evitar en caso de rotura o derrame de los depósitos que el residuo fluya sin control.
  - Además de todo lo anteriormente descrito, se tendrá en los alrededores acopio de materiales absorbentes como sepiolita o serrín para utilizar en caso de derrame. Estos materiales una vez utilizados serán tratados como un residuo más que será almacenado para su posterior retirada por el gestor.

B.- Residuos sólidos

No se producen ningún tipo de residuos sólidos, por lo que no se precisa ningún sistema de eliminación.

A continuación, se identifican los residuos más probables que se generarán como consecuencia del mantenimiento de las instalaciones eléctricas:

MATERIAL	LER	DESTINO
Acero/acero galvanizado	16 01 17, 17 04 05	R4
Cobre	17 04 01	R4
Aluminio	17 04 02	R4
Plásticos	17 02 03, 20 01 39	R5
Vidrio	17 02 02, 20 01 02	R5
Aceite	13 01, 13 02	R1
Cables de acero y cobre	17 04 10, 17 04 11	R4, D5, D10
PVC	16 01 19	D5, D10, R5
Envases mezclados	15 01 06	R5
Papel y cartón	20 01 01	R5
Vidrio	20 01 02	R5
Residuos biodegradables	20 02 01	R3, D1, D5
Restos vegetales (residuos de selvicultura)	02 01 07	R3, D1, D5
Mezcla de residuos municipales (basura)	20 03 01	R5, D1, D5
Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas	15 01 10	R5, D5

Principales residuos derivados del mantenimiento de las instalaciones de interconexión eléctricas

5.2.3.- FASE DE DESMANTELAMIENTO DEL PROYECTO

A continuación, se muestra un listado con los posibles residuos generados a gestionar en los procesos de desmantelamiento, codificados de acuerdo a lo establecido en la Orden MAM/304/2002 (Lista europea de residuos).

5.2.3.1.- BESS

Durante la fase de desmantelamiento, el principal incremento de residuos peligrosos se producirá por la gestión de las baterías que deberán ser tratadas por empresas especializadas dentro de lo especificado en su procedimiento y en aplicación de la normativa vigente como productor/fabricante de residuos peligrosos.

RESIDUO	PELIGROSIDAD	CODIGO L.E.R.
Acero/Acero galvanizado	No peligroso	170404/170405
Aluminio	No peligroso	170402
Cobre	No peligroso	170401
Cable revestido de plástico	No peligroso	170411
Hormigón	No peligroso	170101
Mezclas inertes (hormigón, cerámica, metales, etc.)	No peligroso	170407
Plásticos	No peligroso	170203/200139
Envases	No peligroso	150102/150104/ 150105/150106/
Maderas	No peligroso	170201/200138
Tierra de excavación	No peligroso	170504
Tierra vegetal	No peligroso	170504
Restos vegetales (podas, talas)	No peligroso	200201
Vidrio	No peligroso	170202/200102
Envases que han contenido sustancias peligrosas	Peligroso	150110/150111
Trapos impregnados con sustancias peligrosas	Peligroso	150202
Restos de pintura	Peligroso	170409
Acumuladores, pilas o baterías en cuya composición se encuentre el litio en cualquiera de sus formas, tales como las pilas de litio o los acumuladores ion-litio	Peligroso	16 06 07*: 20 01 42*

Estimación principales residuos derivados de las obras de desmantelamiento del BESS.

5.2.3.2.- Sistema de interconexión eléctrica

Elemento	Material	LER	Destino	cantidades estimadas	
				Ud.	SET
Aparamenta, trasformadores, conductores y elementos auxiliares	Acero/Acero galvanizado	160117, 170405	R4	Kg	30240
	Cobre	170401	R4	m.l.	6048
	Aluminio	170402	R4	Kg	4536
	Plásticos	170410, 170411	D5, D10, R5	Kg	1058,4
Estructuras	Acero/acero galvanizado	170405	R4	Kg	15120
cimentaciones, edificaciones y canalizaciones	Hormigón	170101	R5, D1	m^3	907,2
	Mezda de inertes	170504	R5, D1	m^3	302,4

Estimación principales residuos derivados de las obras de desmantelamiento de las instalaciones de interconexión eléctrica.

5.3.- UTILIZACIÓN DE RECURSOS NATURALES

El Proyecto consiste en la instalación de un almacenamiento de energía y su interconexión eléctrica, dicha energía procederá del sistema eléctrico, siendo por tanto un sistema de obtención que no implica la utilización de combustibles.

Tanto en la fase de construcción operación como desmantelamiento la única utilización de recursos naturales significativa estará ligada al uso de combustibles por la maquinaria de obra y la empleada en tareas de limpieza y mantenimiento.

5.4.- CONSUMO DE AGUA Y ENERGÍA

Los únicos consumos significativos de agua se producirán en la fase de construcción y desmantelamiento por el personal implicado en la obra (principalmente aseos) y en la fase de operación, como consecuencia del uso del agua en el edificio de control (oficina/aseos).

En caso de existencia de edificio de control se ubicará unos servicios que contarán con un depósito de 2 m^3 que se abastecerá de la red de agua existente, al ubicarse la instalación en una zona urbana industrial.

No se consideran consumos significativos de energía durante la fase de construcción, más allá de los consumos propios de las caseta de obra, grupos electrógenos y otros pequeños consumos. La energía necesaria para las tareas de construcción se suministrará a través de un generador, generalmente diésel, localizado en la zona de obras.

Se utilizará el sistema eléctrico general para abastecer de energía al BESS, al centro de control y a la subestación eléctrica, mediante la instalación de transformadores de servicios auxiliares.

5.5.- GENERACIÓN DE AGUAS RESIDUALES

Como se ha indicado anteriormente, dadas las características del Proyecto, las operaciones de construcción y funcionamiento del proyecto de almacenamiento no implican la generación de aguas residuales, porque en la fase construcción habrá baños químicos y en la de operación no será necesario por no estar atendido por personal estable.

En caso de existencia de edificio de control, se utilizará la red de saneamiento existente, al ubicarse la instalación en una zona urbana industrial.

5.6.- PRODUCCIÓN DE VERTIDOS A LAS AGUAS O AL TERRENO

Las instalaciones proyectadas, no precisan de infraestructuras de suministro o captación del agua, ni durante la fase de obras, ni en la fase de explotación. Además, durante la fase de obras, si fuera necesario, se instalarán baños químicos por lo que no se generarán vertidos en ningún caso.

Se podrán producir vertidos accidentales durante las obras, principalmente por dos causas:

- Vertidos accidentales de aceites, hidrocarburos o fluidos hidráulicos, principalmente por fallos en la maquinaria y vehículos.
- Vertidos accidentales de cementos, durante su suministro y colocación.

Durante la fase de explotación, cabe reseñar que el almacenamiento de la energía producida, a diferencia de la mayoría de las tecnologías de producción de electricidad, no requiere el uso de agua. Así, por una parte, se contribuye al ahorro de este recurso y por otra no se produce ningún tipo de vertido líquido durante la fase de explotación. Solamente se podrán producir los siguientes vertidos en fase de explotación:

- Vertidos accidentales de aceites o hidrocarburos, principalmente por fallos en la maquinaria y vehículos. Muy improbables dada la frecuencia y magnitud del mantenimiento requerido.
- También podrían producirse por escapes en los potenciales centros eléctricos por roturas, si bien, dado que se instalarán o construirán cubetos y depósitos de retención de aceite, tanto en los centros de transformación de 30 KV del BESS como en el transformador 30/220KV de la SET, este riesgo quedará minimizado.

  Durante el funcionamiento de la subestación podría producirse un vertido accidental del aceite de los transformadores; para evitarlo se dispondrá de un depósito para la recogida de aceite con un volumen superior a la cantidad total de aceite contenido en la subestación.

5.7.- EMISIONES A LA ATMÓSFERA

Cabe reseñar que la instalación de un sistema de almacenamiento de energía, proporcionará una fuente de energía eléctrica disponible cuando no haya generadores renovables activos, que va a contribuir a la sustitución de la utilización de combustibles fósiles para la generación de energía eléctrica. De este modo, la propia ejecución del proyecto, va a producir una reducción en la emisión de gases de efecto invernadero, por el mero hecho de su implantación y funcionamiento.

No obstante, durante la fase de construcción las principales emisiones a la atmósfera esperables, serán:

- Emisión de gases CO_2, CO, NOx y SO_2, producidos por los motores de la maquinaria de obras y los vehículos presentes. De escasa magnitud, en cualquier caso.
- Generación de polvo y partículas, durante la ejecución de las obras asociadas principalmente a todas las operaciones de desbroce, movimiento de tierras y tránsito de maquinaria.
- En lo que se refiere a centros eléctricos confinados no son esperables emisiones a la atmósfera, más allá de posibles situaciones accidentales de fuga de SF6, aspecto que es considerado en las revisiones periódicas de mantenimiento de la instalación. Para ello, semestralmente se ha previsto la comprobación de la presión de SF_6 y se realizará un mantenimiento preventivo de todos los aparatos eléctricos que contengan aceite o gases dieléctricos y se realizará un control del gas hexafluoruro de azufre (SF_6) de manera periódica. Si se emplean aceites dieléctricos deberán estar libres de PCBs y PCTs.
- En lo que se refiere a la subestación no son esperables emisiones a la atmósfera, más allá de posibles situaciones accidentales de fuga de SF6, aspecto que es considerado en las revisiones periódicas de mantenimiento de la instalación. Para ello, semestralmente se ha previsto la comprobación de la presión de SF6 en la cuba y se realizará un mantenimiento

preventivo de todos los aparatos eléctricos que contengan aceite o gases dieléctricos y se realizará un control del gas hexafluoruro de azufre (SF6) de manera periódica. Si se emplean aceites dieléctricos deberán estar libres de PCBs y PCTs.

- Las líneas eléctricas de 30KV y 220kV no generarán ninguna emisión por estar soterradas.

5.8.- EMISIONES SONORAS

Las emisiones sonoras, procederán principalmente de la maquinaria pesada, y dependerán del nivel de actividad y las operaciones realizadas. Se tratará de operaciones limitadas en el tiempo y relativamente alejadas de receptores sensibles por la lejanía a núcleos urbanos. Todas las operaciones de construcción se realizarán en horario diurno y que previsiblemente tendrán una duración diaria de ocho (8) horas.

La estimación de las emisiones sonoras se realiza a partir de la maquinaria de obra involucrada en el proceso de instalación del Proyecto y su potencia sonora. Para la realización de los trabajos de construcción de las instalaciones, se determina el uso de la siguiente maquinaria pesada, la cual funcionará puntualmente según necesidades:

- Una (1) grúa sobre orugas, para cargas de 200 t.
- Una (1) retroexcavadora sobre ruedas macizas de 12 t con pulpo para carga de material.
- Una (1) pala cargadora.
- Una (1) motoniveladora.
- Un (1) compresor.
- Un (1) camión hormigonera.
- Varias (según necesidades) plataformas elevadoras telescópicas de diferentes alturas.
- Varios (según necesidades) camiones con bañera para transporte de residuos.

La maquinaria que trabajará simultáneamente en las tareas de construcción es impredecible, pues dependerá de las actividades que se realicen cada día. No obstante, a efectos de la presente memoria se estima que la fase más ruidosa será la de excavación.

Durante la construcción de las instalaciones las fuentes de ruido implicadas en el proyecto van a ser la maquinaria y los vehículos de transporte empleados. En la tabla siguiente se listan los equipos a utilizar durante la fase de obras y desmantelamiento y sus niveles de presión sonora (NPS). Estos valores se han obtenido a partir de mediciones realizadas en obras similares, pudiendo sufrir variaciones de ± 3 dB(A). El nivel de presión sonora de maquinaria empleada en la fase de construcción o desmantelamiento se cifra en:

- Camión 90 dB(A) a 1 metro
- Excavadora 95 dB(A) a 2 metros
- Hormigonera 85 dB(A) a 2 metros
- Grúa 75 dB(A) a 6 metros
- Compresor 80 dB(A) a 5 metros
- Equipo de soldadura 80 dB(A) a 3 metros, con niveles de ruido puntuales de hasta 85 dB(A)

En este sentido, en ningún caso se sobrepasará el umbral doloroso, cifrado en 120 dB para nivel sonoro continuo, y en 140 dB para emisiones intermitentes y el personal llevará EPIs adecuados.

La maquinaria empleada dispondrá de etiquetado CE, que garantice que cumple con la normativa en materia de emisión de gases de combustión, ruido y vibraciones. Igualmente, la maquinaria se someterá a las revisiones (ITV) periódicas que resulten de aplicación.

Por su parte, durante la fase de operación se debe tener en cuenta dos aspectos:

- En el mantenimiento, se producirá el funcionamiento ocasional de un vehículo pesado de mantenimiento o grúa.
- El impacto sonoro ocasionado por los transformadores de potencia, las líneas eléctricas aéreas y sobre todo por los equipos de refrigeración del BESS. En este sentido señalar que:
  - El funcionamiento y mantenimiento de las instalaciones eléctricas incluye como fuentes sonoras los transformadores incluidos en la subestación, debidas a tres clases de fuentes; procedentes del núcleo por efecto de las magnetostricción, que es el cambio dimensional de las láminas durante el ciclo de histéresis, por efecto de la corriente que circula por los devanados y por los accesorios como son los ventiladores. De acuerdo con la información pública el nivel de presión sonora a 2 m de una subestación de 220kV será de 70 dBA, lo que equivale a una potencia acústica de 84 dBA.
  - En lo que se refiere a las líneas eléctricas cabe indicar que estas infraestructuras no causan el denominado "Efecto corona" provocado por la ionización del aire alrededor de los cables debido al campo eléctrico creado por ellos, por estar soterrada. De esta manera, los niveles sonoros en los receptores más cercanos nunca superarán los valores límite de inmisión (45 dBA noche), por lo que la inmisión de esta fuente puede despreciarse.
  - En el anexo 6 se presenta el anexo denominado estudio de ruido o de impacto sonoro referido a los equipos del propio BESS, los estudios realizados, las medidas propuestas y las conclusiones
  - Además, debe tenerse en cuenta que le BESS se implanta en suelo industrial y en todo caso en la zona ya existe un número importante de líneas eléctricas en operación y tres subestaciones transformadoras, por lo que el efecto marginal del proyecto en estudio es residual.

Por ello, durante la fase de explotación, no se prevé un incremento significativo de los niveles sonoros por la implantación de la nueva instalación de almacenamiento de energía BESS, aunque exista un incremento de ruido generado principalmente por los equipos de climatización (Smart Air Cooling) y el transformador 220/30 KV de la SET, ya que como se ha señalado los equipos a instalar deben cumplir con la normativa vigente y se determinan las acciones preventivas y correctoras pertinentes para la reducción del potencial impacto sonoro.

Se presenta en anexo independiente estudio de impacto sonoro en fase de explotación, en el que se concluye que una vez analizada la situación preoperacional y para evitar la posibilidad de superar en determinadas zonas residenciales próximas los niveles normativos marcados actualmente, las siguientes acciones en el primer año de instalación del sistema de almacenamiento de baterías Orcoyen Almacena:

a. Instalación de una plantación arbórea lineal al norte de la zona de implantación del BESS que actúe como barrera acústica y paisajística entre las zonas habitaciones situadas al norte del BESS y el propio BESS.

b. Realización de mediciones directas en la zona residencial situada al norte de la zona de implantación, la simulación no tiene en cuenta el efecto amortiguador de los elementos constructivos y en el periodo comprendido este este estudio preoperacional e instalación del del sistema de almacenamiento de baterías Orcoyen Almacena pueden desarrollarse instalaciones industriales que apantallen el sistema de almacenamiento situadas en la zona industrial actualmente libre de instalaciones situada entre el lugar de implantación y la zona residencial.

c. Repetición de dichas mediciones en el plan de vigilancia ambiental para los años 2 y 3, para comprobar si se mantienen los límites legales.

Se concluye que en los casos límites y con la adopción de las medidas anteriormente relacionadas, en todos los puntos estudiados cumplirían con la normativa autonómica y estatal para interiores.

5.9.- CONTAMINACIÓN LUMÍNICA

Durante la fase de obras no se generarán emisiones de contaminación lumínica, puesto que los trabajos se desarrollarán en horario diurno.

Por otra parte, no se prevén emisiones de contaminación lumínica durante el funcionamiento de la zona de almacenamiento. En algunos casos muy potenciales, en los que se tendrá activada su iluminación nocturna, como puede ser para actuaciones de mantenimiento de emergencia.

En las nuevas instalaciones el alumbrado normal de posiciones se realizará con proyectores orientables equipados con lámparas de vapor de sodio alta presión, montados a menos de 3 m de altura. Este alumbrado estará apagado durante la noche, excepto en situaciones puntuales, como resolución de averías. En los viales de acceso no está previsto alumbrado. Solamente se alumbrarán la zona de la subestación eléctrica y centro de control alimentándose de las mismas instalaciones mediante el transformador se servicios auxiliares.

La conmutación del alumbrado normal al de socorro, se efectuará automáticamente. No se prevén emisiones de contaminación lumínica durante el funcionamiento de la instalación, más allá de la iluminación señalada anteriormente en las instalaciones para actuaciones de mantenimiento de emergencia, pero de manera eventual.

Además, debe tenerse en cuenta que en todo caso en la zona se encuentran presentes subestaciones eléctricas transformadoras, y zonas industriales, así como vías de comunicación muy transitadas tanto de día como de noche, por lo que el efecto marginal del proyecto en estudio es prácticamente inapreciable Considerando las características de contaminación lumínica de la zona, no se incrementarán en ningún caso.

5.10.- RIESGO DE ACCIDENTES

El Proyecto consiste en la instalación de un sistema de almacenamiento de energía y su sistema de interconexión eléctrica que no implica el uso de sustancias peligrosas que puedan dar lugar a situaciones accidentales.

No se consideran más riesgos que aquellos derivados de accidentes (vertidos y derrames accidentales) asociados a residuos y/o aguas residuales que pudieran llegar al agua o al suelo, si bien, el proyecto contempla las medidas preventivas y correctoras oportunas para este tipo de incidentes.

5.11.- ACTIVIDADES INDUCIDAS Y COMPLEMENTARIAS

No se contemplan actividades inducidas o complementarias significativas, más allá de las derivadas del beneficio socioeconómico que la construcción y operación que la instalación generará en el ámbito local, comarcal y autonómico, como consecuencia de:

- La creación de puestos de trabajo
- La contribución del Proyecto al cumplimiento de la "Estrategia Nacional de Cambio Climático y Energía 2030" y la estrategia regional contra el cambio climático en la Comunidad Foral de Navarra, en la que entre otros objetivos se persigue "*promover las energías renovables y limpias"* en el Sector Energético.

5.12.- INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Los proyectos BESS cuenta con un sistema propio antiincendios (FFS - Fire Fighting System). Además, existirá un Plan de Seguridad y Prevención y Plan de Contingencia en la fase de explotación que minimice el efecto de un conato de incendio en caso de accidente.

La SET y BESS llevarán un sistema de protección contra incendios, basado en:

- Un sistema de detección automático.
- Una red de detectores automáticos (de tecnología óptica), y pulsadores manuales de alarma.
- Un centro de control que recibe la información de los detectores y pulsadores, y en función de la programación instalada, responde con las acciones oportunas.
- Una red de extintores para intervención manual de polvo polivalente ABC y CO2. Se ha previsto instalar un conjunto de extintores portátiles, adecuado a los riesgos que en estas zonas se pueden presentar.

También se instalará una sirena óptica y acústica, que actúa una vez se han activado detectores, con el fin de alertar tanto interiormente, para poder realizar la evacuación, como exteriormente para alertar al entorno. Como medida complementaria, se contempla la existencia de alumbrado de emergencia con señalización de las salidas y de las vías de escape.

Por otro lado, la confinación del BESS y la SET dentro de su propio parque intemperie, hace que la posibilidad de expansión del incendio sea mínima, de forma que quede aislado en todo momento.

Parque intemperie SET

En aplicación de las prescripciones de la ITC-RAT 15, apartado 6.1 "Sistemas contra incendios", se utilizarán materiales que prevengan y eviten la aparición de fuego y su propagación a otros puntos de la instalación al exterior.

El transformador de potencia es el único elemento de la instalación que contienen material inflamable y con carga de fuego a considerar, pues contiene aceite aislante, el cual puede ser considerado un líquido de peligrosidad baja, al ser su punto de inflamación superior a 150ºC, cuando la norma UNE 21-320, parte V, fija un punto de inflamación para los aceites aislantes superior a 140ºC. Por tanto, cumple con las características técnicas de la norma UNE 21-320.

El transformador cumple las directivas del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación, para instalaciones de exterior (ITC-RAT 15) indican:

- Que se instalen dispositivos de protección rápida que corten la alimentación de todos los arrollamientos del transformador.
- Para ello se montan interruptores automáticos de potencia en todos los devanados que lo alimentan de energía eléctrica. Estos son actuados por protecciones digitales de última generación (diferencial y sobre intensidad), consiguiendo al final el corte rápido de la alimentación al transformador.
- Se eligen las distancias suficientes para evitar la propagación de fuego a instalaciones próximas.
- Se instala pantalla entre los transformadores con el objeto de evitar el deterioro de uno de ellos por la proyección de aceite u otros materiales al averiarse otro próximo.
- Se montan sobre bancada de hormigón con foso de recogida de aceite, provista en su parte superior de una rejilla metálica, sobre la que se dispone una capa de grava de unos 20cm de espesor, para permitir el paso del aceite y provocar el apagado del mismo antes de ser conducido y recogido en el foso, de volumen adecuado para recoger la totalidad del aceite del transformador con mayor cantidad de aceite. Estos fosos estarán rellenos de cantos de grava. Dicha grava tiene la función de disgregar el volumen de aceite que, por incendio del transformador, pudiera caer ardiendo, actuando por tanto de cortafuegos.

Instalación interior

Se aplicarán las prescripciones de la ITC-RAT 14 (apartado 5.1) para prevención de incendios en los edificios de la SET. Asimismo será de aplicación el RSCIEI (Reglamento de Seguridad Contra Incendios en Establecimientos Industriales).

De acuerdo con la ITC-RAT 14 (apartado 5.1) b) no es necesaria la instalación de un equipo de extinción automática.

No obstante, deberán ubicarse en el edificio de control instalaciones fijas para extinción de incendios. Así pues, se situarán dos extintores, de eficacia 21A 144B, en el interior del edificio.

Gas hexafluoruro

Como medio aislante de extinción del arco de los interruptores de 220k y en 33kV se emplea una atmósfera de gas hexafluoruro de azufre (SF6), que además sirve de medio de interrupción. Es un gas inodoro, no tóxico, químicamente muy estable, prácticamente insoluble en agua, no combustible y cinco veces más pesado que el aire.

El SF6 se descompone bajo la acción de descargas y arcos eléctricos. La mayoría de las veces se recombina tras el enfriamiento, pero pueden producirse reacciones con los materiales de construcción y producir fluoruros de azufre gaseosos y fluoruros metálicos sólidos en forma de polvo, así como fluoruro de hidrógeno y dióxido de azufre en presencia de agua o de aire húmedo.

El SF6 alcanza unas tres veces la rigidez dieléctrica del aire a la misma presión. Físicamente el gas tiene características electronegativas, es decir, la propiedad de capturar electrones libres transformando los átomos en iones negativos, lo cual provoca en el gas las altas características de ruptura del arco eléctrico y por tanto la gran velocidad de recuperación dieléctrica entre los contactos, después de la extinción del arco.

El armario de control del interruptor va provisto de un densímetro (presostato con compensación de temperatura) para controlar el nivel de hexafluoruro, así como las posibles pérdidas eventuales de este. Lleva tres contactos de actuación; alarma, disparo del interruptor y bloqueo, los cuales se accionarán en función de la pérdida del gas.

Se han adoptado los materiales y los dispositivos de protección eléctricos que evitan en lo posible la aparición y propagación de un incendio en las instalaciones eléctricas puesto que:

- La posibilidad de propagación del incendio a otras partes de la instalación es difícil por su ubicación y distancias suficientes, según se refleja en los planos.
- La presencia de personal de servicio permanente o detección en la instalación.
- La disponibilidad de medios internos de lucha contra incendios.
- Dispositivos de protección rápida que cortan la alimentación da todos los arrollamientos del transformador intemperie, con relés de sobreintensidad, diferencial, termostato, termómetro, Buchholz u otros, que desconectan los automáticos correspondientes.
- En la S.E.T. intemperie, se ha previsto en la bancada del transformador una arqueta apagafuegos y un foso de recogida de aceite.
- Para extinción de incendios se preverán extintores de CO2.

La posibilidad de la propagación del incendio al exterior se considera remota. Como se ha indicado todos los elementos susceptibles de producir un incendio se sitúan en el interior de la SET, estando exenta de cualquier otro local o edificio y con perímetros de protección alrededor del vallado exterior. Para minimizar la afección de posibles incendios, en la SET se dispondrá de extintores de CO_2. Los vehículos de mantenimiento también dispondrán de extintores portátiles.

5.13.- CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS

5.13.1.1.- INTRODUCCION

BESS

Las líneas soterradas de MT del proyecto del almacenamiento de energía no producen prácticamente campo eléctrico sobre el suelo debido al efecto pantalla del propio suelo. La intensidad del campo magnético decrece rápidamente con la distancia a la fuente. Por ello, acorde al estudio de REE (Campos eléctricos y magnéticos), la acción más inmediata y eficaz para disminuir la dosis es alejar el centro de gravedad del elemento respecto de los receptores potenciales; elevar o enterrar la línea.

La normativa nacional que regula los niveles de radiación magnética se establece en el Real Decreto 1066/2001 “Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricos y medidas de protección sanitaria frente a las emisiones radioeléctricas” y en el Real Decreto 123/2017 “Reglamento sobre el uso del dominio público radioeléctrico”.

Según establece la normativa para el campo magnético producido a frecuencia industrial de 50 Hz, el límite establecido es de 100 microteslas (100 μT) en las proximidades.

No obstante, el organismo europeo ICNIRP (INTERNATIONAL COMMISSION ON NON-IONIZING RADIATION PROTECTION) recomienda un valor de 0,3 μT para la máxima exposición constante a un campo magnético (ICNIRP guidelines” publicado en Health Physics 99(6):818-836 en 2010)

En la instalación existen distintas zonas donde hay alta concentración de intensidad y, dada la gran distancia que separa unas de otras, se ha estudiado cada zona individualmente, a saber:

- Líneas de Media Tensión; todas ellas soterradas
- Transformadores de Potencia de MT

Las líneas donde podría concentrarse una mayor intensidad son las líneas de media tensión, calculándose las distancias a las cuales el campo magnético adquiere los valores establecidos de 100 μT y 0,3 μT para cada una de ellas a su intensidad nominal. Dado el carácter soterrado de estas líneas de media tensión, así como su tensión máxima de 15 kV, puede asegurarse que la distancia en metros a la cual se alcanzan los valores de 100 μT y 0,3 μT son menos de 1 metro (es decir prácticamente el interior de la zanja) y 25 metros de distancia, respectivamente. A este respecto indicar que no existen viviendas a menos de 25 metros de las líneas soterradas de media tensión.

Por su parte, los centros de transformación con los transformadores de potencia a 20kV, también generan un campo electromagnético. De igual forma se ha estimado la distancia a la cual el campo magnético adquiere el valor establecido de 100 μT, calculándose una distancia de algo menos de 12 metros y 400 metros respectivamente.

Para frecuencias industriales, el R.D. 1066/2001 no indica el periodo máximo durante el cual limitar la exposición al campo magnético y, teniendo en cuenta que el centro de transformación está alejado de edificios y zonas de pasos habitualmente transitadas y/o habitadas, se considera que estos niveles no son peligrosos para las personas.

Igualmente, la recomendación del organismo europeo ICNIRP (INTERNATIONAL COMMISSION ON NON IONIZING RADIATION PROTECTION) que establece en 0,3 μT la máxima exposición constante a un campo magnético, se cumple teniendo en cuenta que el centro de transformación está alejado de edificios y zonas de pasos habitualmente transitadas y/o habitadas, considerándose que estos niveles no son peligrosos para las personas.

Del estudio que se anexa se deduce que:

- El campo magnético generado por las diferentes corrientes eléctricas dependerá de la intensidad que discurre por los diferentes tipos de cableado. En este caso se calcula para la condición más desfavorable que es en lado de baja tensión de los transformadores de los CT's.
- Por lo que respecta a los niveles de campo magnético permitidos, según el RD 1066/2001, por el que se establece el Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas, Anexo III, apartado 3.1 (Cuadro 2), se establece el límite de campo magnético admitido que se calculará como 5/f, siendo f la frecuencia en KHz. De esta manera, el límite de campo electromagnético es de 100 μT a 50Hz. Dicho valor no debe ser excedido en las localizaciones públicas exteriores.

CUADRO 2

Niveles de referencia para campos eléctricos, magnéticos y electromagnéticos (0 Hz-300 GHz, valores rms imperturbados)

Gama de frecuencia	Intensidad de campo E — (V/m)	Intensidad de campo H — (A/m)	Campo B — (μT)	Densidad de potencia equivalente de onda plana — (W/m^2)
0-1 Hz	—	$3,2 \times 10^4$	4×10^4	
1-8 Hz	10.000	$3,2 \times 10^4/f^2$	$4 \times 10^4/f^2$	
8-25 Hz	10.000	4.000/f	5.000/f	
0,025-0,8 kHz	250/f	4/f	5/f	—
0,8-3 kHz	250/f	5	6,25	—
3-150 kHz	87	5	6,25	—
0,15-1 MHz	87	0,73/f	0,92/f	—
1-10 MHz	$87/f^{1/2}$	0,73/f	0,92/f	—
10-400 MHz	28	0,73/f	0,092	2
400-2.000 MHz	$1,375\ f^{1/2}$	$0,0037\ f^{1/2}$	$0,0046\ f^{1/2}$	f/200
2-300 GHz	61	0,16	0,20	10

Imagen 24: Cuadro de referencia campos electromagnéticos

Por lo tanto, los campos magnéticos de frecuencia industrial (50Hz) generados en el BESS Orcoyen Almacena con el fin de obtener y conocer la magnitud en las condiciones de carga más desfavorables. Cumpliendo con lo establecido en la norma, de que los campos electromagnéticos son menores a 100 μT fuera de las instalaciones

Así pues, y relacionado con las infraestructuras del proyecto de almacenamiento BESS Orcoyen Almacena y su sistema de interconexión eléctrica asociado, teniendo en cuenta el soterramiento de las líneas y la no presencia de núcleos de población ni de viviendas aisladas a distancias inferiores a las distancias calculadas anteriormente, las afecciones relacionadas con la generación de campos eléctricos y magnéticos podrían considerarse, para estas infraestructuras, no significativas.

SET 30/20KV y LSAT 220kV

La evacuación de la energía eléctrica conllevará una energía electromagnética; que es la contaminación producida por los campos eléctricos y magnéticos, tanto estáticos como variables, de intensidad no ionizante.

Los cables enterrados no producen prácticamente campo eléctrico sobre el suelo debido al efecto pantalla del propio suelo. La intensidad del campo magnético decrece rápidamente con la distancia a la fuente. Por ello, acorde al estudio de REE (Campos eléctricos y magnéticos), la acción más inmediata y eficaz para disminuir la dosis es el alejamiento respecto de aquella:

En el caso de las instalaciones eléctricas, la intensidad del campo en su exterior dependerá de diversos factores, como el voltaje, la potencia existente, las transformaciones que se realizan, la disposición de equipos, la distancia de estos al perímetro del parque, así como de la geometría y número de conductores que la integran. En las líneas eléctricas estos campos se generan por separado. Los campos eléctricos se generan por las cargas eléctricas, generándose los campos magnéticos por el movimiento de las mismas. La intensidad de estos campos disminuye de forma notable con la distancia a la línea.

Los valores obtenidos en el perímetro en la mayoría de las subestaciones españolas de muy alto voltaje están por debajo de 1 kV./m y 1 μT, y en todos los casos por debajo de la Recomendación Europea (5 kV/m y 100 μT respectivamente en sitios donde el público pueda permanecer mucho tiempo). Los mayores valores se dan debajo de las líneas de muy alto voltaje (superior a 220KV) se incluye en la tabla siguiente.

Distancia al eje de los conductores	Campo eléctrico	Campo magnético
Debajo de los conductores	3-5 kV./m	1-20 μT
30 metros	0,1-1,3 kV./m	0,2-2 μT
100 metros	< 0,1 kV./m	< 0,1 μT

Valores campo electromagnético (Fuente REE)

Como se puede apreciar la intensidad de campo eléctrico y magnético desciende rápidamente al aumentar la distancia a la instalación, y como ya se ha mencionado son inferiores a los de la Recomendación.

El Consejo de la Unión Europea recomienda como restricción básica para el público, limitar la densidad de corriente eléctrica inducida a 2 mA/m2 en sitios donde pueda permanecer bastante tiempo, y calcula de forma teórica unos niveles de referencia para el campo electromagnético de 50 Hz: 5 kV/m para el campo eléctrico y 100 μT para el campo magnético.

Actualmente, la comunidad científica internacional está de acuerdo en que la exposición a los campos eléctricos y magnéticos generados por las instalaciones eléctricas de alta tensión no suponen un riesgo para la salud pública. Así lo han expresado los numerosos organismos científicos de reconocido prestigio que en los últimos años han estudiado este tema. Entre ellos cabe destacar:

- ORAU, Universidades Asociadas Oak Ridge (EE.UU., 1992)
- Instituto Francés de Salud e Investigación Médica (Francia, 1993)
- Consejo Nacional de Protección Radiológica (Reino Unido, 1994)
- Sociedad Americana de Física (EE.UU., 1995)
- Academia Nacional de las Ciencias (EE.UU., 1996)

- Comité Científico Director de la Comisión Europea (Unión Europea, 1998)
- Instituto Nacional del Cáncer (EE. UU., 1997)
- Instituto Nacional de las Ciencias de la Salud y el Medio Ambiente (EE.UU., 1999)
- CIEMAT, Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (España, 1999).

La preocupación por la salud humana y los factores que pudieran influir en ella, han hecho que desde los años 60, pero sobre todo desde finales de los años 70, se hayan llevado a cabo multitud de estudios sobre si los campos eléctricos y magnéticos generados por las instalaciones eléctricas suponen algún tipo de riesgo para la salud.

Estos estudios se han desarrollado principalmente en dos ámbitos: epidemiológico y biofísico. Actualmente, tras evaluar toda la información disponible sobre estos aspectos, la comunidad científica internacional está de acuerdo en que la exposición a los campos eléctricos y magnéticos de frecuencia industrial generados por las instalaciones eléctricas de alta tensión no supone un riesgo para la salud pública. Así lo han expresado numerosos organismos científicos de reconocido prestigio.

En realidad, a lo largo de más de dos décadas de investigación ningún organismo científico internacional ha afirmado que exista una relación demostrada entre enfermedad alguna y exposición a campos eléctricos y magnéticos de frecuencia industrial generados por las instalaciones eléctricas de alta tensión. Las exhaustivas investigaciones han permitido aclarar las dudas que pusieron de manifiesto algunos estudios y las lagunas de conocimiento que existían.

De especial relevancia es el informe de la Academia Nacional de Ciencias de EE. UU (máxima autoridad científica de ese país), hecho público a finales de 1996. Este organismo elaboró un extenso informe titulado "Posibles efectos de la exposición a campos eléctricos y magnéticos residenciales" dada la controversia pública que existía sobre este tema. Se trata de una de las revisiones más exhaustivas que se ha realizado sobre este tema, y su conclusión era que:

"La evidencia actual no muestra que la exposición a estos campos [electromagnéticos] suponga un riesgo para la salud humana, específicamente, ninguna evidencia concluyente y consistente muestra que la exposición a campos eléctricos y magnéticos residenciales produzca cáncer, efectos neurocomportamentales adversos o efectos en la reproducción y el desarrollo ".

En España el Centro de Investigaciones Energéticas Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT) elaboró en febrero de 1998 un informe sobre los posibles efectos de los campos electromagnéticos generados por las líneas de alta tensión por encargo del Congreso de los Diputados, llegando a la siguiente conclusión:

"La información científica y técnica más significativa actualmente disponible a nivel internacional no proporciona evidencias de que la exposición a los campos electromagnéticos generados por las líneas eléctricas de alta tensión suponga un riesgo para la salud de las personas o el medio ambiente"

Así como la del Comité Científico Director de la Comisión Europea, organismo científico neutral e independiente, en junio de 1998:

"... la literatura disponible no proporciona suficiente evidencia para concluir que existan efectos a largo plazo como consecuencia de la exposición a campos electromagnéticos. "

En junio de 1999, el Instituto Nacional de las Ciencias de la Salud y el Medio Ambiente de EE.UU. (NIEHS) hizo público el informe "Efectos sobre la salud de la exposición a campos eléctricos y magnéticos generados por las líneas eléctricas" como final del programa de investigación EMF-RAPID, llevado a cabo en ese país entre 1994 y 1999. Entre sus conclusiones se puede extraer que:

"La evidencia científica para sugerir que la exposición a campos eléctricos y magnéticos [de frecuencia extremadamente baja] supone un riesgo para la salud es débil".

Aunque en este informe se indica que los estudios epidemiológicos han arrojado ciertas dudas al respecto, en el apartado de Conclusiones y Recomendaciones se indica que:

"El NIEHS sugiere que el nivel y la fuerza de la evidencia en apoyo de que la exposición a campos de frecuencia industrial es un peligro para la salud humana son insuficientes para justificar acciones reguladoras agresivas; por lo tanto, no recomendamos acciones como una normativa estricta sobre electrodomésticos y un programa nacional para enterrar todas las líneas de transporte y distribución".

Estas conclusiones han sido corroboradas en marzo de 2001 por el Consejo Nacional de Protección Radiológica (NRPB) del Reino Unido en un informe elaborado por un grupo de expertos presidido por el anteriormente mencionado Sir Richard Doll, quien declaró en la rueda de prensa de presentación del informe que personalmente está convencido de que no existe ninguna relación entre campos electromagnéticos de frecuencia industrial y cáncer.

En julio de 2001, con el fin de dar una respuesta basada en la evidencia científica, el Ministerio de Sanidad y Consumo elaboró el documento "Campos electromagnéticos y Salud Pública", cuyo fin principal es el de informar sobre las características de los CEM, las principales fuentes de exposición, las evidencias científicas disponibles acerca de los efectos sobre la salud humana y las medidas que pueden adoptarse para garantizar un elevado nivel de protección sanitaria. Contiene además un apartado de conclusiones y recomendaciones dirigidas a procurar una máxima protección de la salud pública.

El informe fue elaborado por un Comité multidisciplinar de expertos independientes de reconocido prestigio nacional e internacional, bajo la coordinación de la Subdirección General de Sanidad Ambiental y Salud Laboral (Dirección General de Salud Pública y Consumo) del Ministerio de Sanidad y Consumo. Se espera que el contenido del mismo contribuya a despejar las incertidumbres sobre los riesgos para la salud derivados de la exposición del ciudadano a los CEM. Se pretende, además, que este documento sirva de referencia para fundamentar la normativa que debe regular los límites de exposición a CEM, dentro de unos niveles que permitan el control de los riesgos para la Salud Pública.

Los criterios técnico-sanitarios que se presentan en este informe son coherentes con la Recomendación del Consejo de Ministros de Sanidad de la Unión Europea (RCMSUE), de 12 de julio de 1999, relativa a la exposición del público en general a campos electromagnéticos de 0 Herzios (Hz) a 300 Gigaherzios (GHz). Dicha Recomendación se basa, a su vez, en las directrices de la Comisión Internacional de Protección contra las Radiaciones no Ionizantes (ICNIRP, en inglés), en la evidencia científica disponible y en el dictamen del Comité Director Científico de la Unión Europea.

El Ministerio de Sanidad y Consumo velará por el cumplimiento de los criterios de protección que establece la Recomendación Europea. Al mismo tiempo, se continuará con la tarea de identificación y desarrollo de estrategias coordinadas para proteger la salud de la población. Para su aplicación práctica será necesario contar con el asesoramiento técnico de los expertos y con el consenso de todas las partes implicadas, autoridades sanitarias de las CC.AA., consumidores, sector industrial, agentes sociales, etc.

El informe del Comité de Expertos hace constar que la presente evaluación del riesgo, y las recomendaciones recogidas en el documento, se basan en una revisión de la evidencia científica existente en la actualidad. Hoy en día se están llevando a cabo varios estudios cuyos resultados, todavía no disponibles, pudieran ser de relevancia en materia de CEM y salud pública. En consecuencia, el informe no debe ser interpretado como un texto cerrado, sino que, por el contrario, ha de mantenerse abierto a subsecuentes revisiones, en las que la evidencia científica se evaluará a la luz de datos nuevos obtenidos de estudios no concluidos o no iniciados en la actualidad.

Las conclusiones de este informe son:

- Una vez revisada la abundante información científica publicada, el Comité de Expertos considera que no puede afirmarse que la exposición a CEM (campos electromagnéticos) dentro de los límites establecidos en la Recomendación del Consejo de Ministros de Sanidad de la Unión Europea relativa a la exposición del público en general a CEM de 0 Hz a 300 GHz produzca efectos adversos para la salud humana. Por tanto, el Comité concluye que el cumplimiento de la citada Recomendación es suficiente para garantizar la protección de la población.
- La exposición a CEM por debajo de los niveles de la Recomendación del CMSUE; aunque pudiera inducir alguna respuesta biológica en condiciones experimentales, no está demostrado que pueda implicar efectos nocivos para la salud. Sin embargo, no disponemos de estudios epidemiológicos que evalúen los efectos nocivos a largo plazo derivados de la exposición a radio frecuencias.
- Hasta el presente no se ha llegado a determinar un mecanismo biológico que explique una posible relación causal entre exposición a CEM y un riesgo incrementado de padecer alguna enfermedad.
- A pesar de que la mayoría de los estudios indican la ausencia de efectos nocivos para la salud; por un principio de precaución conviene fomentar el control sanitario y la vigilancia epidemiológica de la exposición con el fin de evaluar posibles efectos a medio y largo plazo de los CEM.

Para prevenir los posibles efectos a corto plazo, varias agencias nacionales e internacionales han elaborado normativas de exposición a campos eléctricos y magnéticos. Actualmente la normativa internacional más extendida es la promulgada por ICNIRP (Comisión Internacional para la Protección contra la Radiación No Ionizante), organismo vinculado a la Organización Mundial de la Salud.

La Unión Europea, siguiendo el consejo del Comité Científico Director, se basó en ICNIRP para elaborar la Recomendación del Consejo Europeo relativa a la exposición del público en general a campos electromagnéticos (0 Hz a 300 GHz), 1999/519/CE, publicada en el Diario Oficial de las Comunidades Europeas en julio de 1999. Su objetivo es únicamente prevenir los efectos agudos (a corto plazo) producidos por la inducción de corrientes eléctricas en el interior del organismo, puesto que no existe evidencia científica de que los campos electromagnéticos estén relacionados con enfermedad alguna.

Tras establecer diversos factores de seguridad, el Consejo de la Unión Europea recomienda como restricción básica para el público limitar la densidad de corriente eléctrica inducida a 2 mA/m^2 en sitios donde pueda permanecer bastante tiempo, y calcula de forma teórica unos niveles de referencia para el campo electromagnético de 50 Hz: 5 kV/m para el campo eléctrico y 100 μT para el campo magnético. Si el nivel de campo medido no supera este nivel de referencia se cumple la restricción básica y, por lo tanto, la Recomendación; sin embargo, si se supera el nivel de referencia entonces se debe evaluar si se supera la restricción básica.

Al nivel de suelo las líneas eléctricas aéreas de alta tensión no van a generar nunca un campo magnético superior a 100 μT, incluso en el punto más cercano a los conductores; y en la mayoría de los casos tampoco van a generar un campo eléctrico superior a 5 kV/m.

En el interior del "parque" de una subestación de muy alta tensión, es decir la zona donde está toda la aparamenta eléctrica y el paso está restringido únicamente a trabajadores, los niveles de campo eléctrico y magnético pueden llegar a ser algo superiores a los generados por las líneas. Sin embargo, disminuyen rápidamente al alejarnos, por lo que fuera de la subestación, en sitios accesibles al público, serán incluso inferiores a los que generan las propias líneas eléctricas de entrada y salida.

Por lo tanto, se puede afirmar que las instalaciones eléctricas de alta tensión cumplen la recomendación europea, pues el público no estará expuesto a campos por encima de los recomendados en sitios donde pueda permanecer mucho tiempo.

El Parlamento Europeo, en su resolución A3-0238/94 sobre la lucha contra los efectos nocivos provocados por las radiaciones no ionizantes, pedía en 1994 que cada estado estableciera pasillos alrededor de las líneas eléctricas de alta tensión en los que se impida cualquier actividad permanente o edificación, aunque no especificaba ningún valor concreto. Esta resolución no ha sido traspuesta a la Directiva comunitaria, dada la falta de pruebas de los posibles efectos adversos de estas instalaciones, y tampoco ha sido adoptada por ningún país miembro. Estas distancias son:

- 10 metros a las líneas de 132 kV.
- 18 metros a las líneas de 220 kV.
- 28 metros a las líneas de 400 kV.

Estas distancias de seguridad se cumplen sobradamente en la subestación proyectada.

En España no hay una legislación específica para este tema, si bien a partir del "Informe sobre los CEM y la Salud Pública" emitido por el Ministerio de Sanidad y Consumo se está preparando un Decreto sobre este tema.

De todas maneras, los niveles máximos generados por una línea eléctrica a muy alta tensión o una subestación están muy por debajo de las recomendaciones de la I.R.P.A. (International Radiological Protection Association), organismo dependiente de la Organización Mundial de la Salud, para la exposición de trabajadores y público en general.

En todo caso se ha de señalar que el valor de los campos disminuye muy rápidamente con la distancia, siendo inapreciables a partir de unas decenas de metros, por lo que se considera este impacto no significativo. En la valoración del impacto se ha de tener en cuenta que, como los campos disminuyen con la distancia, en el exterior de una subestación el valor de éstos es escasamente superior al campo electromagnético terrestre.

5.13.1.2.- Estudio de campos eléctricos

Del estudio presentado en anexo independiente se deduce que:

BESS

En este caso, los cables de media tensión empleados (Conductores unipolares de aluminio con aislamiento de polietileno retículo (XLPE) designación RHZ 18/30 kV) contienen una pantalla metálica compuesta por hilos de cobre en hélice con cinta de cobre a contraespira que no permiten la difusión del campo eléctrico. Por lo tanto, se puede afirmar que en la superficie el valor del campo eléctrico no es superior a los 5 kV/m especificados como nivel de referencia por el RD 1066/2001, de 28 de septiembre.

En el caso del campo magnético, se analizará el campo magnético producido por cada uno de los circuitos y, posteriormente la suma de todo ellos, a 1 m sobre el nivel del suelo. Hay que tener en cuenta que el punto de la superficie con mayor intensidad de campo magnético se situara en la vertical del circuito por el que circule mayor intensidad, en nuestro caso todos los circuitos transportan la misma intensidad. Además, en el caso de líneas subterráneas el campo magnético disminuye más rápidamente con la distancia lateral que en el caso de líneas aéreas o en la superficie. Conforme a lo anterior, se obtienen los siguientes valores:

LÍNEA	FASES	I(A)	D (m)	B (μT)
ORC-CC1	R (0)	354,11	2,089	33,91
	S (4)	-177,055	2,128	-16,64
	T (8)	-177,055	2,119	-16,71
ORC-CC2	R (0)	354,11	2,045	34,63
	S (4)	-177,055	2,082	-17,01
	T (8)	-177,055	2,079	-17,03
ORC-CC3	R (0)	354,11	2,046	34,62
	S (4)	-177,055	2,080	-17,03
	T (8)	-177,055	2,083	-17,00
ORC-CC4	R (0)	354,11	2,090	0,00
	S (4)	-177,055	2,120	-16,70
	T (8)	-177,055	2,129	-16,63
			B (μT)=	-31,59

Con los cálculos anteriores se puede afirmar que el valor máximo de campo magnético teórico calculado, de 31,59 μT, es inferior al valor de referencia de 100 μT que establece el RD 1066/2001, de 28 de septiembre.

SET

Se comprobará el nivel de campo magnético en el exterior accesible al público de la subestación, es decir, en el cerramiento de la subestación, bajo la línea de 220 kV antes de pasar a ser subterránea, a 1 m de altura. Las intensidades calculadas, para el nivel de tensión de 220 kV:

	Potencia (MVA)	VL (kV)	I(A)
POS 220 kV	81	220	212,57

Conforme a lo anterior se obtienen los siguientes valores:

	FASES	I(A)	D (m)	B (µT)
POS 220 kV SET ORCOYEN ALMACENA	R (0)	212,57	8,993	4,73
	S (4)	-106,28	9,842	-2,16
	T (8)	-106,28	9,842	-2,16
			B (µT)=	0,41

Con los cálculos anteriores se puede afirmar que el valor máximo de campo magnético teórico calculado, 0,41 µT, es muy inferior al valor de referencia de 100 µT que establece el RD 1066/2001, de 28 de septiembre.

LSAT 220kV

Se procederá a la evaluación de los campos electromagnéticos producidos por la red de alta tensión saliente de la subestación, donde discurre 1 circuito en la zanja, cuyas características son:

CIRCUITO	CABLE	INTENSIDAD (A)
LSAT	XLPE 127/220 kV 1000mm^2 Al H185	212,57

Conforme a lo anterior se obtienen los siguientes valores:

LÍNEA	FASES	I(A)	D (m)	B (µT)
CIRCUITO LSAT	R (0)	212,57	2,147	19,80
	S (4)	-106,28	2,433	-8,74
	T (8)	-106,28	2,431	-8,74
			B (µT)=	2,32

Con los cálculos anteriores se puede afirmar que el valor máximo de campo magnético teórico calculado, 2,32 µT, es muy inferior al valor de referencia de 100 µT que establece el RD 1066/2001, de 28 de septiembre.

5.13.1.3.- CONCLUSIONES

Finalmente, las conclusiones se resumen en:

- Las instalaciones se encuentran alejadas de núcleos urbanos.
- Las instalaciones eléctricas producen campos magnéticos y o eléctricos de diversa consideración que en ciertas condiciones de tensión y frecuencia pueden forman campos electromagnéticos que potencialmente pueden afectar al entorno, aunque se disipan en función de la distancia a la fuente emisora.
- La producción de un campo electromagnético, y su área de influencia, está relacionado con la tensión de la instalación y con la frecuencia. Cuanta mayor es la tensión de la instalación, mayor es el campo eléctrico resultante y cuanta menor tensión, menor campo eléctrico. A su vez, la exposición a dicho campo está en relación a la distancia a la fuente emisora.

- Por otro lado, la frecuencia es otro factor determinante en la creación de campos electromagnéticos. A mayor frecuencia mayor facilidad de creación del mismo.
  - La frecuencia de 50 Hz, que es la utilizada en esta instalación y habitualmente en la gran mayoría de las instalaciones eléctricas en Europa, llamada también frecuencia industrial por ser la frecuencia a la que se produce, transporta y distribuye la energía eléctrica, es una frecuencia de tan baja intensidad que hace que no exista un campo electromagnético en sí, sino que los campos eléctricos y magnéticos están perfectamente diferenciados y no se asocian como campo electromagnético y por tanto, no son susceptibles de producir potenciales afecciones en el entorno.
  - Tras establecer diversos factores de seguridad, el Consejo de la Unión Europea recomienda como restricción básica para el público limitar la densidad de corriente eléctrica inducida a 2 mA/m2 en sitios donde pueda permanecer bastante tiempo, y calcula de forma teórica unos niveles de referencia para el campo electromagnético de 50 Hz: 5 kV/m para el campo eléctrico y 100 μT para el campo magnético. Si el nivel de campo medido no supera este nivel de referencia se cumple la restricción básica y, por lo tanto, la Recomendación; sin embargo, si se supera el nivel de referencia entonces se debe evaluar si se supera la restricción básica.
- Por otro lado, existe normativa al respecto que determina que los campos magnéticos y eléctricos producidos por instalaciones eléctricas, en ningún caso podrán superar los límites indicados en el Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas. Los valores de las perturbaciones electromagnéticas generadas por este tipo de líneas eléctricas estarán siempre dentro de los valores reglamentarios.
  - Existe un límite en relación a la emisión de campos electromagnéticos establecido en la Recomendación del Consejo de la Unión Europea (1999/519/CE). También existe un informe técnico del Ministerio de Sanidad y Consumo denominado “Campos electromagnéticos y salud pública” de mayo de 2001, ligado al Real Decreto 1066/2001 de 28 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas, en los cuales se determina que no existe una asociación entre la posibilidad de adquirir determinadas enfermedades por la presencia de instalaciones eléctricas cunado su frecuencia es de 50Hz. En concreto determina que “No se puede afirmar que la exposición a campos electromagnéticos dentro de los límites de la recomendación europea produzca efectos adversos para la salud humana” por lo que concluye que el cumplimiento de dicha recomendación es suficiente para garantizar la protección de la población.
  - Estos límites son para frecuencias de 50Hz, de 5000 voltio/metro como campo eléctrico y 100 microteslas para el campo magnético, limites que cumplen los equipos eléctricos empleados en la subestación 30/66 kV y la línea eléctrica de 66 kV.
  - En el caso de las líneas eléctricas soterradas el efecto es aún menor debido a que al estar los conductores desnudos, situados directamente sobre el suelo, y a una distancia de enterrado de 1,30 m. Esta situación determina que el campo eléctrico y magnético por contacto con el suelo se disipe más rápidamente que en el medio aéreo y que haya siempre una distancia de 1,30 m. entre la fuente emisora y el posible receptor de dichos campos, distancia a la cual, el campo eléctrico ha desaparecido.
  - Respecto a la subestación eléctrica y línea eléctrica de66kV, los valores obtenidos en el perímetro en la mayoría de las subestaciones españolas y líneas eléctricas de muy alto voltaje están por debajo de 1 kV. /m y 1 μT, y en todos los casos por debajo de la Recomendación Europea (5 kV/m y 100 μT respectivamente en sitios donde el público pueda permanecer mucho tiempo).

6.- CAMBIO CLIMATICO. REDUCCIÓN DE EMISIONES

El cambio climático es una de las principales amenazas para el desarrollo sostenible y representa uno de los principales retos ambientales con efectos sobre la economía global, la salud y el bienestar social. Por ello, es necesario actuar desde este momento y reducir las emisiones mientras que a su vez se deben buscar fórmulas para adaptarnos a los impactos del cambio climático España, ya que, por su situación geográfica y sus características socioeconómicas, es un país muy vulnerable al cambio climático, como así se viene poniendo de manifiesto en las más recientes evaluaciones e investigaciones.

- La Convención Marco sobre el Cambio Climático de las Naciones Unidas (CMNUCC) define el cambio climático como el "Cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables". El conjunto de científicos expertos en cambio climático que forman el Intergovernmental Panel on Climate Change, en su Quinto Informe publicado con el título "*Cambio Climático 2014*" concluye que:
- La influencia humana en el sistema climático es clara, y las emisiones antropógenas recientes de Gases de Efecto Invernadero (GEI) son las más altas de la historia.
- La emisión continua de GEI causará un mayor calentamiento y cambios duraderos en todos los componentes del sistema climático.
- Para contener el cambio climático sería necesario reducir de forma sustancial y sostenida las emisiones de GEI. Si en los próximos decenios se reducen sustancialmente las emisiones, se pueden lograr disminuciones en los riesgos climáticos a lo largo del siglo XXI.

La Estrategia Española de Cambio Climático y Energía Limpia (EECCEL) forma parte de la Estrategia Española de Desarrollo Sostenible (EEDS). La EECCEL aborda diferentes medidas que contribuyen al desarrollo sostenible en el ámbito de cambio climático y energía limpia.

Por un lado, se presentan una serie de políticas y medidas para mitigar el cambio climático, paliar los efectos adversos del mismo, y hacer posible el cumplimiento de los compromisos asumidos por España, facilitando iniciativas públicas y privadas encaminadas a incrementar los esfuerzos de lucha contra el cambio climático en todas sus vertientes y desde todos los sectores.

Por otro lado, se plantean medidas para la consecución de consumos energéticos compatibles con el desarrollo sostenible.

Los problemas ambientales que se ven reforzados por efecto del cambio climático son: la disminución de los recursos hídricos y la regresión de la costa, las pérdidas de la biodiversidad biológica y ecosistemas naturales y los aumentos en los procesos de erosión del suelo. Asimismo, hay otros efectos del cambio climático que también van a provocar serios impactos en los sectores económicos

Como objetivos generales recoge:

- Garantizar la seguridad del abastecimiento de energía fomentando la penetración de energías más limpias, principalmente de carácter renovable, obteniendo otros beneficios ambientales (por ejemplo, en relación a la calidad del aire) y limitando la tasa decrecimiento de la dependencia energética exterior.
- Impulsar el uso racional de la energía y el ahorro de recursos tanto para las empresas como para los consumidores finales.
- Elaboración de un nuevo Estrategia para la Energía que coloque a España en una posición de liderazgo para contribuir a alcanzar el objetivo de que el 28% del mix energético de la Unión Europea proceda de energías renovables en 2030, de acuerdo con el paquete de medidas integradas sobre energía y cambio climático aprobado por el Consejo Europeo.
- Conseguir que las energías renovables se sitúen en una posición estratégica y competitiva frente a los combustibles fósiles, aumentando su contribución en el mix energético español respecto a las consideraciones de las estratégicas hasta conseguir una aportación al consumo bruto de electricidad de al menos el 80% en 2050.
- Por otro lado, se plantean medidas para la consecución de consumos energéticos compatibles con el desarrollo sostenible.

El cambio climático es una de las principales amenazas para el desarrollo sostenible, representa uno de los principales retos ambientales con efectos sobre la economía global, la salud y el bienestar social. Sus impactos los sufrirán aún con mayor intensidad las futuras generaciones. Por ello, es necesario actuar desde este momento y reducir las emisiones mientras que a su vez buscamos formas para adaptarnos a los impactos del cambio climático

En la actualidad, el cambio climático se ha convertido en uno de los principales problemas ambientales a nivel mundial y por ello se han adoptado convenios internacionales para la reducción de emisión de GEI a nivel global. España, como país integrante de la Unión Europea, ratificó el Protocolo de Kioto, en virtud del cual se definieron unos compromisos concretos de reducción de las emisiones de GEI. Derivado de éste, se marcó como límite objetivo de emisiones a la atmósfera en España la cifra de 115 MT equivalentes de CO2.

En el año 2018 se registró en la Comunidad Foral de Navarra una emisión directa global de 5.666.767 toneladas de CO^2 equivalentes, lo que representa un incremento del 1,3% frente al año 2017 y una disminución de un 21,1% desde el año 2005.

EVOLUCIÓN DE LAS EMISIONES DIRECTAS DE GEI POR SECTORES (1990 – 2018)						
AÑO	1990	2005	2015	2016	2017	2018
Energía	2.266.802	5.028.948	3.326.322	3.624.436	3.715.621	3.678.887
Procesos industriales y uso de otros productos	638.803	851.473	660.494	656.253	634.535	695.055
Agricultura	992.721	1.095.395	1.072.228	1.054.160	1.048.614	1.085.536
Gestión de residuos	143.438	203.780	188.705	190.864	195.026	207.289
TOTAL	4.041.764	7.179.596	5.247.749	5.525.713	5.593.796	5.666.767

Evolución de las emisiones directas de GEI en Navarra por sectores (t CO^2-eq).
Fuente: Inventario de Emisiones GEI de Navarra 2018. Gobierno de Navarra.

Como se puede observar en el gráfico adjunto, en el año 2018 se siguió con la tendencia al alza de los cuatro años anteriores, con un incremento de las emisiones, principalmente en el sector de Procesos Industriales, producto del ascenso de la actividad industrial y de la combustión en estos sectores y otros que compensan la fuerte caída en ese año de los ciclos combinados. La única excepción a este incremento en las emisiones directas durante el año 2018 se sitúa en el sector Energía, que descendió un 1% respecto al año anterior.

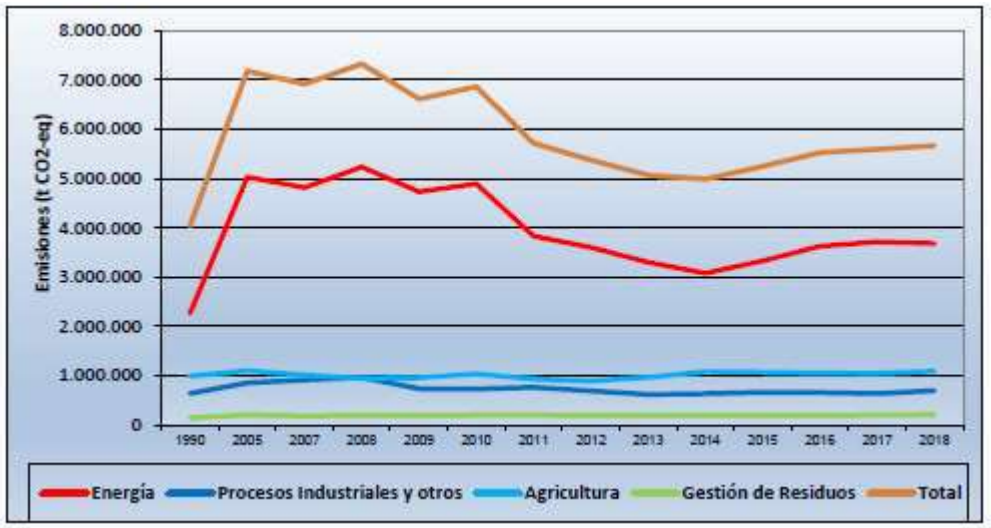


Imagen 25. Evolución de las emisiones directas de GEI en Navarra por sectores.
Fuente: Inventario de Emisiones de GEI de Navarra. 2018. Gobierno de Navarra.

Respecto al sector eléctrico, las grandes instalaciones energéticas emisoras de GEI están sometidas al comercio de derechos de emisión de GEI. Se trata de una de las medidas clave de la Unión Europea para reducir las emisiones industriales de GEI, que en

España se encuentra regulado por la *Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen de comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero (y sus posteriores modificaciones por la Ley 13/2010 y el RD 1722/2012*).

Por tanto, se considera que las emisiones totales de GEI de un territorio son el resultado de considerar conjuntamente las emisiones directas y las emisiones derivadas de la generación y consumo de la energía eléctrica. Si la circunscripción analizada es deficitaria en la generación de energía eléctrica, a las emisiones directas se le suman las procedentes de la energía eléctrica importada aplicándole el mix eléctrico del país del que se importan; mientras que, si es excedentaria a las emisiones directas se les descontaría las debidas a la energía eléctrica excedentaria, aplicándole el mix eléctrico propio.

Desde la entrada en funcionamiento de las centrales de ciclo combinado de Castejón, la Comunidad Foral de Navarra ha pasado a ser excedentaria en la producción eléctrica, con un total de 74.380 MWh de excedente. Las emisiones debidas a la producción de esta energía eléctrica excedentaria se deducen de las emisiones directas imputadas al sector Energía (subsector de Producción de Servicio Público de Electricidad y Calor).

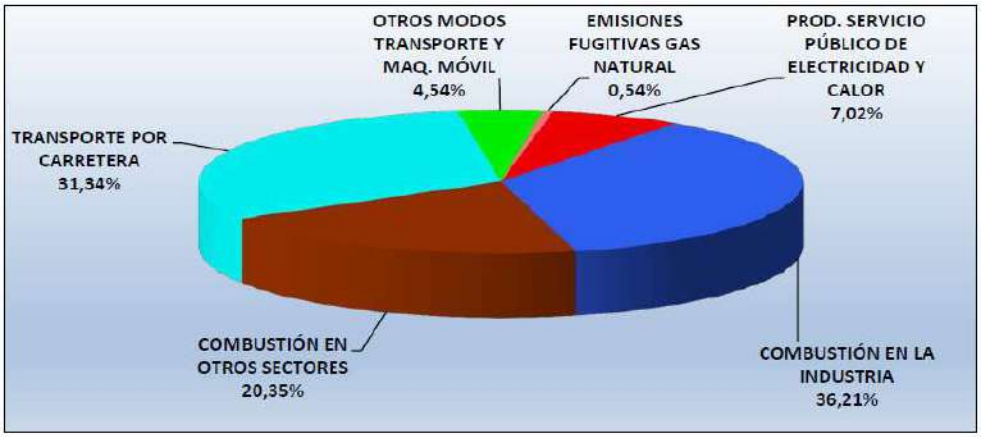


Imagen 26. Sector Energía (CRF1). Contribución a emisiones totales por subsectores (t CO^2 – eq).
Fuente: Inventario de Emisiones de GEI de Navarra. 2018. Gobierno de Navarra

En el año 2018 el mix de Navarra fue de 0,13 t CO_2/MWh, lo que refleja el esfuerzo realizado en esta Comunidad en la generación de eléctrica mediante energías renovables, de forma que en 2018 se alcanzó un porcentaje de generación por renovables del 69,22% de la electricidad consumida. Esto supuso, utilizando el dato del mix nacional (0,26 t CO_2/MWh), unas emisiones de CO_2 evitadas en 2018 de 937.354 Tm.

Por lo tanto, las emisiones totales de GEI en Navarra para el año 2018, diferenciando por tipo de sector y por tipo de gas, fueron las que se detallan en la tabla adjunta.

EMISIONES TOTALES POR TIPO DE GAS Y POR SECTORES (t CO_2-eq)							
SECTOR	*CO_2*	*CH_4*	*N_2O*	*HFC*	*PFC*	*SF_6*	*TOTAL*
Energía	3.613.428	37.381	18.215				3.669.024
Procesos industriales y uso de otros productos	612.844		2.171	70.263	2.546	7.228	695.055
Agricultura		669.205	416.331				1.085.536
Gestión de residuos		186.900	20.389				207.289
TOTAL	**4.226.272**	**893.486**	**457.106**	**70.263**	**2.549**	**7.228**	**5.656.904**

Distribución de las emisiones totales por tipo de gas y por sectores. Fuente: Inventario de Emisiones GEI de Navarra 2018. Gobierno de Navarra.

De la comparación del conjunto de las emisiones totales y de las emisiones directas se comprueba que las emisiones totales en 2018 (5.656.904) suponen un leve descenso de -9.863 t CO2-eq respecto a las emisiones directas (5.666.767). El descenso se corresponde exclusivamente al sector energía (generación eléctrica), siendo las emisiones directas y totales coincidentes en el resto de los sectores.

Finalmente, en lo que respecta a la contribución de cada sector considerado al total de las emisiones de GEI de la Comunidad Foral de Navarra, se observa que el sector Energía supone el 64,86% de las emisiones directas, mientras que la Gestión de residuos sigue teniendo una escasa presencia.

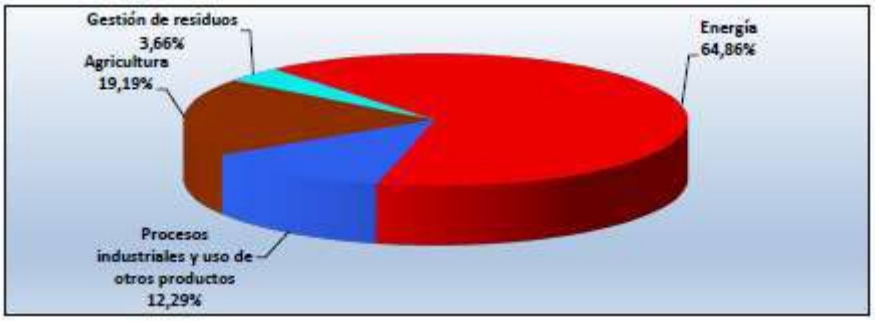


Imagen 27 Contribución a las emisiones totales por sectores (t CO_2-eq).
Fuente: Inventario de Emisiones de GEI de Navarra. 2018. Gobierno de Navarra.

Por otro lado, el IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) ha definido una serie de escenarios de emisión, las denominadas Trayectorias de Concentración Representativas (RCP, por sus siglas en inglés). Éstas se caracterizan por su Forzamiento Radiativo (FR) total para el año 2100 que oscila entre 2,6 y 8,5W/m^2.

Las cuatro trayectorias RCP comprenden un escenario en el que los esfuerzos en mitigación conducen a un nivel de forzamiento muy bajo (RCP2.6), 2 escenarios de estabilización (RCP4.5 y RCP6.0) y un escenario con un nivel muy alto de emisiones de GEI (RCP8.5).

	FR	Tendencia del FR	[CO_2] en 2100
RCP2.6	2,6 W/m^2	decreciente en 2100	421 ppm
RCP4.5	4,5 W/m^2	estable en 2100	538 ppm
RCP6.0	6,0 W/m^2	creciente	670 ppm
RCP8.5	8,5 W/m^2	creciente	936 ppm

Imagen 28. Escenarios climáticos. Fuente: AEMET

Según la información contenida en la *Agencia Estatal de Meteorología (AEMET)*, dependiente del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD), la aplicación de estos escenarios RCP (sin información para RCP 2.6) para la Comunidad Foral de Navarra reflejaría los siguientes datos de temperatura máxima:

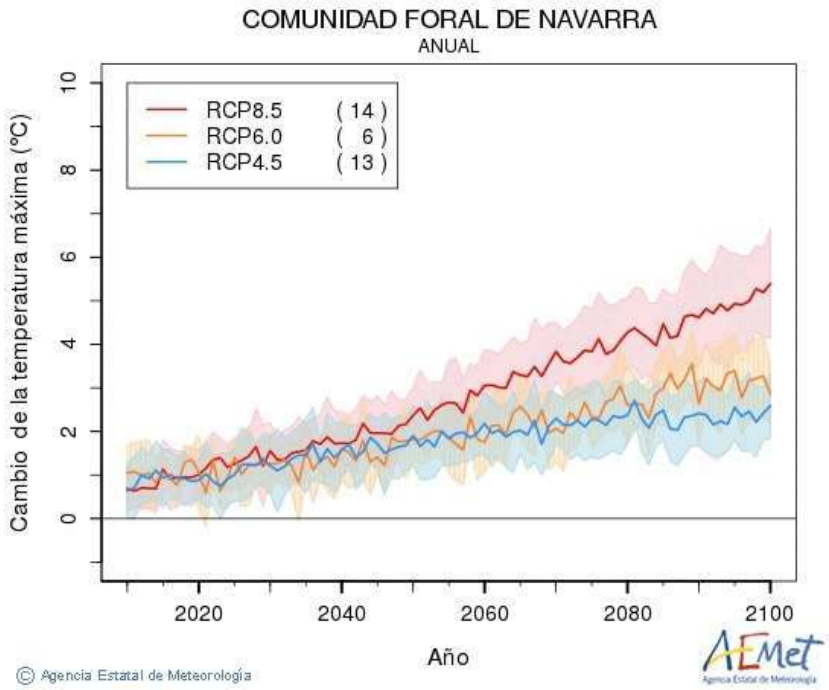


Imagen 29. Futuros escenarios climáticos para la Comunidad Foral de Navarra. Fuente: AEMET.

Los resultados de la gráfica anterior muestran, en todos los casos, una tendencia hacia el aumento de temperatura, más marcado en el escenario RCP 8.5, en el que se prevé un incremento de temperatura mayor a los 5ºC para finales de siglo. En este sentido, el proyecto objeto de estudio contribuirá a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y con ello a reducir el cambio climático, al no utilizarse combustibles fósiles en la generación de energía, compensando con ello el consumo de numerosas toneladas equivalentes de petróleo.

A continuación, se muestran los escenarios de cambio climático (temperatura máxima y precipitaciones) previstos para los escenarios RCP 4,5 y RCP 8,5 para el municipio de Orkoien, donde se localizan los BESS.

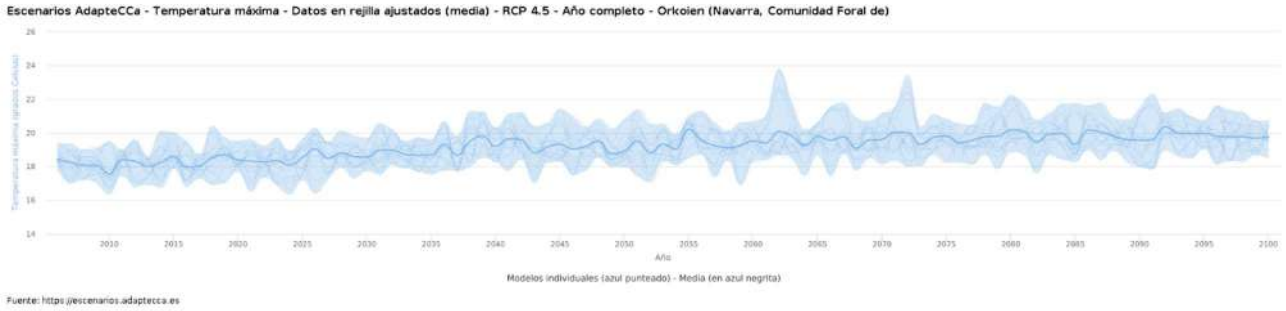


Imagen 30.- Escenario climático RCP 4,5 para la variable Tª máxima en Orkoien. Fuente: AdapteCCa.es. Visor de Escenarios de cambio climático.

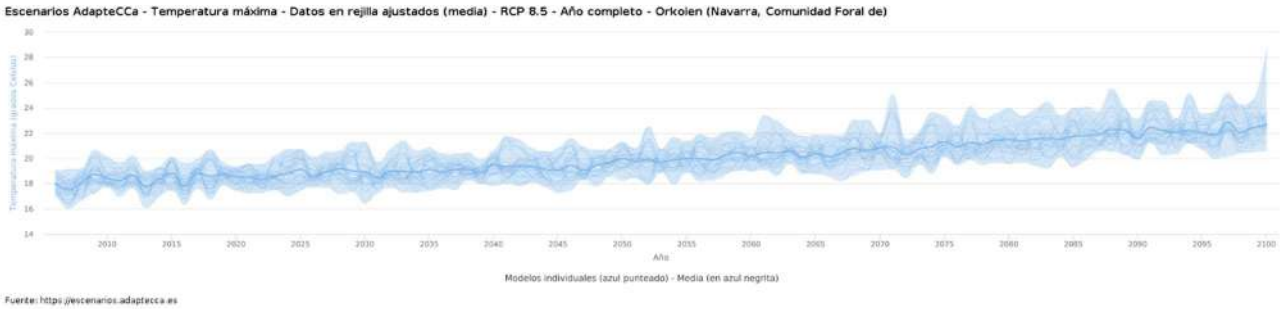


Imagen 31.-Escenario climático RCP 8,5 para la variable Tª máxima en Orkoien. Fuente: AdapteCCa.es. Visor de Escenarios de cambio climático.

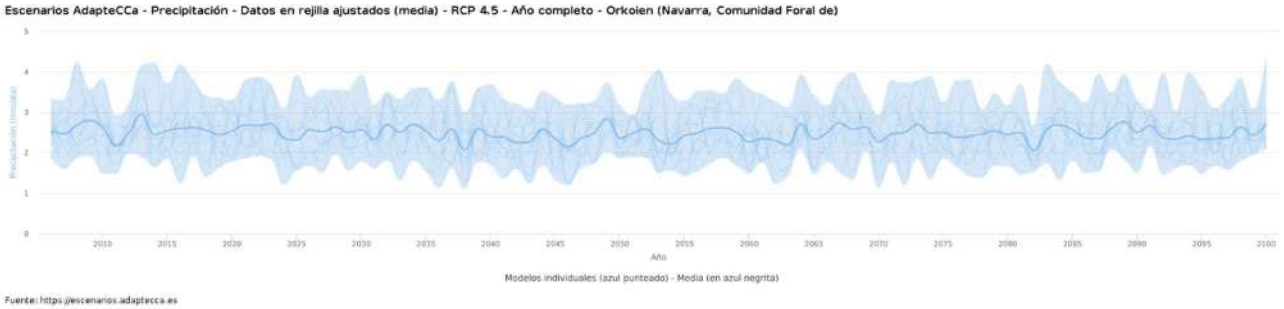


Imagen 32.-Escenario climático RCP 4,5 para la variable precipitación en Orkoien. Fuente: AdapteCCa.es. Visor de Escenarios de cambio climático.

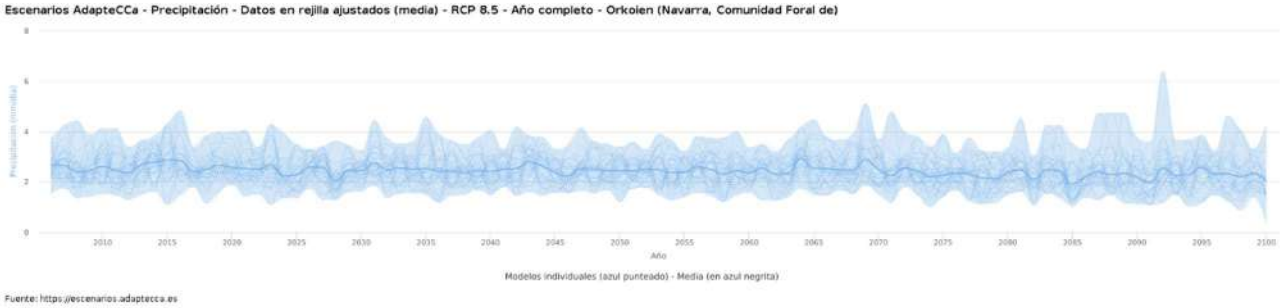


Imagen 33.- Escenario climático RCP 8,5 para la variable precipitación en Orkoien. Fuente: AdapteCCa.es. Visor de Escenarios de cambio climático.

TABLA RESUMEN DE LOS ESCENARIOS CLIMÁTICOS				
MUNICIPIOS	**VARIABLE**	**ESCENARIO**	**AÑO 2006**	**AÑO 2100**
Orkoien	Precipitación (mm/día)	4,5	2,54	2,69
		8,5	2,65	2,06
	Temperatura max. (ºC)	4,5	18,44	19,76
		8,5	17,98	22,67

En referencia a otros parámetros, a nivel de comunidad foral, señalar que:

- Se observa una tendencia hacia la reducción de precipitaciones intensas, marcada principalmente a partir del 2070. En el año 2100 se espera una reducción cercana al 4% para este parámetro.
- En cuanto a de los días con olas de calor, se prevé un incremento a lo largo del siglo XXI. Específicamente, con el escenario RCP8.5 se espera un aumento de 20 días con olas de calor. También se prevé un ligero incremento en el número de días del periodo seco, es decir, días consecutivos sin precipitación o con precipitaciones inferiores a 1 mm.
- Se espera que el número de días y noches cálidas se dupliquen a lo largo del siglo XXI, siendo este aumento considerablemente mayor bajo las condiciones del escenario RCP8.5. Finalmente, se observa una considerable reducción del número de días de heladas (temperaturas por debajo de 0ºC).

En cuanto a las estrategias sobre el cambio climático en Navarra, en el año 2011 el Gobierno autonómico aprobó la Estrategia frente al Cambio Climático de Navarra 2010-2020. Su desarrollo ha servido como base para abordar una nueva herramienta de planificación estratégica frente al cambio climático, alineada con las políticas actuales a nivel europeo. El 6 de diciembre de 2015 el Gobierno de Navarra, firmó la iniciativa global denominada red Under2Mou, asumiendo el compromiso de reducción de emisiones para que en el año 2050 estén entre el 80% y el 95% por debajo de los niveles del año 1990. Para ello, entre los diversos puntos acordados se comprometió a fomentar el cambio hacia energías renovables, con el fin de garantizar la seguridad del suministro, así como colaborar en reducir contaminantes climáticos de corta permanencia como el carbón y el metano, lo que redundará en beneficios a corto plazo en la calidad del aire y disminuirá contaminantes que inciden en el clima.

Mediante Acuerdo del Gobierno de Navarra de 24 de enero de 2018 se aprobó la Hoja de Ruta de Cambio Climático de Navarra 2017-2030-2050 (KLINa) para establecer una estrategia ambiental integral y transversal, que recoge y alinea todas las políticas sectoriales e incorpora los compromisos europeos y nacionales en materia de cambio climático. En concreto, respecto al sector de energías renovables, se establece en la Línea de Actuación: Mitigación en Generación eléctrica: M1-L1, donde queda contemplado que la generación eléctrica tiene todavía potencial para la mitigación, dado que en entre otros motivos, aún existe potencial renovable por explotar dentro de la Comunidad, mediante nuevas PSFV, BESS y repotenciaciones de existentes.

Simultáneamente a KLINa, en la misma fecha, el Gobierno de Navarra aprobó el Plan Energético de Navarra horizonte 2030 (PEN 2030), marcando los objetivos y líneas de actuación sobre la necesaria transición energética. Dicho Plan marca las líneas principales sobre la transición hacia un nuevo modelo energético basado en el desarrollo de las energías renovables, la generación y la gestión energética, la gestión de sus infraestructuras energéticas y la eficiencia energética en todos los sectores. Actualmente, la Comunidad Foral de Navarra está desarrollando el marco normativo, institucional e instrumental de la acción climática y la transición a un modelo energético con una economía baja en carbono basada en la eficiencia energética y en las energías renovables. Para ello, se ha articulado en la Ley Foral de Cambio Climático y Transición Energética.

En resumen, tanto a escala local como regional los resultados sugieren un clima futuro más cálido, con temperaturas extremas, con un mayor porcentaje de días y noches cálidas, acompañado de un incremento de las olas de calor, entre los que se observa un menor número de heladas, una menor precipitación media y lluvias de mayor intensidad.

El proyecto objeto de estudio, es una de las estrategias a adoptar para mitigar el cambio climático. El proyecto objeto de estudio contribuirá a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y con ello a reducir el cambio climático, al no utilizarse combustibles fósiles en la generación de energía, compensando con ello el consumo de numerosas toneladas equivalentes de petróleo.

6.1.- HUELLA DE CARBONO

6.1.1.- INTRODUCCIÓN

El proyecto BESS Orcoyen Almacena a ubicar en Orkoien cumple con el art. 10 del Reglamento 2020/852 por el que se considera que una actividad económica contribuye de forma sustancial a mitigar el cambio climático. Uno de los medios propuestos por este artículo para llevar a cabo la reducción de emisiones es “la generación, la transmisión, el almacenamiento, la distribución o el uso de energías renovables en consonancia con la Directiva (UE) 2018/2001”.

Esto es debido a que la ejecución del proyecto supondría una mejora sustancial del aprovechamiento de la infraestructura de conexión a la red ya existente, que a su vez se traduciría en menor contaminación, menor dependencia energética y disminución en la producción de gases de efecto invernadero, ayudando a lograr los objetivos de reducción de gases de efecto invernaderos comprometidos en el ámbito internacional y un beneficio social y económico a nivel local, comarcal, autonómico y nacional.

6.1.2.- ETAPAS

La Huella de Carbono de la generación de electricidad la estudiamos bajo el enfoque de Huella de Carbono de Producto, con las siguientes etapas:

- 1. Fase de construcción. En ella se incluye la producción de todas las materias primas necesarias para la construcción de los diferentes elementos que constituyen la instalación. Éstas son todos los materiales (acero, aluminio, vidrio, etc.) que se utilizarán en la fabricación de cada una de las partes que componen el BESS.
- 2. Fase de transporte. Esta etapa incluye tanto el transporte de las materias primas para la fabricación de los diferentes componentes del BESS, como el transporte de dichos componentes al lugar de emplazamiento, y todo el transporte necesario durante el tiempo de operación del BESS.
- 3.- Fase de operación. Se refiere al mantenimiento del BESS, donde se incluyen fundamentalmente al consumo y recarga de gas refrigerante de los centros de trasformación.
- 4-. Fase de desmantelamiento. En esta fase se incluye tanto el desmantelamiento del BESS, como todo el transporte necesario para la eliminación de residuos o el reciclaje de los componentes aprovechables.

6.2.- CÁLCULOS

6.2.1.- INTRODUCCIÓN

Para la estimación de las emisiones al considerar el ciclo de vida completo de un BESS, se debe tener en cuenta las fases que comprende, las cuales son:

- La extracción y procesado de las materias primas necesarias para la fabricación de los componentes y de todos los materiales auxiliares necesarios para ello y para su construcción (85% de contribución a la huella de carbono).
- La propia fabricación de las partes de una instalación de almacenamiento de energía con baterías, de toda su maquinaria y de los materiales (acero, cemento, etc.) necesarios para su construcción (8% de aportación).
- La construcción y operación de una instalación de almacenamiento de energía con baterías (7% de aportación).
- El desmantelamiento y gestión de los materiales y los residuos al final de su vida útil; esto da una contribución negativa porque se presupone una adecuada gestión de los residuos generados.

6.2.2.- REDUCCIÓN DE EMISIONES

Para el caso particular de las instalaciones renovables según el Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE), indica que cada kWh generado con energía renovable evita la emisión a la atmósfera de aproximadamente un kilo de CO_2, en el caso de comparar cogeneración eléctrica con carbón, o aproximadamente 400 gramos de CO_2 (0,399 kg de CO_2 equivalente), teniendo en consideración el mix energético español más reciente.

El factor de emisiones utilizado, para el cálculo de la reducción de emisiones, es el publicado por el Ministerio para la Transición Ecológica en el documento *"Factores de emisiones de CO_2 y coeficientes de paso a energía primaria 03/03/2016"*.

PARÁMETROS	BESS ORCOYEN ALMACENA
Potencia (MW)	51,00
Producción total a lo largo de un año (MWh/año)	9.307,50
Factor de conversión (kg CO_2 eq/kWh)	0,399
Reducción de emisiones (Tm CO_2/año)	3.713,69
Reducción de emisiones (Tm CO_2/vida útil), considerando 20 años vida útil	74.273,85

Con la entrada en funcionamiento de estas instalaciones se conseguiría una reducción anual de **3,712,69** Tm/año de emisiones de CO_2 a la atmosfera.

6.2.3.- ESTIMACIÓN DE EMISIONES

6.2.3.1.- Parámetros de entrada

PARÁMETROS	BESS ORCOYEN ALMACENA
Potencia nominal (MW)	51,00
Vida útil (años)	20
Superficie agrícola afectada (ha)	0,41
Superficie industrial afectada (ha)	0,36
Superficie residual (pastos) afectada (ha)	0,07
Superficie natural o arbolada afectada (ha)	0,00
Energía gestionada por el BESS (MWh/año)	9.307,50

6.2.3.2.- Resultados globales

A continuación, se detallan los resultados para la construcción, explotación y desmantelamiento del BESS. La fase de transporte se incorpora como una subfase dentro de construcción y desmantelamiento.

- Fase de construcción

  Se han excluido las emisiones asociadas a la construcción de los componentes de los BESS y sistema de interconexión eléctrica, ya que se considera que éstas serán calculadas por el fabricante, evitando de esta forma una valoración redundante. Durante la fase de construcción se esperan emisiones de CO_2 ocasionadas por las siguientes acciones:

  - Eliminación de la cobertura vegetal y ocupación del suelo (valor teórico): **28,10 t CO_2-eq**.
  - Transporte de los componentes del BESS. Para el cálculo de la huella de carbono durante esta fase se han estimado las emisiones derivadas a causa del transporte de cada uno de los componentes desde su lugar de fabricación hasta el lugar de implantación de los mismos. Para el cálculo de las emisiones por transporte se ha empleado la normativa europea EN 16258. Se ha estimado que el transporte de los componentes hasta el lugar de implantación supone la emisión de **804,75 t CO_2-eq** t.

- Fase de funcionamiento

  Durante la fase de funcionamiento se esperan emisiones y absorciones de CO_2 ocasionadas por las siguientes acciones:

  - Consumo y recarga de gas refrigerante. Los gases refrigerantes utilizados en los transformadores cuentan con un elevado potencial de calentamiento atmosférico (PCA). Se estima que durante la vida útil de la instalación la liberación al medio de estos gases supone la emisión de **3,84 t CO_2-eq**.
  - Se considera que se recuperará la cubierta vegetal en una superficie del 45% de la obra civil en fase construcción, es decir ha quedado desnuda una superficie inferior a 0,22 Has. Considerado que una hectárea supone un sumidero de 20,12 Tm CO_2-eq ha/ 100 años, se pierden **5,62 Tm CO_2-eq** Tm CO_2-eq en 20 años, es decir, se dejan de recuperar y se considera negativo.
  - Generación de electricidad. La generación de energía a partir de fuentes de origen renovable evita la emisión de gases de efecto invernadero al medio. Para el cálculo de las emisiones evitadas mediante la se ha seguido la metodología internacional GHG, aceptada y recomendada por el Ministerio de Transición Ecológica (MITECO). Además, se han empleado materiales bibliográficos sobre estudios de plantas renovables de diversas universidades y organizaciones expertas en esta materia. De acuerdo a la metodología anteriormente citada y a la estimación de energía producida por la instalación durante su vida útil, se considera que el BESS evita la emisión de **371.369, 25**Tm CO_2-eq en 20 años.

- Fase de desmantelamiento

  Durante la fase de desmantelamiento se esperan emisiones de CO_2 ocasionadas por las siguientes acciones:

  – Destino de los componentes tras su desmantelamiento. Se considera la obra y el transporte de los componentes del BESS desde su lugar de implantación hasta el gestor adecuado, vertederos autorizados o plantas de reciclaje, siguiendo la misma metodología descrita para el transporte de los componentes durante la fase de obra. De acuerdo a esta estimación, se espera la emisión de **764,52 t CO_2-eq** t.

A continuación, se recogen las emisiones derivadas de la ejecución del Proyecto de BESS en cada una de sus fases.

CONCEPTO	VALOR	UNIDAD
Emisiones o perdidas de sumidero en fase de construcción	832,86	t CO_2-eq.
Emisiones o pérdidas de sumidero en fase de operación	13,45	t CO_2-eq.
Emisiones en fase de desmantelamiento	764,52	t CO_2-eq.
Total emisiones o perdidas de sumidero vida útil	1.610,84	t CO_2-eq.
Emisiones evitadas	74.273,85	t CO_2-eq.
Balance CO2	**72.663,01**	**t CO_2-eq.**

Imagen 34. Comparativa aportes CO2

6.3.- AFECCIÓN E IMPACTOS SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO

6.3.1.- IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS

El objetivo de este apartado es la identificación de los impactos, tanto potenciales como ya observados, causados por la amenaza climática en el ámbito de estudio, debidos a los peligros climáticos.

- Impacto en el recurso hídrico: El recurso hídrico depende de la precipitación y la evapotranspiración, por lo que puede verse afectado como consecuencia del incremento de temperaturas y reducción de la precipitación. Los modelos climáticos predicen una mayor frecuencia e intensidad de sequías estivales, principalmente en la parte meridional de Europa, lo cual podrá tener un impacto directo sobre la calidad y disponibilidad del recurso hídrico. Por tanto, existe una alta probabilidad de que el incremento de la temperatura, la reducción de precipitación y frecuencia y cantidad de sequias estivales causen un impacto directo sobre la calidad y disponibilidad del recurso hídrico.

- Impacto en el recurso edáfico: Las principales amenazas del cambio climático en el sistema edáfico son el incremento de la temperatura, la reducción de las precipitaciones y los eventos climáticos extremos como los periodos de sequía, las lluvias torrenciales, las olas de calor o los incendios forestales impactan sobre el recurso edáfico causando cambios en la estructura de los suelos que conlleva el aumento la aridez y de los procesos de desertificación.
- Impacto sobre la biodiversidad: Los cambios en el clima mencionados impactan sobre los ciclos biogeoquímicos y características de la atmósfera, que a su vez son reguladores del clima global como local. Por tanto, los ecosistemas se podrían ver impactados principalmente, en la fenología de las especies y su interacción, incluida la distribución y expansión de las especies invasoras y plagas. También, los ecosistemas soportarán un mayor estrés debido a los cambios en otros factores de origen antropogénico como el aumento en el consumo de recursos naturales.
- Impacto sobre el medio socioeconómico:
  - El sector agropecuario está altamente expuesto al cambio climático debido a que sus actividades dependen directamente de las condiciones del clima.
  - El cambio climático en el sector ganadero impacta sobre los procesos productivos dada la potencial afección a aspectos relacionados con la producción animal y vegetal, alimentación, reproducción, metabolismo y la sanidad.
  - En relación a la población, las temperaturas y precipitaciones extremas y las sequías pueden tener consecuencias en la salud de los residentes.
  - El turismo es un sector que depende en gran medida de los recursos climáticos, por lo que el cambio climático puede provocar cambios en los flujos turísticos.

6.3.2.- IDENTIFICACIÓN DE LOS ELEMENTOS VULNERABLES

Dentro de la Evaluación de Riesgos del Cambio Climático es primordial la identificación de los elementos ambientales vulnerables que serán impactados por los peligros climáticos y la definición de las posibles consecuencias derivadas de la exposición a los mismos.

- Medio físico y biológico
  - Estructura, capacidad agrologica y erosionabilidad. El estudio de Impactos del Cambio Climático en los procesos de Desertificación en España concluye que en el 2100 habrá un incremento de la superficie en las categorías de mayor aridez, muy poco acusado en la categoría más árida y muy acusado en la categoría del semiárido. La estructura de los suelos, su tasa de descomposición, el balance de carbono orgánico y su caracterización bacteriana son los elementos ambientales más vulnerables al aumento de la temperatura y eventos climáticos extremos.

    Se estima un valor medio de entre 6-7 % de pérdida de carbono orgánico por cada grado de aumento en la temperatura. En la zona de estudio, donde prima el uso agrícola del suelo, se prevé que en el periodo 2071-2100 será afectada por el incremento de la aridez.
  - Aguas superficiales y subterráneas. Con el incremento previsto de la temperatura a finales del siglo XXI, existirá también un incremento de la demanda de agua, tanto de los ecosistemas terrestres como de los sistemas agrícolas. Las áreas en las que se requiere el recurso hídrico para el consumo humano y para los sistemas agrícolas son las áreas más vulnerables y propensas a crear un déficit del recurso. El incremento de la temperatura en los ríos provoca una menor disponibilidad de oxígeno disuelto en el agua, lo que altera los hábitats de los organismos acuáticos, los ciclos de nutrientes y crea una mayor prevalencia de patogénesis. También se estima que en la Península Ibérica habrá una reducción global de los recursos hídricos del 17%.

    Específicamente, para la cuenca hidrológica del Tajo, donde se ubica el presente proyecto, la estimación ronda la reducción del 26% de la escorrentía para el año 2100. Por tanto, en el entorno del proyecto de almacenamiento de energía, tanto los núcleos urbanos como los cultivos herbáceos son las áreas más propensas a crear y sufrir un déficit del recurso. Además, los hábitats riparios, son los más vulnerables a sufrir degradación por disminución del oxígeno

disuelto, alteración de los ciclos de nutrientes y mayor prevalencia de patogénesis, derivado del aumento en la temperatura del agua.

- Fauna y vegetación. El cambio climático afecta de manera directa a la biodiversidad, principalmente, produciendo cambios en los patrones de distribución de las especies (desplazamientos altitudinales y latitudinales), incremento de las tasas de extinción local, efectos en los procesos de reproducción y crecimiento de las plantas.

En la Comunidad Foral de Navarra la mayor vulnerabilidad al cambio climático se prevé en la vegetación natural, especialmente sobre pinares y encinares. Por ello, en la zona de estudio puede ser visible un impacto significativo sobre la vegetación y si pueden verse alterados los comportamientos de la fauna en general.

- Medio socioeconómico
  - Población. El cambio climático podría tener un impacto negativo en las infraestructuras, acceso a los servicios urbanos básicos y la calidad de vida en las ciudades. Los elementos más vulnerables son:

    Nivel de salud de la población en ciudades. Un estudio realizado en Europa sugiere que, en un escenario de emisiones medianas, una ola de calor típica en 2080 podría ser responsable de un aumento en la mortalidad de alrededor de 3 veces la misma tasa que en 2003. Las ciudades que no cuentan con zonas verdes son las más vulnerables a estas amenazas climáticas.
  - Calidad del aire. Así también, la ausencia de lluvias evitaría la purificación natural de la atmósfera. Por lo tanto, en la Comunidad Foral de Navarra se podría observar un incremento de las patologías cardiorrespiratorias, asmáticas, alérgicas e inclusive mayor incidencia de cánceres. Si bien los datos de calidad del aire muestran un estado aceptable de calidad del aire, se debe considerar que el principal contaminante en la Comunidad Foral de Navarra es el ozono troposférico. Este es agente oxidante que afecta la salud de las personas y se forma por la presencia de NO_X y COV (compuestos orgánicos volátiles). Las emisiones de COV en la Comunidad Foral de Navarra podrían incrementarse sustanciosamente en los periodos de insolación, donde se añade un incremento en las emisiones naturales y antropogénicas.
  - Actividades Económicas. Se prevén varios efectos en la agricultura de la Comunidad Foral de Navarra, en concreto se consideran los siguientes elementos vulnerables:
    - Cambios en los rendimientos productivos. El aumento de la temperatura y de los niveles de CO2 podría generar un mejor rendimiento de algunos cultivos. Por contra, se prevé una reducción generalizada de la producción debido a cambios en los niveles de nutrientes, humedad del suelo, disponibilidad de agua, reducción de la polinización y el incremento de especies invasoras y plagas. Así también, las olas de calor, precipitaciones extremas y granizadas podrían reducir el rendimiento de algunos cultivos.
    - Desplazamiento de las zonas agroclimáticas. El aumento de temperatura podría incrementar las condiciones de sequía y la demanda del recurso hídrico, por lo que es probable que las zonas agroclimáticas se desplacen hacia el norte.
    - Calidad de los productos cosechados. El análisis en el sector agrario español sugiere que los cambios de temperatura y precipitación podrían producir alteraciones de calidad de los productos cosechados, por ejemplo, debido a la falta de “horas de frío” para la inducción de la floración.
    - Incremento de las necesidades de riego. El incremento de la temperatura prevista podría provocar una mayor demanda evapotranspirativa en los cultivos y un incremento del estrés hídrico, como consecuencia del incremento de las necesidades de riego. Estos cambios provocarán un aumento de la superficie de regadío y la extracción de agua para tal fin. La vulnerabilidad del sector agrícola en la Comunidad Foral de Navarra es elevada debido a que de la superficie corresponde a suelo agrícola disminuye anualmente. En concreto, la zona de estudio, dominan los cultivos de herbáceas de secano.
  - Ganadería. En la Comunidad Foral de Navarra también será susceptible al cambio climático, en concreto se producirán cambios en los siguientes elementos vulnerables:

- Cambios en los procesos productivos. La variación en temperatura y precipitaciones puede afectar a los aspectos relacionados con la productividad animal y vegetal, reproducción, metabolismo y la sanidad de los procesos productivos. Los eventos extremos de estrés térmico aumentarían el riesgo de mortalidad de animales, sobre todo en explotaciones de producción de carne de cerdo y pollos. Las sequias, más frecuentes y duraderas, condicionarán la distribución, abundancia poblacional e intensidad de las enfermedades parasitarias.
- Disponibilidad de pasos y suministro de alimentos. Para algunos sistemas de producción el aumento de la temperatura produciría una mayor productividad de las praderas. Sin embargo, el incremento significativo de los eventos meteorológicos extremos previstos, tales como sequías e incremento de los días y noches cálidas, podrían provocar una reducción de la producción de pastos verdes en el sector vacuno, ovino y caprino.

– Sector del turístico. Determinados estudios sugieren que en los meses de verano las condiciones de turismo en la Comunidad Foral de Navarra serían poco aceptables por el incremento de las temperaturas. Por otro lado, en los meses de invierno, las condiciones de turismo serán aceptables.

6.4.- ANÁLISIS DE LAS MEDIDAS DE PLANIFICACIÓN DE LA ADAPTACIÓN

6.4.1.- MEDIDAS DE PLANIFICACIÓN

De acuerdo con la Hoja de Ruta de Cambio Climático de España 2030-2050 se proponen una serie de medidas de planificación de la adaptación en las distintas cadenas de impactos descritas en los apartados anteriores. Algunas de las medidas son:

- Realizar estudios localizados de la evaluación del recurso hídrico e implementar proyectos para recuperar el espacio fluvial. Así también, se podría tener en cuenta la optimización de la gestión de la demanda, la mejora de los sistemas de abastecimiento, el tratamiento residual y la implementación de sistemas no convencionales para la recolección y reutilización de agua.
- Fomentar prácticas de forestación y reforestación, actividades agrícolas sostenibles, la planificación del abandono de cultivos en zonas de productividad marginal y de riesgo de aridez, entre otros.
- Considerar instrumentos de planificación y estudios para identificar el impacto del cambio climático en los bosques locales y la identificación de las especies más vulnerables. En este contexto, la adaptación basada en los ecosistemas debe ser considerada como el medio para integrar el uso de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos en una estrategia general de adaptación.
- Potenciar las prácticas sostenibles de los agro-sistemas, incluyendo sistemas agrosilvopastoriles, capacitación y disponibilidad de información sobre plagas y otras enfermedades a la agricultura. Es necesario adaptar los sistemas agrícolas a las nuevas condiciones del clima, para lo cual se requerirían ensayos con cultivos locales sometidos a los efectos del Cambio Climático.
- Promover cambios potenciales en las prácticas veterinarias, por el posible incremento de plagas, parásitos y microbios. Priorizar practicas productivas que mejoren los ecosistemas relacionados con la agricultura y la silvicultura, haciendo hincapié en restaurar, preservar y mejorar la biodiversidad, la gestión del agua y la prevención de la erosión de los suelos.
- Planificar la ocupación y distribución en el territorio urbano considerando las características actuales y futuras del clima y los efectos del cambio climático. Así también, la construcción representa oportunidades para introducir nuevos materiales y técnicas más resilientes a los cambios del clima. Por ello, se debería priorizar la realización de estudios y planes de adaptación en los principales tipos de infraestructura.
- Implantar sistemas de alertas tempranas a la ciudadanía y del monitoreo de calidad de aire. Respecto a los planes y programas dirigidos a reducir el riesgo y la emisión de contaminantes atmosféricos, la Comunidad Autónoma dispone de un Plan de Prevención de las Olas de Calor que da las pautas para mejorar la capacidad de respuesta de la población ante este tipo de eventos.

- Desarrollar nuevos modelos dirigidos a crear una combinación de turismo que no dependa únicamente de los recursos naturales. Se deben integrar actividades culturales y deportivas e innovar las condiciones de desarrollo de la oferta turística para la región.

6.4.2.- VULNERABILIDAD DEL PROYECTO Y CONTRIBUCIÓN A LOS IMPACTOS CLIMÁTICOS

El aumento de la temperatura media de la superficie puede suponer un riesgo al afectar a la disponibilidad y fiabilidad de la energía eólica ya que depende directamente de las condiciones meteorológicas.

En el Informe de Adaptación al Cambio Climático del Sector Energético Español, elaborado por la Universidad de Comillas en 2015-2019 se exponen varios trabajos para la Península Ibérica basados en los escenarios A1B y A2 del cuarto informe del IPCC, que consideran un cambio de temperatura de 2,8ºC y 3,4ºC respectivamente, para el periodo 2090-2099 respecto a 1980-1999.

El aumento en frecuencia y duración de eventos atmosféricos extremos como olas de calor y tormentas pueden afectar al funcionamiento de proyecto de almacenamiento de energía. Concretamente, los eventos que causen variaciones significativas de la temperatura en un corto espacio de tiempo pueden causar el recalentamiento de los centros de trasformación, fatiga de materiales constructivos, afección al confort térmico, firmes y equipamientos auxiliares.

Del mismo modo, las precipitaciones torrenciales pueden afectar a las canalizaciones de las líneas de interconexión eléctrica, daños en accesos, centros de transformación y edificios de mantenimiento, así como inestabilidad de los taludes, deslizamientos y hundimientos. Por otro lado, las sequias dificultarían el arraigo de la vegetación empleada en la restauración de los terrenos alterados por las obras. El proyecto es susceptible de verse afectado por vientos extremos y heladas.

Por último, dadas las características donde se pretende implantar el proyecto de almacenamiento, no presentan potencialidad para desencadenar o fomentar algún evento extremo en ninguna de las fases de su desarrollo. Igualmente, no aumentará los efectos correlacionados con el cambio climático.

6.5.- CONCLUSIONES

6.5.1.- INFLUENCIAS DEL DESARROLLO EN LAS EMISIONES DE $C0_2$

Tanto la energía eléctrica almacenada y gestionada en el proyecto BESS Orcoyen Almacena se inyectará a la red de transporte de electricidad de la zona para el abastecimiento. La generación de la energía a través del proyecto de almacenamiento propuesto supone la no emisión al año de 3.713,69 toneladas de dióxido de carbono (CO_2) a la atmósfera, si se tratará de energía generada en centrales fósiles. El uso de combustibles fósiles da lugar a la generación de otros gases de efecto invernadero como son el metano (CH_4), el óxido nitroso (N_2O), los óxidos de azufre (SO_2 y SO_3) y los óxidos de nitrógeno (NO_x). Algunos de estos gases tienen además otros tipos de efectos nocivos sobre la atmósfera. En concreto el dióxido de azufre (SO_2) y los óxidos de nitrógeno (NOx) emitidos durante la combustión de combustibles fósiles, reaccionan con el vapor de agua atmosférico dando lugar a la formación de ácido sulfúrico (H_2SO_4) y ácido nítrico (HNO_3) dando lugar con las precipitaciones a la lluvia ácida. Por tanto, la gestión de energía eléctrica a través del almacenamiento de energía del proyecto BESS y su sistema de interconexión eléctrica asociado, supone una disminución considerable de las emisiones de CO_2 y de otros gases contaminantes de la atmósfera. Concretamente las emisiones serán entre 5 y 10 veces menor que la electricidad producida a partir de biomasa, unas 50 a 100 veces menor que en una central de gas natural; y entre 100 y 200 veces menor que en una central de carbón convencional.

6.5.2.- MITIGACIÓN Y EFECTOS RESIDUALES

Tras las medidas de adaptación se pueden implantar diferentes medidas dirigidas tanto a la mitigación de los efectos causados por los riesgos climáticos como a mejorar la capacidad de recuperación. La mitigación del proyecto propuesto se adopta desde la fase de diseño considerando aspectos como: la ubicación de la instalación, la selección de soluciones constructivas, la elección de equipamientos adecuados al entorno y la optimización de los accesos y efectividad en el transporte.

De igual manera, en el resto de fases se consideran medidas de mitigación como: la organización del trabajo, la selección de la maquinaría más adecuada, la revisión de la incidencia sobre la avifauna y los quirópteros, la revegetación de los espacios alterados, el control en frecuencia y eficacia del mantenimiento y la gestión sostenible de los recursos y residuos.

Con respecto a la zona donde se ubica el proyecto, las emisiones directas producidas en el sector primario están ligadas al uso de energías fósiles como el gasóleo o la electricidad principalmente, de ahí que mitigar empieza por ser eficientes en el uso de la energía, reducir los consumos posibles y apostar por el uso de fuentes de energía renovables y la gestión de la energía producida.

La gestión de los sistemas agrícolas y de los recursos naturales deberá garantizar que las comunidades y las prácticas agrícolas sean suficientemente resilientes y sostenibles para hacer frente a los efectos del cambio climático. Ello incluye la detección precoz e inmediata de vectores de enfermedades y de patógenos y la contención de enfermedades animales y zoonóticas transfronterizas.

6.5.3.- EVALUACIÓN DE LOS EFECTOS ACUMULATIVOS

Siguiendo la línea marcada a nivel internacional y europeo, las administraciones se comprometen a reducir sus emisiones totales de GEI, respecto a la situación del año 2005: en un 20% a 2020, en un 45% a 2030 y en un 80% a 2050. Para ello, se están desarrollando medidas destinadas a mejorar la eficiencia en el uso de la energía, la reducción de los consumos posibles y promover el uso de fuentes de energía renovables. Por tanto, la presente memoria conlleva el efecto acumulativo con otros proyectos de energías renovables y almacenamiento ya que aumentará la generación eléctrica.

6.5.4.- CONCLUSIONES

La Evaluación de Riesgos del Cambio Climático del proyecto BESS Orcoyen Almacena y su sistema de interconexión eléctrica asociado, tiene por objetivo evaluar sus efectos sobre el cambio climático y sobre el balance de carbono. La Hoja de Ruta de Cambio Climático en España contempla todas las políticas sectoriales e incorpora los compromisos europeos y nacionales en materia de cambio climático. En concreto respecto al sector de energías renovables, en la Línea de Actuación:

- Mitigación en Generación y gestión eléctrica: se establece que la generación eléctrica tiene todavía potencial para la mitigación del Cambio Climático, dado que en entre otros motivos, aún existe potencial renovable por explotar dentro de la Comunidad y para gestionar dicha generación, mediante la instalación de nuevas formas de gestión de la energía. Las principales variaciones climáticas a las que se enfrenta España son la variabilidad de la temperatura y del régimen de las precipitaciones.

En concreto, en la zona geográfica donde se ubica el proyecto, el análisis de riesgos climáticos para los escenarios RCP4.5 y 8.5 de la IPCC muestra el aumento de la temperatura medias máxima y mínimas, la reducción de las precipitaciones y una mayor frecuencia y duración de los eventos extremos (olas de calor, sequias.). Dichos riesgos impactarán sobre los elementos ambientales y sociales vulnerables causando: la disminución del recurso hídrico, el aumento de la aridez y alteraciones en la biodiversidad y en los procesos productivos agropecuarios. Por último, conllevará consecuencias negativas en la salud humana y cambios en los flujos turísticos. Con el fin de reducir la magnitud de estos riesgos, la Comunidad Foral de Navarra ha incorporado una estrategia de actuación con diferentes medidas adaptación.

De igual manera estos riesgos climáticos afectarán al proyecto de una manera muy residual ya que se trata de una infraestructura de acumulación de energía; si bien, el aumento en frecuencia y duración de eventos atmosféricos extremos como olas de calor y tormentas pueden afectar a los equipos e infraestructuras.

Concretamente, los eventos que causen variaciones significativas de la temperatura en un corto espacio de tiempo pueden causar el recalentamiento de las baterías, fatiga de materiales constructivos, afección al confort térmico, firmes y equipamientos auxiliares.

Del mismo modo, las precipitaciones torrenciales pueden afectar a las canalizaciones de las líneas eléctricas, daños en accesos, centros eléctricos y edificios de mantenimiento, así como inestabilidad de los taludes, deslizamientos y hundimientos. Por otro lado, las sequias dificultarían el arraigo de la vegetación empleada en la restauración de los terrenos alterados por las obras. El proyecto es susceptible de verse afectado por vientos extremos y olas de calor.

En resumen, el proyecto analizado carece de potencialidad para desencadenar o fomentar algún evento extremo en ninguna de las fases de su desarrollo y tampoco aumentará los efectos correlacionados con el cambio climático. Así mismo, ayudará a la consecución de los objetivos de mitigación establecidos en la Hoja de Ruta de Cambio Climático de España aumentando la energía de origen renovable gestionada, su almacenamiento y la cuota de energía renovable en consumo de energía final.

Finalmente, se ha estimado que la gestión de la energía a través del BESS Orcoyen Almacena y su sistema de interconexión eléctrica asociado supondrá la no emisión al año de unas 3.713,69 toneladas de CO_2 equivalente en comparación con centrales térmicas, disminuyendo así la emisión de Gases de Efecto Invernadero causados por la generación eléctrica.

7.- PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES

7.1.- MEDIO FÍSICO

7.1.1.- CLIMATOLOGÍA

El clima imperante en el ámbito de implantación del proyecto se clasifica como Marítimo de costa occidental (oceánico con dos meses secos) (Cf2b según Köppen).

Se trata de un clima templado húmedo, dónde la temperatura media del mes más frío está entre -3ºC (o 0ºC) y 18ºC, y temperatura media del mes más cálido superior a 10ºC. Los veranos son frescos y con precipitaciones abundantes, aunque con dos meses secos (2*t>p). Las precipitaciones están bien distribuidas a lo largo del año. Los bosques aquí son robledales de robles pubescentes (*Quercus pubescens*).

Aparece en la cuenca de Pamplona, en las sierras del Perdón, Alaiz e Izco, en el norte de la cuenca de Aoiz-Lumbier y en el tramo bajo de los valles pirenaicos.

Con el objetivo de determinar los valores climáticos del entorno del área de estudio, se han tomado como referencia los datos provenientes de la estación meteorológica manual de Pamplona al ser esta la más próxima al área de emplazamiento del proyecto. Se encuentra ubicada en las coordenadas X: 611311, Y: 4741482 (ETRS89 proyección UTM huso 30), y situada a una altitud de 455m.

Precipitaciones: La zona se caracteriza por una pluviometría alta, con una media anual de que ronda los 783,8 mm. Existen un periodo especialmente seco en verano (junio, julio y agosto). Los periodos de mayor precipitación se dan en primavera (abril y mayo) y en otoño-invierno (noviembre, diciembre y enero).

Temperaturas: Existe oscilación térmica en los periodos extremos del año (verano e invierno). La temperatura media anual se sitúa en 12,6ºC. El mes más frío es enero (temperatura media 4,9ºC) con una temperatura media de mínimas de 1,3ºC. El mes más cálido corresponde a agosto con 20,9ºC de temperatura media y 27,3ºC de media de las máximas.

Clasificaciones climáticas:

Köppen: Cf2b: Clima marítimo de costa occidental (oceánico). 2 meses secos. Cf2b: Clima marítimo de costa occidental (oceánico). 2 meses secos. Clima templado de veranos frescos. Las lluvias están bien repartidas a lo largo de todo el año, por lo que no existe una estación seca. Aunque sí hay meses con P<2T. Se trata de un clima de transición entre el clima netamente oceánico, sin meses secos, y el mediterráneo

Papadakis: Meth: Mediterráneo templado (húmedo), con invierno tipo avena (AV) y verano tipo maíz (M).

A continuación, se presenta la ficha climática de la estación meteorológica de Pamplona, con valores calculados a partir de todos los días disponibles de la serie completa para el periodo de referencia 1991-2023:

Parámetro	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Año
Precipitación media (mm)	81.3	67.1	64.5	74.1	66.8	53.5	34.1	35.6	55.7	76.0	91.4	83.7	783.8
Precipitación máxima 24 horas (mm)	64.8	85.0	59.9	52.0	53.5	59.2	115.5	90.8	88.8	86.0	79.0	91.2	115.5
Días de lluvia	12.7	11.8	12.2	12.8	11.9	8.3	5.7	6.0	8.2	10.6	12.5	12.8	125.5
Días de nieve	2.6	2.4	1.6	0.7	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.7	1.5	9.7
Días de granizo	0.1	0.1	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.0	2.0
Temperatura máxima absoluta (ºC)	19.5	25.0	30.0	30.0	35.6	39.8	40.2	40.6	38.8	31.4	27.0	21.0	40.6
Temperatura media de máximas (ºC)	8.5	10.4	13.5	15.7	19.8	23.8	27.0	27.3	24.0	18.5	12.5	9.2	17.5
Temperatura media (ºC)	4.9	6.2	8.7	10.8	14.4	17.9	20.6	20.9	18.2	13.6	8.6	5.7	12.6
Temperatura media de mínimas (ºC)	1.3	2.0	3.9	5.9	8.9	12.1	14.2	14.5	12.4	8.7	4.7	2.3	7.6
Temperatura media de mínimas absolutas (ºC)	-5.3	-4.1	-1.7	0.6	3.1	7.0	9.6	9.5	6.6	2.4	-1.5	-4.2	1.8
Temperatura mínima absoluta (ºC)	-18.0	-16.8	-9.0	-3.7	-1.0	3.0	5.5	4.8	1.0	-4.9	-10.0	-17.0	-18.0
Días de helada	11.5	8.7	4.0	0.9	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	3.6	9.0	38.0
ETP, índice de Thornthwaite (mm)	11.8	16.7	32.2	46.5	76.3	103.5	125.7	118.6	86.1	53.8	25.2	14.2	710.5

Imagen 35. Valores climáticos normales para el periodo comprendido entre 1997-2023. Fuente: Gobierno de Navarra.

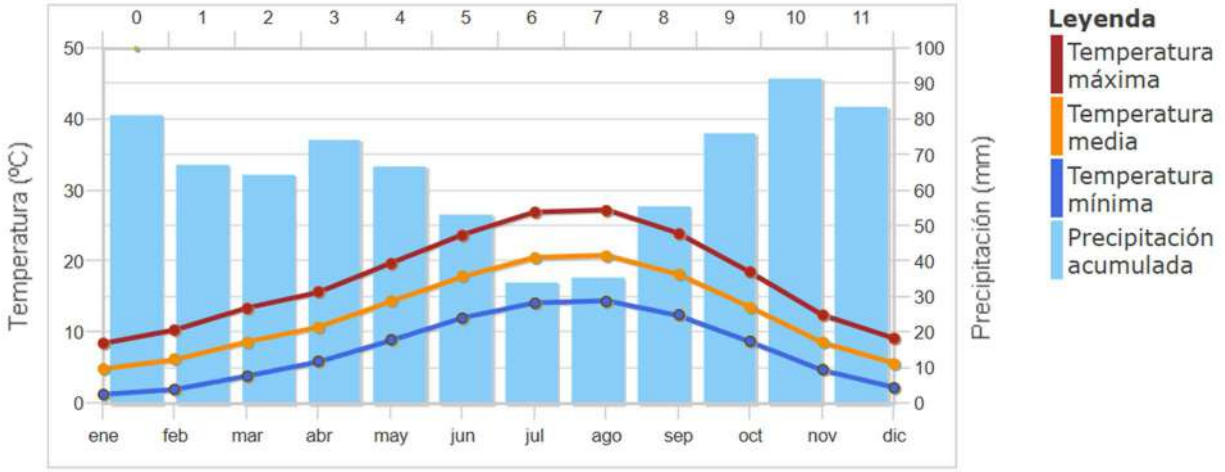


Imagen 36. Climodiagrama de Pamplona. Fuente: Gobierno de Navarra.

7.1.2.- ATMÓSFERA

7.1.2.1.- Calidad del aire

Según el informe de vigilancia de calidad del aire de Navarra publicado en el año 2019, y conforme a la Orden TEC/351/2019, de 18 de marzo, por la que se aprueba el Índice Nacional de Calidad del Aire, la estación de Pamplona-Iturrama presenta unos valores para el O_3, PM2,5, NO_2 y PM10 de Muy Bueno.

TUDELA 2019	O_3 µm/m³ horario	SO_2 µm/m³ diario	NO_2 µm/m³ horario	PM10 µm/m³ diario
VALORES	51	5	18	14
	Muy Bueno	Muy bueno	Muy bueno	Muy bueno

Tabla resumen Índice de Calidad del Aire de Navarra. Fuente: Datos de la Calidad del aire de Navarra 2023.

7.1.2.2.- Ruido y vibraciones

La zona de estudio se localiza en un área con nivel medio de antropización, debido principalmente a las vías de comunicación existentes, como la autovía A-15 por la que pasa la línea de evacuación, las carreteras NA-700, PA-30.

En cuanto al ruido, los principales focos emisores son las vías de comunicación antes mencionadas.

Una vez ejecutado el proyecto, en ningún caso se producirá un aumento del nivel sonoro en la zona, dado que se trata de una actividad que no genera ningún tipo de ruido.

7.1.3.- GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

7.1.3.1.- Geología

La zona de estudio se localiza en el término municipal de Orkoien (Navarra), en la hoja 141 "Pamplona" del Mapa Geológico de España, escala 1:50.000. Esta hoja está situada en una zona de transición, tanto desde el punto de vista estratigráfico como tectónico.

Por un lado, se encuentra entre la zona cantábrica y el macizo altoaragonés, y por otro, entre el continente del macizo del Ebro y los depósitos profundos del norte de Navarra. La sedimentación es prácticamente de plataforma hasta el Eoceno final, a partir del cual es continental. El estilo típicamente pirenaico, con sus zonas Pirenaica, Prepirenaica y Subpirenaica y sus largas estructuras, se ve interrumpido gradualmente por el Oeste. Las Sierras Subpirenaicas se sumergen antes de llegar a Navarra; el Prepirineo pierde su identidad al oeste de la Sierra de Leyre y el área pirenaica termina contra los macizos de Quinto Real y Maya.

Por otro lado, las unidades cantábricas se pueden identificar hasta la línea de diapiros Estella-Dax, cambiando su estilo más al E.

El borde del macizo del Ebro también representa un cambio de estilo, acompañado de importantes accidentes (Sierras de Cantabria, Alaiz, etc.). Al sur de esta Hoja predominan las estructuras halocinéticas, en general bastante suaves, en contraste con las zonas fuertemente plegadas del Norte.

La zona de emplazamiento de los BESS, la SET y Línea de evacuación, se localizan sobre las siguientes unidades estratigráficas:

- Terciario:
  - [14]. Margas grises (T_{M22}^{Ab}).

    Es la formación de margas de Pamplona, que ocupa un área extensa en la parte occidental de la Hoja. Es un conjunto monótono de margas fácilmente meteorizables, en las que es muy difícil distinguir bancos que permitan tomar buzamientos. En la parte baja existen intercalaciones de calcarenitas arcillosas que permiten seguir las estructuras.

    Aunque contienen una abundante microfauna, no se encuentra macrofauna en ellas. Su potencia es de unos 400 m. en la zona S., aumentando enormemente hacia el N., sobrepasando los 2.000 m. en el ángulo NE. de la Hoja.

A continuación, se representan las superficies de afección de cada una de las litologías por las que discurre la línea de evacuación y se emplazan los BESS y la SET.

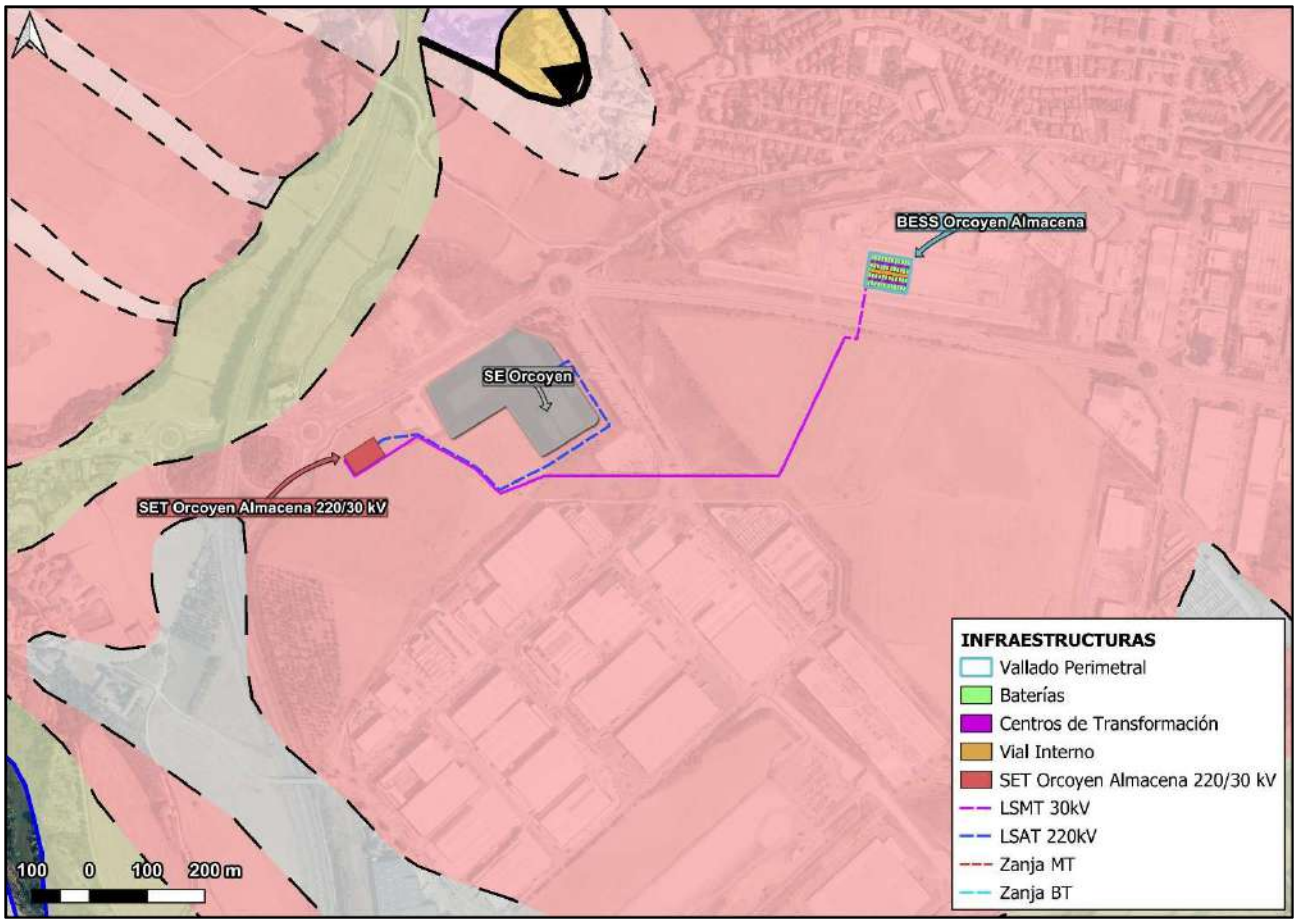
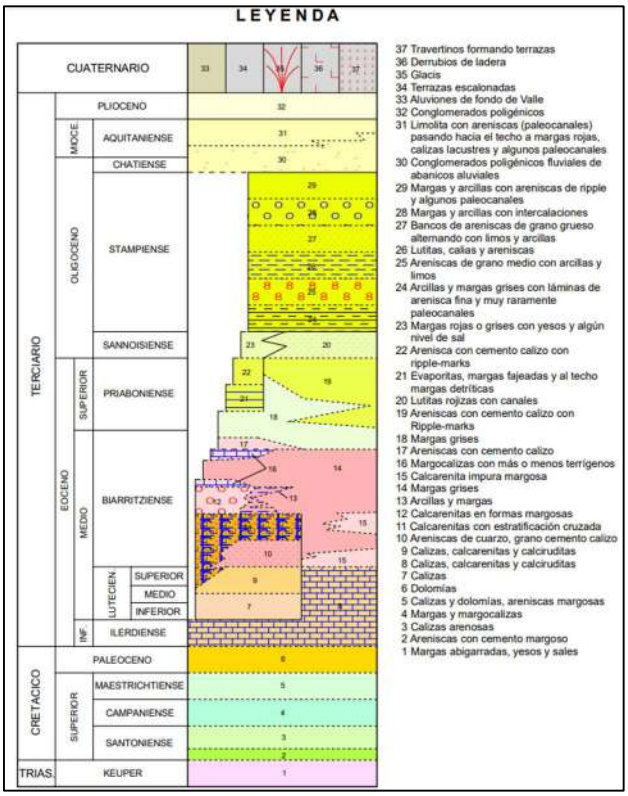


Imagen 37. Mapa Geológico de la zona de estudio. Fuente: IGME.



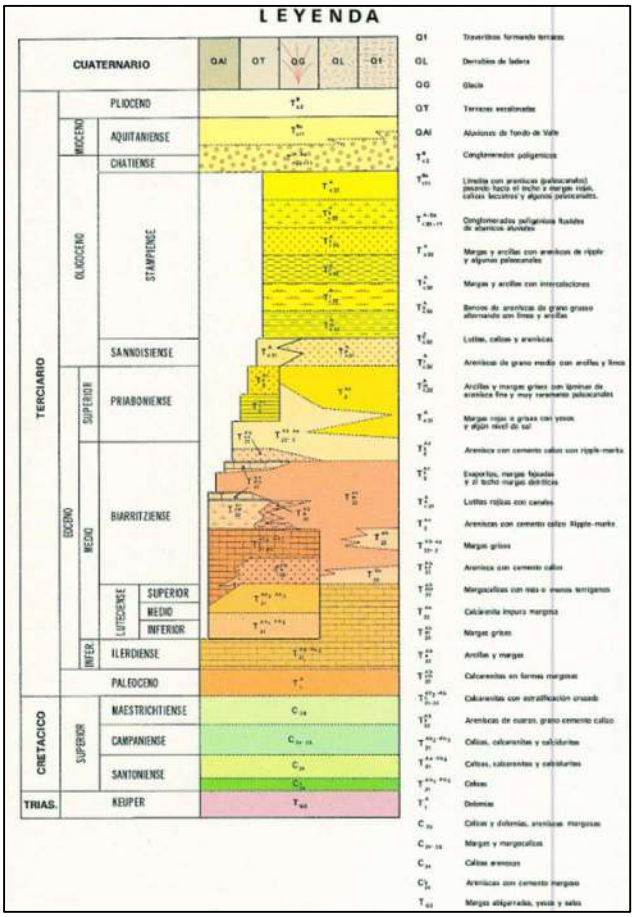


Imagen 38. Leyenda Mapa Geológico de la Hoja 141 "Pamplona".

7.1.3.2.- Geomorfología

A continuación, se presenta el mapa de pendientes empleando la clasificación propuesta por el Ministerio de Agricultura para la caracterización de la Capacidad Agrológica de los Suelos de España.

El rasgo geomorfológico más representativo de la zona de implantación del proyecto es la presencia de relieves de formas llanas y suaves. El terreno presenta en su mayor parte un perfil suave, con pendientes entre el 3-10% y, de manera puntual, aparecen pendientes llanas (0-3%) y moderadas (10-20%). De la misma manera, los recintos de los BESS se localizan sobre terrenos de pendientes llanas (<3%) y suaves (3-10%), al igual que la SET. En cuanto a la Línea de Evacuación, también es afectada por zonas con pendiente moderada (10-20%) y Fuerte (20-30%).

La afección desde un punto de vista geológico es poco relevante. Geomorfológicamente, el impacto es prácticamente nulo, al no existir movimientos de tierra que puedan suponer la creación de desmontes y terraplenes.

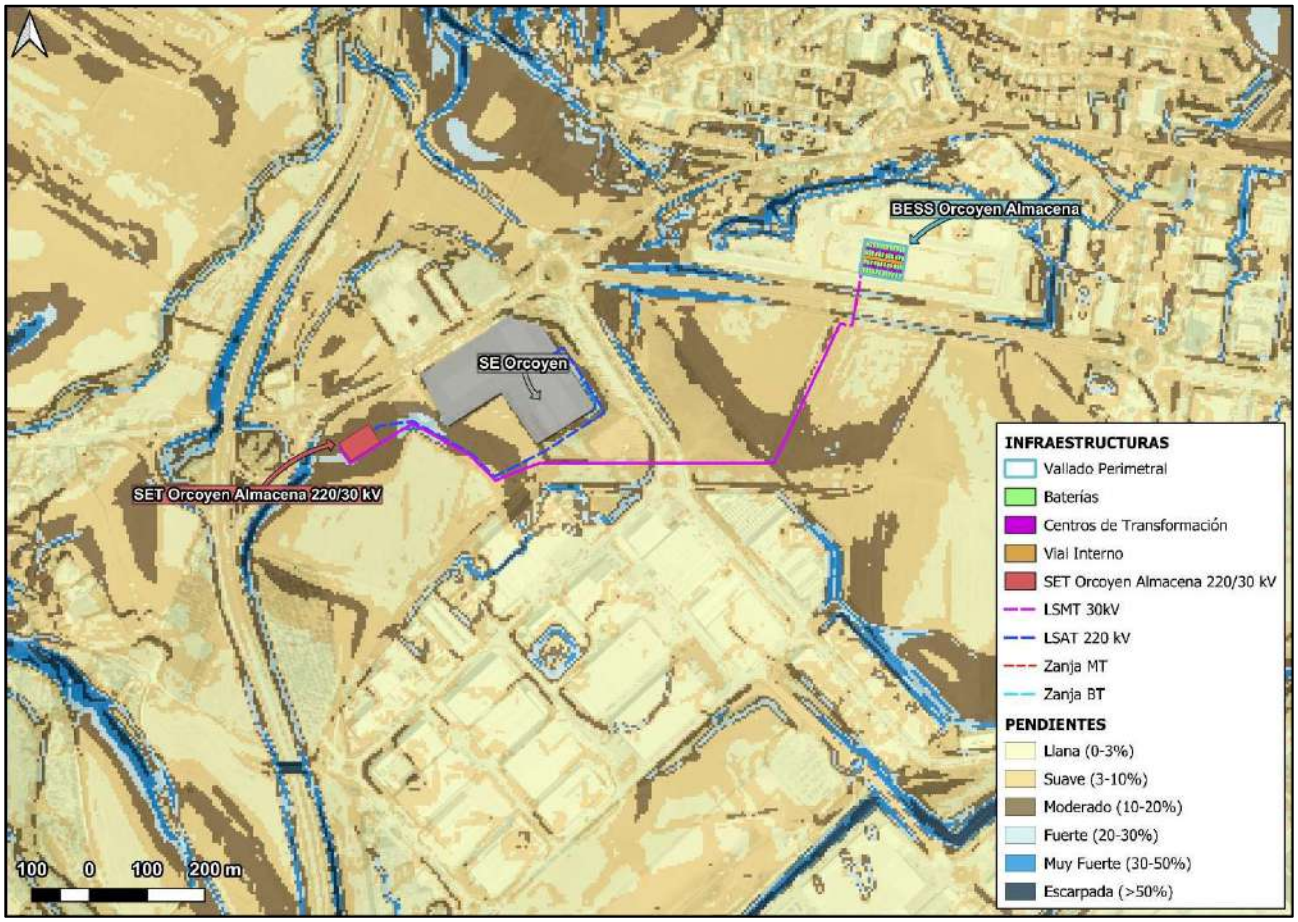


Imagen 39. Pendientes de la zona de estudio. Fuente: MITECO.

7.1.4.- EDAFOLOGÍA

A partir de las características geomorfológicas como de la climatología, en el entorno del área de estudio las formaciones edáficas existentes se consideran poco evolucionadas.

Basándonos en la taxonomía USDA (1978), y según los datos del Atlas Digital de Comarcas de Suelos (MIMAN-CSIC), las categorías existentes en las inmediaciones del área de estudio se muestran en la siguiente tabla:

ORDEN	SUBORDEN	GRUPO	ASOCIACION	INCLUSIÓN
Vertisol	Xerert	Chromoxerert	Xerorthent	n/a

Tabla. Edafología.

Los Vertisoles son suelos caracterizados por un alto contenido de arcillas expansivas, como la montmorillonita, que les confiere la capacidad de hincharse al humedecerse y contraerse al secarse, formando grietas profundas durante las estaciones secas.

Según la Soil Taxonomy, para que un suelo sea clasificado como Vertisol, debe presentar una capa de al menos 25 cm de espesor con un límite superior dentro de los 100 cm de la superficie del suelo mineral, y mostrar caras de fricción o agregados en forma de cuña con ejes longitudinales inclinados entre 10 y 60 grados respecto a la horizontal.

Estos suelos suelen encontrarse en regiones con climas húmedos donde las lluvias estacionales provocan ciclos de expansión y contracción de las arcillas. La vegetación natural de los Vertisoles incluye pastizales, sabanas o bosques abiertos de hojas anchas. La textura pesada y el comportamiento inestable del suelo dificultan el crecimiento de muchas especies arbóreas, por lo que los bosques son poco comunes en estas áreas.

Debido a su alta capacidad de retención de agua, los Vertisoles son aptos para cultivos como el arroz, especialmente cuando se dispone de riego. Sin embargo, la agricultura de secano es complicada, ya que estos suelos son muy duros cuando están secos y muy pegajosos cuando están mojados. Además, la expansión y contracción de los Vertisoles pueden dañar edificaciones y carreteras, provocando hundimientos significativos.

En resumen, los Vertisoles son suelos con un alto contenido de arcillas expansivas que presentan un comportamiento de hinchazón y contracción debido a las variaciones de humedad, lo que influye en su uso agrícola y en la construcción.

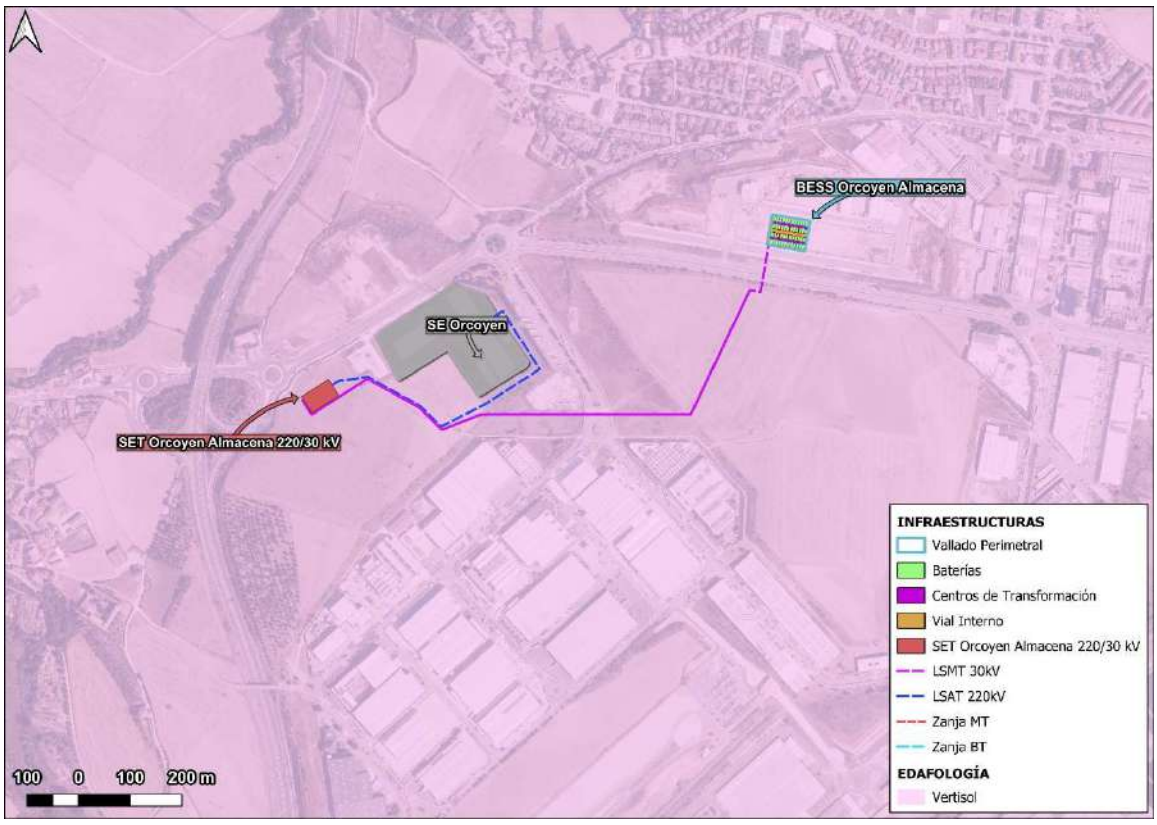


Imagen 40. Edafología de la zona de estudio.

7.1.5.- HIDROLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA

7.1.5.1.- Hidrología Superficial

Atendiendo a la cartografía suministrada por el Portal de Infraestructuras de Datos Espaciales del Gobierno de Navarra (IDENA) y a la suministrada por el CNIG, el ámbito de estudio se localiza en la Cuenca y Subcuenca Arga, dentro de la Demarcación Hidrográfica del Ebro.

La red fluvial del ámbito de estudio está compuesta por una serie de cauces entre los que destacan los siguientes cauces:

- Río Juslapeña. Afluente del río Arga, que discurre con dirección predominante S-N, a unos 350m al O de la SET.
- Río Arga. Fluye principalmente en dirección este-oeste y es un afluente del río Ebro, tiene una longitud de 150 kilómetros. Se encuentra a 740 metros al SO de la SET.

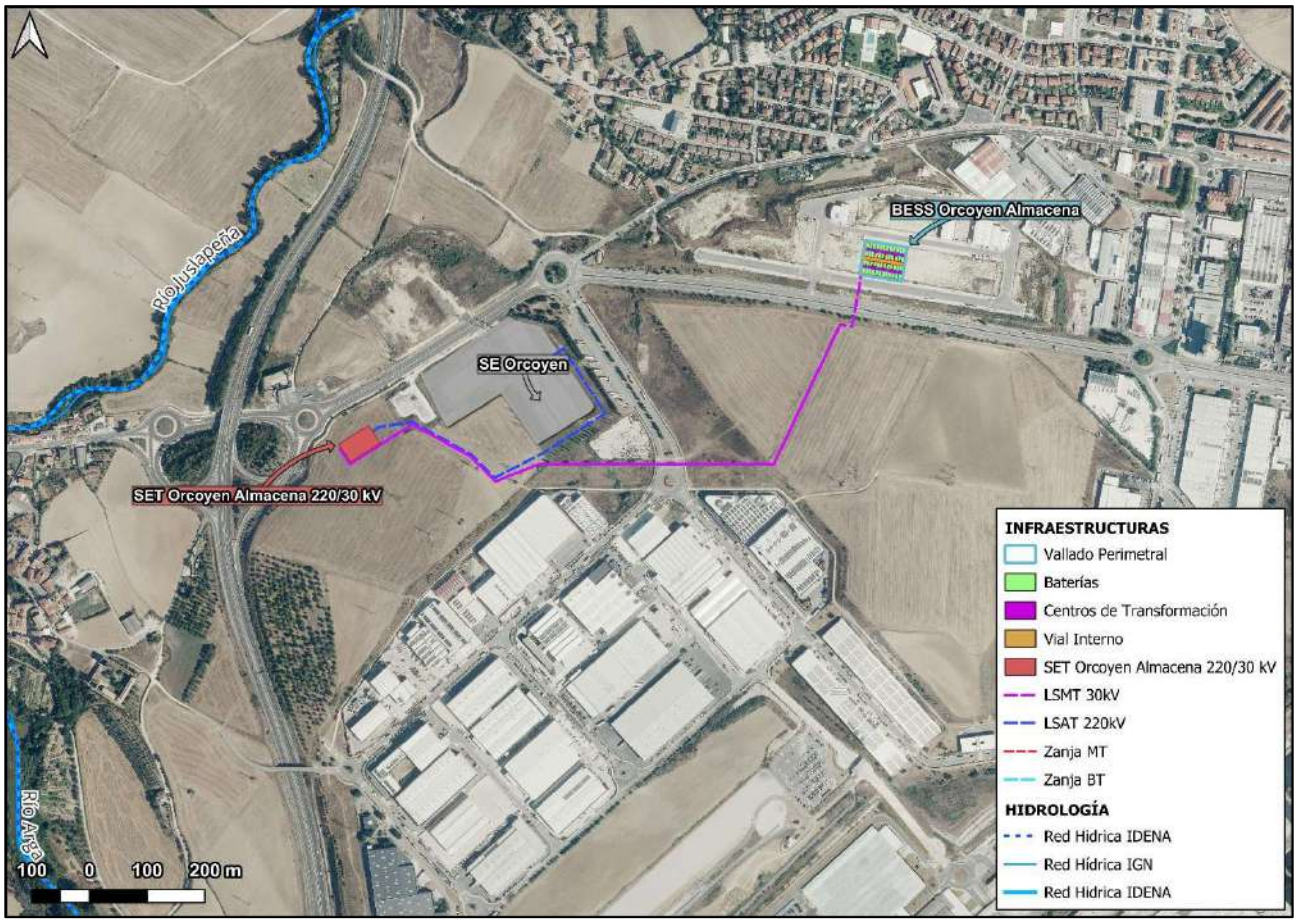


Imagen 41. Red Hídrica de la zona de Estudio con cuencas. Fuente: CNIG e IDENA.

Dominio Público Hidráulico, zona de servidumbre y zona policía

Teniendo en cuenta el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Aguas, se considera una distancia de servidumbre de 5 m desde la zona de Dominio Público Hidráulico (DPH) y una zona de policía de 100 m desde la misma zona, para los arroyos existentes, tal y como se muestra en la siguiente imagen.

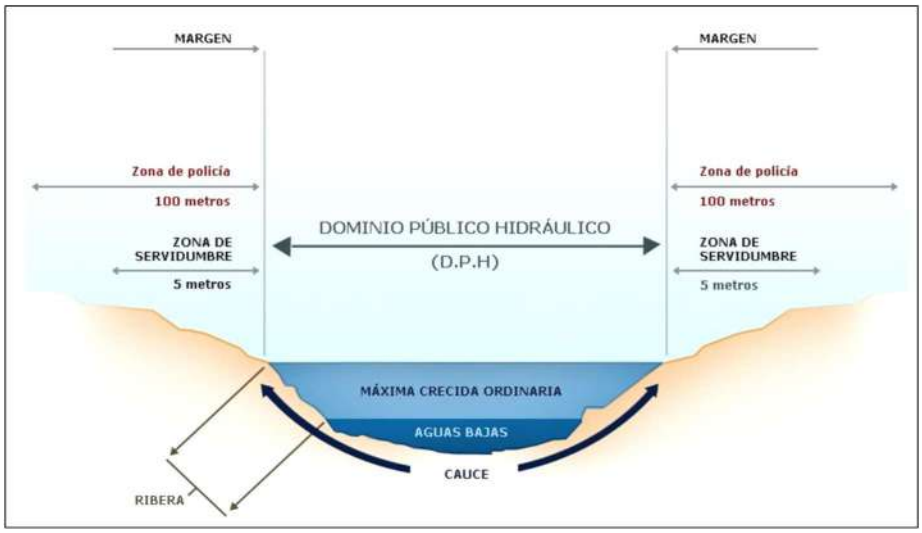


Imagen 42. Esquema del Dominio Público Hidráulico.

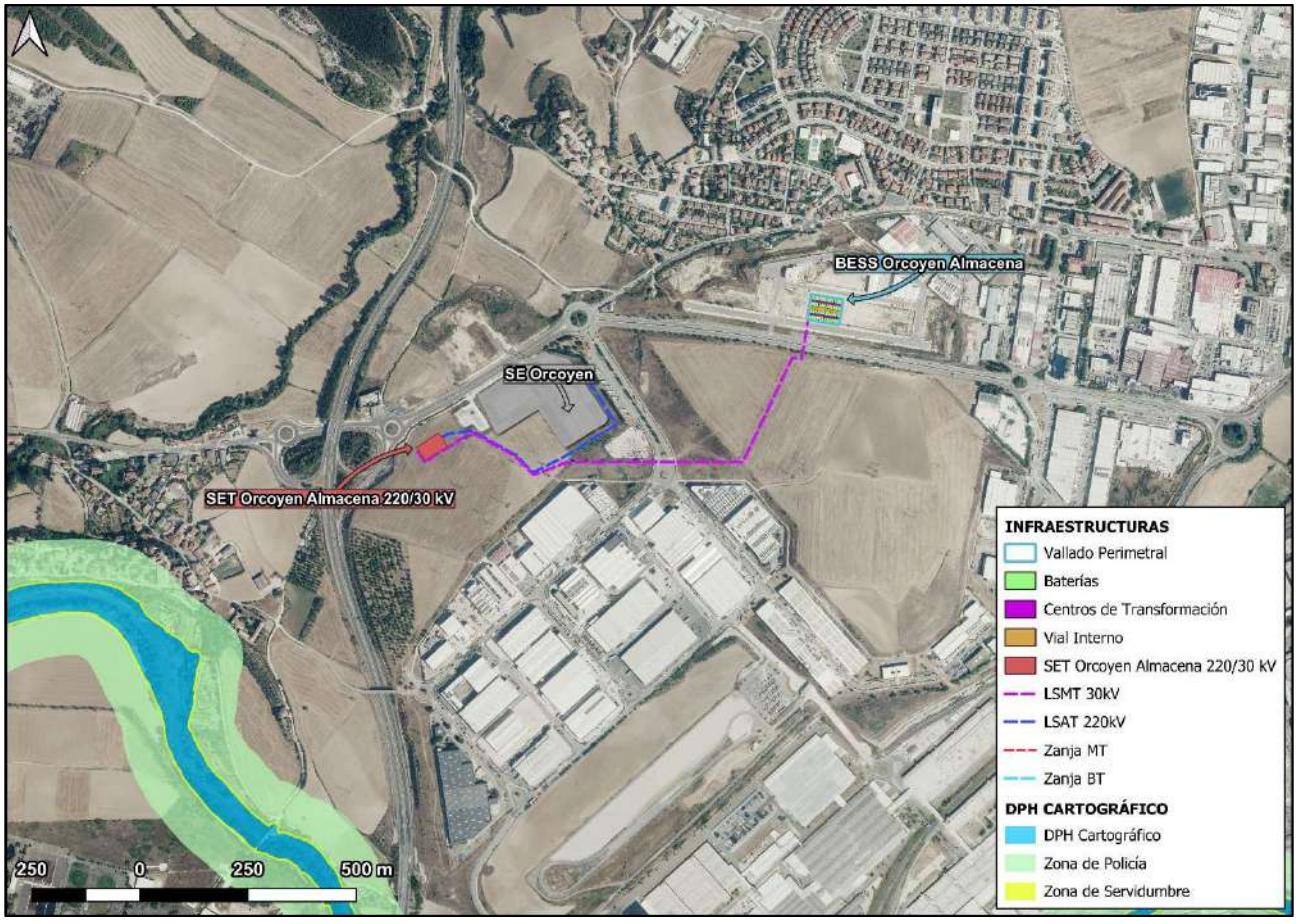


Imagen 43. Dominico Público Cartográfico. Fuente: MITECO.

En este sentido, y tomando como referencia el DPH Cartográfico suministrado por el MITECO, cabe destacar que ni el vallado perimetral de los BESS, ni la SET, ni la Línea de Evacuación afectan al Dominio Público Hidráulico.

Zona de Flujo Preferente y zonas inundables

Según el Real Decreto 638/2016, de 9 de diciembre, de regulación de los usos y construcciones en las zonas inundables de los cauces, y tomando como referencia la cartografía referente a Zonas de Flujo Preferente suministrada por el Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables (SNCZI), se observa que ni los vallados de los BESS, ni la SET, ni la Línea de evacuación afectan a alguna zona de flujo preferente.

La más cercana es la zona de Flujo Preferente con código "ES091_ZFP_ARR_04a08", asociada al río Arga, que pasa a 646 m al SO de la SET.

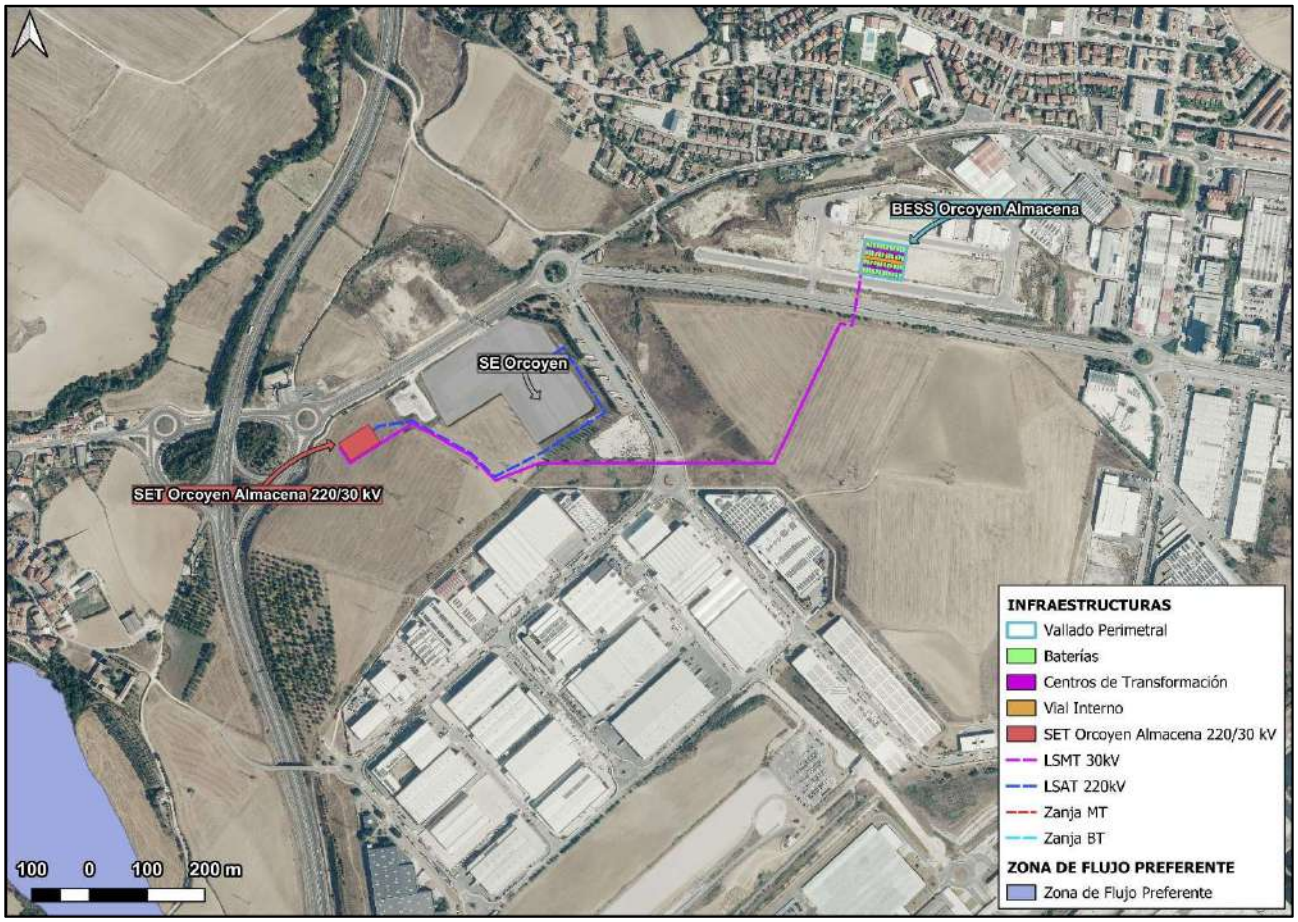


Imagen 44. Zona de Flujo Preferente.

Respecto a las zonas inundables, cabe destacar que ninguna de las infraestructuras asociadas afecta a dichas zonas.

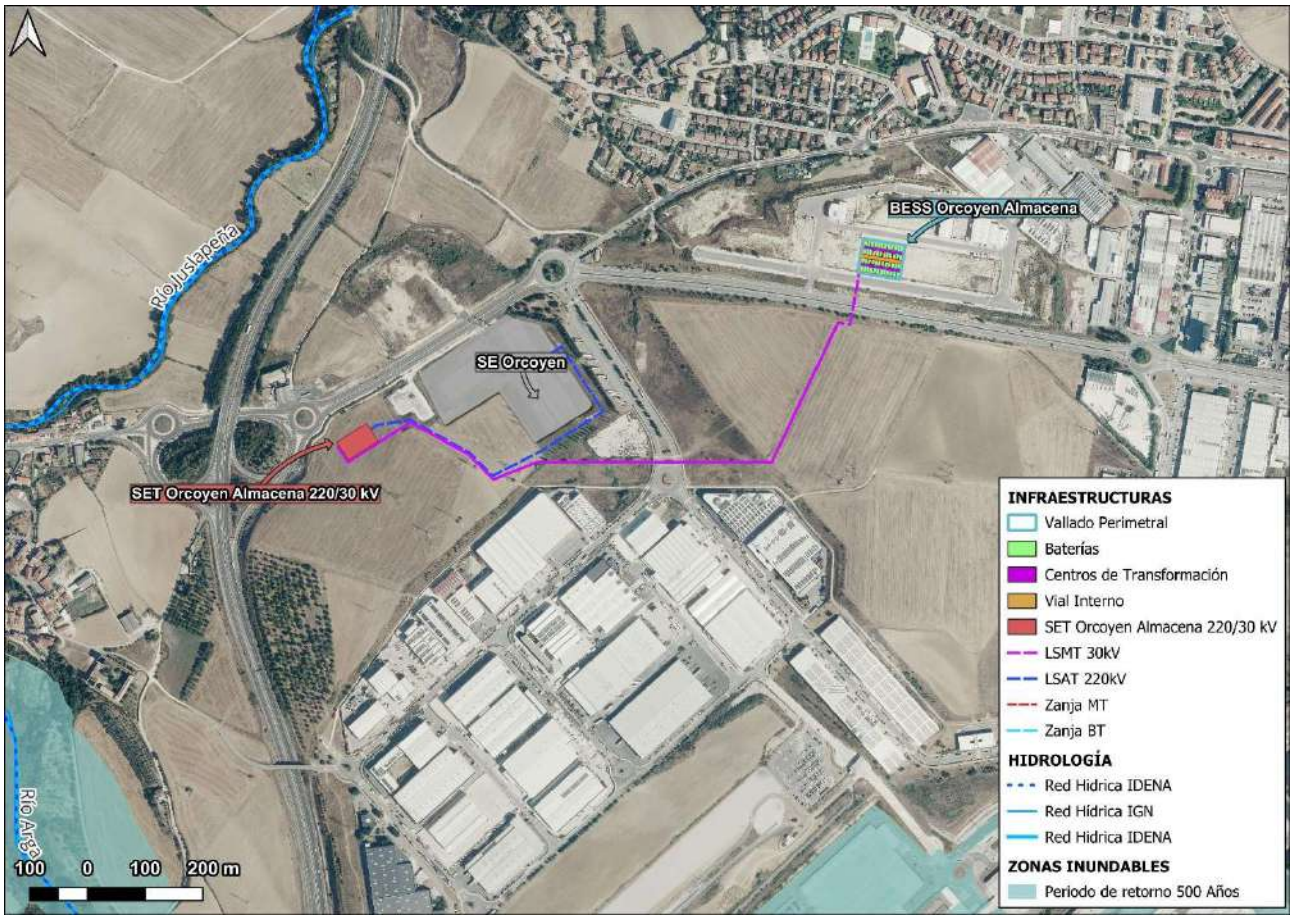


Imagen 45. Inundabilidad en la zona de estudio. Fuente: Gobierno de Navarra y MITECO.

7.1.5.2.- Hidrología subterránea

Atendiendo a la información suministrada por el Portal de Infraestructuras de Datos Espaciales de Navarra (IDENA), en relación a las masas de agua subterráneas, se observa que los recintos de los BESS, la SET y la línea de evacuación se localizan en su totalidad sobre la Masa de Agua Subterránea "Sinclinal de Jaca-Pamplona".

MASb Sinclinal de Jaca-Pamplona

La MASb Sinclinal de Jaca-Pamplona identificada con el código 09.030, se ubica en el sector central de la gran estructura sinclinal pirenaica comprendida entre las sierras interiores al N y las sierras exteriores al S. Presenta una superficie total de 4.066 km^2, repartida entre las comunidades autónomas de Navarra (21%) y Aragón (79%).

Esta cuenca sedimentariamente está rellena por depósitos turbidíticos de edad Eoceno, que se depositan sobre calizas y dolomías paleocenas que afloran al N y al S en las sierras. Entre los depósitos turbidíticos existen unas megacapas carbonatadas, con potencia y espesor variable y de gran continuidad lateral. Sobre estos depósitos turbidíticos eocenos se dispone una potente serie detrítica que abarca el Eoceno, Oligoceno y Mioceno, y que aflora en la parte meridional. Incluye materiales margas y oros materiales detríticos formados por areniscas y lutitas así como facies lagunares; conglomerados, areniscas, arenas, lutitas y arcillas del Mioceno-Oligoceno. Existen también unos pequeños afloramientos, en el extremo occidental, constituidos por calizas margosas y margas del Cretácico y materiales del Keuper.

Para la recarga el mecanismo principal es la infiltración de la precipitación sobre las zonas de mayor permeabilidad relativa.

En el caso de la megabrechas, sus afloramientos en formas alargadas y de elevada pendiente son poco propicios para la recarga. Posiblemente, un mecanismo de recarga más relevante sea mediante el goteo en sus sectores confinados a partir de acuitardo formado por las turbiditas. A tenor de su geometría planar y de su amplia continuidad espacial, la superficie de contacto entre acuífero

y acuitardo es muy importante. Los depósitos aluviales, terrazas y glacis en acuíferos locales de poco espesor con comporamiento aislado. La descarga se produce principalmente a la red fluvial y mediante pequeños manantiales.

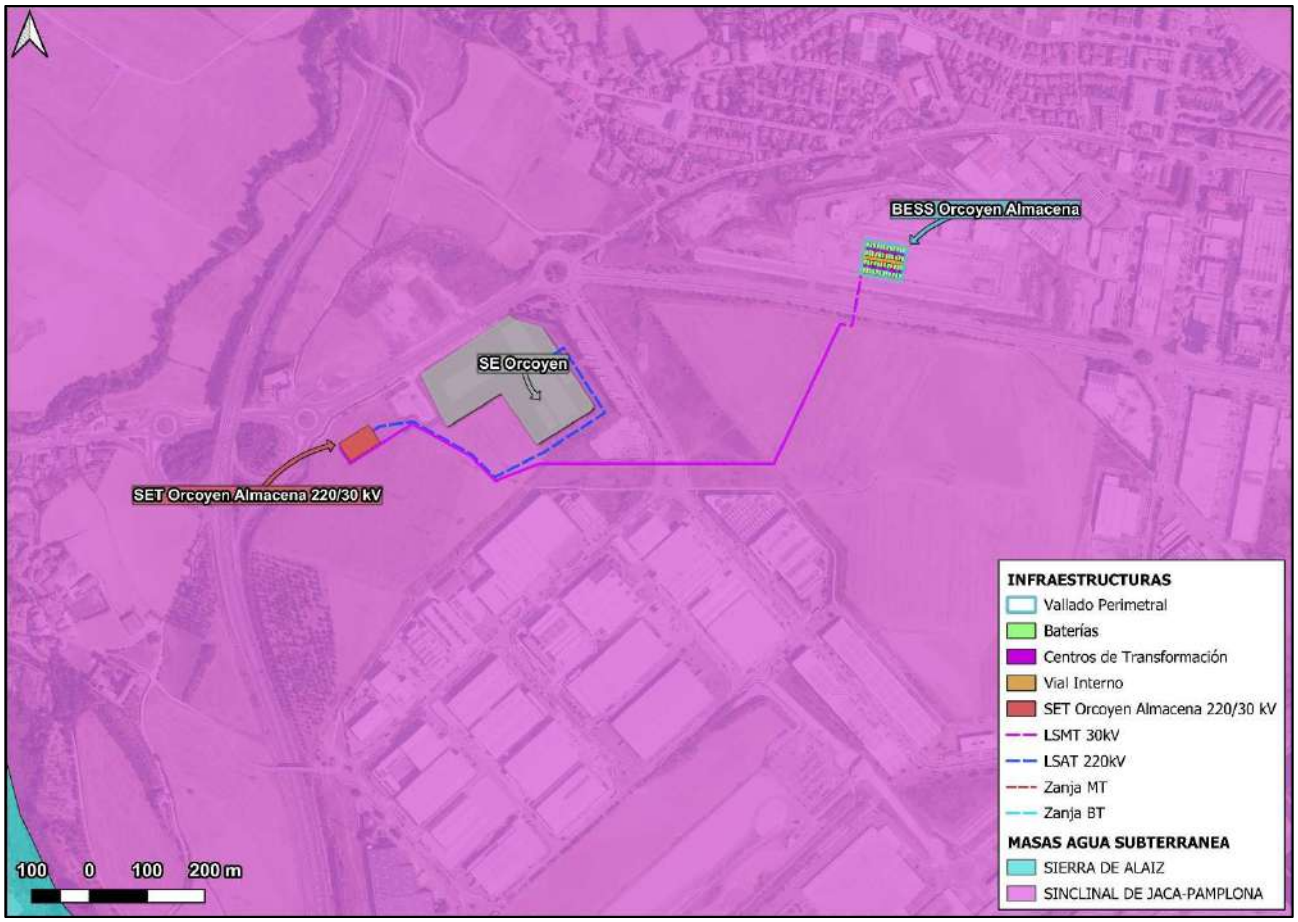


Imagen 46. Masas de Agua Subterránea en la Zona de Estudio. Fuente: IDENA.

7.1.6.- RIESGOS

7.1.6.1.- Riesgos gravitatorios

El riesgo de movimientos en masa se identifica con manifestaciones de desplazamiento bajo el efecto del peso, de masas de terrenos desestabilizados por razones naturales (deshielo, fuertes lluvias, terremotos) o artificiales (deforestación, explotación abusiva de áridos u otros materiales o de acuíferos, apertura de carreteras o caminos). En este sentido, se distinguen:

- Movimientos lentos y continuos: deslizamientos, hundimientos (lentos), apelmazamientos, “hinchamiento y retracción”.
- Movimientos rápidos, casi instantáneos y discontinuos. Muy mortíferos, son: desmoronamientos por hundimiento, caídas de piedras y bloques, desmoronamientos de paredes o escarpes rocosos, arrastres torrenciales y otros de similar naturaleza.

En el ámbito de estudio no se localiza ningún elemento reseñable.

7.1.6.2.- Condiciones constructivas

El análisis geológico tiene como una de sus consecuencias práctica el determinar las condiciones constructivas de las diferentes litologías existentes. En función del tipo de problemas que puedan aparecer, los terrenos se engloban en: condiciones constructivas favorables, aceptables, desfavorables y muy desfavorables.

El área de estudio se localiza sobre la Hoja 13 (7-2) "Pamplona" del mapa geotécnico del IGME, escala 1:200.000. Los recintos que conforman los BESS, la SET y la línea de evacuación se localizan sobre las Áreas III_1 y IV_I (C. constructivas favorables y aceptables) pertenecientes a la Región "Materiales terciarios pre y postorogenicos" y "Cuaternarios", respectivamente.

- III_1 (Cuencas Terciarias Detritico-calcareas): Sobre esta área se asientan los recintos de los BESS y parte del trazado de la línea de evacuación.
  - Litológicamente, está constituida por materiales detrítico-calcáreos del Terciario marino, con intercalaciones continentales pertenecientes al ciclo Alpino. Es notable el predominio de facies flysch; y en general los sedimentos más frecuentes son calizas, margas, areniscas, arcillas y conglomerados.
  - La morfología es variada, con pendientes comprendidas entre 7 por ciento y mayores del 30 por ciento. El área es estable en los tramos calcáreos e inestables en los margosos; la acción del hombre puede provocar deslizamientos y desprendimientos. Existe la posibilidad de formación de canchales inestables en laderas de pendiente acusada. Pueden darse fenómenos de carstificación.
  - Hidrológicamente, alternan las rocas impermeables de naturaleza arcillosa-calcárea con drenaje interno escaso por fisuración y carstificación con otras permeables por fisuración y filtración conglomeráticas y arenosas. La escorrentía superficial es activa en general y las zonas de menor pendiente son las ocupadas por los materiales de mayor permeabilidad, por lo que el área puede ser considerada a efectos constructivos de favorable a aceptable.
  - Geotécnicamente, sus materiales tienen una capacidad portante comprendida entre media y alta, no presentando asientos de consideración.

    Los materiales de esta área presentan una capacidad de carga media, aunque en los tramos más calcáreos su capacidad de carga se puede considerar como alta. Estos materiales no presentan asientos de magnitud importante al verse sometidos a determinadas cargas.
- IV_I : Se asientan sobre esta la SET y parte del trazado de la línea de evacuación.
  - Litológicamente pertenecen a esta área los materiales cuaternarios de distintas génesis como aluviales, terrazas, coluviales, morrenas. En general son de naturaleza granular, con un porcentaje de finos variable de unos afloramientos a otros.
  - Morfológicamente, variada, de plana a montañosa. Los depósitos aluviales, eluviales y de terraza son estables; solamente se comportarán como inestables cuando se socave el terreno subyacente. En cuanto a los derrubios, conos de deyección, coluviales y morrenas se consideran inestables bajo cualquier condición.
  - Hidrológicamente, está constituida por depósitos cuaternarios de naturaleza granular con porcentaje variable de finos, por lo que oscilan entre francamente permeables y semipermeables. La escorrentía superficial es activa y puede considerarse el área como aceptable o favorable a efectos constructivos.
  - Geotécnicamente, variable. Las terrazas y aluviales tienen una capacidad de carga media, no siendo previsible la producción de asientos importantes. Los suelos poligénicos y eluviales tienen una capacidad de carga baja y asientos de magnitud media a alta.

    Los materiales que constituyen esta área presentan un comportamiento geotécnico variable. Las terrazas y depósitos aluviales tienen una capacidad de caga media, no previéndose asientos importantes. Sin embargo dada la heterogeneidad de los grupos litológicos que la forman y su irregular distribución en el espacio, son de prever pequeños asientos diferenciales en las zonas en que predomine la fracción arcillosa. Los cuaternarios poligénicos y suelos eluviales de alteración presentan una capacidad de carga baja y son de prever en ellos asientos de magnitud media a alta.

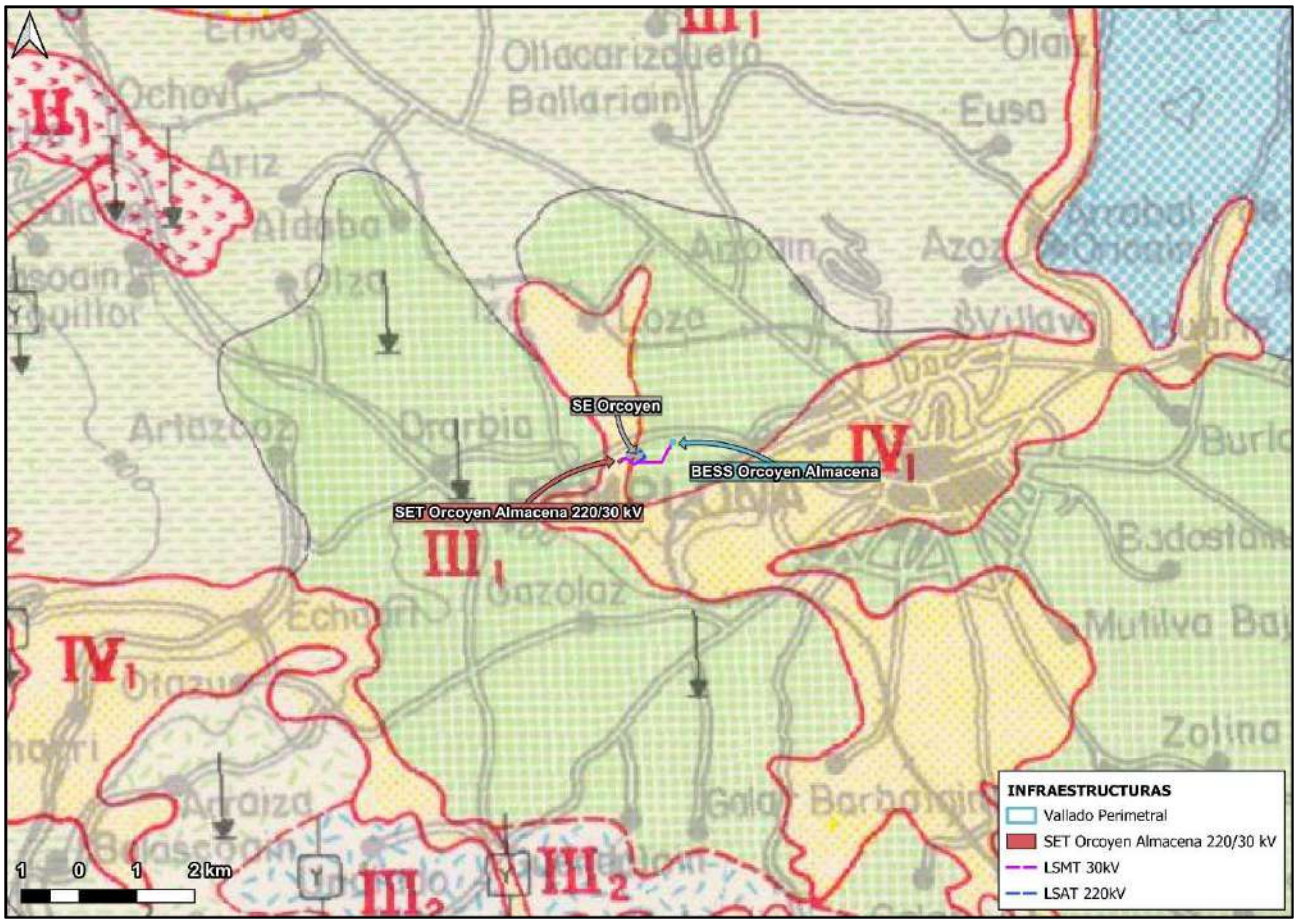


Imagen 47. Mapa geotécnico. Fuente: IGME.

7.1.6.3.- Erosionabilidad

La erosión del suelo produce varios efectos negativos, principalmente una disminución de los contenidos de materia orgánica, de nutrientes, degradación de la estructura del suelo y disminución de la capacidad de retención de agua, hechos que producen una serie de problemas para la germinación y el desarrollo de la vegetación local, así como problemas de fertilidad en zonas agrícolas.

El Inventario Nacional de Erosión de Suelos (2002-2019), del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, caracteriza la erosión potencial en siete clases basadas en tres factores: el índice de erosión pluvial (R), la erosionabilidad del suelo (K) y la topografía (LS), agrupando los resultados obtenidos (pérdidas potenciales de suelo, en t·ha-1·año-1) en niveles erosivos.

Los recintos de los BESS se ubican mayormente en zonas de pérdidas de suelo media (50-100 Tm/ha/año), mientras que la SET se encuentra en zona de pérdidas alta-muy alta (100-200 Tm/ha/año). En el caso de la línea de evacuación, atraviesa terrenos con riesgo de erosión diversa, con riesgo de erosión media-alta (25-50 Tm/ha/año), media-baja (10-25 Tm/ha/año), ocasionalmente baja (5-10 Tm/ha/año) y muy baja (<5 Tm/ha/año), aunque cabe destacar que afecta ocasionalmente a pérdidas altas-muy altas (100-200 Tm/ha/año) si bien, en muy poca superficie. La línea de Evacuación pasa también por una zona de superficie artificial (polígono industrial).

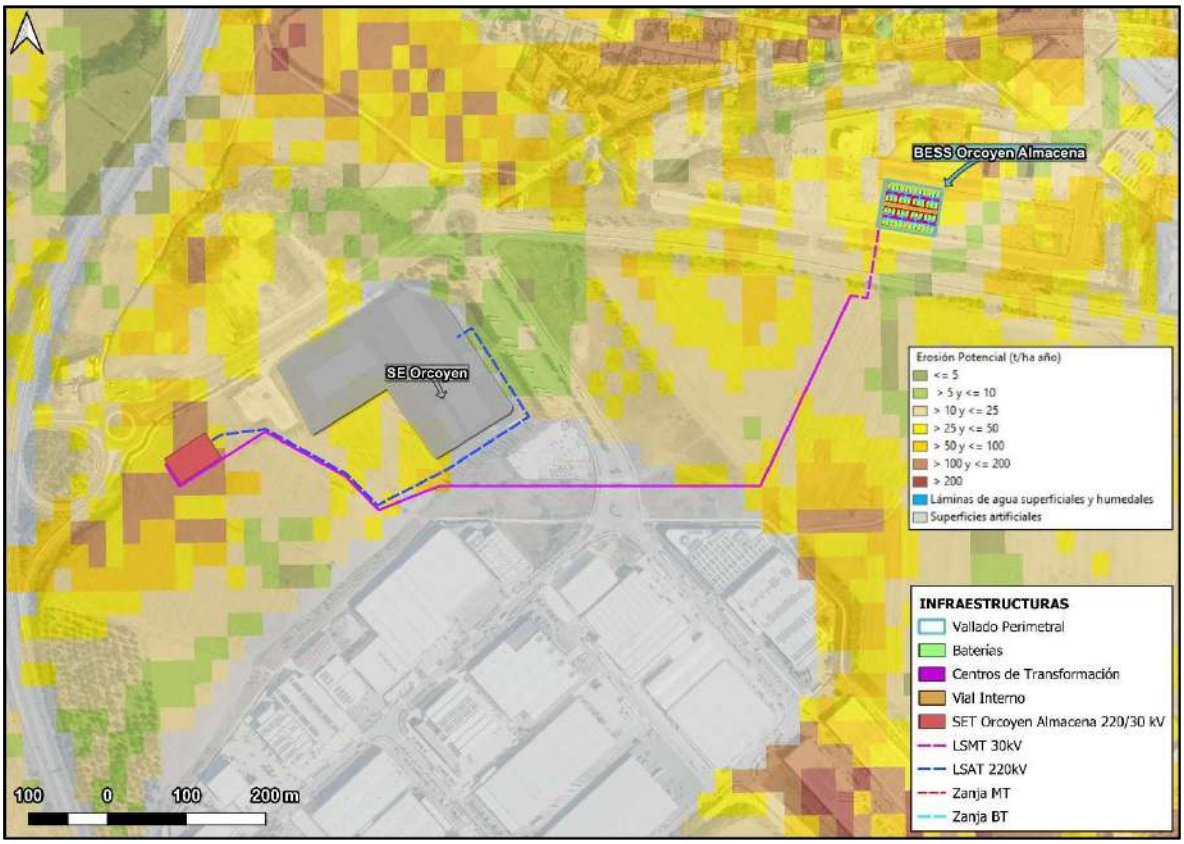


Imagen 48. Riesgo de erosión potencial de la zona de estudio. Fuente: MITERD

7.1.6.4.- Riesgo de incendios

El ámbito de estudio se encuentra próximo a Pamplona. La posibilidad de incendio en el municipio, por el tipo de combustible, la climatología y el uso que se hace del territorio hace que la zona sea especialmente propensa.

Atendiendo al mapa de riesgo de incendios de Navarra del Plan de Protección Civil de Emergencia por Incendios Forestales, la zona del proyecto se encuentra en una zona de riesgo forestal I (Riesgo muy Alto).

Imagen 49. Mapa de Riesgo de Incendio. PLATENA.

Los incendios forestales dentro del ámbito, están ligados principalmente a la quema de rastrojeras. Los incendios de las masas forestales, hay que entenderlos como un riesgo para la población, así como un riesgo para la propia masa.

7.1.6.5.- Riesgo Sísmico

Se entiende por riesgos sísmicos las pérdidas esperadas de todo tipo que ocasionarían los terremotos en un determinado emplazamiento, como consecuencia de la peligrosidad sísmica del lugar y de los elementos vulnerables expuestos al daño.

Los estudios de sismicidad están basados en la escala MSK. Esta escala define los grados de intensidad según:

- Los fenómenos sentidos por las personas y percibidos en su medio ambiente.
- Los daños producidos en las construcciones según sus diversos tipos:
  - Tipos de construcciones:
    - Tipo A: Con muros de mampostería en seco o con barro, de adobes, de tapial.
    - Tipo B: Con muros de fábrica de ladrillo, de bloques de mortero, de mampostería con mortero, de sillarejo, de sillería, entramados de madera.
    - Tipo C: Con estructura metálica o de hormigón armado.
  - Clasificación de los daños en las construcciones:
    - Clase 1 - Daños ligeros: Fisuras en los revestimientos, caída de pequeños trozos de revestimiento.
    - Clase 2 - Daños moderados: Fisuras en los muros, caída de grandes trozos de revestimiento, caída de tejas, caída de pretiles, grietas en las chimeneas e incluso derrumbamientos parciales en las mismas.
    - Clase 3 - Daños graves: Grietas en los muros, caída de chimeneas de fábrica o de otros elementos exteriores.
    - Clase 4 - Destrucción: Brechas en los muros resistentes, derrumbamiento parcial, pérdida del enlace entre distintas partes de la construcción, destrucción de tabiques y muros de cerramiento.
    - Clase 5 - Colapso: Ruina completa de la construcción.

Atendiendo al Plan Territorial de Protección Civil de Navarra, en relación con el mapa de riesgo sísmico para un periodo de retorno de 500 años basado en la escala MSK, el ámbito de estudio se localiza en la zona de riesgo VI.

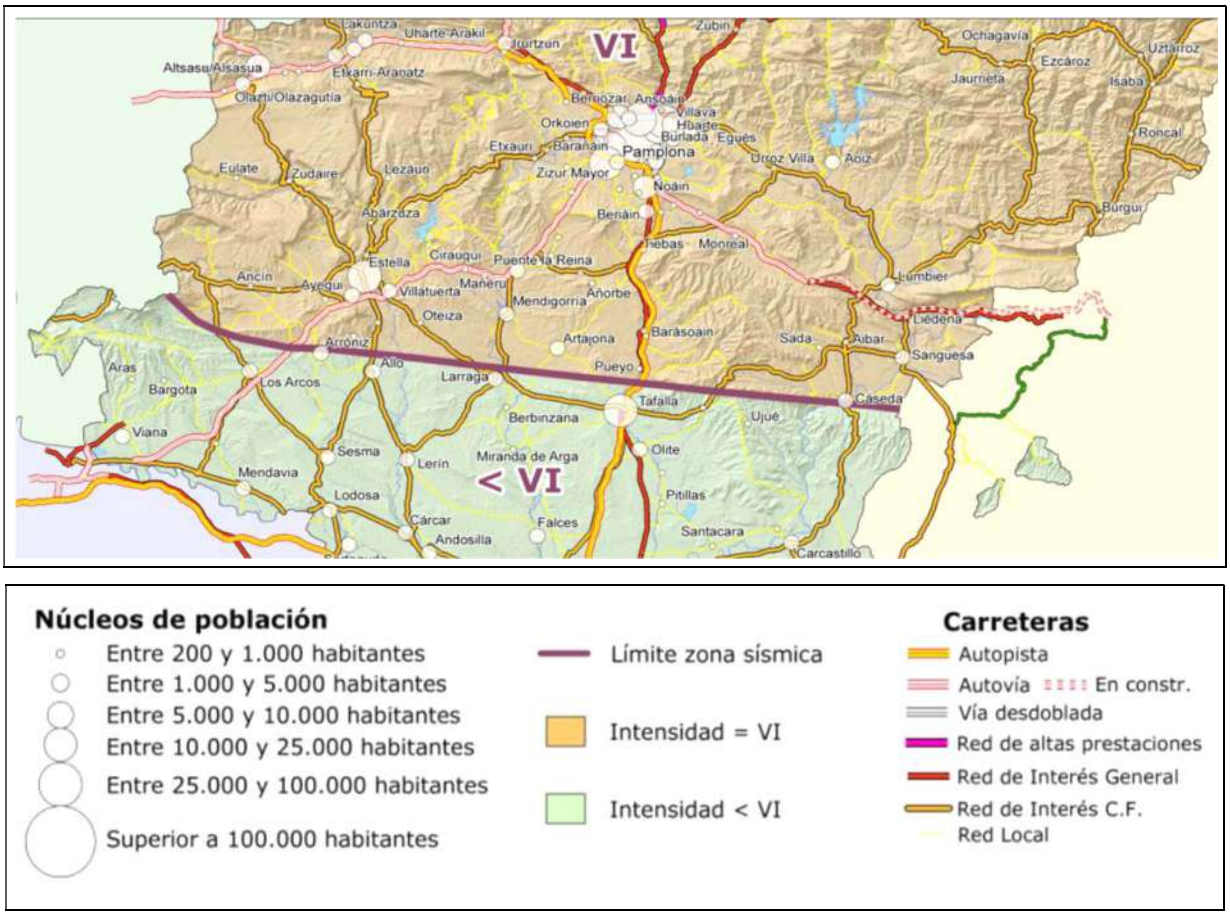


Imagen 50. Riesgo sísmico periodo de retorno 500 años.

Descripción de los grados de intensidad MSK:

- Intensidad I de MSK: La sacudida no es percibida por los sentidos humanos, siendo detectada y registrada solamente por los sismógrafos.
- Intensidad II de MSK: La sacudida es perceptible solamente por algunas personas en reposo, en particular en los pisos superiores de los edificios.
- Intensidad III de MSK: la sacudida es percibida por algunas personas en el interior de los edificios y sólo en circunstancias muy favorables en el exterior de los mismos. La vibración percibida es semejante a la causada por el paso de un camión ligero. Observadores muy atentos pueden notar ligeros balanceos de objetos colgados, más acentuados en los pisos altos de los edificios.
- Intensidad IV de MSK: El sismo es percibido por muchas personas en el interior de los edificios y por algunas en el exterior. Algunas personas que duermen se despiertan, pero nadie se atemoriza. La vibración es comparable a la producida por el paso de un camión pesado con carga. Las ventanas, puertas y vajillas vibran. Los pisos y muros producen chasquidos. El mobiliario comienza a moverse. Los líquidos contenidos en recipientes abiertos se agitan ligeramente. Los objetos colgados se balancean ligeramente.
- Intensidad V de MSK:
  - El sismo es percibido en el interior de los edificios por la mayoría de las personas y por muchas en el exterior. Muchas personas que duermen se despiertan y algunas huyen. Los animales se ponen nerviosos. Las construcciones se agitan con una vibración general. Los objetos colgados se balancean ampliamente. Los cuadros golpean sobre los muros o son lanzados fuera de su emplazamiento. En algunos casos los relojes de péndulo se paran. Los objetos ligeros se desplazan o vuelcan. Las puertas o ventanas abiertas baten con violencia. Se vierten en pequeña cantidad los líquidos contenidos en recipientes abiertos y llenos. La vibración se siente en la construcción como la producida por un objeto pesado arrastrándose.
  - En las construcciones de tipo A son posibles ligeros daños (clase 1), c) En ciertos casos se modifica el caudal de los manantiales.
- Intensidad VI de MSK: lo sienten la mayoría de las personas, tanto dentro como fuera de los edificios. Provoca la salida a la calle de muchas personas atemorizadas, con riesgo para algunas de llegar a perder el equilibrio, así como la huida de los animales domésticos. En algunas ocasiones se produce la rotura de la vajilla y la cristalería, la caída de los libros de sus estantes, el desplazamiento de los cuadros y el vuelco de los objetos inestables en las viviendas. Se producen daños moderados (clase 2) en algunas construcciones tipo A. Se producen daños ligeros (clase 1) en algunas construcciones tipo B y en muchas de tipo A. En ciertos casos pueden abrirse grietas de hasta un centímetro de ancho en suelos húmedos. Pueden producirse deslizamiento de montañas, se observan cambios en el caudal de los manantiales y en el nivel de agua de los pozos.

Actualmente Navarra cuenta con el Plan Especial de Protección Civil ante el Riesgo Sísmico en la Comunidad Foral de Navarra, “SISNA” (2011), Plan que aporta información actualizada, detallada y cuyo objeto es el conocimiento de la peligrosidad existente en la Comunidad frente al citado riesgo, la estimación de la vulnerabilidad de las construcciones existentes en las distintas localidades y los procedimientos de actuación de los recursos cuya titularidad corresponda a la Comunidad Foral y los que puedan ser asignados a la misma por otras Administraciones Públicas, con objeto de hacer frente a las emergencias por los terremotos ocurridos.

7.1.6.6.- Riesgo de Inundación

En base a la cartografía referente a las Zonas de Riesgo de inundación según los criterios territoriales recogidos en el anexo PN5 “Criterios relativos a la Zonificación de Áreas Inundables y Usos Admisibles en las mismas”, común a los cinco Planes de Ordenación Territorial de Navarra (POT), y de acuerdo a los periodos de retorno y calados que se muestran a continuación, ni el perímetro del vallado de los BESS, ni la SET, ni la línea de evacuación son afectadas por riesgo de inundación.

- Zona de riesgo bajo: zonas donde cabe esperar inundaciones con un periodo de retorno superior a 50 años y un calado reducido (menor de 0,4 m).

– Zona de riesgo medio: zonas donde cabe esperar inundaciones con un periodo de retorno inferior a 50 años y un calado reducido (menor de 0,4 m), o con un periodo de retorno superior a 100 años y un calado superior a 0,4 m.

– Zona de riesgo alto: zonas donde cabe esperar inundaciones con un periodo de retorno inferior a 100 años y un calado superior a 0,4 m. En cualquier caso, se considerará también zona de riesgo alto cuando la velocidad del agua sea igual o superior a 1 m/s.

Estas capas provienen de estudios de inundabilidad bidimensionales realizados por el Gobierno de Navarra, así como del procesado de los datos rásters de calados y velocidades para los distintos periodos de retorno de los estudios de desarrollo del Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables (SNCZI) realizados por las Confederaciones Hidrográficas del Ebro y del Cantábrico.

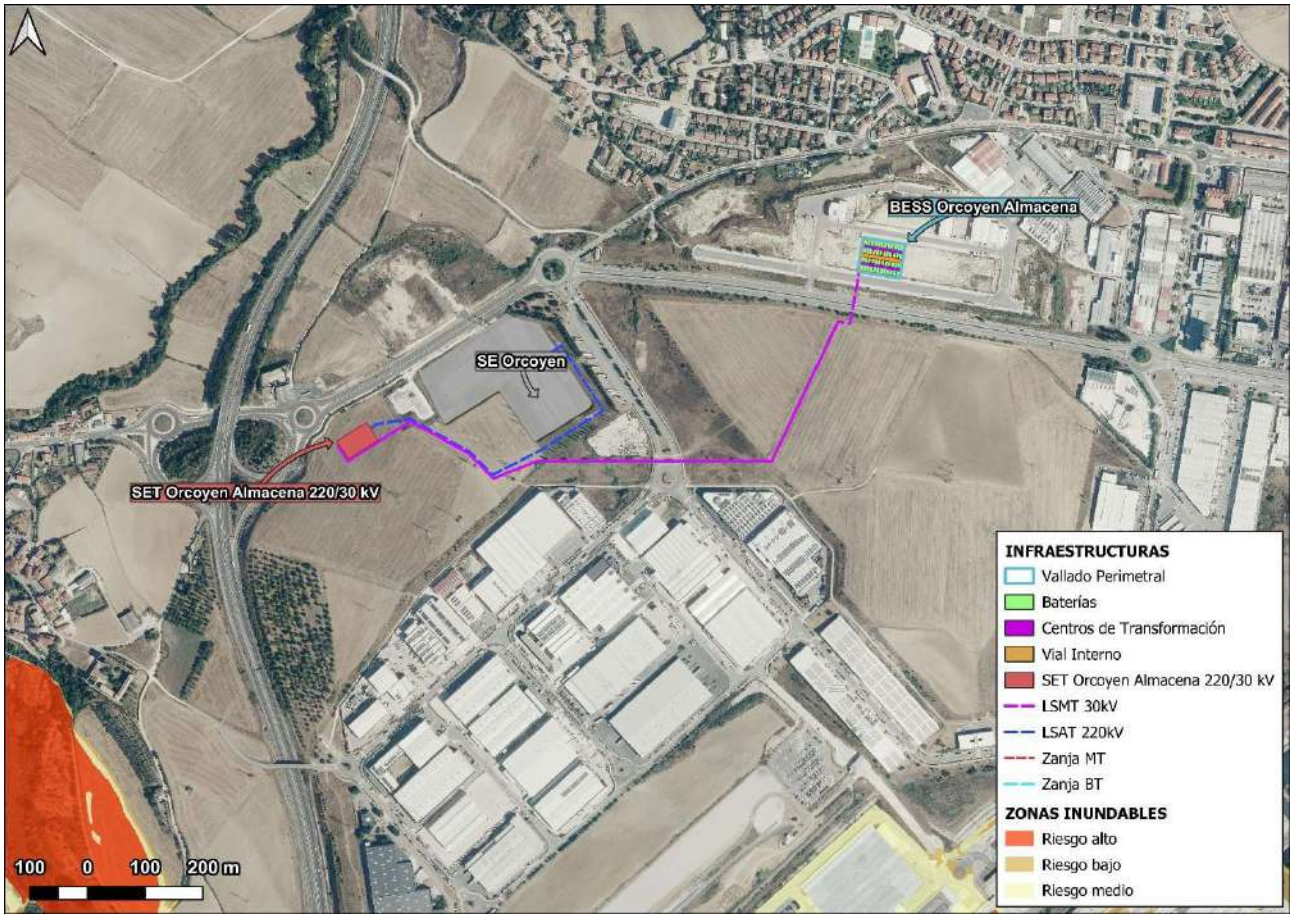


Imagen 51. Riesgo de Inundación. Fuente: IDENA.

7.1.6.7.- Vulnerabilidad y contaminación de las aguas subterráneas

Atendiendo a la cartografía suministrada por el portal de Infraestructuras de datos espaciales de la Comunidad Foral de Navarra (IDENA), referente a la vulnerabilidad a la contaminación de las aguas subterráneas, en la cual se muestra la capacidad de infiltración del agua en función de las características litológicas y geomorfológicas del suelo a escala 1/50.000, se observa que tanto los recintos que integran los BESS y la SET y las líneas de evacuación se localizan sobre terrenos de vulnerabilidad baja.

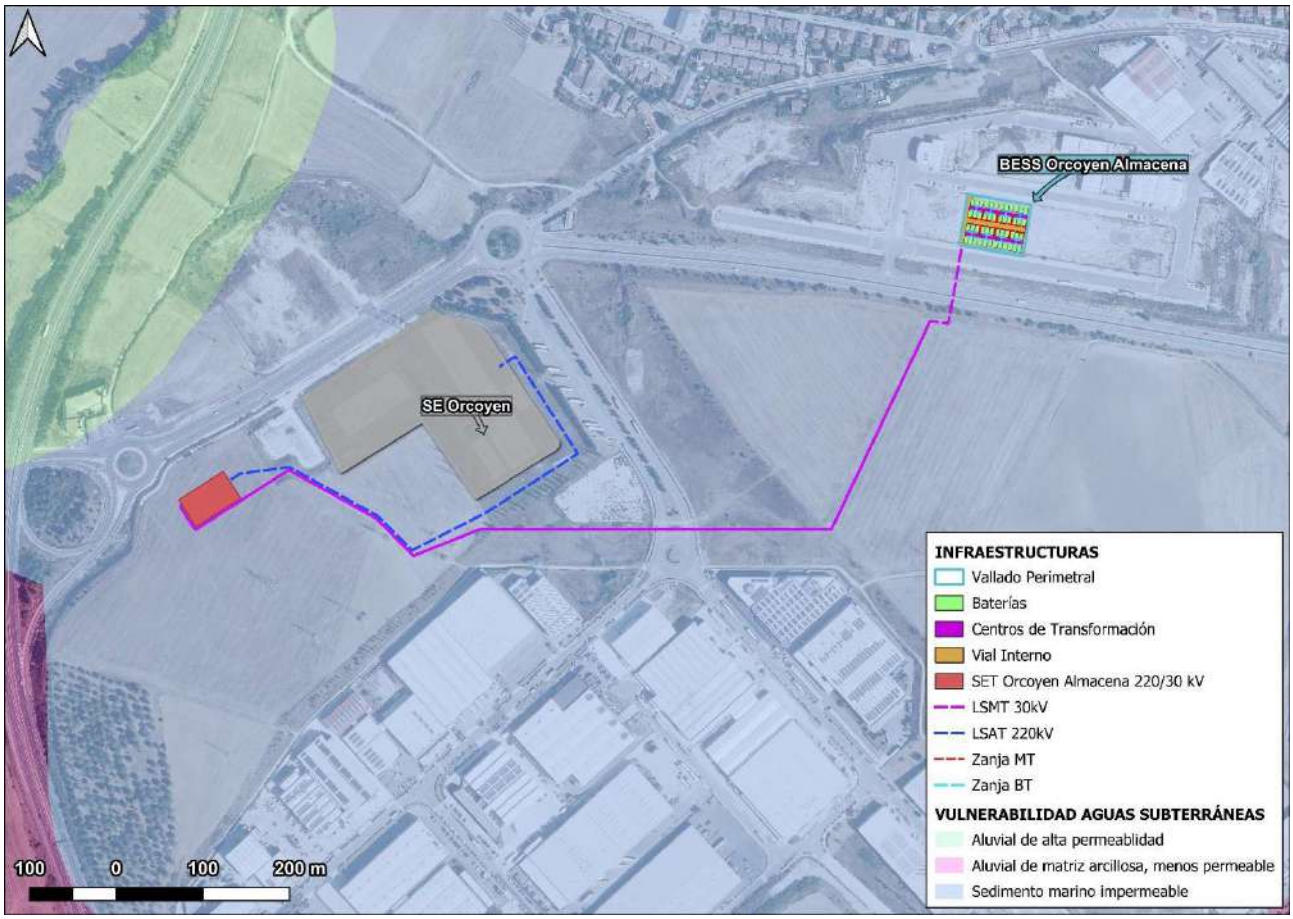


Imagen 52. Vulnerabilidad a la contaminación de las aguas subterráneas. Hoja 1. Fuente: IDENA.

7.2.- MEDIO BIÓTICO

7.2.1.- VEGETACIÓN, FLORA PROTEGIDA Y HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO

7.2.1.1.- Vegetación

Siguiendo las bases y propuestas metodológicas de Rivas-Martínez (1987), y según la Memoria del Mapa de Series de Vegetación de Navarra a escala 1:200.000, realizado por Javier Loidi y Juan Carlos Báscones (2006), el ámbito de estudio presenta la siguiente subdivisión biogeográfica:

Región: MEDITERRÁNEA

Provincia: MEDITERRÁNEA-IBÉRICA CENTRAL

7. Sector Cántabro Vascónico

7.a. Distrito Navarro-Alavés

El sector Cántabro Vascónico en la región Mediterránea de la provincia Mediterráneo-Ibérica Central, abarca el Distrito Navarro-Alavés, un área caracterizada por su diversidad ecológica, que se extiende desde los Pirineos hasta las llanuras cercanas. En este sector, las formaciones vegetales predominantes son los bosques caducifolios de roble, haya y abetal, los cuales se combinan con arbustos de montaña y matorrales densos en áreas más bajas. Este territorio disfruta de un clima más húmedo y fresco en comparación con otras áreas cercanas, lo que permite el desarrollo de una vegetación más frondosa y rica.

Los bosques de roble albar y haya son los más comunes, sobre todo en las zonas de mayor altitud, donde también se encuentran matorrales de especies como el arbusto de brezo y el labiérnago. En los valles, se mezclan con árboles de serbal y abeto, formando una rica cobertura vegetal.

A pesar de la abundancia de vegetación en este sector, las pendientes pronunciadas en algunas áreas crean espacios de vegetación más dispersa, donde predominan los matorrales de montaña, como las praderas de alta montaña y los pastizales xerófilos adaptados a los cambios estacionales y a la escasez de agua en algunos meses.

El clima, que favorece una mayor humedad en comparación con el entorno mediterráneo más árido, crea un hábitat favorable para la fauna diversa, como ciervos, corzos y diversas especies de aves. Sin embargo, la presencia de escarpadas montañas también da lugar a escarpados acantilados y roquedos, que, aunque son un reto para la vegetación, proporcionan refugio para especies adaptadas a estos ambientes.

El territorio presenta una vegetación mixta, con zonas más forestales en áreas de montaña, mientras que en las zonas de transición se encuentran matorrales y pastizales que, junto a las praderas de gramíneas, contribuyen a la rica biodiversidad de la región.

Imagen 53. Sectores y distritos biogeográficos.

Vegetación potencial

Se entiende por vegetación potencial al máximo de vegetación esperable en un área geográfica bajo las condiciones climáticas y edáficas actuales, en el supuesto de que el hombre dejase de influir y alterar los ecosistemas vegetales. En la práctica se considera a la vegetación potencial como sinónimo de clímax e igual a la vegetación primitiva.

La cartografía de unidades de vegetación potencial del Gobierno de Navarra (IDENA), identifica en el ámbito de estudio las siguientes unidades:

GRUPO	SERIE	FACIES	INFRAESTRUCTURAS
Robledales de roble peloso	Serie de los robledales de roble peloso navarro-alaveses	Faciación navarro-alavesa de suelos arcillosos profundos con olmos	SET y Vallado perimetral: 0,67 ha
			"LSAT SET Orcoyen Almacena - SET Orcoyen REE 220kV": 605 m
			"LSAT Orcoyen Almacena - SET Orcoyen Almacena 30kV": 1.200 m

Tabla 1. Vegetación potencial en el ámbito de estudio en torno al proyecto. Fuente: Gobierno de Navarra.

Las series de vegetación existentes en el ámbito de estudio, se pueden dividir en dos grandes grupos:

- Series climatófilas: Su existencia depende de condicionantes climáticos, es decir, no existen condicionantes edáficos ni reciben más aporte de agua que la que les proporcionan las lluvias, sin contribuciones hídricas adicionales provenientes de escorrentías o acumulaciones propiciadas por la topografía. La vegetación potencial que corresponde al ámbito de ocupación del proyecto, según el Mapa de Series de Vegetación de Navarra (Báscones y Loidi, 2006) es la siguiente:
  - Serie de los robledales de roble peloso navarro-alaveses (*Roso arvensis-Querco humilis S.)*
    - Faciación navarro-alavesa de suelos arcillosos profundos con olmos: la totalidad de las infraestructuras que componen el proyecto se ubican sobre esta figura.

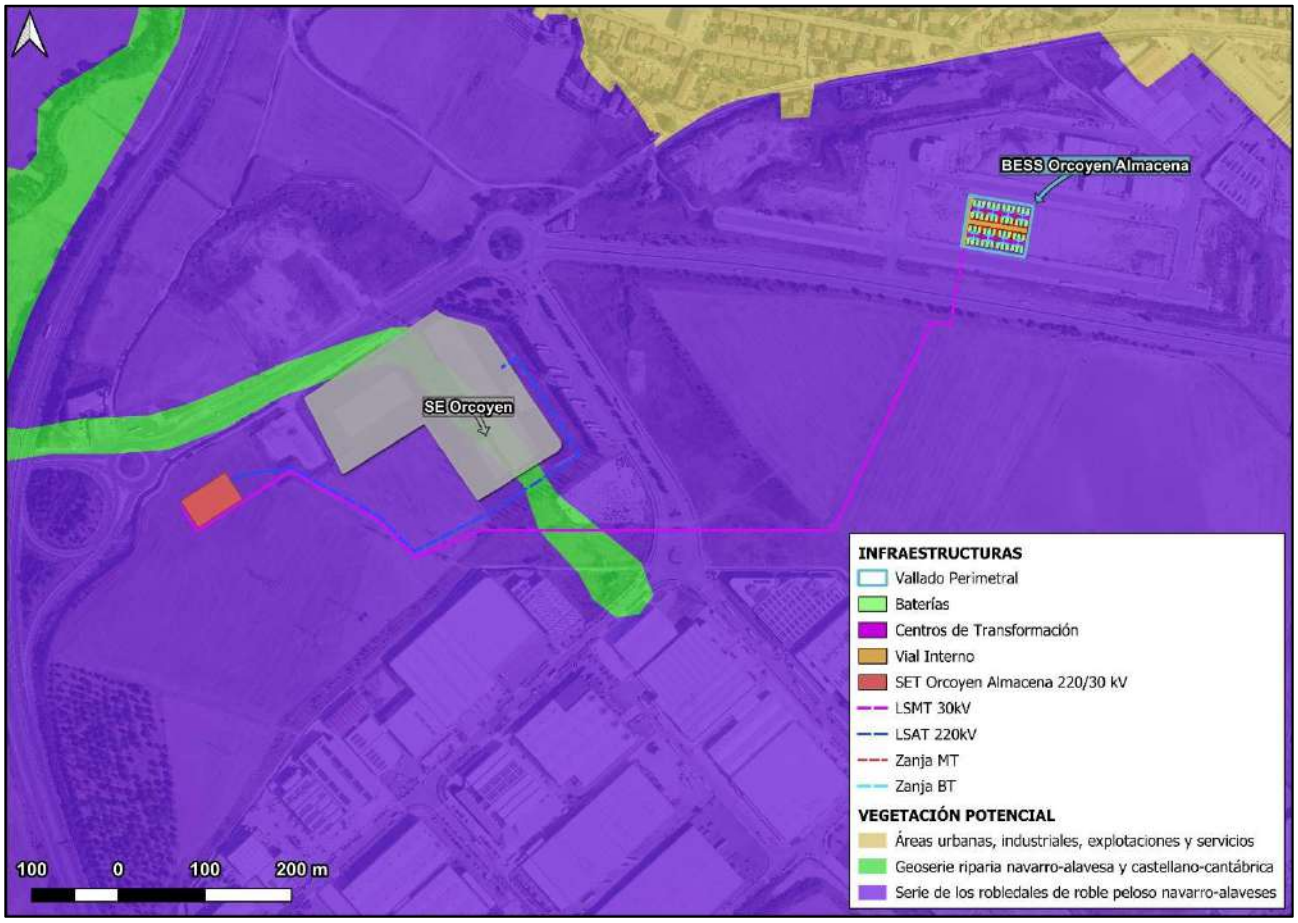


Imagen 54. Vegetación Potencial. Fuente: IDENA.

7.2.1.2.- Vegetación actual

En la actualidad, las comunidades vegetales que perduran en el ámbito de estudio poco tienen que ver con las características señaladas anteriormente en el apartado de vegetación zonal. La principal causante de estas notables transformaciones ha sido la actividad humana como consecuencia de la roturación del territorio con fines agrícolas, y su posterior puesta en regadío.

El emplazamiento del BESS ocupa terrenos "improductivos" de carácter industrial. Por otro lado, la SET se ubica sobre cultivos herbáceos de secano.

En cuanto a las líneas de evacuación, la línea "LSAT Orcoyen Almacena - SET Orcoyen Almacena" discurre a través de terrenos improductivos (379 m), cultivos herbáceos de secano (372 m), forestal no arbolado (152 m), la línea "LSAT SET Orcoyen Almacena - SET Orcoyen REE 220kV" discurre a través de terrenos improductivos (314 m) y cultivos herbáceos de secano (318 m).

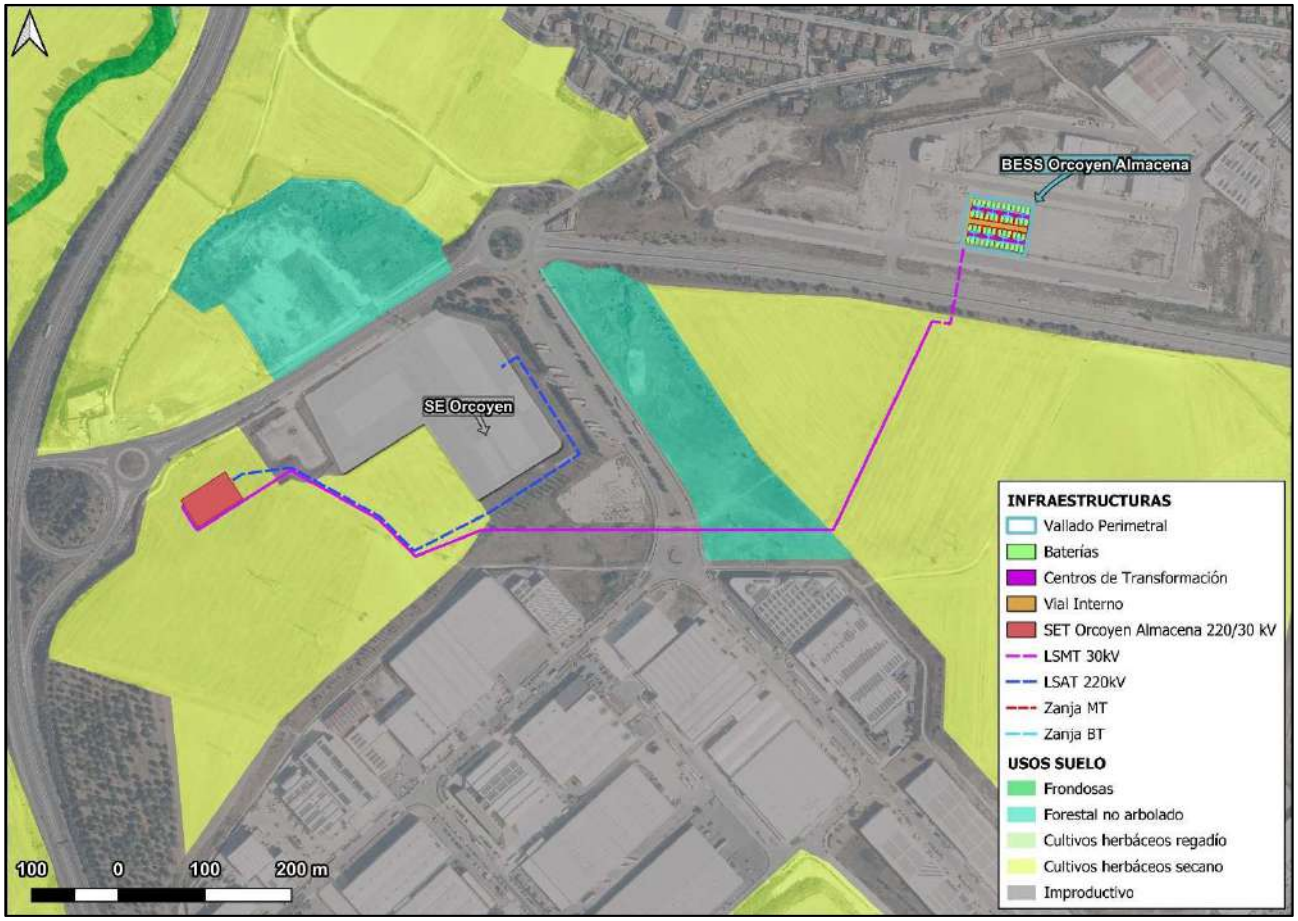


Imagen 55. Vegetación y usos de suelo. Fuente: IDENA.

7.2.2.- FLORA SINGULAR AMENAZADA

En relación a las especies florísticas de interés, y según la información publicada en la Infraestructura de Datos de Biodiversidad del Gobierno de Navarra, en el ámbito de estudio no aparece ninguna especie incluida en el Catálogo de Flora Amenazada de Navarra.

7.2.3.- HÁBITATS DE INTERÉS. APLICACIÓN DE LA DIRECTIVA 97/62/CE. ANEXO I

Según la Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres, se consideran hábitats naturales de interés comunitario aquellos que:

- Se encuentran amenazados de desaparición en su área de distribución natural.

- Presentan un área de distribución natural reducida a causa de su regresión o debido a su área intrínsecamente restringida.
- Constituyen ejemplos representativos de características típicas de una o de varias de las cinco regiones biogeográficas siguientes: alpina, atlántica, continental, macaronesia y mediterránea.

El Anexo I de la Directiva 92/43/CEE, ofrece la lista de hábitats de Interés Comunitario. En Navarra están presentes 69 Hábitats de Interés Comunitario, de los cuales 19 están considerados como hábitats naturales prioritarios.

En base a la información contenida en la cartografía de Atlas de los Hábitats Naturales y Seminaturales de España suministrada por el Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico y a los hábitats de interés y prioritarios que figuran en la directiva de Hábitats existentes en Navarra, se describen a continuación los hábitats existentes en las inmediaciones del ámbito de implantación de las infraestructuras; si bien cabe señalar que según la cartografía, no se producirá ninguna afección sobre los hábitats.

- [91E0]*. Bosques aluviales de Alnus glutinosa y Fraxinus excelsior (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae)

  Choperas pirenaicas

  81E015. *Lathraeo clandestinae-Populetum nigrae O. Bolòs & P. Montserrat 1984*

  Aconitum napellus subsp. lusitanicum, Carex brizoides, Carex remota, Carex sylvatica subsp. paui, Chrysosplenium alternifolium, Dryopteris carthusiana, Equisetum sylvaticum, Festuca gigantea, Gagea lutea subsp. lutea, Primula elatior, Prunus padus, Ribes

- [3240]. Ríos alpinos con vegetación leñosa en sus orillas de Salix elaeagnos

  Mimbreras pirenaicas

  224012. *Saponario-Salicetum purpureae Tchou 1948*

  Salix cantabrica, Salix daphnoides, Salix xexpectata, Salix xpormensis, Salix xrijosa.

- [91B0]. Fresnedas termófilas de Fraxinus angustifolia

  Choperas

  542015. *Populion albae Br.-Bl. ex Tchou 1948 (bosques de fresnos)*

  Arum cylindraceum, Arum italicum subsp. italicum, Celtis australis, Epipactis hispanica, Glycyrrhiza glabra, Iris foetidissima.

- [6420]. Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del Molinion-Holoschoenion

  Juncal churrero ibérico oriental

  81B010. *Holoschoenetum vulgaris Br.-Bl. ex Tchou 1948*

  Agrostis reuteri, Carex mairii, Centaurea jacea subsp. vinyalsii, Cirsium monspessulanum, Cochlearia glastifolia, Cochlearia megalosperma, Dorycnium rectum, Erica erigena, Euphorbia hirsuta, Festuca fenas, Galium debile, Hypericum hircinum subsp. cambess

- [3150]. Lagos eutróficos naturales con vegetación Magnopotamion o Hydrocharition

  Comunidades dulceacuícolas de elodeidos

  215050. *Potamion (Koch 1926) Libbert 1931*

  Potamogeton alpinus, Potamogeton gramineus, Potamogeton praelongus, Potamogeton trichoides.

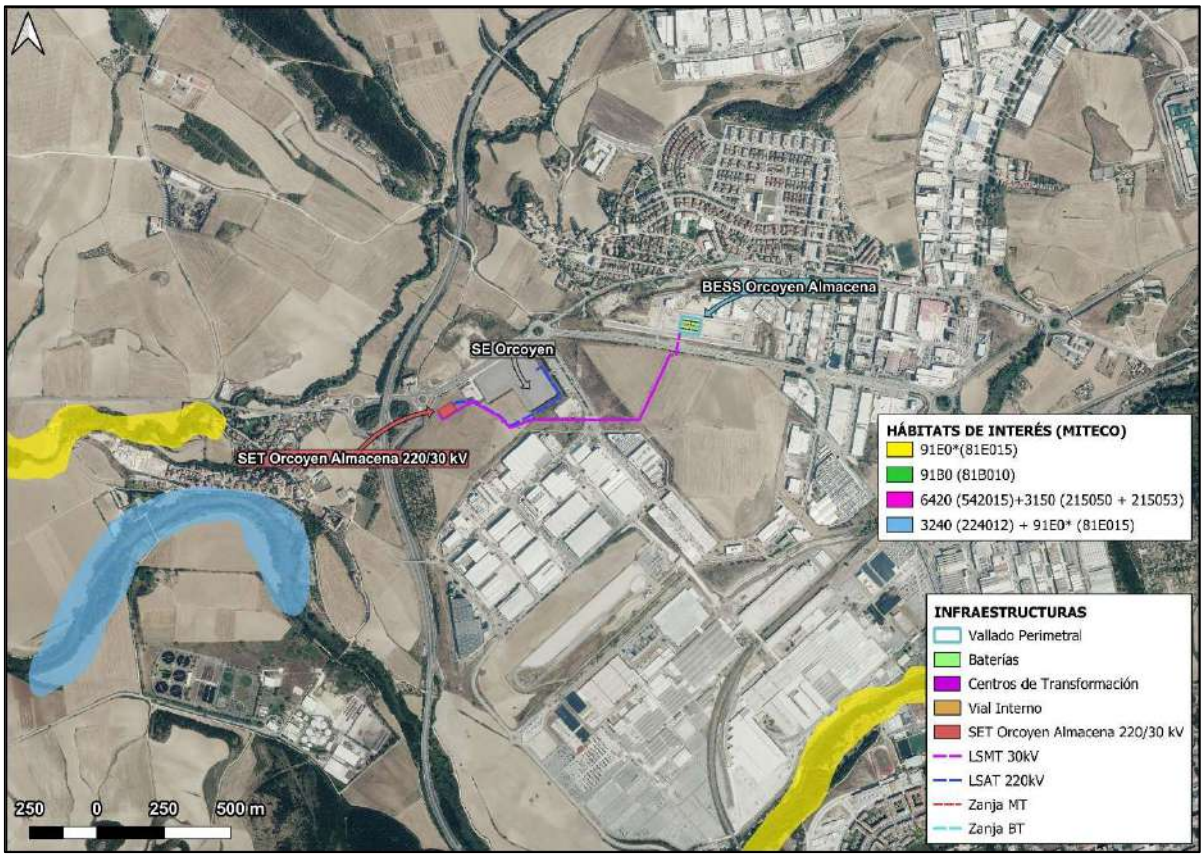


Imagen 56. Hábitats de Interés en el ámbito del proyecto. Fuente: MITECO.

7.2.4.- FAUNA

7.2.4.1.- Inventario

La principal fuente de información bibliográfica de la que se dispone para caracterizar la fauna vertebrada del área de estudio proviene de los atlas de vertebrados publicados para cada clase: anfibios y reptiles (*Pleguezuelos, Márquez & Lizana*, 2002); mamíferos (*Palomo & Gisbert*, 2007); y aves (*Martí & Del Moral*, 2003). La información obtenida en dichos atlas viene referida a cuadrículas UTM 10x10 Km. En este caso se aportan los datos de las cuadrículas que incluyen nuestra área objeto de estudio.

Así mismo, se ha consultado la información referida a la cuadrícula UTM 10x10 Km 30TXN04 de la base de datos del Inventario Español de Especies Terrestres (IEET, 2015), que incorpora la información oficial sobre las especies de la fauna silvestre presentes en España, que ha ido recopilando el MAPAMA en sus distintos proyectos en los últimos años.

Las fuentes oficiales consultadas agrupan la información por cuadrículas UTM 10x10 km; no obstante, se debe tener en cuenta que la presencia de especies no es uniforme a lo largo de las cuadrículas (Tellería, 1986). De esta manera, se puede haber asignado valores de riqueza al área de estudio que no se corresponden con la realidad.

Peces, anfibios, reptiles y mamíferos

Para cada especie se indican los siguientes datos:

- Nombre vernáculo (según *Pleguezuelos et al.*, 2002 y *Palomo & Gisbert*, 2007).
- Estado de conservación. Según las categorías de amenaza de los siguientes catálogos de referencia:
  - Libro Rojo (LR), según categorías UICN España (2002): En peligro crítico (CR), En peligro (EN), Vulnerable (V), Casi amenazada (NT), Preocupación menor (LC) y Datos insuficientes (DD).

- Catálogo Español de Especies Amenazadas (CEEA): En Peligro (EN), Vulnerable (VU) y Protección Especial (PE).
- Catálogo de Especies Amenazadas de Navarra: Catálogo de Especies Amenazadas de Navarra: Decreto Foral 254/2019, de 16 de octubre, por el que se establece el listado navarro de especies silvestres en régimen de protección Especial, se establece un nuevo catálogo de especies de flora amenazadas de Navarra y se actualiza el Catálogo de especies de Fauna amenazadas de Navarra. Según el Anexo "Listado Navarro de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial, Catálogo de Especies de Flora Amenazadas de Navarra y Catálogo de Especies de Fauna Amenazadas de Navarra", las especies adquieren la siguiente clasificación: EP (en peligro de extinción), VU (vulnerable), SH (sensible a la alteración del hábitat), IE (de interés especial), EX (extinguidas).
- Directiva de Hábitats 92/43/CEE: Anexos II, IV y V.
- Convenio de Berna: Anexos II y III.

Cabe reseñar que el área de estudio no ha sido incluida entre las áreas importantes para la herpetofauna española (Mateo, 2002).

PECES CONTINENTALES						
Nombre científico	Nombre común	UICN 2008	CEEA	Catálogo Navarra	Convenio de Berna	Directiva Hábitats
Barbatula	Lobo de río	LC	-	-	-	-
Barbus graellsii	Barbo de Graells	LC	-	-	III	V
Carassius auratus	Pez rojo	-	-	-	-	-
Chondrostoma arcasii	Bermejuela	VU	PE	-	III	II
Chondrostoma miegii	Madrilla	LC	-	-	III	II
Cyprinus carpio	Carpa	VU	-	-	-	-
Gobio lozanoi	Gobio ibérico	LC	-	-	-	-
Phoxinus	Piscardo	LC	-	-	-	-
Salmo trutta	Trucha común	LC	-	-	-	-

Tabla. Inventario de peces continentales. Fuente: IEET (2015).

ANFIBIOS						
Nombre científico	Nombre común	UICN 2008	CEEA	Catálogo Navarra	Convenio de Berna	Directiva Hábitats
Alytes obstetricans	Sapo partero común	LC	PE	-	II	IV
Bufo calamita	Sapo corredor	LC	PE	-	II	IV
Discoglossus jeanneae	Sapillo pintojo meridional	NT	PE	-	III	II*,IV
Hyla arborea	Ranita de San Antón	DD	PE	IE	II	IV
Lissotriton helveticus	Tritón palmeado	LC	PE	-	III	-
Pelodytes punctatus	Sapillo moteado común	LC	PE	-	III	-
Pelophylax perezi	Rana común	LC	-	-	III	V
Rana dalmatina	Rana ágil	LC	VU	S	II	IV
Rana perezi	Rana común	LC	-	-	III	V
Rana temporaria	Rana bermeja	LC	PE	-	III	V
Triturus marmoratus	Tritón jaspeado	LC	PE	-	III	IV

Tabla. Inventario de anfibios. Fuente: IEET (2015).

REPTILES						
Nombre científico	Nombre común	UICN 2008	CEEA	Catálogo Navarra	Convenio de Berna	Directiva Hábitats
Anguis fragilis	Lución	-	PE	-	III	IV
Chalcides striatus	Eslizón tridáctilo	LC	PE	-	III	-
Coronella girondica	Culebra lisa meridional	LC	PE	-	III	-
Hierophis viridiflavus	Culebra verdiamarilla	LC	PE	IE	III	IV
Lacerta bilineata	Lagarto verde	LC	PE	-	III	-
Lacerta lepida	Lagarto ocelado	-	PE	-	III	-
Malpolon monspessulanus	Culebra bastarda	-	-	-	III	-
Mauremys leprosa	Galápago leproso	-	PE	IE	II	II,IV
Natrix maura	Culebra viperina	LC	PE	-	III	-
Natrix natrix	Culebra de collar	LR/LC	PE	-	III	-
Podarcis hispanica	Lagartija ibérica	LC	-	-	III	IV
Podarcis muralis	Lagartija roquera	LC	PE	-	II	IV
Rhinechis scalaris	Culebra de escalera	LC	PE	-	III	-
Tarentola mauritanica	Salamanquesa común	LC	PE	-	III	-
Timon lepidus	Lagarto ocelado	-	PE	-	III	-
Vipera aspis	Víbora áspid	LC	-	-	III	-

Tabla. Inventario de reptiles. Fuente: IEET (2015).

MAMÍFEROS						
Nombre científico	Nombre común	UICN 2008	CEEA	Catálogo Navarra	Convenio de Berna	Directiva Hábitats
Apodemus flavicollis	Ratón leonado	LC	-	-	-	-
Apodemus sylvaticus	Ratón de campo	LC	-	-	-	-
Arvicola sapidus	Rata de agua	VU	-	-	-	-
Capreolus capreolus	Corzo	LC	-	-	III	-
Crocidura russula	Musaraña común	LC	-	-	III	-
Erinaceus europaeus	Erizo europeo	LC	-	-	III	-
Lepus europaeus	Liebre europea	LC	-	-	III	-
Lutra lutra	Nutria paleártica	NT	PE	EN	II	II,IV
Microtus agrestis	Topillo agreste	LC	-	-	-	-
Microtus duodecimcostatus	Topillo mediterráneo	LC	-	-	-	-
Microtus gerbei	Topillo pirenaico	LC	-	-	-	-
Microtus lusitanicus	Topillo lusitánico	LC	-	-	-	-
Mus musculus	Ratón casero	LC	-	-	-	-
Mus spretus	Ratón moruno	LC	-	-	-	-
Mustela lutreola	Visón europeo	EN	PE	VU	II	II*,IV
Myodes glareolus	Topillo rojo	LC	-	-	-	-
Neomys anomalus	Musgaño de Cabrera	LC	-	-	III	-
Neomys fodiens	Musgaño patiblanco	LC	-	-	III	-
Nyctalus noctula	Nóctulo mediano	LC	VU	-	II	IV

MAMÍFEROS						
Nombre científico	Nombre común	UICN 2008	CEEA	Catálogo Navarra	Convenio de Berna	Directiva Hábitats
Pipistrellus kuhlii	Murciélago de borde claro	LC	PE	-	II	IV
Pipistrellus nathusii						
Pipistrellus pipistrellus	Murciélago común	LC	PE	-	III	IV
Pipistrellus pygmaeus	Murciélago de Cabrera	LC	PE	-	II	IV
Plecotus austriacus	Murciélago orejudo meridional	LC	PE	IE	II	IV
Rattus norvegicus	Rata parda	LC	-	-	-	-
Rhinolophus hipposideros						
Sciurus vulgaris	Ardilla roja	LC	-	-	III	-
Sorex coronatus	Musaraña tricolor	LC	-	-	III	-
Sorex minutus	Musaraña enana	LC	-	-	III	-
Suncus etruscus	Musgaño enano	LC	-	-	III	-
Sus scrofa	Jabalí	LC	-	-	III	-
Tadarida teniotis	Murciélago rabudo	LC	PE	-	II	IV

Tabla. Inventario de mamíferos. Fuente: IEET (2015).

Avifauna

El catálogo que se presenta considera la presencia de aves en la cuadrícula UTM 10x10 km 30TXN04, en la que queda incluida el área de actuación, aunque no todas las especies presentes en las cuadrículas tienen que estar indefectiblemente en el área del proyecto, ya que tiene una extensión mucho más reducida y un único biotopo (*Tellería*, 1986). En cualquier caso, parece preferible un criterio amplio a la hora de recoger el rango de especies que, por sus movimientos o ecología, pudieran presentarse en el ámbito del proyecto.

Para cada especie se indica, basándose siempre en información disponible, los siguientes datos:

- Nombre común (vernáculo).
- Estado de conservación. Según las categorías de amenaza de los siguientes catálogos de referencia:
  - Libro Rojo (LR), según categorías UICN España (2001): En peligro crítico (CR), En peligro (EN), Vulnerable (V), Casi amenazada (NT), Preocupación menor (LC) y Datos insuficientes (DD).
  - Catálogo Nacional de Especies Amenazadas: En Peligro (EN), Vulnerable (VU) y Protección Especial (PE).
  - Catálogo de Especies Amenazadas de Navarra: Catálogo de Especies Amenazadas de Navarra: Decreto Foral 254/2019, de 16 de octubre, por el que se establece el listado navarro de especies silvestres en régimen de protección Especial, se establece un nuevo catálogo de especies de flora amenazadas de Navarra y se actualiza el Catálogo de especies de Fauna amenazadas de Navarra. Según el Anexo "Listado Navarro de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial, Catálogo de Especies de Flora Amenazadas de Navarra y Catálogo de Especies de Fauna Amenazadas de Navarra", las especies adquieren la siguiente clasificación: EP (en peligro de extinción), VU (vulnerable), SH (sensible a la alteración del hábitat), IE (de interés especial), EX (extinguidas).
  - Directiva de Hábitats 92/43/CEE: Anexos II (Especies de interés comunitario para las que es necesario designar zonas especiales de conservación), IV (Protección estricta) y V (Recogida o explotación regulada).
  - Convenio de Berna: Anexos II (Fauna estrictamente protegida) y III (Prohibición de caza, captura o explotación).
  - Convenio de Bonn: Anexo II (Protección de especies migratorias).

En las siguientes tablas se detallan las especies inventariadas:

AVIFAUNA							
Nombre científico	Nombre común	UICN 2008	CEEA	Catálogo Navarra	Convenio de Berna	Directiva Hábitats	Convenio de Bonn
Accipiter gentilis	Azor común	LC	PE	IE	II	-	II
Accipiter nisus	Gavilán común	LC	PE	IE	II	-	II
Acrocephalus arundinaceus	Carricero tordal	LC	PE	-	II	-	-
Acrocephalus scirpaceus	Carricero común	LC	PE	-	II	-	-
Aegithalos caudatus	Mito común	LC	PE	-	III	-	-
Alauda arvensis	Alondra común	LC	-	-	III	-	-
Alcedo atthis	Martín pescador común	LC	PE	IE	II	-	-
Alectoris rufa	Perdiz roja	LC	-	-	III	-	-
Anas platyrhynchos	Ánade azulón	LC	-	-	III	-	II
Anthus campestris	Bisbita campestre	LC	PE	-	II	-	-
Anthus trivialis	Bisbita arbóreo	LC	PE	-	II	-	-
Apus apus	Vencejo común	LC	PE	-	III	-	-
Aquila chrysaetos	Águila real	LC	PE	VU	II	-	II
Buteo buteo	Busardo ratonero	LC	PE	-	II	-	II
Caprimulgus europaeus	Chotacabras europeo	LC	PE	IE	II	-	-
Carduelis cannabina	Pardillo común	LC	-	-	II	-	-
Carduelis carduelis	Jilguero europeo	LC	-	-	II	-	-
Carduelis chloris	Verderón común	LC	-	-	II	-	-
Certhia brachydactyla	Agateador europeo	LC	PE	-	III	-	-
Cettia cetti	Cetia ruiseñor	LC	PE	-	II	-	-
Charadrius dubius	Chorlitejo chico	LC	PE	IE	II	-	II
Cinclus cinclus	Mirlo-acúatico europeo	LC	PE	IE	II	-	-
Circaetus gallicus	Culebrera europea	LC	PE	IE	II	-	II
Circus aeruginosus	Aguilucho lagunero occidental	LC	PE	VU	II	-	II
Circus cyaneus	Aguilucho pálido	LC	PE	VU	II	-	II
Cisticola juncidis	Cistícola buitrón	LC	PE	-	II	-	-
Columba livia	Paloma bravía	LC	-	-	III	-	-
Columba palumbus	Paloma torcaz	LC	-	-	-	-	-
Corvus corax	Cuervo grande	LC	-	-	III	-	-
Corvus corone	Corneja negra	LC	-	-	-	-	-
Corvus monedula	Grajilla occidental	LC	-	-	-	-	-
Coturnix coturnix	Codorniz común	LC	-	-	III	-	II
Cuculus canorus	Cuco común	LC	PE	-	III	-	-
Delichon urbicum	Avión común	LC	PE	-	II	-	-
Dendrocopos major	Pico picapinos	LC	PE	-	II	-	-
Dendrocopos minor	Pico menor	LC	PE	IE	II	-	-
Emberiza calandra	Escribano triguero	LC	-	-	III	-	-
Emberiza cirlus	Escribano soteño	LC	PE	-	II	-	-
Erithacus rubecula	Petirrojo europeo	LC	PE	-	II	-	-
Falco peregrinus	Halcón peregrino	LC	PE	VU	II	-	II
Falco tinnunculus	Cernícalo vulgar	LC	PE	-	II	-	II
Fringilla coelebs	Pinzón vulgar	LC	-	-	III	-	-
Fulica atra	Focha común	LC	-	-	III	-	II
Galerida cristata	Cogujada común	LC	PE	-	III	-	-
Gallinula chloropus	Gallineta común	LC	-	-	III	-	-

AVIFAUNA							
Nombre científico	Nombre común	UICN 2008	CEEA	Catálogo Navarra	Convenio de Berna	Directiva Hábitats	Convenio de Bonn
Hieraaetus pennatus	Águila calzada	LC	PE	IE	II	-	II
Hippolais polyglotta	Zarcero políglota	LC	PE	-	II	-	-
Hirundo rustica	Golondrina común	LC	PE	-	II	-	-
Lanius collurio	Alcaudón dorsirrojo	LC	PE	-	II	-	-
Lanius senator	Alcaudón común	LC	PE	-	II	-	-
Luscinia megarhynchos	Ruiseñor común	LC	PE	-	II	-	-
Merops apiaster	Abejaruco europeo	LC	PE	-	II	-	II
Milvus migrans	Milano negro	LC	PE	-	II	-	II
Milvus milvus	Milano real	NT	PE	VU	II	-	II
Motacilla alba	Lavandera blanca	LC	PE	-	II	-	-
Motacilla flava	Lavandera boyera	LC	PE	-	II	-	-
Muscicapa striata	Papamoscas gris	LC	PE	IE	II	-	II
Neophron percnopterus	Alimoche común	EN	VU	VU	II	-	II
Oenanthe oenanthe	Collalba gris	LC	PE	-	II	-	-
Oriolus oriolus	Oropéndola europea	LC	PE	-	II	-	-
Otus scops	Autillo europeo	LC	PE	-	II	-	-
Parus ater	Carbonero garrapinos	LC	PE	-	III	-	-
Parus caeruleus	Herrerillo común	LC	PE	-	III	-	-
Parus cristatus	Herrerillo capuchino	LC	PE	-	III	-	-
Parus major	Carbonero común	LC	PE	-	III	-	-
Passer domesticus	Gorrión común	LC	-	-	-	-	-
Pernis apivorus	Abejero europeo	LC	PE	IE	II	-	II
Petronia petronia	Gorrión chillón	LC	PE	-	II	-	-
Phoenicurus ochruros	Colirrojo tizón	LC	PE	-	II	-	-
Phylloscopus bonelli	Mosquitero papialbo	LC	PE	-	II	-	-
Phylloscopus collybita/ibericus							
Phylloscopus ibericus	Mosquitero ibérico	LC	PE	-	II	-	-
Pica pica	Urraca común	LC	-	-	-	-	-
Picus viridis	Pito real	LC	PE	-	II	-	-
Prunella modularis	Acentor común	LC	PE	-	II	-	-
Ptyonoprogne rupestris	Avión roquero	LC	PE	-	II	-	-
Rallus aquaticus	Rascón europeo	LC	-	IE	III	-	-
Regulus ignicapilla							
Remiz pendulinus	Pájaro-moscón europeo	LC	PE	IE	III	-	-
Riparia riparia	Avión zapador	LC	PE	VU	II	-	-
Saxicola torquatus	Tarabilla europea	LC	PE	-	II	-	-
Serinus serinus	Serín verdecillo	LC	-	-	II	-	-
Sitta europaea	Trepador azul	LC	PE	-	III	-	-
Streptopelia decaocto	Tórtola turca	LC	-	-	III	-	-
Streptopelia turtur	Tórtola europea	LC	-	-	III	-	II
Strix aluco	Cárabo común	LC	PE	-	II	-	-
Sturnus unicolor	Estornino negro	LC	-	-	II	-	-
Sturnus vulgaris	Estornino pinto	LC	-	-	-	-	-
Sylvia atricapilla	Curruca capirotada	LC	PE	-	II	-	-
Sylvia cantillans	Curruca carrasqueña	LC	PE	-	II	-	-

AVIFAUNA							
Nombre científico	Nombre común	UICN 2008	CEEA	Catálogo Navarra	Convenio de Berna	Directiva Hábitats	Convenio de Bonn
Sylvia communis	Curruca zarcera	LC	PE	-	II	-	-
Sylvia hortensis	Curruca mirlona	LC	PE	-	II	-	-
Sylvia undata	Curruca rabilarga	NT	PE	-	II	-	-
Troglodytes troglodytes	Chochín común	LC	PE	-	II	-	-
Turdus merula	Mirlo común	LC	-	-	III	-	-
Turdus philomelos	Zorzal común	LC	-	-	III	-	-
Tyto alba	Lechuza común	LC	PE	-	II	-	-
Upupa epops	Abubilla	LC	PE	-	II	-	-

Tabla. Inventario de aves. Fuente: IEET (2015).

Riqueza de especies

En el contexto de la provincia de Navarra, la cuadrícula UTM 10x10 km 30TXN04 en la que se ubicarán los BESS y sus infraestructuras de evacuación presenta una diversidad muy alta de vertebrados según el Servidor WMS de Riqueza de Especies del Inventario Español de Especies Terrestres. Las cuadrículas afectadas presentan en conjunto un total de 149 especies, 9 peces continentales, 11 anfibios, 16 reptiles, 32 mamíferos y 98 aves.

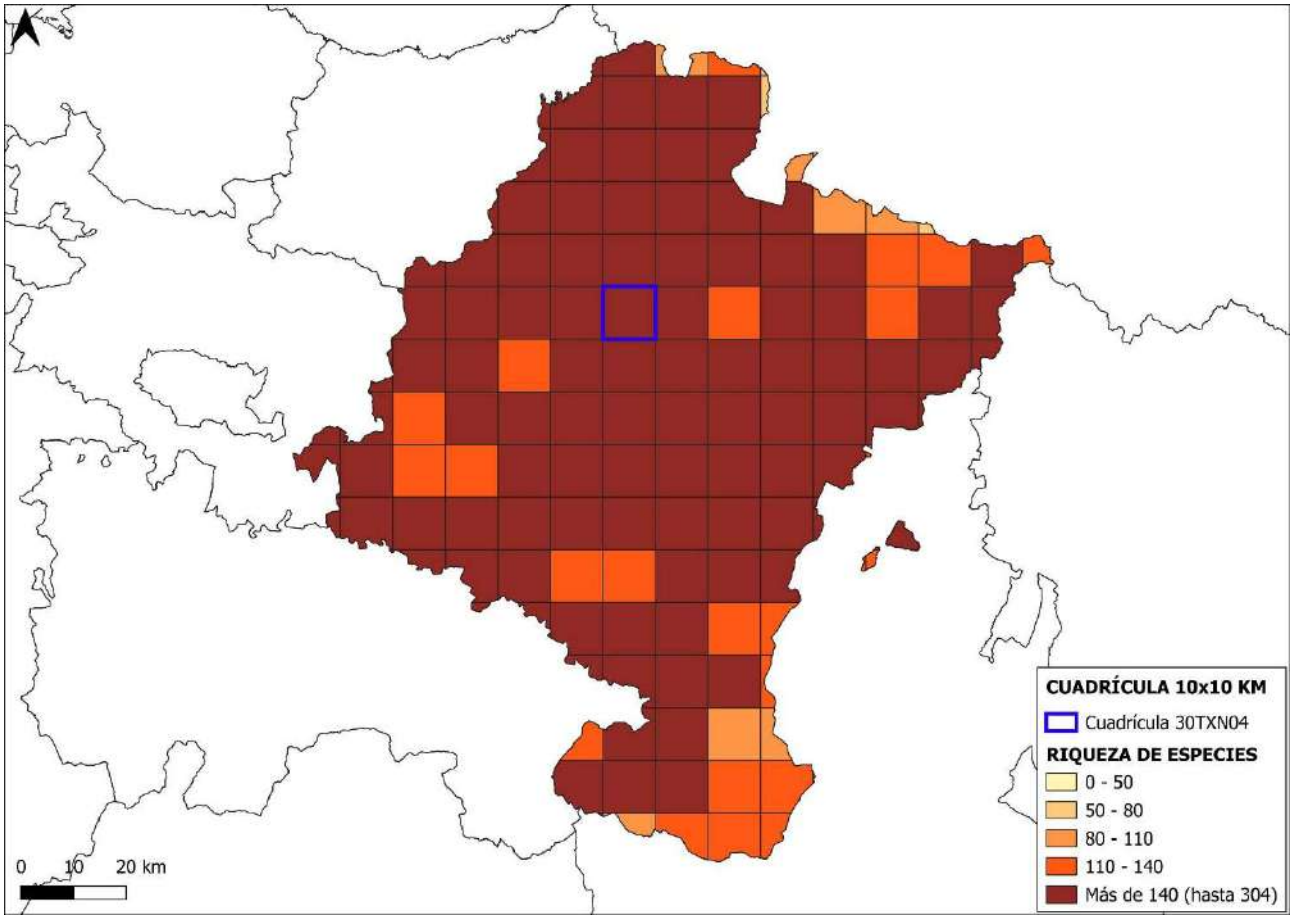


Imagen 57. Riqueza de vertebrados según Inventario Español de Especies Terrestres.

Especies amenazadas

A continuación, se expone una relación de las especies incluidas en los catálogos de referencia en categorías de mayor amenaza, es decir, En Peligro Crítico (CR), En Peligro (EN; EP) y Vulnerable (VU).

Según los criterios UICN para España, 5 de las especies inventariadas (2 peces continentales, 1 anfibio y 1 ave) se encuentran en categoría de amenaza. Por otra parte, el Catálogo Español de Especies Amenazadas incluye 3 especies (1 anfibio, 1 mamífero y 1 ave). En lo que respecta al Catálogo de Especies de Fauna Amenazadas de Navarra, 9 especies se encuentran en categorías de amenaza (2 mamíferos y 7 aves).

FAUNA AMENAZADA					
Grupo	**Nombre científico**	**Nombre común**	**UICN**	**CNEC**	**Catálogo Navarra**
Peces continentales	*Chondrostoma arcasii*	Bermejuela	**VU**	PE	-
Peces continentales	*Cyprinus carpio*	Carpa	**VU**	-	-
Anfibios	*Rana dalmatina*	Rana ágil	LC	**VU**	S
Anfibios	*Arvicola sapidus*	Rata de agua	**VU**	-	-
Mamíferos	*Lutra lutra*	Nutria paleártica	NT	PE	**EN**
Mamíferos	*Mustela lutreola*	Visón europeo	**EN**	PE	**VU**
Mamíferos	*Nyctalus noctula*	Nóctulo mediano	LC	**VU**	**-**
Aves	*Aquila chrysaetos*	Águila real	LC	PE	**VU**
Aves	*Circus aeruginosus*	Aguilucho lagunero occidental	LC	PE	**VU**
Aves	*Circus cyaneus*	Aguilucho pálido	LC	PE	**VU**
Aves	*Falco peregrinus*	Halcón peregrino	LC	PE	**VU**
Aves	*Milvus milvus*	Milano real	NT	PE	**VU**
Aves	*Neophron percnopterus*	Alimoche común	**EN**	**VU**	**VU**
Aves	*Riparia riparia*	Avión zapador	LC	PE	**VU**

Tabla. Fauna amenazada. Fuente: IEET 2015.

En este sentido señalar que:

- 1.- Se deberá tener en cuenta la potencial afección a peces en el caso del cruzamiento de la zanja de 66kV en el río Juslapeña-
- 2.- Respecto a los anfibios y mamíferos (nutria paleoártica y visión europeo) también se deberá tener en cuenta la potencial afección en el caso del cruzamiento de la zanja de 66kV en el río Juslapeña.
- 3.- Respecto a la avifauna señalar que en la zona de implantación de las instalaciones BESS no existen hábitats propicios para la nidificación de las especies de rapaces (no hay cortados ni arbolado que sirva de dormidero o nidificación), por lo que solo puede afección a zonas de campeo o alimentación.
- 4.- Solamente en el caso del Nóctulo mediano hay que tener en cuenta la potencial afección al arbolado de ribera del río Juslapeña, observando en este caso la posibilidad de presencia de arbolado seco u oquedades en el arbolado existente.
- 5.- En el caso del aguilucho pálido deberá tenerse en cuenta la posibilidad de nidificación en los campos de cultivo de cereal, pero se observan zonas de hábitats similar a la zona de implantación menos antropizadas y cercanas a potenciales focos de ruidos o lumínicos.

7.2.4.2.- Zonas de interés para la fauna

Los terrenos de implantación para las baterías no afectan a ninguna zona de interés para la fauna de las existentes en el territorio de la Comunidad Foral, siendo el más cercano el Área de Importancia para la Conservación de las Aves Esteparias de Navarra (AICAENA) la denominada “Entorno de Baigorri Norte”, que se trata de una zona de importancia alta y se encuentra a 27,1 km al SO del proyecto.

Por otra parte, en las proximidades del área de implantación de la PSFV existen zonas de protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión; sí bien, cabe mencionar que el proyecto contempla la evacuación de manera subterránea.

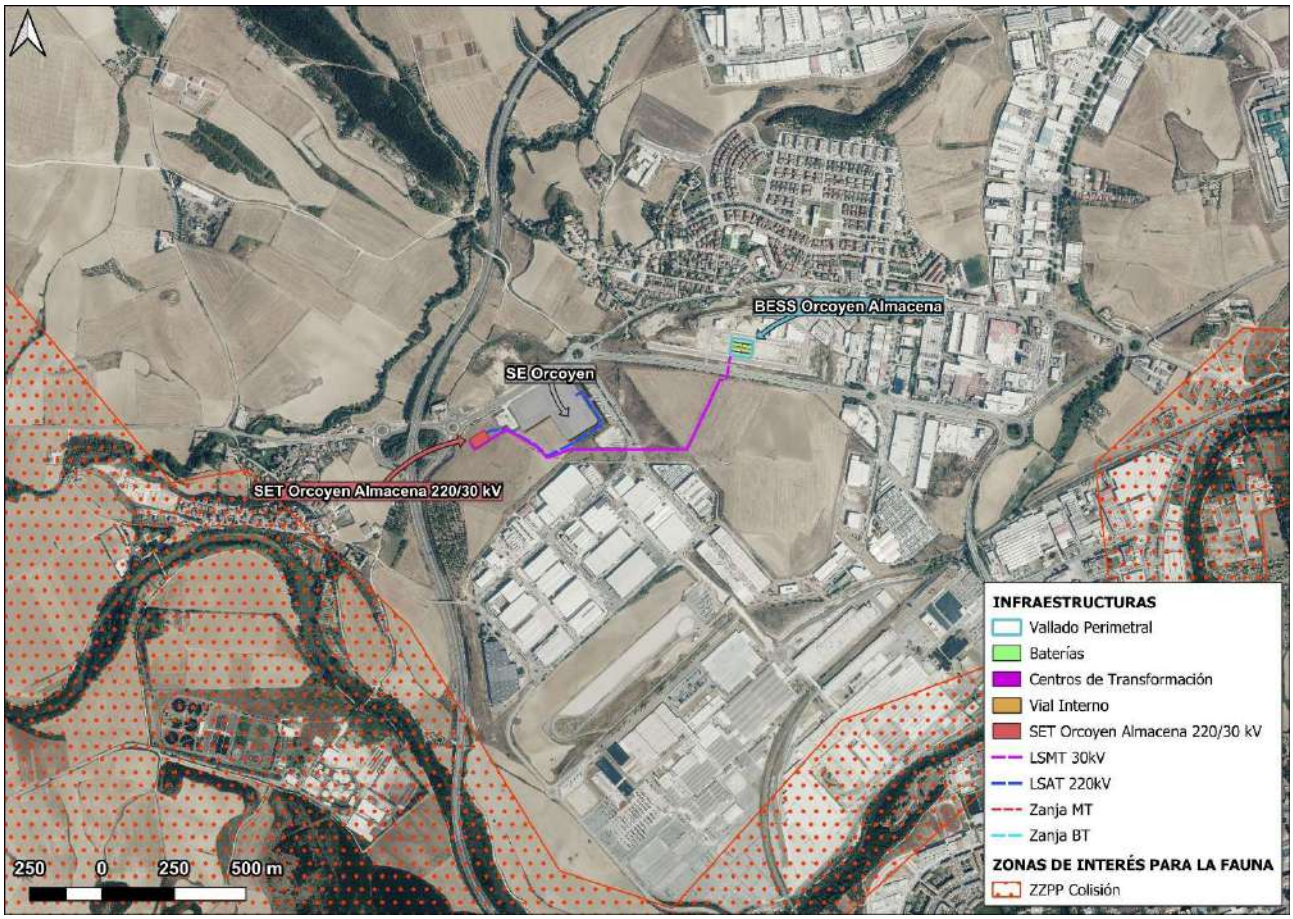


Imagen 58. Zonas de interés para la fauna. Fuente: IDENA.

7.3.- PAISAJE

Los principales componentes distintivos del paisaje, es decir, los aspectos del territorio diferenciables a simple vista y que lo configuran, pueden agruparse en tres grandes bloques: físicos (relieve), bióticos (vegetación y fauna) y actuaciones humanas (actividades agrícolas, ganaderas, industriales, etc.).

- Físicos: Según el Atlas de Paisajes de España, el recinto de los BESS, la SET y la Línea de evacuación se localizan dentro de la Unidad de Paisaje "Cuenca de Pamplona". El área de estudio se encuentra dentro del tipo de paisaje poco homogeneizado ocupado por cultivos agrícolas y prados artificiales, sin formación arbolada, choperas y plataneras de producción.
- Bióticos: La vegetación natural es muy escasa, ya que la mayor parte del territorio está ocupada por terreno de cultivo. Existen algunas manchas de matorral mediterráneo en taludes y linderos. También pueden verse algunas masas arboladas dispersas en los alrededores.
- Actuaciones humanas: El paisaje es resultado del continuado manejo por parte del hombre, donde la vegetación natural ha quedado relegada a su mínima expresión, ocupando zonas de monte, taludes y linderos. El uso principal son los campos cultivados tradicionalmente en régimen de minifundio muy atomizado. Existen carreteras muy próximas como la autovía A-15, la PA-30 y la NA-700.

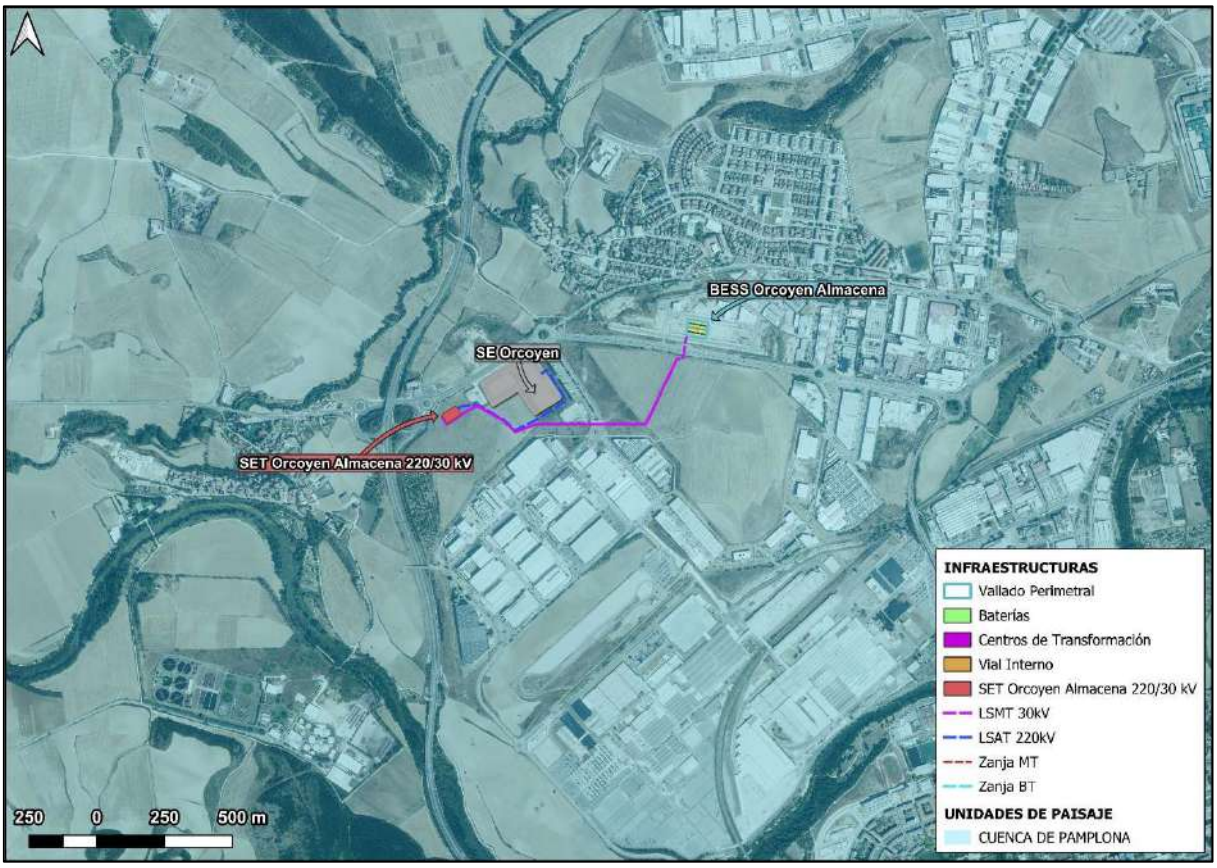


Imagen59. Unidades de paisaje.

7.3.1.1.- Contenido de la unidad paisajística

La geomorfología del terreno determina habitualmente las unidades de paisaje, sin embargo, en topografía de llanura la clasificación de las unidades de paisaje se realiza mayormente en función de su uso, tal y como se muestra en la imagen siguiente.

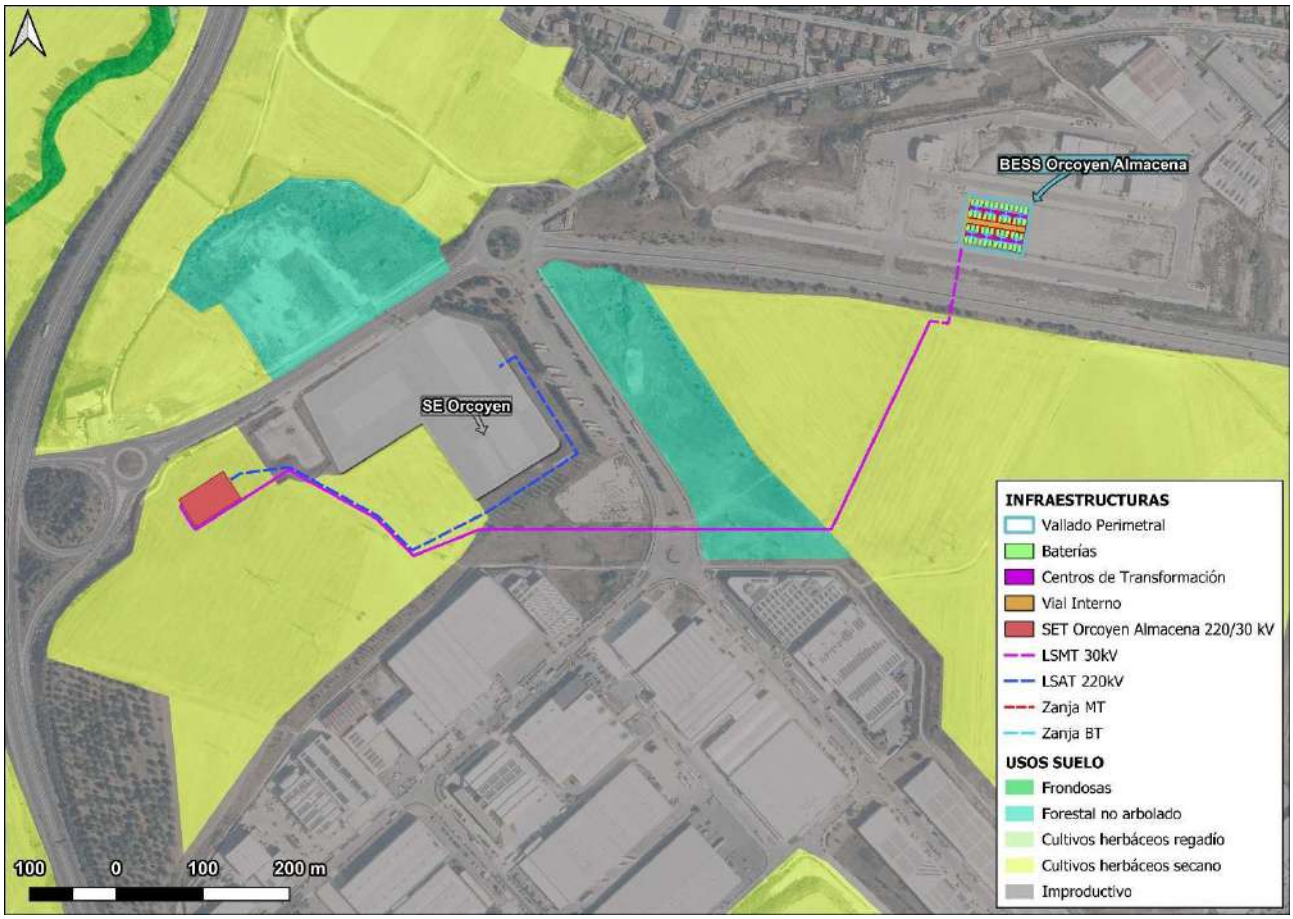


Imagen 60. Unidades de paisaje y usos del suelo.

Los componentes definen un terreno altamente antropizado, situándose el proyecto en una unidad paisajística homogénea, basada en la repetición de formas y en la combinación de rasgos parecidos.

El proyecto se ubica en el término municipal de Orkoien, en la Comunidad Foral de Navarra. La zona de implantación del proyecto tiene una cota sobre los 440 m, en un terreno muy llano con pendientes suaves.

Los elementos base de esta unidad paisajística a la que pertenecen los terrenos donde se ubica la parcela son los relieves planos, que forman una extensa llanura, con ausencia de arbolado y amplias llanuras de cultivo tradicional. Además, hay monte arbolado y algunas zonas artificiales. Esta unidad se encuentra recorrida por infraestructuras lineales como carreteras y líneas eléctricas, con una extensa red de caminos, salpicada además por la presencia de edificaciones y otras construcciones agropecuarias. Todas estas características confieren a las unidades un carácter artificial.

La unidad queda definida por:

- Vegetación/geomorfología: terreno plano donde predominan los cultivos tradicionales, con estructura atomizada en minifundios, y litologías superficiales de naturaleza arcillosa. Presencia escasa de vegetación natural, constituida por monte arbolado que se ubican en taludes y linderos.
- Forma: La ubicación del proyecto se localiza en una unidad denominada cuenca de Pamplona que constituyen un terreno plano con pendientes muy suaves.
- Color y textura: se trata de un territorio donde dominan los colores cambiantes de verde de los cultivos, y los suelos desnudos de color ocre.

7.3.1.2.- Cuenca y exposición visual

La operación básica del análisis del paisaje desde un punto de vista visual es la determinación de la cuenca visual. Esta se define como la zona que es visible desde un punto (Aguiló, 1981). Para la obtención de la misma se emplea un método automático mediante el procedimiento de cuadrículas visibles y no visibles. El programa utilizado es un software SIG que proporciona la herramienta de cálculo de cuenca visual, definiendo los puntos de vista y el área sobre el que se desea efectuar el cálculo.

Con el fin de detallar la precisión y ajuste del modelo de cuenca visual, se nombran a continuación las capas y coberturas empleadas:

- Modelo Digital del terreno (MDT), elaborado como ráster (resolución; 1 píxel: 5 metros) a partir del MDT.
- Implantación de los BESS Y SET. Elaboración propia a partir de los datos proporcionados por el promotor.

Se presenta la cuenca visual y exposición visual, la visibilidad de la infraestructura en un área de barrido con delimitación de 3 km, con el fin de determinar la posible intrusión visual de las infraestructuras en los núcleos de población y vías de comunicación más importantes. No obstante, según Steinez (1979), la distancia considerada a partir de la cual los objetos dejan de percibirse en terrenos topográficamente llanos es de 3.000 m.

El estudio de la cuenca visual orientado a establecer valoraciones de fragilidad visual debe tener en cuenta el tamaño, compacidad, forma y la altura relativa del punto o puntos de observación respecto a su cuenca visual.

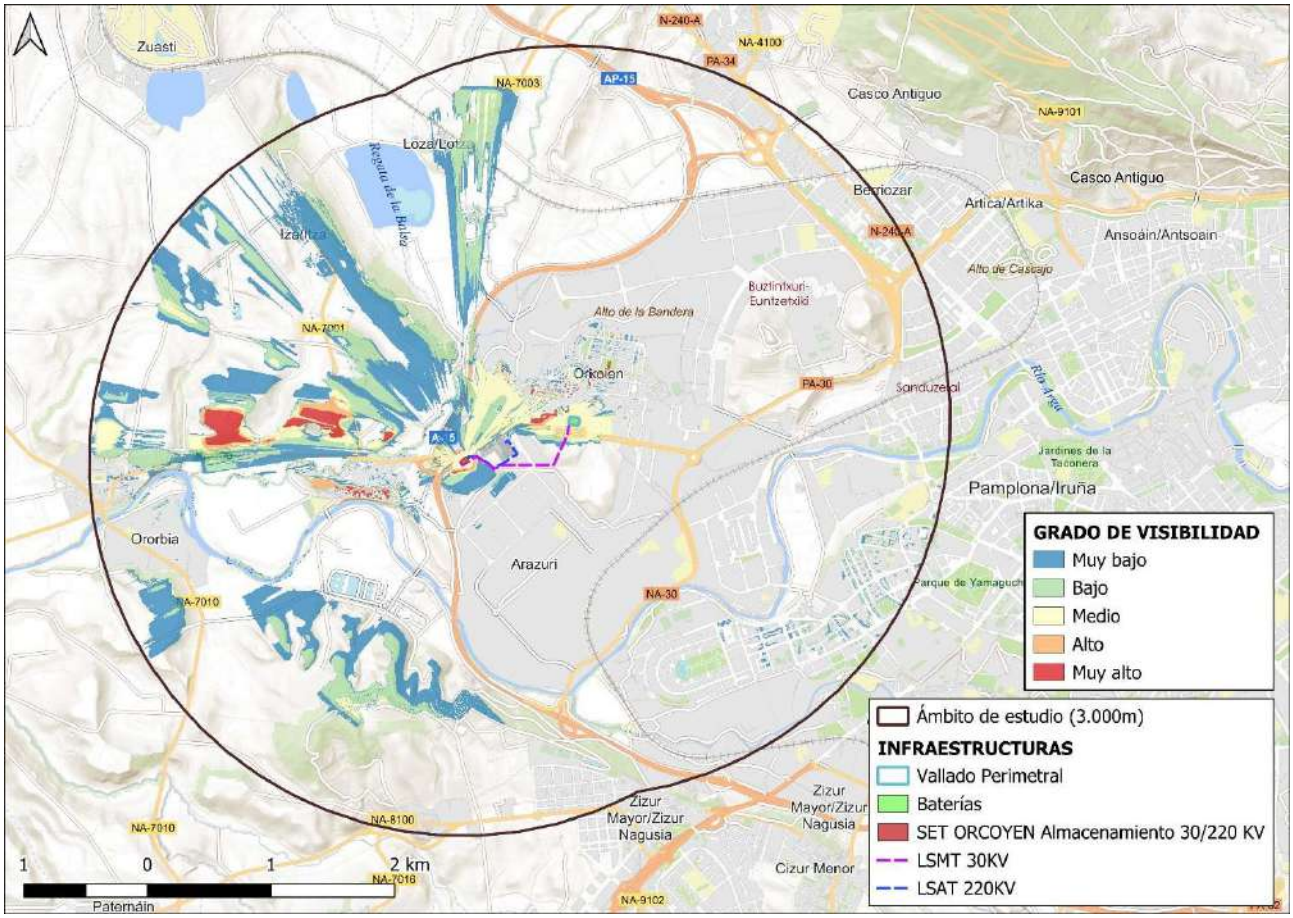


Imagen 61. Cuenca visual del proyecto sobre topográfico.

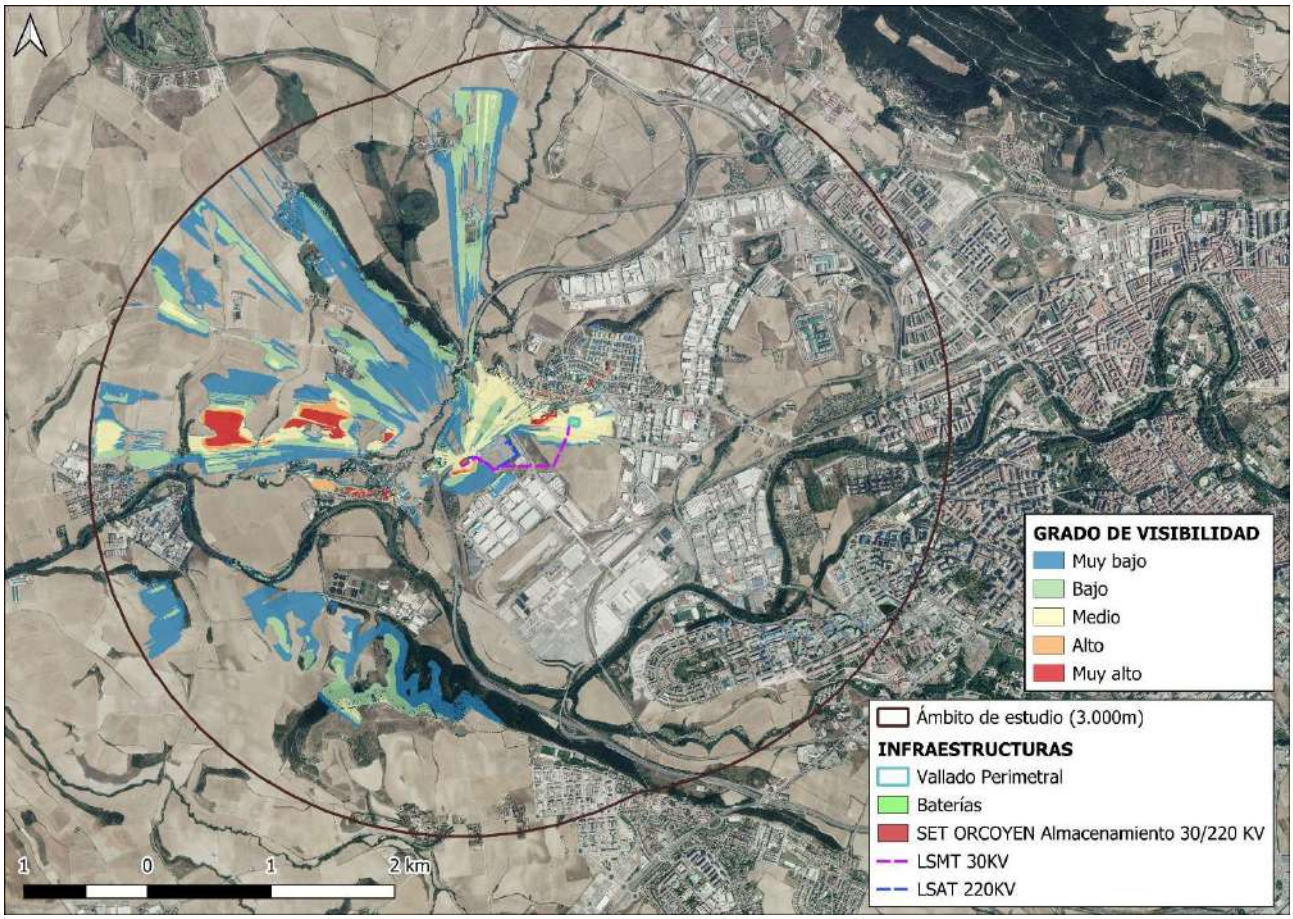


Imagen 62. Cuenca visual del proyecto sobre ortofoto.

En el caso que nos ocupa, la cuenca visual del proyecto presenta una cuenca muy poco compacta, con muchos huecos, presentando visibilidad de manera muy puntual en las zonas al SO del núcleo urbano de Orkoyen en las inmediaciones del proyecto.

A continuación, se señalan sus características:

- ***Tamaño:*** Un punto es más vulnerable cuanto más visible es, cuanto mayor es cuenca visual.

VISIBILIDAD PROYECTO		
Grado de visibilidad	**Superficie (ha)**	**Superficie relativa (%)**
Muy Bajo	249,16	53,83
Bajo	128,50	27,76
Medio	58,20	12,57
Alto	11,33	2,45
Muy Alto	15,65	3,38

Tabla. Superficie de los grados de visibilidad

Como puede observarse en la anterior tabla, la cuenca visual tiene un 53,83% de visibilidad muy baja, un 27,76% de visibilidad baja, un 12,57% de media visibilidad, un 2,45% de visibilidad alta y un 3,38% de muy alta visibilidad.

- ***Compacidad:*** Las cuencas visuales con menor número de huecos, con menor complejidad morfológica, son las más frágiles.

  La cuenca visual es muy poco compacta debido a la naturaleza del proyecto y a la cantidad de obstáculos visuales.

- ***Forma:*** Las cuencas visuales más alargadas son más sensibles a los impactos, pues se deterioran más fácilmente que las cuencas redondeadas, debido a la mayor direccionalidad del flujo visual.

  La cuenca visual presenta una direccionalidad marcada NO-SE.

- ***Altura relativa:*** Son más frágiles visualmente aquellos puntos que están muy por encima o muy por debajo de su cuenca visual, y menos frágiles aquellos otros cuya cuenca visual está a su mismo nivel.

  La cuenca visual se sitúa entre las cotas 390 y 500 m, de manera que las zonas al sur se sitúan a mayor altitud que la zona central.

7.3.1.3.- Integración de los valores de calidad y fragilidad

La combinación calidad-fragilidad puede resultar muy útil cuando se desea tener en cuenta los valores paisajísticos a la hora de conservar y promover.

Las combinaciones de alta calidad-alta fragilidad serán candidatas destacadas a la protección, las de alta calidad-baja fragilidad a la promoción de actividades en las cuales constituya el paisaje un factor de atracción, las de baja calidad-baja fragilidad a la localización de actividades que de alguna manera pueden causar una afección importante en la calidad paisajística.

Para establecer el impacto causado por la implantación se ha establecido la matriz que se expresa a continuación. Esta matriz es de elaboración propia. Como se puede observar en la matriz de integración, las pautas principales para establecer las categorías son:

- Los mayores grados de protección corresponden a los mayores valores de calidad visual y fragilidad visual.
- Aunque se le ha otorgado un valor parecido a la fragilidad y a la calidad, se ha ponderado positivamente a la hora de proteger el valor de la calidad. Esto responde a la idea de proteger las zonas de mayor valor estético, aun cuando estén alejadas de las principales vías o poblaciones.
- Al tratarse de un elemento muy significativo, el impacto se valora con importancia, aún para valores bajos de calidad y fragilidad, pues aún en estos valores menores el impacto se produce.

		Calidad visual				
		Baja	Media-baja	Media	Media-alta	Alta
Fragilidad visual	Baja	6	6	5	4	4
	Media-baja	6	5	4	4	3
	Media	5	5	4	3	2
	Media-alta	5	4	3	2	1
	Alta	4	4	3	2	1

Tabla. Matriz de integración calidad-fragilidad.

Las posibles combinaciones calidad-fragilidad pueden agruparse e interpretarse de distinta forma. Para el caso que nos ocupa se ha adoptado la siguiente clasificación:

- Clase 1. Zonas de alta calidad y alta fragilidad, cuya conservación resulta prioritaria. Un impacto sobre esta clase se considera crítico, y por tanto inadmisible.
- Clase 2. Zonas de alta calidad ambiental, pero algo menos visibles que las anteriores, por lo que el impacto sobre esta clase se considera severo. La implantación está condicionada a la aplicación de medidas compensatorias.
- Clase 3. Zonas de calidad y fragilidad entre media y alta, pero sin que se combinen los casos más extremos. Un impacto sobre esta clase se considera moderado a severo. La implantación está condicionada a la aplicación de medidas preventivas y compensatorias.

- Clase 4. Clase intermedia, de calidad y fragilidad media o bien combinaciones de calidad alta y fragilidad baja o a la inversa. Un impacto sobre esta clase se considera moderado. Se deberán realizar algún tipo de medidas compensatorias en el caso de que se afecte a zonas de calidad visual alta.
- Clase 5. Zonas de calidad de media a baja, donde la inclusión de una infraestructura de este tipo no produce un impacto muy importante, considerándose moderado a compatible.
- Clase 6. Son las zonas de peor calidad visual y menor fragilidad, por lo que el impacto se considera compatible.

Si bien la unidad de paisaje presenta factores de calidad y fragilidad medio-bajo, los elementos y componentes del paisaje, sobre los que se asienta el proyecto BESS 'Orcoyen Almacena', presenta la siguiente valoración para los criterios de Calidad y Fragilidad:

- Para los elementos constituidos por Asentamientos de población la Calidad promedio de "1" (muy baja) y una valoración para la Fragilidad promedio de "2" (Baja), de modo que, dicha unidad de paisaje se enmarca dentro de la Clase 1: Zonas de calidad muy baja/baja y fragilidad muy baja/baja
- Para los elementos constituidos por Llanuras y depresiones cultivadas la Calidad promedio de "2" (Baja) y una valoración para la Fragilidad promedio de "4" (Alta), de modo que, dicha unidad de paisaje se enmarca dentro de la Clase 2: Zonas de calidad muy baja y de fragilidad media, alta o muy alta

En función de lo expresado en el apartado de valoración paisajística, la zona de estudio presenta una calidad visual media-baja y una fragilidad media-baja, lo que la ubica dentro de la clasificación realizada en la clase 6, siendo el impacto teórico sobre esta clase compatible, no siendo necesaria la aplicación de medidas compensatorias y donde el impacto puede reducirse a compatible con la instalación de apantallamientos vegetales en los lindes de la parcela.

7.3.1.4.- Conclusiones

Analizados los elementos del paisaje, se puede concluir que la zona de implantación de la instalación es homogénea por su estructura, con una calidad paisajística media, donde la mano del hombre ha tenido una influencia total en su formación y donde las vistas amplias y con continuidad le confieren un cierto valor.

Desde un punto de vista de la fragilidad, se trata de un territorio con una capacidad de absorción de impactos alta por la exposición de cualquier elemento que se instale en ella, debido a la escasa pendiente. Ahora bien, es precisamente esta pendiente la que favorece la ocultación de la actividad de forma más o menos sencilla y donde cualquier obstáculo tiene gran influencia en la disminución de la impronta paisajística.

La instalación de las plantas tiene influencia en un entorno industrial, pero con visual desde infraestructuras viarias bastante transitadas como son la AP-15, y la P-30, con alta capacidad de acoger observadores. Asimismo, su ubicación en un terreno llano, hace que, con la aplicación de medidas correctoras como la instalación de un perímetro vegetal, se pueda reducir y minimizar la visión.

Por su parte, la instalación de la SET tiene influencia en un entorno agrícola y residual de infraestructuras eléctricas, pero con visual desde infraestructuras viarias bastante transitadas como son la AP-15, y la P-30.

A todo ello, hay que añadir que se pueden adoptar medidas correctoras que eliminen la práctica totalidad de la visión de las mismas mediante la instalación vallado vegetal.

En conclusión, desde un punto de vista paisajístico la presencia de la instalación puede considerarse como compatible, aplicando no obstante una serie de medidas correctoras, como la instalación de un vallado perimetral que impida la visión de la infraestructuras desde las principales vías de comunicación y desde el núcleo de población, o al menos la atenúe, y el soterrado de las líneas eléctricas de interconexión eléctrica.

7.4.- ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS Y ZONAS DE INTERÉS NATURAL

7.4.1.- ÁREAS PROTEGIDAS POR INSTRUMENTOS INTERNACIONALES

Según el artículo 50, de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, tendrán consideración de áreas protegidas por instrumentos internacionales todos aquellos espacios naturales que sean formalmente designados de conformidad con lo dispuesto en los Convenios y Acuerdos internacionales de los que sea parte España y, en particular, los siguientes:

a) Los humedales de Importancia Internacional, del Convenio relativo a los Humedales de Importancia Internacional especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas.

b) Los sitios naturales de la Lista del Patrimonio Mundial, de la Convención sobre Protección del Patrimonio Mundial, Cultural y Natural.

c) Las Zonas Especialmente Protegidas de Importancia para el Mediterráneo (ZEPIM), del Convenio para la protección del medio marino y de la región costera del Mediterráneo.

d) Los Geoparques, declarados por la UNESCO.

e) Las Reservas de la Biosfera, declaradas por la UNESCO.

f) Las Reservas biogenéticas del Consejo de Europa.

A este respecto, ni el grupo de BESS ni ninguna de sus infraestructuras de evacuación y la SET afectan a ninguna de las Áreas Protegidas por Instrumentos Internacionales anteriormente mencionadas. El área más cercana es el Humedal Ramsar 871 “Laguna de Pitillas”, localizado a unos 45 km al S del emplazamiento.

Imagen 63. Áreas Protegidas por Instrumentos Internacionales. Fuente: MITECO.

7.4.2.- ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS DE NAVARRA

La Ley Foral 9/1996, de 17 de junio de Espacios Naturales de Navarra, incluye las siguientes figuras de protección: Parque Natural y Zona Periférica de Protección, Reserva Integral, Reserva Natural, Enclave Natural, Monumento Natural, Paisaje Protegido, Área Natural Recreativa e Infraestructura de Interés General.

El proyecto no afecta a ningún Espacio Natural Protegido incluido en la Ley Foral 9/1996, de 17 de junio de Espacios Naturales de Navarra, ni a zonas ambientalmente sensibles. Tampoco se ve afectado ningún espacio perteneciente a la Red Natura 2000.

En este sentido, el espacio natural más próximo es el Monumento Natural "Sequoya del Palacio de Diputación", localizada a 4,8 km al E del proyecto.

En lo que respecta a la Red Natura 2000, el espacio más cercano es la ZEPA ES0000150 "Peña de Etxauri", localizada a 8km al SO de los BESS.

Imagen 64. Espacios Naturales Protegidos.

ZEPA ES0000150 "PEÑA DE ETXAURI"

Pequeña sierra caliza orientada al sur y situada entre las regiones biogeográficas mediterránea y eurosiberiana. Los carrascales y robledales marcescentes son los bosques climácicos del lugar. El roquedo acoge comunidades del Genistion, bojerales de Juniperus phoenicia y diversas asociaciones de *Asplenietea rupestria* y *Thlaspietea* en las gleras al pie del cantil. La zona está incluida en el ámbito de aplicación del Plan de Recuperación del Águila Perdicera.

La Peña de Etxauri, que sobresale al sur del suave cordal de la Sierra de Sarbil, es una de las montañas más emblemáticas de la Cuenca de Pamplona. Conocida como Cabezón de Etxauri por su forma característica, en sus cortados anidan buitres y alimoches, y a su abrigo se abre un fértil valle conocido por sus cerezos y viñedos.

Con poco más de 70 hectáreas, Peña Etxauri es uno de los espacios protegidos más reducidos de la Red Natura en Navarra. Comprende el farallón rocoso situado al noreste de Ciriza y las laderas arboladas que descienden hasta la carretera NA-700 entre los barrancos de Soportillo y El Rancho.

Uno de los mayores tesoros del farallón de Etxauri, que se levanta sobre un cerrado meandro del río Arga, es la comunidad de aves rupícolas. En las paredes rocosas anida una importante colonia de buitre leonado y algunas parejas de alimoche, águila real, halcón peregrino y búho real. Las chovas piquirrojas disfrutan haciendo cabriolas en el aire.

7.5.- PATRIMONIO CULTURAL

Para la elaboración de este apartado, y con el fin de identificar la presencia de bienes del patrimonio cultural en la zona de implantación del proyecto, se ha consultado el Sistema de Información del Patrimonio Cultural de Navarra.

Ninguna de las infraestructuras del proyecto afecta al patrimonio cultural. Los más cercanos se localizan a una distancia media de 270 m del emplazamiento de la SET.

- Crucero de Orkoien
  - Ubicación: Orkoien
  - Tipo de inmueble: Monumento
  - Protecciones: Bajo la protección de la Declaración genérica del Decreto de 22 de abril de 1949 y la Ley 16/1985 sobre el Patrimonio Histórico Español.
- Castillo de Arazuri
  - Ubicación: Arazuri
  - Tipo de inmueble: Castillo medieval
  - Estado de conservación: Estado original en ruinas
  - Protecciones: Bajo la protección de la Declaración genérica del Decreto de 22 de abril de 1949 y la Ley 16/1985 sobre el Patrimonio Histórico Español.

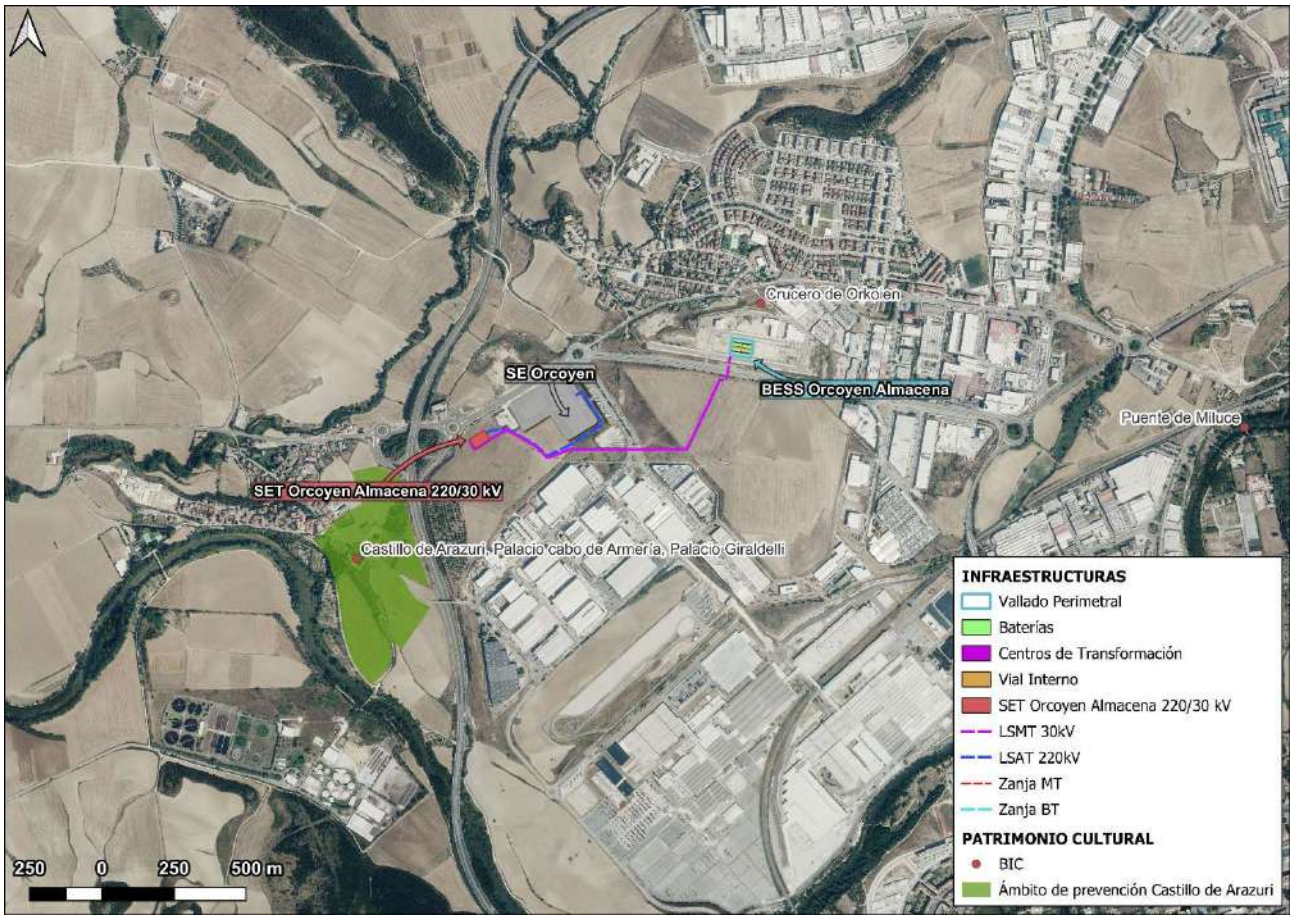


Imagen 65. Bienes de Interés Cultural.

En cumplimiento de la legalidad vigente, se solicitará autorización al servicio competente en Patrimonio Histórico del Departamento de Cultura, Juventud y Deportes del Gobierno de Navarra para la realización de los trabajos arqueológicos, incluida una prospección arqueológica superficial en los terrenos del ámbito de influencia del proyecto BESS Orcoyen Almacena.

Los trabajos de prospección serán realizados tras la autorización del ente administrativo correspondiente por un equipo de técnicos arqueólogos cualificado y con gran experiencia. Cuando haya sido realizado dicho trabajo se entregará al órgano sustantivo para su tramitación administrativa junto al resto de los documentos.

Previamente a la prospección, el equipo de técnicos de arqueólogos realizará la consulta preliminar al Servicio de Patrimonio Histórico del Departamento de Cultura, Juventud y Deportes del Gobierno de Navarra (Institución Príncipe de Viana), para obtener la relación de yacimientos catalogados que debido a su proximidad o inclusión en la zona de implantación del proyecto.

7.6.- MEDIO SOCIOECONÓMICO

7.6.1.- USOS DEL SUELO

Los usos del suelo del municipio de Orkoien y Cendea de Olza, se han extraído del Sistema de Información Geográfico Agrario (SIGA), desarrollado a iniciativa de la Subdirección General de Cultivos Herbáceos e Industriales adscrita a la Dirección General de Producciones y Mercados Agrarios del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación:

USOS DEL SUELO	T.M. ORKOIEN		T.M. CENDEA DE OLZA	
	Superficie (Ha)	%	Superficie (Ha)	%
Suelo Forestal	**54,26**	**9,26**	**1311,12**	**32,06**
Coníferas	8,90	16,40	173,85	4,25
Chopo y Álamo	9,33	17,19	75,35	1,84
Matorral	25,55	47,09	267,82	6,55
Matorral asociado con coníferas	-	-	35,21	0,86
Matorral asociado con frondosas	-	-	3,84	0,09
Pastizal-Matorral	4,90	9,03	32,69	0,80
Pastizal	0,02	0,04	2,79	0,07
Otras frondosas	5,56	10,25	717,72	17,55
Coníferas asociadas con otras frondosas	-	-	1,85	0,05
Suelo agrícola	**318,71**	**54,39**	**2.289,50**	**55,98**
Labor en secano	312,15	97,94	2.260,61	55,27
Olivar en secano	-	-	0,58	0,01
Huerta	6,56	2,06	21,35	0,52
Cultivos herbáceos en regadío	-	-	5,49	0,13
Viñedo en secano	-	-	1,47	0,04
Improductivo	**212,99**	**36,35**	**459,33**	**11,23**
Agua	0,00	0,00	82,51	2,02
Improductivo	212,99	100,00	376,82	9,21
TOTAL	**585,94**	**100,00**	**4.089,95**	**100,00**

Tabla. Usos del suelo.

Como se puede observar en la tabla anterior, los municipios donde se ubica el proyecto presentan un uso de suelo claramente agrícola con un porcentaje cercano al 55%.

Los vallados del grupo de BESS suponen la ocupación de 0,45 ha de terrenos improductivos, lo que significa la ocupación del 0,2% del terreno improductivo en el municipio de Orkoien.

Por su parte, la SET, ubicada en el municipio de Cendea de Olza, supone la ocupación de 0,22 ha de terrenos de cultivos herbáceos en secano, lo que significa la ocupación del 0,01% del terreno agrícola existente en este municipio.

7.6.2.- APROVECHAMIENTOS CINEGÉTICOS

El emplazamiento del BESS y parte de la línea de evacuación se encuentran sobre una zona libre de caza, sin embargo, la SET se ubica sobre el coto de caza "Aizoáin", con matrícula NA-10.512.

- NA-10.512 "Aizoáin": Se trata de un coto de caza de titularidad local con una superficie de 3.179,27 ha y se encuentra en la zona norte.

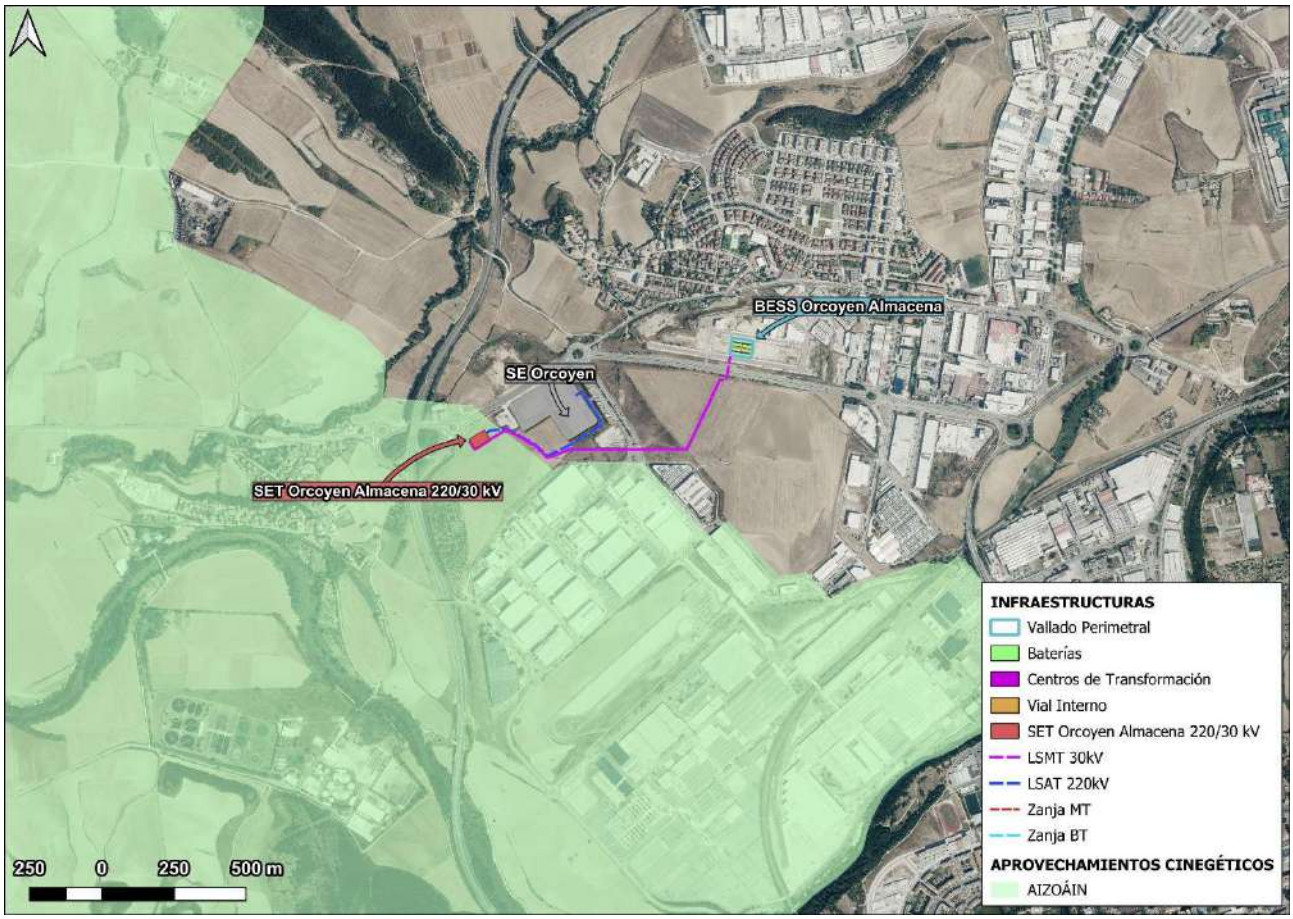


Imagen 66. Aprovechamientos Cinegéticos.

7.6.3.- VÍAS PECUARIAS

La ley 3/1995, de 23 de marzo, de vías pecuarias, enfatiza el carácter de bienes de dominio público que poseen las vías pecuarias y obliga a las Comunidades Autónomas a desarrollarla reglamentariamente, defendiendo su integridad, su protección y conservación, al mismo tiempo que garantiza el uso público de las mismas.

Para la realización de este apartado se ha consultado la cartografía disponible de Vías Pecuarias del Gobierno de Navarra, por medio de la cual se ha observado que el proyecto no afecta a ninguna de ellas, siendo las más cercanas las siguientes:

- Cañada Real de las Provincias: Esta vía pecuaria pertenece al municipio de Pamplona/Iruña, y está clasificada, deslindada y amojonada. Tiene una longitud de 3.996,49 km.

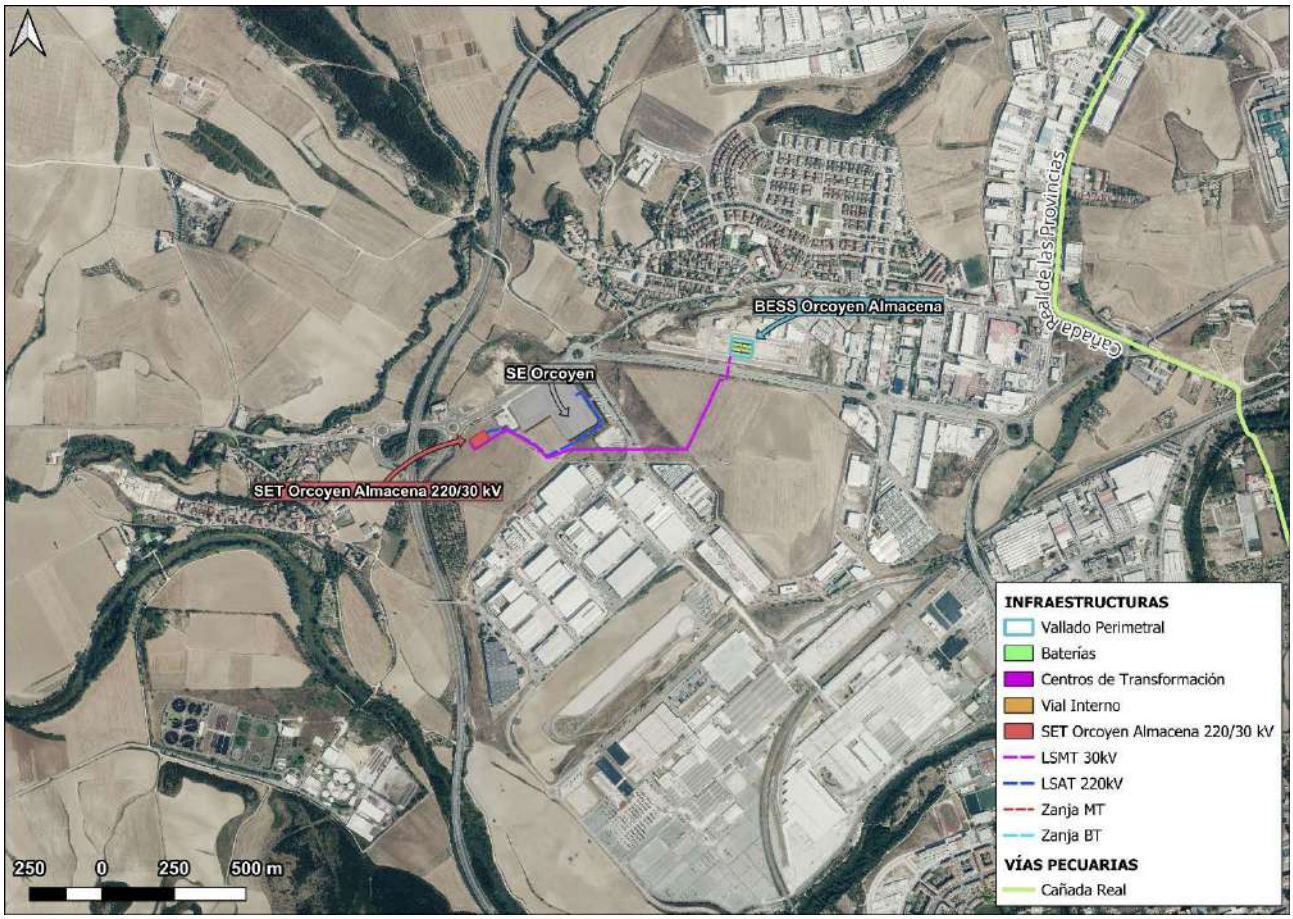


Imagen 67. Vías pecuarias cercanas a la zona de estudio. Hoja 1. Fuente: IDENA.

7.6.4.- MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA

En las inmediaciones del ámbito de emplazamiento del proyecto se ubican montes de utilidad pública. El más cercano a las infraestructuras en proyecto es el siguiente:

- MUP 348 "La Balsa": Tiene una superficie de 47 ha y se localiza a una distancia de 1,5 km al N del proyecto.

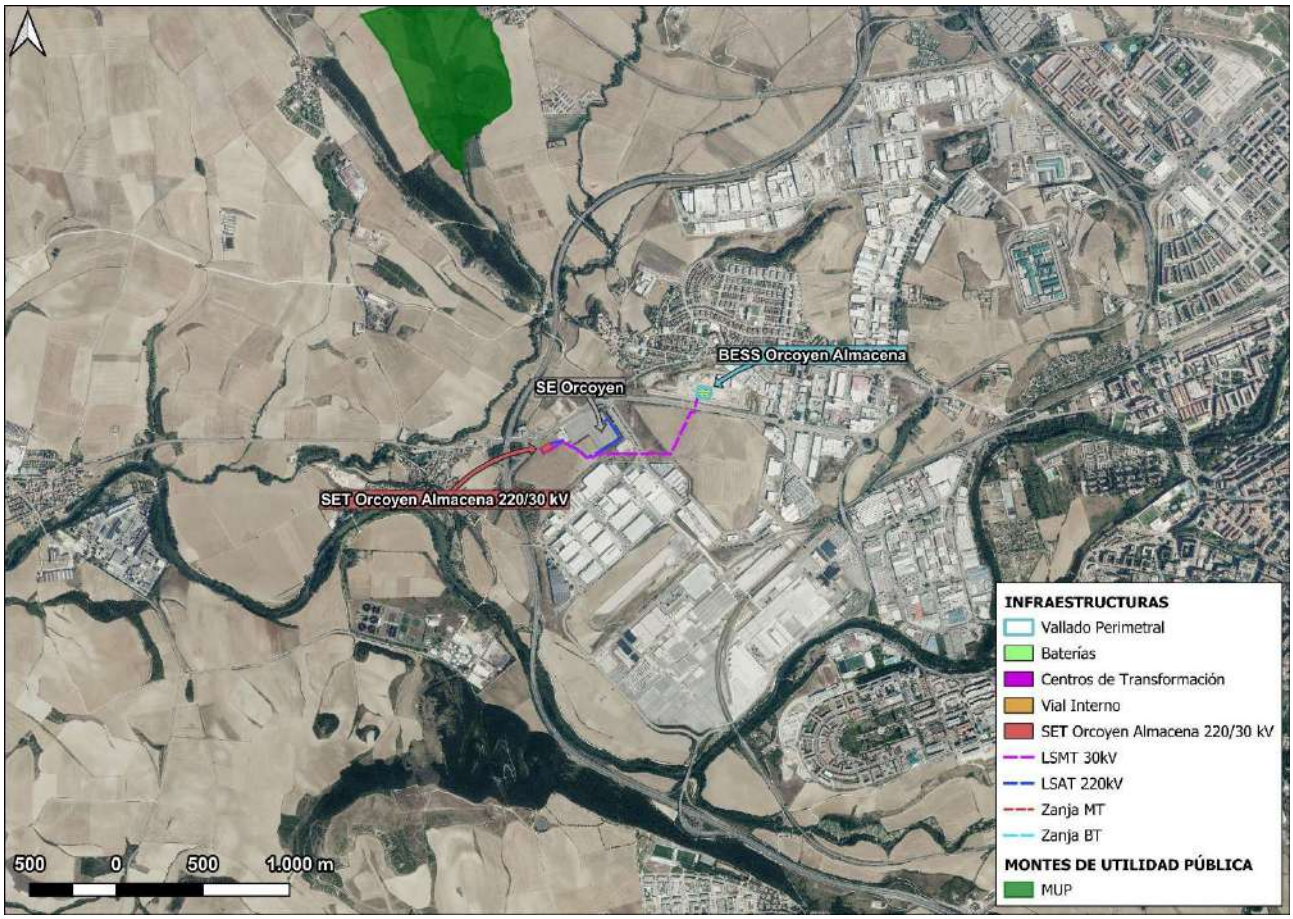


Imagen 68. Montes de Utilidad Pública.

7.6.5.- PLANEAMIENTO URBANÍSTICO. CALIFICACIÓN DEL SUELO

Planeamiento municipal

El emplazamiento de los BESS, la SET y la línea eléctrica de evacuación, afectan al término municipal de Orkoien y Cendea de Olza.

Orkoien

El planeamiento urbanístico vigente en el municipio de Orkoien es el Plan General Municipal, aprobado definitivamente el 25 de abril de 2004.

El suelo ocupado por la instalación de los vallados está clasificado por el Plan Municipal de Orkoien como Suelo No Urbanizable de Preservación.

Este Plan General Municipal no recoge ninguna información sobre la instalación de Baterías en el suelo de este municipio. Por tanto, teniendo en cuenta la Ley Foral 1/2017 de Ordenación del Territorio y Urbanismo de Navarra, en el Artículo 113 “Actividades y usos autorizables en suelo no urbanizable de preservación”, en el punto 2, se expone que serán autorizables las actividades industriales o terciarias que deban emplazarse o desarrollarse en suelo no urbanizable, como es el caso.

Cendea de Olza

El planeamiento urbanístico vigente en el municipio de Cendea de Olza es el Plan Municipal, aprobado definitivamente el 26 de noviembre de 2003.

El suelo ocupado por la instalación de la SET está clasificado por el Plan Municipal de Cendea de Olza como Suelo No Urbanizable de media productividad (suelos de calidad agrícola media, con pendientes inferiores al 20%, así como terrenos ocupados por praderas y pastos aprovechados por la ganadería extensiva, que son el sustento de la actividad agrícola y ganadera tradicional de la zona).

Actividades constructivas permitidas:

- *Las construcciones e instalaciones destinadas a equipamientos, dotaciones o servicios que deban emplazarse en el suelo no urbanizable.*

Planes de ordenación territorial (POT)

Por otra parte, es de aplicación el Plan de Ordenación Territorial de Navarra: Área Central (POT3). En este sentido, cabe destacar que en el ámbito de ubicación de las instalaciones propuesta no existen condicionantes que impidan su autorización conforme a lo que establece el POT.

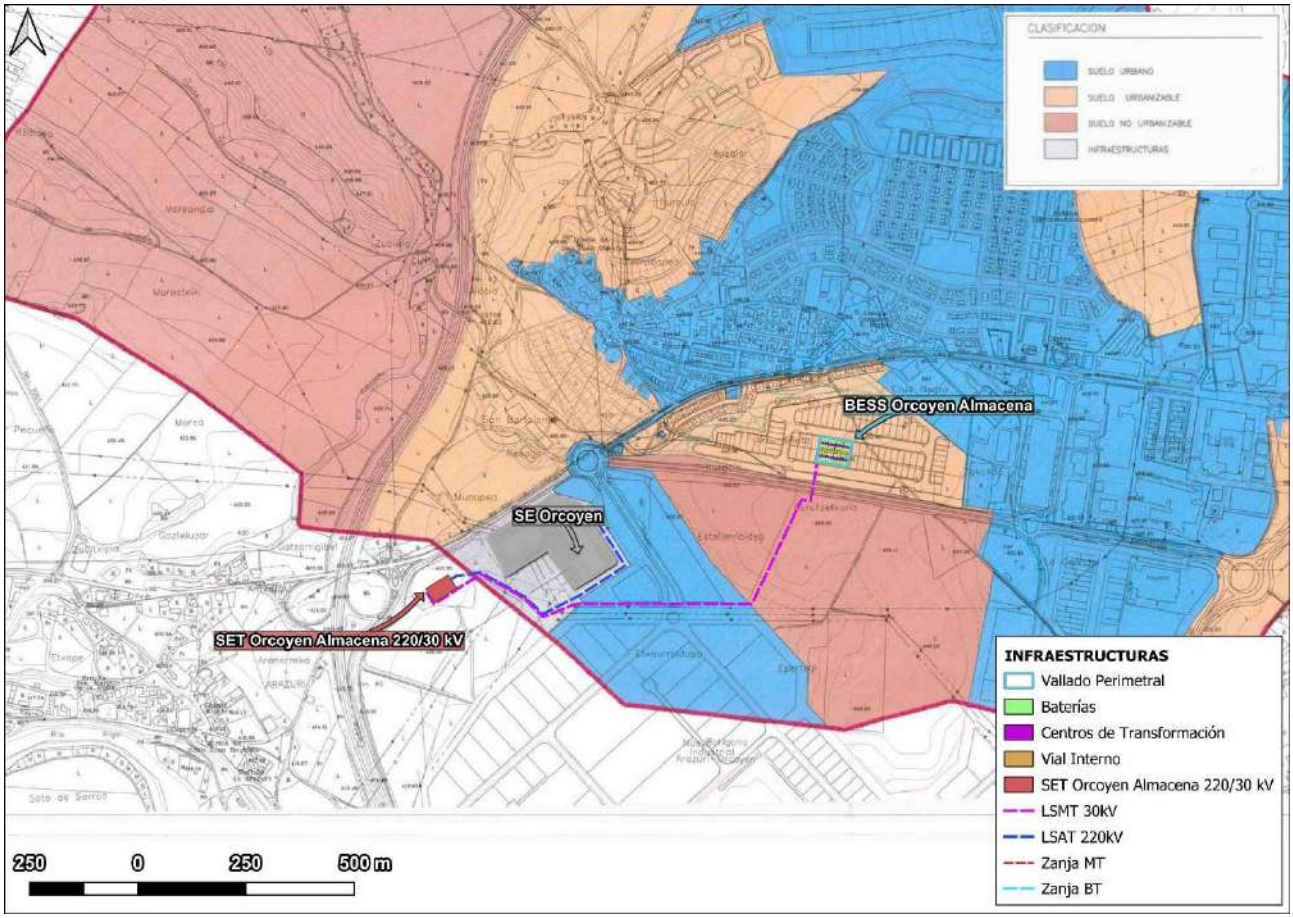


Imagen 69. Planeamiento Urbanístico en Orkoien.

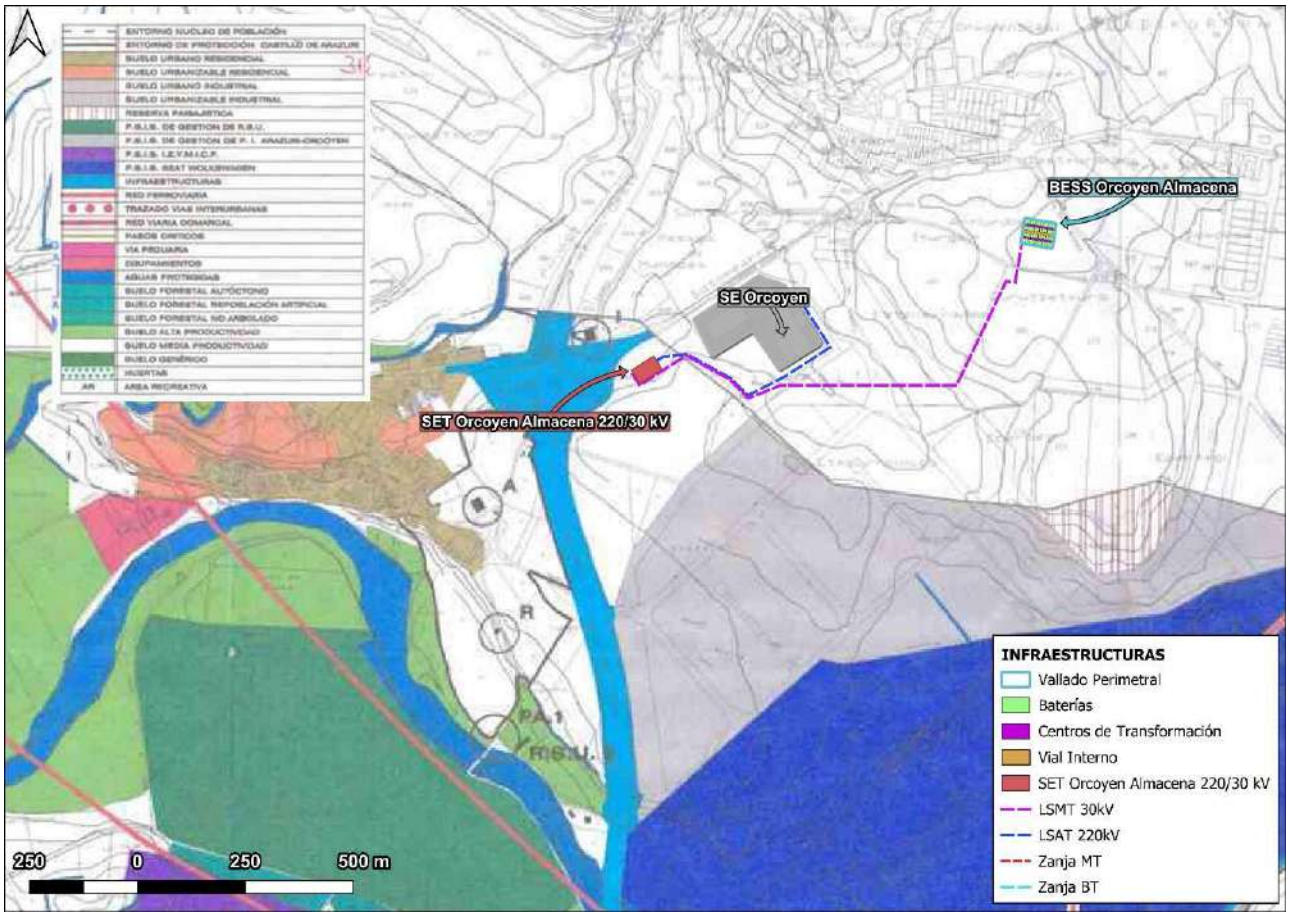


Imagen 70. Planeamiento Urbanístico en Cendea de Olza.

7.6.6.- INFRAESTRUCTURAS Y SERVICIOS

Infraestructuras viarias

- Carretera NA-700: Localizada a 400 metros al O de la SET.
- Autovía PA-30: Se trata de una autovía que rodea la ciudad de Pamplona. Conecta varias de las principales carreteras de la región y facilita el tráfico. La línea de evacuación intersecta esta vía una vez.
- Autovía A-15: Es una autovía que conecta la ciudad de Pamplona con la localidad de San Sebastián.

Núcleos de población

- Orkoien: El recinto del BESS se ubica sobre este núcleo urbano.
- Arazuri: Se localiza a unos 400 m al SO de la SET.
- Pamplona/Iruña: Localizada a unos 1.190 m al NE del BESS.

Infraestructuras eléctricas

- LAAT 220 kV: Ubicadas en el entorno de la SET Orkoien, y se realizan dos cruzamientos a estas por la línea de evacuación soterrada.

Infraestructuras energéticas

- CLH Navarra: Se localiza a unos 7,45 km al SE del proyecto.

- Parque eólico "El Perdón": se localiza a unos 9,5 km al S dl proyecto.
- Parque eólico "Villanueva": se localiza a 9,8 km al SO dl proyecto.

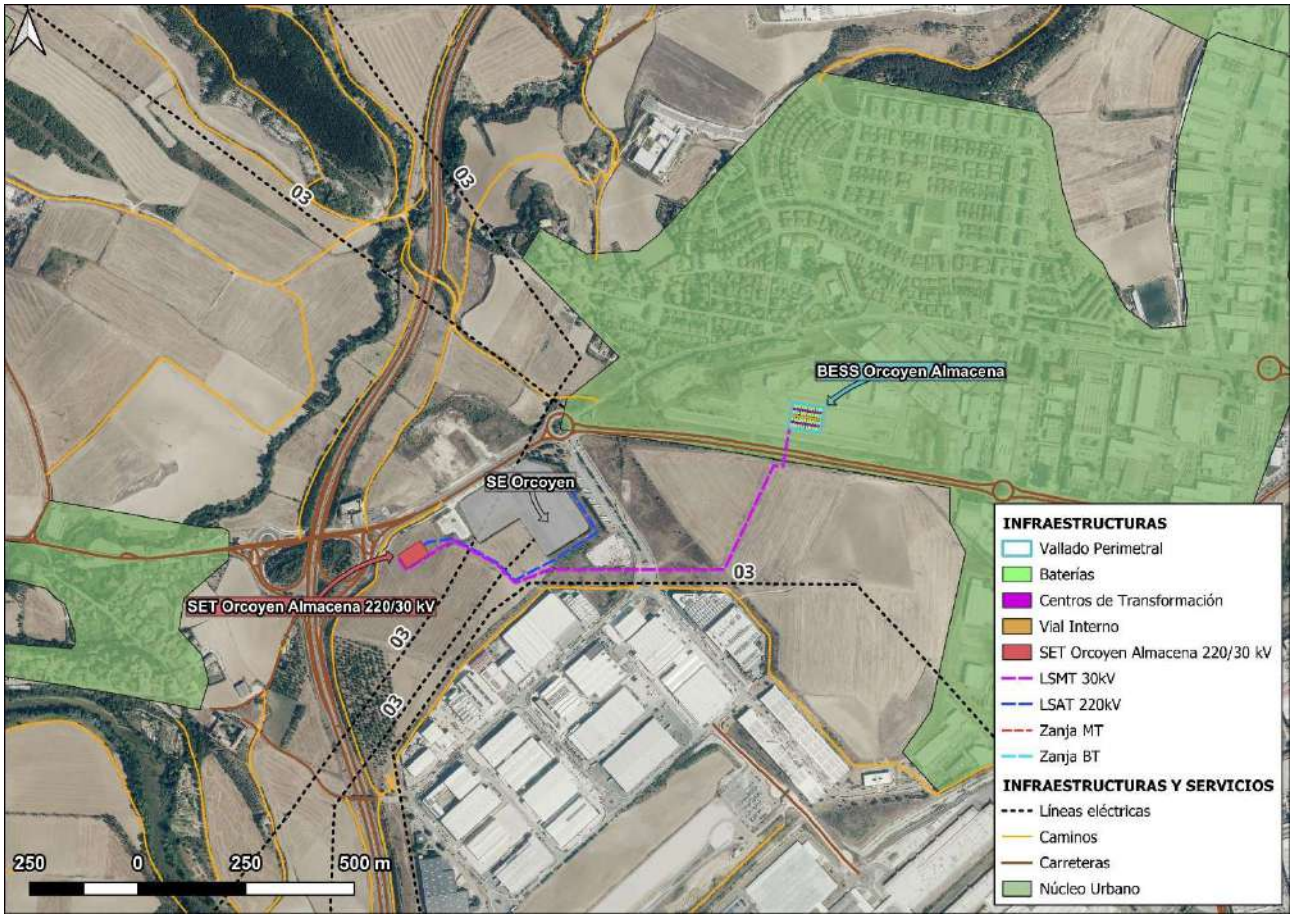


Imagen 71. Infraestructuras y servicios en el ámbito de estudio.

7.6.7.- DEMOGRAFÍA Y TASA DE OCUPACIÓN

Población

El proyecto de los BESS, de la SET y de la línea de evacuación, se localiza en el municipio de Orkoien (Navarra) y Cendea de Olza (Navarra).

- Orkoien: El municipio está situado a una altitud de 437 msnm, abarca una extensión de 5,26 km², cuenta con una población de 4.097 habitantes y tiene una densidad de población de 743,35 hab./km².
- Cendea de Olza: El municipio está situado a una altitud de 395 msnm, abarca una extensión de 40,7 km², cuenta con una población de 1842 habitantes y tiene una densidad de población de 45,26hab./km².

Demografía

Orkoien

La evolución demográfica en el municipio de Orkoien presenta una gran estabilidad, con ligera tendencia al alza, que se mantiene a lo largo del tiempo. Sin embargo, a partir del 2005, la población experimenta un crecimiento continuado que se ha mantenido hasta el año 2024, alcanzando actualmente 4.097 habitantes.

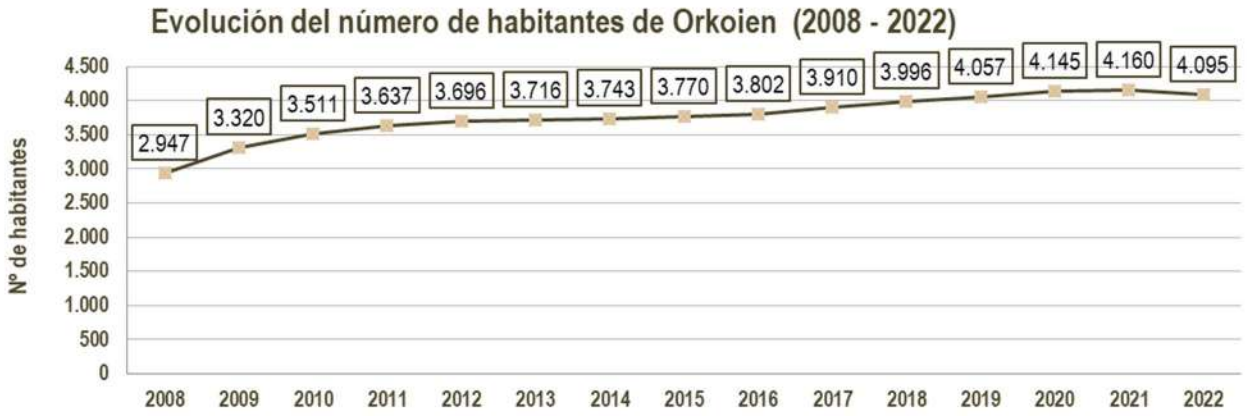


Imagen 72. Evolución de la población de Orkoien. Fuente: INE. Elaboración propia.

Cendea de Olza

La evolución demográfica en el municipio de Cendea de Olza presenta una gran estabilidad, con ligera tendencia al alza, que se mantiene a lo largo del tiempo. La población experimenta un crecimiento continuado hasta 2017, año a partir del cual la población se ha mantenido estable.

Imagen 73. Evolución de la población de Cendea de Olza. Fuente: INE. Elaboración propia.

Estructura de población

Orkoien

La media de edad de los habitantes de Orkoien es de 36,70 años, 2,31 años más que hace un lustro que era de 34,39 años.

La población menor de 18 años en Orkoien es de 1.053 (554 hombres y 499 mujeres), el 25,7%. La población entre 18 y 65 años en Orkoien es de 2.676 (1.340 hombres y 1.336 mujeres), el 65,3%. En cuanto a la población de mayores de 65 años en Orkoien es de 366 (158 hombres y 208 mujeres), que representan el 8,9%.

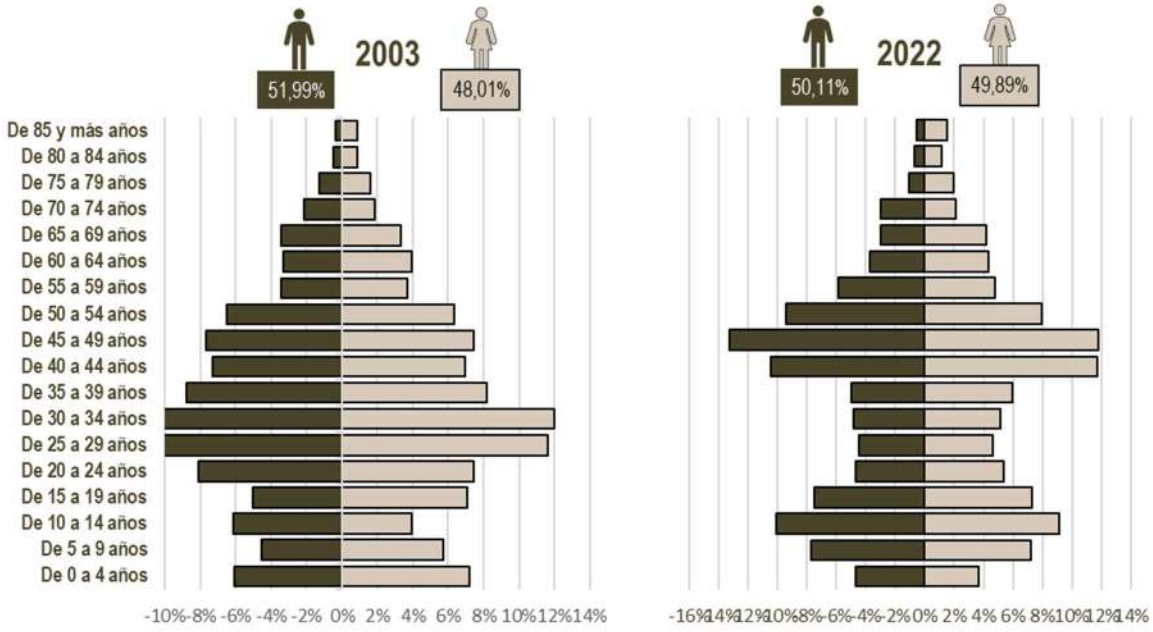


Imagen 74. Estructura de población de Orkoien. Fuente: INE, Elaboración propia

Cendea de Olza

La media de edad de los habitantes de Cendea de Olza es de 42,80 años, 1,45 años más que hace un lustro que era de 41,35 años.

La población menor de 18 años en Cendea de Olza es de 350 (182 hombres y 168 mujeres), el 18,7%. La población entre 18 y 65 años en Cendea de Olza es de 1.210 (613 hombres y 597 mujeres), el 64,7%. En cuanto a la población de mayores de 65 años en Cendea de Olza es de 311(130 hombres y 181 mujeres), que representan 16,6%.

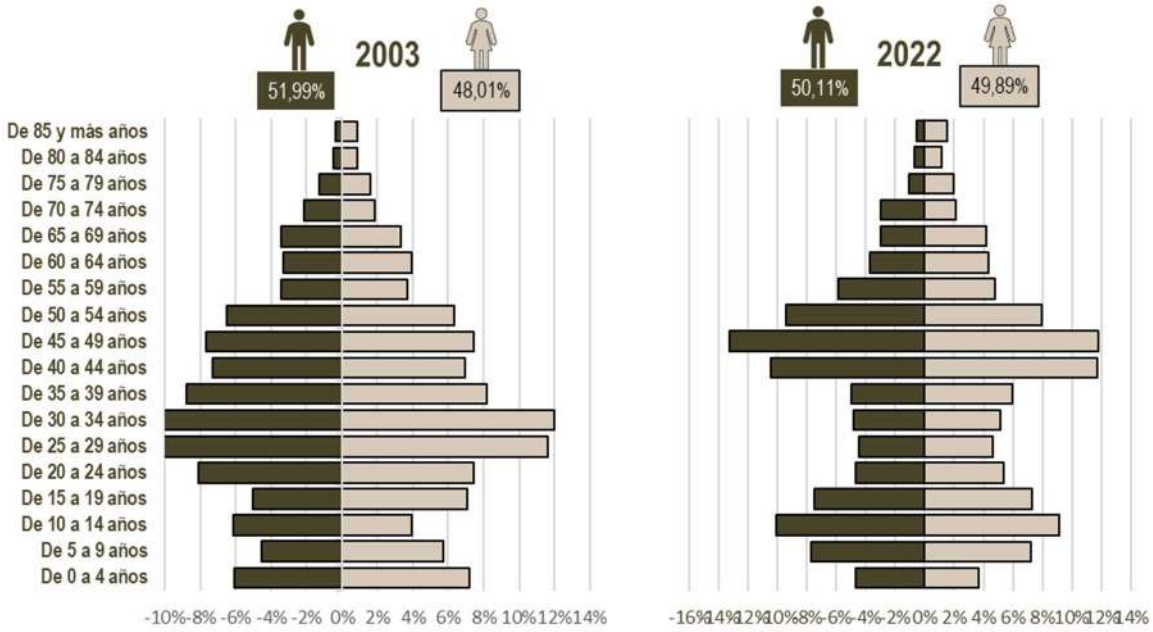


Imagen 75. Estructura de población de Cendea de Olza. Fuente: INE, Elaboración propia

Mercado laboral

En lo que respecta a las afiliaciones a la Seguridad Social, se presentan los datos a fecha de noviembre de 2024 para el municipio de Orkoien:

NOVIEMBRE 2024	AFILIADOS ORKOIEN
GENERAL	5.834
AUTÓNOMOS	274
AGRARIO	<5
HOGAR	21
MAR	0
CARBÓN	0
TOTAL	**6.130**

Tabla. Afiliados a la Seguridad Social. Fuente: INE.

- Orkoien: Según los datos publicados por el SEPE, el número total de parados es de 221, de los cuales 87 son hombres y 134 mujeres. Las personas mayores de 45 años con 124 parados son el grupo de edad más afectado por el paro, seguido de los que se encuentran entre 25 y 44 años con 69 parados, el grupo menos numeroso son los menores de 25 años con 28 parados.

NOVIEMBRE 2024	PARADOS ORKOIEN
TOTAL	**221**
HOMBRES	87
MUJERES	134
MENORES DE 25 AÑOS:	**28**
HOMBRES	14
MUJERES	14
ENTRE 25 Y 44 AÑOS	**69**
HOMBRES	20
MUJERES	49
MAYORES DE 45 AÑOS	**124**
HOMBRES	53
MUJERES	71

Tabla. Parados por clase de edad. Fuente: Foro Ciudad.

- Orkoien: Por sectores vemos que en la agricultura es donde mayor número de parados existe en el municipio con <5 personas, seguido del sector servicios con 156 parados, las personas sin empleo anterior con 28 parados, la industria con 23 parados y por último la construcción con 10 parados.

NOVIEMBRE 2024	PARADOS ORKOIEN
AGRICULTURA	<5
INDUSTRIA	23
CONSTRUCCIÓN	10
SERVICIOS	156
SIN EMPLEO ANTERIOR	28

Tabla. Parados por sectores. Fuente: Foro-Ciudad.

En lo que respecta a las afiliaciones a la Seguridad Social, se presentan los datos a fecha de febrero de 2025 para el municipio de Cendea de Olza:

NOVIEMBRE 2024	AFILIADOS CENDEA DE OLZA
GENERAL	4.542
AUTÓNOMOS	130
AGRARIO	<5
HOGAR	18
MAR	0
CARBÓN	0
TOTAL	**4.691**

Tabla. Afiliados a la Seguridad Social. Fuente: INE.

- Cendea de Olza: Según los datos publicados por el SEPE, el número total de parados es de 56, de los cuales 14 son hombres y 35 mujeres. Las personas mayores de 45 años con 33 parados son el grupo de edad más afectado por el paro, seguido de los que se encuentran entre 25 y 44 años con 16 parados, el grupo menos numeroso son los menores de 25 años con 0 parados.

NOVIEMBRE 2024	PARADOS CENDEA DE OLZA
TOTAL	**56**
HOMBRES	14
MUJERES	35
MENORES DE 25 AÑOS:	**0**
HOMBRES	0
MUJERES	0
ENTRE 25 Y 44 AÑOS	**16**
HOMBRES	0
MUJERES	16
MAYORES DE 45 AÑOS	**33**
HOMBRES	14
MUJERES	19

Tabla. Parados por clase de edad. Fuente: Foro Ciudad.

- Cendea de Olza: Por sectores vemos que en los servicios es donde mayor número de parados existe en el municipio con 39 personas, seguido del sector industria con 8 parados, la construcción con 5 parados, y por último la agricultura y las personas sin empleo anterior con <5 parados.

NOVIEMBRE 2024	PARADOS CENDEA DE OLZA
AGRICULTURA	<5
INDUSTRIA	8
CONSTRUCCIÓN	5
SERVICIOS	39
SIN EMPLEO ANTERIOR	<5

Tabla. Parados por sectores. Fuente: Foro-Ciudad.

8.- VULNERABILIDAD DEL PROYECTO ANTE RIESGOS DE ACCIDENTES GRAVES O DE CATÁSTROFES

Respecto a la propia vulnerabilidad señalar que en el Estudio de Impacto Ambiental de la instalación de referencia, se han tenido en cuenta, a la hora de llevar a cabo la evaluación de la vulnerabilidad, diversos aspectos ambientales considerados en el mencionado apartado c) del artículo 35 de la Ley 21/2013, con las medidas correctoras propuestas para cada uno de ellos en su caso, en concreto sobre los siguientes factores: la población, la salud humana, la flora, la fauna, la biodiversidad, la geodiversidad, el suelo, el subsuelo, el aire, el agua, el medio marino, el clima, el cambio climático, el paisaje, los bienes materiales, el patrimonio cultural, y la interacción entre todos los factores mencionados.

A partir de ese análisis, no se prevén efectos derivados de la vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes, sobre el riesgo de que se produzcan los mismos, y sobre los probables efectos adversos significativos sobre el medio ambiente, en caso de ocurrencia de los mismos.

Tras analizar la vulnerabilidad para cada uno de los fenómenos naturales y de funcionamiento durante las fases, por un lado, de construcción y desmantelamiento con un periodo temporal más corto y por otro lado de funcionamiento, con un periodo temporal más amplio, se establece en ambos casos que la vulnerabilidad de la instalación se considera muy baja.

La valoración de vulnerabilidad muy baja o baja, que implica que no se requieren medidas de actuación pero que sí se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control y no aumenta el riesgo, viene determinada por:

- La aplicación las normas de seguridad que resulten necesarias legalmente para cada tipo de instalación.
- La aplicación de las correspondientes medidas de prevención, planes sectoriales y planes de emergencia y evacuación, sobre todo conforme a la normativa sectorial de seguridad e incendios.
- La aplicación de las herramientas de prevención de riesgos, especialmente durante la fase de funcionamiento, por ser la más larga en el tiempo.
- Que el personal implicado, tanto en labores de construcción y desmantelamiento como en la fase de funcionamiento deberá, contar con la formación, equipamiento y recursos necesarios para ejecutar el trabajo con seguridad, conforme a la normativa sectorial correspondiente.
- En el caso de la valoración como muy baja del apartado de Incendios Forestales en el periodo de funcionamiento (25 años) será aún menor con la realización del Plan de Autoprotección de Incendios Forestales, el mantenimiento de las infraestructuras determinadas en dicho Plan de Autoprotección de Incendios Forestales y las comprobaciones periódicas para verificar el riesgo y posibilidades de daños en las instalaciones, personas y medio ambiente.

Se deben evaluar los distintos aspectos a tener en cuenta para determinar el grado de potencialidad de la vulnerabilidad y la potencialidad de concurrencia de accidentes graves o catástrofe. Respecto a las propias infraestructuras y su lugar de ubicación señalar que:

Respecto a las propias infraestructuras y su lugar de ubicación señalar que:

- El BESS Orcoyen Almacena y su sistema de interconexión eléctrico con la SET 220kV Orkoyen REE es una instalación en la cual no está prevista ningún tipo de emisión a la atmósfera, es una instalación totalmente independiente y dispone de las medidas de prevención contra incendios normativamente establecidas.
- El BESS Orcoyen Almacena y su sistema de interconexión eléctrico con la SET 220kV Orkoyen REE presenta condiciones constructivas entre altas a aceptables con problemas muy localizados de tipo Litológico, Hidrológico y Geotécnico, aunque de reducida intensidad por lo que se pueden superar fácilmente y que no afectan a la zona de implantación:
- El BESS Orcoyen Almacena y su sistema de interconexión eléctrico con la SET 220kV Orkoyen REE ocupa terrenos industriales y agrícolas destinados al cultivo de herbáceas. El área de estudio se encuentra fuertemente antropizada con la

presencia de terrenos urbanizados industriales, grandes vías de comunicación como la autovía AP 15, la autovía PA-30, la carretera N-7001 y la influencia del nudo de transporte 220 kV Orkoien con la SET 220 KV REE Orkoien, la SET 66 KV i+DE 66kV Orkoien y la multitud de líneas eléctricas de transporte de energía de 220 kV, líneas eléctricas de distribución de energía 66kV y de distribución de menor tensión que entran y salen en las subestaciones eléctricas señaladas anteriormente, líneas eléctricas de transporte de energía de 220 kV, etc.

- El BESS Orcoyen Almacena y su sistema de interconexión eléctrico con la SET 220kV Orkoyen REE no se encuentra en una zona donde se den episodios climatológicos extremos.
- El BESS Orcoyen Almacena y su sistema de interconexión eléctrico con la SET 220kV Orkoyen REE se ubica en una zona VII según la clasificación MSK (según plano IGN de peligrosidad sísmica de España) y por tanto es una zona con riesgo sísmico medio a bajo.

A partir de ese análisis, no se prevén efectos derivados de la vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes, sobre el riesgo de que se produzcan los mismos, y sobre los probables efectos adversos significativos sobre el medio ambiente, en caso de ocurrencia de los mismos.

Analizada la matriz de impacto ambiental del Estudio de Impacto Ambiental se observa que no existen en ninguno de los casos impactos que puedan considerarse críticos e incluso severos y que por tanto no se puede apreciar "vulnerabilidad" sobre los factores estudiados. En concreto se determina que:

- Factores ambientales afectados positivamente por las acciones del proyecto:
  - Aumento de la calidad del aire por reducción emisiones (cambio climático)
  - Nuevas infraestructuras energéticas.
  - Mejoras infraestructuras existentes
  - Dinamización socio-económica, actividades económicas y aumento en el nivel de empleo
- Factores ambientales sobre los que se pueden cometer impactos más agresivos por las acciones del proyecto:
  - Modificación morfológica
  - Incidencia visual
  - Incidencia sonora
- Factores ambientales con menor incidencia de impacto por las acciones del proyecto:
  - Régimen hídrico.
  - Drenaje superficial.
  - Inundaciones.
  - Nivel de contaminantes del suelo, aguas y atmosfera.
  - Efectos erosivos
  - Pérdida de suelo.
  - Compactación y degradación del terreno.
  - Perdida de cobertura vegetal
  - Posibilidad de incendios
  - Afección a la fauna
  - Afección a usos existentes

- Patrimonio arqueológico

Tras analizar las infraestructuras a desarrollar y el ámbito territorial donde se desarrollar se llega a las siguientes conclusiones:

- La instalación del BESS Orcoyen Almacena y su sistema de interconexión eléctrica asociado supone la "no generación" de otro tipo de emisiones y residuos para la obtención de energía, lo que contribuye a la reducción del efecto invernadero y del calentamiento global del planeta.
- De los impactos observados, son impactos positivos: el empleo que genera, los ingresos locales, los nuevos equipamientos e infraestructuras y la producción/gestión de energía limpia.
- La mayor afección detectada son la modificación morfológica (por la implantación de una nueva infraestructura) y sobre el medio perceptual, en lo que respecta a la pérdida de naturalidad paisajística. Este último impacto es más palpable en la fase de funcionamiento. Así mismo la perdida de superficie agrícola en el caso de la SET.
- No se han detectado impactos críticos ni severos.
- La aplicación de las medidas correctoras y del plan de vigilancia minimizarán los impactos detectados y arrojarán nuevos datos sobre la relación entre el funcionamiento del BESS Orcoyen Almacena y su sistema de interconexión eléctrica asociado y el medio natural.
- Las afecciones sobre el medio natural son reversibles en la fase de postproducción, ya que las afecciones por este tipo de actividad no son comparables a las producidas por: la energía atómica, la obtenida por combustibles fósiles que implica extracción de minerales a cielo abierto.

Por tanto, analizada la matriz de impactos, y el análisis del territorio en su conjunto, que se desarrolla de forma pormenorizada en los documentos ambientales, no se dan afectos potencialmente vulnerables que sean susceptibles de catástrofes ni de afecciones graves a las personas ni al medio ambiente ya que:

- Las instalaciones no generan ningún tipo de emisiones o insumos que puedan considerarse peligroso para el medio ambiente o la salud humana.
- La probabilidad que tienen estas infraestructuras de generar un accidente grave o una catástrofe, considerado como accidente grave o catástrofe según la definición legal determinada en la Ley 21/2013, es muy baja o nula.
- Estas instalaciones no se sitúan en zonas de riesgo territorial ni por sí mismas pueden originar un accidente considerado grave ni menos aún una catástrofe.
- Nula posibilidad de accidentes en el sentido que habla la ley de impacto ambiental, es decir, aquéllos cuya magnitud y gravedad hacen que sus consecuencias superen los límites de las actividades en los que han ocurrido, con una especial repercusión en la sociedad debido a la gravedad de sus consecuencias y al elevado número de víctimas, heridos, pérdidas materiales y graves daños al medio ambiente.
- El grado de afección que significa la ocurrencia de una catástrofe implica una afección permanente y de entidad significativa o grave que no se puede considerar en el caso que nos ocupa dada la entidad de las instalaciones proyectadas.

Por tanto, se considera que, al no existir una potencial vulnerabilidad, no deben identificarse, analizarse ni cuantificar los efectos derivados de dicha potencial vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes.

Para más información ver anexo 4.

9.- EFECTOS SINERGICOS Y ACUMULATIVOS

En cumplimiento de la legislación vigente, la presencia de otras infraestructuras en el ámbito de implantación de la nueva instalación de los BESS Orcoyen Almacena y su sistema de interconexión eléctrica establece la necesidad de analizar la posibilidad de que surjan efectos sinérgicos acumulativos. Este capítulo se desarrolla en el anexo 5 de este Estudio de Impacto Ambiental.

Los conceptos importantes a tener en cuenta para la mejor comprensión del presente estudio serían los conceptos de efecto sinérgico y efecto acumulativo. Estos conceptos vienen definidos por en la ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación de Impacto Ambiental, en su anexo VI:

- Efecto acumulativo: Aquel que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad, al carecerse de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento del agente causante del daño.
- Efecto sinérgico: Aquel que se produce cuando, el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes, supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

9.1.- VALORACIÓN DE IMPACTOS POTENCIALES SINÉRGICOS

En general, los efectos o impactos asociados a los parques fotovoltaicos están directamente relacionados con los valores naturales, sociales y económicos que alberga el entorno natural donde se ubican. En general en un BESS los impactos potenciales se desglosan en las fases de construcción, explotación y desmantelamiento.

En este caso especial no se ha tenido cuenta a nivel sinérgico y/o acumulativo la fase de desmantelamiento ya que esta fase, en general, es considerada positiva por ser una medida “desimpactante” para el medio y por tanto positiva, derivados de la interacción con otras infraestructuras. Debe tenerse en cuenta que para la valoración final de los impactos se ha tenido en cuenta, en todos ellos, la obligación del cumplimiento de la normativa vigente, la vigilancia a desarrollar por el personal de vigilancia ambiental del proyecto y la aplicación de medidas preventivas y correctoras propuestas en el punto correspondiente de este Estudio de Impacto Ambiental.

A continuación, se presenta una tabla resumen de los impactos:

	VALORACIÓN DEL IMPACTO SINERGICO Y/O ACUMULATIVO DERIVADO DE LA INTERACCION CON OTRAS INFRAESTRUTURAS		
	IDENTIFICACIÓN	FASE	VALORACION
ATMOSFER	Calidad del aire (emisión de gases y partículas)	C	NO SIGNIFICATIVO
		O	NO SIGNIFICATIVO
	Contaminación acústica	C	NO SIGNIFICATIVO
		O	NO SIGNIFICATIVO
GEOLOGIA Y SUELO	Modificación de la geomorfología e introducción de formas artificiales de relieve como consecuencia de los movimientos de tierra	C	NO SIGNIFICATIVO
		O	INEXISTENTE
	Pérdida de suelo	C	NO SIGNIFICATIVO
		O	INEXISTENTE
	Erosión	C	NO SIGNIFICATIVO
		O	INEXISTENTE
	Compactación	C	NO SIGNIFICATIVO
		O	INEXISTENTE
	Alteración en la calidad del suelo (contaminación)	C	NO SIGNIFICATIVO
		O	NO SIGNIFICATIVO
AGUA	Alternación de la calidad de las aguas	C	NO SIGNIFICATIVO
		O	NO SIGNIFICATIVO
	Afección a aguas subterráneas	C	NO SIGNIFICATIVO
		O	NO SIGNIFICATIVO
VEG.	Alteración de la vegetación	C	NO SIGNIFICATIVO
		O	NO SIGNIFICATIVO
HIC	Impactos sobre Hábitats	C	INEXISTENTE
		O	INEXISTENTE
FAUNA	Pérdida de hábitats y fragmentación.	C	NO SIGNIFICATIVO
		O	NO SIGNIFICATIVO
	Molestias y desplazamientos	C	NO SIGNIFICATIVO
		O	NO SIGNIFICATIVO
	Riesgos de colisión y electrocución.	C	INEXISTENTE
		O	INEXISTENTE
PAIS.	Paisaje	C	COMPATIBLE
		O	COMPATIBLE

Fases: "C" Construcción; "O" Operación.

9.2.- MEDIDAS DE PRESERVACIÓN DE LOS VALORES Y RECURSOS EXISTENTES

Las medidas preventivas y correctoras a aplicar, encaminadas a la mitigación de los impactos o efectos sinérgicos causados por la zona de almacenamiento BESS Orcoyen Almacena y su sistema de interconexión eléctrica, son las ya descritas en el apartado de "Medidas de preservación de los valores y recursos existentes" del presente Estudio de Impacto Ambiental.

9.3.- CONCLUSIONES

Como conclusión al estudio de sinergias del proyecto BESS Orcoyen Almacena y su sistema de interconexión eléctrica y tras haber analizado todos los posibles impactos acumulativos y sinérgicos que pudiera generar, se deduce que dicho proyecto produce un impacto global compatible, por lo que en su conjunto es VIABLE con la consideración de las medidas preventivas y correctoras activadas y la puesta en marcha del Programa de Seguimiento Ambiental en obra.

En la siguiente tabla se resumen los impactos globales:

VALORACIÓN GLOBAL DEL IMPACTO ACUMULATIVO Y/O SINERGICO		
VALORACIÓN GLOBAL FINAL	**FASE DE CONSTRUCCIÓN**	**FASE DE EXPLOTACIÓN**
IMPACTO SINERGICO FINAL TRAS LA APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS	COMPATIBLE	COMPATIBLE

Como consecuencia de los proyectos se concluye lo siguiente:

- Los impactos de carácter acumulativo sobre la calidad del aire están condicionados a la ejecución de diversos proyectos en la zona de manera simultánea, señalando que en este caso no se observan otros proyectos en la zona más próxima a la implantación propuesta.
- Los impactos sobre el factor geológico y edáfico se producen principalmente en la fase de construcción. No se prevén alteraciones geomorfológicas significativas que pudieran causar efectos sinérgicos por la baja intensidad de la obra civil.
- La construcción se lleva a cabo en terreno accesible orográficamente , evitando el uso de áreas de alta pendiente con riesgo de erosión potencial.
- Puede existir una improbable afección indirecta a masas o cauces de agua superficiales definidas y por lo tanto, los posibles impactos sinérgicos y/o acumulativos sobre el medio hidrológico se consideran compatibles, aunque debe señalarse que el río Juslapeña se ubica a una distancia de unos 1.000 m. de la zona de implantación, por lo que la probabilidad de afección indirecta es remota.
- La implantación se realiza en zonas industriales o agrícolas de secano homogéneas y antropizadas, carentes de vegetación natural o de interés y próximas a zonas con actividad industrial, de servicios, infraestructuras o agropecuaria.
- La implantación se realiza en zonas industriales o agrícolas homogéneas próximas a zonas con actividad industrial, de servicios, infraestructuras o actividad agropecuaria, por tanto, la mayor parte de los grupos faunísticos localizada en el ámbito de estudio son especies vulgares y adaptadas a este tipo de hábitat de la interfaz agrícola-industrial-urbana y no se verá afectadas de manera significativa
- A nivel paisaje la implantación se realiza principalmente en zonas industriales y agrícolas homogéneas próximas a zonas con actividad industrial, en la interfaz agrícola-industrial-urbana, por lo que debido a las escasa dimensiones de las instalaciones (BESS y SET) y el soterrado de las líneas eléctricas de interconexión, los posibles impactos sinérgicos y/o acumulativos se consideran compatibles tendentes a no significativos. Los impactos acumulativos que producen una incidencia visual en la escena paisajística derivados del número de infraestructuras o elementos visualizados en la zona de estudio se consideran compatibles.

Para más detalles ver anexo 5.

10.- REPERCUSIONES EN LA RED NATURA 2000

10.1.- INTRODUCCIÓN

La Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, y la Ley 33/2015, de 21 de septiembre, por la que se modifica la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, recogiendo lo dispuesto en el artículo 6.3 de la Directiva Hábitats, establece que los planes y los proyectos que no tengan una relación directa con la gestión de los espacios de la Red Natura 2000 y que puedan afectarlos de forma apreciable deberán ser sometidos a una adecuada evaluación para garantizar que no producirán efectos perjudiciales significativos en esos espacios, teniendo en cuenta sus objetivos de conservación. En principio, sólo podrían ser autorizados aquellos proyectos que no ocasionen una pérdida de integridad ecológica en algún espacio de la Red.

No obstante, en el caso de que, por razones de interés público de primer orden y no habiendo otra alternativa viable, sea necesario realizar un plan o un proyecto que pueda afectar negativamente a un espacio de la Red Natura 2000, se podría autorizar el proyecto, adoptando todas las medidas compensatorias que sean necesarias para que se cumplan los objetivos de conservación de la Red, de conformidad con el artículo 6.4 de la Directiva. Esas medidas compensatorias deben ser comunicadas a la Comisión Europea mediante un formulario oficial específico.

Por otro lado, en la actual Ley 21/2013 de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, la posible afección directa o indirecta a los valores de la Red Natura 2000 es un aspecto presente tanto en la inclusión de los proyectos en los diferentes anejos de la Ley, como en los requisitos para llevar a cabo o no un procedimiento reglado de evaluación.

Como paso previo a que se regulen los requisitos y la metodología para la evaluación de impacto ambiental de proyectos que afecten a la Red Natura 2000, el Ministerio ha elaborado unas Directrices de carácter general para la elaboración de la documentación ambiental de aquellos proyectos que potencialmente puedan tener efectos negativos sobre la Red Natura 2000.

Para cumplimentar lo señalado anteriormente, se elabora el actual apartado de repercusiones a la Red Natura 2000. La elaboración y presentación de este apartado se realiza de acuerdo con la normativa vigente y en cumplimiento de las disposiciones del Artículo 6 de la Directiva 92/43/CEE de Hábitats y el Real Decreto 1997/95 de 7 de diciembre, que la traspone al ordenamiento jurídico español, así como el resto de legislación ambiental al respecto.

10.2.- ESPACIOS CONSIDERADOS

La Directiva 92/43/CEE (actualizada por la Directiva 62/1997 de 27 de octubre), sobre Conservación de los Hábitats Naturales y de la Fauna y Flora Silvestre, conocida comúnmente como Directiva Hábitat, e incorporada al ordenamiento jurídico español por la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, de Patrimonio Natural y Biodiversidad, propone la creación de una red ecológica europea de zonas de especial conservación (ZEC) denominada Red Natura 2000, formada por las áreas clasificadas como ZEPA (Zonas de Especial Protección para las Aves) designadas en desarrollo de la ya derogada directiva 79/409/CEE, y LIC (Lugares de Importancia Comunitaria).

Atendiendo a la cartografía RN2000 suministrada por el Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico, se observa que el área del proyecto y sus infraestructuras asociadas no afectan a ninguna zona incluida en la Red Natura 2000. La más cercana es ZEPA ES0000150 “Peña de Etxauri”, localizada a 7,82 km al SO de las infraestructuras del BESS Orcoyen Almacena.

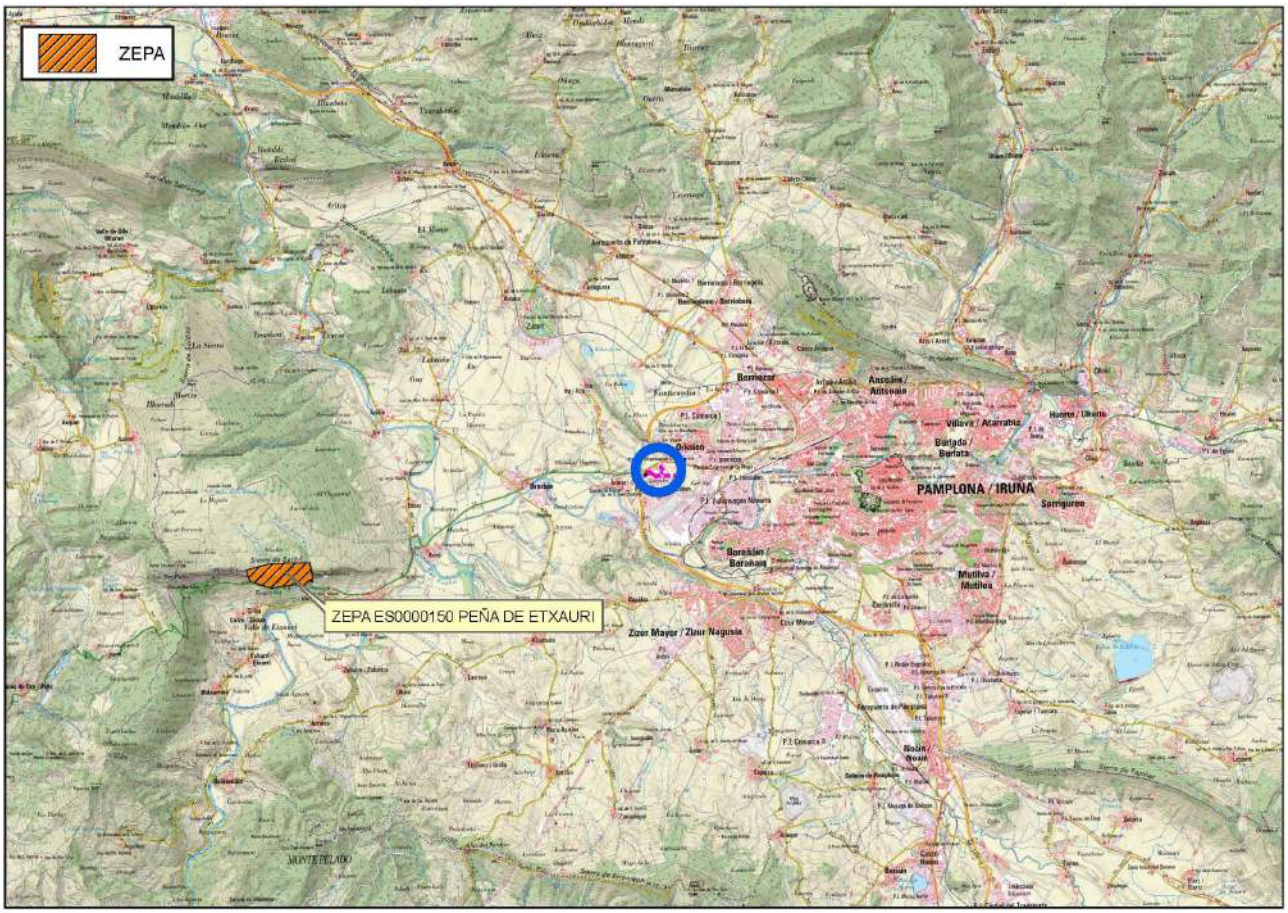


Imagen 77. Red Natura 2000.

ZEPA ES0000150 "PEÑA DE ETXAURI"

Pequeña sierra caliza orientada al sur y situada entre las regiones biogeográficas mediterránea y eurosiberiana. Los carrascales y robledales marcescentes son los bosques climácicos del lugar. El roquedo acoge comunidades del Genistion, bojerales de Juniperus phoenicia y diversas asociaciones de *Asplenietea rupestria* y *Thlaspietea* en las gleras al pie del cantil. La zona está incluida en el ámbito de aplicación del Plan de Recuperación del Águila Perdicera.

La Peña de Etxauri, que sobresale al sur del suave cordal de la Sierra de Sarbil, es una de las montañas más emblemáticas de la Cuenca de Pamplona. Conocida como Cabezón de Etxauri por su forma característica, en sus cortados anidan buitres y alimoches, y a su abrigo se abre un fértil valle conocido por sus cerezos y viñedos.

Con poco más de 70 hectáreas, Peña Etxauri es uno de los espacios protegidos más reducidos de la Red Natura en Navarra. Comprende el farallón rocoso situado al noreste de Ciriza y las laderas arboladas que descienden hasta la carretera NA-700 entre los barrancos de Soportillo y El Rancho.

Uno de los mayores tesoros del farallón de Etxauri, que se levanta sobre un cerrado meandro del río Arga, es la comunidad de aves rupícolas. En las paredes rocosas anida una importante colonia de buitre leonado y algunas parejas de alimoche, águila real, halcón peregrino y búho real. Las chovas piquirrojas disfrutan haciendo cabriolas en el aire.

En general, es una ZEPA de protección a avifauna rupícola, destacando la colonia de buitres y la presencia en cría de Águila-azor perdicera, catalogada en Navarra como especie "en peligro de extinción". También presentes otras especies como el alimoche, el águila real, el halcón peregrino y el búho real. Interés de los roquedos por estar ubicados en el límite entre las regiones mediterránea y eurosiberiana mostrando efectivos propios de ambas biorregiones.

10.3.- EVALUACIÓN DE REPERCUSIONES

Evaluación de repercusiones indirectas del BESS Orcoyen Almacena y su sistema de interconexión eléctrica

El BESS Orcoyen Almacena y su sistema de interconexión eléctrica en proyecto no afecta de manera directa a ningún espacio de la Red Natura 2000. En este sentido, los recintos que integran las infraestructuras no producen afección sobre ningún espacio considerado dentro de la Red Natura 2000, siendo el más cercano la ZEPA ES0000150 "Peña de Etxauri", localizada a 7,82 km al SO de las infraestructuras del BESS Orcoyen Almacena.

Debe tenerse en cuenta la naturaleza de los BESS unida a la construcción de una SET 220/30 KV y al soterramientos de todas las líneas eléctricas, el hábitat donde se desarrolla (inmediaciones del nudo eléctrico de 220KV de Orkoien, con profusión de infraestructuras eléctricas de mayor impronta territorial), en una zona totalmente antropizada por las infraestructuras eléctricas presentes, los polígonos industriales y las vías de comunicación de alta capacidad (autopistas y rondas urbanas) y la consideración de que el proyecto consiste en una instalación de escaso tamaño (< 5000 m2 la globalidad de la infraestructura BESS en terreno industrial, < 2500 m2 la SET 30/220kV y el sistema de conexión eléctrico subterráneo), con una implantación territorial residual en una zona muy humanizada y transformada y con grandes infraestructuras y ocupaciones industriales, anexa a un gran nudo eléctrico de transporte (SET 220kV REEE Orkoien) y distribución (SET 66kV i+DE 66kV).

En referencia a hábitats o especies terrestres de los espacios RN2000, se puede garantizar que el proyecto no afectará a los hábitats de interés comunitario de los mismos, establecidos como objetivos de protección en dichos espacios, ya que la actividad no genera emisiones, ni vertidos, ni altera el ciclo hidrológico o los recursos naturales de los que puedan depender estos hábitats o las especies terrestres que en ellos habiten, y que el espacio RN2000 se encuentra a 7,82 km al SO de las infraestructuras del BESS Orcoyen Almacena.

Pero otra parte, la Red Natura 2000 se rige también en base a la Directiva Aves 2009/147/CE, la cual tiene por finalidad la conservación a largo plazo de todas las especies de aves silvestres de la Unión Europea, algunas de las cuales podrían recorrer estas distancias en su búsqueda de alimento, campeo, migración, etc.

En este sentido, el BESS Orcoyen Almacena y su sistema de interconexión eléctrica en proyecto se encuentra a suficiente distancia para determinar una afección significativa a las especies del espacio RN 2000 ZEPA ES0000150 "Peña de Etxauri". La población en especies índice del lugar RN2000 de fauna voladora asociadas a esta ZEPA es mayoritariamente especies rupícolas, lo que sumado a que el área de implantación no es un hábitat potencialmente favorable para la presencia de colonias de los mismos por la inexistencia de cortados cercanos o zonas de alimentación o campeo, no se considera que esta disminución territorial en un hábitat industrializado suponga una amenaza hacia la conservación de estas especies de avifauna rapaz rupícola en la zona de estudio, siendo esta ocupación mínima en comparación con la superficie total ocupada por infraestructuras y suelos urbanos y urbanizables, en las inmediaciones del proyecto y en sus proximidades. El entorno de la instalación no es un hábitat favorable ni una zona recurrente para la presencia o zona de alimentación de estas especies.

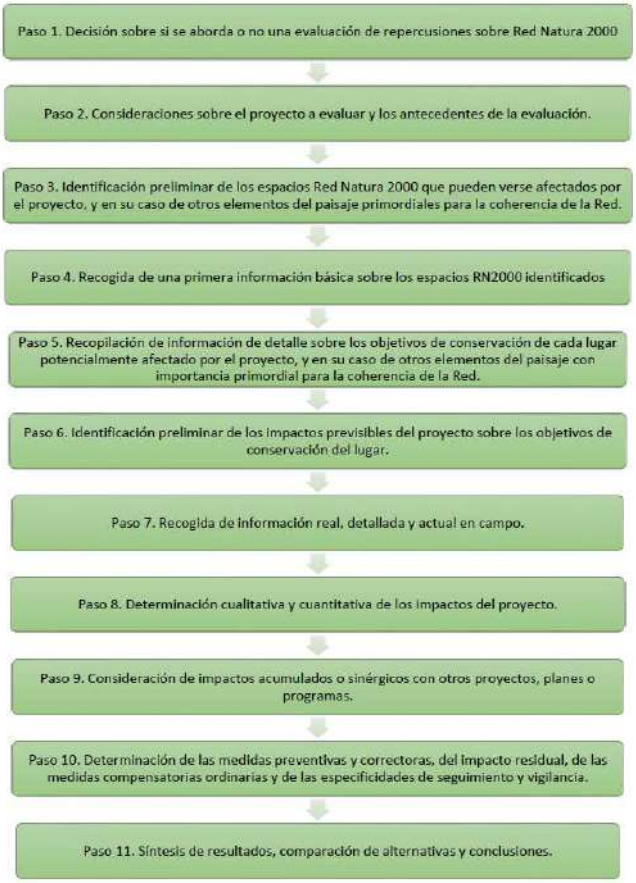
En referencia a avifauna como rapaces, solamente en el algunos casos de rapaces (que son especies índice del lugar RN2000) se podría determinar una afección a áreas de campeo de las mismas, pero de nuevo se debe destacar que el área de implantación no es un hábitat potencialmente favorable para el campeo y alimentación de estas especies y por tanto se considera que las instalaciones propuestas, no suponen una amenaza hacia la conservación de estas especies de rapaces en la zona de estudio

La posibilidad de afectar de manera indirecta a especies de aves o fauna voladora, por limitaciones en su potencial área de campeo, son muy poco significativas debido a la escasa superficie de ocupación del proyecto, la homogeneidad del hábitat, la antropización y fragmentación del territorio y la existencia de terrenos de mejores condiciones para la caza y el campeo de avifauna en las inmediaciones de los espacios RN2000 más cercanos. Respecto a la conectividad de otras especies debe señalarse qué por la mínima afección territorial e impronta de cara a un análisis de conectividad, es totalmente residual, por no decir, inexistente.

Conclusión

Para realizar la Evaluación de Repercusiones de proyectos sobre la Red Natura 2000, se va a llevar a cabo el análisis por pasos planteado en la guía a promotores publicada en la web del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, denominada "Recomendaciones sobre la información necesaria para incluir una evaluación adecuada de repercusiones de proyectos sobre Red

Natura 2000 en los documentos de evaluación de impacto ambiental de la A.G.E." Para ello, se seguirán secuencialmente los pasos establecidos en la misma, hasta donde sea pertinente.



Proceso recomendado para obtener la información necesaria para la evaluación de repercusiones de proyectos sobre la Red Natura 2000. Fuente: Recomendaciones sobre la información necesaria para incluir una evaluación adecuada de repercusiones de proyectos sobre Red Natura 2000 en los documentos de evaluación de impacto ambiental de la A.G.E., del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

Paso 1. Decisión sobre si se aborda o no la evaluación de repercusiones sobre Red Natura 2000

En proyectos del Anexo II de la Ley 21/2013, como el objeto de estudio, para determinar si existe alguna "posibilidad" de afección sobre algún espacio RN2000 que requiera abordar dicha evaluación, se plantean las preguntas de filtrado indicadas en la siguiente tabla:

Cuadro 3. Verificación de la existencia de posibilidad de afección a algún lugar RN2000	
Pregunta de filtrado	**Respuesta (Sí, Dudoso, o No)**
¿Hay espacios RN2000 geográficamente solapados con alguna de las acciones o elementos del proyecto en alguna de sus fases?	No
¿Hay espacios RN2000 en el entorno del proyecto que se pueden ver afectados indirectamente a distancia por alguna de sus actuaciones o elementos, incluido el uso que hace de recursos naturales (agua) y sus diversos tipos de residuos, vertidos o emisiones de materia o energía?	No
¿Hay espacios RN2000 en su entorno en los que habita fauna objeto de conservación que puede desplazarse a la zona del proyecto y sufrir entonces mortalidad u otro tipo de impactos (p. ej. pérdida de zonas de alimentación, campeo, etc.)?	No
¿Hay espacios RN2000 en su entorno cuya conectividad o continuidad ecológica (o su inverso, el grado de aislamiento) puede verse afectada por el proyecto?	No

Dado que todas las respuestas son negativas, aspecto refrendado por el inventario ambiental y los resultados del estudio de fauna, no es preciso realizar la evaluación de repercusiones sobre Red Natura 2000, y no se prevén afecciones de ningún tipo a estos espacios. En este sentido, el impacto se considera inexistente o al menos no significativo, tanto como de afección directa o indirecta a los espacios RN2000 más próximos como de la conectividad territorial entre los mismos.

11.-IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Para la identificación de los impactos se parte del conocimiento de las acciones y elementos del proyecto de almacenamiento de energía que pueden inducir cambios en las características naturales del ámbito de estudio y modificar la calidad ambiental del mismo, bien por la utilización de recursos naturales, emisión de contaminantes, etc.

La metodología seguida en el presente epígrafe para la identificación y valoración de los impactos, así como el planteamiento de las medidas preventivas, correctoras y el Plan de Seguimiento Ambiental en Obra, se detalla a continuación y sigue la siguiente secuencia:

- Identificación de las acciones del proyecto susceptibles de generar impactos sobre el medio natural.
- Identificación de los elementos del medio natural receptores de los impactos.
- Establecimiento de las relaciones causa - efecto en la matriz de identificación de impactos.
- Obtención de un valor cuantitativo a través de una fórmula para la valoración inicial del impacto, es decir, previamente a la aplicación de medidas preventivas y correctoras.
- Planteamiento de las medidas preventivas y correctoras oportunas con el fin de minimizar los impactos.
- Obtención del valor cuantitativo de cada uno de los impactos residuales tras la aplicación de las medidas preventivas y correctoras indicadas.
- Establecimiento de un Plan de Seguimiento Ambiental en Obra para asegurar la aplicación de las medidas preventivas y correctoras, así como la adopción de todas aquellas que fueran necesarias para impedir la aparición de nuevas afecciones.

11.1.- DEFINICIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

El Impacto medioambiental es cualquier cambio en el medioambiente, sea beneficioso o adverso, resultante en todo o en parte de las actividades, productos o servicios de una actividad humana.

Así pues, el impacto medioambiental se origina debido una acción humana y se manifiesta según tres facetas sucesivas:

- La modificación de alguno de los factores ambientales o del conjunto del sistema ambiental.
- La modificación del valor del factor alterado o del conjunto del sistema ambiental.
- La interpretación o significado ambiental de dichas modificaciones, y en último término, para la salud y el bienestar humano.

El impacto ambiental no puede ser entendido como una serie de modificaciones aisladas producidas sobre los correspondientes factores, sino como una o varias cadenas, frecuentemente entrelazadas, de relaciones causa-efecto con sus correspondientes sinergias, si es el caso.

El presente estudio analizará las causas de un impacto medioambiental desde una triple visión: por los insumos que utiliza, por el espacio que ocupa y por los efluentes que emite.

El criterio para entender que un impacto sea significativo coincidirá con los que determinen la sostenibilidad de la actividad. De esta manera:

- Los impactos derivados de la utilización de recursos ambientales, adquirirán significación en la medida en que la extracción se aproxime a la tasa de renovación para los renovables o a unas intensidades de uso para los que no lo son.
- Los impactos producidos por la ocupación o transformación de un espacio serán significativos cuando la ocupación se aparte de la capacidad de acogida del medio.
- Los de emisión se entenderán como significativos en la medida en que se aproxime a la capacidad de asimilación por los factores medioambientales, capacidad dispersante de la atmósfera por el aire, capacidad de autodepuración para el aguay capacidad de procesado y filtrado para el suelo.

La superación de estos umbrales será siempre entendida como impacto significativo y vendrá dada por la definición en la legislación vigente o en caso de laguna legal los establecidos por la comunidad científica o técnica.

Si esto ocurre de forma ocasional se podrá considerar como aceptable procurando la corrección, pero si sucede de forma continuada y permanente el impacto será inaceptable y la actividad será rechazada si no se consigue corregir la situación.

11.1.1.- METODOLOGÍA DE VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

11.1.1.1.- Valoración cuantitativa de los impactos más significativos

Para poder valorar cuantitativamente los distintos impactos que genera el proyecto, ya sea, medir la gravedad del impacto cuando es negativo o el grado de bondad cuando es positivo, nos referiremos a la cantidad, calidad, grado y forma con que el factor medioambiental es alterado y a la significación ambiental de esta alteración.

Para dicha valoración se ha utilizado el método reconocido de Conesa Fernández-Vítor (1997). Así, concretaremos y estudiaremos el valor de un impacto desde dos términos:

- La incidencia: Se refiere a la severidad y forma de la alteración, la cual viene definida por una serie de atributos.
- La magnitud: Representa la calidad y cantidad del factor medioambiental modificado por el proyecto.

La metodología que seguiremos para determinar un valor entre 0 y 1 de un impacto (será próximo a 0 si el impacto es compatible y próximo a 1 si es crítico).

11.1.1.2.- Metodología de la valoración cuantitativa

Es de destacar que la valoración cuantitativa que se muestra en este epígrafe incluye los efectos sinérgicos y acumulativos, ya que se considera que debe ser evaluado conjuntamente con el resto de los aspectos de los impactos, permitiendo una mejor identificación de la afección significativa del impacto.

Determinación del índice de incidencia

El índice de incidencia, como se apuntó anteriormente, viene determinado por una serie de atributos definidos por normativas y protocolos de reconocido prestigio internacional que estudiaremos para cada impacto:

- Naturaleza (NA): Se considerará positivo (+) o negativo (-) en función de la consideración de la comunidad técnico-científica y la opinión generalizada de la población.
- Intensidad (I): Es el grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico sobre el que actúa. Se valorará entre 1 y 12 en el que 12 expresa una destrucción total del factor ambiental en el área en que se produce el efecto y se valorará en 1 si tiene una afección mínima.
- Extensión (EX): Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% de área, respecto al entorno, en el que se manifiesta el efecto. Si la acción produce un efecto muy localizado, se considerará que el impacto tiene un carácter puntual (valor 1), si, por el contrario, el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto, teniendo una influencia generalizada en todo él el impacto será total (valor 8).
- Momento (MO): Se refiere al tiempo que trascurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio natural considerado. Cuando el tiempo trascurrido sea menor del año, será inmediato (valor 4), si es entre 1 y 5 años será medio plazo (valor 2) y si el efecto tarda en manifestarse más de 5 años será largo plazo (valor 1).
- Persistencia (PE): Se refiere al tiempo que supuestamente, permanecería el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción, bien sea por medios naturales o por introducción de medidas correctoras. Si la permanencia del efecto es menor de 1 año será fugaz (valor 1), se considerará temporal (valor

2) si supone una alteración de un tiempo determinado entre 1 y 10 años, se considerará permanente (valor 4) si supone una alteración de duración indefinida.

- Reversibilidad (RV): Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, volver a las condiciones iniciales previas al proyecto por medios naturales, una vez que el proyecto deja de actuar sobre el medio. Se considerará a corto plazo (valor 1), medio plazo (valor 2), e irreversible (valor 4) si el impacto no puede ser asimilado por los procesos naturales.
- Sinergia (SI): Se considera sinérgico cuando dos o más efectos simples generan un impacto superior al que producirían estos manifestándose individualmente y no de forma simultánea. Cuando la acción actuando sobre un factor, no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, el atributo toma (valor 1), con sinergismo moderado (valor 2) si es altamente sinérgico (valor 4). En caso de sinergismo positivo, se tomarán estos datos con valores negativos (valor -1, -2 y -4).
- Acumulación (AC): Se refiere al incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera. Se considerará simple (valor 1) si se manifiesta en un solo componente ambiental y no induce efectos secundarios ni acumulativos. Se considerará acumulativo (valor 4) si incrementa progresivamente su gravedad cuando se prolonga la acción que lo genera.
- Efecto (EF): Se refiere a la relación causa-efecto, en la forma de manifestación del efecto sobre un factor del medio, como consecuencia de una acción, se considerará indirecto (valor 1) si es un efecto secundario, o sea, se deriva de un efecto primario. Se considerará directo (valor 4) si es un efecto primario que es el que tiene repercusión inmediata en algún factor ambiental.
- Periodicidad (PR): Se refiere a la regularidad de la aparición del efecto, bien sea de manera recurrente o cíclica, de forma impredecible en el tiempo o de forma constante. Se considerará de aparición irregular (valor 1) si se manifiesta de forma impredecible en el tiempo, debiendo evaluarse en términos de probabilidad la ocurrencia del impacto, de aparición periódica (valor 2) si se manifiesta de forma cíclica o recurrente y de aparición continua (valor 4) si se manifiesta constante en el tiempo.
- Recuperabilidad (MC): Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto por medio de la intervención humana por la acción de medidas correctoras. Si es recuperable totalmente (valor 1) siendo (valor 2) si es recuperable a medio plazo. Si es recuperable parcialmente, mitigable (valor 4), si es irrecuperable tanto por la acción de la naturaleza como la humana (valor 8) siendo valorado con valor 4 si se pueden introducir medidas compensatorias.

Determinación del incide de magnitud

- Magnitud (MA): La magnitud refleja la calidad y cantidad del factor afectado. Para medir la calidad, habrá que atender principalmente a los requerimientos legales del factor afectado y al sentir de la población y a la escala de valores sociales.

Cuadro de Valoración de un impacto.

CUADRO DE VALORACION

NATURALEZA	
Impacto beneficioso	+
Impacto perjudicial	-

SINERGIA (SI) (Regularidad de la manifestación)	
Simple	1
Sinergico	2
Muy sinérgico	4

INTENSIDAD (I)	
Baja (<20%)	1
Media (20%-40%)	2
Alta (40%-60%)	4
Muy alta (60%-80%)	8
Total (80%-100%)	12

ACUMULACIÓN (AC) (Incremento progresivo)	
Simple	1
Acumulativo	4

EXTENSIÓN (EX) (área de influencia)	
Puntual (<25%)	1
Parcial (25%-50%)	2
Extenso (50%-75%)	4
Total (100%)	8
Crítica	(+4)

EFECTO (EF) (Relación causa-efecto)	
Indirecto	1
Directo	4

MOMENTO (MO) (Plazo de manifestación)	
Largo plazo (>5 años)	1
Medio plazo (de 1 a 5 años)	2
Inmediato (> 1 año)	4
Crítico	(+4)

PERIODICIDAD (PR) (Regularidad de la manifestación)	
Irregular o discontinuo	1
Periódico	2
Continuo	4

PERSISTENCIA (PE) (Permanencia del efecto)	
Fugaz (<1año)	1
Temporal (de 1 a 10 años)	2
Permanente (> 10 años)	4

RECUPERABILIDAD (RE) (Posibilidad reconstrucción uso medios humanos)	
De manera inmediata	1
A medio plazo	2
Mitigable	4
Irrecuperable	8

REVERSIBILIDAD (RE) (Reconstrucción del medio)	
Corto plazo (<1año)	1
Medio plazo (de 1 a 10 años)	2
Irreversible (> 10 años)	4

MAGNITUD (MA) (Calidad del medio afectado)	
Muy baja	0 a 24
Baja	25 a 49
Normal	50 a 74
Alta	75 a 99
Muy alta	100

11.1.1.3.- Valor de magnitud de impacto

Una vez caracterizados los diferentes impactos, se procederá a la valoración de los mismos según los valores de magnitud de impacto:

- Positivo: El que genera beneficios al entorno afectado.
- Compatible: Impacto reducido. Su valor se sitúa entre 0 - 0,25 y es aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad y no precisa prácticas protectoras o correctoras.
- Moderado: Impacto medio que no afecta a componentes singulares. Su valor se sitúa entre 0,25 - 0,50 y es aquel cuya repercusión no precisa prácticas protectoras o correctoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.

  En este caso, cuando la recuperación del funcionamiento y características fundamentales de los recursos naturales, socioeconómicos y culturales afectados requiere la adopción y ejecución de medidas protectoras y/o correctoras que cumplan alguna de las siguientes condiciones:

  – Simples en su ejecución (quedan excluidas las técnicas complejas)

- Coste económico bajo
- Existen experiencias que permitan asegurar que la recuperación de las condiciones inciviles
- Tendrán lugar a medio plazo (período de tiempo estimado en 5 años)

- Severo: Impacto elevado, se puede comprometer el significado del componente y su reversibilidad. Su valor se sitúa entre 0,50 y 0,75 y es aquel en que la recuperación de las condiciones del medio exige la adecuación de medidas protectoras o correctoras, y en el que, aún con estas medidas, la recuperación precisa de un periodo de tiempo dilatado.

  En este caso, cuando la recuperación del funcionamiento y características fundamentales de los recursos naturales, socioeconómicos y culturales afectados requiere la adopción y ejecución de medidas protectoras y/o correctoras que cumplan alguna de las siguientes condiciones:

  - Técnicamente complejas
  - Coste económico elevado
  - Existen experiencias que permiten asegurar que la recuperación de las condiciones iniciales tendrá lugar a largo plazo (estimado como un período de tiempo superior a 5 años); o bien no existan experiencias o indicios que permitan asegurar que la recuperación de las condiciones iniciales tendrá lugar a medio plazo (período de tiempo inferior a 5 años)

- Crítico: Supone una pérdida permanente de la calidad inicial. Su magnitud es superior al umbral aceptable. Se produce una pérdida permanente en la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación incluso con la adopción de medidas protectoras y correctoras.

11.1.1.4.- Cálculo del valor de un resultado

Para calcular el valor final de un impacto, se sumarán los índices obtenidos de magnitud de incidencia y se dividirá entre dos. El resultado determinará si el impacto es compatible, moderado, severo o crítico en caso de ser negativo y beneficioso o muy beneficioso en caso de ser positivo.

- Índice de incidencia (II) = (3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + M) /100
- Índice de magnitud (IM) = (M/100)
- Valor del impacto = (II + IM) / 2

11.2.- PRINCIPALES ACCIONES DEL PROYECTO

Para poder realizar la identificación de impactos de forma adecuada es necesario conocer y analizar cada una de las actuaciones-acciones que van a ser necesarias para la construcción del proyecto de almacenamiento de energía, y considerar las características y situaciones derivadas del proyecto que puedan tener incidencia sobre el medio ambiente. Se considera necesario referenciar, como mínimo, los aspectos que han de ser estimados en esta primera aproximación, para posteriormente, en fases más avanzadas del estudio, poder concretar más y definir los impactos con mayor precisión. A continuación, se enumeran las diferentes acciones del proyecto de instalación y posterior utilización pueden tener alguna incidencia sobre el medio.

Las principales acciones susceptibles de generar impactos son las siguientes:

Proyecto de Almacenamiento de energía BESS Orcoyen Almacena (incluidas líneas de 30KV soterradas a SET Orcoyen Almacena 220/30KV)

- En fase de construcción:
  - Movimientos de tierras y obra civil:
  - Acondicionamiento de accesos

- Explanación y acondicionamiento del terreno
- Excavación y hormigonado de las cimentaciones
- Edificios prefabricados
- Red de drenaje de aguas pluviales
- Apertura de zanjas para el cableado
- Cerramiento perimetral
- Montaje electro-mecánico
- Ocupación de terrenos para almacenamientos temporales de material, casetas de obra o parques de maquinaria.
- Tránsito de maquinaria, vehículos y transporte de materiales y equipos
- Presencia de personal
- Generación, almacenamiento, recogida y tratamientos de materiales y residuos
- Restitución de terrenos y servicios

- En fase de explotación:
  - Explotación del almacenamiento de energía
  - Emisiones de ruido
  - Generación de campos eléctricos y magnéticos
  - Tránsito de vehículos y transporte de materiales y equipos
  - Operaciones de mantenimiento
- En fase de desmantelamiento:
  - Restitución de accesos
  - Tránsito de maquinaria, vehículos y transporte de materiales y equipos
  - Operaciones de desmantelamiento:
    - Desmontaje de contenedores de baterías
    - Desmontaje de instalaciones auxiliares
    - Desmontaje edificios
    - Retirada del cableado eléctrico
    - Picado y retirada de cimentaciones
    - Desmantelamiento final de baterías
  - Restitución y restauración

***Subestación eléctrica* SET Orcoyen Almacena 220/30KV**

- En fase de construcción:
  - Acondicionamiento de accesos
  - Explanación y acondicionamiento del terreno
  - Construcción de viales interiores de la subestación

- Cerramiento perimetral
- Excavación y hormigonado de las cimentaciones
- Construcción de edificios
- Canalizaciones eléctricas
- Red de drenaje de aguas pluviales
- Montaje de los equipos
- Extendido de capa de grava del parque de intemperie.
- Tránsito de maquinaria, vehículos y transporte de materiales y equipos
- Generación, almacenamiento, recogida y tratamientos de materiales y residuos
- Presencia de personal
- Restitución de terrenos y servicios
- Generación de empleo

- En fase de explotación:
  - Ocupación de terreno
  - Presencia de las nuevas instalaciones
  - Emisiones de ruido (transformadores)
  - Generación de campos eléctricos y magnéticos
  - Tránsito de maquinaria, vehículos y transporte de materiales y equipos
- En fase de desmantelamiento:
  - Restitución de accesos
  - Tránsito de maquinaria, vehículos y transporte de materiales y equipos
  - Operaciones de desmantelamiento:
    - Desmontaje de estructuras mecánicas
    - Desmontaje de instalaciones auxiliares.
    - Retirada del cableado eléctrico
    - Picado y retirada de cimentaciones
    - Restitución y restauración del terreno

Líneas eléctrica LSAT SET Orcoyen Almacena- SET Orcoyen REE 220kV

- En fase de construcción:
  - Apertura y/o mejora de accesos.
  - Excavación y hormigonado apoyo transición
  - Excavación y hormigonado para zanjas.
  - Movimiento de maquinaria.
  - Retirada de tierras y materiales de obra civil.

- Acopio de material y suministros.
- Tendido de conductores soterrados.
- Tapados de zanjas.
- Eliminación de materiales y rehabilitación de daños.
- Presencia de personal de trabajo.
- Generación de empleo.

- En fase de funcionamiento
  - Ocupación de terreno.
  - Presencia de tendido eléctrico.
  - Acabado de caminos y terraplenes.
  - Generación de campos eléctricos y magnéticos.
  - Mantenimiento de equipos
- En fase de desmantelamiento:
  - Restitución de accesos
  - Tránsito de maquinaria, vehículos y transporte de materiales y equipos
  - Operaciones de desmantelamiento:
    - Apertura de zanjas
    - Desmantelamiento tendido eléctrico soterrado
    - Desmontaje de instalaciones auxiliares
    - Retirada del cableado eléctrico
    - Restitución y restauración del terreno

12.- DESCRIPCIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

12.1.- IMPACTOS POTENCIALES

A continuación, se hace una relación de los impactos ambientales potenciales asociados al proyecto BESS Orcoyen Almacena y su sistema de interconexión eléctrica asociado, pero, antes, se destacará que dichos impactos potenciales son aquellos que se pueden llegar a producir, ya sea a consecuencia de la construcción, explotación o desmantelamiento de la misma y sin tener en cuenta las medidas correctoras, protectoras o compensatorias.

Una vez identificadas las distintas acciones inherentes a la actuación, susceptibles de producir impactos se incluye una serie de matrices de identificación de afecciones ambientales donde se relacionan dichas acciones con los distintos factores del medio sobre los que pueden actuar.

IMPACTOS POTENCIALES				
FACTOR AMB.	IMPACTO	ACCIONES DEL PROYECTO		
		CONSTRUCCION	EXPLOTACIÓN	DESMANTELAMIENTO
MEDIO FISICO				
Atmosfera	Cambios de la calidad del aire (Emisión de gases y particulas)	Movimientos de tierras y obra civil Transito de vehículos y maquinaria	Operaciones de mantenimiento	Transito de vehículos y maquinaria
	Aumento de los niveles sonoros	Transito de vehículos y maquinaria		Transito de vehículos y maquinaria
Suelos	Perdida de suelo	Movimientos de tierras y obra civil		
	Riesgos erosivos	Movimientos de tierras y obra civil Transito de vehículos y maquinaria		Transito de vehículos y maquinaria
	Compactación de suelos	Transito de vehículos y maquinaria Movimientos de tierras y obra civil		Transito de vehículos y maquinaria
	Alteración de la calidad del suelo	Generación de materiales y residuos Movimientos de tierras y obra civil		Transito de vehículos y maquinaria
Hidrología	Alteración de la calidad de las aguas (Solidos en suspensión)	Movimientos de tierras y obra civil		Transito de vehículos y maquinaria
	Alteración de la escorrentía superficial	Movimientos de tierras y obra civil Movimientos de tierras y obra civil		Transito de vehículos y maquinaria
MEDIO BIÓTICO				
Vegetación	Eliminación de cobertura vegetal	Movimientos de tierras y obra civil		
	Degradación de la vegetación	Movimientos de tierras y obra civil Transito de vehículos y maquinaria		Transito de vehículos y maquinaria
Fauna	Afección o perdida de hábitats	Movimientos de tierras y obra civil		
	Molestias a la fauna	Movimientos de tierras y obra civil Movimientos de tierras y obra civil	Operaciones de mantenimiento	Transito de vehículos y maquinaria Operaciones de desmantelamiento
	Mortalidad por atropello	Transito de vehículos y maquinaria	Operaciones de mantenimiento	
	Efecto barrera	Montaje electro-mecánico	Presencia sistema de almacenamiento e instalaciones complementarias	
ENP	Afección indirecta a un ENP	Construcción	Presencia sistema de almacenamiento e instalaciones complementarias	
PAISAJE Y MEDIO PERCEPTUAL				
Paisaje	Alteraciones del paisaje	Construcción	Presencia de la instalación de almacenamiento de energia e instalaciones complementarias	
PATRIMONIO HISTORICO-CULTURAL				
Patrimonio	Afecciones al patrimonio cultural	Movimientos de tierras		
MEDIO SOCIOECONOMICO				
Infraestructuras	Afección a infraestructuras existentes	Transito de vehículos y maquinaria Obra civil y construcción planta	Transito de vehículos y maquinaria	Transito de vehículos y maquinaria
Población	Afección a la población	Construcción de la instalación de almacenaje de energía	Explotación de la instalación de almacenamiento de energia	Desmantelamiento de la instalación de almacenamiento de energia
Economía	Dinamización económica	Construcción de la instalación de almacenaje de energía	Explotación de la instalación de almacenamiento de energia	Desmantelamiento de la instalación de almacenamiento de energia
Usos del suelo	Productivos o recreativos	Movimientos de tierras	Presencia de la instalación de almacenamiento de energia e instalaciones complementarias	Desmantelamiento de la instalación de almacenamiento de energia

PROYECTO DE ALMACENAMIENTO DE ENERGÍA BESS ORCOYEN ALMACENA

ACCIONES DEL PROYECTO	FACTORES AMBIENTALES AFECTADOS												
	MEDIO FISICO				MEDIO BIOTICO			PAISAJE	PATRIMONIO HISTÓRICO	MEDIO SOCIOECONOMICO			
	ATMOSFERA	GEOLOGIA	SUELO	HIDROLOGIA	VEGETACIÓN Y HABITATS	FAUNA	ENP			INFRAESTRUCT.	POBLACIÓN	ACTIVIDADES ECONÓMICAS	USOS DEL SUELO
FASE DE CONSTRUCCIÓN													
Explanación y acondicionamiento del terreno	-	NS	-	-	-	-	-	NS	-	NS	NS	NS	-
Construcción de accesos principales	-	NS	-	-	-	-	-	NS	-	+	+	+	+
Construcción de la plataforma del sistema de almacenamiento	-	-	-	-	-	-	-	NS	-	NS	NS	-	NS
Excavación para cimentaciones	-	-	-	-	-	-	-	NS	-	NS	NS	-	NS
Excavación de canalizaciones eléctricas	-	NS	-	-	-	-	-	NS	-	NS	NS	-	NS
Construcción de edificios prefabricados	-	NS	-		-	-	-	NS	NS	NS	NS	-	NS
Montaje electromagnetico de la planta de almacenamiento de energia	NS	NS	NS	NS	-	-	-	-	NS	NS	NS	-	NS
Ocupacion de terrenos para almacenamiento temporal de materiales, casetas de obras, maquinaria. etc	-	NS	-	-	-	-	-	NS	-	NS	NS	NS	NS
Cerramiento perimetral	NS	NS	NS	NS	-	-	-	-	-	NS	NS	-	NS
Movimientos de maquinaria	-	NS	-	-	-	-	-	NS	-	NS	NS	-	NS
Generación, almacenamiento, recogida y tratamientos de materiales y residuos	-	-	-	-	-	-	-	NS	NS	NS	NS	-	NS
Restitución del terreno	-	NS	-	-	+	+	+	NS	NS	NS	NS	-	NS
Presencia personal de trabajo	NS	NS	NS	NS	-	-	-	NS	NS	NS	NS		NS
Generación de empleo	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	+	+	NS

*- : Existencia de afección de carácter negativo; + : Existencia de afección de carácter positivo; **NS** : Afección no significativa.*

ACCIONES DEL PROYECTO	FACTORES AMBIENTALES AFECTADOS												
	MEDIO FISICO				MEDIO BIOTICO			PAISAJE	PATRIMONIO HISTÓRICO	MEDIO SOCIOECONOMICO			
	ATMOSFERA	GEOLOGIA	SUELO	HIDROLOGIA	VEGETACIÓN Y HABITATS	FAUNA	ENP			INFRAESTRUCT.	POBLACIÓN	ACTIVIDADES ECONÓMICAS	USOS DEL SUELO
FASE DE OPERACIÓN													
Ocupación de terreno	NS	NS	-	NS	-	-	NS	NS	NS	NS	NS	-	NS
Presencia de la planta de almacenamiento de energia e infraestructuras asociadas	-	NS	NS	NS	-	-	NS	-	NS	NS	NS	-	NS
Explotación del sistema de almacenamiento de energia (Generación de energia)	+	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	+	+	NS
Tránsito de maquinaria, vehículos y transporte de materiales y equipos	-	NS	-	-	-	-	NS	NS	NS	NS	NS	-	NS
Operaciones de Mantenimiento	NS	NS	-	NS	NS	-	NS		NS	NS	+	NS	+
Generación de empleo	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	+	+	NS

*- : Existencia de afección de carácter negativo; + : Existencia de afección de carácter positivo; **NS**: Afección no significativa.*

ACCIONES DEL PROYECTO	FACTORES AMBIENTALES AFECTADOS												
	MEDIO FISICO				MEDIO BIOTICO			PAISAJE	PATRIMONIO HISTÓRICO	MEDIO SOCIOECONOMICO			
	ATMOSFERA	GEOLOGIA	SUELO	HIDROLOGIA	VEGETACIÓN Y HABITATS	FAUNA	ENP			INFRAESTRUCT.	POBLACIÓN	ACTIVIDADES ECONÓMICAS	USOS DEL SUELO
FASE DE DESMANTELAMIENTO													
Restitución de accesos	-	NS	-	-	-	-	NS	NS	-	+	+	+	+
Tránsito de maquinaria, vehículos y transporte de materiales y equipos	-	NS	-	-	-	-	NS	NS	NS	NS	NS	-	NS
Operaciones de desmantelamiento	-	+	+	NS	NS	NS	NS	+	NS	NS	NS	NS	+
Restitución y restauración	+	+	+	+	+	+	NS	+	NS	+	+	+	+

*- : Existencia de afección de carácter negativo; + : Existencia de afección de carácter positivo; **NS**: Afección no significativa.*

SISTEMA DE INTERCONEXIÓN ELÉCTRICO

ACCIONES DEL PROYECTO	FACTORES AMBIENTALES AFECTADOS																																
	MEDIO FISICO										MEDIO BIOTICO									MEDIO SOCIOECONOMICO													
	ATMOSFERA			GEOLOGIA		SUELO		HIDROLOGIA		HIDROGEOLOGIA	VEGETACIÓN Y HABITATS			FAUNA			ENP	PAISAJE	PATRIMONIO HISTÓRICO	INFRAESTRUCT.			POBLACIÓN		ACTIVIDADES ECONÓMICAS	USOS DEL SUELO							
	Clima	Ruido	Calidad aire	Topografía	Materiales geologicos	Calidad	Estructura	Red de drenaje	Calidad del agua	Calidad	Unidades	Flora Potencial	Habitats	Terrestre	Aves y quiropteros	Comportamiento				Energeticas	Viarias	Otras	Empleo	Bienestar		Agricola	Ganadero	Forestal	Recreativo	Caza y pesca				
FASE DE CONSTRUCCIÓN																																	
Explanación y acondicionamiento del terreno. Ocupación del terreno		-	-	-	-		-	-	-		-	P		-	-	-		-	P	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-			
Apertura de nuevos accesos y acondicionamiento de los existentes		-	-	-	-		-	-	-		-	P		-	-	-		-	P	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-			
Cimentaciones y plataformas		-	-	-	-		-	-	-		-	P		-	-	-		-	P	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-			
Excavación de canalizaciones eléctricas		-	-	-	-		-	-	-		-	P		-	-	-		-	P	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-			
Construcción del edificio de control y la SET		-	-	-	-		-	-	-		-	P		-	-	-		-	P	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-			
Generación, almacenamiento, recogida y tratamientos de materiales y residuos		-	-	-	-		-	-	-		-			-	-	-		-					+	-	+								
Movimientos de maquinaria		-	-				-				-			-	-	-		-					+	-	+								
Presencia personal de trabajo		-	-								-			-	-	-		-					+	-	+								
Restitución del terreno y servicios		-	-	+			+	+			+			+	+	+		+					+	-	+								
Generación de empleo																							+										
Riesgo de accidentes						P			P	P	P	P	P	P	P			P															

- Existencia de afección de carácter negativo; + Existencia de afección de carácter positivo; P Posible existencia de Afección potencial

ACCIONES DEL PROYECTO	FACTORES AMBIENTALES AFECTADOS																														
	MEDIO FISICO										MEDIO BIOTICO								PAISAJE	PATRIMONIO HISTÓRICO	MEDIO SOCIOECONOMICO										
	ATMOSFERA			GEOLOGIA		SUELO		HIDROLOGIA		HIDROGEOLOGIA	VEGETACIÓN Y HABITATS			FAUNA			ENP				INFRAESTRUCT.			POBLACIÓN		ACTIVIDADES ECONÓMICAS	USOS DEL SUELO				
	Clima	Ruido	Calidad aire	Topografía	Materiales geologicos	Calidad	Estructura	Red de drenaje	Calidad del agua	Calidad	Unidades	Flora Potencial	Habitats	Terrestre	Aves y quirópteros	Comportamiento					Energeticas	Viarias	Otras	Empleo	Bienestar		Agricola	Ganadero	Forestal	Recreativo	Caza y pesca
FASE DE OPERACIÓN																															
Ocupación de terreno		–	–	–	–		–	–	–		–	P		–	–	–		–	P		–	–	–	+	–	+	–	–	–	–	–
Presencia de las instalaciones														–	–	–		–													
Tránsito de maquinaria, vehículos y transporte de materiales y equipos		–	–				–				–			–	–	–		–						+	–	+					
Operaciones de Mantenimiento									P	P				–	–	–								+							
Generación de empleo																								+							
Riesgo de accidentes						P			P	P																					

ACCIONES DEL PROYECTO	FACTORES AMBIENTALES AFECTADOS																														
	MEDIO FISICO										MEDIO BIOTICO								PAISAJE	PATRIMONIO HISTÓRICO	MEDIO SOCIOECONOMICO										
	ATMOSFERA			GEOLOGIA		SUELO		HIDROLOGIA		HIDROGEOLOGIA	VEGETACIÓN Y HABITATS			FAUNA			ENP				INFRAESTRUCT.			POBLACIÓN		ACTIVIDADES ECONÓMICAS	USOS DEL SUELO				
	Clima	Ruido	Calidad aire	Topografía	Materiales geológicos	Calidad	Estructura	Red de drenaje	Calidad del agua	Calidad	Unidades	Flora Potencial	Habitats	Terrestre	Aves y quirópteros	Comportamiento					Energeticas	Viarias	Otras	Empleo	Bienestar		Agricola	Ganadero	Forestal	Recreativo	Caza y pesca
FASE DE DESMANTELAMIENTO																															
Restitución de accesos		–	–	+			+	+						+	+	+		+						+	–		+	+	+	+	+
Retirada cableado zanja		–	–	+			+	+						+	+	+		+						+	–		+	+	+	+	+
Desmantelamiento centro de control y subestación electrica		–	–	+			+	+						+	+	+		+						+	–		+	+	+	+	+
Tránsito de maquinaria, vehículos y transporte de materiales y equipos		–	–				–				–			–	–	–		–						+	–	+					
Restitución y restauración		–	–				+	+			+			+	+	+		+									+	+	+	+	+
Riesgo de accidentes						P			P	P	P			P	P			P													

- Existencia de afección de carácter negativo; + Existencia de afección de carácter positivo; P Posible existencia de Afección potencial

12.2.- IMPACTOS SIGNIFICATIVOS

IMPACTOS SIGNIFICATIVOS				
FACTORES AMBIENTALES	IDENTIFICACIÓN	SIGNIFICACIÓN		
		FASE DE OBRAS	FASE DE EXPLOTACIÓN	FASE DE DESMANTELAMIENTO
CLIMA	Emisión gases efectos invernadero	No Significativo	Significativo (+)	No Significativo
SALUD HUMANA	Generación de campos electromagnéticos	Inexistente	No significativo	Inexistente
	Alteración acustica	Significativo	Significativo	Significativo
ATMÓSFERA	Calidad del aire (emisiones de gases)	Significativo	No significativo	Significativo
	Calidad del aire (particulas en suspensión)	Significativo	No significativo	Significativo
	Alteración acustica	Significativo	No significativo	Significativo
	Contaminación lumínica	No Significativo	No significativo	No Significativo
GEOMORFOLOGÍA	Modificación geomorfologica	No significativo	Inexistente	Significativo
	Elementos de interes geologico	Inexistente	Inexistente	Inexistente
SUELOS	Pérdida de suelo	No Significativo	Inexistente	Significativo
	Capacidad agrológica	No Significativo	Inexistente	Significativo
	Efectos erosivos	No Significativo	Inexistente	No Significativo
	Compactación del suelo	No Significativo	Inexistente	No significativo
	Calidad del suelo (vertidos)	Significativo	No significativo	Significativo
HIDROLOGIA	Afección a la red de drenaje superficial	No Significativo	Inexistente	Significativo
	Alteración de la calidad de las aguas	No Significativo	No significativo	No significativo
	Afección a aguas subterráneas	No Significativo	No significativo	No significativo
VEGETACIÓN	Alteración de la cobertura vegetal	No Significativo	No significativo	No Significativo
	Degradación de la cobertura vegetal	No Significativo	No significativo	No significativo
	Afección a Hábitats de Interés	Inexistente	Inexistente	Inexistente
	Afección a flora amenazada	Inexistente	Inexistente	Inexistente
	Riesgo de incendios	No significativo	No significativo	No significativo
FAUNA	Afección o perdidas de habitat (Molestias en la reproducción y/o alimentación)	No Significativo	Significativo	Significativo
	Molestias a la fauna	No Significativo	No significativo	No significativo
	Efecto barrera	No Significativo	No significativo	No Significativo
	Colisiones de la avifauna local	Inexistente	No significativo	Significativo
	Mortalidad de fauna terrestre por atropellos	No significativo	No significativo	No significativo
PAISAJE	Afección al paisaje	Significativo	Significativo	Significativo
ESPACIOS NATURALES	Afección a los espacios naturales protegidos	Inexistente	Inexistente	Inexistente
	Otras áreas de interés ambiental	Inexistente	Inexistente	Inexistente

IMPACTOS SIGNIFICATIVOS				
FACTORES AMBIENTALES	IDENTIFICACIÓN	SIGNIFICACIÓN		
		FASE DE OBRAS	FASE DE EXPLOTACIÓN	FASE DE DESMANTELAMIENTO
RED NATURA 2000	Repercusiones por efectos indirectos	No significativo	No significativo	No significativo
PATRIMONIO HISTÓRICO	Posible afección a yacimientos arqueológicos	Significativo	Inexistente	Inexistente
MEDIO SOCIOECONÓMICO	Aprovechamientos agrícolas	No significativo	Inexistente	Significativo
	Aprovechamientos ganaderos	No Significativo	Inexistente	Significativo
	Recursos cinegéticos	Inexistente	Inexistente	Inexistente
	Aprovechamientos minero	Inexistente	Inexistente	Inexistente
	Usos recreativos	No significativo	No significativo	No significativo
	Usos forestales y montes de utilidad pública	Inexistente	Inexistente	Inexistente
	Afección al dominio público pecuario	Inexistente	Inexistente	Inexistente
	Afeccion a infraestructuras existentes	No Significativo	No significativo	No significativo
	Población local	No significativo	No significativo	No significativo
	Dinaminacion economica	Significativo	Significativo	Significativo
	Mejora de accesos a los espacios rústicos	Inexistente	Inexistente	Inexistente
	Incremento actividad económica local y regional	Significativo	Significativo	Significativo
	Producción energía renovable y no contaminante	Inexistente	Significativo	Inexistente

12.3.- CAMBIO CLIMÁTICO

12.3.1.- FASE DE CONSTRUCCIÓN

Su determinación viene marcada por los consumos de insumos y de energía en la producción de los bienes de equipo y en las propias labores de construcción, y las emisiones de gases de combustión de la maquinaria utilizada.

Su impacto se considera no significativo.

12.3.2.- FASE DE EXPLOTACIÓN

El incremento de las emisiones antropogénicas (debidas a la actividad humana) de gases de efecto invernadero (GEI) provoca una concentración en la atmósfera de estos gases superior a la natural, dando lugar, a una variación paulatina de las temperaturas, con las consecuentes alteraciones para numerosos ecosistemas.

De los seis gases de efecto invernadero regulados en el Protocolo de Kioto, cinco son emitidos en la producción de energía eléctrica con recursos fósiles. Las mayores cantidades se dan en la generación de energía eléctrica en centrales térmicas, en las cuales la quema de combustibles fósiles da lugar a emisiones de dióxido de carbono (CO_2), metano (CH_4) y óxido nitroso (N_2O).

Además de estos gases, también se generan óxidos de azufre (SO_2 y SO_3), óxidos de nitrógeno (NOx) y partículas, que tienen un importante impacto ambiental sobre el entorno natural y urbano. El anhídrido sulfuroso (SO_2) es un precursor de la lluvia ácida, y es generado por la combustión de carbón con un alto contenido en azufre. La lluvia ácida es un fenómeno ambiental generado por las emisiones de óxidos de nitrógeno y azufre a la atmósfera.

Como ya se ha indicado el uso de esta tecnología permite gestionar la energía producida actuando como almacenamiento de la energía producida y liberándola a la red en los momentos de no producción de energía renovable evitando de esta manera generación de energía con fuentes fósiles. Las partículas que se emiten junto con el resto de los gases por la quema de combustibles fósiles, pueden tener efectos nocivos sobre la flora, la fauna y las personas, por lo que con este sistema BESS se evita la generación de energía fósil en horas de baja producción renovable o de alta demanda.

El uso de esta tecnología no produce gases de efecto invernadero, no generan residuos y no consume insumos. Por lo que la entrada en funcionamiento de este proyecto de almacenamiento de energía BESS Orcoyen Almacena y su sistema de interconexión eléctrico producirá una reducción de emisiones de CO_2 a la atmosfera por evitar la entrada en la generación eléctrica de plantas de combustible fósil, en concreto una reducción de 18.568, 46 TM/año.

Por tanto, su impacto es positivo.

12.3.3.- FASE DE DESMANTELAMIENTO

Su determinación viene marcada por los consumos de insumos y de energía en las propias labores de desmantelamiento y las emisiones de gases de combustión de la maquinaria utilizada.

Del mismo modo, se consideran posibles vertidos accidentales a partir de la maquinaria que intervenga en dichos trabajos; que, en caso de ocurrencia, deberán ser rápidamente inertizados.

Su impacto se considera compatible.

12.4.- SALUD HUMANA

12.4.1.- FASE DE CONSTRUCCIÓN

12.4.1.1.- Calidad del aire (campos electromagnéticos asociados a la instalación)

No hay existencia de campos electromagnéticos asociados a los trabajos de construcción, por tanto, el impacto se considerada inexistente.

12.4.1.2.- Contaminación acústica

La necesaria utilización de maquinaria pesada para la construcción del proyecto BESS Orcoyen Almacena y su sistema de interconexión eléctrica provocará un aumento en los niveles de ruido de la zona. No obstante, la incidencia y magnitud de esta pérdida de calidad ambiental como consecuencia del aumento de los niveles sonoros, se considera un impacto de baja magnitud debido al alcance restringido de la perturbación sonora y a la distancia que se establece entre la zona de construcción y los núcleos de población. En este caso los núcleos de población residencial más cercanos son Orkoien que se encuentran a más de 800 m. y Arazuri a más de 700 m. de la implantación de las infraestructuras.

Por otro lado, se observan zonas industriales, infraestructuras y carreteras o rondas urbanas en el ámbito de influencia de las instalaciones, , por lo que se puede decirse que el proyecto BESS Orcoyen Almacena y su sistema de interconexión eléctrica se ubica en un terreno de uso industrial o terrenos residuales anexo al nudo eléctrico SET Orcoyen Almacena 220/30KV, cercana a núcleos de población circundantes que ya se encuentran afectados por una contaminación acústica que dimana de actividades industriales y carreteras, autopistas y rondas cercanas.

Toda la maquinaria utilizada cumplirá lo estipulado en la legislación existente en materia de ruidos y vibraciones: Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero (y posterior modificación en el Real Decreto 524/2006), por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.

Este ruido se producirá, en diferente medida, en los distintos trabajos a realizar en el proyecto ya que todas ellas implican el uso de maquinaria y/o vehículos. Si consideramos que los niveles medios de ruidos en la zona de obras por efecto de la maquinaria tienen un Leq de 75 dB(A), a distancias próximas a los 500 m los niveles de emisión de ruidos por atenuación con la distancia son inferiores a 50 db(A), y a 700 metros serán inferiores a 45 dB(A).

Para valorar este impacto se han tenido en cuenta las distancias medias de las obras respecto a los núcleos de población y zonas habitadas y se debe tener en cuenta los actuales niveles de inmisión en la zona de actuación debido a la presencia de carreteras y autopistas y las actividades industriales y de transporte de energía de los alrededores.

En la siguiente tabla se valora el impacto potencial según la metodología descrita anteriormente:

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas preventivas y correctoras								
FASE	**CONSTRUCCIÓN**							
Impacto	**Atmosfera. Contaminación acustica**							
	Naturaleza	(NA)	Perjudical	-	Sinergia	(SI)	Simple	1
	Intensidad	(IN)	Baja	1	Acumulación	(AC)	Simple	1
	Extensión	(EX)	Parcial	2	Efecto	(EF)	Directo	4
	Momento	(MO)	Inmediato	4	Periodicidad	(PR)	Irregular	1
	Persistencia	(PE)	Fugaz	1	Recuperabilidad	(RE)	Inmediata	1
	Reversibilidad	(RV)	Corto plazo	1	Magnitud	(MA)	Baja	16
Valor del impacto	**0,185**							
Impacto	**Compatible**							

Se trata de un efecto ligado a las fases iniciales de la construcción del proyecto. El impacto potencial, previo a la aplicación de las medidas preventivas y correctoras que se detallan en el punto correspondiente, se considera como de impacto compatible.

El previsible incremento en el nivel de ruidos va a tener una incidencia local ceñida al área de las obras y no afectará a núcleos de población o centros de actividad debido a la amortiguación del relieve y de las infraestructuras presentes (polígonos industriales y autopista AP 15), la distancia a zonas residenciales, y otros ruidos de fondo, como el tránsito de vehículos por las rondas

Además, se debe tener en cuenta el seguimiento de Obra Ambiental y la aplicación de medidas preventivas y correctoras propuestas en el punto correspondiente. Por tanto, el aumento de nivel sonoro por el tránsito de maquinaria y vehículos durante la construcción se considera de baja magnitud.

Por tanto, aunque teóricamente se califique de compatible, al tener tan escasa entidad y ante la obligación del cumplimiento de la normativa vigente en referencia a mantenimiento de maquinaria, el seguimiento de Obra Ambiental y la aplicación de medidas preventivas y correctoras propuestas en el punto correspondiente, debería considerarse finalmente el impacto residual (real) como no significativo.

12.4.2.- FASE DE EXPLOTACIÓN

12.4.2.1.- Calidad del aire (campos electromagnéticos asociados a la instalación)

Las líneas soterradas de MT y AT del proyecto del almacenamiento de energía no producen prácticamente campo eléctrico sobre el suelo debido al efecto pantalla del propio suelo. La intensidad del campo magnético decrece rápidamente con la distancia a la fuente. Por ello, acorde al estudio de REE (Campos eléctricos y magnéticos), la acción más inmediata y eficaz para disminuir la dosis es alejar el centro de gravedad del elemento respecto de los receptores potenciales; elevar en tensión o enterrar la línea.

La normativa nacional que regula los niveles de radiación magnética se establece en el Real Decreto 1066/2001 “Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricos y medidas de protección sanitaria frente a las emisiones radioeléctricas” y en el Real Decreto 123/2017 “Reglamento sobre el uso del dominio público radioeléctrico”.

Según establece la normativa para el campo magnético producido a frecuencia industrial de 50 Hz, el límite establecido es de 100 microteslas (100 μT) en las proximidades.

Para frecuencias industriales, el R.D. 1066/2001 no indica el periodo máximo durante el cual limitar la exposición al campo magnético y, teniendo en cuenta que el centro de transformación está alejado de edificios y zonas de pasos habitualmente transitadas y/o habitadas, se considera que estos niveles no son peligrosos para las personas.

Del estudio realizado en los BESS se deduce que:

- El campo magnético generado por las diferentes corrientes eléctricas dependerá de la intensidad que discurre por los diferentes tipos de cableado. En este caso se calcula para la condición más desfavorable que es en lado de baja tensión de los transformadores de los CT’s.
- Por lo que respecta a los niveles de campo magnético permitidos, según el RD 1066/2001, por el que se establece el Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas, Anexo III, apartado 3.1 (Cuadro 2), se establece el límite de campo magnético admitido que se calculará como 5/f, siendo f la frecuencia en KHz. De esta manera, el límite de campo electromagnético es de 100 μT a 50Hz. Dicho valor no debe ser excedido en las localizaciones públicas exteriores.

Por lo tanto, los campos magnéticos de frecuencia industrial (50Hz) generados en los BESS son menores a 100 μT fuera de las instalaciones.

Respecto a la SET Orcoyen Almacena 220/30KV y de acuerdo al apartado 4.7 de la ITC-RAT 14 y al apartado 3.15 de la ITC-RAT 15 del Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, se cumplirá que:

"En el diseño de las instalaciones de alta tensión se adoptarán las medidas adecuadas para minimizar, en el exterior de las instalaciones de alta tensión, los campos electromagnéticos creados por la circulación de corriente a 50 Hz en los diferentes elementos de las instalaciones, especialmente cuando dichas instalaciones de Alta Tensión se encuentren ubicadas en el interior de edificios de otros usos."

De acuerdo con el IEC/TR 62271-208, no superarán los siguientes valores del campo magnético a 200 mm del exterior del centro de transformación, ni en el exterior de la subestación eléctrica, de acuerdo al Real Decreto 1066/2001:

- Inferior a 100 μT para el público en general
- Dicho ensayo tipo se realizará de acuerdo al informe técnico IEC/TR 62271-208, indicado en la norma de obligado cumplimiento UNE-EN 62271-202 como método válido de ensayo para la evaluación de campos electromagnéticos en centros de transformación prefabricados de alta/baja tensión.

Aunque el centro de transformación no se encuentra ubicado en edificios habitables o anexos a los mismos, se cumplirán las siguientes condiciones de diseño:

- a) Las entradas y salidas al centro de transformación de la red de alta tensión se efectuarán por el suelo y adoptarán una disposición en triángulo y formando ternas.
- b) La red de baja tensión se diseñará igualmente con el criterio anterior.
- c) Se procurará que las interconexiones sean lo más cortas posibles y se diseñarán evitando paredes y techos colindantes con viviendas.
- d) No se ubicarán cuadros de baja tensión sobre paredes medianeras con locales habitables y se procurará que el lado de conexión de baja tensión del transformador quede lo más alejado lo más posible de estos locales.

En el caso de la subestación eléctrica y línea eléctrica soterrada de 66kV será necesario respetar los niveles de exposición citados anteriormente, verificándose este extremo mediante el empleo de normas específicas para este cometido.

Según un estudio realizado por REE, en el interior del parque de las subestaciones a 220 kV (zonas accesibles únicamente a trabajadores) los valores de campo eléctrico y campo magnético oscilan respectivamente entre 0,5-13 kV/m y 1-24 μT. En el borde del parque los valores registrados son mucho menores, inferiores incluso a los que generan las propias líneas eléctricas de entrada y salida, oscilando habitualmente entre 0-3,5 kV/m y 0-4 μT. En el caso de las líneas de 220 kV, las mediciones realizadas en las instalaciones de REE proporcionan valores máximos en el centro del vano, punto más cercano a los conductores, que oscilan entre 3-5 kV/m para el campo eléctrico y 1-15 μT para el campo magnético. Además, la intensidad de campo disminuye muy rápidamente a medida que aumenta la distancia a los conductores. Así, a 30 metros del eje de una línea a 400 kV nivel de campo eléctrico y magnético oscila entre 0,2-2,0 kV/m y 0,1-3,0 μT, mientras que partir de 100 metros de distancia estos valores descienden hasta niveles habitualmente inferiores a 0,2 kV/m y 0,3 μT.

En lo que respecta a la normativo de exposición, el Consejo de la Unión Europea recomienda como restricción básica para el público, limitar la densidad de corriente eléctrica inducida a 2 mA/m2 en sitios donde pueda permanecer bastante tiempo, y calcula de forma teórica unos niveles de referencia para el campo electromagnético de 50 Hz: 5 kV/m para el campo eléctrico y 100 μT para el campo magnético. Si el nivel de campo medido no supera este nivel de referencia se cumple la restricción básica y, por lo tanto, la Recomendación; sin embargo, si se supera el nivel de referencia entonces se debe evaluar si se supera la restricción básica.

Las líneas aéreas de alta tensión no producen una exposición a campo magnético superior a 100 μT, incluso en el punto más cercano a los conductores. En circunstancias muy determinadas sí puede haber un campo eléctrico por encima de 5 kV/m justo debajo de los conductores de algunas líneas de 400 kV; sin embargo, el campo eléctrico es detenido por paredes y techos, por lo que sería prácticamente nulo en el interior de un inmueble. Para el caso de la subestación eléctrica y línea eléctrica, la cual no se encuentra ubicada en las proximidades de edificios habitables o núcleos de población, citamos los criterios que se han tomado para minimizarla emisión de campos electromagnéticos.

- a) Los cables subterráneos poseen una pantalla metálica para atenuar el campo eléctrico. Además, han sido distribuidos en ternas, de tal forma que se compensa el campo magnético que genera cada cable, lo que supone un eficaz método de reducir las emisiones magnéticas.
- b) La aparamenta eléctrica se ha separado del cerramiento lo máximo posible, minimizando de esta forma las emisiones al exterior.
- c) Las zanjas y atarjeas de cables se diseñan retranqueadas del cerramiento para minimizar las emisiones de campo magnéticos de las mismas.

El campo magnético en las línea eléctrica soterradas se difumina rápidamente y su afección es siempre considera inferior a la del propio campo magnético terrestre.

Poe otro lado, existe normativa al respecto que determina que los campos magnéticos y eléctricos producidos por instalaciones eléctricas, en ningún caso podrán superar los límites indicados en el Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas. Los valores de las perturbaciones electromagnéticas generadas por este tipo de líneas eléctricas estarán siempre dentro de los valores reglamentarios.

Por lo tanto, se puede afirmar que el sistema de evacuación cumple la recomendación europea, pues el público no estará expuesto a campos electromagnéticos por encima de los recomendados en sitios donde pueda permanecer mucho tiempo.

En definitiva, se puede afirmar que ninguna de las emisiones eléctricas o magnéticas del proyecto superará los límites naturales, pudiéndose concluir que este efecto será totalmente insignificante y que no se producirá ninguna afección sobre la salud humana.

Así pues, y relacionado con las infraestructuras del proyecto de almacenamiento de energía BESS Orcoyen Almacena, el sistema de interconexión de media tensión soterrado de 30 kV con la SET Orcoyen Almacena 220/30KV, la propia SET Orcoyen Almacena 220/30KV y la línea eléctrica de 220 kV soterrada de conexión con la SET 220kV REE Orkoyen, teniendo en cuenta el soterramiento de las líneas y la no presencia de núcleos de población ni de viviendas aisladas a distancias inferiores a las distancias calculadas anteriormente, las afecciones relacionadas con la generación de campos eléctricos y magnéticos podrían considerarse, para estas infraestructuras, no significativo.

12.4.2.2.- Contaminación acústica

Durante la fase de explotación, no se prevé un incremento significativo de los niveles sonoros por la implantación de la nueva instalación de almacenamiento de energía BESS Orcoyen Almacena y su sistema de interconexión eléctrica, aunque si se producirá un incremento en el ruido, generado principalmente por los equipos de climatización (Smart Air Cooling) de las nuevas instalaciones BESS o el transformador 220/30KV de la SET Orcoyen Almacena 220/30kV.

En el anexo referido al estudio de ruido se concluye que con las medidas propuestas en el mismo, es decir, se considera que, una vez analizada la situación preoperacional y para evitar la posibilidad de superar en determinadas zonas residenciales próximas los niveles normativos marcados actualmente, se proponen las siguientes acciones en el primer año de instalación del sistema de almacenamiento de baterías Orcoyen Almacena:

- Realización de mediciones directas en la zona residencial situada al norte de la zona de implantación y repetición de dichas mediciones en el plan de vigilancia ambiental para los años 2 y 3, para comprobar si se mantienen los límites legales.
- En caso de alcanzarse en estas mediciones los niveles límites legales, posibilidad de instalación de una pantalla acústica entre la zona de implantación del sistema de almacenamiento de baterías Orcoyen Almacena y la zona residencial situada al norte de la zona industrial.

Se concluye que en los potenciales casos límites y con la adopción de las medidas anteriormente relacionadas, en todos los puntos estudiados se cumpliría con la normativa autonómica y estatal para interiores residenciales. En definitiva, los niveles sonoros no se verán superados con respecto a los umbrales establecidos en la normativa vigente.

Además debe tenerse en cuenta otras actuaciones que minimizan el impacto sonoro en la fase de funcionamiento como es el soterramiento de las líneas eléctricas (eliminan el efecto corona) y debe significarse la inmediatez de zonas industriales, el gran nudo eléctrico de la SET 220 KV REE Orkoyen y ruidos de fondo (Autopista AP 15 y ronda PA-30). Por otro lado, la aplicación de la barrera vegetal alrededor del vallado de los BESS y de la SET Orcoyen Almacena 220/30KV que se propone como medida correctora, atenúa el ruido

En la siguiente tabla se valora el impacto potencial según la metodología descrita anteriormente:

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas preventivas y correctoras								
FASE	**EXPLOTACIÓN**							
Impacto	**Atmosfera. Contaminación acustica**							
	Naturaleza	(NA)	Perjudical	-	Sinergia	(SI)	Simple	1
	Intensidad	(IN)	Baja	1	Acumulación	(AC)	Simple	1
	Extensión	(EX)	Parcial	2	Efecto	(EF)	Directo	4
	Momento	(MO)	Inmediato	4	Periodicidad	(PR)	Continuo	4
	Persistencia	(PE)	Permanente	4	Recuperabilidad	(RE)	Inmediata	1
	Reversibilidad	(RV)	Corto plazo	1	Magnitud	(MA)	Muy baja	20
Valor del impacto	**0,24**							
Impacto	**Compatible**							

Por tanto, aunque teóricamente se califique de compatible, al tener tan escasa entidad y ante la obligación del cumplimiento de la normativa vigente en referencia a impacto sonoro, el seguimiento de Obra Ambiental y la aplicación de medidas preventivas y correctoras propuestas en el punto correspondiente, debería considerarse finalmente el impacto residual (real) más bajo, pero desde una visión conservadora, se considera el impacto residual (real) como compatible. .

12.4.3.- FASE DE DESMANTELAMIENTO

12.4.3.1.- Calidad del aire (campos electromagnéticos asociados a la instalación)

No hay existencia de campos electromagnéticos asociados a los trabajos de desmantelamiento, por tanto, el impacto se considerada inexistente.

12.4.3.2.- Contaminación acústica

La necesaria utilización de maquinaria pesada para el desmantelamiento provocará un aumento en los niveles de ruido de la zona. No obstante, la incidencia y magnitud de esta pérdida de calidad del aire como consecuencia del aumento de los niveles sonoros, se considera un impacto de baja magnitud debido al alcance restringido de la perturbación sonora, la presencia de otras fuentes sonoras y la distancia que se establece entre la zona de construcción y los núcleos de población.

Durante la fase de desmantelamiento tendrá lugar un aumento del ruido, similar en cuanto a magnitud al ocasionado en la fase de construcción, pero de valor inferior debido al menor volumen de tránsito en las labores de desmantelamiento.

Por tanto, aunque teóricamente se califique de impacto potencial compatible, al tener tan escasa entidad y ante la obligación del cumplimiento de la normativa vigente, el seguimiento de dicho cumplimiento y la aplicación de medidas preventivas y correctoras propuestas en el punto correspondiente, se considera finalmente el impacto residual (real) como no significativo.

12.5.- ATMOSFERA

12.5.1.- FASE DE CONSTRUCCIÓN

12.5.1.1.- Calidad del aire (Emisión de gases y partículas)

Durante la fase de construcción, se producirá una pérdida de la calidad del aire como consecuencia del aumento de los niveles de:

- Partículas en suspensión (polvo)
- Emisión de partículas y contaminantes de combustión debido al uso de maquinaria
- Contaminación lumínica

Partículas en suspensión (polvo)

Las acciones relacionadas con la adecuación del terreno para la posterior construcción del proyecto de almacenamiento de energía llevan asociados movimientos de tierras. Dentro de estas acciones destacan los movimientos de tierras de adaptación accesos y la explanación de la plataforma de la instalación del BESS Orcoyen Almacena y de la SET Orcoyen Almacena 220/30KV y la apertura y construcción de cimentaciones y construcción de zanjas de los circuitos de MT (30KV) y AT (220kV).

La excavación, así como el posterior traslado de los materiales y tránsito de maquinaria y vehículos, provoca un aumento de las partículas sólidas en suspensión por el movimiento de maquinaria pesada principalmente. Estas acciones provocan la emisión de partículas de polvo por el rozamiento con el terreno o el movimiento de tierras. La cantidad de partículas de polvo producidas por dichas acciones de obra dependerá de la humedad del suelo en cada instante, teniendo en cuenta la climatología y características del suelo, esta cantidad puede ser alta, pudiendo provocar columnas de polvo y unas condiciones de trabajo poco favorables.

Los polvos generados serán predominantemente de granulometría media a gruesa (>50 micras) por lo que se depositarán rápidamente en superficies cercanas.

Esta afección se mantendrá mientras dure la fase de construcción, cesando con la finalización de esta fase.

Emisión de partículas y contaminantes de combustión debido al uso de maquinaria

Los contaminantes químicos gaseosos procederán de los gases desprendidos por la maquinaria de trabajo (retroexcavadora, pala mecánica, grúas, camiones, etc.) en las vías de acceso y lugares de trabajo. Por lo general, las emisiones gaseosas de la maquinaria utilizada serán de escasa entidad siempre que estas funcionen correctamente. La Inspección Técnica de Vehículos (ITV) que deberá tener acreditada cada vehículo o maquinaria asegura que las emisiones serán mínimas y estarán por debajo de los valores límites establecidos. Por otra parte, la zona de estudio presenta unos niveles de inmisión muy bajos.

Todas estas acciones tienen como efecto el incremento de la contaminación atmosférica, tanto por la producción de polvo como por la de gases nocivos para la atmósfera, aunque será asumible en relación con la capacidad de absorción y dispersión de contaminantes de la atmósfera en esta zona. Por último, hay que considerar que esta ligera contaminación tan solo incidiría en el entorno inmediato de las obras y no quedaría afectada ninguna población ni centros o ejes de actividad.

Además de estas afecciones, se pueden producir otra serie de impactos indirectos por la citada contaminación atmosférica tales como la inducción de efectos edáficos en los alrededores de las zonas de actuación debido al depósito del polvo en la superficie y, las dificultades para el buen desarrollo de la vegetación natural adyacente por el cúmulo de polvo.

Valoración del impacto global

En la siguiente tabla se valora el impacto potencial según la metodología descrita anteriormente:

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas preventivas y correctoras								
FASE	**CONSTRUCCIÓN**							
Impacto	**Atmosfera. Alteración de la calidad del aire por gases y particulas en suspensión**							
	Naturaleza	(NA)	Perjudical	-	Sinergia	(SI)	Sinergico	2
	Intensidad	(IN)	Media	2	Acumulación	(AC)	Simple	1
	Extensión	(EX)	Parcial	2	Efecto	(EF)	Directo	4
	Momento	(MO)	Inmediato	4	Periodicidad	(PR)	Irregular	1
	Persistencia	(PE)	Fugaz	1	Recuperabilidad	(RE)	Inmediata	1
	Reversibilidad	(RV)	Corto plazo	1	Magnitud	(MA)	Baja	14
Valor del impacto	**0,195**							
Impacto	**Compatible**							

Se trata de un efecto ligado a las fases iniciales de la construcción del proyecto, ya que en etapas posteriores el movimiento de tierras es de menor magnitud, incluso inexistente. El impacto potencial, previo a la aplicación de las medidas preventivas y correctoras que se detallan en el punto correspondiente, se considera como de impacto compatible.

No obstante, aunque teóricamente se califique de compatible, al tener tan escasa entidad y ante la obligación del cumplimiento de la normativa vigente en referencia a mantenimiento de maquinaria, el seguimiento de Obra Ambiental, y la zona donde se ubica (suelos industriales o asimilables a industriales), y la aplicación de medidas preventivas y correctoras propuestas en el punto correspondiente, se considera finalmente el impacto residual (real) como no significativo.

12.5.1.2.- Contaminación lumínica

Las obras se desarrollarán por el día habitualmente, por lo que no se considera este apartado.

Por tanto, se considera el impacto no significativo.

12.5.2.- FASE DE EXPLOTACIÓN

12.5.2.1.- Calidad del aire (Emisión de gases y partículas)

Las instalaciones de almacenamiento de energía en baterías o los sistemas de interconexión eléctrica no generan ningún tipo de emisiones a la atmósfera. En todo caso, habría que indicar que existe la posibilidad, en el caso de que la energía almacenada por el proyecto, dejara de ser producida en alguna central térmica convencional, de generarse un impacto de signo positivo al dejar de emitir aproximadamente 1 Kg de CO_2 por kWh, además de evitar la producción de contaminantes como óxidos de azufre, óxidos de nitrógeno, monóxido de carbono, hidrocarburos, partículas en suspensión, etc. En este sentido se considera positivo.

A nivel local, durante la explotación del proyecto se tendrán que llevar a cabo labores de mantenimiento, estos trabajos se realizan de forma esporádica y muy intermitentes en el tiempo, con lo que el tránsito de vehículos asociados a esta acción, que puedan generar polvos y partículas en el aire, va a ser muy bajo. El impacto se considera de escasa entidad y se considera finalmente el impacto residual (real) como no significativo.

12.5.2.2.- Contaminación lumínica

No se prevén emisiones de contaminación lumínica durante el funcionamiento de la instalación de almacenamiento de energía, más allá de la potencial iluminación en caso de averías nocturnas.

Considerando las características de contaminación lumínica de la zona (autopistas, rondas, carreteras y nudo eléctrico REE Orkoyen iluminados por la noche e iluminación de polígonos industriales cercanos), no se incrementarán en ningún caso. Por tanto, el potencial aumento de nivel lumínico se considera de muy baja magnitud, no significativo.

12.5.3.- FASE DE DESMANTELAMIENTO

12.5.3.1.- Calidad del aire (Emisión de gases y partículas)

Al finalizar la vida útil de los proyectos de almacenamiento de energía BESS Orcoyen Almacena y su sistema de interconexión eléctrica se procederá a su desmantelamiento, actividad que lleva asociados ciertos movimientos de tierras. Dichos movimientos de tierra serán los mínimos imprescindibles para recuperar el estado original del terreno que debe recordarse es uso industrial al ubicarse en el interior de un polígono industrial.

El traslado de los materiales y tránsito de maquinaria y vehículos provocará un aumento de las partículas sólidas en suspensión por el movimiento. La cantidad de partículas de polvo producidas por dichas acciones de desmantelamiento dependerán de la humedad del suelo en cada instante. Por lo general, las emisiones gaseosas de la maquinaria utilizada serán de escasa entidad siempre que estas funcionen correctamente.

Por lo tanto, dada la mínima superficie de la instalación de los proyectos de almacenamiento de energía BESS Orcoyen Almacena, y su sistema de interconexión eléctrica y la zona donde se ubica (suelos industriales o asimilables a industriales), el incremento en la emisión de partículas y gases contaminantes durante la fase desmantelamiento en el proyecto se considera no significativo.

12.5.3.2.- Contaminación lumínica

Las obras se desarrollarán por el día habitualmente, por lo que no se considera este apartado.

Por tanto, se considera el impacto no significativo.

12.6.- GEOLOGIA Y SUELO (GEOLOGIA, GEOMORFOLOGIA Y EDAFOLOGIA)

Los principales impactos potenciales que se producen sobre el suelo son los siguientes:

- Perdida de suelo e introducción de formas artificiales de relieve, debido a los mínimos movimientos de tierras para la construcción del proyecto de almacenamiento de energía y las infraestructuras de conexión. En este caso significar la construcción de las instalaciones BESS y su sistema de interconexión eléctrica en suelo industrial o asimilable a industrial (suelos residuales junto a gran nudo eléctrico de REE Orkoyen).
- Potenciación del riesgo de erosión, debido a la eliminación de la capa de vegetación en determinadas circunstancias y la apertura de accesos interiores. En este caso significar la construcción de las instalaciones BESS y su sistema de interconexión eléctrica en suelo industrial o asimilable a industrial (suelos residuales junto a gran nudo eléctrico de REE Orkoyen).
- Compactación y alteración de la calidad de los suelos, como consecuencia del tránsito de la maquinaria y uso de materiales y equipos. En este caso significar la construcción de las instalaciones BESS y su sistema de interconexión eléctrica en suelo industrial o asimilable a industrial (suelos residuales junto a gran nudo eléctrico de REE Orkoyen).
- La alteración de la calidad del suelo (contaminación) puede venir ocasionada por un accidente o por una mala gestión de los materiales utilizados y generados durante las obras. En este caso significar la construcción de las instalaciones BESS y su sistema de interconexión eléctrica en suelo industrial o asimilable a industrial (suelos residuales junto a gran nudo eléctrico de REE Orkoyen).

El impacto más importante sobre el suelo, es la alteración del terreno y el aumento del riesgo de erosión debido a los movimientos de tierra y la eliminación de la cubierta vegetal, sobre todo en zonas de topografía con pendientes. Los efectos más importantes para el sustrato y la morfología del terreno se producen durante la fase de construcción, mediante los movimientos de tierras necesarios para la ejecución de las obras. Existen numerosas medidas preventivas y correctoras que permiten minimizar e incluso anular los previsibles impactos que se pueden producir, sobre todo cuando se ejecuta el proyecto de construcción.

Como ya se ha indicado, la construcción de las instalaciones BESS se realiza en suelo industrial, por lo que este impacto será más representativo en el sistema de interconexión eléctrica con la SET 220kV REE Orkoyen.

12.6.1.- FASE DE CONSTRUCCIÓN

12.6.1.1.- Modificación de la geomorfología e introducción de formas artificiales de relieve como consecuencia de los movimientos de tierra

Las alteraciones geomorfológicas ocasionadas como consecuencia de los movimientos de tierras necesarios para la instalación son muy reducidas, dado relieve llano y reducida pendiente de la parcela.

En principio, no es necesario construir un camino de acceso ya que se aprovecha la urbanización (viales) del polígono industrial donde se ubica el BESS o los caminos de servicio junto a la SET 220kV REE Orkoyen o instalaciones eléctricas anexas.

Las infraestructuras que componen la planta de almacenamiento BESS Orcoyen Almacena se proyecta sobre un terreno industrial urbanizado y su sistema de interconexión eléctrica, se proyectan sobre un terreno en el que predominan mayoritariamente los suelos llanos o con pendientes suaves (3% a 10%), no encontrando ningún punto en el que las infraestructuras se ubiquen en suelos con pendientes superiores al 10%. En general la totalidad de la superficie de las parcelas ocupadas por el sistema de conexión eléctrica tienen una pendiente inferior al 3 %. Además gran parte final de las líneas eléctricas soterradas discurre por superficies afectadas por infraestructuras viarias o urbanizadas.

Teniendo en cuenta las actuaciones a realizar son muy reducidas y, sobre todo, se centran en las áreas de menor pendiente de las parcelas afectadas, se puede concluir que no se producirán alteraciones geomorfológicas reseñables, por lo que este impacto se considera no significativo.

12.6.1.2.- Afección directa sobre elementos geológicos de interés

La actuación implica únicamente actuaciones superficiales, además en el ámbito de la actuación no se localizan elementos de interés geológico o materiales susceptibles de sufrir alteraciones notables como consecuencia de los elementos a instalar. Por tanto, este impacto se considera inexistente.

12.6.1.3.- Pérdida de suelo

La retirada de la cubierta vegetal, la apertura de campas de trabajo y de los terrenos para la instalación de los elementos que componen el proyecto de almacenamiento de energía BESS Orcoyen Almacena y su sistema de interconexión eléctrica, potencialmente puede conllevar la pérdida de suelo por ocupación directa, su disgregación en partículas más finas y su posterior difusión a la atmósfera en forma de polvo, además del arrastre de finos consecuencia de la erosión hídrica. Así mismo el tránsito de maquinaria conlleva la compactación del suelo y su consecuente alteración.

En este caso, las instalaciones BESS no conllevan pérdida de suelo por ocupación directa ya que se ubican en una parcela industrial ya urbanizada. De igual modo, al ser un polígono industrial, el tránsito de maquinaria tampoco conlleva la compactación del suelo y su consecuente alteración.

En el caso del sistema de interconexión eléctrica, SET Orcoyen Almacena 220/30KV y LSAT la perdida de suelo es residual y limitada a las superficies agrícolas ç) ocupada por la plataforma de la SET, ya que las zanjas se recuperarán ambientalmente, en una zona muy transformada por las urbanizaciones viarias y la influencia del nudo eléctrico REE Orkoyen.

La pérdida del suelo por efecto de la ocupación con infraestructuras se considera un impacto compatible, ya que, a pesar de afectar, en el caso de la SET Orcoyen Almacena 220/30KV y parte de las zanjas a suelos agrícolas, hay que considerar que a ocupación real del proyecto, en comparación con otras infraestructuras existentes o proyectadas (polígonos industriales o comerciales por construir en las inmediaciones), es muy baja.

La pérdida del suelo por efecto de la ocupación con infraestructuras se considera un impacto no significativo, ya que, a pesar de su potencialidad de afectación a suelos agrícolas, hay que considerar que a ocupación real del proyecto, en comparación con otras infraestructuras, es muy baja. Por lo tanto, teniendo en cuenta el control y seguimiento de obra y la aplicación de medidas preventivas y correctoras propuestas en el punto correspondiente, se puede considerar que el impacto sea no significativo.

12.6.1.4.- Pérdida de la capacidad agrológica del suelo

Como ya se ha indicado, la pérdida del suelo por efecto de la ocupación con infraestructuras se considera un impacto no significativo por la escasa superficie afectada (solamente la SET Orcoyen Almacena 220/30KV), ya que el BESS Orcoyen Almacena se ubica en un suelo industrial y las zanjas que afecten a uso agrícola serán recuperadas ambientalmente y revertirán en la fase de funcionamiento de nuevo a suelo agrícola,

Solamente la SET Orcoyen Almacena 220/30KV se encuentra dentro de un suelo de secano húmedo en la zona denominada Cuenca de Pamplona, que tiene un alto rendimiento en cereales de secano.

En el caso que nos ocupa, la SET Orcoyen Almacena 220/30KV ocupa una superficie vallada de 0,2267 has sobre suelo de capacidad agrológica alta. El acceso es un camino agrícola existente y las líneas eléctricas serán soterradas por lo que no afectarán a la superficie agrícola. En total será una ocupación inferior a 0,23 Has , siendo el total de suelo de esta capacidad agrologica en la zona de influencia de los BESS Orcoyen Almacena y su sistema de interconexión eléctrica muy superior. Teniendo en cuenta que, según la cartografía disponible en el portal de descargas de Comunidad Foral de Navarra, no se aprecian otras actuaciones en el área de implantación, podríamos decir que esta superficie ocupada está justificada ya que se considera que la ocupación real del proyecto sobre uso agrícola es muy baja y que las ocupaciones temporales generadas durante las obras se recuperarán mediante la reversión a suelo agrícola, que garantizará la conservación de la capacidad agrológica del suelo, y solamente quedará sellada la plataforma de la SET Orcoyen Almacena 220/30KV.

En este sentido, no puede hablarse de una pérdida calidad agrológica, ya que lo que se produce en realidad es un cambio de uso del suelo de carácter temporal en aquellas zonas afectadas, quedando el resto adecuadas para la continuación del uso agrícola. Aunque la ocupación temporal es a largo plazo, una vez que cese la actividad de almacenamiento de energía y se desmantele la SET Orcoyen Almacena 220/30KV el suelo será revertido a su uso agrícola actual manteniendo su calidad agrológica original.

Por tanto, la afección a suelo agrícola se considera un impacto no significativo, debido fundamentalmente a la escasa ocupación real del proyecto y a la compatible capacidad agrológica de estos. El control de obra, la vigilancia por parte de la Dirección de Obra Ambiental y la aplicación de medidas preventivas y correctoras propuestas en el punto correspondiente, contribuyen a que la magnitud del impacto sea más baja que la que se ha determinado, se considera finalmente el impacto residual (real) como no significativo.

12.6.1.5.- Efectos erosivos

La erosión de suelos puede ser inducida por los movimientos de tierras; si bien, existen tareas como el depósito y acopio de materiales, el tránsito del personal y maquinaria, armaduras y hormigonados, que por su menor intensidad o por su carácter puntual, temporal o intermitente, son poco significativas.

El proyecto de almacenamiento de energía BESS Orcoyen Almacena se encuentra dentro de un suelo industrial urbanizado, por lo que este impacto es nulo.

Por tanto, solamente debe tenerse en cuenta el sistema de interconexión eléctrica en el cual:

- La desaparición de la cubierta vegetal es uno de los principales riesgos que potencian el incremento de riesgos erosivos. No obstante, los terrenos en los que se ubica el proyecto afectan a zonas residuales de infraestructuras eléctricas o de comunicación o a campos de cultivo, de forma que en este caso no se producirá una variación apreciable en los niveles de erosión actualmente existentes.
- Otro factor de gran importancia que condiciona la aparición de procesos erosivos es la pendiente, a mayor pendiente más velocidad coge el agua de escorrentía y más capacidad de arrastre y erosionabilidad tiene, dando lugar a surcos y

acarcavamientos si no se toman las medidas necesarias. En este caso, este fenómeno no se debe tener muy en consideración ya que la zona es prácticamente llana (3 %) exceptuando alguna zona de la SET Orcoyen Almacena 220/30KV que tiene pendientes de hasta el 10% como máximo. Los taludes creados en las cimentaciones de la SET Orcoyen Almacena 220/30KV, en caso de existir, tendrán una pendiente máxima de 2H/1V y serán recuperados ambientalmente mediante una revegetación vegetal que evite efectos erosivos.

Por lo tanto, al tener tan escasa entidad, las características del medio, la pendiente existente, el control de obra y teniendo en cuenta el seguimiento de Obra Ambiental y la aplicación de medidas preventivas y correctoras propuestas en el punto correspondiente así como una restauración ambiental que implica remodelación de taludes y revegetaciones, se considera finalmente el impacto residual (real) como no significativo.

12.6.1.6.- Compactación de suelos (alteración de la estructura edáfica)

La compactación del suelo se producirá por el desplazamiento de la maquinaria y el posicionamiento de los materiales en el terreno de forma temporal durante la construcción del proyecto. Este impacto va principalmente asociado al tránsito descontrolado de la maquinaria pesada fuera de su zona de trabajo y al acopio de materiales en zonas no previstas para estos fines y que incrementaría la compactación de suelos en zonas donde no se prevé este impacto.

El proyecto de almacenamiento de energía BESS Orcoyen Almacena se encuentra dentro de un suelo industrial ya modificado y legalizado para el uso industrial dentro de un polígono industrial urbanizado.

En el caso de la parte del sistema de interconexión eléctrica que discurre por zonas residuales de otras infraestructuras o agrícolas, estas acciones son potencialmente negativas para este tipo de suelos debido a disminución de la porosidad, pérdida de estructura, disminución de la permeabilidad y de la oxigenación lo que provoca a su vez limitaciones al desarrollo vegetal. Se debe señalar que, con un buen control de obra, la posible superficie alterada de esta forma es muy reducida o incluso residual en relación a la superficie total del área de estudio.

Señalar que tras la obra, solamente en los lugares ocupados de manera permanente por infraestructuras quedarán sellados, como es el caso de la SET Orcoyen Almacena 220/30KV, ya que en el resto del terreno se acometerá una restauración ambiental destinada a reversión a suelo agrícola o zonas naturalizadas, con los laboreos pertinentes.

Por lo tanto, tras el seguimiento de Obra Ambiental y la aplicación de medidas preventivas y correctoras propuestas en el punto correspondiente, por lo que la magnitud del impacto se considera finalmente el impacto residual (real) como no significativo.

12.6.1.7.- Alteración en la calidad del suelo (Contaminación)

El incorrecto almacenamiento de materiales y productos de las obras y de los productos generados durante las mismas pueden provocar una afección por alteración en la calidad de los suelos. Los materiales utilizados y los residuos generados son los típicos de una construcción (hormigón, áridos, ferrallas, ladrillos, etc., y aceites y combustibles de la maquinaria en general). La alteración en la calidad de los suelos puede venir ocasionada por accidentes o por una mala gestión de los mismos.

Así mismo, en la fase de obra civil se incrementa el riesgo de contaminación de suelos de forma importante, ya que la presencia de maquinaria puede provocar la contaminación por aceites e hidrocarburos, principalmente, que pueden derramarse en la zona de trabajo. En estos casos, la ocurrencia de esta circunstancia es accidental y el vertido sería de escasa dimensión y reducido a las inmediaciones de la propia maquinaria.

Pueden producirse vertidos de hormigón por la limpieza incontrolada de las cubas que lo transportan en zonas no habilitadas para ello y provocando una alteración importante de las características físico-químicas del suelo.

Para evitarlo, para los residuos producidos en obra se habilitará una zona de recogida con impermeabilización de la base (uso de cubetos o celdas confinantes con material impermeable) para evitar vertidos o contacto de los residuos, sobre todo los peligrosos, con el suelo desnudo. Por otro lado, se evitarán vertidos de hormigón por la limpieza incontrolada de las cubas en zonas no habilitadas

para ello y se solicitará la limpieza de las mismas en su planta base o se determinarán pozas de lavado con las medidas antivertido pertinentes.

En materia de residuos, se cumplirá los establecido en la Ley 22/2011, de 28 de julio, residuos y suelos contaminados y el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición. La gestión de residuos inertes se llevará a cabo según RD 105/2008, realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

En la siguiente tabla se valora el impacto según la metodología descrita anteriormente:

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas preventivas y correctoras								
FASE	**CONSTRUCCIÓN**							
Impacto	**Suelo. Alteración de la calidad del suelo (residuos y vertidos)**							
	Naturaleza	(NA)	Perjudical	-	Sinergia	(SI)	Simple	1
	Intensidad	(IN)	Alta	4	Acumulación	(AC)	Acumulativo	4
	Extensión	(EX)	Parcial	2	Efecto	(EF)	Directo	4
	Momento	(MO)	Inmediato	4	Periodicidad	(PR)	Irregular	1
	Persistencia	(PE)	Fugaz	1	Recuperabilidad	(RE)	Mitigable	4
	Reversibilidad	(RV)	Medio plazo	2	Magnitud	(MA)	Muy baja	1
Valor del impacto	**0,19**							
Impacto	**Compatible**							

Teniendo en cuenta que el proyecto se localiza sobre terrenos alterados para el uso industrial compactado y en el caso de la zanja de la línea eléctrica por suelos conformados por suelos arcillosos de baja permeabilidad, este impacto se ha considerado compatible; si bien, puede verse reducido, con una adecuada gestión de residuos y una buena gestión de la presencia de la maquinaria y las diversas medidas preventivas y correctoras que se plantean en esta memoria.

Por tanto, aunque teóricamente se califique de compatible, al tener tan escasa entidad y ante la obligación del cumplimiento de la normativa vigente en referencia a mantenimiento de maquinaria, el seguimiento de Obra Ambiental y la aplicación de medidas preventivas y correctoras propuestas en el punto correspondiente, se considera finalmente el impacto residual (real) como no significativo.

12.6.2.- FASE DE EXPLOTACIÓN

12.6.2.1.- Modificación de la geomorfología e introducción de formas artificiales de relieve como consecuencia de los movimientos de tierra

En esta fase no se acometen obras civiles de envergadura, simplemente mantenimientos rutinarios dentro del ámbito industrial o de servidumbre de infraestructuras viarias y de transporte de energía donde se ubican las instalaciones y con el mantenimiento cotidiano se controlarán los drenajes, eliminación de pequeñas cárcavas en taludes, etc. de manera que no variara la morfología y no se determinarán cambios topográficos de relevancia.

Por tanto, el impacto se considera inexistente.

12.6.2.2.- Afección directa sobre elementos geológicos de interés

En el ámbito de la actuación no se localizan elementos de interés geológico. Por tanto, este impacto se considera inexistente.

12.6.2.3.- Pérdida de suelo

Los vehículos de mantenimiento circularán por los viales existentes o servidumbres de las líneas eléctricas soterradas. En ningún caso será necesaria una ocupación de nuevos espacios inalterados que impliquen perdida de suelos. Por tanto, el impacto se considera inexistente.

12.6.2.4.- Pérdida de capacidad agrologica

Debido a la no afección a nuevas superficies agrícolas y el mantenimiento de las existentes, el impacto se considera inexistente.

12.6.2.5.- Efectos erosivos

Como ya se ha indicado, el trabajo de mantenimiento se realizará sobre infraestructuras existentes, por lo que no es de prever efectos erosivos que puedan afectar sobre todo al sistema de interconexión eléctrica no desarrollado en zonas transformadas. Es más, en las labores de mantenimiento de la obra civil se corregirán todos aquellos efectos erosivos (derivados de la escorrentía) que puedan afectar a los viales, plataformas o sus áreas de influencia, pudiéndose determinar que potencialmente incluso hay un efecto beneficioso en esta fase respecto a la erosión, por el control hídrico mediante drenajes. En este caso el impacto se considera no significativo.

12.6.2.6.- Compactación de suelos

La compactación del suelo se producirá por el desplazamiento de la maquinaria y el traslado de materiales. Este impacto estaría asociado al tránsito descontrolado de la maquinaria pesada y los vehículos fuera de zonas no previstas para estos fines y que incrementaría la compactación de suelos en zonas donde no se prevé este impacto.

Como ya se ha indicado repetidamente el trabajo de mantenimiento se realizará sobre las infraestructuras existentes aprovechando sus viales de acceso o servidumbres de las líneas eléctricas soterradas, por lo que la posibilidad de este efecto es solamente potencial y no existen actividades no controladas por la dirección técnica. Por tanto, el impacto se considera no significativo.

12.6.2.7.- Alteración de la calidad del suelo

El incorrecto almacenamiento de materiales y productos pueden provocar una afección por alteración en la calidad de los suelos. Los materiales utilizados y los residuos generados. La alteración en la calidad de los suelos puede venir ocasionada por accidentes o por una mala gestión de los mismos.

Hay que tener en cuenta que existe un mantenimiento continuado, de tal manera que la retirada y cambio de los elementos de la instalación es realizada por un técnico, llevando a cabo la gestión de los residuos convenientemente, evitándose de este modo posibles contaminaciones y accidentes. Así mismo cabe destacar que la solera sobre la que se asienta se encuentra impermeabilizada, por lo que la probabilidad de que los contaminantes llegaran al sustrato en caso de vertido es mínima.

En el caso de los grupos transformadores (tanto los de 30KV en la zona BESS como el transformador 220/30 KV de la SET Orcoyen Almacena 220/30KV) serán instalados con medidas de contención del aceite en caso de accidente, con cubetos o fosos de recogida del mismo en caso de accidentes, integrados en los mismos o mediante cubetos o fosos instalados bajo los mismos.

En la siguiente tabla se valora el impacto según la metodología descrita anteriormente:

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas preventivas y correctoras								
FASE	EXPLOTACIÓN							
Impacto	Suelo. Alteración de la calidad del suelo (residuos y vertidos)							
	Naturaleza	(NA)	Perjudical	-1	Sinergia	(SI)	Simple	1
	Intensidad	(IN)	Baja	4	Acumulación	(AC)	Simple	4
	Extensión	(EX)	Parcial	2	Efecto	(EF)	Directo	4
	Momento	(MO)	Inmediato	4	Periodicidad	(PR)	Continuo	1
	Persistencia	(PE)	Permanente	1	Recuperabilidad	(RE)	Inmediata	4
	Reversibilidad	(RV)	Corto plazo	2	Magnitud	(MA)	Muy baja	10
Valor del impacto	0,235							
Impacto	Compatible							

Teniendo en cuenta las características del medio, al ser un polígono industrial o la baja permeabilidad en la zona del sistema de interconexión eléctrica, este impacto se ha considerado compatible, el cual puede verse reducido, por con una buena gestión de

residuos y una buena gestión de la presencia de la maquinaria y las diversas medidas preventivas y correctoras que se plantean en este estudio.

Por tanto, aunque teóricamente se califique de compatible, al tener tan escasa entidad y ante la obligación del cumplimiento de la normativa vigente en referencia a mantenimiento de maquinaria, el seguimiento de Obra Ambiental y la aplicación de medidas preventivas y correctoras propuestas en el punto correspondiente, se considera finalmente el impacto residual (real) como no significativo.

12.6.3.- FASE DE DESMANTELAMIENTO

12.6.3.1.- Perdida de suelo

Se recupera el suelo ocupado por la instalación, por lo que el impacto se califica de positivo.

12.6.3.2.- Pérdida de capacidad agrologica

El proyecto de almacenamiento de energía BESS Orcoyen Almacena se encuentran dentro de un suelo industrial. En el caso del sistema de interconexión eléctrica, SET Orcoyen Almacena 220/30KV y zanjas en parte sobre terreno agrícola, tras las labores de restauración, las zonas residuales afectadas revertirán al uso agrícola. Por tanto, el impacto se considera no significativo

12.6.3.3.- Efectos erosivos

El proyecto de almacenamiento de energía BESS Orcoyen Almacena se encuentran dentro de un suelo industrial. En el caso del sistema de interconexión eléctrica, al tener tan escasa entidad la obra civil a desarrollar, recuperarse las formas originales, las propias características del medio, la poca pendiente existente, el control de obra y teniendo en cuenta el seguimiento de Obra Ambiental y la aplicación de medidas preventivas y correctoras propuestas en el punto correspondiente, se considera finalmente el impacto residual (real) como no significativo.

12.6.3.4.- Compactación de suelos

La compactación del suelo se producirá por el desplazamiento de la maquinaria y el traslado de materiales durante la fase de desmantelamiento del proyecto. Este impacto va principalmente asociado al tránsito descontrolado de la maquinaria pesada y los vehículos fuera de zonas no previstas para estos fines y que incrementaría la compactación de suelos en zonas donde no se prevé este impacto.

El proyecto de almacenamiento de energía BESS Orcoyen Almacena se encuentran dentro de un suelo industrial. En el caso del sistema de interconexión eléctrica, con el control de la maquinaria pesada y los vehículos fuera de zonas no previstas, la aplicación de las medidas preventivas y correctoras propuestas, el impacto debe ser considerado como no significativo.

12.6.3.5.- Alteración de la calidad del suelo

El incorrecto almacenamiento de materiales y productos de las obras y de los productos generados durante las mismas pueden provocar una afección por alteración en la calidad de los suelos. Con el desmantelamiento, se incrementa el riesgo de contaminación de suelos de forma importante provocando una alteración importante de las características físico-químicas del suelo.

Por otro lado, solamente en el caso de vertido por accidente debido la presencia de maquinaria de mantenimiento puede provocar la contaminación del suelo con aceites e hidrocarburos.

Teniendo en cuenta las características del suelo, este impacto se considera compatible. En este caso son susceptibles de aplicación tanto medidas minimizadoras como correctoras y, en cualquier caso, los posibles vertidos serías de escasa dimensión. Además, la

ocurrencia de esta circunstancia es accidental, por lo que, tras la aplicación de las medidas descritas en los siguientes apartados, se considera finalmente el impacto residual (real) como no significativo.

12.7.- HIDROLOGIA

El impacto sobre el agua se deriva de las alteraciones de los recursos hídricos superficiales debido a la contaminación accidental de los mismos, por acumulación de escombros o residuos líquidos o sólidos con motivo de la realización de las obras en las proximidades de los cauces existentes en la zona. Se trata de actuaciones prohibidas por las empresas constructoras y se reducen a los casos accidentales. Al igual que en el caso del suelo, las posibles afecciones tendrían lugar durante la construcción de las infraestructuras, ya que se trata de unas instalaciones que por sus características no produce residuos que pudieran interaccionar con la red de drenaje existente.

Las especificaciones medioambientales de acuerdo al sistema de gestión medioambiental que se realizarán de forma concreta para cada instalación, así como la estricta supervisión de las actuaciones que se realizarán en la obra, aseguran que la conducta de los contratistas es responsable desde el punto de vista medioambiental y así la probabilidad de aparición de accidentes es mínima.

Como ya se ha indicado, la construcción de las instalaciones BESS se realiza en suelo industrial, por lo que este impacto será más representativo en el sistema de interconexión eléctrica (SET Orcoyen Almacena 220/30KV y zanjas de las líneas eléctricas soterradas).

La zona de implantación carece de cursos de agua permanentes o temporales ya que el terreno ha sido totalmente modificado por las instalación de polígonos industriales, vías de comunicación y la influencia del gran nudo de transporte de energía eléctrica de REE Orkoyen.

12.7.1.- FASE DE CONSTRUCCIÓN

12.7.1.1.- Alteración de la escorrentía superficial (alteración de la red de drenaje)

La zona de emplazamiento del BESS Orcoyen Almacena y su sistema de interconexión eléctrica se ubica en una zona con relieve llano, en un entorno industrial o residual de infraestructuras viarias y de transporte de energía eléctrica, donde la red hídrica está totalmente modificada. La escorrentía existente en la zona de las zanjas de los circuitos eléctricos y la SET Orcoyen Almacena 220/30KV se considera poco activa y de carácter difuso.No se ha observado la presencia de una red hídrica en las inmediaciones de estas instalaciones.

Durante la fase de construcción se llevarán a cabo una serie de actuaciones en el medio, como movimientos de tierras, etc., que producirán una modificación del terreno, dando lugar a un cambio en las condiciones de escorrentía. Estos movimientos de tierras y la alteración geomorfológica asociada se reducen a la plataforma de la SET Orcoyen Almacena 220/30KV y las zanjas de interconexión eléctrica de la instalación. En cualquier caso, en viales y plataformas se dispondrá una red de drenaje (cunetas) que se encargará de encauzar las posibles escorrentías en momentos de lluvias torrenciales,

La red de drenaje (cunetas) se encargará de encauzar las posibles escorrentías en momentos de lluvias torrenciales por lo que no se consideran potenciales efectos. Solamente en el caso de lluvias torrenciales o accidentes en la construcción del sistema de interconexión eléctrico podría haber un potencial arrastre los sólidos en suspensión y alcanzar algún cauce hidrográfico o puede desembocar en modificaciones de la escorrentía. En cualquier caso, se deberá extremar el cuidado y realizar un buen control y gestión de los movimientos de tierras, evitando movimientos de tierra de importancia en días de fuertes lluvias

En definitiva, al estar la actividad sometido a la obligación del cumplimiento de la normativa vigente, la ubicación de las infraestructuras en un suelo industrial urbanizado, la inexistencia de cursos de agua permanentes o temporales, el seguimiento de la obra y la obligada aplicación de medidas preventivas y correctoras propuestas en el punto correspondiente, la magnitud del impacto residual se considera no significativo.

12.7.1.2.- Alternación de la calidad de las aguas (Arrastre de sólidos y vertidos accidentales)

La presencia de maquinaria en las cercanías de cursos de agua conlleva un riesgo de accidentes asociado que puede derivar en vertidos de aceites e hidrocarburos u hormigón (limpieza canaletas de hormigoneras). El derrame accidental de aguas o líquidos procedentes de los motores de la maquinaria, puede incrementar la posibilidad de contaminación de aguas subterráneas y superficiales en momentos en los que existan escorrentías.

La zona de emplazamiento del BESS Orcoyen Almacena se encuentra dentro de un suelo industrial modificado con alcantarillado y obras de conducción de la escorrentía existente, En el caso del sistema de interconexión eléctrica no se ha observado la presencia de una red hídrica en las inmediaciones de la instalación a construir,

En caso de vertido accidental, son susceptibles de aplicación tanto medidas minimizadoras como correctoras y, en cualquier caso, el vertido sería de escasa dimensión y reducido a las inmediaciones de los depósitos de las propias máquinas. La ocurrencia de esta circunstancia es accidental, de baja probabilidad y de fácil prevención con la aplicación de medidas preventivas habituales.

Si bien la incidencia de este impacto es escasa y, en general, la ausencia de pendientes importantes en los terrenos afectados por la mayoría de las construcciones, conlleva un reducido riesgo de erosión y consecuente arrastre de sedimentos a la red hidrográfica, hace considerar el impacto potencial como no significativo, el cual puede verse reducido por con una buena gestión de residuos y una buena gestión de la presencia de la maquinaria y las diversas medidas preventivas y correctoras que se plantean en este estudio. Por otra parte, la ocurrencia de un vertido se considera una circunstancia es accidental, de baja probabilidad y de fácil prevención mediante la aplicación de medidas minimizadoras, tanto preventivas como correctoras.

Por tanto, ante la obligación del cumplimiento de la normativa vigente, la vigilancia por parte de la Dirección de Obra Ambiental y la aplicación de medidas preventivas y correctoras propuestas en el punto correspondiente, que se entiende contribuyen a reducir la magnitud del impacto, se considera finalmente el impacto residual (real) como no significativo.

12.7.1.3.- Afección a aguas subterráneas

La calidad natural de las aguas subterráneas puede verse alterada debido al vertido de contaminantes en el transcurso de las obras. La contaminación de un acuífero desde la superficie del terreno se puede deber a residuos sólidos o líquidos vertidos en cauces secos, a la existencia de vertederos incontrolados o a la acumulación de sustancias contaminantes en superficie. El peligro radica en que los residuos acumulados puedan ser lixiviados por el agua de lluvia y posteriormente infiltrados, de forma que contaminen las aguas subterráneas.

Hidrogeológicamente, las instalaciones se localizan en su totalidad sobre la Masa de Agua Subterránea “Sinclinal de Jaca-Pamplona”, pero en una zona mayoritariamente selladas por las infraestructuras desarrolladas (polígonos industriales, nudo eléctrico de transporte de energía eléctrica y viales y carreteras),

De total, y atendiendo a la cartografía suministrada por el portal de Infraestructuras de datos espaciales de la Comunidad Foral de Navarra (IDENA), referente a la vulnerabilidad a la contaminación de las aguas subterráneas, en la cual se muestra la capacidad de infiltración del agua en función de las características litológicas y geomorfológicas del suelo a escala 1/50.000, se observa que tanto los recintos que integran el BESS, la SET Orcoyen Almacena 220/30KV y las líneas eléctricas soterradas se localizan sobre terrenos de vulnerabilidad baja.

En caso de vertido accidental, son susceptibles de aplicación tanto medidas minimizadoras como correctoras y, en cualquier caso, el vertido sería de escasa dimensión y reducido a las inmediaciones de la maquinaría. La ocurrencia de esta circunstancia es accidental, de baja probabilidad y de muy fácil aplicación de medidas preventivas.

Por tanto, ocurrencia de un vertido se considera una circunstancia accidental y, en cualquier caso, el vertido sería de escasa dimensión y reducido a las inmediaciones de los depósitos de las propias máquinas, ante la obligación del cumplimiento de la normativa vigente, sumado a la baja permeabilidad de la zona, la ubicación de equipos en terreno industrial, el seguimiento durante la obra y la aplicación de medidas preventivas y correctoras propuestas en el punto correspondiente minimizarán cualquier posible vertido accidental, pero desde una visión conservadora, se considera el impacto residual (real) como no significativo.

12.7.2.- FASE DE EXPLOTACIÓN

Respecto a la escorrentía superficial el mantenimiento ordinario de los drenajes o cunetas construidos en la fase de obra facilitará el control de la escorrentía superficial en los casos de lluvias copiosas.

Durante el funcionamiento del proyecto la gestión de los aceites y grasas necesarios para los equipos eléctricos y mecánicos conlleva un riesgo de accidentes asociado que puede derivar en vertidos. Son susceptibles de aplicación tanto medidas minimizadoras como correctoras y, en cualquier caso, el vertido sería de escasa dimensión y reducido a los depósitos de las propias máquinas. La ocurrencia de esta circunstancia es accidental, de baja probabilidad y de muy fácil aplicación de medidas preventivas.

Así mismo la construcción de depósitos de recogida de aceite de refrigeración de los transformadores de 30KV de los grupo BESS y del transformador 220/30 KV de la SET Orcoyen Almacena 220/30KV minimiza la posibilidad de contaminación por vertido en caso de accidente.

Por ello, se considera que durante la fase de explotación o funcionamiento no se generan impactos sobre los cursos de agua superficiales (inexistentes en la zona de actuación) o subterráneas naturales, por lo que se considera que no existe impacto es no significativo.

En concreto:

- Hidrología. Alteración de la escorrentía superficial: Impacto no significativo
- Hidrología. Alteración de la calidad de las aguas superficiales: Impacto no significativo
- Hidrología. Alteración de la calidad de las aguas subterráneas: Impacto no significativo

12.7.3.- FASE DE DESMANTELAMIENTO

Durante este periodo hay un riesgo de accidentes asociado que puede derivar en vertidos. Son susceptibles de aplicación tanto medidas minimizadoras como correctoras y, en cualquier caso, el vertido sería de escasa dimensión y reducido a los depósitos de las propias máquinas. La ocurrencia de esta circunstancia es accidental, de baja probabilidad y de muy fácil aplicación de medidas preventivas.

Se considera que durante esta fase no se generarán impactos sobre la calidad aguas o los potenciales impactos serán muy puntuales y acotados en espacio y tiempo y no afectarán a cursos de agua superficiales naturales. Es por ello que, el impacto generado se considera no significativo, siempre y cuando se pongan en marcha las medidas preventivas y correctoras establecidas en el apartado correspondiente del presente documento. En el caso de las aguas subterráneas el impacto ya se ha señalado como poco probable.

En referencia a la alteración de la escorrentía superficial, el impacto puede considerarse positivo ya que las labores de remodelado superficial (zona todo en la zona del sistema de interconexión eléctrica) tendrá en cuenta la escorrentía superficial existente y será tendente a buscar un remodelado lo más similar al estado del terreno original y por tanto al mantenimiento o reposición de la escorrentía original, procurando recuperar aquellas zonas erosionadas o donde el paso de la maquinaria empleada en las labores de desmontaje pudiera haber afectado al terreno natural y modificar la escorrentía existente . Por ello se considera un impacto positivo.

12.8.- VEGETACIÓN Y HABITATS

Los principales impactos potenciales sobre la vegetación derivados de la construcción son:

- Alteración de la cobertura vegetal, en todas las superficies afectadas, tanto temporal como permanentemente.
- Degradación de la vegetación de los alrededores inmediatos a la zona de obras.

Como ya se ha indicado, la construcción de las instalaciones BESS se realiza en suelo industrial y la SET Orcoyen Almacena 220/30KV en campo agrícola, por lo que este impacto, totalmente residual por los terrenos que atraviesa (eriales sin valoración

ecológica) será más representativo en las zanjas de los circuitos de alta tensión de interconexión eléctrica entre el BESS y la SET Orcoyen Almacena 220/30KV y entre esta la SET 220kV REE Orkoyen.

12.8.1.- FASE DE CONSTRUCCIÓN

12.8.1.1.- Alteración de la cobertura vegetal (destrucción directa)

La agricultura de secano y los suelos urbanos y urbanizables, así como las infraestructuras, han moldeado y modificado el paisaje original, contribuyendo a la desaparición o degradación de la vegetación natural.

Es de destacar la transformación del territorio en la zona de implantación del proyecto. El emplazamiento de las instalaciones ocupa en el caso del BESS una parcela industrial, en el caso de la SET Orcoyen Almacena 220/30KV una parcela agrícola dedicada al cultivo de herbáceas de secano y en el caso de las zanjas parcelas industriales, infraestructuras, parcelas dedicadas al cultivo de herbáceas de secano o zonas residuales abandonadas por ubicarse cercanas a grandes infraestructuras sobre comunidades bastante degradadas formadas por especies anuales y vivaces sin mayor interés ecológico.

Nuestra zona de estudio se caracteriza por estar la totalidad de la superficie afectada por las infraestructuras de interconexión eléctrica sobre cultivo de secano y zonas residuales de áreas urbanizadas de uso industrial o de infraestructuras. Las únicas manifestaciones de vegetación natural serán zonas ruderales en bordes de carreteras y la SET 220 kV REE Orkoyen (ocupados por un pastizal-erial), integradas por estrato herbáceo de plantas comunes de la zona sin valor natural.

En resumen, como queda de manifiesto en el plano de vegetación y de usos, las obras e instalaciones no provocarán, dentro de que se trata de un terreno transformado, una mínima destrucción de vegetación de interés, ya que las instalaciones se ubicarán principalmente sobre parcelas agrícolas o zonas improductivas con vegetación tipo ruderal sin interés ecológico.

Dada la superficie, ubicación de infraestructuras y características de la vegetación potencialmente afectada el impacto de la instalación se considera no significativo y ante el plan de recuperación ambiental a aplicar que implica medidas de reposición de la cobertura vegetal o ampliación de la superficie de la misma, los replanteos previos y el seguimiento durante la obra y la aplicación de medidas preventivas y correctoras propuestas en el punto correspondiente, la magnitud del impacto deberá ser considerada aún más baja que la que se ha obtenido, por lo que se considera finalmente el impacto residual (real) como no significativo.

12.8.1.2.- Degradación de la cobertura vegetal

Durante las obras de construcción, se realizarán movimientos de tierras que podrían provocar una degradación de la vegetación de los alrededores inmediatos a la zona de obras, por un aumento en las partículas que cubren la vegetación, dando lugar a una serie de daños indirectos.

Se trata de efecto indirecto que provoca la degradación de la vegetación ligado a la emisión de polvo por la circulación y tránsito de vehículos y los movimientos de tierra, lo que produce la aparición de dificultades para el desarrollo de la vegetación como consecuencia de la acumulación de polvo, que cubre las estructuras foliares disminuyendo la tasa de fotosíntesis y transpiración de las plantas, ralentizando el crecimiento y desarrollo de las mismas.

Este impacto se dará especialmente en las especies vegetales que se sitúan de manera adyacente a las zonas de trabajo de las zanjas y la SET, aunque también es frecuente su aparición en aquellos lugares donde se realicen acopios y movimientos de tierras. En general este impacto es fácilmente corregible.

Por tanto, al tener tan escasa entidad (solo achacable a la apertura de la zanja de la línea eléctrica soterrada en pastizales ya que el resto de infraestructuras se construirán en suelo industrial o agrícola), y ante la obligación del seguimiento durante la obra y la aplicación de medidas preventivas y correctoras, así como el plan de restauración propuesto tras las obras de construcción en el punto correspondiente, el impacto debería considerarse no significativo.

12.8.1.3.- Afección a hábitats de interés comunitario

Se observa en el apartado del inventario referido a este punto como las infraestructuras a desarrollar no afectan a los hábitats existentes en las inmediaciones del ámbito de implantación de las infraestructuras ya que las infraestructuras se proyectan sobre una suelo industrial o zonas residuales adyacentes a caminos, infraestructuras o zonas residuales industriales y, por lo tanto, no se produce una afección a las tesela de hábitats existentes en la zona.

Independientemente, además por la no afección a posibles zonas residuales que alberguen especies representativas de los hábitats de interés comunitario la aplicación del plan de recuperación ambiental a aplicar que implica medidas de reposición de la cobertura vegetal o ampliación de la superficie de la misma, los replanteos previos y el seguimiento durante la obra y la aplicación de medidas preventivas y correctoras propuestas en el punto correspondiente, el impacto se valora como inexistente.

12.8.1.4.- Afección a flora amenazada

Consultada la información suministrada por el Banco de Datos de la Biodiversidad de la Comunidad Foral de Navarra, el ámbito de estudio no se ha localizado ninguna especie de flora dentro del Catálogo de Flora Protegida de la Comunidad Foral de Navarra.

Por tanto, el impacto se valora como inexistente.

12.8.1.5.- Riesgo de incendios

La zona de implantación del proyecto se caracteriza por un uso del suelo industrial, agrícola o zonas residuales próximas a áreas humanizadas e infraestructuras, ubicado en la interfaz agrícola-infraestructuras-industrial, donde predominan, en la zona de implantación, los terrenos transformados.

Se debe tener en cuenta que el proyecto no se ubica cercano a terreno forestal arbolado continuo y que la cobertura vegetal existente no es susceptible de ser afectada por un incendio forestal de importancia producto de una negligencia o accidente. Señalar, por tanto, que el único caso de posibilidad de incendio sería debido a un accidente y existirá tanto un Plan específico de prevención de incendios, así como en el Plan de Seguridad y Prevención propio de la obra y un Plan de Contingencia en caso de un accidente con incendio.

Por tanto, ante la baja probabilidad de accidente, ante la escasez de combustible, al tener baja probabilidad de incendio y ante la obligación del cumplimiento de la normativa vigente, el seguimiento durante la obra y la aplicación de medidas preventivas y correctoras propuestas en el punto correspondiente, se considerará finalmente como no significativo.

12.8.2.- FASE DE EXPLOTACIÓN

Durante la fase de explotación o funcionamiento no se generan impactos sobre la vegetación. Las operaciones de mantenimiento, en principio, no tienen por qué suponer una afección sobre la cubierta vegetal.

Los impactos sobre la vegetación durante la fase de explotación se deberán fundamentalmente a las labores de mantenimiento que se tengan que realizar, que serán muy dilatadas en el tiempo y de poca importancia. Solo en los casos en los que se realicen reparaciones o sustituciones que impliquen el tránsito de maquinaria pesada y desplazamiento de vehículos, sería posible una potencial afección a la vegetación.

12.8.2.1.- Alternación de la cobertura vegetal (destrucción directa)

Durante la fase de explotación o funcionamiento no se generan impactos sobre la vegetación, tanto por la poca presencia de la misma como por los protocolos propios de las labores de mantenimiento que se ceñirán a la propia instalación.

Como ya se ha indicado, los impactos sobre la vegetación durante la fase de explotación se deberán fundamentalmente a las labores de mantenimiento que se tengan que realizar, que serán muy dilatadas en el tiempo y de poca importancia. Solo en los casos en los

que se realicen reparaciones o sustituciones que impliquen el tránsito de maquinaria pesada y desplazamiento de vehículos sobre zonas revegetadas, sería posible una potencial afección de fácil recuperación.

Teniendo en cuenta la casi nula afección a vegetación natural, y que estas acciones son eventuales, dilatadas en el tiempo y de poca frecuencia de aparición, el impacto se considerada no significativo.

12.8.2.2.- Degradación de la cobertura vegetal

Solamente en caso de movimiento de vehículos en días ventosos puede concurrir este impacto. Por tanto, se considerada no significativo.

12.8.2.3.- Afección a hábitats de interés

Al tratarse de infraestructuras construidas sobre una zona donde no existen hábitats de interés comunitario se considera este impacto inexistente.

12.8.2.4.- Afección a flora amenazada

Al tratarse de infraestructuras construidas sobre una zona donde no existen ejemplares de flora amenazada se considera este impacto inexistente.

12.8.2.5.- Riesgo de incendios

La zona de implantación de las instalaciones que tiene una potencial probabilidad de conato de incendio (BESS que se ubica en un suelo industrial y SET Orcoyen Almacena 220/30KV en un suelo agrícola) pero que deben estar adaptados al cumplimiento de normativas de seguridad sobre incendios asociados.

El proyecto contará con un sistema propio antiincendios en el cual, los elementos eléctricos poseen dispositivos antiincendios y tomas de tierras para los rayos. Además, existirá en el plan de seguridad y prevención y plan de contingencia en la fase de explotación que minimice el efecto de un conato de incendio en caso de accidente.

En el caso del BESS y la SET Orcoyen Almacena 220/30KV, zonas de mayor potencialidad de peligro, se contemplan en su construcción y funcionamiento todos los supuestos de seguridad industrial. En estas instalaciones, las zonas de potencial peligro se encuentran confinadas y se debe aplicar las normativas sectoriales sobre seguridad e incendios. Además, se sitúan sobre una plataforma sin elementos transmisores del fuego (combustible). Por tanto, se considera este impacto no significativo.

12.8.3.- FASE DE DESMANTELAMIENTO

12.8.3.1.- Alternación de la cobertura vegetal (destrucción directa)

Se debe señalar que en la fase de desmantelamiento se deberá proponer un proyecto de recuperación ambiental que incluirá la reposición de los usos originales entre los que se encuentra la reversión a zona agrícola o la potenciación de la vegetación natural existente o revegetación de las zonas residuales no revertidas a uso agrícola ocupadas por las instalaciones.

Como en el caso anterior, teniendo en cuenta la mínima afección a vegetación natural en las anteriores fases y que potencialmente incluso se producirá una recuperación de superficie natural, el impacto debería ser considerado potencialmente positivo.

12.8.3.2.- Degradación de la cobertura vegetal

Durante la fase de desmantelamiento, el principal impacto sobre el componente florístico viene condicionado por el tránsito de maquinaria y vehículos que podrían provocar una degradación de la vegetación de los alrededores inmediatos a la zona de obras por

un aumento en las partículas que cubren la vegetación, dando lugar a una serie de daños indirectos similares a los que se produjeron en la fase de construcción.

Teniendo en cuenta la mínima afección a vegetación natural (solamente en las zonas de pastizal en las zanjas eléctricas), la poca presencia de la misma y que las obras de desmantelamiento no tendrán la envergadura de las obras construcción y con la aplicación de la medidas preventivas y correctoras pertinentes, el impacto se considerada no significativo.

12.8.3.3.- Afección a hábitats de interés

Al tratarse de actuaciones sobre una zona donde no existen hábitats de interés comunitario se considera este impacto inexistente.

12.8.3.4.- Afección a flora amenazada

Al tratarse de actuaciones sobre una zona donde no existen ejemplares de flora protegida se considera este impacto inexistente.

12.8.3.5.- Riesgo de incendios

Como ya se ha indicado el área solo es susceptible de ser afectada por un incendio producto de una negligencia o accidente. Señalar que existirá en el plan de seguridad y prevención de la obra un plan de contingencia en caso de un accidente con incendio.

Por tanto, al tener tan escasa probabilidad, la falta de combustible por ser una zona industrial, agrícola o de servidumbre de infraestructuras y ante la obligación del cumplimiento de la normativa vigente, el seguimiento durante la obra y la aplicación de medidas preventivas y correctoras propuestas en el punto correspondiente, se considerará finalmente como no significativo.

12.9.- FAUNA

El proyecto, considerándose su baja impronta territorial (inferior a 5.000 m2) y el hábitat afectado (interfaz industrial-servidumbres), se considera de bajo impacto sobre la fauna. No obstante, es preciso evaluar aquellos impactos producidos por la construcción de las infraestructuras, la ocupación del espacio en el medio y la necesidad de interconexión con la red de distribución de la energía almacenada. De manera general, se identifican los siguientes impactos:

- Alteración y/o pérdida del hábitat. La instalación de todas las infraestructuras asociadas conlleva la pérdida de la superficie destinada a instalación del proyecto y la transformación de hábitat en su entorno. Esta es, sin duda, una de las amenazas más importantes para la fauna.

  En este caso debe tenerse en cuanta la transformación del hábitat por las infraestructuras existentes como son polígonos industriales y grandes instalaciones eléctricas y viarias.

- Molestias y desplazamientos, Debidos a la presencia del proyecto y el ruido, así como el trasiego de vehículos y personas. Estas molestias pueden provocar que las especies eludan utilizar toda la zona ocupada y sus alrededores y desplazarse a zonas alternativas. El problema es grave cuando estas áreas alternativas no tienen suficiente extensión o se sitúan a gran distancia, por lo que éxito reproductivo y supervivencia de la especie pueden llegar a disminuir. Las principales molestias generadas sobre todos los grupos faunísticos son debidas a las actuaciones durante la fase de construcción, especialmente por el tránsito de maquinaria pesada que genera ruido y polvo, por los movimientos de tierras y la eliminación de la vegetación natural.

  En este caso debe tenerse en cuanta la transformación del hábitat por las infraestructuras existentes como son polígonos industriales y grandes instalaciones eléctricas y viarias.

- Mortalidad por atropello. La mejora de las infraestructuras viarias en el ámbito de estudio aumenta la probabilidad de atropello de fauna terrestre por el mayor tránsito de vehículos. Las especies de micromamíferos, anfibios y reptiles presentes en el ámbito de estudio son más vulnerables a la mortalidad por atropello por ser mucho menos visibles.

En este caso debe tenerse en cuanta la transformación del hábitat por las infraestructuras existentes como son polígonos industriales y grandes instalaciones eléctricas y viarias, por lo que este impacto es residual o inexistente.

- Mortandad por colisión o electrocución: En este caso este impacto queda minimizado por el soterramiento de las líneas eléctricas de media y alta tensión y la normativa aplicable en el caso de la SET Orcoyen Almacena 220/30KV.

12.9.1.- FASE DE CONSTRUCCIÓN

12.9.1.1.- Molestias a la fauna

Los agentes que provocan impacto en la fauna en esta fase son los movimientos de tierra y la alteración de posibles refugios existentes en árboles viejos, grupos de piedras, etc. y los desplazamientos de la maquinaria y la propia presencia de personal en la zona de trabajo. Aunque no se trata de una obra intensa, su duración se puede prolongar en el tiempo.

Este impacto está sobre todo asociado a la eliminación del medio natural necesaria para la adecuación e instalación de las infraestructuras proyectadas. Como ya se indica el medio está totalmente antropizado con lo que ha perdido la vocación de reservorio de fauna.

La implantación del BESS y su sistema de interconexión eléctrica no supone alteración de algún hábitat que actúa como reservorio de fauna ante la gran homogeneidad del territorio, dedicado casi íntegramente a la actividad industrial, así como la profusión de infraestructuras viarias y eléctricas, que aleja a las especies animales por fraccionamiento del territorio, el impacto sonoro y lumínico. Es de destacar que no se afectarán a las zonas de importancia para la fauna.

Las especies más sensibles en este caso serían sobre todo los pequeños mamíferos y reptiles que pueden utilizar la zona de actuación, aunque no se considera muy probable la utilización de la zona de actuación por especies sensibles, por la homogeneidad del territorio y la cercanía a zonas urbanizadas, industriales y grandes infraestructuras.

En cuanto a los espacios protegidos de la Red Natura no se afecta ni directamente ni indirectamente a ningún espacio protegido de Comunidad Foral de Navarra o de la Red Natura 2000 o áreas naturales o de interés para la fauna.

Las parcelas donde se instalarán la mayoría de las infraestructuras no se encuentran señaladas como zonas sensibles al ser un área homogeneizada por la agricultura extensiva y aledaña a terrenos industriales, urbanos e infraestructuras, lo que la determina como un área carente de valor como reservorio de fauna.

Fauna terrestre y de río

En referencia a pequeños mamíferos y reptiles señalar que la zona de implantación es un interfaz industrial-agrícola-infraestructuras energéticas y viarias, el cual no representa un biotopo adecuado para la existencia de madrigueras o zonas de acomodamiento de la fauna local ya que es periódicamente laboreado.

La zona de implantación es una zona pobre en especies de fauna terrestre por su proximidad a zonas urbanizadas, su fragmentación y la proliferación de infraestructuras viarias. Los escasos mamíferos existentes son los típicos de estos ecosistemas, especies comunes y de amplia distribución, pero que probablemente no se encuentran en la zona de implantación de las infraestructuras por no reunir esta las características necesarias para albergarlas.

Por todo esto se puede decir que el impacto en fase de obras sobre la fauna terrestre es no significativo con la aplicación de las medidas preventivas y correctoras determinadas en el capítulo correspondiente y con el control de la Dirección de Obra Ambiental.

Fauna voladora

En primer lugar, señalar que el área de implantación de la planta se caracteriza por su elevada antropización, la inexistencia de vegetación natural o que la escasamente representada se encuentra fuertemente degradada y rodeada de infraestructuras viarias y grandes líneas eléctricas de 220 KV o 66 KV.

La riqueza en especies de fauna voladora en las cuadrículas UTM 10x10 km en la que se ubican las infraestructuras en proyecto es alta, pero por la presencia muy norte y oeste de zonas muy naturalizadas . Las especies inventariadas amenazadas según el Catálogo de Especies Amenazadas de Comunidad Foral de Navarra y el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas en la cuadricula, son mayoritariamente aves rapaces rupícolas, alejadas de la zona por la ausencia de roquedos.

Es importante destacar que la zona de implantación se localiza alejada de las áreas de reconocida importancia para la fauna como son los refugios de fauna, los humedales RAMSAR, las ZEPAs, o las IBAs o los corredores territoriales, espacios mucho más adecuados que la zona de emplazamiento para albergar este tipo de fauna.

De las especies voladoras que pueden ser potencialmente afectadas se centra en el aguilucho pálido por afección a campos de cereal (hábitat propicio para nidificación para esta especie), aunque la zona no es la más correcta para ello, por la presencia de impacto sonoro, lumínico y grandes líneas eléctricas aéreas. La afección a potenciales zonas de nidificación o estancia estable se solventan con un control de las zonas de trabajo previo a la construcción para evitar afectar a zonas de nidificación del aguilucho pálido.

Como conclusión se observa que el área de implantación del proyecto no tiene una gran importancia para la avifauna de interés por su ubicación y la baja calidad ecológica dentro la zona donde se ubica, ya que la dominancia de avifauna en la parcela está representada por paseriformes y que la pérdida parcial de esta superficie en el total territorial de la zona no influirá en el área de campeo de las rapaces amenazadas.

Conclusiones

En referencia a fauna terrestre o avifauna, las especies existentes son típicas de las zonas agrícolas y muy humanizadas, sin observarse especies con necesidades de conservación de su hábitat característico.

Por otro lado, el proyecto se ubica a una distancia prudencial de espacios protegidos y no afecta a zonas incluidas en los planes para la recuperación y conservación de fauna amenazada, por lo que se considera suficiente alejada de zonas de conservación para que los posibles efectos derivados de los trabajos de construcción no alcancen estas áreas protegidas ni su fauna asociada.

Así mismo, en referencia a las zonas de protección de la avifauna contra la colisión y electrocución, las instalaciones no se asientan sobre una zona destacada de protección de avifauna, aunque como ya se ha comentado, las interconexiones eléctricas son soterradas.

En relación a quirópteros la zona está muy humanizada y la reducción de terrenos con vegetación natural y en el lugar no se observan refugios potenciales aptos para murciélagos y que la propia obra no les afecta directamente, la afección se considera nula o muy baja.

Dado que el principal hábitat afectado será un agroecosistema ocupado por instalaciones eléctricas en su linde con los suelos urbanizados con actividad industrial, y este ha reflejado una importancia escasa para las especies del entorno, se considera que el impacto general será reducido y poco significativo para el conjunto de valores faunísticos de la zona.

Por tanto, se considera que el incremento que se pudiera producir en fase de construcción por la instalación del proyecto no es significativo con respecto al entorno muy transformado y muy humanizado en el que se ubica. Así mismo, el seguimiento durante la obra y la aplicación de medidas preventivas y correctoras propuestas en el punto correspondiente, se debería considerar finalmente como no significativo.

12.9.1.2.- Pérdida y/o alteración del hábitat

Este impacto está asociado a los movimientos de tierra, circulación de maquinaria, aumento de presencia humana y también a los niveles de ruido. Éstas se limitan al periodo de obras. Es previsible que las especies animales más sensibles eviten la zona donde se estén realizando las acciones de obra, desplazándose a otras áreas con hábitats similares o incluso superiores, las cuales son abundantes a la zona de estudio.

La fragmentación del hábitat es un proceso que provoca un cambio en el ambiente que afecta a las especies presentes, lo que hace que sea muy importante para la evolución y biología de la conservación. La reducción del tamaño del hábitat da lugar a una progresiva pérdida de las especies que alberga, tanto más acusada en cuanto menor sea su superficie y las especies presenten requisitos

ecológicos más estrictos). Igualmente, hay que considerar los efectos sinérgicos y acumulativos sobre la fauna, especial por la presencia de otras infraestructuras en sus alrededores.

En el caso de la fauna y la avifauna en particular, se debe considerar la existencia de espacios territoriales con condiciones ecológicamente superiores a los ocupados por las infraestructuras, más extensos, menos humanizados y antropizados.

Este impacto está sobre todo asociado a la potencial eliminación de la vegetal necesaria para la instalación de las infraestructuras proyectadas. La acción de eliminar la cubierta vegetal lleva asociado la alteración del hábitat existente. En este caso y como ya se ha señalado la afección a vegetación natural es nula.

Las especies más sensibles en este caso serían, sobre todo, los pequeños mamíferos y reptiles que pueden utilizar la zona de actuación y por otro lado las aves paseriformes habituales. En este caso también debe tenerse en cuenta la pequeña afección territorial de la actuación, aunque no se considera muy probable la utilización de la zona de instalación por especies sensibles (exceptuando quizás el aguilucho pálido) debido a la degradación del medio natural por la cercanía de la actividad industrial y las infraestructuras, la falta de una cobertura vegetal heterogénea y sin apenas zonas que albergue vegetación natural o hábitats propicios para estas especies, lo que hace que la zona no destaque sobre el resto, estando muy antropizada y fragmentada.

Por tanto, ante la baja intensidad de fauna observada o afincada en la zona de implantación, la obligación del cumplimiento de la normativa vigente, la vigilancia por parte de la Dirección de Obra Ambiental y la aplicación de medidas preventivas y correctoras propuestas en el punto correspondiente, se debería considerar finalmente como no significativo.

12.9.1.3.- Mortalidad de fauna terrestre por atropellos

El mayor tránsito de vehículos y maquinaria por la construcción del proyecto aumenta la probabilidad de atropello de fauna terrestre por el mayor uso de caminos y la mayor velocidad.

Las especies de pequeños mamíferos presentes en el ámbito de estudio son más vulnerables a la mortalidad por atropello por ser mucho menos visibles. Pero como se ha indicado su presencia se considera escasa por la homogeneización del entorno, la antropización y la fragmentación. Al ser una zona tan transformada, no parece ser la zona que puede albergar una gran cantidad de fauna terrestre por lo que la posibilidad de atropello se minimiza o incluso desaparece.

No se han inventariado especies de fauna que puedan verse potencialmente amenazadas por este impacto y por tanto este impacto se considera no significativo.

12.9.1.4.- Efecto barrera o perdida conectividad

Ya estudiado en el capítulo afección o pérdida de hábitat.

Aunque potencialmente se califique de compatible, ante la escasa afección del hábitat donde se desarrolla la actuación, el soterrado de todas las líneas eléctricas de media y alta tensión, la ya presencia de una gran subestación eléctrica transformadora, varias líneas eléctricas de alta tensión, carreteras, zonas industriales, etc. determina que la intensidad y calidad de la fauna observada o afincada en la zona de implantación es baja y ante la obligación del cumplimiento de la normativa vigente, el seguimiento durante la obra y la aplicación de medidas preventivas y correctoras propuestas en el punto correspondiente, se deberá considerar finalmente como no significativo.

12.9.2.- FASE DE EXPLOTACIÓN

12.9.2.1.- Molestias a la fauna

El ruido generado por las instalaciones y por el trasiego de vehículos y personal para el mantenimiento puede afectar a las especies que utilizan el área de estudio. No obstante, el uso antrópico del área de implantación se prevé de menor magnitud que los cultivos a los que sustituye, ya que los trabajos de mantenimiento del proyecto se llevan a cabo de forma puntual.

Se considera que el incremento que se pudiera producir en fase de explotación, por la instalación del proyecto es mayor con respecto al producido en la actualidad, debido principalmente al ruido. Pero ante la baja intensidad de la actuación y el cumplimiento de la normativa vigente, se considera finalmente el impacto residual (real) como no significativo.

De igual modo, el desplazamiento de vehículos y personal por las operaciones de mantenimiento y los seguimientos que se realizan serán motivo de impacto. Estos movimientos pueden dar lugar a colisiones y atropellos de fauna silvestre, principalmente anfibios, reptiles y mamíferos, pero estos ocurren de manera puntual. No se citan especies especialmente vulnerables a este impacto. Debido a la naturaleza y a la intensidad de estos desplazamientos, se considera finalmente el impacto residual (real) como no significativo.

12.9.2.2.- Riesgo de colisión o electrocución

La propia naturaleza de la instalación hace que el riesgo de colisión o electrocución con instalaciones eléctricas como aparamentas de la SET Orcoyen Almacena 220/30KV y tramo de salida aérea de la línea de 220kV(que adoptarán las medidas propuestas en el Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución) sea baja o que líneas eléctricas de los circuitos eléctricos de interconexión sean soterradas, lo cual elimina este riesgo.

Con estas medidas se evita o minimiza el riego de electrocución o colisión, ya que el riego de colisión con el vallado de los BESS o la SET Orcoyen Almacena 220/30KV por parte de mamíferos o aves es mínimo por la poca impronta territorial del mismo. Por tanto, se considera este impacto como no significativo.

12.9.2.3.- Perdida y/o alteración del hábitat

Este tipo de impacto está relacionado con la implantación de las infraestructuras sobre y su actividad asociada. La instalación provoca una alteración del hábitat en la superficie ocupada, creando además una discontinuidad en relación al hábitat circundante, lo que puede tener efectos sobre la flora y la fauna en un área de influencia que va más allá de la superficie ocupada por la infraestructura, pero en este caso la impronta territorial de la actuación y el entorno en el que se desarrolla determinan una potencial afección nula al ser un hábitat transformado.

En relación al hábitat, la aplicación de las medidas correctoras propuestas, influirá positivamente en el espacio territorial por la creación de nuevos espacios para el refugio y alimentación de la fauna terrestre al proponerse una recuperación ambiental del espacio afectado por las obras y y además realizarse actuaciones de restauración de la cubierta vegetal (setos perimetrales en el caso de la SET) que aumenta las zonas de cria para pequeñas aves.

Existen otros impactos que están asociado a las labores de mantenimiento que se tengan que realizar durante la fase de explotación, que serán muy dilatadas en el tiempo y de poca importancia. Las especies más sensibles a este impacto son aquellas que utilizan el ámbito como área de campeo. No obstante, es previsible que las especies animales más sensibles eviten la zona mientras se produzcan estas labores de mantenimiento, desplazándose a otras áreas con hábitats similares o incluso más propicios. El impacto se considera de muy baja intensidad.

Como ya se ha dicho el impacto quedará minimizado y ante la baja intensidad de fauna observada o afincada en la zona de implantación, la obligación del cumplimiento de la normativa vigente, la vigilancia por parte de la Dirección de Obra Ambiental y la aplicación de medidas preventivas y correctoras propuestas en el punto correspondiente, se debería considerar finalmente como compatible tendente a no significativo, el impacto se considerará finalmente como no significativo.

12.9.2.4.- Efecto barrera o perdida conectividad

Este tipo de impacto está relacionado con la implantación de las infraestructuras sobre y su actividad asociada. La instalación provoca una alteración del hábitat en la superficie ocupada, creando además una discontinuidad en relación al hábitat circundante, lo que puede tener efectos sobre la flora y la fauna en un área de influencia que va más allá de la superficie ocupada por la infraestructura, pero en este caso la impronta territorial de la actuación y el entorno en el que se desarrolla determinan una potencial afección nula al ser un hábitat transformado.

En relación al efecto barrera o perdida de conectividad, debido a que las lineas electricas son soterradas, solamente debe tenerse en cuenta los vallados del BESS y la SET Orcoyen Almacena 220/30KV, pero el efecto barrera ocasionado por la valla perimetral es nulo por estar en suelo industrial o en el área de influencia de instalaciones eléctricas de mucha mayor impronta territorial y además realizarse actuaciones de restauración de la cubierta vegetal (setos perimetrales en el caso de la SET) que disminuye la posibilidad de colisión y aumenta las zonas de cria para pequeñas aves.

Por tanto, se considera que el incremento que se pudiera producir en fase de explotación por la instalación del proyecto no es significativo con respecto al producido en la actualidad. Permitiéndose además la permeabilidad territorial entre el exterior e interior de la instalación, por ello se califica el impacto como no significativo.

12.9.2.5.- Mortalidad de fauna terrestre por atropellos

El desplazamiento de vehículos y personal por las operaciones de mantenimiento y los seguimientos que se realizan serán motivo de impacto. Estos movimientos pueden dar lugar a colisiones y atropellos de fauna silvestre, principalmente anfibios, reptiles y mamíferos, pero estos ocurren de manera puntual. No se citan especies especialmente vulnerables a este impacto. Aunque hay especies de interés en el ámbito de estudio, debido a la naturaleza y a la intensidad de estos desplazamientos, se considera finalmente el impacto residual (real) como no significativo.

Por tanto, se considera que el incremento que se pudiera producir en fase de explotación por la instalación del proyecto no es significativo con respecto al producido en la actualidad. Permitiéndose además la permeabilidad territorial entre el exterior e interior de la instalación, por ello se califica el impacto como no significativo.

12.9.3.- FASE DE DESMANTELAMIENTO

El impacto está asociado a la circulación de maquinaria, aumento de presencia humana y también a los niveles de ruido. Si consideramos que la alteración del hábitat ya se produjo por la adecuación de la zona de montaje durante la construcción, es previsible que las especies animales más sensibles eviten la zona donde se ubica el proyecto, desplazándose a otras áreas con hábitats similares. En este sentido, el desmantelamiento facilitará el regreso de las especies que abandonaron la zona del proyecto al iniciar su construcción. De esta forma, se ha considerado una magnitud del impacto muy baja, resultando un impacto global para estas acciones de no significativo o positivo por el desmantelamiento de las mismas.

12.10.- PAISAJE

El efecto sobre el paisaje se debe fundamentalmente a la intromisión de un nuevo elemento artificial en el medio. La magnitud del efecto es función de la calidad y fragilidad del entorno, que definen el valor intrínseco del medio en el que se encuentre.

También influye el potencial número de observadores de las nuevas instalaciones. El principal impacto vendrá determinado por una disminución de la calidad del paisaje debido a la presencia de las infraestructuras asociadas al proyecto de almacenamiento de energía.

En primer lugar, hay que destacar la modificación del entorno y la gran cantidad de infraestructuras existentes con mayor impronta paisajística, visual y territorial que la propuesta y la pequeña impronta de la actuación y la instalación del BESS en suelo industrial, lo que va a determinar luna mínima afección paisajística.

12.10.1.- FASE DE CONSTRUCCIÓN

En esta fase el agente causante de impacto es la propia actividad constructiva, principalmente los movimientos de tierras, depósitos temporales de las mismas, maquinaria trabajando, instalaciones temporales, basuras y restos abandonados, etc. que con sus formas y colores vistosos suponen focos discordantes con la cromacidad y morfología del lugar.

Todas estas marcas (zanjas, caminos, taludes de plataformas) que aparecen, se ven en la mayoría de los casos, notablemente reducidas y prácticamente camufladas si se aplican medidas correctoras adecuadas.

También hay que contar con que la circulación de los vehículos durante la construcción y las infraestructuras de maniobras y conexión, los cuales supondrán una alteración de la calidad paisajística. Este efecto, que se verá incrementado por la presencia de partículas en dispersión en el aire (polvo), tendrá, no obstante, un carácter puntual.

Por tanto, se considera que el incremento que se pudiera producir en fase de construcción por la instalación del proyecto BESS no es significativo con respecto al producido por otras infraestructuras en construcción en la zona. En la siguiente tabla se valora el impacto potencial según la metodología descrita anteriormente:

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas preventivas y correctoras								
FASE	**CONSTRUCCIÓN**							
Impacto	**Paisaje. Intrusión y alteraciones del paisaje**							
	Naturaleza	(NA)	Perjudical	-	Sinergia	(SI)	Sinergico	2
	Intensidad	(IN)	Baja	1	Acumulación	(AC)	Simple	1
	Extensión	(EX)	Parcial	2	Efecto	(EF)	Directo	4
	Momento	(MO)	Inmediato	4	Periodicidad	(PR)	Continuo	4
	Persistencia	(PE)	Fugaz	1	Recuperabilidad	(RE)	Medio plazo	2
	Reversibilidad	(RV)	Corto plazo	1	Magnitud	(MA)	Baja	12
Valor del impacto	**0,19**							
Impacto	**Compatible**							

Se trata de un impacto adverso, temporal y local sobre un terreno sin reconocido valor paisajístico. Las acciones como son el tránsito y la presencia de maquinaria, la acumulación de material, la diversidad de materiales y cromacidad de los mismos en la propia de la obra y, sobre todo, los propios movimientos de tierras que son inevitables. Desaparece al finalizar la obra.

La mínima afección espacial, la antropización de la zona, la homogeneización de los cultivos y obligación del cumplimiento de la normativa vigente, la propia dirección de obra, el seguimiento durante la obra y la aplicación de medidas preventivas y correctoras propuestas en el punto correspondiente, contribuyen a reducir la magnitud del impacto, pero en una resolución conservadora, se considera finalmente el impacto residual (real) como compatible.

12.10.2.- FASE DE EXPLOTACIÓN

Los agentes causantes de impacto son el sistema de almacenamiento con baterías (contenedores) e inversor.

En sentido, el relieve y formas naturales del terreno que puede ser modificado tras las obras por la construcción de caminos, zanjas, plataformas, etc. es un impacto negativo, directo, sinérgico, a corto plazo, permanente continuo, reversible y recuperable, valorándose como **compatible.**

Ahora bien, la impronta visual del proyecto en el territorio, desde un punto de vista paisajístico tiene una significancia destacable por la dominancia de la escena que genera su presencia.

Es por ello, que entendiendo el resto de acciones como compatibles la valoración del impacto paisajístico debe enfocarse en esta acción, teniendo en cuenta los otros aspectos como es el Análisis de Cuencas visuales y el grado de exposición, así como los impactos derivados de la intrusión visual en el paisaje, en la valoración de la afección.

12.10.2.1.- Vulnerabilidad paisajística

La composición calidad-fragilidad es muy útil cuando se desea tener en cuenta los valores paisajísticos a la hora de determinar la fragilidad territorial. Así, en términos generales las combinaciones de alta calidad - alta fragilidad serán candidatas destacadas a la protección, las de alta calidad - baja fragilidad a la promoción de actividades en las cuales constituya el paisaje un factor de atracción y las de baja calidad - baja fragilidad a la localización de actividades que de alguna manera pueden causar una afección importante (Aguiló et al. 1992 y Alonso et al., 1995)

Desde el punto de vista de la vulnerabilidad, la implantación del aerogenerador en el ámbito de estudio, se concluye que:

El proyecto se ubica en terrenos industriales, pertenecientes al área de industrial del Puerto de Sagunto. Las zonas tienen una reducida exposición visual, debido principalmente a los edificios existentes lindantes con la parcela seleccionada para la implantación del proyecto.

La unidad paisajística CP.1 Ciudad de Pamplona, contenida en el POT 3 "Área Central", donde se localiza el proyecto. Presenta un valor paisajístico bajo, así como una fragilidad media. Esto es debido a que esta unidad de paisaje tiene un carácter urbano e industrial muy definido, donde, si bien es cierto que se integran componentes singulares, principalmente de tipo cultural, en los centros históricos de las principales ciudades, entre las que destaca Pamplona, esto no es de aplicación en el ámbito de ubicación del BESS, ya que el mismo se localiza en un área industrial.

En lo que respecta al sistema de evacuación soterrado no tendrá incidencia paisajística significativa o siendo está muy reducida (exceptuando temporalmente en la fase de obra).

A la vista de los resultados cuantitativos obtenidos del análisis de las variables y criterios a tener en cuenta, en relación a la fragilidad visual (vulnerabilidad), el proyecto se localiza sobre zonas con fragilidad visual (vulnerabilidad) bajos. Debido al paisaje industrial existente en el entorno, se considera que la actuación supone un cambio **compatible** en la escena paisajística actual.

12.10.2.2.- Visibilidad

Desde el punto de vista de la superficie potencial de visibilidad del sistema de almacenamiento con baterías, atendiendo a la distancia fijada para el horizonte de 3.000 m, se concluye que:

Las diferentes infraestructuras y elementos que componen el proyecto, presentan una cuenca visual muy reducida, teniendo una orientación definida hacia el oeste debido a la ausencia de infraestructuras en este sector del ámbito de estudio. Dicha cuenca se ve muy limitada por las agregaciones de edificios industriales situados, principalmente al este y sureste, y las vías de comunicación integradas en las áreas urbanas, actuando estos como una barrera visual, lo que le confiere a la zona una baja visibilidad.

El territorio potencialmente visible del sistema de almacenamiento con baterías constituye un total de 2998,76 ha, en tanto que la zona de almacenamiento con baterías es visible desde 462,84 ha, representando únicamente 13,37 %, y estableciendo la cuenca visual reducida en estos límites. Mientras que el territorio no visible representa el 86,63 % con 2998,76 ha. Se concluye pues que la implantación del sistema de almacenamiento con baterías genera una cuenca visual muy reducida en relación a la superficie potencial, acotada a la propia zona de implantación.

Por lo que se considera que la cuenca visual generada por las infraestructuras es compatible**.**

12.10.2.3.- Intrusión visual

Desde el punto de vista de la intrusión visual generada por el sistema de almacenamiento con baterías, obtenido a través de integración de la distancia y el grado de visualización o exposición visual, se concluye que:

El sistema de almacenamiento con baterías presenta una intrusión paisajística de manera global muy baja, siendo mayor, como cabe esperar, en el entorno cercano de la propia instalación.

En cuanto a los núcleos de población cercanos, la intrusión visual puede considerarse muy baja, ya que los propios núcleos urbanos y edificaciones industriales ejercen de barrera visual. Únicamente presenta un grado de visualización relativamente alto en las zonas industriales colindantes al núcleo urbano de Orkoien, así como en carreteras principales como la A-15, PA-30 y NA-700. Si bien se debe señalar que este se producirá sobre un tramo muy corto de escasos metros a su paso por los terrenos del proyecto y será de corta duración, por lo que puede considerarse no significativo, teniendo en cuenta, además, el carácter industrial del entorno donde se asienta el proyecto.

Finalmente, se considera que la intrusión visual producida por la implantación por el proyecto produce un impacto **compatible**. Como en el punto anterior de visibilidad, se debe señalar que, una vez aplicadas las medidas para la protección del paisaje, la intrusión paisajística será menor, reduciendo el impacto.

12.10.2.4.- Efectos sinérgicos y/o acumulativos sobre el paisaje

En este sentido, tanto la localización del proyecto como la morfología de la zona, hacen que presente una cuenca visual muy ampliada. Sin embargo, debido a la interacción de las nuevas infraestructuras y los elementos tramitados, generan un efecto acumulativo apenas significante en el paisaje debido al grado de antropización de la zona.

Las nuevas superficies de visibilidad se extienden por las zonas más próximas al proyecto, puesto que es la zona en la que se produce un mayor efecto acumulativo. Las nuevas zonas de visibilidad adquieren en su gran mayoría un grado de visibilidad bajo. De igual forma, el efecto acumulativo ocasionado resulta mínimo debido a la gran cantidad de infraestructuras similares en el ámbito de estudio, fruto del alto grado de antropización de la zona al situarse próxima a núcleos urbanos.

De esta forma se concluye que el efecto acumulativo ocasionado por la implantación apenas es significativo, por lo que los impactos acumulativos que producen incidencia visual en la escena paisajística derivados del número de infraestructuras o elementos visualizados en la zona de estudio se valoran como **compatibles**.

12.10.3.- IMPACTO PAISAJÍSTICO GLOBAL

Los agentes causantes de impacto son la superficie ocupada por las infraestructuras que forman el proyecto de almacenamiento de energía, los equipos y así como las instalaciones acumuladoras. Ahora bien, la impronta visual del proyecto en el territorio, desde un punto de vista paisajístico tiene una significancia mínima por la poca dominancia de la escena que genera su presencia.

Es por ello, que la valoración del impacto paisajístico debe enfocarse en esta acción, teniendo en cuenta los otros aspectos como es el análisis de cuencas visuales y el grado de exposición, así como los impactos derivados de la intrusión visual en el paisaje, en la valoración de la afección.

La instalación de la planta tiene influencia en un entorno totalmente humanizado, pero con visual desde las autopistas ubicadas al oeste y sur de la implantación, pero que también sirven para anular la visión de las infraestructuras desde los núcleos urbanos más cercanos, Orkoien y Arazuri. Asimismo, su ubicación en un terreno totalmente transformado, hace que, con la aplicación de medidas correctoras, se pueda reducir y minimizar la visión del BESS o de la SET.

En este sentido, el cálculo de la cuenca visual determina que la instalación es poco visible y otras infraestructuras existentes reducen su visibilidad. La cuenca visual tiene un grado bajo o muy bajo de visibilidad del 80,00 % .

Las infraestructuras en proyecto se ubican en terrenos de dominados por la interfaz agrícola-industrial y sobre todo las infraestructuras eléctricas del nudo eléctrico de 220kV Orkoien con una gran profusión de líneas eléctricas aéreas y de las autovías cercanas, los cuales hacen que haya diferencias significativas en cuanto a su calidad paisajística respecto a otras áreas más naturalizadas de su entorno cercano. La zona de implantación tiene una exposición visual intrínseca debido a su naturaleza llana, lo que la hace más accesible visualmente desde puntos levemente superiores, no obstante, la presencia de las infraestructuras ya señaladas reduce considerablemente dicha exposición y estas infraestructuras (sobre todo las líneas eléctricas aéreas existentes) causan una fuerte impronta paisajística en la zona, superior a la del BESS y su sistema de interconexión eléctrica.

Por otra parte, la impronta visual intrínseca será poco significativa ya que los BESS y su sistema de interconexión eléctrica se ubica en terrenos industriales o residuales de otras infraestructuras, sin afección a las zonas de mayor calidad de la unidad paisajística afectada que aumentan la heterogeneidad del paisaje, como son los relieves residuales y las representaciones de vegetación natural.

Tal y como se ha descrito en el apartado de medio perceptual, el área de estudio cuenta con un paisaje con una alta antropización, lo que hace que el paisaje tenga una importante capacidad de absorción para la presente infraestructura. A esto, hay que sumarle la proximidad a infraestructuras y zonas humanizadas lo que incrementa de forma importante esta capacidad de absorción, ya que no

se trata de una infraestructura nueva y aislada, sino, prácticamente una instalación o infraestructura más, de escasa impronta, en una zona antropizada.

De igual manera debe añadirse que la zona de ubicación no está reconocida como paisaje natural o paisaje singular, no es un lugar prominente de alta incidencia visual y/o paisajística, no alberga elementos singulares y no es una zona que atraiga concentraciones humanas al carecer de elementos históricos, religiosos o ser hitos reseñables en la etnología popular.

Hay que contar, además, con que se van a ejecutar medidas correctoras como son las pantallas vegetales a los recintos vallados y las labores de revegetación a realizar en las zonas residuales de la misma.

Una vez obtenidos la valoración para los distintos aspectos analizados del paisaje, debido la implantación del proyecto, se considera, además de lo expuesto en los puntos anteriores que:

- No se altera de manera severa la estructura de campos de labor, ni se afectará a recursos culturales de interés ubicados en los entramados urbanos, ya que el carácter antrópico de los mismo permite volver a su uso original una vez finalice la fase de explotación.
- En cuanto a la unidad de paisaje, y más específicamente los elementos y componentes afectados, donde se ubica el proyecto, si bien se intensificará la transformación debido a las infraestructuras proyectadas, no variará significativamente su carácter paisajístico.
- Se implantarán entre otras medidas correctoras, enfocadas a la consecución una integración paisajística optima, así como minimizar el impacto paisajístico.

Por consiguiente, se considera compatible el impacto paisajístico producido en la fase de explotación Se deberán implementar las medidas de protección necesarias para reducir el impacto paisajístico producido por el proyecto. En la siguiente tabla se valora el impacto potencial según la metodología descrita anteriormente:

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas preventivas y correctoras								
FASE	**CONSTRUCCIÓN**							
Impacto	**Paisaje. Intrusión y alteraciones del paisaje**							
	Naturaleza	(NA)	Perjudical	-	Sinergia	(SI)	Sinergico	2
	Intensidad	(IN)	Baja	1	Acumulación	(AC)	Simple	1
	Extensión	(EX)	Parcial	2	Efecto	(EF)	Directo	4
	Momento	(MO)	Inmediato	4	Periodicidad	(PR)	Continuo	4
	Persistencia	(PE)	Fugaz	1	Recuperabilidad	(RE)	Medio plazo	2
	Reversibilidad	(RV)	Corto plazo	1	Magnitud	(MA)	Baja	18
Valor del impacto	**0,22**							
Impacto	**Compatible**							

Por tanto, se considera que la alteración del paisaje producida por el proyecto no produce un incremento significativo con respecto a la instalación de otras infraestructuras ya construidas. Así mismo, el seguimiento durante la obra y la aplicación de medidas preventivas y correctoras propuestas en el punto correspondiente, deberían minimizar la afección; no obstante, en una resolución conservadora se considera finalmente el impacto residual (real) como compatible.

12.10.4.- FASE DE DESMANTELAMIENTO

Una de las principales ventajas de la construcción de este tipo de infraestructuras, es que son en su mayor parte reversibles y se le puede devolver al paisaje su estado inicial una vez desmanteladas, ya que los elementos que integran la instalación son completamente desmontados y transportados fuera de la zona. Los caminos, al ser de tierra, pueden ser perfectamente restituidos y solo algunos elementos del parque pueden quedar enterrados y fuera del alcance visual. Por todo esto, la fase de desmantelamiento produciría un impacto positivo en el paisaje de ese momento, al desaparecer los elementos antrópicos instalados y recuperar su estado original.

12.11.- ESPACIOS Y ELEMENTOS NATURALES DE INTERÉS

El ámbito de afección del proyecto se encuentra fuera de la red de Espacios Naturales Protegidos de Comunidad Foral de Navarra, ni se encuentra próxima, a otros espacios o elementos de interés ambiental catalogados. Del mismo modo tampoco se afecta de manera directa a espacios de la Red Natura 2000, Hábitats Protegidos, Humedales, Microrreservas, corredores territoriales, terreno forestal estratégico, infraestructura verde ni Montes de Utilidad Pública u otros espacios con algún tipo de consideración o vocación conservacionista.

Por todo lo anterior, se constata que no existirán efectos sobre los Espacios Protegidos en ninguna de las fases del proyecto, por lo que el impacto se valora como inexistente.

12.12.- PATRIMONIO HISTÓRICO-CULTURAL

Solo se analiza la fase de construcción ya que en el resto de fases es inexistente.

12.12.1.- FASE DE CONSTRUCCIÓN

Como ya se ha indicado, la construcción de las instalaciones BESS se realiza en suelo industrial que ya paso proceso de autorización por parte de la DG de Cultura, por lo que este impacto será solo es representativo en el sistema de interconexión eléctrica en suelo no urbanizable.

Este impacto tan sólo ocurre en la fase de construcción en el momento de realizar cualquier acción que suponga remoción de tierras. La normativa de patrimonio vigente, que regula la implantación de todo tipo de instalaciones, determina los condicionantes a tener en cuenta para su ubicación en referencia con los yacimientos arqueológicos catalogados o de nuevo descubrimiento.

Ninguna de las infraestructuras ligadas al proyecto produce afección alguna sobre estos Bienes Integrantes del Patrimonio Cultural, ya que la normativa vigente los protege y deberán hacerse estudios previos para evitar o minimizar la afección a yacimientos arqueológicos inventariados o descubiertos en las prospecciones arqueológica y etnográficas previas.

Por otro lado, y tal como señala la legislación vigente, durante la fase de movimientos de tierra, y como medida preventiva, todos los trabajos serán supervisados por un técnico arqueólogo acreditado que será consultor directo de la Dirección de Obra Ambiental y del Director de Obra. Por lo tanto, con el fin de garantizar la conservación de hallazgos arqueológicos de nueva aparición, durante la fase de movimientos de tierra y como medida preventiva se propone la realización de un seguimiento a pie de obra por parte de un técnico arqueólogo acreditado para la supervisión de las excavaciones, de manera que puedan ser adoptadas las correspondientes medidas para garantizar la salvaguarda de posibles nuevos hallazgos al plantearse modificaciones. El técnico arqueólogo acreditado será consultor director de la Dirección de Obra Ambiental y del Director de Obra.

El proyecto de obra civil asumirá los posibles cambios, reubicaciones y modificaciones de los elementos del tendido eléctrico que puedan existir para preservar los hallazgos arqueológicos de nueva aparición.

En la siguiente tabla se valora el impacto potencial según la metodología descrita anteriormente:

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas preventivas y correctoras								
FASE	**CONSTRUCCIÓN**							
Impacto	**Patrimonio cultural. Afección al patrimonio cultural.**							
	Naturaleza	(NA)	Perjudical	-	Sinergia	(SI)	Simple	1
	Intensidad	(IN)	Baja	1	Acumulación	(AC)	Simple	1
	Extensión	(EX)	Parcial	2	Efecto	(EF)	Directo	4
	Momento	(MO)	Inmediato	4	Periodicidad	(PR)	Irregular	1
	Persistencia	(PE)	Temporal	2	Recuperabilidad	(RE)	Inmediata	1
	Reversibilidad	(RV)	Irreversible	4	Magnitud	(MA)	Baja	5
Valor del impacto	**0,15**							
Impacto	**Compatible**							

El estudio arqueológico previo a la construcción de la infraestructura, la obligación del cumplimiento de la normativa vigente y la aplicación de las medidas preventivas y correctoras propuestas en el punto correspondiente, se debería considerar finalmente como compatible tendente a no significativo, pero considerando una posición conservadora, se considera finalmente el impacto residual (real) como compatible

12.13.- USOS DEL SUELO

Los agentes causantes de impacto en los usos en esta fase son los movimientos de tierra, el tránsito de vehículos y las operaciones de montaje, así como las ocupaciones temporales de terreno.

El impacto negativo destacable es el cambio de uso del suelo por su ocupación y la consiguiente pérdida de terreno agrícola, forestal o superficie cinegética. Este impacto será directamente proporcional a la superficie ocupada por la instalación y las afecciones pueden ser temporales o permanentes.

Como ya se ha indicado, la construcción de las instalaciones BESS se realiza en suelo industrial, por lo que este impacto será más representativo en el sistema de interconexión eléctrico, pero como ya se ha indicado, la zona de actuación está totalmente transformada.

12.13.1.- FASE DE CONSTRUCCIÓN

Usos del suelo

- Aprovechamientos agrícolas: Las superficies ocupadas por el proyecto perderán su uso agrícola. Además, en la fase de obra, se afectará a superficies mayores a las finalmente afectadas por ocupación de zonas residuales, etc. Además, se podrá afectar a las parcelas próximas y a su producción por efecto del polvo que puedan generar las máquinas.

  Cabe destacar que el proyecto supone la ocupación real de menos de 2500 m^2 de terreno agrícola, lo que en conjunto es irrelevante para el municipio de implantación. El impacto se considera negativo, local, extensa, directa, temporal y reversible a largo plazo. Debido a la poca extensión afectada se califica como no significativo.

- Aprovechamientos ganaderos: Como en el caso anterior, se disminuye de manera residual la superficie efectiva de pastos aprovechando rastrojos y barbechos. En este caso señalar que la superficie ocupada por las obras en relación a la superficie de territorio es mínima, y ubicándose la obra en su gran mayoría sobre terrenos agrícolas laboreados o servidumbres de infraestructuras viarias o eléctricas, con poca o nula actividad ganadera. La afección se considera negativa, local, de pequeña extensión, directa, temporal y reversible. Debido a la poca extensión afectada se califica como no significativo.

- Recursos cinegéticos: De acuerdo a la información facilitada, el emplazamiento del proyecto se localiza en terrenos libres para la caza, por lo que las superficies ocupadas por el proyecto perderán su uso cinegético.

  Por la zona de ubicación, se considera este vector inexistente ya que la zona no apta para la caza, por lo que el impacto se considera inexistente.

- Recursos mineros. Por inexistencia de explotaciones cartografiadas en el catastro minero, se califica como inexistente.

- Usos recreativos. En la fase de construcción se pueden alterar el mínimo uso recreativo de la zona (paseantes, BTT, etc.), sobre todo los que utilizan caminos y sendas, debido al mayor tránsito de maquinaria pesada, pero se tratará de una afección potencial con una extensión reducida y en baja intensidad. Además, en la zona de obras no se observan caminos verdes, rutas senderistas o rutas históricas que puedan ser susceptible de actividades recreativas.

  Habrá un plan de obra y contingencias que determinará las condiciones de paso en las zonas de trabajo, prohibiendo habitualmente la presencia de personal ajeno a la propia obra. Por lo tanto, este impacto se califica de compatible.

Usos forestales y afección a Monte de utilidad pública

No hay aprovechamientos forestales por inexistencia de masas forestales en la zona de implantación y no existen MUP en la zona de influencia de las instalaciones. Por tanto, se considera el impacto inexistente.

Afección a Dominio Público Pecuario

La ley 3/1995, de 23 de marzo, de vías pecuarias, y la Ley Foral 19/1997, de 15 de diciembre, de Vías Pecuarias de Navarra, enfatizan el carácter de bienes de dominio público que poseen las vías pecuarias y obliga a las Comunidades Autónomas a desarrollarla reglamentariamente, defendiendo su integridad, su protección y conservación, al mismo tiempo que garantiza el uso público de las mismas

No existen vías pecuarias en la zona de influencia de las instalaciones. Por tanto, se considera el impacto inexistente.

12.13.2.- FASE DE EXPLOTACIÓN

Dado que las labores de mantenimiento se hacen de manera puntual y programada, y sin necesidad de realizar o desplazar grandes vehículos o maquinarias sobre el proyecto, más bien, son labores ejecutadas por el personal de mantenimiento y no conllevan más impactos que el desplazamiento de estas personas con su vehículo por los viales existentes sin afección directa a aprovechamientos agrícolas o ganaderos. Este impacto potencial será de magnitud muy baja y se considera, para todos ellos, inexistentes o no significativo.

Usos del suelo

- Aprovechamientos agrícolas: No hay nuevas afecciones territoriales, por lo que se considera inexistente.
- Aprovechamientos ganaderos: Se considera un uso compatible, por lo que el impacto se considera inexistente.
- Recursos cinegéticos: No hay nuevas afecciones territoriales, por lo que se considera inexistente.
- Usos recreativos: Se considera un uso compatible, siempre y cuando cumplan con el plan de seguridad de la instalación, por lo que el impacto se considera no significativo.
- Recursos mineros. Por inexistencia de explotaciones cartografiadas en el catastro minero, se califica como inexistente.

Usos forestales y afección a Monte de utilidad pública

- No hay aprovechamientos forestales por inexistencia de masas forestales en la zona de implantación y no existen MUP en la zona de influencia de las instalaciones. Por tanto, se considera el impacto inexistente.

Afección a Dominio Público Pecuario

- No existen vías pecuarias en la zona de influencia de las instalaciones. Por tanto, se considera el impacto inexistente.

12.13.3.- FASE DE DESMANTELAMIENTO

Durante la fase de desmantelamiento la afección será temporal, programada, localizada y con la menor obra posible. Al finalizar los trabajos de desmontaje se realizarán labores de reacondicionamiento y revegetación. Por tanto, el impacto de estas actuaciones de restauración se considera no significativo.

La zona de instalación del proyecto de almacenamiento de energía volverá a su uso original, es decir, se procederá a la reposición del uso de usos, por lo que el impacto se considera positivo para el uso agrícola y el ganadero.

12.14.- MEDIO SOCIOECONÓMICO

En el caso de una zona de almacenamiento de energía puede afirmarse que los efectos sobre el medio socioeconómico serán positivos, puesto que este tipo de instalaciones contribuyen a la creación de puestos de trabajo durante la fase de construcción, y al desarrollo de la región en la cual se encuentran las infraestructuras en proyecto.

Los efectos negativos desde el punto de vista socioeconómico se deben a que haya ciertas actividades que por su naturaleza presentan ciertas incompatibilidades que, si bien no deben ser excluyentes, pueden interactuar de forma negativa. Un ejemplo de estas actividades puede ser el uso de infraestructuras existentes y su deterioro o la presencia de otras infraestructuras que, por motivos de seguridad, deben respetar ciertas distancias o servidumbres.

12.14.1.- FASE DE CONSTRUCCIÓN

- Afección a las infraestructuras existentes. El proyecto ha tenido en cuenta las limitaciones previstas en la legislación por afección al dominio público y servidumbres.
  - Infraestructuras renovables o eléctricas: Los efectos negativos desde el punto de vista socioeconómico se deben a que haya ciertas actividades que por su naturaleza presentan ciertas incompatibilidades que, si bien no deben ser excluyentes, pueden interactuar de forma negativa. Un ejemplo de estas actividades pueden ser las concesiones mineras en general o la compatibilidad con otras infraestructuras o usos que, por diversos motivos puedan ser incompatibles o deben respetar ciertas distancias de seguridad. El impacto se califica como inexistente.
  - Caminos públicos: La necesidad de un buen estado de los caminos de acceso a la zona de obras hará necesario la mejora de los caminos existentes. Al mismo tiempo, la adecuación de los caminos existentes facilitará a la población, sobre todo propietarios agrícolas o ganaderos, su tránsito en la zona de influencia de la instalación, por todo ello, el resultado del impacto es positivo.

    Por todo ello, el resultado del impacto global es considerado positivo.
- Población local: La mayor parte de los trabajos se realizarán en el área seleccionada, alejadas de zonas de población estable. Las obras de las infraestructuras de conexión son, así mismo, obras de escasa envergadura y reducidas a una zona sin afección directa a la población cercana.

  Se producirá una molestia a la población por el incremento del tránsito rodado como consecuencia del aumento de vehículos relacionados con la construcción. No obstante, se trata de vías poco transitadas en días laborables, por lo que la afección puede considerarse reducida. El tránsito de vehículos por las vías de acceso a la zona proyectada no revestirá un riesgo excesivamente grave para la circulación del resto de vehículos y personas, por lo tanto, la probabilidad de accidentes asociados al incremento del tránsito, se considera baja.

  También se afectará a la red de caminos menores con las consiguientes molestias para las poblaciones presentes en la zona. Esta afección será mínima tratando igualmente que los cortes y restricciones a la circulación de personas y vehículos sean los mínimos.

  Por todo ello, el impacto resultante es poco significativo.
- Dinamización económica: El aspecto laboral se potenciará en el planteamiento del proyecto, de forma que se realizará la mayor parte posible de trabajos de montaje, construcción, instalación y mantenimiento mediante subcontratos y acuerdos establecidos con empresas radicadas en la zona. La instalación de esta infraestructura tiene importancia desde el punto de vista social y de las repercusiones que comporta, debido tanto a la creación de puestos de trabajo directos como a los indirectos que se derivan del volumen de suministros contratados.

  Se trata de un impacto positivo asociado a la dinamización económica debido a la creación de nuevos puestos de trabajo de personal de la zona para la construcción de las infraestructuras y a la contratación de empresas y servicios de la zona, así como los impuestos, alquileres y cánones a pagar en los municipios de implantación y a las administraciones generales.

- Producción y gestión de energía renovable y no contaminante: Aunque en la fase de obra no se produce energía, en esta fase se realizan los trabajos necesarios para la instalación del sistema de almacenaje que posteriormente en la fase de explotación gestionará energía no contaminante evitando la puesta en marcha de instalaciones generadoras con combustibles fósiles. Por tanto, se considera, en este caso, que la fase de obras va unida a la fase de explotación, considerando este impacto positivo.

12.14.2.- FASE DE EXPLOTACIÓN

- Afección a las infraestructuras existentes: Para la fase de explotación, previsiblemente se reduce de manera considerable el tránsito de vehículos y apenas habrá de maquinaria, dado que las labores de mantenimiento se hacen de manera puntual y programada, y sin necesidad de realizar o desplazar grandes vehículos o maquinarias, más bien, son labores ejecutadas por el personal de mantenimiento y no conllevan más impactos que el desplazamiento de estas personas con su vehículo por los viales. Este impacto potencial será de magnitud muy baja y se considera no significativo.
- Población local: Las tareas de mantenimiento llevan asociadas un mínimo incremento en la intensidad del tráfico rodado en las vías de comunicación de la zona. Al tratarse de carreteras poco transitadas, principalmente durante los días laborables, y el incremento del tráfico rodado será reducido, por lo que este impacto se considera no significativo.
- Dinamización económica: Se producirá un incremento del número de personal de mantenimiento y cierta asistencia del mismo los núcleos de población cercanos. Esta presencia de personal está asociado a la creación de puestos de trabajo de mantenimiento del sistema de almacenaje de energía.

  Por otro lado, está el pago del canon de uso del suelo durante la fase de explotación. Por todo ello, el impacto será positivo.
- Producción y gestión de energía renovable y no contaminante: Como se ha señalado anteriormente, se considera, en este caso, que la fase de obras va unida a la fase de explotación, considerando este impacto positivo.

12.14.3.- FASE DE DESMANTELAMIENTO

- Afección a las infraestructuras existentes: El incremento del tránsito de maquinaria y vehículos necesarios para el proceso de desmantelamiento producirá una molestia en los caminos existentes. En caso de necesidad deberán acondicionarse para el paso de los vehículos de transporte del material desmantelado. por todo ello, el resultado del impacto es positivo.
- Población local: El incremento del tránsito de maquinaria y vehículos necesarios para el proceso de desmantelamiento producirá una molestia a la población que reside en las inmediaciones. Se trata de vías poco transitadas, por lo que la afección se considera reducida y, por lo tanto, la probabilidad de accidentes asociados al incremento del tránsito se considera baja. De esta manera, el impacto resulta no significativo.
- Dinamización económica: a fase de desmantelamiento y todas las acciones que conlleva, requieren de cierto personal, lo que supondrá un incremento en la creación de puestos de trabajo. Por todo ello, el impacto será positivo.

12.15.- IMPACTOS POSITIVOS

12.15.1.- FASE DE CONSTRUCCIÓN

Impacto positivo en fase de restitución y restauración sobre geomorfología, suelo, vegetación, hidrología, fauna, paisaje y usos del suelo

La fase de restitución y restauración de las obras forma parte del conjunto de las medidas correctoras encaminadas a mitigar los impactos que la construcción del proyecto ha generado sobre los diferentes elementos del medio.

Generación de empleo durante la ejecución de los trabajos

El proyecto es una infraestructura de gestión del recurso eléctrico que favorecerá la creación de empleo en la comarca. La demanda de mano de obra puede absorber población activa local que se encuentre en ese momento desempleada o atraer mano de obra de otros lugares próximos. En la fase de construcción están implicados un importante número de sectores industriales. Se requiere la participación de la industria del metal, de los sectores de fundición, mecanizados y acabados de superficies, de actividades mecánicas, civil, eléctrica y de mantenimiento industrial.

12.15.2.- FASE DE EXPLOTACIÓN

Potenciación de la sostenibilidad de la producción y gestión de energía

El almacenaje de energía de cualquier origen, mejor si es de origen renovable, y gestión de la misma se puede considerar un avance en la sostenibilidad ambiental del sistema de generación y distribución de la energía. Es claramente una opción para conseguir un crecimiento sostenible mediante el aprovechamiento más eficiente y racional de la energía primaria disminuyendo las emisiones gaseosas de origen fósil a la atmósfera, ya que permite gestionar energía en las horas que las plantas renovables no producen u horas de mayor consumo eléctrico, evitando la puesta en marcha de instalaciones generadoras con combustibles fósiles. El proyecto contribuirá positivamente a la protección y cuidado medio ambiental contribuyendo a reducir los problemas de cambio climático ocasionados por la emisión de gases de efecto invernadero. De igual manera, no presentará los impactos asociados a otros tipos de energía convencional, como la formación de ozono, la emisión de precursores de lluvia ácida o el agotamiento de recursos.

Creación de puestos de trabajo

La generación de empleo durante la explotación de la instalación supone un impacto positivo durante la fase de explotación que previsiblemente redundará sobre la población local, contribuyendo a la mejora socioeconómica de la comarca, puesto que se mejorará el nivel de servicios de la población del entorno a través de la creación de puestos de trabajo.

12.15.3.- FASE DE DESMANTELAMIENTO

Impacto positivo en fase de restitución y restauración sobre geomorfología, suelo, vegetación, hidrología, fauna, paisaje y usos del suelo.

La fase de restitución y restauración de las obras forma parte del conjunto de las medidas correctoras encaminadas a mitigar que las mismas han generado sobre los diferentes elementos del medio. Las características detalladas de esta fase de restitución se incluyen en el apartado correspondiente del presente estudio.

Generación de empleo durante la ejecución de los trabajos.

La generación de empleo durante el desarrollo de los trabajos supone un impacto positivo durante el periodo de desmantelamiento de la infraestructura que previsiblemente redundará sobre la población local.

12.16.- VALORACIÓN DEL IMPACTO POTENCIAL (PREVIO A LA APLICACIÓN DE MEDIDAS PREVENTIVAS Y/O CORRECTORAS)

RESUMEN DE LOS PRINCIPALES IMPACTOS POTENCIALES (ANTES DE LA APLICACIÓN DE MEDIDAS PRVENTIVAS Y/O CORRECTORAS)				
FACTORES AMBIENTALES	IDENTIFICACIÓN	VALORACIÓN		
		FASE DE OBRAS	FASE DE EXPLOTACIÓN	FASE DE DESMANTELAMIENTO
CLIMA	Emisión gases efectos invernadero	No Significativo	Positivo	No Significativo
SALUD HUMANA	Generación de campos electromagnéticos	Inexistente	Compatible	Inexistente
	Alteración acustica	Compatible	Compatible	Compatible
ATMÓSFERA	Calidad del aire (emisiones de gases)	Compatible	No significativo	No significativo
	Calidad del aire (particulas en suspensión)	Compatible	No significativo	No significativo
	Alteración acustica	Compatible	Compatible	No significativo
	Contaminación lumínica	No Significativo	No significativo	No Significativo
GEOMORFOLOGÍA	Modificación geomorfologica	No Significativo	Inexistente	Positivo
	Elementos de interes geologico	Inexistente	Inexistente	Inexistente
SUELOS	Pérdida de suelo	No Significativo	Inexistente	Positivo
	Capacidad agrológica	No Significativo	Inexistente	Positivo
	Efectos erosivos	No Significativo	Inexistente	No Significativo
	Compactación del suelo	No Significativo	Inexistente	No significativo
	Calidad del suelo (vertidos)	Compatible	No significativo	Compatible
HIDROLOGIA	Afección a la red de drenaje superficial	No Significativo	No significativo	Positivo
	Alteración de la calidad de las aguas	No Significativo	No significativo	No significativo
	Afección a aguas subterráneas	No Significativo	No significativo	No Significativo
VEGETACIÓN	Alteración de la cobertura vegetal	No Significativo	No significativo	No Significativo
	Degradación de la cobertura vegetal	No Significativo	No significativo	No significativo
	Afección a Hábitats de Interés	Inexistente	Inexistente	Inexistente
	Afección a flora amenazada	Inexistente	Inexistente	Inexistente
	Riesgo de incendios	No significativo	No significativo	No significativo
FAUNA	Alteración o perdidas de habitat (Molestias en la reproducción y/o alimentación)	No Significativo	Compatible	No significativo
	Molestias a la fauna	No Significativo	No significativo	No significativo
	Efecto barrera	No Significativo	No significativo	No Significativo
	Riesgo de colisión de la avifauna local	Inexistente	No significativo	Inexistente
	Mortalidad de fauna terrestre por atropellos	No significativo	No significativo	No significativo
PAISAJE	Afección al paisaje	Compatible	Compatible	Positivo
ESPACIOS NATURALES	Afección a los espacios naturales protegidos	Inexistente	Inexistente	Inexistente
	Otras áreas de interés ambiental	Inexistente	Inexistente	Inexistente

RESUMEN DE LOS PRINCIPALES IMPACTOS POTENCIALES (ANTES DE LA APLICACIÓN DE MEDIDAS PRVENTIVAS Y/O CORRECTORAS)				
FACTORES AMBIENTALES	IDENTIFICACIÓN	VALORACIÓN		
		FASE DE OBRAS	FASE DE EXPLOTACIÓN	FASE DE DESMANTELAMIENTO
RED NATURA 2000	Repercusiones por efectos indirectos	No significativo	No significativo	No significativo
PATRIMONIO HISTÓRICO	Posible afección a yacimientos arqueológicos	Compatible	Inexistente	Inexistente
MEDIO SOCIOECONÓMICO	Aprovechamientos agrícolas	No significativo	Inexistente	Positivo
	Aprovechamientos ganaderos	No Significativo	Inexistente	Positivo
	Recursos cinegéticos	Inexistente	Inexistente	Inexistente
	Aprovechamientos minero	Inexistente	Inexistente	Inexistente
	Usos recreativos	No significativo	No significativo	No significativo
	Usos forestales y montes de utilidad pública	Inexistente	Inexistente	Inexistente
	Afección al dominio público pecuario	Inexistente	Inexistente	Inexistente
	Afeccion a infraestructuras existentes	No Significativo	No significativo	No significativo
	Población local	No significativo	No significativo	No significativo
	Dinaminacion economica	Positivo	Positivo	Positivo
	Mejora de accesos a los espacios rústicos	Inexistente	Inexistente	Inexistente
	Incremento actividad económica local y regional	Positivo	Positivo	Positivo
	Producción energía renovable y no contaminante	Inexistente	Positivo	Inexistente

13.- MEDIDAS DE PRESERVACIÓN DE LOS VALORES Y RECURSOS EXISTENTES

13.1.- INTRODUCCIÓN

Los equipos de obra civil y medioambiental de la promotora realizarán un análisis exhaustivo al proyecto de almacenamiento de energía ya que, debido a las condiciones topográficas, a las necesidades técnicas de ejecución de la obra civil, y otros valores tales como la fauna local, el paisaje, los usos del territorio, el patrimonio arqueológico, las vías pecuarias, etc. la ejecución del proyecto debe ser especialmente cuidadosa en la ubicación de infraestructuras.

Aun con este cuidado, se originarán sobre el medio natural afecciones en la construcción, operación y mantenimiento del proyecto, y se requieren de esfuerzos notables y diseños adecuados en las medidas de corrección ambiental, así como en la adopción de mayores medidas preventivas y correctoras.

Así, la propuesta de medidas protectoras y correctoras, basada en la consideración de los distintos aspectos ambientales del territorio afectado y en la tipología de las operaciones implicadas en el proyecto, tiene como objetivo la eliminación, reducción o compensación de los efectos ambientales negativos que pudiera ocasionar el desarrollo del proyecto, así como la integración ambiental del mismo.

La mayor parte de los impactos se dan en la fase de construcción. Por ello, la adopción de las medidas preventivas con antelación al inicio de los trabajos es esencial para evitar que se provoquen la mayor parte de los efectos negativos. Entre las medidas preventivas se encuentran las propuestas de carácter preventivo, dirigidas al control de las operaciones en la fase de ejecución, cuyo fin es evitar o reducir en origen los posibles daños provocados por las actuaciones, y que serán de aplicación en los momentos y lugares en que se realicen dichas operaciones.

El grupo de medidas correctoras está dirigido a reparar los efectos ambientales ocasionados por las acciones del proyecto, mediante la aplicación de diversos tratamientos, básicamente dirigidos a la protección del entorno.

Es precisa la colaboración de todos los agentes implicados en la obra para la puesta en práctica de estas medidas, y no solamente por los responsables de la ejecución del proyecto, sino también, y muy especialmente, la de los trabajadores de las distintas contratas que forman parte de la ella, por lo que se considera imprescindible que todos ellos conozcan estas medidas, las respeten y colaboren con ellas. Se hace por ello necesaria una labor de comunicación y formación del personal empleado, por lo que se establece como primera medida de prevención la información y exposición de este documento a los trabajadores, explicándoles las limitaciones, restricciones y buenas prácticas que deben poner en funcionamiento.

13.2.- MEDIDAS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN

13.2.1.- MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DE LA CALIDAD ATMÓSFERA

- A.- Prevención de la contaminación acústica
  - Durante la fase de ejecución de las obras, se producirá un aumento del nivel sonoro en la zona, debido principalmente a los equipos de maquinaria utilizados en la realización de las obras, que deberán cumplir los niveles de emisión sonora estipulados en la legislación vigente al respecto: Ley 37/2003, de 17 de noviembre, de Ruido, y Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
  - Por ello, se adoptarán las medidas relativas a la prevención del ruido, utilizándose únicamente maquinaria que cumpla los niveles de emisión sonora a que obliga la normativa vigente. Se realizarán revisiones periódicas que garanticen el perfecto funcionamiento de la maquinaria.

- Las citadas revisiones y controles se detallarán en unas fichas de mantenimiento que llevará cada máquina de construcción y que controlará el responsable de la maquinaria.
- Los motores y maquinaria deberán cumplir la normas vigentes, por lo que en los lugares de trabajo no se recibirán vibraciones, disponiendo en todos los casos los correspondientes amortiguadores en su fijación a las bancadas y de elementos silenciadores.
- La ubicación de las instalaciones auxiliares de obra estará alejadas respecto al suelo urbano residencial, lo que permitirá garantizar la desafectación a población por ruidos procedentes del área de obra.
- Se limitará la velocidad de circulación, a 20 km/h, en los caminos de obra.
- Se establecerán limitaciones en horarios de circulación de camiones y número máximo de unidades movilizadas por hora, evitando la realización de obras o movimientos de maquinaria fuera del periodo diurno (23h - 07h).

- B.- Protección de la emisión de gases y partículas
  - Las fuentes de contaminación atmosférica más frecuentes en la fase de obra derivan de los contaminantes de combustión derivados del tráfico de vehículos y del polvo generado por la excavación, carga y transporte de materiales, el tránsito de la maquinaria, etc.
    - Como medida preventiva para evitar el incremento del nivel de polvo y partículas derivadas de los trabajos de construcción, se prescribirá la posibilidad de riego periódico de las zonas denudadas y de todas aquellas áreas que puedan suponer importantes generaciones de polvo, sobre todo en días ventosos.
    - La frecuencia de riego se determinará en cada caso concreto de acuerdo con las circunstancias meteorológicas, con la época del año y con las características del terreno del área a regar.
    - Para el abastecimiento del agua necesaria para realizar estos riegos, se dispondrán de los permisos necesarios por parte del organismo de cuenca o propietario correspondiente.
  - Se retirarán los lechos de polvo y se limpiarán las calzadas utilizadas para el tránsito de vehículos en el entorno de la actuación.
  - Durante la ejecución de las obras, se obligará al empleo de toldos de protección de las cajas de transporte de tierras, con el fin de minimizar las emisiones de polvo y partículas no sólo en el área de actuación, sino fuera de la misma y en la circulación por las carreteras de la zona.
  - Para minimizar la emisión de gases contaminantes de la maquinaria de obra utilizada, se realizará un control de los plazos de revisión de los motores de la misma, así como un correcto mantenimiento de la maquinaria de obra.
  - Los vehículos de obra deberán cumplir lo indicado en la actual normativa de Inspección Técnica de Vehículos, que contempla la analítica de las emisiones.
  - Se restringirá la concentración de la maquinaria de obra en la zona y se controlará la velocidad de los vehículos, limitándola a 20 km/h.
- C.- Protección de la contaminación lumínica
  - En cuanto a la contaminación lumínica procedente de las instalaciones, se estará a lo dispuesto en el Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07.
  - Las zonas alumbradas se limitarán a las imprescindibles para la obra a realizar. En estos casos, el alumbrado se dimensionará empleando tipos de luz que minimicen la contaminación lumínica vertical y los deslumbramientos, con los haces de luz dirigidos hacia el suelo.

13.2.2.- MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DE LA GEOLOGÍA, GEOMORFOLOGÍA Y LOS SUELOS

- A.-Movimientos de tierras
  - Para minimizar las afecciones a la geología, geomorfología y edafología, así como a la alteración paisajística en el entorno de la actuación, será necesario limitar al máximo la superficie de ocupación temporal en las inmediaciones, por lo que será prioritario para ello programar los movimientos de tierras con anterioridad al inicio de la ocupación.
  - El jalonado perimetral evitará que los movimientos de tierras afecten a superficies que no se incluyan en las zonas de actuación.
  - Previamente a los movimientos de tierra, se retirará la capa superior fértil (tierra vegetal) acopiándose en las zonas determinadas, evitando su contaminación con otros materiales. Esta tierra se utilizará posteriormente para el cubrimiento de superficies desnudas originadas por la obra.
  - El acopio se realizará en coordinación con el encargado del control ambiental. No se permitirá en zonas con presencia de vegetación, que puedan ser de recarga de acuíferos, ni donde por infiltración se pudiera originar contaminación mediante turbidez o pueda suponer una alteración de la red de drenaje.
  - Como medida contra la erosión, se realizarán las obras de excavación en el menor tiempo posible, disminuyendo así el tiempo de exposición de los materiales del suelo a la erosión.
  - Al finalizar las excavaciones se procederá al extendido de material de excavación en los alrededores cuando el color no sea muy diferente al de la superficie. Si se produce un impacto visual debido al color del material extraído se procederá a su retirada a un vertedero de residuos inertes autorizado.
- B.- Ocupación
  - El propio diseño de la instalación limita la ocupación de suelos y compartirá al máximo las infraestructuras existentes de forma que se minimice la superficie ocupada.
  - Para evitar que los daños sobre el medio sean superiores a los estrictamente necesarios, se realizará el jalonado del área afectable por la obra. Este jalonado deberá ser revisado durante toda la fase de obras, reponiendo aquel que eventualmente pudiera haberse dañado. Una vez colocado el jalonado, el movimiento de la maquinaria se limitará al área seleccionada y tras la finalización de las obras se procederá a su retirada.
  - Para la apertura de caminos y zanjas, se aprovechará al máximo la red de caminos existentes y se tratará de ajustar su acondicionamiento a la orografía y relieve del terreno para minimizar pendientes y taludes, todo ello supeditado a los condicionantes técnicos necesarios para el tránsito de la maquinaria necesaria para el montaje de la instalación.
- C.- Prevención de la compactación, erosión y contaminación de suelos
  - Se evitará arrojar o abandonar cualquier tipo de desecho (restos de obra, embalajes, basuras, etc.) en el lugar de actuación. De cualquier modo, de forma más o menos periódica se procederá a la limpieza del terreno.
  - Se habilitará un punto limpio para la recogida los de residuos urbanos y asimilables a urbanos que se generen, que serán almacenados en contenedores adecuados a su naturaleza, realizando una separación de los mismos.
  - Para evitar la contaminación de los suelos se dispondrá de una zona habilitada para minimizar la afección por actividades potencialmente contaminantes dentro del parque de maquinaria o de acopio localizado en las instalaciones auxiliares.
  - No se realizarán tareas de mantenimiento de la maquinaria o los vehículos en áreas distintas a las destinadas para ello.

- Deberán disponerse recipientes para recoger los excedentes de aceites y demás líquidos contaminantes derivados del mantenimiento de la maquinaria.
- En el caso de que se produjeran vertidos accidentales, se procederá inmediatamente a su recogida, almacenamiento y transporte de residuos sólidos, así como al tratamiento adecuado de las aguas residuales.
- En el caso de la limpieza de la cuba de hormigón, esta se realizará en la planta de hormigón, sólo se podrá limpiar en obra si la planta estuviera tan alejada como para que el hormigón fragüe.

- D.-Restauración
  - El vallado o jalonado de las zonas auxiliares o de trabajo supondrá una limitación para la circulación fuera de las áreas permitidas, minimizando la compactación de terrenos adicionales a los necesarios para llevar a cabo las labores de construcción.
  - Una vez finalizadas las obras, se ejecutarán los trabajos relativos al acondicionamiento topográfico y se restaurarán todas aquellas superficies no necesarias para la fase de funcionamiento, tales como acopios, vertederos, instalaciones auxiliares o viales temporales, mediante descompactado y extendido de la tierra vegetal sobrante de otras labores. La remodelación de los volúmenes se llevará a cabo de forma que se llegue a formas técnicamente estables.
  - Dado que el tránsito de maquinaria y los asentamientos de las instalaciones auxiliares habrán provocado una compactación inconveniente y, con objeto de recuperar las condiciones iniciales de las áreas afectadas, se realizará una labor de subsolado o desfonde en aquellas zonas que no vayan a ser funcionales en fase de explotación y que así lo requieran.
  - Estas zonas probablemente también tendrán que ser recuperadas desde el punto de vista vegetal, por lo que esta medida se puede considerar como parte de la preparación del terreno para acometer los trabajos de restauración.

13.2.3.- MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DE LA HIDROLOGÍA

- A.- Alteración de la escorrentía superficial
  - En la zona en la que se proyecta la instalación y su sistema de interconexión eléctrica no existen cursos de agua permanentes, por lo que las afecciones sobre la red hídrica superficial serán nulas.
  - En la fase de diseño del proyecto se ha tenido en cuenta la topografía actual con el fin de instalar las infraestructuras alejadas de los cauces naturales presentes en el entorno, aunque éstos tengan un carácter temporal. Con la aplicación de esta medida se asegura que los movimientos de tierras no afecten directamente a la escorrentía superficial.
  - Se procederá a la limpieza y retirada de posibles aterramientos que puedan obstaculizar el flujo natural de las aguas superficiales.
  - En cuanto al arrastre de materiales de obra, se extremarán las precauciones con el fin de evitar que esta circunstancia se pueda producir. Para ello, el material y residuos de obra se acopiarán y/o depositarán en las instalaciones acondicionadas para tal fin.
  - Se tendrá especial cuidado para no afectar a balsas, depósitos de agua o puntos de abastecimiento de agua existentes en la zona.

- B.- Contaminación de las aguas
  - La ubicación de acopios no se realizará en aquellos lugares que puedan ser zonas de recarga de acuíferos o en los que, por infiltración se pudiera originar contaminación o en zonas que puedan suponer alteración de la red de drenaje. Tampoco ocupará el depósito y almacenamiento de materiales de excavación aledaños a cursos de agua superficial (lecho del río y márgenes), ni temporal ni permanentemente.

- Con objeto de no inducir riesgos sobre el sistema hidrológico existente, la localización de instalaciones auxiliares de obra y el parque de maquinaria, se realizará sobre terreno llano y lo más alejado posible de zonas de probable afección por escorrentía hacia los cursos de agua naturales.
- Las labores de mantenimiento necesarias de la maquinaria empleada deberán realizarse en talleres apropiados para realizar este tipo de actuaciones. En el ámbito de la instalación sólo se permitirán las reparaciones de urgencia para vehículos y maquinaria.
- En la zona de instalaciones auxiliares se fijará el parque de maquinaria (convenientemente impermeabilizado en una zona del mismo), para los aprovisionamientos de combustible Los productos procedentes del mantenimiento de la maquinaria se recogerán convenientemente y se enviarán a centros de tratamiento autorizados, para evitar una posible contaminación del agua por vertidos accidentales de aceites o cualquier tipo de lubricantes.
- Se deberá asegurar el aislamiento del suelo en todas aquellas zonas que puedan tener contacto con sustancias o residuos susceptibles de provocar infiltraciones en el terreno, como área de residuos, almacenamiento de combustibles, etc., con el fin de evitar posibles filtraciones y variaciones en la composición original de los suelos de la zona.
- El hormigón sobrante y de otros residuos térreos deberán transportarse a vertedero autorizado, con objeto de evitar la contaminación de las aguas superficiales y subterráneas.
- En el caso de que se produjeran vertidos accidentales, se procederá inmediatamente a una recogida, almacenamiento y transporte de residuos sólidos, así como al tratamiento adecuado de las aguas residuales.

13.2.4.- MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DE LA VEGETACIÓN

- A.- Destrucción directa
  - Antes de comenzar las tareas de despeje y desbroce previas a los movimientos de tierras, deberán señalarse, mediante jalonamiento, las zonas de afección previstas, así como señalar con marcas visibles el perímetro de la instalación, el recorrido de la zanja para tendido del sistema de conexión a la red, para la protección de la potencial vegetación natural de interés existente, de manera que no se vea afectada por las obras y que se proteja frente a la ocupación por instalaciones auxiliares, los movimientos de maquinaria, y otras labores propias de las obras de construcción de la instalación.
  - En caso de ser necesario el descuaje de vegetación natural arbórea o arbustiva, se solicitará autorización y se realizará en presencia y bajo las indicaciones del supervisor medioambiental.
  - No se permitirá el tránsito de maquinaria fuera de los límites establecidos como zonas de actuación, con el objetivo de no provocar impactos mayores a los estrictamente necesarios.
  - Existirá tanto un Plan de Seguridad y Prevención propio de la obra y un Plan de Contingencia en caso de un accidente con incendio que pueda afectar a vegetación natural.
  - El posible material procedente del desbroce de la vegetación que ocupa el área de actuación se recogerá y llevará a vertedero, con el fin de no abandonar material vegetal que, una vez seco, se convierte en combustible fácilmente inflamable que puede provocar incendios.
  - Durante las labores de cualquier actividad que implique un riesgo de provocar incendios (uso de maquinaria capaz de producir chispas), se habilitarán los medios necesarios para evitar la propagación del fuego. Se recomienda, en el caso de las labores de desbroce, soldaduras u otro tipo de actuaciones que puedan generar conato de incendio, la disposición de medio de extinción en las fechas normativamente señaladas en la legislación vigente.
  - Se prohíbe terminantemente la realización de hogueras, fogatas, abandono de colillas y, en definitiva, cualquier tipo de actuación que conlleve riesgo de incendios.

- Restauración de todas las superficies temporalmente afectadas, orientada a restablecer a medio/largo plazo el mismo tipo de vegetación/hábitat que lo ocupaba, o cuando ello no se considere posible o probable orientada a establecer alguna de sus etapas seriales. Incluir los cuidados necesarios los primeros años. En concreto:
  - Se determinarán las medidas correctoras y/o compensatorias para que aseguren la conservación y mantenimiento a medio largo plazo de las masas arboladas, así como la ampliación superficial de las mismas.
  - La siembra de los espacios libres con las especies características de la comunidad/asociación de pastizal (matorral) natural en el sector/subsector biogeográfico que se haya definido.

- B.- Daños indirectos sobre la vegetación circundante
  - Con objeto de disminuir la afección a la vegetación del entorno por depósito de partículas de polvo, y como se ha mencionado anteriormente en el apartado correspondiente a la protección de la calidad del aire, será necesario regar periódicamente los caminos por los que transite la maquinaria para limitar el polvo generado. Esta medida tendrá especial importancia durante las épocas más secas del año.
  - Se adecuará la velocidad de circulación de los vehículos por los caminos, y se planificará conveniente los desplazamientos, limitándose a las áreas estrictamente necesarias, evitando el tránsito innecesario por terrenos de cultivo y sobre vegetación natural, con el fin de no provocar la compactación del terreno, no causar la destrucción de la cubierta vegetal, ni el incremento de polvo y partículas de suspensión en la atmósfera.
  - El tráfico de maquinaria pesada y de camiones en el entorno de la actuación, así como su permanencia durante un cierto tiempo, constituyen un riesgo para la vegetación por potenciales afecciones derivadas de vertidos accidentales. En este sentido, se tendrán en cuenta las medidas de prevención de la contaminación de suelos, contempladas en el apartado correspondiente.

13.2.5.- MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DE LA FAUNA

- A.- Protección de los hábitats faunísticos
  - Las medidas protectoras y correctoras para la vegetación, permiten a su vez minimizar los impactos sobre los biotopos faunísticos existentes. El control de la superficie de ocupación mediante el jalonamiento previo al inicio de la fase de construcción, previsto para minimizar la ocupación de suelos, impedirá la destrucción innecesaria de hábitats de fauna. De esta forma, se evitará la disminución apreciable de lugares de cría, refugio y alimentación de especies de fauna.
  - Revisión previa del inicio de obra para descartar presencia de fauna protegida, aunque el hábitat donde se desarrolla la obra ya determina su no presencia. Se evitará en la medida de lo posible, destrucciones y alteraciones de biotopos, hábitats o lugares de nidificación para la fauna, como muros de piedra, árboles de gran tamaño, etc.
  - Las zanjas, vaciados de tierras y cualquier elemento por debajo del nivel del suelo susceptible de atrapar fauna vertebrada, contarán con sistemas de escape adecuados mediante elementos específicos o taludes de tierra.
  - La restauración ambiental de las superficies alteradas en fase de obras mediante permite la implantación de setos arbustivos o arbóreos, estabilizando un hábitat que, aunque antropizado, pudiera servir de refugio, área de descanso o incluso nidificación para ejemplares de algunas de estas especies de pequeñas aves, réptiles o maíferos terrestres.
  - El uso de herbicidas para controlar el crecimiento indeseado de la vegetación en la instalación quedará terminantemente prohibido, ya que esta práctica reduce diversidad de invertebrados asociados a la cobertura vegetal, que es la principal fuente de alimentación de muchas especies de aves y murciélagos.

- B.- Prevención de las molestias producidas
  - Revisión previa del inicio de obra para descartar presencia de fauna de interés.
  - Se tendrán en cuenta las medidas adoptadas para la prevención de la contaminación acústica.

- El jalonamiento propuesto en otros puntos evitará la circulación de vehículos y maquinarias fuera de las zonas afectadas por la instalación, lo que evitará que se produzcan molestias en zonas ajenas a la obra.
- Se incorporarán todas las medidas preventivas propuestas para el factor vegetación, ya que redundarán en la protección de la fauna afectada por la construcción.
- La limitación de velocidad establecida para la circulación de vehículos en 20 Km/h. se mantendrá para reducir la afección sobre la fauna debido al posible riesgo de colisión y/o atropello.
- Se evitará la realización de trabajos nocturnos para evitar atropellos y accidentes de la fauna salvaje con vehículos como consecuencia de deslumbramientos.

13.2.6.- MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN AL PAISAJE

- Se seleccionarán materiales que favorezcan la integración de los mismos en el paisaje de la zona. La implantación de infraestructuras debe tener en cuenta la geometría del paisaje, con el objetivo de que se ajusten a la morfología del terreno y se integren dentro del entorno.
- El tránsito de maquinaria y personal se circunscribirá exclusivamente a la zona de trabajo, sin ocupar el resto del área de estudio.
- Se procurará el mayor aprovechamiento posible de los excedentes de los movimientos de tierras, empleándolos en rellenos de caminos, plataformas, huecos dejados por la obra, etc., con el fin de evitar la generación de nuevas escombreras. En el caso de generación de las mismas, se establece un punto fijo de vertidos de escombros, con proyecto específico para su recuperación.
- Se procederá al desmantelamiento de todas las instalaciones provisionales necesarias para la ejecución de las obras, una vez concluidas las mismas.
- Ver actuaciones de detalle en el anexo correspondiente al anexo referente al paisaje.
- Para obtener una integración de las infraestructuras en el entorno se propugna:
  - Se definirá un proyecto de recuperación ambiental, que incluirá al menos el tratamiento de las superficies alteradas con el objetivo de evitar los procesos erosivos, favorecer la recuperación de la vegetación natural de especies y mitigar el impacto sobre el paisaje.
  - Se procederá al acondicionamiento y regularización de perfiles en los terrenos afectados de forma que se consigan pendientes suaves a moderadas y perfiles redondeados, no agudos y no discordantes con la topografía y forma del terreno.
  - El tipo de zahorra utilizado en los viales de acceso tendrá unas características tales que no exista diferencias apreciables de color entre los caminos existentes y los que sean de nueva construcción o hayan sido acondicionados.
  - La tierra para el sellado deberá tener características agrológicas y físico-químicas similares a los suelos afectados (textura, color, permeabilidad, etc.).
  - Se realizarán labores de integración paisajística en la obra civil a desarrollar para su construcción, actuaciones encaminadas al ocultamiento e integración de dichas actuaciones. Estas actuaciones incluirán una plantación de especies arbustivas para la generación de una pantalla visual, en las zonas visibles, alrededor del cerramiento.

13.2.7.- MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO ARTÍSTICO Y CULTURAL

- Cumplir con la normativa vigente mediante la presentación de los informes pertinentes y cumplimiento de los pliegos emitidos por el órgano competente.
- Previo a la construcción se balizarán los yacimientos conocidos o descubiertos que se encuentren próximos en todas las zonas afectadas por las obras, se evitara el tránsito de maquinaria, así como las zonas de acopios junto a ellos.
- De forma general, con el fin de garantizar la conservación de hallazgos arqueológicos de nueva aparición, se propone la realización de un seguimiento a pie de obra por parte de un técnico arqueólogo para la supervisión de las excavaciones, de manera que puedan ser adoptadas las correspondientes medidas para garantizar la salvaguarda de posibles nuevos hallazgos al plantearse modificaciones.

13.2.8.- MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN AGRÍCOLA Y CAPACIDAD AGROLÓGICA

- Ocupar preferentemente suelos marginales o suelos con menores aptitudes para el cultivo agrícola.
- Garantizar y facilitar el acceso a todos los recintos de cultivo existentes en torno al proyecto.

13.2.9.- RESIDUOS Y VERTIDOS

- Durante la fase de construcción se hace necesario un exhaustivo control de los residuos líquidos o sólidos producidos en las distintas actividades de obra asegurando la adecuada gestión de los mismos, con el fin de evitar la contaminación de los suelos y de las aguas superficiales y subterráneas.
- Se evitará el abandono o vertido de cualquier tipo de residuo en la zona de influencia de la instalación. Para ello, se realizarán recogidas periódicas de residuos, con lo que se evitará la dispersión de los mismos y se favorecerá que la apariencia de la instalación sea la más respetuosa con el medio ambiente.
- Las empresas que trabajen en la construcción de la instalación y su sistema de interconexión eléctrica deberán inscribirse como Pequeños Productores de Residuos Peligrosos.
- Todo lo relacionado con el manejo de residuos tanto urbanos y asimilables a urbanos como residuos vegetales, aceites usados y residuos peligrosos etc., se regirán según lo dispuesto en la legislación vigente.
- Se dispondrá durante la fase de construcción de un sistema de punto limpio que garantice la adecuada gestión de los residuos y desechos generados, tanto líquidos como sólidos, como consecuencia de la ejecución de las obras. De manera específica, se evitará ubicar este punto limpio en los suelos de alta permeabilidad afectados por la instalación.
- Para su ubicación se dispondrá de una zona, a ser posible adyacente a la de la ubicación de las instalaciones auxiliares de obra y ocupando preferentemente zonas de cultivo, que se acondicionará de forma adecuada, contemplando la posibilidad de vertidos o derrames accidentales.
- El punto limpio a instalar en las zonas de instalaciones auxiliares contará con una señalización propia inequívoca.
- Los residuos se segregarán en la propia obra a través de contenedores, acopios separativos u otros medios, de manera que se identifique claramente el tipo de residuo.
- Las características de los contenedores estarán acordes con el material que contienen. Así, se dispondrán contenedores para la recogida de residuos asimilables a urbanos y otro para envases y residuos de envases procedentes del consumo por parte de los operarios de obra. La recogida de estos residuos se efectuará por las vías ordinarias de recogida de RSU, o en caso de no ser posible, será la propia contrata la encargada de su recogida y deposición en vertedero.

- Se dispondrán también contenedores para la recogida de Residuos No peligrosos, esto es, palés, restos de tubos, plásticos, ferrallas, etc. La recogida de estos residuos se efectuará a través de un Gestor Autorizado de Residuos inscrito como tal en el Registro General de Gestores de la Comunidad de Valencia.
- Respecto a los residuos peligrosos o industriales, es importante resaltar que según la Ley 22/2011 de Residuos, se obliga a los productores de residuos peligrosos a separar y no mezclar éstos, así como a envasarlos y etiquetarlos de forma reglamentaria. Por tanto, es necesario agrupar los distintos residuos peligrosos por clases en diferentes contenedores debidamente etiquetados para, además de cumplir con la legislación, facilitar la gestión de los mismos.
- La recogida y gestión se realizará por parte de un Gestor Autorizado de Residuos inscrito como tal en el Registro General de Gestores de Residuos.
- Para los residuos peligrosos, la colocación del contenedor se debe realizar sobre terreno con unas mínimas características mecánicas y de impermeabilidad, debido primero a su peligrosidad y segundo a los lixiviados que producen o son capaces de producir. En algún caso será necesaria, por tanto, la preparación del terreno para aquellos contenedores que alberguen residuos potencialmente contaminantes, a fin de evitar vertidos accidentales en las operaciones de carga y descarga de los residuos.
- Se comprobará que se procede a dar tratamiento inmediato a los residuos, no permitiendo su acumulación continuada (más de seis meses).
- Se evitarán acciones como:
  - El lavado de maquinaria o la puesta a punto de la misma.
  - En caso de realizarse operaciones de cambios de aceite de la maquinaria que interviene en la instalación se contará con la actuación de un taller autorizado para realizar estas labores y para la recogida y gestión del residuo, en cumplimiento de la legislación vigente al respecto.
  - Para la realización de estos trabajos se tomarán las medidas necesarias para evitar la posible contaminación de suelos y aguas en el caso de derrames o accidentes, y se utilizará como lugar apropiado para estos trabajos, la superficie pavimentada creada para albergar los residuos generados.
  - Si se produjeran vertidos accidentales e incontrolados de material de desecho, se procederá a su retirada inmediata y a la limpieza del terreno afectado.
- En el lugar donde se ubiquen las instalaciones auxiliares de obras se colocarán baños químicos para el uso por parte de los trabajadores implicados. La recogida y gestión de los residuos generados correrán a cargo de un gestor apropiado (posiblemente el mismo agente que ha habilitado el baño químico), al cual se le pedirán los albaranes de recogida y entrega de los residuos.
- En el caso de necesitar disponer de zonas de préstamos o vertederos de materiales, éstos contarán con los permisos necesarios de apertura y/o explotación de las mismas, según la legislación vigente.
- Todos los residuos sólidos inertes producidos en la obra, así como los sobrantes de tierras de excavación que no se empleen en el relleno de las zanjas o en el nivelado de la parcela serán igualmente retirados y transportados a vertedero autorizado para asegurar su adecuada gestión.
- Se comprobará que todo el personal de obra se encuentra informado sobre las zonas habilitadas para la deposición de los residuos en función de su naturaleza y sobre la correcta gestión de los mismos.

13.2.10.- OTROS

- Infraestructuras y servicios
  - Se repondrán todas las infraestructuras, servicios y servidumbres afectados durante la fase de obras, y se repararán los daños derivados de dicha actividad, como es el caso del vial de acceso, puntos de abastecimiento de aguas, redes eléctricas, líneas telefónicas, conducciones subterráneas, etc.
- Localización de Instalaciones Auxiliares
  - En el caso de nuevas áreas de instalaciones auxiliares de obras, éstas deberán contar con la aprobación de la Dirección de Obra. Si fuera necesaria la utilización de nuevos terrenos se aplicarán criterios estrictos dado el apreciable potencial para producir efectos contaminantes de estas zonas. Estos criterios serán los siguientes:
    - Que se encuentren alejadas de todas aquellas zonas del entorno con valor ambiental alto (de tipo botánico, zoológico, hidrológico, arqueológico y agrícola).
    - Que no incidan con los cauces o con zonas de recarga de acuíferos.
    - Que no incidan sobre la red de comunicaciones de la zona y tengan buena accesibilidad.
    - Que afecten lo menos posible al paisaje del entorno y que sean fácil y totalmente restaurables una vez finalizadas las obras.
    - Que la superficie de ocupación sea mínima, siendo sus dimensiones adecuadas a las necesidades previstas de las obras.
  - Al implantarse la zona de instalaciones auxiliares de obra, se realizarán las siguientes actuaciones protectoras y correctoras:
    - Vallado perimetral de las zonas de ocupación con el objetivo de evitar mayor afección sobre el terreno de lo estrictamente necesario evitando así impactos innecesarios sobre la vegetación y el suelo.
    - Decapado de la tierra vegetal.
    - Instalación de un punto limpio con sistemas de recogida de residuos.
  - Una vez finalizadas las obras se procederá al desmantelamiento de las instalaciones auxiliares de obra y se retirarán los elementos extraños, extendiendo la tierra vegetal almacenada y recuperando la zona afectada en sus condiciones iniciales.
- Medidas para la protección de los usos y medio socioeconómico
  - Se señalará adecuadamente la salida de camiones de las obras, el inicio de las obras y el plazo de ejecución.
  - La construcción de la instalación no supondrá merma o deterioro de las actuales servidumbres como pueden ser accesos a propiedades y vías de servicio.
  - Se procurará la limpieza de polvo y barro de las salidas y entradas a las carreteras aledañas, para la seguridad de los usuarios.
  - En el proyecto, se mantendrá la permeabilidad territorial del área afectada, mediante la reposición de caminos al mismo nivel, incluyendo los pasos de cuneta necesarios para el acceso a caminos y parcelas agrícolas (servidumbres de paso de caminos públicos).
  - Asimismo, se repondrán los servicios afectados existentes y se asegurará en todo momento la seguridad de los usuarios de los caminos públicos en el entorno de la actuación.

- En cuanto a las infraestructuras existentes, se procurará que los transportes por carretera se realicen en las horas de menor intensidad de tráfico habitual, ello sin dejar de tener en cuenta que tendrán que cumplirse todas las normas establecidas para los transportes especiales por carretera.
- En el desarrollo de la actividad debe atenerse a las disposiciones de la Ley 3/1995 de Prevención de Riesgos Laborales.

- Medidas preventivas específicas referentes a la salud
  - En lo referente a las afecciones a la salud, por el incremento del nivel sonoro y del polvo en suspensión, no se considera necesario aplicar otras medidas correctoras distintas al riego periódico de los caminos de acceso y la traza del proyecto,
  - Los trabajadores llevarán los correspondientes EPI (Equipos de protección individual).

13.3.- MEDIDAS EN FASE DE EXPLOTACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

13.3.1.- MEDIDAS PARA MINIMIZAR IMPACTO SONORO

- La construcción de pantallas vegetales mitigará el impacto sonro en los alrededores de las instalaciones.
- Realización de mediciones directas en la zona residencial situada al norte de la zona de implantación, ya como se ha indicado en el punto 5, la simulación no tiene en cuenta el efecto amortiguador de los elementos constructivos y en el periodo comprendido este este estudio preoperacional e instalación del del sistema de almacenamiento de baterías Orcoyen Almacena pueden desarrollarse instalaciones industriales que apantallen el sistema de almacenamiento situadas en la zona industrial actualmente libre de instalaciones situada entre el lugar de implantación y la zona residencial.
- Repetición de dichas mediciones en el plan de vigilancia ambiental para los años 2 y 3, para comprobar si se mantienen los límites legales.

13.3.2.- MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DE LA ATMÓSFERA

- Se limitará la velocidad de circulación a 20 Km/h.
- Para el mantenimiento, se procederá a la utilización de vehículos y maquinaria que cumpla con los valores límite de emisión de ruidos establecidos por la normativa.
- Se revisará la situación de la iluminación de la instalación comprobando si se producen molestias sobre la población o fauna, acometiéndose, en su caso, las medidas correctoras oportunas con objeto de disminuir dicho efecto.

13.3.3.- MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DEL SUELO

- Mantenimiento de una cobertura permanente herbácea protectora, con prohibición del empleo de herbicidas.
- Se llevarán a cabo medidas de inspección para determinar si se producen fenómenos erosivos y, en caso de producirse, se llevarán a cabo las medidas necesarias para su corrección y adecuación.
- Se evitará arrojar o abandonar cualquier tipo de desecho (restos de obra, basuras, etc.) en el lugar de las obras. De forma más o menos periódica, se procederá a la limpieza del terreno. Los restos deberán ser llevados a vertedero controlado o entregados a un gestor autorizado.
- Los residuos generados durante la explotación serán gestionados adecuadamente.
- Se evitarán los vertidos de aceites, lubricantes y cualquier otro producto tóxico procedente de la maquinaria o de las instalaciones.

- Los vertidos accidentales deberán ser comunicados con inmediatez y el suelo afectado será retirado de inmediato con el fin de entregarlo a un gestor autorizado hasta el lugar adecuado para su tratamiento o eliminación.
- Cualquier operación de mantenimiento se realizará de forma que se recojan los productos tóxicos o peligrosos en contenedores adecuados a su naturaleza, con el fin de entregarlos a gestores autorizados para su posterior tratamiento.

13.3.4.- MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DE LA HIDROLOGÍA

- Mantenimiento en toda la red de drenaje, en caso de que exista riesgo de afección.
- Empleo de aceite para los transformadores exento de PCBs y PCTs.
- Sistema de alerta de fuga de aceites. Control de transformadores con tanques de recogida de aceite.

13.3.5.- MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DE LA VEGETACIÓN

- Existirá tanto un Plan de Seguridad y Prevención propio de las actividades de mantenimiento y un Plan de Contingencia en caso de un accidente con incendio.
- Se evaluará la efectividad de la restauración ambiental, comprobando si se ha conseguido su finalidad que es conseguir que sea funcional y estética.
- Se valorará la necesidad de revisión del Plan de Restauración Vegetal con el fin de realizar operaciones de reposición que hayan podido quedar en mal estado.
- Mantenimiento de la cobertura vegetal implantada tras la fase de obra.
- Prohibición del empleo de herbicidas.
- Minimizar la producción de polvo generado por el movimiento de vehículos, reduciendo de esta forma la afección a la vegetación. Para ello se limitará la velocidad a 20 Km/h.

13.3.6.- MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DE LA FAUNA

- Limitación de la velocidad de circulación de vehículos a 20 Km/h, para evitar el atropello de fauna.
- Limitación del tránsito de los vehículos encargados del mantenimiento de la planta por fuera de los viales.
- Limitar a lo imprescindible la instalación de puntos de luz en la planta. Utilizar luminarias que tengan el vidrio refractor de cerramiento plano y transparente, para evitar afectar los hábitos de las especies nocturnas. Utilizar tipos de luminarias que minimicen la contaminación lumínica.

13.3.7.- PAISAJE

- Mantenimiento de las plantaciones como elemento paisajístico de ocultación de la instalación y adecuación al entorno, en caso de que sea necesario.

13.3.8.- RESIDUOS

- Los residuos generados en la fase de explotación, serán principalmente los aceites usados por las máquinas para su correcto funcionamiento. Los cambios de aceites realizados, serán llevados a cabo por personal cualificado y entregados para la recogida y gestión de los mismos a Gestor Autorizado, conforme a la legislación vigente. Medidas para la protección al paisaje.

- Las empresas que trabajen en el mantenimiento de las infraestructuras deberán inscribirse como Pequeños Productores de Residuos Peligrosos. Los residuos peligrosos y sus envases se gestionarán según la normativa vigente.

13.3.9.- OTROS

- Medidas para la protección de los usos y medio socioeconómico
  - Será obligatoria la colocación de señales de advertencia acerca del riesgo de accidente eléctrico en los elementos peligrosos al alcance de las personas.
  - Se repondrán y arreglarán aquellas infraestructuras afectadas por la instalación.
- Otras medidas específicas
  - Mantenimiento de la red de caminos.
  - Redacción de un Proyecto específico de prevención con la inclusión de medidas específicas para evitar los riesgos de incendio en la evaluación de riesgos y procedimientos de ciertas tareas de mantenimiento.
- Medidas del Proyecto de vigilancia en periodo de operación y mantenimiento
  - Control de la eficacia de las medidas correctoras de la instalación.
  - Vigilancia y control de la restauración ambiental de la instalación.
  - Medidas de reposición y recuperación del ámbito de implantación de instalación, tras el cese de la actividad, mediante un proyecto específico de recuperación ambiental.

13.4.- MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA BESS

- Medidas para la protección paisajística
  - Con el objeto de mejora de la estructura tridimensional del paisaje y la minimización visual del proyecto, se procederá a la creación un seto de ocultación perimetral con especies autóctonas. Se deberá garantizar el mantenimiento de las características y funciones de estos setos durante toda la vida útil del proyecto.
  - Soterrado de la línea eléctrica de interconexión eléctrica.

13.5.- MEDIDAS ESPECÍFICAS DEL SISTEMA DE EVACUACIÓN

13.5.1.- SUBESTACIÓN ELÉCTRICA

13.5.1.1.- Medidas preventivas en fase de construcción

En la fase de proyecto se establecen las siguientes medidas preventivas:

- El proyecto constructivo de la nueva subestación incluirá condiciones técnicas que pueden considerarse medidas preventivas en fase de diseño como:
  - Se instalará un depósito de recogida de aceite con capacidad para el 110% del aceite contenido en el transformador principal para evitar vertidos del mismo al terreno. Este depósito se conectará a las bancadas de transformadores, que actuarán de protección en la zona circundante de las máquinas. Se dotará al depósito de un sistema de evacuación de agua a la red de drenajes por diferencia de densidad, para evitar el vertido de aceite a dicha red.

- Se delimitará el área de ocupación estricta de la plataforma para la construcción de la nueva subestación y con el objetivo de no afectar más superficie de la necesaria.
- En los terrenos donde se emplace la futura subestación se retirará la capa de tierra vegetal y acopiará en una zona adecuada donde no se vea afectada por las obras.
- Se contará con la supervisión ambiental en obra para asegurar el cumplimiento de las especificaciones medioambientales.

13.5.1.2.- Medidas correctoras en fase de construcción

Serán de aplicación las siguientes medidas correctoras:

- Una vez finalizadas las obras en los casos en que exista compactación de suelos por haber circulado la maquinaria, se procederá a la descompactación mediante ripado, escarificado ligero o arado en función de los daños provocados y se procederá a depositar la tierra vegetal que se hubiera podido extraer antes del inicio del movimiento de tierras. Este depósito se realizará preferentemente en las zonas de trabajo temporal, para facilitar la regeneración natural.
- Se restaurarán las plataformas de trabajo temporal, así como los taludes generados en la creación de la plataforma que albergará la nueva subestación.
- Medidas correctoras en relación a la ejecución de la obra civil:
  - Una vez finalizados todos los trabajos se realizará una revisión del estado de limpieza y conservación del entorno de la subestación, con el fin de proceder a la recogida de restos de todo tipo que pudieran haber quedado acumulados y gestionarlos adecuadamente.
  - Se procederá a la rehabilitación de todos los daños ocasionados sobre las propiedades derivados de la ejecución de los trabajos.
  - Donde sea viable, se restituirá la forma y aspecto originales del terreno.
  - De forma inmediata a la finalización de la obra y en el caso que sea necesario y en terrenos que no retornen al usos agrícola, se revegetarán las superficies desprovistas de vegetación que pudieran estar expuestas a procesos erosivos.

13.5.1.3.- Medidas preventivas fase de explotación

- Se llevarán a cabo revisiones periódicas del sistema de retención de fugas de aceite.
- Se llevará a cabo un mantenimiento periódico del nivel de SF6 en los equipos.
- Las máquinas de potencia del parque de 220 kV deberán cumplir con lo marcado en la normativa en cuanto a impacto sonoro. Deberá llevarse un control de este capítulo.

13.5.2.- LINEA ELECTRICA SOTERRADA

13.5.2.1.- Medidas preventivas en la fase de construcción

- Planificación de los trabajos
  - En la planificación de los trabajos deberán tenerse en consideración las servidumbres de paso existentes previamente, con el fin de no interrumpirlas, dándoles continuidad a través de la parcela por medio de trazados alternativos.
  - Se evitará en la medida de lo posible, destrucciones y alteraciones de biotopos, hábitats o lugares de nidificación para la fauna, como muros de piedra, árboles de gran tamaño, etc.

- Obra civil
  - Se controlará el movimiento y tráfico de maquinaria para que no accedan y dañen propiedades no autorizadas.
  - No se realizará tratamiento superficial en los accesos, siendo el firme el propio suelo compactado por el paso de la maquinaria, evitando la realización de explanación de ningún tipo, y usando maquinaria ligera, de forma que se posibilite una fácil regeneración natural o artificial del entorno.
- Acopio de materiales
  - Las zonas de acopio, parque de maquinaria e instalaciones auxiliares se instalarán en terrenos baldíos o improductivos.
- Gestión de los materiales sobrantes de las obras y control de vertidos
  - Los terrenos procedentes de la excavación de las cimentaciones o zanjas deberán retirarse a vertedero o utilizarse en la restauración topográfica de áreas de obras
  - Los residuos generados serán retirados por gestor autorizado.
- Medidas correctoras sobre el suelo
  - El criterio establecido en todos los casos consiste en la recuperación de morfologías lo más parecidas a la topografía que presentaba el terreno antes de las actuaciones, suavizándose taludes y eliminando aristas y formas rectas. En el caso que nos ocupa, no será necesaria una restauración de la morfología del terreno puesto que el proyecto no requiere la creación de taludes ni terraplenes.
- Medidas correctoras sobre los cursos de agua
  - En el caso de observarse aterramientos y elementos de obras imputables a la construcción de la línea, que puedan obstaculizar la red de drenaje, se limpiarán y retirarán.
- Control de los efectos sobre la vegetación
  - Limitar la eliminación de la vegetación arbolada a la estrictamente necesaria para realizar las labores correspondientes.
- Medidas correctoras sobre el paisaje
  - En general las medidas correctoras sobre la vegetación y el suelo ya descritas tendrán una repercusión positiva sobre el paisaje.
  - Una vez finalizados todos los trabajos se realizará una revisión del estado de limpieza y conservación del entorno de la línea, con el fin de proceder a la recogida de todo tipo de restos que pudieran haber quedado acumulados (áridos, restos de materiales eléctricos, basuras de la obra o vertidos por ajenos, etc.), y se trasladarán a vertedero.
- Recuperación ambiental
  - Se procederá al acondicionamiento y regularización de perfiles en los terrenos afectados de forma que se consigan pendientes suaves a moderadas y perfiles redondeados, no agudos y no discordantes con la topografía y forma del terreno.
  - Se definirá un proyecto de recuperación ambiental, que incluirá al menos el tratamiento de las superficies alteradas y el plan de revegetación, de acuerdo a las superficies a tratar, estado de las mismas, técnicas y especies a emplear en cada caso, zonas de actuaciones singulares, periodos de aplicación, control de la revegetación y medidas o plan de mantenimiento.
  - Hidrosiembra de las zanjas de la línea eléctrica soterrada para evitar descalces y problemas erosivos.

13.5.3.- MEDIDAS EN LA FASE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Las labores de Operación y Mantenimiento reproducen en gran medida las acometidas durante la fase de construcción, ya que las labores que se han de realizar tienen como fin esencial mantener las instalaciones en óptimas condiciones de funcionamiento.

- Seguimiento de medidas cautelares y correctoras: Se propondrá un Programa de Vigilancia Ambiental en fase de funcionamiento, que incluirá el seguimiento de las medidas cautelares y correctoras mediante el seguimiento y valoración del buen funcionamiento de las medidas correctoras adoptadas.

13.6.- VALORACIÓN ECONÓMICA DE LA APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS DURANTE LA FASE DE OBRAS

Las medidas aplicables durante la fase de obras de la instalación de almacenamiento de energía que deben desarrollarse y valorarse económicamente son:

- Plan de recuperación y restauración ambiental según se define en siguiente capítulo
- Plan de seguimiento ambiental durante el periodo de construcción, que consta de:
  - Seguimiento arqueológico, realizado por un técnico especializado, durante el periodo de movimientos de tierras, con la finalidad de localizar y valorar los posibles hallazgos que surjan y también determinar las medidas oportunas.
  - Seguimiento ambiental, realizado durante todo el periodo de obras, incluidas instalaciones de equipos, por un técnico especializado.

La valoración económica de estas medidas se detalla continuación:

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS CORRECTORAS DE LAS OBRAS PLAN DE RECUPERACIÓN AMBIENTAL Y PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL EN FASE DE CONSTRUCCIÓN			
DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE TRABAJO	**CANTIDAD**	**PRECIO UNITARIO**	**IMPORTE (€)**
Plan de restauración ambiental	1 Ud.	12.320,76 Ud.	12.320,76
Unidad supervisión arqueológica durante la fase de movimientos de tierras (4 meses, visita semanal)	16 visitas	450 Euros/visita	7.200,00
Unidad del seguimiento ambiental durante la fase de construcción (12 meses, visita semanal)	52 visitas	450 Euros/visita	23.400,00
TOTAL PRESUPUESTO PLAN VIGILANCIA AMBIENTAL			**42.920,76**

14.- VALORACIÓN DEL IMPACTO RESIDUAL O REAL

La valoración final, tras la aplicación de las preventivas y medidas correctoras es la siguiente:

TABLA RESUMEN DEL IMPACTO RESIDUAL (REAL) (TRAS LA APLICACIÓN DE MEDIDAS PRVENTIVAS Y/O CORRECTORAS)				
FACTORES AMBIENTALES	IDENTIFICACIÓN	VALORACIÓN		
		FASE DE OBRAS	FASE DE EXPLOTACIÓN	FASE DE DESMANTELAMIENTO
CLIMA	Emisión gases efectos invernadero	No Significativo	Positivo	No Significativo
SALUD HUMANA	Generación de campos electromagnéticos	Inexistente	No significativo	Inexistente
	Alteración acustica	No Significativo	Compatible	No Significativo
ATMÓSFERA	Calidad del aire (emisiones de gases)	No significativo	No significativo	No significativo
	Calidad del aire (particulas en suspensión)	No significativo	No significativo	No significativo
	Alteración acustica	No significativo	No significativo	No significativo
	Contaminación lumínica	No Significativo	No significativo	No Significativo
GEOMORFOLOGÍA	Modificación geomorfologica	No Significativo	Inexistente	Positivo
	Elementos de interes geologico	Inexistente	Inexistente	Inexistente
SUELOS	Pérdida de suelo	No Significativo	Inexistente	Positivo
	Capacidad agrológica	No Significativo	Inexistente	Positivo
	Efectos erosivos	No significativo	Inexistente	No Significativo
	Compactación del suelo	No Significativo	Inexistente	No significativo
	Calidad del suelo (vertidos)	No Significativo	No significativo	No significativo
HIDROLOGIA	Afección a la red de drenaje superficial	No Significativo	No significativo	Positivo
	Alteración de la calidad de las aguas	No Significativo	No significativo	No significativo
	Afección a aguas subterráneas	No Significativo	No significativo	No significativo
VEGETACIÓN	Alteración de la cobertura vegetal	No Significativo	No significativo	No Significativo
	Degradación de la cobertura vegetal	No Significativo	No significativo	No significativo
	Afección a Hábitats de Interés	Inexistente	Inexistente	Inexistente
	Afección a flora amenazada	Inexistente	Inexistente	Inexistente
	Riesgo de incendios	No significativo	No significativo	No significativo
FAUNA	Afección o perdidas de habitat (Molestias en la reproducción y/o alimentación)	No Significativo	No significativo	No significativo
	Molestias a la fauna	No Significativo	No significativo	No significativo
	Efecto barrera	No Significativo	No significativo	No Significativo
	Riesgo de colisión y electrocución de la avifauna local	Inexistente	No significativo	Inexistente
	Mortalidad de fauna terrestre por atropellos	No significativo	No significativo	No significativo
PAISAJE	Afección al paisaje	Compatible	Compatible	Positivo
ESPACIOS NATURALES	Afección a los espacios naturales protegidos	Inexistente	Inexistente	Inexistente
	Otras áreas de interés ambiental	Inexistente	Inexistente	Inexistente

TABLA RESUMEN DEL IMPACTO RESIDUAL (REAL) (TRAS LA APLICACIÓN DE MEDIDAS PRVENTIVAS Y/O CORRECTORAS)				
FACTORES AMBIENTALES	IDENTIFICACIÓN	VALORACIÓN		
		FASE DE OBRAS	FASE DE EXPLOTACIÓN	FASE DE DESMANTELAMIENTO
RED NATURA 2000	Repercusiones por efectos indirectos	No significativo	No significativo	No significativo
PATRIMONIO HISTÓRICO	Posible afección a yacimientos arqueológicos	Compatible	Inexistente	Inexistente
MEDIO SOCIOECONÓMICO	Aprovechamientos agrícolas	No significativo	Inexistente	Positivo
	Aprovechamientos ganaderos	No Significativo	Inexistente	Positivo
	Recursos cinegéticos	Inexistente	Inexistente	Inexistente
	Aprovechamientos minero	Inexistente	Inexistente	Inexistente
	Usos recreativos	No significativo	No significativo	No significativo
	Usos forestales y montes de utilidad pública	Inexistente	Inexistente	Inexistente
	Afección al dominio público pecuario	Inexistente	Inexistente	Inexistente
	Afeccion a infraestructuras existentes	No Significativo	No significativo	No significativo
	Población local	No significativo	No significativo	No significativo
	Dinaminacion economica	Positivo	Positivo	Inexistente
	Mejora de accesos a los espacios rústicos	Inexistente	Inexistente	Inexistente
	Incremento actividad económica local y regional	Positivo	Positivo	Positivo
	Producción energía renovable y no contaminante	Inexistente	Positivo	Inexistente

15.- PLAN DE RECUPERACIÓN Y MEDIDAS DE RESTAURACIÓN

Tal como señala la legislación vigente, se definirá un plan o proyecto de recuperación ambiental, que incluirá al menos el tratamiento de las superficies alteradas y el proyecto de revegetación, de acuerdo a las indicaciones pertinentes en superficies a tratar, estado de las mismas, técnicas y especies a emplear en cada caso, zonas de actuaciones singulares, periodos de aplicación, control de la revegetación y medidas o proyecto de mantenimiento.

Dicho proyecto recogerá el alcance técnico, metodología y presupuesto para la realización de los trabajos de Restauración Ambiental para las infraestructuras de almacenamiento de energía y en el caso de estar incluida en su ámbito la subestación eléctrica colectora o la línea eléctrica de evacuación tras construcción, con el objeto de minimizar el impacto ambiental de los distintos elementos de que se compone la infraestructura a implantar, con especial énfasis en la vegetación y paisaje. Para describir los trabajos que serán recogidos en el Proyecto de Restauración se ha aunado, a nivel técnico, las experiencias anteriores en otras plantas renovables y sus sistemas de almacenamiento de energía asociados y los criterios o "protocolo" para este tipo de trabajos establecidos por algunas Consejerías de Medio Ambiente.

A continuación se presentan las premisas y conceptos generales a tener en cuenta.

- Finalizada la obra se procederá a realizar la recuperación ambiental de los terrenos afectados por la construcción de las infraestructuras con los siguientes objetivos:
  - Iniciar la recuperación ambiental de los espacios alterados por las obras.
  - Evitar y corregir procesos erosivos que de las obras pudieran derivarse.
  - Facilitar la reinstauración de la vegetación en aquellos terrenos naturales afectados por las obras.
  - Ayudar a la recuperación ambiental creando o recuperando espacios naturales y facilitando la adaptación de las nuevas infraestructuras al medio natural en el que se ubican de tal manera que las alteraciones al mismo, en especial a personas, la flora y fauna, se vean minimizadas.
  - Recuperación de los usos anteriores a la realización de las obras en aquellos terrenos que no deben ser utilizados por la maquinaria en la fase de explotación y mantenimiento, salvo en momentos puntuales.
  - Conseguir una mayor adaptación e integración paisajística de las nuevas infraestructuras creadas en el entorno en el que se ubican.
  - Cumplir con los condicionantes determinados en la normativa vigente.
- Los elementos con capacidad de afección sobre los suelos, la vegetación y el paisaje, y que por tanto deberán ser recuperados son:
  - Instalaciones auxiliares.
  - Apertura de caminos de servicio durante la ejecución de las obras.
  - Apertura de zanjas para el tendido de la línea eléctrica de interconexión.
- La restauración ambiental diferirá en ejecución (temporal o permanente) según el elemento recuperado, incluyendo las siguientes partes:
  - Tratamiento de las superficies alteradas.
  - Plan de revegetación.
  - Mantenimiento.

JALONADOS

Se jalonarán zonas con vegetación natural o reservorios de fauna que puedan existir en el área de implantación de la infraestructura para evitar su afección directa o indirecta en la fase de obras.

TRATAMIENTO DE LAS SUPERFICIES ALTERADAS

Elementos permanentes

Una vez terminada la obra, se procederá al acondicionamiento y regularización de perfiles en los terrenos afectados consiguiéndose pendientes suaves a moderadas y perfiles redondeados, no agudos y no discordantes con la topografía y forma del terreno. Posteriormente se incorporará la tierra vegetal acopiada sobre todas las superficies afectadas por las obras. Como mínimo, la capa de suelo fértil o de tierra vegetal, aunque solo deba soportar estrato herbáceo, deberá ser de al menos 20cm.

Para el acopio de tierra vegetal necesaria para el sellado de las superficies anteriormente aludidas, y si no fuera suficiente con los cordones de tierra vegetal almacenados debidos a la realización de los trabajos de la obra, se podrán definir áreas de extracción durante el desarrollo de la obra, a ser posible, localizadas en las cercanías del área de afección. Los lugares elegidos para realizar este tipo de extracciones serán áreas deprimidas o huecos, vaguadas, de fácil acceso, ocultas o de escasa visibilidad y cuyo uso sea el de tierras de labor en régimen de secano, campos baldíos, abandonados o tierras de escaso valor.

En caso de utilizarse estas áreas de extracción, se realizará, al finalizar las obras, un tratamiento y una revegetación, según las acciones expuestas en este plan de restauración, como son el reperfilado y regularización de pendientes, extendido de tierra vegetal y revegetación por siembra.

Por otro lado, los terrenos que tras la terminación de las obras y su regularización se destinen a tierras de labor (como eran en origen) deberán ser roturados, evaluándose en su momento la posibilidad de incorporar tierra vegetal para asegurar un rendimiento similar al inicial.

Las acciones previstas para el tratamiento de las superficies de los elementos permanentes:

- Acondicionamiento y regularización de los perfiles en los terrenos afectados de forma que se consigan pendientes suaves y aristas redondeadas, no agudas y no discordantes con la topografía y forma del terreno.
- Extensión de tierra vegetal de espesor variable en función del elemento y de su uso posterior.
- Reacondicionamiento de los accesos existentes afectados mediante la reparación de roderas de gran profundidad, aporte de zahorras perdidas, reparación de los taludes limpieza de cuentas, etc., en definitiva, deberán ser recuperados hasta dejarlos en las mismas condiciones anteriores a las realización de los trabajos.

Elementos temporales

Los elementos considerados temporales son las zonas de ubicación de casetas de obra, parking y acopio de materiales.

- Las acciones previstas para su recuperación, teniendo en cuenta que están situados en campos de cultivo o terrenos baldíos son:
  - En caso de aportarse zahorra artificial, esta se retirará a vertedero.
  - Roturación del terreno para eliminar su compactación.
  - Extensión de la tierra vegetal, retirada previamente.
  - Mantenimiento de las plantaciones realizadas, al menos el primer año de plantación.

REVERSIÓN AL USO ORIGINAL

El BESS se ubica en una parcela industrial.

Se propone principalmente la reversión de las áreas residuales del sistema de interconexión eléctrica de nuevo al uso agrícola primigenio.

PLAN DE REVEGETACIÓN

Se proponen las siguientes medidas correctoras de revegetación propias de la obra civil:

- Siembras mecánica de las zonas alteradas, en la zona de la SET Orcoyen Almacena 220/30KV y de las líneas eléctricas de 30KV y 220 KV.
- Plantación de arbustos y arbolado para creación de orla vegetal o "ecotono" para ocultación en las áreas de vallado de la SET Orcoyen Almacena 220/30KV.
- Plantación de arbolado en el lado norte del vallado del BESS para atenuer el potencial impacto sonoro sobre zonas residenciales
- Mantenimiento de todas las revegetaciones.

Una vez realizado el extendido y reperfilado de tierra vegetal en las superficies afectadas por las obras, se procederá a la revegetación de las superficies afectadas por los distintos elementos de la infraestructura de almacenamiento de energía y su sistema de interconexión eléctrico. Se proponen las siguientes medidas correctoras propias de la obra civil de las infraestructuras a desarrollar:

Siembras mecánica de las zonas alteradas (o hidrosiembra).

La revegetación consistirá mayoritariamente en siembra con el fin de conseguir la cobertura y sujeción del suelo, evitando o reduciendo de esta forma la aparición de procesos erosivos. La siembra tendrá las siguientes características:

- Superficies a sembrar: La siembra se realizará en todas aquellas superficies afectadas por las obras, desnudas de vegetación, selladas con tierra vegetal, no destinadas a otros usos, siempre y cuando no se haya producido revegetación natural con cobertura suficiente. En general en los taludes creados. En caso de superficies sin capa de tierra vegetal hidrosiembras.
- Especies a emplear. El origen de las semillas de la mezcla seleccionada será cuando menos, de la misma región biogeográfica con el objetivo de evitar la contaminación genética y la mezcla de razas. En la composición de las semillas seleccionadas se ha considerado la adaptabilidad de las especies a terrenos de carácter oceánico subhúmedo o mediterráneo húmedo, su disponibilidad en el mercado y su facilidad para conseguir una rápida cobertura vegetal. En general la siguiente mezcla se encuentra comercialmente para zonas mediterráneas de Comunidad Foral de Navarra :

COMPOSICIÓN DE LA MEZCLA DE SEMILLAS	
ESPECIES	**PORCENTAJE (%)**
95% mezcla de herbáceas	
Trifolio pratense	5
Festuca rubra	20
Lolium rigidum	35
Lolium perennne	25
Trifolium repens	7
Medicago lupulina	8
5% mezcla de arbustivas	
Retama sphaerocarpa	35
Ulex europeaus	15
Santolina chamaecyparisus	30
Lavandula stoechas	20

En la composición de las semillas seleccionadas se ha considerado la adaptabilidad de las especies a terrenos de carácter oceánico subhúmedo o mediterráneo húmedo, su disponibilidad en el mercado y su facilidad para conseguir una rápida cobertura vegetal.

El origen de las semillas de la mezcla seleccionada será, cuando menos, de la misma región biogeográfica con el objetivo de evitar la contaminación genética y la mezcla de razas.

- Época de siembra: La época de siembra será el primer otoño (octubre) o primavera (marzo), después de la finalización de las obras, cuando la tierra tenga tempero.
- Labores a realizar
  - Preparación del terreno: Se efectuará un paso de reja, para ahuecar la tierra y evitar los regueros y la formación de costras por compactación.
  - Abonado, manual o mecánico (con abonadora centrifuga o sembradora). El abono será de tipo NPK (2:1:2), en dosis de 15/30 gr/m2.
  - Siembra, realizada mecánicamente (sembradora) o hidrosiembra. La dosis será 15/30 gr/m2.
  - Enterrado de la semilla mediante el paso de rastra.
- Mantenimiento
  - Con el fin de asegurar la nascencia y crecimiento de la siembra se aplicará un riego para facilitar el éxito de la germinación si después de realizada la siembra no lloviese durante los primeros 12-15 días.
  - Los riegos serán con agua, transportada en camión cisterna con tanque de al menos 10 m3, utilizando mangueras de 25mm. La dosis mínima será de 10 l/m2.
  - Además, si al cabo del año no se ha conseguido la cobertura vegetal deseada, se realizará de nuevo la siembra.

<u>Plantación de grupos de arbustos y arbolado aislado como orla perimetral a los vallados</u>

- Finalidad. Creación de orla vegetal o “ecotono” para ocultación paisajística de las infraestructuras y que a su vez sujeten los taludes para evitar efectos erosivos, uso de la fauna local y evitar discontinuidades en el hábitat por la presencia del vallado perimetral. Por tanto se realizará una plantación en los taludes y en el límite exterior de la superficie ocupada por la instalación.
- Superficies a plantar: Junto al vallado perimetral se realizará la plantación. Se plantarán grupos de arbustos y arbolado disperso para obtener islas o almohadillas de vegetación para la fauna local terrestre.
- Especies a emplear: Se utilizarán arbustos del tipo:
  - Retama (*Retama sphaerocarpa*)
  - Rosal silvestre (*Rosa canina*)
  - Espino negro o endrino (*Prunus espinosa*)

Esta plantación estará formada por especies autóctonas de zona de procedencia reconocida y compatible con la zona de actuación. La densidad de plantación del estrato arbustivo será realizando agrupaciones de densidad alta, el arbolado se plantará aislando manteniendo una distancia entre ejemplares arbóreos suficiente para permitir su desarrollo.

La planta utilizada procederá de viveros o establecimientos debidamente inscritos en el Registro de Productores de Plantas de vivero de la Comunidad Foral de Navarra, viveros oficiales o, en su defecto, de aquellos otros viveros que, igualmente legalizados, garanticen la procedencia de las semillas, plantas y partes de planta de regiones o zonas con similares características ecológicas a los de la zona de actuación, de acuerdo con las regiones de procedencia establecidas por el Ministerio de Medio Ambiente.

- Época de plantación: La época de plantación será bien en otoño (octubre–noviembre) o primavera (febrero–abril), dependiendo del final de las obras.
- Características de la plantación. Se empleará planta de 1 a 2 savias para arbustos en contenedor tipo forest-pot o similar que evite la espiralización de las raíces. La plantación se realizará al tresbolillo, con un marco de plantación de 2,5 x 2,5 m, con una densidad de 1.522 plantas/ha, procurando una distribución irregular, con hoyos (de apertura manual o mecánica) de 40x40 x40 cm.

  Al final deberá formarse una superficie discontinua arbustiva con arbolado aislado con suficiente densidad para que sirva de refugio a la fauna local.

  La plantación será manual y se realizará simultánea al tapado. Se añadirá 10 gr. por hoyo de fertilizante tipo NPK de asimilación lenta y se compactará ligeramente el terreno. Se realizará un aporcado en el cuello de la planta para evitar la desecación y se realizará un alcorque manual. Tras la plantación se realizará un primer riego de 30 l/hoyo.
- Mantenimiento: Durante el primer año, a todas las plantaciones de árboles, arbustos y matas, se les aplicarán al menos 5 riegos con cisterna o mediante medios forzados.

Plantación de arbolado lineal como orla perimetral al BESS

- Finalidad. Creación de una pantalla vegetal para minimizar potencial afecicón sonora entre la zona del BESS y las zonas residenciales al norte del mismo. Por tanto se realizará una plantación lineal en el límite exterior norte de la superficie ocupada por la instalación.
- Superficies a plantar: Junto al vallado perimetral del BESS, en su zona norte, se realizará la plantación. Se plantarán grupos de arbustos y arbolado disperso para obtener islas o almohadillas de vegetación para la fauna local terrestre.
- Especies a emplear: Se utilizarán arboles del tipo:
  - Almez (*Celtis australis*)

  Esta plantación estará formada por especies autóctonas de zona de procedencia reconocida y compatible con la zona de actuación. La densidad de plantación del estrato arbustivo será realizando agrupaciones de densidad alta, el arbolado se plantará aislando manteniendo una distancia entre ejemplares arbóreos suficiente para permitir su desarrollo.

  La planta utilizada procederá de viveros o establecimientos debidamente inscritos en el Registro de Productores de Plantas de vivero de la Comunidad Foral de Navarra, viveros oficiales o, en su defecto, de aquellos otros viveros que, igualmente legalizados, garanticen la procedencia de las semillas, plantas y partes de planta de regiones o zonas con similares características ecológicas a los de la zona de actuación, de acuerdo con las regiones de procedencia establecidas por el Ministerio de Medio Ambiente.
- Época de plantación: La época de plantación será bien en otoño (octubre–noviembre) o primavera (febrero–abril), dependiendo del final de las obras.
- Características de la plantación. Se empleará planta de de 2 m. de altura. La plantación se realizará lineal, con un marco de plantación de 3 m, con hoyos adecuados al sistema radical.

  La plantación será manual y se realizará simultánea al tapado. Se añadirá 10 gr. por hoyo de fertilizante tipo NPK de asimilación lenta y se compactará ligeramente el terreno. Se realizará un aporcado en el cuello de la planta para evitar la desecación y se realizará un alcorque manual. Tras la plantación se realizará un primer riego de 30 l/hoyo.
- Mantenimiento: Durante el primer año, a todas las plantaciones de árboles, arbustos y matas, se les aplicarán al menos 5 riegos con cisterna o mediante medios forzados.

VALORACIÓN ECONÓMICA DEL PLAN DE RESTAURACIÓN

Las actuaciones correspondientes al plan de restauración del sistema de almacenamiento de energía que pueden valorarse económicamente son:

- Balizamiento de zonas de "no intervención"
- Labrado o surcado sencillo de toda la superficie antes ocupada por terrenos de labor para minimizar los efectos de la compactación del suelo por efecto de la maquinaria y el personal, así como en la zona afectada por las obras. Esta labor deberá realizarse siempre con tempero adecuado.
- Extensión de tierra vegetal de las zonas de construcción, en zonas próximas a las obras o zonas residuales que hayan quedado desprovistas de tierra vegetal
- Siembra o hidrosiembra con la mezcla de semillas señalada en el presente estudio o similar, realizada en época favorable (otoño o primavera, una vez pasadas las probabilidades de heladas) en aquellas zonas que no tengan uso industrial o no reviertan al uso agrícola
- Plantación de grupos de arbustos y arbolado aislado para creación de orla vegetal o "ecotono" para ocultación paisajística.
- Plantación de pantalla vegetal para minimizar afección sonora

El presupuesto de estas medidas se detalla continuación:

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS CORRECTORAS DE LAS OBRAS RECUPERACIÓN AMBIENTAL DEL BESS ORKOYEN ALMACENA Y SU SISTEMA DE INTERCONEXIÓN ELECTRICA			
DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE TRABAJO	**CANTIDAD**	**PRECIO UNITARIO**	**IMPORTE (€)**
Partida alzada de jalonamiento de zonas no alterables (vegetación de interés, hitos arqueológicos, etc.),formado por bandas continuas de material plástico flexible, incluso parte proporcional de postes de anclaje e instalación, mantenimiento y retirada	228,70 m.l.	0,82 m.l.	187,53
Roturación mecánica de terrenos afectados por las obras (zonas residuales, zonas de acopios, zonas ocupación temporal, zonas de recuperación ambiental para aporte de tierra vegetal, etc..)con una profundidad media de labor de 30 cms.	11.137,75 m^2	0,17 €/m2	1.893,42
Carga, transporte, descarga y extensión de tierra vegetal de las zonas de construcción, en zonas proximas a las obras o zonas residuales que hayan quedado desprovistas de tierra vegetal	1.336,53 m^3	4,85 €/m^3	6.482,17
Siembra mecánica, incluido roturación, con 15 gr/m^2 de dosis de la mezcla de semillas indicada en el capítulo de medidas correctoras, abonado y enterramiento de la misma con pase de rulo.	6.642,20 m^2	0,23 €/m2	1.527,71
Plantación forestal de arbustos que incluye la apertura mecánica del hoyo de 20 x 20 x 30 cm, plantación manual de planta de 1 savia en marco de 2 x 2, en contenedor forest-pot o similar, incluido replanteo, transporte, carga, descarga, traslado y coste de la planta con aporcado, formación de alcorque, abonado, primer riego (15 l) y reposición de marras al primer año.	0,23 Ha	4.250,00 €/Ha	990,25
Plantación lineal de arbolado en la zona norte del BESS para apantallamiento, incluida plantación y primer riego.	20,00 Ud	50,00 €/ud	1.000,00
Mantenimiento de las plantaciones efectuadas incluyendo binas, abonado, mantenimiento de alcorque y riegos de mantenimiento de 15 l de agua por hoyo, a razón de 5 riegos anuales aplicados durante el primer año vegetativo.	1.498,00 Ud	0,16 Euros/Ud	239,68
TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL			**12.320,76**

16.- PLAN DE DESMANTELAMIENTO

16.1.- DESMANTELAMIENTO DE LA INSTALACIÓN

En relación con la fase de cese y desmantelamiento se establece que para estas actuaciones se elaborará un proyecto específico, que incluirá, entre otros aspectos, la gestión de los residuos generados.

No obstante, en la fase de desmantelamiento se producirá un incremento de generación de residuos peligrosos debido a la gestión de las baterías. Su tratamiento corresponde al productor en base al procedimiento interno que tiene establecido y ajustado a la normativa vigente que afecta a las baterías: Real decreto 106/2008, de 1 de febrero y Ley 7/2022, de 8 de abril.

El objetivo de las operaciones de desmantelamiento de un proyecto de almacenamiento una vez ha concluido su vida útil, será la restauración de los terrenos a las condiciones anteriores a la instalación del proyecto de almacenamiento, minimizando así la afección al medio ambiente y recuperando el valor ecológico de la zona afectada. En este caso se recuperará el uso agrícola.

Es importante destacar que, en línea con los valores y objetivos de sostenibilidad, el proveedor de los “racks” (CATL) ha indicado que dispone de un plan de economía circular para reciclar y recuperar todos los materiales que conforman sus baterías. Por ende, una vez que las baterías utilizadas en este proyecto alcancen el fin de su vida útil, podrán ser reincorporadas en la industria.

La vida útil de la instalación se estima en 20 años. Una vez finalizada la vida útil, en caso de no realizarse una reposición de la planta, se procederá al desmantelamiento y retirada de todos los equipos. El objetivo de las operaciones de desmantelamiento una vez ha concluido su vida útil, será la restauración de los terrenos a las condiciones anteriores a la construcción de las instalaciones, minimizando así la afección al medio ambiente y recuperando el valor ecológico de la zona afectada. En este caso se recuperará el uso agrícola.

Desde el punto de vista del estudio del desmantelamiento, estas instalaciones de almacenamiento se componen de los siguientes elementos:

- Estructuras metálicas.
- Contenedores de baterías.
- Instalación eléctrica subterránea.
- Equipos electrónicos inversores
- Equipos eléctricos de medida y protección.
- Casetas prefabricadas.
- Sistema de Seguridad, vigilancia y alumbrado.
- Vallado perimetral.
- Obra civil BESS
- Líneas eléctricas soterradas de 30KV de interconexión con SET Orcoyen Almacena 220/30KV
- SET Orcoyen Almacena 220/30KV.
- Línea eléctrica de evacuación a 220 KV entre SET Orcoyen Almacena 220/30KV y SET 220kV Orkoyen REE.

Para ejecutar el desmantelamiento de cada instalación de mantenimiento, se han de ejecutar los siguientes trabajos:

- Desconexión de la instalación de la red eléctrica.
- Desmantelamiento de la instalación eléctrica BT.
- Desmantelamiento de las baterías.

- Desmantelamiento de la instalación eléctrica MT y estaciones de potencia.
- Desmantelamiento de los Transformadores de Potencia.
- Desmantelamiento de la instalación eléctrica AT.
- Desmantelamiento de Edificios.
- Desmantelamiento de la obra civil, la instalación de puesta a tierra (PAT) y cerramientos perimetrales.
- Medidas correctoras y restauración paisajística.

16.2.- LABORES DE DESMANTELAMIENTO

Desconexión de la instalación de la red eléctrica

Una vez finalizada la actividad de la planta de almacenamiento, líneas y subestación, y antes de proceder al desmantelamiento de las instalaciones se procederá al desconexionado de la planta de almacenamiento de la red eléctrica y la desconexión eléctrica total de la posición de transformación de la subestación, para poder manipular de manera segura los equipos y conexiones eléctricas, continuando con las mecánicas y con la demolición de las obras civiles, terminando con la aplicación de medidas correctivas y operaciones de restauración del suelo a las condiciones previas a la construcción.

Desmantelamiento de la instalación eléctrica BT

Los trabajos de desmantelamiento de la instalación eléctrica en esta fase consistirán en:

- ✓ Desconexión cableado de servicios auxiliares del conjunto de las instalaciones.
- ✓ Extracción del cableado de BT que discurre subterráneo.
- ✓ Desconexión, desmontaje y retirada de equipos de medida.
- ✓ Desconexión, desmontaje y retirada de elementos de conexión y protección.

Los equipos de control, transformadores, herrajes y todos los elementos serán guardados si son susceptibles de ser usados como repuestos para emergencia o reutilizados en otras plantas y subestaciones.

Todos los elementos recuperados, entre los que fundamentalmente hay cables de aluminio y cobre y material eléctrico, se acopiarán en los puntos habilitados para ello, para después llevarlos al camión separados según su destino, ya sea para su posterior reciclado/reutilización como para su entrega en un punto limpio o chatarrería.

Desmantelamiento de las baterías

En la planta hay un total de 48 contenedores de baterías instalados. Para llevar a cabo el desmontaje mecánico de los contenedores de baterías que constituyen la planta, es estrictamente necesario que los mismos estén desconectados. Se irán desmontando y acopiando en zonas habilitadas para ese fin, donde se irán colocando agrupados uno tras otro.

Para determinar su destino final y acopiarlos ya agrupados según dicho destino, se tendrá en cuenta su estado de funcionamiento. Se podrán reutilizar aquellos que tengan una degradación de un máximo del 25%. El resto se reciclarían separando los principales elementos que los componen. Desde las zonas de acopio se trasladarán a un camión situado a la salida de la planta, para su traslado al destino final.

Desmantelamiento de la instalación eléctrica Media Tensión y estaciones de potencia

Se llevará a cabo el desmontaje y retirada de los inversores y estaciones de potencia. Los transformadores serán retirados con ayuda del camión pluma y el manipulador telescópico, que los depositarán directamente en el camión situado a la entrada de la planta, para su posterior traslado a una planta de tratamiento, lugar donde serán reciclados en su mayor parte.

En esta fase también se llevará a cabo el desmontaje y retirada de las Celdas de Media Tensión del Edificio de Celdas de la subestación. Se desconectará el cableado de control y potencia de estas, y se trasladarán al exterior del edificio, depositándolas en el camión para su posterior traslado a una planta de tratamiento.

Para desmontar la red subterránea interna de la planta, así como la línea de interconexión subterránea hasta la subestación, y las líneas subterráneas de la subestación, se recuperará en primer lugar el cableado y se abrirán después las zanjas para extraer las canalizaciones. También se demolerán las arquetas de registro distribuidas en el trazado de dicha red subterránea. El material recuperado se clasificará en función de su destino. El cableado y resto del material eléctrico se reaprovechará. Las canalizaciones o cubiertas de polímeros se trasladan en camión a una planta de tratamiento o vertedero autorizado para su correcta gestión.

Desmantelamiento de los Transformadores de Potencia

Los transformadores de la subestación serán retirados con ayuda del camión pluma y el manipulador telescópico, que los depositarán directamente en el camión, para su posterior traslado a una planta de tratamiento, lugar donde serán reciclados en su mayor parte.

Desmantelamiento de la instalación eléctrica de Alta Tensión

Aparellaje Eléctrico y Equipos

Para el aparellaje eléctrico de AT, como transformadores de medida, interruptores, seccionadores, se procederá a la desconexión de estos, retirada y traslado cada uno según su posterior aprovechamiento, a los lugares de almacenaje que indiquen sus propietarios. Para los equipos de menor envergadura como cuadros eléctricos, bastidores de control, rectificadores, etc., se procederá de igual manera. En caso en que esto anterior no sea posible se trasladarán a vertederos autorizados para el tratamiento de chatarra y eliminación de aceites y otros elementos potencialmente contaminantes, gestionándose conforme a lo establecido en la legislación vigente.

Conductores

Dado que los materiales empleados son principalmente cobre y aluminio, estos se enviarán a gestor autorizado para su reciclaje.

Estructura metálica

Una vez retirados los equipos, se procederá al desmontaje de la estructura metálica de acero.

Para ello, se emplearán los medios adecuados como grúas autopropulsadas, camiones pluma, elementos de sujeción y manipulación. Esta estructura será retirada a los lugares de almacenaje que indiquen los propietarios para su posterior reutilización o reciclaje.

Zanja AT

Para desmontar la línea subterránea de alta tensión desde la subestación hasta el punto de conexión, se recuperará en primer lugar el cableado y se abrirán después las zanjas para extraer las canalizaciones. También se demolerán las arquetas de registro distribuidas en el trazado de dicha red subterránea. El material recuperado se clasificará en función de su destino. El cableado y resto del material eléctrico se reaprovechará. Las canalizaciones o cubiertas de polímeros se trasladan en camión a una planta de tratamiento o vertedero autorizado para su correcta gestión.

Desmantelamiento de los edificios

En el caso del edificio de la subestación, se procederá a su demolición y retirada de escombros a vertedero autorizado.

Desmantelamiento de la obra civil, la instalación de puesta a tierra (PAT) y cerramientos perimetrales

Canales y cunetas

La red de drenaje de la planta y la subestación estará formada por una serie de canales y cunetas hormigonadas que canalizan el agua de lluvia con el objetivo de minimizar la escorrentía superficial. Deberá retirarse todo el hormigón utilizado en dicha instalación hidráulica, para su adecuada posterior gestión residual.

Cimentaciones

Se procederá a la eliminación completa de las cimentaciones, hasta alcanzar la profundidad total desde la cota natural del terreno. La extracción se realizará empleando medios manuales o mecánicos, según convenga.

Los posibles fragmentos generados en la extracción de la cimentación se acopiarán en las zonas habilitadas, para su posterior carga en camión y traslado, diferenciando su destino: reciclado, reutilización o entrega en un gestor autorizado o punto limpio.

Una vez realizada la extracción, se procederá al recubrimiento de la zona afectada mediante una capa de terreno vegetal de espesor suficiente para que se permita el arraigo de las especies autóctonas.

Desmantelamiento de viales internos de la planta

Se procederá al desmantelamiento de aquellos viales que no tengan una utilidad específica una vez abandonada la explotación de la planta. El resto se utilizará para labores agrícolas.

Estos viales se desmantelarán una vez finalizado el desmantelamiento de todas las instalaciones. Una vez desmantelados, no se podrá circular por los mismos con transportes pesados.

El desmantelamiento estos viales se realizarán de acuerdo con el siguiente procedimiento:

- ✓ Demolición de obras de fábrica existentes y transporte de productos a vertedero autorizado.
- ✓ Extracción y retirada de las capas granulares del firme a vertedero autorizado.
- ✓ Escarificado y descompactación de la explanada.
- ✓ Extensión de tierra vegetal sobre la superficie resultante.

Para la recuperación del suelo ocupado por los viales de nueva construcción y sus cunetas, se propone realizar una retirada con retroexcavadora para la eliminación de la zahorra compactada, que constituye el firme de los viales y posterior retirada a vertedero. Además, se propone un escarificado del terreno con la intención de descompactar el mismo.

A continuación, se procederá a su relleno con tierra apropiada y su posterior revegetación.

Desmantelamiento de la instalación de puesta a tierra (PAT)

Para el desmantelamiento de la instalación de puesta a tierra, es necesario primero la apertura de la zanja y levantamiento del terreno, una vez finalizado el desmontaje de los equipos, las estructuras, canalizaciones y cimentaciones. Para ello se empleará una máquina excavadora y herramientas manuales para la excavación. Una vez abierta la zanja y descubierto la malla, se extraerá el cable de cobre desnudo que se acopiará en las zonas acondicionadas para tal fin. Finalmente se rellenará la zanja y el terreno excavado.

También se desmantelarán las arquetas de registro de las picas de tierra distribuidas por la instalación y se extraerá dicha pica para su reciclaje. El desmantelamiento de la red de tierra de la parte de corriente alterna se hará simultáneamente al desmantelamiento de la propia instalación de media tensión, recuperando el cable de cobre que discurre por la misma zanja que el cableado de MT.

También se recuperará el cobre desnudo que discurre por el perímetro de cada losa donde se situaban las estaciones de potencia y las picas de dichas losas. No se consideran recuperables los tramos de cobre que conectan los equipos de media tensión a la malla de cada losa.

Desmantelamiento de los cerramientos perimetrales

El desmontaje del vallado perimetral se llevará a cabo manualmente, retirando los postes y vallas metálicas y extrayendo los tacos primaticos de hormigón en masa.

Para el desmontaje del cerramiento perimetral de hormigón se llevará a cabo mediante retroexcavadora, para mayor rapidez y seguridad.

Los residuos generados serán gestionados y segregados según su naturaleza, que serán acopiados en camión para su traslado a una planta de tratamiento o vertedero autorizado para su reciclado.

16.3.- RECICLADO Y RESIDUOS NO RECICLABLES

Debe priorizarse la reutilización de los elementos y materiales resultantes del desmantelamiento de la infraestructura de almacenamiento de energía. Se debe destacar que durante el desmantelamiento de la instalación no se generarán residuos tóxicos o peligrosos.

En el caso de los paneles fotovoltaicos, una vez desmontados de las estructuras, se procederán a su traslado a un centro de tratamiento y reciclado que garantice su eliminación sin perjuicios para el medio ambiente. Los módulos que estén en buen estado pueden reciclarse en instalaciones rurales que no precisen de tanta potencia.

Los componentes de la instalación eléctrica del parque, serán trasladados a centros donde se reciclarán sus componentes para su reutilización.

Para el resto de elementos susceptibles a ser reciclados como pueden ser estructuras soporte, sistema de vigilancia, control, medida, alumbrado, vallado, etc. se reciclarán, siendo materias primas para la elaboración de nuevos componente y acero, respectivamente.

Las tierras procedentes de los movimientos de tierras necesarios para la extracción de las canalizaciones subterráneas se amontonarán para su posterior uso en el rellenado de las mismas.

Los residuos que se generarán en el proceso de desmantelamiento y restitución agrupados según la lista incluida en el Reglamento de Residuos de la Comunidad Foral de Navarra.

Se relacionan a continuación los elementos a retirar en el desmantelamiento de la planta, distinguiendo, según su uso final, dos grupos: reutilizables y residuos propiamente dichos. Asimismo, se presenta una tabla donde se indica el Código LER de los principales residuos a obtener, indicando si se trata de residuos peligrosos o no peligrosos.

16.3.1.- ELEMENTOS REUTILIZABLES

Serán los componentes que pueden tener una segunda utilidad, es decir, no suponen un desecho como tal. Es ventajoso encontrar una utilidad para estos denominados subproductos, debido a la reducción de costes que implicará con las consiguientes ventajas económicas y ambientales.

Los posibles subproductos de la infraestructura de almacenamiento de energía no serán, a día de hoy, muy numerosos; así, se consideran aprovechables ciertas sustancias como lubricantes, perfiles, etc., pudiendo establecerse la reutilización en otras instalaciones de los materiales de la planta en el momento del desmantelamiento, dependiendo de su estado de conservación.

16.3.2.- RESIDUOS RECICLABLES

Como se ha indicado en apartados anteriores, los residuos considerados reutilizables o reciclables quedarán incluidos en un plan de gestión de instalaciones, siendo los principales componentes susceptibles de gestionarse, evitando su eliminación, los que se exponen en los párrafos sucesivos.

Se efectuará el aprovechamiento en uno u otro sentido (reciclaje o reutilización) de la totalidad de la infraestructura de almacenamiento de energía, así como las conexiones eléctricas, que se desmantelarán y se comercializarán por su contenido en cobre.

Por último, transformadores y cableado del sistema eléctrico, serán también gestionados como material reciclable o reutilizable. Los principales residuos aprovechables obtenidos en la planta tras el desmantelamiento, con indicación de su código LER son, por tanto, los siguientes:

Código LER	Descripción	Tipo	Principales Instalaciones
		ACERO	
170405	HIERRO Y ACERO	NO PELIGROSO	Estructura soporte, vallado, acero de cimentación, etc.
191001	RESIDUOS DE HIERRO Y ACERO	NO PELIGROSO	
		HORMIGÓN	
101314	RESIDUOS DE HORMIGÓN Y LODOS DE HORMIGÓN	NO PELIGROSO	Cimentación del centro de protección y medida, centros de trasformación, zapatas de los apoyos, soportes, etc.
170100	HORMIGÓN, LADRILLOS, TEJAS Y MATERIALES CERÁMICOS	NO PELIGROSO	
170101	HORMIGÓN	NO PELIGROSO	
		ELEMENTOS ELÉCTRICOS	
170410	CABLES QUE CONTIENEN HIDROCARBUROS, ALQUITRÁN DE HULLA Y OTRAS SUSTANCIAS PELIGROSAS	PELIGROSO	Sistemas de media y baja tensión y red de tierras.
170411	CABLES DISTINTOS DE LOS ESPECIFICADOS EN EL CÓDIGO 17 04 10	NO PELIGROSO	
160200	RESIDUOS DE EQUIPOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS	NO PELIGROSO	
200135	EQUIPOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS DESECHADOS, DISTINTOS DE LOS ESPECIFICADOS EN LOS CÓDIGOS 20 01 21 Y 20 01 23, QUE CONTIENEN COMPONENTES PELIGROSOS	PELIGROSO	
200136	EQUIPOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS DESECHADOS DISTINTOS DE LOS ESPECIFICADOS EN LOS CÓDIGOS 20 01 21. 20 01 23 Y 20 01 35	NO PELIGROSO	
		ÁRIDOS Y TERRÍGENOS	
170500	TIERRA (INCLUIDA LA EXCAVADA DE ZONAS CONTAMINADAS), PIEDRAS Y LODOS DE DRENAJE	NO PELIGROSO	Áridos, zahorras y terrígenos aportados en la construcción de la infraestructura, así como aquellos materiales que se extraigan junto a la cimentación y estructuras subterráneas.
170503	TIERRA Y PIEDRAS QUE CONTIENEN SUSTANCIAS PELIGROSAS	PELIGROSO	
170504	TIERRA Y PIEDRAS DISTINTAS DE LAS ESPECIFICADAS EN EL CÓDIGO 17 05 03	NO PELIGROSO	
170500	TIERRA (INCLUIDA LA EXCAVADA DE ZONAS CONTAMINADAS), PIEDRAS Y LODOS DE DRENAJE	NO PELIGROSO	
		SUSTANCIAS Y FLUIDOS	
130100	RESIDUOS DE ACEITES HIDRÁULICOS	PELIGROSO	Lubricantes o aceites. Sustancias que no resulten reutilizables, entregándose a gestor autorizado
120110	ACEITES SINTÉTICOS DE MECANIZADO	PELIGROSO	

Residuos aprovechables en el desmantelamiento de la de la infraestructura de almacenamiento de energía.

Otros materiales reciclables que se pueden derivar del desmantelamiento de la planta son:

- Metálicos (acero y aluminio): perfiles, escaleras, etc.
- Plásticos: depósitos auxiliares, etc.
- Componentes electrónicos y eléctricos: Cuadros de mando, cuadros eléctricos, bombillas, fluorescentes, red de tierras, sistemas de seguridad, etc.

Los posibles códigos de estos materiales son:

Código LER	Descripción	Tipo
020104	RESIDUOS DE PLÁSTICOS (EXCEPTO EMBALAJES)	NO PELIGROSO
070200	RESIDUOS DE LA FFDU (FORMULACIÓN, FABRICACIÓN, DISTRIBUCIÓN Y UTILIZACIÓN) DE PLÁSTICOS, CAUCHO SINTÉTICO Y FIBRAS ARTIFICIALES	NO PELIGROSO
120000	RESIDUOS DEL MOLDEADO Y DEL TRATAMIENTO FISICO Y MECÁNICO DE SUPERFICIE DE METALES Y PLÁSTICOS	NO PELIGROSO
120100	RESIDUOS DEL MOLDEADO Y TRATAMIENTO FÍSICO Y MECÁNICO DE SUPERFICIE DE METALES Y PLÁSTICOS	NO PELIGROSO
200139	PLÁSTICOS	NO PELIGROSO
200121	TUBOS FLUORESCENTES Y OTROS RESIDUOS QUE CONTIENEN MERCURIO	PELIGROSO
160600	PILAS Y ACUMULADORES	NO PELIGROSO
160605	OTRAS PILAS Y ACUMULADORES	NO PELIGROSO
200133	BATERÍAS Y ACUMULADORES ESPECIFICADOS EN LOS CÓDIGOS 16 06 01, 16 06 02 O 16 06 03 Y BATERÍAS Y ACUMULADORES SIN CLASIFICAR QUÉ CONTIENEN ESAS BATERÍAS	PELIGROSO
200134	BATERÍAS Y ACUMULADORES DISTINTOS DE LOS ESPECIFICADOS EN EL CÓDIGO 20 01 33	NO PELIGROSO

Otros materiales reciclables derivados del desmantelamiento de la de la infraestructura de almacenamiento de energía.

La gestión de los distintos materiales expuestos en este apartado se realizará a través de gestores autorizados, pudiendo ser retirados por éstos en las instalaciones o bien llevados a un punto de reciclado o planta de tratamiento de Residuos de la Construcción y Demolición (en caso de los residuos con esta tipología).

16.4.- RESIDUOS NO RECICLABLES

Para todos aquellos residuos que no sean reutilizados ni reciclados se aplicará el plan de eliminación que la empresa promotora establezca a la finalización de la actividad. Mediante este plan se desmantelarán y gestionarán adecuadamente los residuos no reciclables, entregándose a un gestor autorizado y desechándose en vertederos autorizados según su naturaleza (vertedero de inertes o vertedero de residuos peligrosos). No obstante, al ser entregados a un gestor autorizado, éste hará una segunda valoración para determinar si los materiales pueden ser reciclados.

16.5.- PLAZO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS DE DESMANTELAMIENTO

El plazo de ejecución de los trabajos de desmantelamiento se estima en un plazo de 6 meses desde el cese de la actividad.

TAREAS	MES	1				2				3				4				5				6			
	SEMANA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
DESCONEXIÓN INSTALACIÓN																									
DESMANTELAMIENTO BT																									
DESMANTELAMIENTO BATERÍAS																									
DESMANTELAMIENTO MT Y EP																									
DESMANTELAMIENTO TRANSFORMADORES																									
DESMANTELAMIENTO AT																									
DESMANTELAMIENTO EDIFICIOS																									
DESMANTELAMIENTO OBRA CIVIL, PAT Y CERRAMIENTOS PERIMETRALES																									
MEDIDAS CORRECTORAS Y RESTAURACIÓN																									

16.6.- RESTAURACIÓN AMBIENTAL FINAL

BESS

La zona de implantación del BESS Orcoyen Almacena, tras el desmantelamiento de la misma, pasará de nuevo a ser un área industrial.

La fase final de restauración del medio contemplará los siguientes trabajos.

- A.- Relleno y compactado de los huecos en el terreno con terreno natural que dejan los siguientes elementos:
  - Cimentaciones de los montantes del vallado perimetral.
  - Arquetas y canalización subterránea para conducción de circuitos eléctricos internos, puesta de tierras y fibra óptica.
  - Canalizaciones subterráneas para evacuación de corriente alterna desde las estaciones de inversión hasta el centro de protección y medida y desde este hasta el punto de evacuación.
  - Arquetas y losas de cimentación de las edificaciones prefabricadas.
- B.- Remodelación del terreno: Se restaurará las pendientes y orientaciones originales para intentar restablecer de la escorrentía de original intentado recuperar, en la medida de lo posible, la topografía preexistente en las parcelas.

  Implicará un acondicionamiento, regulación y corrección de perfiles en los terrenos afectados, con el fin de conseguir pendientes suaves a moderadas, perfiles redondeados, no agudos y no discordantes con la topografía y forma del terreno. Estas actuaciones serán supervisadas por el equipo de Seguimiento Ambiental tal como señala el Plan de Vigilancia Ambiental.
- C.- Preparación del terreno: Las áreas sobre las que se pretende instaurar de nuevo el uso industrial deben ser igualadas, eliminando las piedras sueltas y cualquier otro material desprendido, transportando a vertedero estos excedentes, realizando un rotavateo y reperfilado de detalle del terreno dejándolo preparado.

Con esta actuación se persigue que los suelos recuperen una densidad equivalente a la que poseen capas similares en suelos no perturbados.

Al final del desmantelamiento del BESS se obtendrá un área industrial para su usos como tal.

SISTEMA DE INTERCONEXIÓN ELECTRICA

La zona de implantación del sistema de interconexión eléctrica, tras el desmantelamiento del mismo, pasará de nuevo a ser un área agrícola, exceptuando aquellas zonas revegetadas en la fase de construcción y operación que serán mantenidas, remodeladas y potenciadas en algunos casos, y el cruce del río Juslapeña si es afectado.

Se procederá a una revegetación o restauración ambiental y paisajística de las siguientes superficies, de acuerdo a las técnicas que se indican a continuación:

- Área de afección de la subestación eléctrica: Reversión a su uso original agrícola
- Línea eléctrica soterrada: reversión a uso agrícola o en zonas residuales de vegetación tipo herbácea o arbustiva.

La fase final de restauración del medio contemplará los siguientes trabajos.

- La plataforma de la subestación eléctrica se recuperará eliminando posibles taludes de grandes dimensiones y reperfilando los laterales de la zona central llana. En la superficie de la plataforma se retirará la primera capa de terreno o zahorras aportadas, se descompactará el terreno superficial y se aportará una capa de tierra vegetal de al menos 40cms. En los casos que no haya habido necesidad de reperfilado estas zonas pueden pasar a recuperar su uso original (generalmente campos de cultivo).
- Cubrimiento con tierra vegetal de la superficie ocupada por la plataforma, reperfilado de las mismas con el fin de lograr una mejor adaptación y minimizar las discordancias con las formas y topografía del terreno.

- Corrección de fenómenos erosivos que se haya podido desarrollar como consecuencia del funcionamiento de las instalaciones o por su desmontaje, tales como inicio de surcos de escorrentía o cárcavas, pequeños desplomes en taludes de los caminos, etc.

Las actuaciones básicas a acometer se resumen en:

- La tierra vegetal que se emplee debe ser la extraída originalmente en las tierras de cultivo colindantes y, en caso de que ésta no pueda ser recuperada, se extraerá de obras cercanas donde esta tierra vegetal sea un excedente o se obtendrá de viveros, con la autorización correspondiente en su caso.
- La extensión se realizará por tongadas evitando en lo posible la compactación de la tierra vegetal, pero evitando a su vez la existencia de oquedades en el perfil del suelo y que, tras el asentamiento del material, se produzca la subsidencia de los materiales de relleno, quedando la franja restituida a un nivel inferior que el terreno natural.

En general se actuará:

- A.- Relleno y compactado de los huecos en el terreno con terreno natural que dejan las cimentaciones de subestación eléctrica y zonas de zanja de la línea eléctrica.
- B.- Remodelación del terreno: Se restaurará las pendientes y orientaciones originales para intentar restablecer de la escorrentía de original intentado recuperar, en la medida de lo posible, la topografía preexistente en las parcelas.
  - Implicará un acondicionamiento, regulación y corrección de perfiles en los terrenos afectados, con el fin de conseguir pendientes suaves a moderadas, perfiles redondeados, no agudos y no discordantes con la topografía y forma del terreno. Estas actuaciones serán supervisadas por el equipo de Seguimiento Ambiental tal como señala el Plan de Vigilancia Ambiental.
- C.- Preparación del terreno: Se trata de trabajos destinados a preparar los terrenos para la posterior extensión de la tierra vegetal.
  - Las áreas sobre las que se pretende instaurar la tierra vegetal deben ser igualadas, eliminando las piedras sueltas y cualquier otro material desprendido, transportando a vertedero estos excedentes, realizando un rotavateo y reperfilado de detalle del terreno dejándolo preparado para el extendido de la tierra vegetal.
  - Con esta actuación se persigue que los suelos recuperen una densidad equivalente a la que poseen capas similares en suelos no perturbados, de modo que el medio que encuentre la vegetación para su desarrollo sea el adecuado.
- D.- Aporte de tierra vegetal y despedregado del terreno: Para favorecer el arraigo y crecimiento de la vegetación a plantar, sobre las superficies que han sido tratadas previamente es aconsejable la extensión de una capa de tierra vegetal de espesor variable, según las áreas a tratar. Esta tierra vegetal procede de la explanación de la traza, tierra que ha sido retirada antes del comienzo de las obras de desmantelamiento, y acopiada del modo correcto.
  - Se prevé habilitar el terreno mediante un aporte de tierra vegetal en las zonas más afectadas y su posterior despedregado, arado y aireado, para conseguir uniformidad y un aireado del suelo. En las áreas llanas que precisen tierra vegetal se extenderá como mínimo 20-30 cm.
  - Se procederá al aporte y extendido de la tierra acopiada u obtenida en las inmediaciones. La tierra vegetal acopiada se extenderá en las zonas que fueron desprovistas de ella por las infraestructuras construidas y se eliminará la pedregosidad superficial.

  Con esta actuación la mayoría del terreno podrá revertir a un uso agrícola.
- E.- Mantenimiento, remodelación y potenciación de las áreas de vegetación existentes
  - Se mantendrá, modificará y potenciará la vegetación arbórea, herbácea y arbustiva para mantenimiento de fauna terrestre local en concreto:

- Las pantallas de ocultamiento mantenida de manera que siga siendo una zona de reservorios de fauna local.
- Al final del desmantelamiento del sistema de interconexión eléctrica y las medidas de restauración de la superficie afectada se obtendrá un área agrícola con zonas de vegetación naturalizada (producto del plan de restauración tras su construcción) formado por especies maduras y que será reservorio de la fauna terrestre local y de paseriformes, que, a su vez, serán alimento para rapaces u otros mamíferos de mayores dimensiones.
- Para su mantenimiento y potenciación se analizará la posibilidad de plantaciones de apoyo en aquellas zonas que hayan quedado afectadas por las obras de desmantelamiento y en caso de necesidad labores de riego forzado.

PRESUPUESTO

Cabe indicarse que las unidades de desmantelamiento no han sido cuantificadas económicamente en la fase actual, ya que se desconocen los materiales reales de desmantelamiento en la presente fase. Esto se conocerá una vez se inicie la obra y el desmantelamiento de las infraestructuras, pudiendo tener valores muy variables. Como estimación, el presupuesto de desmantelamiento podría suponer alrededor del 5% del presupuesto de ejecución material del proyecto técnico.

El presupuesto de desmantelamiento puede observarse en el anexo correspondiente-

A continuación, se expone el presupuesto estimado de la restauración de los terrenos una vez realizado el desmantelamiento del proyecto.

UNIDAD	DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE TRABAJO	CANTIDAD	PRECIO (€)	IMPORTE (€)
	RESTITUCIÓN AMBIENTAL			
m2	**Remodelación y preparación del terreno** Relleno huecos en el terreno y acondicionamiento, regulación y corrección de perfiles en los terrenos afectados, con el fin de conseguir pendientes suaves a moderadas, perfiles redondeados, no agudos y no discordantes con la topografía y forma del terreno, dejándolo preparado para el extendido de la tierra vegetal.	8.910,00	0,24	2.138,40
m3	**Aporte de tierra vegetal** Aporte de tierra vegetal en las zonas más afectadas de las instalaciones con su posterior despedregado, arado y aireado, para conseguir uniformidad y un aireado del suelo. En las áreas llanas que precisen tierra vegetal se extenderá como mínimo 20-30 cm.	2.673,00	4,45	11.894,85
M2	**Restitución vegetal áreas residuales ajardinadas** Plantación de reposición de ajardinamiento perimetral que incluye siembras y plantaciones de arbustivas.	250,81	7,45	1.868,54
	TOTAL RESTITUCIÓN AMBIENTAL			**15.901,79**

17.- PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL EN OBRA (PVA)

17.1.- INTRODUCCION

En este apartado se pretende dar respuesta a la necesidad de establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas, protectoras y correctoras.

El PVA deberá cumplir con la legislación vigente, en el sentido de que establece una sistemática para el control del cumplimiento de las medidas-correctoras propuestas.

El PVA tiene como finalidad principal, el llevar a buen término las actuaciones que se han propuesto en el proyecto, dirigidas a la minimización o desaparición de las afecciones ambientales identificadas. Se pretende definir, ordenar y clarificar los diferentes cometidos y funciones del seguimiento ambiental en fase de construcción.

17.2.- OBJETO DE PVA

17.2.1.- OBJETIVOS

El Programa de Seguimiento Ambiental tiene unos objetivos que se concretan en:

- Identificar y describir de forma adecuada los indicadores cualitativos y cuantitativos mediante los cuales se realice un sondeo periódico del comportamiento de los impactos identificados para el proyecto, sobre los diferentes bienes de protección ambiental.
- Controlar que las medidas indicadas en el Estudio de Impacto Ambiental se ejecutan correctamente.
- Verificar el grado de eficacia de las medidas establecidas y ejecutadas. Cuando tal eficacia se considere insatisfactoria, determinar las causas y establecer los remedios adecuados.
- Detectar impactos no previstos en el Estudio de Impacto Ambiental y prever las medidas adecuadas para reducirlos, eliminarlos o compensarlos.
- Ofrecer un método sistemático, lo más sencillo y económico posible, para realizar el seguimiento de una forma eficaz, describiendo el tipo de informes a redactar sobre el seguimiento ambiental, así como su frecuencia y período de emisión.

17.2.2.- ALCANCE DEL PVA

Se propondrá un sistema de indicadores que permite identificar los componentes ambientales (físico, biótico y perceptual) y tener una visión general de la calidad del medio y su tendencia. A tal efecto se debe considerar los siguientes aspectos:

- Caracterización ambiental de los componentes ambientales de cada medio.
- Cumplimiento de las normas ambientales

Para el seguimiento y control de los componentes ambientales se debe incluir la siguiente información:

- Componentes ambientales a inspeccionar.
- Acciones del proyecto generadoras del impacto.

17.2.3.- FASE DE REPLANTEO

Las labores de replanteo se consideran fundamentales en el PVA, ya que además de constituir un ejercicio de ordenamiento de la marcha de las obras, permiten anteceder los posibles impactos que generan las mismas, minimizarlos y en su caso evitarlos.

Los controles sobre los impactos y las medidas preventivas y correctoras previstas harán hincapié en el control del replanteo y el control de la utilización de las infraestructuras existentes

En esta fase de llevarán a cabo las siguientes actuaciones:

- Verificación de replanteo de la obra, ubicación de las infraestructuras y actividades auxiliares (parque de maquinaria, zonas de acopio, punto limpio, etc.).
- Reportaje fotográfico de las zonas a afectar previamente a su alteración.
- Selección de indicadores del medio natural, que han de ser representativos, poco numerosos, con parámetros mensurables y comparables.

La metodología, resultado y conclusiones de estos estudios se incluirán en un primer informe de seguimiento ambiental previo al inicio de la obra.

17.2.3.1.- Aspectos e indicadores de seguimiento

- FR1.-Control del Replanteo y Jalonamiento
  - Objetivos

    Evitar que las obras y las actividades derivadas de las mismas (instalaciones auxiliares, vertederos, caminos de obra, zanjas...) afecten a una superficie mayor que la considerada en el Proyecto Constructivo y que se desarrollen actividades que puedan provocar impactos y ocupación de terrenos no previstos por parte de la maquinaria, fuera de las zonas aprobadas.
  - Descripción de la medida/Actuaciones

    Se verificará la adecuación de la localización del área ocupada por la ejecución de las del proyecto.

    En aquellas zonas susceptibles de afectar a la vegetación natural existente, se procederá al jalonamiento o colocación de señales de balizamiento de la superficie estricta de actuación, que indiquen a los trabajadores la necesidad de respetar estas zonas y de no afectarlas.
  - Lugar de inspección

    Toda la zona de obras.

    Se comprobará el replanteo en las zonas conflictivas por la existencia de cobertura vegetal o zonas sensibles por la existencia de cursos de agua o zonas susceptibles de ser contaminadas.
  - Parámetros de control y umbrales

    Con respecto al jalonamiento, no se admitirán señales de balizamiento excesivamente separadas. Se tratará de que estén lo suficientemente juntas como para sobrentender la obligatoriedad de respetar la zona señalizada.
  - Periodicidad de la inspección

    Se establecerá en función del acuerdo entre el promotor y administración competente.
  - Medidas de prevención y corrección

    Para prevenir posibles afecciones, se informará al personal ejecutante de las obras, de las limitaciones existentes por cuestiones ambientales.

    En caso de detectarse afecciones no previstas en zonas excluidas, se podría proceder al vallado de dichas áreas. Si fuera el caso, se procederá a la reparación o reposición de la señalización.

    Se procederá al desmantelamiento inmediato de la zona ocupada y reparación del espacio afectado.
  - Entidad responsable de su gestión/ejecución

    El recurso ambiental designado en la fase de obra, ejecutará las acciones oportunas y necesarias.
  - Documentación

    La información recopilada registrará y estará a disposición de la administración si así lo requiere.

- FR2.- Control de ubicación de Instalaciones Auxiliares y zona de acopio de residuos

  - Objetivos

    Verificar la localización de elementos auxiliares fuera de las zonas con cubierta vegetal, o cercanas a cauces susceptibles de ser contaminados. Comprobar la correcta protección del suelo, y la presencia de una zona para la gestión de residuos acorde con la naturaleza de los mismos.

  - Descripción de la medida/Actuaciones

    Se analizará la localización de todas las instalaciones auxiliares y provisionales, comprobando que se sitúan fuera de las zonas ocupadas por vegetación natural.

    Se verificará que se crea una adecuada para la recogida en caso de vertidos accidentales.

  - Lugar de inspección

    Se realizarán inspecciones en toda la obra, para verificar que no se produce ninguna instalación no autorizada. Será lugar de inspección la zona de ubicación de las instalaciones auxiliares y la zona de acopio de residuos.

  - Parámetros de control y umbrales

    Se controlará la correcta localización y señalización de la zona de instalaciones auxiliares, el destino de sustancias contaminantes, basuras, operaciones de mantenimiento de maquinaria, etc. Se considerará inadmisible cualquier contravención a lo expuesto en este apartado. No se admitirá la ocupación de ninguna zona excluida.

    Asimismo, se controlará la calidad de las aguas contenidas en las balsas de decantación mediante análisis estacionales. No se admitirán unos parámetros por encima de los límites fijados por la legislación vigente.

  - Periodicidad de la inspección

    Se establecerá en función del acuerdo entre el promotor y administración competente.

  - Medidas de prevención y corrección

    Se informará a todo el personal de obra de limitaciones desde el punto de vista ambiental y la necesidad de utilización, única y exclusivamente, de las zonas habilitadas a los efectos considerados.

    En caso de localizarse instalaciones auxiliares o de acopio de residuos fuera de los límites habilitados a tales efectos, se procederá a su desmantelamiento inmediato. Se deberá limpiar y restaurar la zona que eventualmente pudiera haber sido dañada.

  - Entidad responsable de su gestión/ejecución

    El recurso ambiental designado en la fase de obra, ejecutará las acciones oportunas y necesarias.

  - Documentación

    La información recopilada registrará y estará a disposición de la administración si así lo requiere.

17.2.4.- FASE DE OBRAS

Se corresponde con la etapa de construcción de las obras, y se extiende desde la fecha del Acta de Replanteo hasta la de Recepción. La duración será la de las obras.

Durante la fase de ejecución, el seguimiento y control se centrará en verificar la correcta realización de las obras del proyecto, en lo que respecta a las especificaciones del mismo con incidencia ambiental, y de las medidas preventivas y correctoras propuestas según las indicaciones del presente documento.

- Las funciones de la asistencia Ambiental de Obras marcadas en el PSA serán:
  - Intervención en todas las labores de coordinación con el Órgano Medioambiental competente.
  - Control y revisión de las actuaciones, personal, vertidos, maquinaría y de todo aquello que tenga incidencia a nivel medioambiental.

Los controles sobre los impactos y las medidas preventivas y correctoras previstas harán hincapié en:

- Control y revisión de maquinaria
- Control de la emisión de polvo y partículas
- Control de horarios de trabajo
- Control de la zona afectada por las obras
- Control de la red de drenaje superficial
- Control geomorfológico y edafologico
- Control de la retirada y acopio de la tierra vegetal
- Control de la recogida, almacenamiento y gestión de residuos
- Control de la limpieza.
- Control y vigilancia para la protección de la vegetación natural
- Control y vigilancia para la protección de la fauna
- Control de mantenimiento de otros servicios existentes
- Control de la instalación de cartelería y señalización referida a la obra
- Vigilancia arqueológica

Se definen a continuación los aspectos objeto de seguimiento más relevantes que tendrán que ser controlados, así como los indicadores establecidos y los criterios para su aplicación.

17.2.4.1.- Aspectos e indicadores de seguimiento

FOA.- MEDIO FISICO. ATMOSFERA

- FOA.1.- Control de los niveles acústicos de la maquinaria
  - Objetivos

    Controlar que la maquinaria empleada en la obra se encuentre en perfecto estado de mantenimiento y que ha satisfecho los oportunos controles técnicos reglamentarios exigidos.
  - Descripción de la medida/Actuaciones

    Se constatará documentalmente que la maquinaria dispone de los certificados al día de la Inspección Técnica de Vehículos (ITV), en caso de que así lo requieran por sus características. Se cumplirá con lo especificado la legislación vigente. Se asegurará así la disminución de los gases y ruidos emitidos.

    Se constatará documentalmente que la maquinaria (no sometida a ITV) presenta actualizados los Planes de Mantenimiento recomendados por el fabricante o proveedor y, según los casos, que cumplen los requisitos legales en cuanto a sus emisiones y el control de las mismas.

    En caso de detectarse una emisión acústica elevada en una determinada máquina, se procederá a realizar una medición del ruido emitido según los métodos, criterios y condiciones establecidas en la legislación vigente.
  - Lugar de inspección:

    Parque de maquinaria y zona de obras.
  - Parámetros de control y umbrales:

    Presentación del correspondiente certificado de cumplir satisfactoriamente la Inspección Técnica de Vehículos.

    Los límites máximos admisibles para los niveles acústicos emitidos por la maquinaria serán los establecidos la legislación vigente.

    Nivel Continuo Equivalente (LAeq) expresado en dB(A).

    No se considera admisible la contravención de lo anterior.
  - Periodicidad de la inspección:

    Se establecerá en función del acuerdo entre el promotor y administración competente.
  - Medidas de prevención y corrección

    Retirada de maquinaria que no cumpla los requisitos exigidos (ITV y Planes de Mantenimiento y umbrales admisibles de ruidos).

    Instalación de instalaciones auxiliares de obra alejadas una distancia mínima de 1,5 km respecto a suelo urbano y núcleos rurales, permitiendo garantizar la desafectación a población por ruidos procedentes del área de obra.
  - Entidad responsable de su gestión/ejecución

    El recurso ambiental designado en la fase de obra, ejecutará las acciones oportunas y necesarias.
  - Documentación

    La información recopilada registrará y estará a disposición de la administración si así lo requiere.

- FOA.2.- Control del aumento de las partículas en suspensión.
  - Objetivo

    Evitar el deterioro de la calidad del aire y su consiguiente perjuicio para personas y plantas, como consecuencia del levantamiento de polvo procedente del tránsito de vehículos y maquinaria, y de los trabajos efectuados por ésta.

    Velocidad reducida de los camiones por las pistas, no excediendo los 20 Km/h.
  - Descripción de la medida/Actuaciones

    Se realizarán inspecciones visuales periódicas a la zona de obras donde se comprobará que se ejecute el riego de caminos y demás infraestructuras necesarias, mediante camión cisterna o un tractor unido a una tolva.

    Esta medida se mantendrá durante todo el periodo de ejecución de las obras, especialmente en las épocas más secas y con menos periodos de lluvias.

    Se realizarán inspecciones visuales de los camiones de carga que transporten materiales procedentes de la excavación o utilizados para los movimientos de tierras.
  - Lugar de inspección

    Toda la zona de obras.
  - Parámetros de control y umbrales

    Los umbrales admisibles será la detección de visu de nubes de polvo y acumulación de partículas en la vegetación, sobre todo en las cercanías de zonas cartografiadas como hábitat de interés comunitario.

    En su caso, se verificará la intensidad de los riegos mediante certificado de la fecha y lugar de su ejecución.

    No se considerará aceptable cualquier contravención con lo previsto, sobre todo en épocas de sequía.
  - Periodicidad de la inspección

    Se establecerá en función del acuerdo entre el promotor y administración competente.
  - Medidas de prevención y corrección

    Intensificación de los riegos en la parcela y accesos, zonas donde se realicen movimientos de tierras, superficies desprovistas de vegetación, etc.

    Realización de las unidades de obra problemáticas en horarios con menor incidencia sobre la población afectada.

    Se informará a los trabajadores mediante señales de tráfico y de viva voz, la imposibilidad de superar velocidades mayores de 20 Km/h.
  - Entidad responsable de su gestión/ejecución

    El recurso ambiental designado en la fase de obra, ejecutará las acciones oportunas y necesarias.
  - Documentación

    La información recopilada registrará y estará a disposición de la administración si así lo requiere.

FOB.- MEDIO FISICO. GEOMORFOLOGÍA, EROSIÓN Y SUELOS

- FOB.1.- Zonas de préstamos y vertederos
  - Objetivos

    Controlar que la ubicación y explotación de zonas de préstamos y vertederos no conlleva afecciones no previstas.
  - Descripción de la medida/Actuaciones

    En el caso de necesitar disponer de zonas de préstamos o vertederos de materiales, estos contarán con los permisos necesarios de apertura y/o explotación.
  - Lugar de inspección

    Toda la zona de obras.
  - Parámetros de control y umbrales

    Comprobación directa sobre el terreno de la ubicación de la zona destinada a vertedero o a préstamos.

    El valor umbral será la ocupación de cualquier zona no autorizada por la Dirección Ambiental de Obra.
  - Periodicidad de la inspección

    Se establecerá en función del acuerdo entre el promotor y administración competente.
  - Medidas de prevención y corrección

    Se intentará la compensación de tierras en las labores de explanación y apertura de viales con el fin de evitar el sobrante de materiales y su deposición en vertedero.

    Se tratará de utilizar los materiales excavados como zahorra natural para la ejecución de los viales internos.

    Si se detectase la formación de vertederos no previstos, se informará con carácter de urgencia, para proceder al desmantelamiento y a la recuperación inmediata del espacio afectado.
  - Entidad responsable de su gestión/ejecución

    El recurso ambiental designado en la fase de obra, ejecutará las acciones oportunas y necesarias.
  - Documentación

    La información recopilada registrará y estará a disposición de la administración si así lo requiere.

- FOB.2.- Control del movimiento de la maquinaria
  - Objetivos
  - Controlar que no se realicen movimientos incontrolados de maquinaria, con el fin de evitar afecciones innecesarias
    Descripción de la medida/Actuaciones

    Se controlará que la maquinaria restringe sus movimientos a la zona delimitada y convenientemente señalizada.
  - Lugar de inspección

    Toda la zona de obras.
  - Parámetros de control y umbrales

    No se admitirá el movimiento incontrolado de ninguna máquina fuera del perímetro delimitado o la falta de señales informativas donde se requieran.
  - Periodicidad de la inspección

    Se establecerá en función del acuerdo entre el promotor y administración competente.
  - Medidas de prevención y corrección

    Se informará a todo el personal de obra de limitaciones desde el punto de vista ambiental. Si fuera el caso, se procederá a la restitución de las condiciones iniciales de las zonas dañadas. Si se considera oportuno, se intensificará la señalización de la zona.

    En el caso de que se detecte circulación de vehículos fuera de las zonas señalizadas, sin justificación, se informará a la Dirección de Obra para que tome las medidas necesarias, incluidas las posibles sanciones sobre los infractores.
  - Entidad responsable de su gestión/ejecución

    El recurso ambiental designado en la fase de obra, ejecutará las acciones oportunas y necesarias.
  - Documentación

    La información recopilada registrará y estará a disposición de la administración si así lo requiere.

- FOB.3.- Control de la apertura de caminos y zanjas
  - Objetivos

    Minimizar las afecciones producidas como consecuencia de la apertura de viales y zanjas.

    Evitar afecciones a superficies mayores a las previstas en el proyecto constructivo debido a la apertura y/o utilización de caminos de obra no programados.
  - Descripción de la medida/Actuaciones

    Se aprovecharán al máximo la red de caminos existentes y se tratará de ajustar su acondicionamiento a la orografía y relieve del terreno, con el fin de minimizar pendientes, taludes y movimientos de tierras en general.

    Se analizarán los accesos y caminos de obra previstos en el Proyecto Constructivo.
  - Lugar de inspección

    Toda la zona de actuación.
  - Parámetros de control y umbrales

    No se admitirá la apertura y utilización de caminos de obra o accesos temporales no previstos en el Proyecto Constructivo que no dispongan de la autorización por parte de la Dirección de Obra.

    Se verificará el jalonamiento de los caminos de acceso a las obras.
  - Periodicidad de la inspección

    Se establecerá en función del acuerdo entre el promotor y administración competente.
  - Medidas de prevención y corrección

    Se comprobará el replanteo inicial de viales internos y zanjas, con el fin de corregir posibles deficiencias en el trazado de los mismos.

    Se procederá al desmantelamiento inmediato de los caminos y accesos temporales de obra no programados y que no dispongan de la autorización de la Dirección de Obra, y a la restitución de los mismos a sus condiciones iniciales.

    Una vez finalizadas las obras, los accesos y caminos temporales serán desmantelados y restaurados, según las medidas definidas en el Proyecto constructivo para las superficies de obra.
  - Entidad responsable de su gestión/ejecución

    El recurso ambiental designado en la fase de obra, ejecutará las acciones oportunas y necesarias.
  - Documentación

    La información recopilada registrará y estará a disposición de la administración si así lo requiere.

- FOB.4.- Control de la retirada, acopio y conservación de la tierra vegetal

  - Objetivos

    Evitar afecciones innecesarias al medio y facilitar la conservación de la tierra vegetal localizando el lugar de acopio más adecuado, así como verificar la correcta ejecución de la retirada y conservación de la misma.

  - Descripción de la medida/Actuaciones

    Comprobación directa de las zonas de acopio de tierra vegetal.

    Se comprobará que la retirada se realice en los lugares, con los espesores previstos y respetando, en la medida de los posible, la secuencia de horizontes durante el acopio.

    Se supervisarán las condiciones de los acopios hasta su reutilización en obra, y la ejecución de medidas de conservación si fueran precisas.

  - Lugar de inspección

    Zonas de acopios y, en general, toda la obra y su entorno para verificar que no existen acopios no autorizados.

  - Parámetros de control y umbrales

    Presencia de acopios no previstos, forma de acopio del material y ubicación de acopios en zonas de riesgo medioambiental.

    No se aceptará la formación de ningún acopio en aquellas zonas descartadas para la realización del mismo.

    Se verificará el espesor retirado, que deberá ser el correspondiente a los primeros centímetros del suelo, considerado como tierra vegetal, y que será como mínimo de 30 cm.

  - Periodicidad de la inspección

    Se establecerá en función del acuerdo entre el promotor y administración competente.

  - Medidas de prevención y corrección

    Se delimitará una zona adecuada para los acopios de tierra vegetal o se determinará su traslado a una de las existentes.

  - Descripción de la medida/Actuaciones

    Si se detectasen alteraciones en los acopios que pudieran conllevar una disminución en la calidad, se hará una propuesta de conservación adecuada (siembras, tapado, etc.).

    En caso de déficit se proyectará un aprovisionamiento externo y se definirán las prioridades en cuanto a utilización del material extraído.

  - Entidad responsable de su gestión/ejecución

    El recurso ambiental designado en la fase de obra, ejecutará las acciones oportunas y necesarias.

  - Documentación

    La información recopilada registrará y estará a disposición de la administración si así lo requiere.

- FOB.5.- Control procesos erosivos. Suelos, taludes y laderas

  - Objetivos

    Realizar un seguimiento de los fenómenos erosivos. Verificar la correcta ejecución de las medidas de protección contra la erosión.

  - Descripción de la medida/Actuaciones

    Inspecciones visuales de toda la zona de obras, detectando la existencia de fenómenos erosivos y su intensidad.

    Control de los materiales empleados y actuaciones ejecutadas para la defensa contra la erosión, como puede ser el extendido de tierra vegetal o el inicio de los trabajos de restauración vegetal.

    Se verificará la ejecución de actuaciones tendentes a mejorar la morfología de los taludes mediante inspecciones visuales. Asimismo, se verificará que las pendientes de los taludes son las indicadas como estables.

  - Lugar de inspección

    Toda la zona de obras y en aquellos lugares donde esté proyectada la ejecución de movimientos de tierra.

  - Parámetros de control y umbrales

    Presencia de regueros o cualquier tipo de erosión hídrica.

    Serán parámetros de control las características de los materiales, ubicación, geometría y diseño de las medidas de la lucha contra la erosión en suelos.

  - Periodicidad de la inspección

    Se establecerá en función del acuerdo entre el promotor y administración competente.

  - Medidas de prevención y corrección

    Una vez concluido un determinado tajo, y si éste sobrepasase los umbrales admisibles, se informará a la Dirección de obra y se propondrán las medidas correctoras que sean necesarias, como puede ser el suavizado de pendientes en los taludes o los retoques oportunos, la colocación de mallas geosintéticas, mejora de los tratamientos vegetales, etc.

  - Entidad responsable de su gestión/ejecución

    El recurso ambiental designado en la fase de obra, ejecutará las acciones oportunas y necesarias.

  - Documentación

    La información recopilada registrará y estará a disposición de la administración si así lo requiere.

- FOB.6.- Control de la alteración y compactación de suelos
  - Objetivos

    Asegurar el mantenimiento de las características edafológicas de los terrenos no ocupados directamente por las obras.
  - Descripción de la medida/Actuaciones

    Se comprobará la ejecución de labores al suelo en los lugares y con las profundidades previstas, esto es, en aquellas zonas donde se haya producido tránsito de maquinaria que haya producido excesiva compactación de suelos.
  - Lugar de inspección

    Toda la zona de obras.
  - Parámetros de control y umbrales

    Se controlará la compacidad del suelo, así como la presencia de roderas que indiquen tránsito de maquinaria.
  - Periodicidad de la inspección

    Se establecerá en función del acuerdo entre el promotor y administración competente.
  - Medidas de prevención y corrección

    Se verificará que la maquinaria de obra no circula por las zonas ajenas al ámbito de actuación.

    Asimismo, se controlará el estado de jalonamiento de estos elementos y de los caminos de obra. Se señalizarán las zonas de exclusión al tráfico y se colocarán carteles especificando la restricción a la maquinaria.
  - Entidad responsable de su gestión/ejecución

    El recurso ambiental designado en la fase de obra, ejecutará las acciones oportunas y necesarias.
  - Documentación

    La información recopilada registrará y estará a disposición de la administración si así lo requiere.

FOD.- MEDIO BIOTICO. VEGETACIÓN, HABITATS E INCENDIOS

- FOD.1.- Control de las talas y desbroces
  - Objetivos

    Evitar superficies de desbroce mayores de lo estrictamente necesarias.
  - Descripción de la medida/Actuaciones

    En aquellas superficies donde sea necesario realizar desbroces se controlará que las superficies desbrozadas son las necesarias y se corresponden con las dimensiones reflejadas en el proyecto.
  - Lugar de inspección

    En todas las zonas de obra en la que existen superficies susceptibles de ser desbrozadas.

    Además, se controlará la afección a las diversas infraestructuras dedicadas al abastecimiento de agua potable a las masías o infraestructuras cercanas.
  - Parámetros de control y umbrales

    No se aceptarán superficies de afección mayores de las necesarias ni el desbroce de zonas que no hayan sido aprobadas.
  - Periodicidad de la inspección

    Se establecerá en función del acuerdo entre el promotor y administración competente.
  - Medidas de prevención y corrección

    Se informará a todo el personal de obra de limitaciones desde el punto de vista ambiental. Las medidas de balizamiento y señalización de las zonas de ocupación ayudarán a que se respete la vegetación existente.
  - Entidad responsable de su gestión/ejecución

    El recurso ambiental designado en la fase de obra, ejecutará las acciones oportunas y necesarias.
  - Documentación

    La información recopilada registrará y estará a disposición de la administración si así lo requiere.

- FOD.2.- Vigilancia de la protección de la vegetación natural
  - Objetivos

    Garantizar que no se dañe la vegetación natural debido a movimientos incontrolados de maquinaria.
  - Descripción de la medida/Actuaciones

    De forma previa al inicio de las actuaciones se jalonará la zona de obras. Durante la ejecución de las obras se verificará la integridad de las zonas con vegetación natural que no está prevista en proyecto que sean afectadas por la ejecución de las obras, así como el estado del jalonamiento.
  - Lugar de inspección

    En todas las zonas de obra e inmediaciones de la misma en la que existen superficies con vegetación natural.
  - Parámetros de control y umbrales

    Se controlará el estado de las plantas, detectando los eventuales daños sobre las mismas. Se verificará la inexistencia de roderas, nuevos caminos o residuos procedentes de las obras en las zonas en las que se desarrolla la vegetación natural. Se analizará el correcto estado del jalonamiento
  - Periodicidad de la inspección

    Se establecerá en función del acuerdo entre el promotor y administración competente.
  - Medidas de prevención y corrección

    Si se detectasen daños no previstos a comunidades vegetales, se elaborará un Proyecto de restauración, que habrá de ejecutarse a la mayor brevedad posible. Si se detectasen daños en el jalonamiento, se procederá a su reparación.
  - Entidad responsable de su gestión/ejecución

    El recurso ambiental designado en la fase de obra, ejecutará las acciones oportunas y necesarias.
  - Documentación

    La información recopilada registrará y estará a disposición de la administración si así lo requiere.

- FOD.3.- Control del riesgo de incendios
  - Objetivos

    Evitar provocar riesgos de incendios mediante la adopción de las medidas necesarias de prevención y corrección adecuadas
  - Descripción de la medida/Actuaciones

    Se realizarán los trabajos que estén autorizados en cada época del año en función riesgo de incendio definido por la Comunidad Autónoma en su normativa de aplicación.

    Durante las operaciones de desbroce o empleo de algún tipo de máquina que genere chispas, se dispondrán los medios necesarios para la extinción del posible fuego.

    Con el fin de no abandonar combustible altamente inflamable que puede provocar incendios forestales, se procederá a la recogida y traslado a vertedero de todo el material desbrozado lo antes posible.

    Se prohibirá terminantemente la realización de hogueras, fogatas, abandono de colillas y, en definitiva, cualquier tipo de actuación que conlleve riesgo de provocar incendios. De forma previa al inicio de las actuaciones se jalonará la zona de obras.
  - Lugar de inspección

    En toda la obra en las que existen superficies susceptibles de ser desbrozadas y/o entorno de las obras con mayor riesgo de incendio.
  - Parámetros de control y umbrales

    No se permitirá la ejecución de trabajos sin la adopción de los medios de extinción pertinentes.

    No se aceptarán tampoco acopios de material desbrozado, y muy especialmente si estos acopios ocupan zonas con alto riesgo de transmisión del fuego, en caso de que se produjera.
  - Periodicidad de la inspección

    Se establecerá en función del acuerdo entre el promotor y administración competente.
  - Medidas de prevención y corrección

    Se informará a todo el personal de las obligaciones a cumplir desde el punto de vista ambiental.

    En caso de observar acopios de restos vegetales se procederá a su inmediata recogida y traslado a vertedero.

    Se paralizará las actividades comentadas si no se cuenta con los servicios de extinción oportunos.
  - Entidad responsable de su gestión/ejecución

    El recurso ambiental designado en la fase de obra, ejecutará las acciones oportunas y necesarias.
  - Documentación

    La información recopilada registrará y estará a disposición de la administración si así lo requiere.

FOE.- MEDIO BIÓTICO. FAUNA

- FOE.1.- Control de la afección a la fauna: fauna terrestre y avifauna
  - Objetivos

    Comprobar la correcta ejecución de las medidas preventivas y correctoras relacionadas con la fauna.
  - Descripción de la medida/Actuaciones

    Se realizará un muestreo periódico en los terrenos en los que se localizará la instalación por si hubiera nidos de especies catalogadas.
  - Lugar de inspección

    La zona de ubicación de la instalación.
  - Parámetros de control y umbrales

    Se establecerá un criterio de control en función de las especies afectadas y su valor de conservación según su inclusión en los diferentes catálogos de protección
  - Periodicidad de la inspección

    Se establecerá en función del acuerdo entre el promotor y administración competente.
  - Medidas de prevención y corrección

    Se planteará la ejecución de medidas preventivas y correctoras, incluido la paralización de las obras en el entorno de zonas donde se hayan encontrado nidos o se definan como sensibles para la fauna catalogada.
  - Entidad responsable de su gestión/ejecución

    El recurso ambiental designado en la fase de obra, ejecutará las acciones oportunas y necesarias.
  - Documentación

    La información recopilada registrará y estará a disposición de la administración si así lo requiere.

- FOE.2.- Prevención de atropellos
  - Objetivos:

    Evitar los atropellos de fauna durante las obras de la instalación mediante la adopción de las medidas preventivas y correctoras adecuadas
  - Descripción de la medida/Actuaciones

    Se realizará una comprobación de la aplicación efectiva de las medidas preventivas y correctoras encaminadas a evitar el atropello de animales en los caminos de acceso.
  - Lugar de inspección

    Caminos existentes en la zona de ubicación de la instalación y sus infraestructuras asociadas.
  - Parámetros de control y umbrales

    Se establecerá un criterio de control en función de las especies afectadas y su valor de conservación según su inclusión en los diferentes catálogos de protección.
  - Periodicidad de la inspección

    Se establecerá en función del acuerdo entre el promotor y administración competente.
  - Medidas de prevención y corrección

    Se planteará la ejecución de medidas preventivas y correctoras, como la limitación de la velocidad a 30 km/h y la evitación de trabajos nocturnos.
  - Entidad responsable de su gestión/ejecución

    El recurso ambiental designado en la fase de obra, ejecutará las acciones oportunas y necesarias.
  - Documentación

    La información recopilada registrará y estará a disposición de la administración si así lo requiere.

FOF.- GESTION DE RESIDUOS

- FOF.1.- Recogida, acopio y tratamiento de residuos
  - Objetivos:

    Evitar afecciones innecesarias al medio y evitar la presencia de materiales de forma incontrolada por toda la obra, mediante el control de la ubicación de los acopios de materiales y residuos en los lugares habilitados.
  - Descripción de la medida/Actuaciones

    Se controlará que se dispone de un sistema de punto limpio que garantice la adecuada gestión de los residuos y desechos generados, tanto líquidos como sólidos, como consecuencia de la ejecución de las obras.

    Se dispondrá de contenedores para el depósito de residuos asimilables a urbanos y para la recogida selectiva de residuos no peligrosos de naturaleza no pétrea (palés de madera, restos de ferralla, plásticos, etc.). El punto limpio a instalar en las zonas de instalaciones auxiliares contará con una señalización propia inequívoca.

    Para los residuos peligrosos, la colocación del contenedor se debe realizar sobre terreno con unas mínimas características mecánicas, de impermeabilidad y techado.

    Se evitará el abandono o vertido de cualquier tipo de residuo en la zona de influencia de la instalación.
  - Lugar de inspección

    Toda la zona de obras, especialmente el entorno de las baterías y la zona de ubicación de materiales y acopio de residuos.
  - Parámetros de control y umbrales

    No se permitirá la ausencia de contenedores o que estos se encuentren llenos y sin capacidad para albergar todos los residuos generados. Se realizarán recogidas periódicas, en número necesario.

    Será inadmisible el incumplimiento de la normativa legal en el tratamiento y gestión de residuos, así como el incorrecto uso de los residuos peligrosos.
  - Periodicidad de la inspección

    Se establecerá en función del acuerdo entre el promotor y administración competente.
  - Medidas de prevención y corrección

    Se comprobará que todo el personal de obra se encuentra informado sobre las medidas arriba indicadas y que realizan un correcto empleo de las mismas. Si se produjeran vertidos accidentales o incontrolados de material de desecho, se procederá a su retirada inmediata y a la limpieza del terreno afectado.
  - Entidad responsable de su gestión/ejecución

    El recurso ambiental designado en la fase de obra, ejecutará las acciones oportunas y necesarias.
  - Documentación

    La información recopilada registrará y estará a disposición de la administración si así lo requiere.

- FOF.2.- Gestión de residuos
  - Objetivos

    Establecer los cauces correctos para el tratamiento y gestión de los residuos generados en la instalación, para de esta forma asegurar, por un lado, el cumplimiento de la legislación vigente y, por otro, que el destino final de los residuos es el correcto, sin que se realicen afecciones adicionales.
  - Descripción de la medida/Actuaciones

    La recogida de los residuos asimilables a urbanos, ya que no se prevé que se generen en grandes cantidades, se recogerán por las vías ordinarias de recogida de RSU. Si esto no fuera posible, será la propia contrata la encargada de la recogida y depósito en los contenedores de la población más cercana. Se dispondrán de los pertinentes permisos del Ayuntamiento en cuestión, si procede.

    La recogida y gestión de los residuos industriales y peligrosos, se realizará a través de un Gestor Autorizado, inscrito como tal en el Registro General de Gestores de Residuos de la Comunidad Foral de Navarra.

    Se comprobará que se procede a dar un tratamiento periódico a los residuos, no permitiendo su acumulación continuada más de seis meses.
  - Lugar de inspección

    Punto limpio de la obra
  - Parámetros de control y umbrales

    No se permitirá el cambio de aceites u otro tipo de reparación de maquinaria que implique la generación de residuos fuera de la zona habilitada para tal fin.

    No se admitirán recogidas de residuos sin haber cumplimentado la documentación necesaria, a la que se ha hecho referencia con anterioridad.
  - Periodicidad de la inspección

    Se establecerá en función del acuerdo entre el promotor y administración competente.
  - Medidas de prevención y corrección

    Antes del inicio de la actividad, se comprobará que se ha contactado con Gestores Autorizados para la recogida y gestión de los residuos.
  - Entidad responsable de su gestión/ejecución

    El recurso ambiental designado en la fase de obra, ejecutará las acciones oportunas y necesarias.
  - Documentación

    La información recopilada registrará y estará a disposición de la administración si así lo requiere.

- FOF.3.- Gestión de residuos de hormigón
  - Objetivos:

    Evitar el abandono y la acumulación de residuos de hormigón procedentes de las labores de hormigonado y limpieza de las cubas o canaletas de las hormigoneras que sirven el hormigón.
  - Descripción de la medida/Actuaciones

    Para la limpieza de los residuos de hormigón, se realizarán pequeñas excavaciones impermeabilizadas, no inferiores al metro y medio de profundidad, donde se procederá a la limpieza de las canaletas de las hormigoneras y demás residuos de hormigón. Una vez llenas se procederá al picado del hormigón y su gestión como residuo.

    Se dispondrán de tantas excavaciones como sean necesarias, aunque se tratará de que sean las mínimas posibles. En una misma excavación se limpiará el hormigón procedente del hormigonado de varias zapatas.
  - Lugar de inspección

    Aquellos lugares donde sea necesario labores de hormigonado.
  - Parámetros de control y umbrales

    No se admitirán manchas de hormigón diseminadas por cualquier punto de la obra, ni que se realicen limpiezas fuera de los lugares habilitados.
  - Periodicidad de la inspección

    Se establecerá en función del acuerdo entre el promotor y administración competente.
  - Medidas de prevención y corrección

    Las posibles manchas de hormigón que hayan podido caer en cualquier punto de la obra, se recogerán y se llevarán a vertedero a la mayor brevedad posible.
  - Entidad responsable de su gestión/ejecución

    El recurso ambiental designado en la fase de obra, ejecutará las acciones oportunas y necesarias.
  - Documentación

    La información recopilada registrará y estará a disposición de la administración si así lo requiere.

FOG.- MEDIO PERCEPTUAL. PAISAJE

- FOG.1.- Control de la integración paisajística
  - Objetivos

    Favorecer la integración paisajística de las infraestructuras e instalaciones creadas mediante el acondicionamiento estético.
  - Descripción de la medida/Actuaciones

    Adecuar las infraestructuras creadas, construyéndola de modo que no suponga una alteración visual impactante y que se integre en la zona de manera adecuada.

    Adoptar medidas correctoras de integración paisajística.
  - Lugar de inspección

    Aquellos lugares donde sea necesaria la integración paisajística (vallado, viales, zahorras, etc.).
  - Parámetros de control y umbrales

    No se permitirán formas, texturas, estructuras, colores, etc., discordantes con la geometría, cromacidad o estética de la zona.
  - Periodicidad de la inspección

    Se establecerá en función del acuerdo entre el promotor y administración competente.
  - Medidas de prevención y corrección

    Se comprobará las texturas, estructuras, colores, etc. de las zahorras y tierras utilizadas.

    Se adoptarán medidas correctoras de integración paisajística.
  - Entidad responsable de su gestión/ejecución

    El recurso ambiental designado en la fase de obra, ejecutará las acciones oportunas y necesarias.
  - Documentación:

    La información recopilada registrará y estará a disposición de la administración si así lo requiere.

FOH.- MEDIO SOCIOECONOMICO

- FOI.1.- Vigilancia del mantenimiento de la permeabilidad territorial
  - Objetivos

    Verificar que, durante la fase de construcción, y al finalizarse las obras, se mantienen la continuidad de los caminos del entorno de la actuación, y que, en caso de cortarse alguno, existen desvíos provisionales o definitivos correctamente señalizados.
  - Descripción de la medida/Actuaciones

    Se verificará la continuidad de los caminos, bien por su mismo trazado, bien por desvíos provisionales y, en este último caso, la señalización de los mismos.
  - Lugar de inspección

    Los caminos del entorno afectados por la obra y el entronque con las carreteras.
  - Parámetros de control y umbrales

    Se considerará inaceptable la falta de continuidad de algún camino, por su mismo recorrido u otro opcional, o la falta de señalización en los desvíos.
  - Periodicidad de la inspección

    Se establecerá en función del acuerdo entre el promotor y administración competente.
  - Medidas de prevención y corrección

    En caso de detectarse la falta de continuidad en algún camino, o la falta de acceso a alguna zona, se dispondrán inmediatamente algún acceso alternativo.
  - Entidad responsable de su gestión/ejecución

    El recurso ambiental designado en la fase de obra, ejecutará las acciones oportunas y necesarias.
  - Documentación

    La información recopilada registrará y estará a disposición de la administración si así lo requiere.

- FOI.2.- Reposición de servicios afectados
  - Objetivos

    Verificar que los servicios afectados se reponen de forma inmediata, sin cortes o interrupciones, que puedan afectar a la población.
  - Descripción de la medida/Actuaciones

    Se verificará el acceso permanente a fincas, parcelas de cultivo, así como la continuidad de las servidumbres afectadas.
  - Lugar de inspección

    Zonas donde se intercepten los servicios.
  - Parámetros de control y umbrales

    Se establecerá en función del acuerdo entre el promotor y administración competente.
  - Periodicidad de la inspección

    Mensual durante el periodo de construcción.
  - Medidas de prevención y corrección

    En caso de detectarse la falta de continuidad en algún servicio, se repondrá inmediatamente.
  - Entidad responsable de su gestión/ejecución

    El recurso ambiental designado en la fase de obra, ejecutará las acciones oportunas y necesarias.
  - Documentación

    La información recopilada registrará y estará a disposición de la administración si así lo requiere.

FOJ.- OTRAS ACTUACIONES.

- FOJ.1.- Desmantelamiento de las instalaciones temporales y limpieza de la zona de obra

  - Objetivos

    Verificar que a la finalización de las obras se desmantelan todas las instalaciones auxiliares y se procede a la limpieza y adecuación de los terrenos.

  - Descripción de la medida/Actuaciones

    Antes de la finalización de las obras, se procederá a realizar una inspección general de toda el área de obras, tanto de las actuaciones ejecutadas como de las zonas de instalaciones auxiliares, acopios o cualquier otra relacionada con la obra, verificando su limpieza y el desmantelamiento, retirada y, en su caso, la restitución a las condiciones iniciales.

  - Lugar de inspección

    Todas las zonas afectadas por las obras.

  - Parámetros de control y umbrales

    No será aceptable la presencia de ningún tipo de residuo o resto de las obras.

  - Periodicidad de la inspección

    Se establecerá en función del acuerdo entre el promotor y administración competente.

  - Medidas de prevención y corrección

    Si se detectase alguna zona con restos de la obra se deberá proceder a su limpieza inmediata, antes de realizar la recepción de la obra.

  - Entidad responsable de su gestión/ejecución

    El recurso ambiental designado en la fase de obra, ejecutará las acciones oportunas y necesarias.

  - Documentación

    La información recopilada registrará y estará a disposición de la administración si así lo requiere.

17.2.5.- FASE DE EXPLOTACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Esta fase se extiende durante los años siguientes a la finalización de las obras. Se vigilará principalmente el funcionamiento de la red de drenajes y el estado de los viales y la acentuación de procesos erosivos y la correcta gestión de residuos generados durante el mantenimiento de las instalaciones.

- FE.1.- Control de la erosión
  - Objetivos:

    Control de las medidas correctoras adoptadas frente a procesos erosivos.
  - Descripción de la medida/Actuaciones

    Inspecciones visuales en toda la instalación, detectando la existencia de fenómenos erosivos y su intensidad.
  - Lugar de inspección

    Todos los terrenos que se han visto incluidos en la instalación.
  - Parámetros de control y umbrales

    Presencia de regueros o cualquier tipo de erosión hídrica.

    Por otro lado, se controlarán las características técnicas, materiales y dimensiones de las medidas ejecutadas, haciendo constar si se consideran suficientes.
  - Periodicidad de la inspección

    Al menos una inspección semestral, preferentemente tras precipitaciones fuertes.
  - Medidas de prevención y corrección

    En caso de sobrepasarse el umbral máximo admisible, se propondrán las correcciones necesarias.
  - Entidad responsable de su gestión/ejecución

    La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de la contrata correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.
  - Documentación

    Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes anuales ordinarios.

- FE.2.-Seguimiento de la efectividad de las medidas de restauración vegetal

  - Objetivos

    Determinar los resultados de las actuaciones de implantación de vegetales ejecutadas, su efectividad y el grado de cumplimiento de los objetivos perseguidos.

  - Descripción de la medida/Actuaciones

    Se procederá a evaluar los resultados de las actuaciones ejecutadas contemplando:

    Plantaciones: Porcentaje de marras o planta muerta, presencia de especies colonizadoras espontáneas, grado de cobertura del terreno. En caso de existir marras, causas posibles (enfermedades o plagas, sequía, inadecuada elección de especies).

    Resultados globales: Grado de integración paisajística y protección frente a la erosión.

  - Lugar de inspección

    Todas las zonas donde se hayan ejecutado actuaciones de implantación de estrato vegetal.

  - Parámetros de control y umbrales

    No se admitirá más de un 15% de marras.

  - Periodicidad de la inspección

    Dos inspecciones anuales.

  - Medidas de prevención y corrección

    En caso de detectarse unos altos porcentajes de marras en plantaciones, se debe proceder a realizar reposiciones de marras. De forma previa, se analizarán las posibles causas de los malos resultados obtenidos, modificando si fuera preciso las especies a emplear.

    Posibilidad de aplicar riegos forzados en épocas de sequía.

  - Entidad responsable de su gestión/ejecución

    La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de la contrata correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.

  - Documentación

    Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes anuales ordinarios.

- FE.3.-Seguimiento del uso del espacio, por parte de la fauna, en la zona de influencia de la instalación

  - Objetivos

    Conocer el uso del espacio de la fauna presente en el entorno de la instalación.

  - Descripción de la medida/Actuaciones

    Realización de un seguimiento ambiental para detectar cualquier incidencia en las instalaciones en relación a la fauna silvestre y el uso que del espacio ocupado y de las parcelas colindantes pueda realizar la fauna presente en el entorno.

  - Lugar de inspección

    Área ocupada por la instalación y parcelas colindantes.

  - Parámetros de control y umbrales

    Se tendrán en cuenta los resultados obtenidos en los censos anteriores, estableciendo un criterio de control en función de las especies afectadas y su categoría en diferentes catálogos de protección.

  - Periodicidad de la inspección

    La periodicidad deberá ser semanal en periodo reproductivo y mensual el resto del año.

  - Medidas de prevención y corrección

    En función de los datos obtenidos, se tomarán las medidas específicas dependiendo de las especies que se ven afectadas.

  - Entidad responsable de su gestión/ejecución

    El promotor mediante la contratación de personal técnico cualificado.

  - Documentación

    Informes anuales.

- FE.4.-Control de la gestión de residuos
  - Objetivos

    Evitar afecciones innecesarias al medio (contaminación de las aguas y/o el suelo) y evitar la presencia de materiales de forma incontrolada por toda la obra, durante las labores de mantenimiento de la instalación.
  - Descripción de la medida/Actuaciones

    Se comprobará la correcta gestión selectiva de los residuos generados durante las labores de mantenimiento de la instalación, comprobando la segregación de los mismos, su almacenamiento y retirada a vertedero autorizado con frecuencia suficiente.

    Se verificará que el almacenamiento temporal de estos residuos se lleva a cabo en un punto limpio adecuado. Este punto limpio estará dotado de solera de hormigón impermeable, contenedores adecuados para el almacenamiento de los distintos tipos de residuos generados en la instalación, y arqueta para la recogida y separación por decantación de eventuales vertidos de aceite. El punto limpio estará, así mismo, protegido de la lluvia por una cubierta. Los residuos peligrosos no se almacenarán por un periodo superior a 6 meses.

    Se recopilarán los documentos de aceptación de residuos del gestor autorizado (con indicación del destino final), documentos de control y seguimiento y documentos de entregas, para su inclusión el informe anual.
  - Lugar de inspección

    Los lugares en donde se realicen labores de mantenimiento.
  - Parámetros de control y umbrales

    No será admisible la presencia de residuos fuera de las zonas habilitadas para los mismos.
  - Periodicidad de la inspección

    Mensual.
  - Medidas de prevención y corrección

    Si observan residuos fuera de los lugares habilitados para su recogida o se produjeran vertidos accidentales o incontrolados de material de desecho, se procederá a su retirada inmediata y a la limpieza del terreno afectado.
  - Entidad responsable de su gestión/ejecución

    La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de la contrata correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.
  - Documentación

    Informes anuales.

17.2.6.- FASE DE DESMANTELAMIENTO O ABANDONO

El seguimiento se iniciaría previo a la finalización de la vida útil de la instalación y durante los trabajos que supongan el desmantelamiento y retirada de los elementos del sistema de almacenamiento de energía, restitución de terrenos y servicios afectados, etc.

- FD.1- Vigilancia de la protección de la vegetación natural y de la fauna
  - Objetivos

    Garantizar que no se dañe la vegetación natural debido a movimientos incontrolados de maquinaria en las labores de desmantelamiento que suponga una reducción de los hábitats utilizados por la fauna.
  - Descripción de la medida/Actuaciones

    De forma análoga a lo descrito para la fase de construcción de la instalación, previamente al inicio de las actuaciones de desmantelamiento se jalonará la zona de obras. Durante la ejecución de las obras se verificará la integridad de las zonas con vegetación natural que no está prevista que sean afectadas por la ejecución de las obras de desmantelamiento, así como el estado del jalonamiento.
  - Lugar de inspección

    Proximidades de las obras.
  - Parámetros de control y umbrales

    Se controlará el estado de las zonas con vegetación natural o naturalizada, detectando los eventuales daños sobre las plantas.
  - Periodicidad de la inspección

    La primera inspección será previa al inicio de las obras. Las restantes se realizarán de forma semanal, aumentando la frecuencia si se detectasen afecciones.
  - Medidas de prevención y corrección

    Si se detectasen daños no previstos a comunidades vegetales, se elaborará un Proyecto de restauración que suponga la reversión al estado previo de los terrenos afectados. Si se detectasen daños en el jalonamiento, se procederá a su reparación.
  - Entidad responsable de su gestión/ejecución

    La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de la contrata correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.
  - Documentación

    Cualquier incidencia se hará constar en los informes ordinarios.

- FD.2.- Control del desmantelamiento de instalaciones

  - Objetivos

    Devolver al terreno sus condiciones iniciales antes de las labores de ejecución de las obras para la puesta en marcha de la instalación, una vez finalizada la vida útil de éste.

  - Descripción de la medida/Actuaciones

    Se procederá al desmantelamiento de todos los elementos constructivos introducidos y la gestión de todos los residuos generados como consecuencia de estas operaciones conforme a la legislación aplicable a cada tipo de residuo en ese momento.

  - Lugar de inspección

    Todas las instalaciones del Parque.

  - Parámetros de control y umbrales

    No se permitirá cualquier alteración sobre el medio ambiente que pueda producir impactos sobre éste o deterioros en la calidad del mismo.

  - Periodicidad de la inspección

    Una vez llegada el final de la vida útil.

  - Medidas de prevención y corrección

    Se evitará la afección al medio ambiente en todos y cada uno de sus factores, esto es, vegetación, fauna, aguas, etc.

  - Entidad responsable de su gestión/ejecución

    La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de la contrata correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.

  - Documentación

    Cualquier incidencia se hará constar en los informes ordinarios.

- FD.3.- Recogida, acopio, tratamiento y gestión de residuos
  - Objetivos:

    Evitar afecciones innecesarias al medio (contaminación de las aguas y/o el suelo) y evitar la presencia de materiales de forma incontrolada en las labores de desmantelamiento de la instalación.

    Establecer los cauces correctos para el tratamiento y gestión de los residuos generados en el desmantelamiento de la instalación.
  - Descripción de la medida/Actuaciones

    Las actuaciones a llevar a cabo serán similares a las establecidas para este fin en el periodo de construcción de la instalación.
  - Lugar de inspección

    Toda la zona de obras, especialmente en la zona de ubicación de materiales y acopio de residuo y el punto limpio.
  - Parámetros de control y umbrales

    Los establecidas para este fin en el periodo de construcción de la instalación.
  - Periodicidad de la inspección

    Semanal a lo largo de todo el periodo de desmantelamiento de la instalación.
  - Medidas de prevención y corrección

    Los establecidas para este fin en el periodo de construcción de la instalación.
  - Entidad responsable de su gestión/ejecución

    La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de la contrata correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.
  - Documentación

    Cualquier incidencia se hará constar en los informes ordinarios.

- FD.4.- Adecuación y limpieza de la zona de obra

  - Objetivos

    Verificar que a la finalización de las obras se desmantelan todas las instalaciones auxiliares y se procede a la limpieza y adecuación de los terrenos.

  - Descripción de la medida/Actuaciones

    Antes de la finalización de las obras, se procederá a realizar una inspección general de toda el área de obras, tanto de las actuaciones ejecutadas como de las zonas de instalaciones auxiliares, acopios o cualquier otra relacionada con la obra, verificando su limpieza y el desmantelamiento, retirada y, en su caso, la restitución a las condiciones iniciales.

  - Lugar de inspección

    Todas las zonas afectadas por las obras.

  - Parámetros de control y umbrales

    No será aceptable la presencia de ningún tipo de residuo o resto de las obras.

  - Periodicidad de la inspección

    Una inspección al finalizar las obras.

  - Medidas de prevención y corrección

    Si se detectase alguna zona con restos de la obra se deberá proceder a su limpieza inmediata, antes de realizar la recepción de la obra.

  - Entidad responsable de su gestión/ejecución

    La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de la contrata correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.

  - Documentación

    Cualquier incidencia se hará constar en los informes ordinarios.

- FD.5.- Adecuación del hábitat posterior al desmantelamiento de la instalación

  - Objetivos

    Restituir el hábitat afectado por la construcción y explotación de la instalación a su estado preobra, tratando de mejorar las características del mismo para favorecer la colonización vegetal y su uso por las diferentes especies de fauna.

  - Descripción de la medida/Actuaciones

    Favorecer la alternancia entre diferentes tipos de vegetación y usos del suelo para incrementar la heterogeneidad de ambientes.

  - Lugar de inspección

    Principalmente en el interior de la instalación como consecuencia de haberse producido una mayor alteración del hábitat.

  - Parámetros de control y umbrales

    Obtención de datos sobre las diferentes coberturas de cada tipo de vegetación presente determinando su aptitud ecológica.

    Obtención de datos sobre la densidad de poblaciones faunísticas a medida que se realizan las tareas de restauración vegetal.

  - Periodicidad de la inspección

    Dos inspecciones anuales, en coordinación con las visitas a realizar para el seguimiento de la restauración vegetal.

  - Medidas de prevención y corrección

    En caso de detectarse una cobertura inadecuada en siembras o unos altos porcentajes de marras en plantaciones, se debe proceder a realizar resiembras y reposiciones de marras. De forma previa, se analizarán las posibles causas de los malos resultados obtenidos, modificando si fuera preciso las especies a emplear.

    Se recomienda el cese de la actividad cinegética en el polígono de la instalación al menos hasta que se estime que las poblaciones presa, en especial las cinegéticas, alcancen poblaciones estables que permitan su aprovechamiento.

  - Entidad responsable de su gestión/ejecución

    La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de la contrata correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.

  - Documentación

    Cualquier incidencia se hará constar en los informes ordinarios.

17.3.- DOCUMENTACIÓN DEL PVA

En este apartado se determina el contenido mínimo de los informes a elaborar en el marco del PVA. Todos los informes emitidos por el equipo del PVA deberán estar supervisados y firmados por el responsable del Seguimiento. Sin perjuicio de lo que establezca en la resolución administrativa ambiental, para la realización de un correcto seguimiento del proyecto en las diferentes fases, se propone la realización regular de los siguientes informes en las distintas fases de la vida de las instalaciones.

Fase previa al inicio de las obras

Informe inicial, previo al inicio de las obras, en el que se describan y valoren las condiciones generales de la obra en relación con las medidas generales de protección e integración ambiental. Se actualizará en lo posible las variables de los aspectos ambientales indicados de cara a su intercomparación con futuras fases del periodo de vigilancia ambiental. Incluirá al menos:

- Gestiones y trámites necesarios para el inicio de la obra.
- Estudios previos realizados con anterioridad a la ejecución de las obras (verificación del replanteo, prospección botánica, reportaje fotográfico, etc.).
- Metodología de seguimiento del PVA definido en el Estudio de Afecciones Ambientales, incluyendo las consideraciones de la Resolución emitida por el órgano ambiental.
- Organización, medios y responsabilidades necesarios para la aplicación del PVA

Fase de construcción

- Informes ordinarios. Se realizarán con la periodicidad señala por el órgano ambiental competente, para reflejar el desarrollo de las distintas labores de vigilancia y seguimiento ambiental, durante la ejecución de las obras. En estos informes se describirá el avance de la obra y se detallarán los controles realizados y los resultados obtenidos referidos al seguimiento de las medidas de preventivas y correctoras y de la ejecución del PVA, así como las gestiones y trámites realizados.
- Informes extraordinarios. Se emitirán cuando exista alguna afección no prevista o cualquier aspecto que precise de una actuación inmediata, y que, por su importancia, merezca la emisión de un informe especial. Estarán remitidos a un único tema, no sustituyendo a ningún otro informe.
- Informes específicos. Serán aquellos informes exigidos de forma expresa por el órgano ambiental competente, referidos a alguna variable concreta y con una especificidad definida.
- Informe Final Previo a la recepción de las obras. En el que se hará una recopilación y análisis del desarrollo de la obra respecto a los impactos ambientales, implantación de medidas y PVA, así como de las incidencias más significativas de la misma. Se incluirán las gestiones y tramitaciones realizadas. Deberá incluir la definición de las actuaciones de vigilancia ambiental a ejecutar en la fase de explotación.
- Incluirá también un reportaje fotográfico que recoja los aspectos más destacables de la actuación: zonas en las que se implantaron las baterías y elementos auxiliares, viales y cunetas, zanjas de cableado, drenajes, etc., y un plano a escala 1:5.000 en coordenadas UTM, que refleje la situación real de la obra realizada y los distintos elementos implantados, así como las zonas en las que se realizaron medidas preventivas y correctoras de carácter ambiental.

Fase de explotación

Esta fase comienza una vez se ha iniciado el funcionamiento de la instalación y durante los años que determine el órgano administrativo ambiental. Constará de:

- Informes anuales: Constará de los siguientes contenidos:
  - Seguimiento de la aplicación de las medidas preventivas y correctoras
  - Informe de los posibles efectos acumulativos (aditivos y/o sinérgicos).

  - Reportaje fotográfico.

- Informes extraordinarios. Se emitirán cuando exista alguna afección no prevista o cualquier aspecto que precise de una actuación inmediata, y que, por su importancia, merezca la emisión de un informe especial. Estarán remitidos a un único tema, no sustituyendo a ningún otro informe.
- Informes específicos. Serán aquellos informes exigidos de forma expresa por el órgano ambiental competente, derivados de la resolución emitida, referidos a alguna variable concreta y con una especificidad definida.
- Informe final. Con anterioridad al desmantelamiento se realizará informe final en el que se incluirá un resumen y unas conclusiones de todos los aspectos desarrollados a lo largo de la vigilancia ambiental durante la vida útil de la instalación. Se incluirán todas las acciones necesarias para desmantelar la planta, junto con un cronograma estimado de dichas actuaciones.

Fase de desmantelamiento o abandono

Durante las obras de desmantelamiento se pondrá en marcha una vigilancia ambiental similar a la llevada a cabo en fase de construcción. Los informes y registros a generar serán de la misma periodicidad y naturaleza que los descritos para la fase de construcción.

En general los controles a realizar van a coincidir con los especificados para las obras de construcción. No obstante, en particular, se comprobará la retirada de las estructuras de la instalación, con la menor afección posible, evitando el abandono de elementos ajenos al medio.

Se presentará al Órgano Ambiental un informe posterior al desmantelamiento de la instalación. Estará acompañado por un reportaje fotográfico que refleje el estado final del área, y realizada la correspondiente restauración.

17.4.- OTROS

- Comunicación del PVA
  - La Dirección del Proyecto, a través de la Dirección de Obra, pondrá en conocimiento de todo el personal implicado en la realización de obras de la instalación, las medidas preventivas y correctoras incluidas en este PVA, y dará las instrucciones pertinentes para su correcta ejecución.
  - Por otra parte, las condiciones del PVA serán exigidas a todas las empresas contratadas y subcontratadas por el titular del proyecto para la realización de las obras.
- Revisión del plan de seguimiento y vigilancia ambiental
  - El contenido de este documento podrá ser revisado y modificado, siempre y cuando se detecten nuevos requisitos ambientales aplicables a la instalación o la autoridad competente recomiende cambios a partir de los resultados de los informes elaborados.

17.5.- VALORACIÓN ECONÓMICA DEL PLAN DE SEGUIMIENTO Y VIGILANCIA AMBIENTAL

La previsión económica de los costes del PVA se presentará en tres apartados, correspondientes con las siguientes fases:

- Fase de construcción: Incluye la fase de replanteo y la fase de construcción, incluido la recuperación ambiental.
- Fase de explotación.
- Fase de desmantelamiento.

Dada la naturaleza y magnitud del proyecto, se considera viable económicamente la vigilancia y seguimiento ambiental para la fase de obras y de explotación. A continuación, se incorpora un presupuesto estimado del mismo, para ambas fases, considerando 12 meses de obras para la instalación y sus infraestructuras de interconexión con una frecuencia de visitas semanal y tres años de seguimiento ambiental para la fase de explotación con una frecuencia semanal (el presupuesto total puede variar en función de la duración final de las obras).

No se valora la fase desmantelamiento (con una duración aproximada de seis meses en las labores de desmantelamiento) por deberse realizar al final de la vida útil de la instalación.

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN PLAN DE SEGUIMIENTO Y VIGILANCIA AMBIENTAL			
DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE TRABAJO	**CANTIDAD**	**PRECIO UNITARIO**	**IMPORTE (€)**
PSVA FASE DE CONSTRUCCIÓN (1 año)			
Unidad supervisión arqueológica durante la fase de movimientos de tierras (4 meses, visita semanal)	16 visitas	450 Euros/visita	7.200,00
Unidad del seguimiento ambiental durante la fase de construcción (12 meses, visita semanal)	52 visitas	450 Euros/visita	23.400,00
TOTAL PRESUPUESTO PLAN VIGILANCIA AMBIENTAL FASE DE CONSTRUCCIÓN			30.600,00
PSVA FASE DE EXPLOTACIÓN (3 años)			
Unidad del seguimiento ambiental mensual durante la fase de explotación (1 visita mensual)	36 visitas	450,00 Euros/visita	16.200,00
TOTAL PRESUPUESTO PLAN VIGILANCIA AMBIENTAL FASE DE EXPLOTACIÓN			16.200,00
TOTAL PRESUPUESTO PLAN VIGILANCIA AMBIENTAL			**46.800,00**

18.- CONCLUSIONES

Como conclusión al Estudio de Impacto Ambiental del proyecto de almacenamiento de energía BESS Orcoyen Almacena y su sistema de interconexión eléctrica con la SET REE 220kV Orkoyen, tras haber analizado todos los posibles impactos que el mismo pudiera generar, se deduce que no habrá una mayor afección ambiental, produciendo un impacto global compatible, muy similar e incluso en algunos aspectos de menor envergadura que los que presenta las instalaciones eléctricas cercanas, subestaciones eléctricas como líneas eléctricas tanto de transporte (220kV) como distribución, autopistas y autovías, zonas industriales y urbanas próximas así como otras infraestructuras viarias, agrícolas y ganaderas.

Por lo tanto, el proyecto de almacenamiento de energía BESS Orcoyen Almacena y su sistema de interconexión eléctrica con la SET REE 220KV Orkoyen se considera en su conjunto es VIABLE con la implementación de las medidas preventivas y correctoras activadas y la puesta en marcha del Programa de Seguimiento Ambiental en Obra y Operación propuesto.

En la siguiente tabla se resumen los impactos globales:

VALORACIÓN GLOBAL DEL IMPACTO DEL PROYECTO DE ALMACENAMIENTO DE ENERGÍA BESS ORCOYEN ALMACENA Y SU SISTEMA DE INTERCONEXIÓN ELÉCTRICA CON LA SET 220KV ORKOYEN REE			
VALORACIÓN GLOBAL FINAL	**EN FASE DE OBRAS**	**EN FASE DE EXPLOTACIÓN**	**EN FASE DE DESMANTELAMIENTO**
IMPACTO POTENCIAL PREVIO A LA APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS	COMPATIBLE	COMPATIBLE	NO SIGNIFICATIVO
IMPACTO FINAL RESIDUAL TRAS LA APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS	COMPATIBLE	COMPATIBLE	NO SIGNIFICATIVO

Analizando las actividades de las que se compone el proyecto se observa que la más impactante será la presencia de las instalaciones durante la fase de explotación (afección paisajística y a los usos existentes). Para minimizar estas afecciones se proponen una serie de medidas preventivas y correctoras y un exhaustivo programa de vigilancia ambiental, el cual será revisable en el caso de aparición de nuevos impactos, incremento de los valorados o no consecución de los objetivos marcados en el Plan de Vigilancia Ambiental.

Durante la fase de construcción tendrá especial incidencia sobre el medio la adaptación de los movimientos de tierras, zonas de acopios, vallado, cimentaciones y plataformas de área de almacenaje de energía y la SET 30/220 KV y las zanjas de los trazados soterrados de la línea eléctrica de interconexión (/30KV y 220 kV), en un medio totalmente antropizado y en proceso de transformación continuo por la presencia de un gran nudo eléctrico (Nudo eléctrico 220/66/20/13,20kV Orkoien), zonas industriales en desarrollo y grandes vías de comunicación (autopista AP 15 y rondas de Pamplona).

En estas fase el principal impacto reside en la posible alteración de la calidad del suelo o las aguas debido al posible arrastre de sólidos y vertidos accidentales, aunque también se valora la posibilidad de afección residual a los siguientes elementos: geología, topografía y edafología (por movimiento de tierras), hidrología (por potencial alteración del régimen hidrológico e incremento del riesgo de afección a la calidad del agua), calidad acústica (por generación de ruidos) y los usos (perdida superficie agrícola), calificándose el resto de vectores ambientales como un impacto no significativo. Estos impactos serán en su mayoría temporales durante el desarrollo de las obras. Para estos impactos, generalmente no significativos o compatibles se han propuesto una batería de medidas preventivas y correctoras y un Plan de Seguimiento Ambiental en Obra que corregirán o mitigarán aún más los posibles impactos o afecciones que resulten de las obras de construcción de las instalaciones. Se incluyen actuaciones específicas para el restablecimiento de las condiciones iniciales mediante trabajos de restauración ambiental que aún mitigan más las afecciones o impactos incurridos en la fase de obras.

En la fase de desmantelamiento los impactos han sido valorados como positivos y de mayor magnitud que las afecciones negativas de los trabajos a realizar. Tendrán especial incidencia sobre el medio las actuaciones necesarias para el desmantelamiento de las instalaciones; ya que en este apartado se valoran conjuntamente actuaciones semejantes a las descritas para la fase de obra: desmontaje electromecánico, eliminación de construcciones y movimientos de tierras, presencia de instalaciones auxiliares y acopio de materiales, movimiento y uso de maquinaria, etc. No obstante, esta fase incluirá actuaciones específicas para el restablecimiento de las condiciones iniciales mediante trabajos de restauración ambiental que aún mitigan más las afecciones o impactos incurridos en esta fase.

En base a todo lo anteriormente expuesto, se concluye que el proyecto de almacenamiento de energía BESS Orcoyen Almacena y su sistema de interconexión eléctrica con la SET REE 220 KV Orkoyen será viable y es compatible con la normativa vigente y con la protección del medio natural. En concreto:

- El desarrollo del proyecto ayudará a alcanzar el desarrollo sostenible propiciando una obtención y gestión de energía eléctrica sostenible e integrada en el territorio y compatible a nivel medioambiental. La no realización del proyecto supone un impacto negativo por pasividad, al tenerse que generar la energía no almacenada medios fósiles o nucleares.
- Con el desarrollo del proyecto, se consigue fomentar una actividad, posibilitándose la generación de empleo directo e indirecto en una zona actualmente deprimida a nivel de empleo. Los aspectos socioeconómicos son mejorados con el proyecto. El desarrollo del proyecto ayudará a alcanzar el desarrollo sostenible del estado español y en concreto de la Comunidad Foral de Navarra propiciando una gestión de energía eléctrica sostenible e integrada en el territorio y compatible a nivel medioambiental.
- La zona de ubicación del proyecto presenta un índice de sensibilidad ambiental muy bajo, por su antropización, homogeneización, cercanía a zonas de desarrollo industrial y urbano, presencia de multitud infraestructuras (líneas eléctricas, subestaciones eléctricas, infraestructuras viarias, autovías y autopistas) y por la fragmentación del territorio que todas las infraestructuras descritas determinan.
- La selección de las zonas de implantación del sistema viene determinada por la optimización energética, ambiental y tecnológica de la zona mediante el aprovechamiento de las infraestructuras de distribución eléctrica en funcionamiento muy cercanas lo que redunda en una mejor gestión del sistema eléctrico local y comarcal.
- La zona de implantación del proyecto se encuentra afectada por instalaciones energéticas, muy poco naturalizada (con dominio de los suelos urbanos y una actividad agrícola muy homogénea como es el cereal) en un área de influencia industrial y de servicios, cercana a nudos de distribución energético y junto a un gran corredor de infraestructuras y desarrollo industrial y comercial, lo que hace que la zona se encuentra muy antropizada, modificada por las urbanizaciones y la agricultura extensiva y ocupada o en el área de influencia por una alta densidad de infraestructuras viarias, infraestructuras eléctricas e infraestructuras de servicios, tanto de cierta antigüedad como de nueva construcción.
- Desde el punto de vista urbanístico, la planificación y desarrollo urbano de la Comunidad Foral de Navarra, esta actuación es compatible con la misma y el emplazamiento propuesto resulta compatible con los objetivos de la Estrategia Territorial, así como con los modelos medioambientales de la zona de Orkoien y con el desarrollo sostenible de los términos municipales donde se asienta y en general del área de la Cuenca de Pamplona.
- El sistema de almacenamiento de energía se ubica en una zona donde no se afecta a figuras de protección declaradas ni directamente a áreas de interés ambiental. Aun con todo se proponen medidas preventivas y correctoras en la actualización de las instalaciones.
- El sistema de almacenamiento de energía se ubica en una zona de muy baja potencialidad para fauna terrestre o fauna voladora (quirópteros y avifauna), no observándose en la zona del proyecto potencialidad para la existencia y cría de ejemplares de interés y aun menos especies protegidas. En relación a la fauna es la común de estos espacios antropizados y no destaca por la presencia de especies protegidas
- Con la ubicación elegida y el uso de tecnologías de acumulación de energía eficiente se evita:

- En la obra civil, la creación de movimientos de obra, desmontes o terraplenes de dimensiones significativas, disminuyéndose los impactos por el movimiento de tierras y los paisajísticos.
- Se ha minimizado la afección al Dominio Público Hidráulico.
- Se ha evitado la afección al Dominio Pecuario o Montes de Utilidad Pública.
- Se ha evitado o mitigado la afección a zonas de interés para especies vegetales y de fauna, sobre todo en referencia a evitar afección directa a zonas de interés, teniéndose en cuenta para la implantación la no afección en el caso de:
  - La potencialidad como área de campeo y alimentación de rapaces y la intercomunicación de las especies presentes (rapaces y acuáticas).
  - Zonas de nidificación, campeo y alimentación de especies de rapaces, ya que no existen hábitats propicio para ello, excepto para el aguilucho pálido, aunque es improbable su presencia por existencia de otras zonas con hábitat más propicio.
  - Las zonas de migración o de conectividad.

  La selección del emplazamiento y del trazado del sistema de interconexión eléctrica y la aplicación de las medidas preventivas y correctoras propuestas y un buen seguimiento del PSVA se considera que no alterarán de forma significativa a ninguna especie de flora y fauna silvestre amenazada. En este sentido se proponen para atenuar las potenciales afecciones, todas ellas de baja intensidad, la adopción de medidas preventivas y correctoras “ad hoc”.
- Se minimiza la afección paisajística al no afectarse a paisajes singulares o culturales de alto valor socio-cultural-ecológico y poco antropizados. Así mismo, se ha evitado seleccionar zonas emblemáticas o dominantes en la orografía y el territorio para evitar magnificar el impacto visual que estas infraestructuras provocan. El soterramiento de las líneas eléctricas y la ubicación del BESS en un suelo industrial también colabora en este propósito.
- Las infraestructuras se ubican principalmente sobre suelo industrial (BESS) o agrícola rodeados de instalaciones e infraestructuras viarias y eléctricas, evitando al máximo la afección directa a las pocas zonas de vegetación natural arboladas de las inmediaciones.
- El emplazamiento no genera afecciones directas ni indirectas a la Red de Espacios Naturales de Comunidad Foral de Navarra ni a la Red Natura 2000.
- El proyecto no produce afección sobre los Hábitats de Interés Comunitario protegidos o prioritarios ni vegetación susceptible de ser considera de interés.
- A priori no existen elementos patrimoniales de interés que pudieran resultar afectados por el proyecto.

Por tanto, se considera que la nueva construcción proyecto de almacenamiento de energía BESS Orcoyen Almacena y su sistema de interconexión eléctrica con la SET REE 220 KV Orkoyen, para almacenar energía y gestionar la producción energética será una actividad compatible con la protección del medio natural, siempre y cuando se desarrollen las medidas preventivas y correctoras detalladas en cada una de las fases de que consta el proyecto, y siempre que se realice fielmente lo descrito en el Plan de Seguimiento Ambiental en Obra. De esta forma, ni el medio físico, ni biótico, ni la calidad ambiental de la zona se verían afectados de forma significativa.

19.- BIBLIOGRAFÍA Y DOCUMENTACIÓN

- Aguilo, M., Aramburu, M.P. et. al. (1998). Guía metodológica para la elaboración de estudios del medio físico. Secretaría General de Medio Ambiente. Ministerio de Medio Ambiente. Madrid.
- Alonso, Juan Carlos (2005): "La Avutarda Común en la Península Ibérica: Población actual y método de censo". SEO BirdLife.
- Arévalo Camano, J. et al. (2001). Inventario de la Flora Ibérica Compatible con las Líneas Eléctricas de Alta tensión. Red Eléctrica Española.
- Blanco, J.C. 1998. Mamíferos de España. Vol. I, II. Editorial Planeta, S.A. Barcelona.
- Blanco, J.C. y González, J.L. 1992. Libro Rojo de los vertebrados de España. Colección Técnica. ICONA. Madrid.
- Blanco, J.C & González, J.L. (1992). Libro Rojo de los vertebrados de España. Ed. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, (ICONA). Madrid.
- Canter L. (1997). Manual de evaluación de impacto ambiental. McGraww Hill / Interamericana de España, S. A.U., Madrid.
- Conesa Fernández, V. (1997). Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. Ed. Mundi-Prensa. Madrid.
- CSIC. Estación Biológica de Doñana (1995). Análisis de Impactos de Líneas Eléctricas sobre la Avifauna de Espacios Naturales Protegidos. Manual para la Valoración de Riesgos y Soluciones. Sevillana de Electricidad- Iberdrola- REE. Madrid.
- Delgado Mateo, S. (2003). Metodología para la realización de estudio de impacto paisajístico en líneas eléctricas de transporte. Tesis doctoral. Madrid.
- De Bolós, M. (1992). Manual de Ciencia del Paisaje. Teoría, métodos y aplicaciones. Masson, S.A. Colección de Geografía. Barcelona.
- De Juana, E. (1998). Lista de las Aves de España. SEO/BirdLife. Madrid.
- Escribano, M., et al. (1987). El Paisaje. MOPU. Madrid.
- ETI S.L. (1997). Estudio de impacto de los tendidos eléctricos en la avifauna de la provincia de Albacete. Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha. Informe inédito.
- Gómez Orea, D. (1999). Evaluación del Impacto Ambiental. Coedición Mundi-Prensa, Ed. Agrícola Española. Madrid.
- IGME (1973). Mapa de Vulnerabilidad a la Contaminación de mantos acuíferos, escala 1:1.000.000. Ministerio de Industria, Madrid.
- IGME (1973). Síntesis Contaminación de mantos acuíferos, escala 1:1.000.000. Ministerio de Industria, Madrid.
- Mata Olmo, R. &Sanz Herraíz, C. (2004). Atlas de los paisajes de España. Ministerio de Medio Ambiente. Madrid.
- MAPA (1990). Caracterización Agroclimática de la Provincia de Teruel. Ministerio de agricultura, pesca y alimentación. Madrid.
- MAPA. (1982). Mapa de cultivos y Aprovechamientos E: 1:50.000. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Madrid.
- MAPA. (1993). Mapa Forestal de España. E: 1:200.000. Ed. Dirección General de Conservación de la Naturaleza, Madrid.
- MAPA. (1995). Segundo Inventario Forestal Nacional. 1986-1995. Toledo. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (ICONA), Madrid.
- Martín Cantarino, C. (1999). El Estudio de Impacto Ambiental. Publicaciones de la Universidad de Alicante. Murcia.
- MINER. (1988). Reglamento de Líneas Eléctricas de Alta Tensión. Ministerio de Industria y Energía. Madrid.

- MOPU. (1989). Guías Metodológicas para la Elaboración de Estudios de Impacto Ambiental. Monografías de la Dirección General de Medio Ambiente. Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo. Madrid.
- MSC. (2001). Campos Electromagnéticos y Salud Pública. Informe Técnico Elaborado por el Comité de Expertos. Ministerio de Sanidad y Consumo.
- PNOA "Ortofoto máxima actualidad".
- Otero Pastor, I. (1999). Paisaje, Teledetección y SIG. Fundación Conde del Valle de Salazar. Madrid.
- Peinado Lorca, M. & Rivas-Martínez, S (Eds). (1987). La vegetación de España. Ed. Universidad de Alcalá de Henares.
- Red Eléctrica de España. (2001). Campos Eléctricos y Magnéticos de 50 Hz. Grupo Pandora. Madrid.
- Represa, J. y Llanos C. (2001). Cinco años de Investigación Sobre los Efectos Biológicos de los Campos Electromagnéticos de Frecuencia Industrial en los Seres Vivos. Ed. Universidad de Valladolid, CSIC, y Red Eléctrica de España.
- Ríos Ruiz Segundo y Flor de María Salvador Pérez (2009): "Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitats de interés comunitario en España",
- Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino. Rivas-Martínez, S. (1987). Mapa de Series de Vegetación de España y Memoria. Ed. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, (ICONA) Madrid.
- SEO/BirdLife. (1997). Atlas de las aves de España. Lynx Edicions. Barcelona.
- SGE. (1997). Cartografía Militar de España. E: 1:50.000. Ed. Servicio Cartográfico del Ejército, Madrid.
- Viada, C. (Ed). (1998). Áreas importantes para las aves en España. 2ª edición revisada y ampliada. Monografía nº 5. SEO/BirdLife. Madrid.
- VV.AA. (1999). Ferrer, M. & Janss, G.F.E. Aves y Líneas Eléctricas. Ed. Servicios Informativos. Quercus. Madrid.
- REFERENCIAS EN INTERNET:
  - Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico: www.miteco.gob.es
  - Comunidad Foral de Navarra
  - Ayuntamiento de Orkoien y Cendea de Oltza
  - Instituto Nacional de Estadística: www.ine.es
  - Portal Estadístico de la Comunidad Foral de Navarra
  - Instituto Geológico y Minero: www.igme.es
  - Confederación Hidrográfica del Ebro
  - Sistema de información de las plantas de España: www.anthos.es
  - Flora ibérica. www.floraiberica.es
  - Sociedad Española de Ornitología: www.seo.org
  - Instituto Geográfico Nacional: www.ign.es
  - Infraestructura de Datos Espaciales de España: www.idee.es
  - Infraestructura de datos espaciales de Comunidad Foral de Navarra
  - Geoportal: www.sig.mapama.es
  - Lista roja UICN: www.iucn.org
  - IUCN Red LiSET of Threatened Species (Version 2020-2): www.iucnredlist.org
  - POT 3 Área Central

20.- EQUIPO REDACTOR

En el desarrollo del Estudio de Impacto Ambiental ha participado un equipo multidisciplinar de técnicos de diferentes especialidades con una amplia experiencia en el desarrollo de estudios ambientales. Dichos especialistas abarcan múltiples disciplinas, especialidades y campos de actuación.

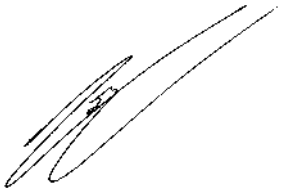
Dicho equipo ha sido coordinado por la empresa Ingenieros Dachary y Cámara SL (INDYCA, S.L.).

El equipo redactor está integrado por:

NOMBRE	ESPECIALIDAD	DNI
José Luís Martínez Dachary	Ing. Forestal	16.015.538-V
Ignacio Cámara Martínez	Ing Forestal	07.566.739-S
Jorge Berzosa León	Ciencias Ambientales	77.353.340-Q
María Soriano de la Asunción	Geografía y Ordenación del Territorio	14.278.987-N
Ana Bejarano Ballesteros	Ciencias Ambientales	77.382.047-L
Diego Saez Ponzoni	Biólogo	49.21.85.17-N

Siendo los directores del Estudio de Impacto Ambiental:

En Tudela (Navarra), Septiembre de 2025



José Luis Martínez Dachary
Ingeniero Forestal
Colegiado nº 4179
DNI: 16.015.538V

Ignacio Cámara Martínez
Ingeniero Forestal
Colegiado nº 3497
D.N.I.: 07.566.739S

ANEXOS

ANEXO I.- LEGISLACIÓN APLICABLE

ÍNDICE

MEMORIA 1

1.- ATMÓSFERA 1

1.1.- LEGISLACIÓN EUROPEA 1

1.2.- LEGISLACIÓN NACIONAL 1

1.3.- LEGISLACIÓN AUTONÓMICA DE NAVARRA 2

2.- IMPACTO AMBIENTAL 3

2.1.- LEGISLACIÓN EUROPEA 3

2.2.- LEGISLACIÓN NACIONAL 3

1.1.- LEGISLACIÓN AUTONÓMICA DE NAVARRA 3

3.- CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA, FLORA Y FAUNA 4

3.1.- LEGISLACIÓN EUROPEA 4

3.2.- LEGISLACIÓN NACIONAL 4

3.2.1.- ESPACIOS NATURALES 4
3.2.2.- FLORA Y FAUNA 5
3.2.3.- GESTIÓN FORESTAL E INCENDIOS 5
3.2.4.- VÍAS PECUARIAS 6
3.2.5.- CAZA 6

3.3.- LEGISLACIÓN AUTONÓMICA DE NAVARRA 6

3.3.1.- ESPACIOS NATURALES 6
3.3.2.- FLORA 6
3.3.3.- FAUNA 7
3.3.4.- VÍAS PECUARIAS 7
3.3.5.- CAZA 7
3.3.6.- GESTIÓN FORESTAL E INCENDIOS 7

4.- RESIDUOS 8

4.1.- LEGISLACIÓN EUROPEA 8

4.2.- LEGISLACIÓN NACIONAL 8

4.3.- LEGISLACIÓN AUTONÓMICA DE NAVARRA 9

5.- AGUAS 10

5.1.- LEGISLACIÓN EUROPEA 10

5.2.- LEGISLACIÓN NACIONAL 10

6.- ORDENACIÓN DEL TERRITORIO 11

6.1.- LEGISLACIÓN EUROPEA 11

6.2.- LEGISLACIÓN NACIONAL 11

6.3.- LEGISLACIÓN AUTONÓMICA DE NAVARRA 11

7.- PATRIMONIO CULTURAL 12

7.1.- LEGISLACIÓN NACIONAL 12

7.2.- LEGISLACIÓN AUTONÓMICA DE NAVARRA 12

8.- PARQUES SOLARES E INSTALACIONES ELÉCTRICAS 13

8.1.- LEGISLACIÓN NACIONAL 13
8.2.- LEGISLACIÓN AUTONÓMICA DE NAVARRA 13

1.- ATMÓSFERA

1.1.- LEGISLACIÓN EUROPEA

- Directiva 2008/50/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo de 21 de mayo de 2008 relativa a la calidad del aire ambiente y a una atmósfera más limpia en Europa. (DOCE nº L 152/1 de 11.06.2008).
- Directiva 2008/1/CE del Consejo, de 1 de Enero de 2008, de prevención y control integrados de la contaminación. (DOCE nº L 151/1 de 11 de junio de 2008).
- Directiva 2002/3/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de febrero de 2002, relativa al ozono en el aire ambiente. (DOCE nº 67/14 de 9 de marzo de 2002).
- Directiva 2001/81/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2001, sobre techos nacionales de emisión de determinados contaminantes atmosféricos. (DOCE nº L 309/22 de 27 de noviembre de 2001).
- Directiva 2000/76/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 4 de diciembre de 2000, relativa a la incineración de residuos.
- Directiva 2000/69/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo de 16 de noviembre de 2000 sobre los valores límite para el benceno y el monóxido de carbono en el aire ambiente. (DOCE nº L 313/12 de 13 de diciembre de 2000).
- Directiva 2000/14/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 8 de mayo, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre emisiones sonoras en el entorno debidas a las máquinas de uso al aire libre (DOCE Serie L 162, de 03.07.2000).
- Directiva 1999/30/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo de 22 de abril de 1999 relativa a los valores límite de dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno y óxidos de nitrógeno, partículas y plomo en el aire ambiente. (DOCE nº L 163/41 de 29 de junio de 1999).
- Directiva 1999/101/CEM, de la Comisión, de 15 de diciembre de 1999 (DOCE de 28 de diciembre de 1999). Adapta la Directiva 70/157/CEE del Consejo relativa al nivel sonoro admisible y el dispositivo de escape de los vehículos a motor.
- Directiva 96/62/CE, del Consejo de 27 de septiembre de 1996 sobre evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente. (DOCE nº L 296/55 de 21 de noviembre de 1996).
- Directiva 89/369/CE del Consejo, de 8 de Junio de 1989, relativa a la prevención de la contaminación atmosférica. (DOCE nº 163/1989).

1.2.- LEGISLACIÓN NACIONAL

- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera (BOE nº 275, de 16 de noviembre de 2007).
- Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, por el que se aprueba el documento básico «DB-HR Protección frente al ruido» del Código Técnico de la Edificación y se modifica el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE Nº 254. de 23 de octubre de 2007).
- Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- Real Decreto 509/2007, de 20 de abril, por la que se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación. (BOE Nº 96, de 21 de abril de 2007). Deroga la Ley

4/1998, de 3 de marzo, por la que se establece el régimen sancionador previsto en el Reglamento CE/3093/1994, del Consejo, de 15 de diciembre, relativo a la sustancias que agotan la capa de ozono. (BOE nº 554, 4/03/1998.).

- Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental. (BOE 301, de 17 de diciembre de 2005).
- Real Decreto 1796/2003, de 26 de diciembre, relativo al ozono en el aire ambiente (BOE 11, de 13 de enero de 2004).
- Real Decreto 653/2003, de 30 de mayo, sobre incineración de residuos (BOE Nº 14 de junio de 2003).
- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido (BOE 276, de 18 de noviembre de 2003).
- Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.
- Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre. Modificado por:
  - Real Decreto 524/2006, de 28 de abril. (BOE de 4 de mayo de 2006).
  - Real Decreto 1073/2002, evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente en relación con el dióxido de nitrógeno, óxidos de nitrógenos, partículas, plomo, benceno y monóxido de carbono. (BOE nº 260, de 30 de octubre de 2002).
  - Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas. (BOE Nº 234, de 29 de septiembre de 2001).
  - Real Decreto 717/1987, sobre la contaminación atmosférica por dióxido de nitrógeno y plomo: normas de calidad del aire.

1.3.- LEGISLACIÓN AUTONÓMICA DE NAVARRA

- Decreto Foral 6/2002, 14 de enero, por el que establecen las condiciones aplicables a la implantación y funcionamiento de las actividades susceptibles de emitir contaminantes a la atmósfera.
- Decreto Foral 135/1989, condiciones técnicas que deberán cumplir las actividades emisoras de ruido y vibraciones. (BON nº 76, de 19 de junio de 1989).

2.- IMPACTO AMBIENTAL

2.1.- LEGISLACIÓN EUROPEA

- Directiva 2014/52/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de abril de 2014, por la que se modifica la Directiva 2011/92/UE relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.
- Directiva 2011/92/UE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de diciembre de 2011 relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente (texto codificado que refunde en un único texto legal las Directivas 85/337/CEE, 97/11/CE, 2003/35/CE y 2009/31/CE).
- Directiva 2001/42/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de junio de 2001 relativa a la evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente (DOCE núm. L 197, de 21 de julio de 2001).

2.2.- LEGISLACIÓN NACIONAL

- Ley 9/2018 de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre de evaluación ambiental, la Ley 21/2015, de 20 de julio, que modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre de Montes y la Ley 1/2005, de 9 marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación de impacto ambiental
- Real Decreto 1274/2011, de 16 de septiembre, por el que se aprueba el Plan estratégico del patrimonio natural y de la biodiversidad 2011-2017, en aplicación de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación del Impacto Ambiental de proyectos. Modificado por la Ley 6/2010, de 24 de marzo (BOE de 25 de marzo de 2010).
- Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del patrimonio natural y de la biodiversidad.
- Ley 9/2006, de 28 de abril, sobre evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente (BOE 29-04-2006).

1.1.- LEGISLACIÓN AUTONÓMICA DE NAVARRA

- Decreto Foral 26/2022, de 30 de marzo, por el que se aprueba el reglamento de desarrollo de la Ley Foral 17/2020, de 16 de diciembre, reguladora de las actividades con incidencia ambiental
- Ley Foral 4/2022, de 22 de marzo, de Cambio Climático y Transición Energética.
- Ley Foral 17/2020, de 16 de diciembre, reguladora de las Actividades con Incidencia Ambiental.
- Decreto Foral legislativo 1/2017, de 26 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley Foral de ordenación del territorio y urbanismo
- Orden Foral 64/2006, de 24 de febrero, del Consejero de Medio ambiente, Ordenación del Territorio y Vivienda, por la que se regulan los criterios y las condiciones ambientales y urbanísticas para la implantación de instalaciones para aprovechar la energía solar en suelo no urbanizable
- Decreto Foral 93/2006, de 28 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo de la Ley Foral 4/2005, de 22 de marzo, de intervención para la protección ambiental (hasta la aprobación del reglamento de la Ley Foral 17/2020, de 16 de diciembre, reguladora de las actividades con incidencia ambiental).
- Ley Foral 35/2002, de 20 de diciembre, de Ordenación del Territorio y Vivienda.

3.- CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA, FLORA Y FAUNA

3.1.- LEGISLACIÓN EUROPEA

- Directiva 2009/147/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo de 30 de noviembre de 2009 relativa a la conservación de las aves silvestres.
- Reglamento (CE) nº 2152/2003 del Parlamento Europeo y del Consejo de 17 de noviembre de 2003 sobre el seguimiento de los bosques y de las interacciones medioambientales en la Comunidad (*Forest Focus*).
- Directiva 92/43/CEE, del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la Conservación de los Hábitats Naturales y de la Fauna y Flora Silvestres. (DOCE n° L206 de 22/07/1992).
  - Modificada por la Directiva 97/62/CE del Consejo, de 27 de octubre.
- Decisión 82/461/CEE, del Consejo, de 24 de junio de 1982, relativa a la celebración del Convenio sobre conservación de las especies migratorias de la fauna silvestre. (DOCE n° L210 de 19/07/1982)
- Convenio de Berna, de 19 de Septiembre de 1979, relativo a la conservación de la vida silvestre y del medio natural de Europa.
- Directiva 79/409/CEE, de 2 de abril de 1979, relativa a la conservación de las aves silvestres. (DOCE n° L103 de 25/04/1979).

3.2.- LEGISLACIÓN NACIONAL

3.2.1.- ESPACIOS NATURALES

- Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del patrimonio natural y de la biodiversidad. (BOE 14-12-2007).
- Real Decreto 556/2001, de 20 de abril, para el desarrollo del inventario español del patrimonio natural y la biodiversidad. (BOE nº 112, de 11 de mayo de 2011).
- Real Decreto 435/2004, de 12 de marzo, por el que se regula el Inventario nacional de zonas húmedas (BOE nº 73, de 25 de marzo de 2004). Modificado por:
  - Resolución de 9 de marzo de 2011, de la Dirección General de Medio Natural y Política Forestal, por la que se incluyen en el Inventario Español de Zonas Húmedas 48 humedales de la Comunitat Valenciana.
- Resolución de 18 de diciembre de 2002, por la que se dispone la publicación del Acuerdo de Consejo de Ministros de 15 de noviembre de 2002, por el que se autoriza la inclusión en la lista del convenio Ramsar de zonas húmedas españolas. Modificada por:
  - Resolución de 25 de enero de 2011, por el que se autoriza la inclusión en la lista del Convenio de Ramsar las siguientes zonas húmedas españolas: Ría de Villaviciosa, Lagunas de Campotejar, Lagunas de las Moreras, Saladas de Sástago-Bujaraloz y Tremedales de Orihuela
- Ley 40/1997, de 5 de noviembre, sobre reforma de la Ley 4/1989, de 27 de marzo, de conservación de los espacios naturales y de la flora y fauna silvestres (BOE 266, de 6 de noviembre de 1997).
- Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres (BOE 310, de 28 de diciembre de 1995). Modificado por:

  - Real Decreto 1193/998, de 12 de junio.
  - Real Decreto 1421/2006, de 1 de diciembre.
- Ley 5/1991, de 5 de abril, de protección de los espacios naturales. (BOE nº 121, de 21 de mayo de 1991).
- Ley 4/1989, de 27 de marzo, de Conservación de los Espacios Naturales y de la Flora y la Fauna Silvestres (BOE núm. 74, de 28 de marzo de 1989). Modificada por:
  - Ley 41/1997, de 5 de noviembre (BOE nº 266, de 6 de noviembre de 1997).

3.2.2.- FLORA Y FAUNA

- Real Decreto 1628/2011, de 14 de noviembre, por el que se regula el listado y catálogo español de especies exóticas invasoras.
- Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas. (BOE núm. 46, 23/02/2011). Deroga:
  - Real Decreto 439/1990, de 30 de marzo, de regulación del Catálogo Nacional de Especies Amenazadas,
  - Orden de 29 de agosto de 1996,
  - Orden de 9 de julio de 1998,
  - Orden de 9 de junio de 1999,
  - Orden de 10 de marzo de 2000,
  - Orden de 28 de mayo de 2001,
  - Orden MAM/2734/2002, de 21 de octubre,
  - Orden MAM/1653/2003, de 10 de marzo,
  - Orden MAM/2784/2004, de 28 de mayo,
  - Orden MAM/2231/2005, de 27 de junio,
  - Orden MAM/1498/2006, de 26 de abril.
- Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión. Deroga el Real Decreto 263/2008, de 22 de febrero, por el que se establecen medidas de carácter técnico en líneas eléctricas de alta tensión, con objeto de proteger la avifauna.
- Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres. (Última actualización publicada el 14/12/2007).

3.2.3.- GESTIÓN FORESTAL E INCENDIOS

- Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de montes (BOE 280, de 22 de noviembre de 2003).
  - Última actualización publicada el 23/12/2009.
- Decreto 485/1962, de 22 de febrero, por el que se aprueba el reglamento de montes (BOE 61, de 12 de marzo de 1962; corrección de errores BOE 67, de 19 de marzo de 1962 y BOE 121, de 21 de mayo de 1962).
- Decreto 3769/1972, de 23 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento sobre incendios forestales (BOE 38, de 13 de febrero de 1973; c.e. BOE 69, de 21 de marzo de 1973).

- Ley 81/1968, de 5 de diciembre, sobre incendios forestales (BOE 294, de 7 de diciembre de 1968).

3.2.4.- VÍAS PECUARIAS

- Ley 3/1995, de 23 de marzo, de vías pecuarias (BOE, de 24 de abril de 1995),
  - Última actualización publicada el 23/12/2009.

3.2.5.- CAZA

- Real Decreto 1118/1989, de 15 de septiembre, por el que se determinan las especies comercializables de caza y pesca y se dictan normas al respecto. (BOE núm. 224, de 19.09.89)
- Real Decreto 1095/1989, de 8 de septiembre, por el que se declaran las especies objeto de caza y pesca y se establecen normas para su protección. (BOE núm. 218, de 12.09.89)
- Ley 2/1973, de 17 de marzo de creación de trece reservas nacionales de caza (BOE 69, de 21 de marzo de 1973).
- Decreto 506/ 1971, de 25 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento para la Ejecución de la Ley de Caza (BOE 76, de 30 de marzo de 1971; c.e. en BOE 112, de 11 de mayo de 1971).
- Ley 1/1970, de 4 de abril de caza. (BOE 82 de 6 de abril de 1970).
- Ley 37/1966, de 31 de mayo, de creación de reservas nacionales de caza (BOE 131, de 2 de junio de 1966).

3.3.- LEGISLACIÓN AUTONÓMICA DE NAVARRA

3.3.1.- ESPACIOS NATURALES

- Acuerdo de 15 de mayo de 2000, por el que se aprueban los Lugares de Importancia Comunitaria en Navarra, de la Red Natura 2000.
- Decreto Foral 231/1997, de 5 de septiembre, por el que se establecen las zonas periféricas de protección de determinados enclaves naturales.
- Decreto Foral 4/1997, de 13 de enero, por el que se crea el Inventario de Zonas Húmedas de Navarra.
- Orden Foral 926/1996, de 6 de septiembre, por la que se aprueba el primer inventario de espacios naturales, hábitat y montes de utilidad pública de Navarra.
- Ley Foral 9/1996, de 17 de junio, de Espacios Naturales de Navarra.
- Decreto Foral 97/1991, de 21 de marzo, por el que se declaran Enclaves Naturales determinados espacios naturales del territorio de Navarra.

3.3.2.- FLORA

- Decreto Foral 94/1997, de 7 de abril, por el que se crea el Catálogo de flora amenazada de Navarra y se adoptan medidas de conservación de la flora silvestre catalogada.
- Decreto Foral 165/1991, de 25 de abril, por el que se declara monumento natural determinados árboles singulares de Navarra.

3.3.3.- FAUNA

- Ley Foral 18/2002, de 13 de junio, de modificación de la Ley Foral 2/1993, de 5 de marzo, de Protección y Gestión de la Fauna Silvestre y sus Hábitats.
- Decreto Foral 142/1996, de 11 de marzo, por el que se incluye el cangrejo de río autóctono en el Catálogo de Especies Amenazadas de Navarra, con la categoría de especie en peligro de extinción.
- Decreto Foral 143/1996, de 11 de marzo, por el que se aprueba el Plan de Recuperación del cangrejo de río autóctono.
- Decreto Foral 15/1996, de 15 de enero, por el que se aprueba el Plan de recuperación del águila perdicera en Navarra.
- Decreto Foral 563/1995, de 27 de noviembre, por la que se incluyen en el Catálogo de Especies Amenazadas de Navarra determinadas especies y subespecies de vertebrados de la fauna silvestre.
- Orden Foral 209/1995, de 13 de febrero, inscripción de especies en el registro de fauna.
- Ley Foral 7/1994, de 31 de mayo, de protección de los animales**.**
- Decreto Foral 129/1991, de 4 de abril, por el que se establecen normas de carácter técnico para instalaciones eléctricas con objeto de proteger la avifauna.
- Directiva 79/409, de 2 de abril de 1979, relativa a la conservación de las aves silvestres.

3.3.4.- VÍAS PECUARIAS

- Ley Foral 19/1997, de 15 de diciembre, de vías pecuarias en Navarra (BON nº 153, de 22 de diciembre de 1997).

3.3.5.- CAZA

- Ley Foral 17/2005, de caza y pesca de Navarra. Modificada por la Ley Foral 12/2011.
- Decreto Foral 48/2007, por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley Foral 17/2005, de 22 de diciembre, de caza y pesca de Navarra. Modificado por el Decreto Foral 7/2012.

3.3.6.- GESTIÓN FORESTAL E INCENDIOS

- Orden Foral 8/2012, de 3 de julio, que regula el uso del fuego en suelo no urbanizable y se establece las medidas de prevención de incendios forestales en Navarra. (BON nº 137, de 12 de julio).
- Resolución 264/2006, de 25 de enero, del Director General de Medio Ambiente, por la que se autorizan en Navarra diversas fuentes semilleras para la obtención y comercialización de material vegetal de reproducción identificado, tramitándose asimismo la inclusión de aquellas en el Registro y catálogo nacional de materiales forestales de reproducción. (BON Nº31, 13 de marzo de 2006).
- Decreto Foral 59/1992, de 17 de febrero, por el que se aprueba el reglamento de montes en desarrollo de la Ley Foral 13/1990.(BON nº 76, 27 de junio de 1992). (BON nº6, 14 de enero de 1991).
- Ley Foral 13/1990, de 31 de diciembre (BON nº 6, 14 de enero de 1991), de Protección y Desarrollo del patrimonio forestal. Modificada por**:**
  - Ley 3/2007, de 21 de febrero (BON nº 17, 6 de febrero de 2007).
  - Ley Foral 18/1999, de 30 de diciembre de modificación del artículo 78.4 (BON Nº 6, 14 de enero de 1991).

4.- RESIDUOS

4.1.- LEGISLACIÓN EUROPEA

- Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de noviembre de 2008, sobre los residuos y por la que se derogan determinadas Directivas. Quedando derogadas:
  - Directiva 2006/12/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 5 de abril de 2006, relativa a los residuos.
  - Directiva 91/689/CEE del Consejo, de 12 de diciembre de 1991, relativa a los residuos peligrosos.
  - Directiva del Consejo, de 15 de julio de 1975, relativa a los residuos (75/442/CEE).
- Directiva 2008/1/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de enero de 2008, relativa a la prevención y al control integrados de la contaminación. Sustituye a la Directiva 96/61/CE del Consejo de 24 de septiembre de 1996 relativa a la prevención y al control integrados de la contaminación.
- Decisión del Consejo, de 23 de julio de 2001, por el que se modifica la Decisión 2000/532/CE de la Comisión en lo relativo a la lista de residuos (2001/576/CE).
- Directiva 2000/42/CE de la Comisión, de 22 de junio de 2000, por el que se modifican los Anexos de las Directivas 86/362/CEE y 90/642/CEE del Consejo.
- Decisión de la Comisión, de 3 de mayo de 2000, que sustituye a la Decisión 94/3/CE por el que se establece una lista de residuos.
- Directiva 1999/31/CE del Consejo, de 26 de abril, relativa al vertido de residuos.
- Resolución del Consejo, de 24 de febrero de 1997, sobre una Estrategia Comunitaria de Gestión de Residuos (91/C 76/01).
- Decisión 96/350/CE de la Comisión, de 24 de mayo de 1996, por la que se adaptan los Anexos IIa y IIb de la Directiva 75/442/CEE del Consejo relativa a los residuos.
- Directiva 87/101/CEE del Consejo, de 22 de diciembre de 1986, por la que se modifica la Directiva 75/439/CEE relativa a la gestión de aceites usados.

4.2.- LEGISLACIÓN NACIONAL

- Ley 22/2011 de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados (BOE Nº 181 de 29 de julio de 2011).
- Real Decreto 1304/2009, de 31 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante el depósito en vertedero (BOE nº 185, 1 de agosto de 2009).
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición. (BOE nº 38, 13 de febrero de 2008).
- Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados. Deroga la Orden de 28 de febrero de 1989.
- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por el que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la Lista Europea de residuos. Sustituye la Resolución de 17 de noviembre de 1998, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental, por la que se dispone la publicación del Catálogo Europeo de Residuos. (BOE nº 43, 19 de febrero de 2002).
- Ley 10/1998, de 21 de abril, de residuos,
  - Última actualización publicada el 23/12/2009.

  - La Ley 16/2002, de 1 de julio, de Prevención y Control Integrados de la Contaminación modifica el artículo 13.2 de esta Ley así como deroga las autorizaciones de producción y gestión de residuos reguladas en esta Ley. Modificada por la Ley 62/2003, de 30 de diciembre, de medidas fiscales, administrativas, y del orden social.
  - Deroga la Ley 20/1986, de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos.
- Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, básica de residuos tóxicos y peligrosos. (BOE nº 182, 30 de julio de 1988). Modificado por:
  - Real Decreto 952/1997, de 20 de junio (BOE nº 160, 5 de julio de 1997).

4.3.- LEGISLACIÓN AUTONÓMICA DE NAVARRA

- Decreto Foral 23/2011, de 28 de marzo, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición en el ámbito territorial de la Comunidad Foral de Navarra.
- Ley Foral 14/2018, de 18 de junio, de Residuos y su Fiscalidad.

5.- AGUAS

5.1.- LEGISLACIÓN EUROPEA

- Directiva 2007/60/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, 23 de octubre de 2007, relativa a la evaluación y gestión de los riesgos de inundación. **(**DOCE nº 288, 6 de noviembre de 2007).
- Directiva 2006/118/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de diciembre de 2006, relativa a la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación y el deterioro.
- Directiva 2006/44/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 6 de septiembre de 2006, relativa a la calidad de las aguas continentales que requieren protección o mejora para ser aptas para la vida de los peces.
- Directiva 2006/11/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de febrero de 2006, relativa a la contaminación causada por determinadas sustancias peligrosas vertidas en el medio acuático de la Comunidad.
- Directiva 2000/60/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2000, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas. Denominada popularmente: Directiva Marco del Agua. Modificada por la Decisión nº 2455/2001/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 20 de noviembre de 2001. (DOCE nº L 331, 15-12-2001).

5.2.- LEGISLACIÓN NACIONAL

- Real Decreto 903/2010, de 9 de julio, de evaluación y gestión de riesgos de inundación.
- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley 29/1985 de Aguas. Modificado por el Real Decreto- Ley 4/2007, de 13 de abril.
- Ley 10/2001, de 5 de julio, del plan hidrológico nacional. Modificada por el Real Decreto 2/2004, de 22 de junio.
- Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el reglamento del dominio público hidráulico, que desarrolla los títulos preliminares I, IV, V, VI de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de aguas. Modificado por:
  - Real Decreto 9/2008, de 11 de enero.
  - Real Decreto 606/2003, de 23 de mayo.

6.- ORDENACIÓN DEL TERRITORIO

6.1.- LEGISLACIÓN EUROPEA

- Convenio Europeo del Paisaje. Florencia, 20/10/2000.
- Directiva 1999/31/CE del Consejo, de 26 de abril, relativa al vertido de residuos.
- Resolución del Consejo, de 20 de febrero de 1995, relativa a la protección de las aguas subterráneas.

6.2.- LEGISLACIÓN NACIONAL

- Instrumento de Ratificación del Convenio Europeo del Paisaje (número 176 del Consejo de Europa), hecho en Florencia el 20 de octubre de 2000. (BOE de 5 febrero de 2008).
- Real Decreto Legislativo 2/2008, de 20 de junio, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de suelo. Deroga el Real Decreto Legislativo 1/1992, de 26 de junio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre régimen del suelo y Ordenación.
- Ley 8/2007, de 28 de mayo, de suelo,
  - Deroga el Real Decreto Legislativo 6/1998, de 13 de abril, sobre régimen del suelo y valoraciones.

6.3.- LEGISLACIÓN AUTONÓMICA DE NAVARRA

- Ley Foral 35/2002, de 20 de diciembre, de Ordenación del Territorio y Vivienda.
- Decreto Foral legislativo 1/2017, de 26 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley Foral de ordenación del territorio y urbanismo
- Orden Foral 64/2006, de 24 de febrero, del Consejero de Medio ambiente, Ordenación del Territorio y Vivienda, por la que se regulan los criterios y las condiciones ambientales y urbanísticas para la implantación de instalaciones para aprovechar la energía solar en suelo no urbanizable
- Decretos POT Navarra

7.- PATRIMONIO CULTURAL

7.1.- LEGISLACIÓN NACIONAL

- Real Decreto 111/ 1986, de 10 de enero, de desarrollo parcial de la Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español. Modificado por:
  - Real Decreto 162/2002, de 8 de febrero
  - Real Decreto 64/1994, de 21 de enero.
- Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español.

7.2.- LEGISLACIÓN AUTONÓMICA DE NAVARRA

- Ley Foral 14/2005, de 22 de noviembre, del Patrimonio Cultural de Navarra (BON nº 141 de 25 de noviembre de 2005).

8.- INSTALACIONES ELÉCTRICAS

8.1.- LEGISLACIÓN NACIONAL

- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico
- Real Decreto 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.
- Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión. Deroga el Real Decreto 263/2008, de 22 de febrero, por el que se establecen medidas de carácter técnico en líneas eléctricas de alta tensión, con objeto de proteger la avifauna.
- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
  - Deroga al Decreto 3151/1968, de 28 de noviembre, del Ministerio de Industria. Reglamento de Líneas Aéreas de Alta Tensión.
- Ley 54/1997, de 27 de noviembre, de regulación del sector eléctrico. (BOE nº 285, de 28/11/97). Modificada por:
  - Última actualización por el Real Decreto-Ley 6/2010, de 9 de abril.
  - Ley 17/2007, de 4 de julio, por la que se modifica la Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico, para adaptarla a lo dispuesto en la Directiva 2003/54/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de junio de 2003, sobre normas comunes para el mercado interior de la electricidad.
  - Ley 9/2001, de 4 de junio, por la que se modifica la disposición transitoria sexta de la Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico, determinados artículos de la Ley 16/1989, de 17 de julio, de Defensa de la Competencia, y determinados artículos de la Ley 46/1998, de 17 de diciembre, sobre introducción del euro.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera. Última actualización publicada el 27/12/2007
- Decreto 2414/1961, de 30 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas. Derogada por la Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.

8.2.- LEGISLACIÓN AUTONÓMICA DE NAVARRA

- Ley Foral 35/2002, de 20 de diciembre, de Ordenación del Territorio y Vivienda.
- Orden Foral 64/2006, de 24 de febrero, del consejero de medio ambiente, ordenación del territorio y vivienda, por la que se regulan los criterios y las condiciones ambientales y urbanísticas para la implantación de instalaciones para aprovechar la energía solar en suelo no urbanizable
  - Decreto Foral 129/1991, de 4 de abril, por el que se establecen normas de carácter técnico para instalaciones eléctricas con objeto de proteger la avifauna.

ANEXO II.- ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

ÍNDICE

MEMORIA 1

1.- INTRODUCCIÓN....1

1.1.- METODOLOGÍA Y OBJETIVOS....1

1.2.- ALTERNATIVA 0....2

2.- SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS PARA EL BESS....6

2.1.- CONDICIONANTES PREVIOS PARA DETERMINACIÓN DE POSIBLES ÁREAS DE IMPLANTACIÓN DE INFRAESTRUCTURAS DE ALMACENAMIENTO....6

2.2.- ALTERNATIVAS ESTUDIADAS SEGUN CRITERIOS PREVIOS....12

2.3.- IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS POTENCIALES....16

2.3.1.- CRITERIOS DE DISEÑO, EMPLAZAMIENTO Y CONSTRUCTIVOS....16
2.3.2.- CRITERIOS AMBIENTALES-SOCIALES....27
2.3.3.- ANALISIS DE ALTERNATIVAS....37

2.4.- SELECCIÓN FINAL DEL ÁREA IMPLANTACIÓN....38

3.- JUSTIFICACIÓN DE LA IMPLANTACIÓN....39

1.- INTRODUCCIÓN

En este anexo se realiza un estudio de alternativas de ubicación del proyecto "BESS Orcoyen Almacena" y su sistema de interconexión eléctrica con la SET 220kV REE Orkoyen (nudo eléctrico de Orkoyen), siendo el objetivo del mismo seleccionar aquella alternativa que técnica, económica y ambientalmente sea compatible.

El objeto del presente documento es evaluar las alternativas para desarrollar el proyecto "BESS Orcoyen Almacena" y su sistema de interconexión eléctrica con la SET 220kV REE Orkoyen (nudo eléctrico de Orkoyen), en la zona de influencia de la SET 220kV REE Orkoyen (conexión con la red de transporte eléctrico nacional) donde ha sido concedido el punto de conexión a la red de transporte eléctrica.

El primer paso ha consistido en determinar los factores limitantes de las posibilidades para plantear las instalaciones en relación a la disponibilidad de los terrenos circundantes al punto de acceso, demanda y conexión previsto, teniendo en cuenta que el objetivo primordial es minimizar las nuevas infraestructuras.

Seguidamente se ha realizado una evaluación previa de las alternativas existentes para la fase inicial de diseño del proyecto, valorando la incidencia medioambiental y social que supondría la elección de cada una de las diferentes opciones.

Se trata por tanto de elaborar un inventario de emplazamientos para el desarrollo de ubicación del BESS Orcoyen Almacena" y su sistema de interconexión eléctrica en el ámbito de la SET 220kV REE Orkoyen, determinando áreas susceptibles de albergar una infraestructura de las características de la presentada en este documento y que sean viables a nivel normativo, técnico, ambiental y económico, tanto en las propias instalaciones del proyecto BESS Orcoyen Almacena como de su sistema de interconexión eléctrica.

Para ello, se concibe el proyecto como un estudio territorial, integrado por un equipo multidisciplinar constituido por una sección de ingeniería (obra civil y eléctrica), un equipo de medio ambiente y un equipo de análisis técnico-económico. La metodología de estudio territorial está basada en metodologías muy contrastadas y utilizadas en el desarrollo de planes territoriales referidos a energías renovables. El conocimiento de esta metodología ha permitido a lo largo de tiempo definir y ajustar notablemente las variables e indicadores que se utilizan para la selección de emplazamientos, así como para el diseño del proyecto BESS Orcoyen Almacena y su sistema de interconexión eléctrica conjunto.

El análisis territorial permite llevar a cabo una selección progresiva de los emplazamientos susceptibles de aprovechamiento, es decir, desde un primer inventario de emplazamientos que manifiestan recurso potencial en una determinada zona, se realizan descartes progresivos de acuerdo a la comprobación de su recurso renovable, los limitantes técnicos, constructivos, ambientales, urbanísticos, etc., hasta una selección de carácter definitivo.

1.1.- METODOLOGÍA Y OBJETIVOS

La Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, introduce nuevos condicionantes a tener en cuenta en los estudios de alternativas. En concreto determina:

- 1.- La realización de un examen de alternativas del proyecto que resulten ambientalmente más adecuadas de entre aquellas que sean técnicamente viables, y justificación de la solución adoptada.
- 2.- Un examen multicriterio de las distintas alternativas que resulten ambientalmente más adecuadas, y sean relevantes para el proyecto, incluida la alternativa cero o de no actuación, y que sean técnicamente viables para el proyecto propuesto y sus características específicas y una justificación de la solución propuesta, incluida una comparación de los efectos medioambientales.
- Es decir, la selección de la mejor alternativa deberá estar soportada por un análisis global multicriterio, donde se tenga en cuenta, no sólo aspectos económicos, sino también los de carácter social y ambiental.

- 3.- Respecto a la alternativa 0 o de no actuación, se realizará una descripción de los aspectos pertinentes de la situación actual del medio ambiente (hipótesis de referencia), y una presentación de su evolución probable en caso de no realización del proyecto, en la medida en que los cambios naturales con respecto a la hipótesis de referencia puedan evaluarse mediante un esfuerzo razonable, de acuerdo a la disponibilidad de información medioambiental y los conocimientos científicos.

Esto significa que:

- 1.- La alternativa propuesta debe ser viable a nivel ambiental, no pudiéndose comparar alternativas que no sean viables técnicamente o ambientalmente con la solución finalmente seleccionada.
- 2.- La alternativa propuesta debe quedar suficientemente justificada como la mejor alternativa de todas las estudiadas.
- 3.- La alternativa 0 o de no actuación debe quedar perfectamente justificada también desde un punto de vista ambiental y debe ser comparada con las mejoras que la alternativa seleccionada introduce en el medio natural.

En el estudio global de alternativas se debe llegar a la conclusión que finalmente la alternativa seleccionada sea la más viable a nivel técnico y ambiental y que también supera, a nivel medioambiental y técnico-económico-social, a la alternativa 0 o de no intervención.

1.2.- ALTERNATIVA 0

Tal como señala la legislación vigente se debe analizar la alternativa 0 o alternativa de no intervención que supone la no realización del proyecto de almacenamiento energético. La alternativa 0 consiste en la no realización de la actuación propuesta, en cuyo caso, no se afectaría a ningún elemento del medio natural (vegetación, suelos, geología, etc.), si bien, la no actuación repercutiría de forma negativa en el aprovechamiento del recurso solar para la producción de energía eléctrica o el elemento socio-económico, elemento que debe analizarse ambientalmente.

Se debe aclarar que la adopción de la alternativa 0 determinaría:

- No alineamiento con la Directiva 2018/2001 de la Unión Europea que establece metas ambiciosas para el aumento de energías renovables y promueve el almacenamiento energético como parte esencial de la estrategia y la Directiva 2019/944 (EU) de la Unión Europea, que regula la participación del almacenamiento de energía en el mercado eléctrico, incluida la prestación de servicios de flexibilidad en igualdad de condiciones con otros recursos energéticos, y que han sido transpuestas a la legislación española para establecer las bases para la integración de las energías renovables y la descarbonización de la economía.
- Incumplimiento del PNIEC 2030 para conseguir los objetivos nacionales fijados en la propia Directiva, en la que se incluye el almacenamiento de energía y su gestión inteligente y sostenible.
- Incumplimiento de la Estrategia de Almacenamiento Energético que es clave para garantizar la seguridad, calidad, sostenibilidad y economía del suministro energético procedente de energías renovables. Se centra en desarrollar métodos eficientes para capturar y almacenar energía permitiendo su uso cuando más se necesita. Involucra tecnologías para optimizar la gestión de recursos energéticos renovables y mejorar la estabilidad de las redes eléctricas. De forma explícita, la estrategia contempla disponer de una capacidad de almacenamiento de unos 20 GW en 2030 y alcanzar los 30 GW en 2050, considerando tanto almacenamiento a gran escala como distribuido.
- Incumplimiento de los objetivos marcados por la propuesta de la planificación energética y plan de desarrollo de la red de transporte de energía eléctrica 2021-2026 redactada por el Ministerio de Industria, Energía y Turismo del Gobierno de España que estima la necesidad de nueva potencia renovable y de almacenamiento, con un incremento de la capacidad de generación y el uso del almacenamiento de energía mediante baterías ya que permite una mejor integración de la generación y dota al sistema de transporte y distribución eléctrica de una mayor flexibilidad.

- Incumplimiento del Informe del COP 21 (Paris 2015) que persigue adoptar medidas para hacer frente al cambio climático. Los países están obligados a dirigir sus objetivos hacia la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero, una mayor eficiencia energética y promover la gestión sostenible de la energía eléctrica.
- Incumplimiento del marco sobre clima y energía para el año 2030 relativa al uso de energía procedente de energías renovables y la gestionabilidad del sistema eléctrico, en el que los países integrantes se comprometen a reducir un 50% las emisiones de efecto invernadero, tener una cuota de al menos un 27% de producción de energía a través de energías renovables y aumentar a un 27% la mejora de la eficiencia energética.
- Incumplimiento de hoja de ruta hacia una economía hipocarbónica competida en 2050, de la hoja de ruta de la energía para 2050 y el libro blanco del transporte dentro del marco sobre clima y energía, parte de la estrategia sobre Energía, Cambio Climático y Medio Ambiente de la Comisión Europea.

Además, señalar que la alternativa 0 supone:

- No cubrir de una manera sostenible una parte de la nueva demanda energética para el año 2026 y posteriores.
- No cumplir con los objetivos, a nivel de comunidad autónoma, como estatal y europeo, de mejora energética, en particular:
  - Garantizar una energía asequible para todos los consumidores
  - Aumentar la seguridad de suministro energético
  - Reducir las dependencias energéticas de otros países
  - Crear nuevas oportunidades de crecimiento y empleo
- Este proyecto permite contribuir de forma activa a la estabilidad, seguridad y eficacia del sistema eléctrico.
- No aumentar la disponibilidad de generación de energía eléctrica lo que puede suponer cortes en situaciones especiales de demanda.
- Estancamiento de la disponibilidad horaria de energía eléctrica, dando lugar al incumplimiento de la legislación vigente y a tener que sustituir energías renovables con otras tecnologías más contaminantes.
- Aumento de las emisiones de CO_2 debido a que la no incorporación de tecnologías de almacenamiento supondría el uso de generación convencional de gas o térmica.
- Encarecimiento de la energía por su no gestionabilidad lo que supone un empobrecimiento general de la sociedad civil y un decrecimiento en la competitividad de las empresas nacionales por el aumento de los gastos energéticos.

Señalar que además la implantación de infraestructuras de almacenamiento de baterías supone:

- Un aumento de la eficiencia y la sostenibilidad de la producción energética, sobre todo de carácter renovable, ya existente.
- Disminución del impacto ambiental ocasionado por la actividad de generación de electricidad.
- Fomenta el desarrollo de nuevas actividades económicas e industriales con efectos positivos sobre la economía.
- Fomenta la creación de puestos de trabajo en las zonas de implantación. Además de los puestos de trabajo directos del personal que trabajará en la planta, hay que considerar todos aquellos puestos asociados a la construcción y puesta en funcionamiento del mismo.
- Nuevos ingresos en impuestos, tanto a nivel nacional como local. En concreto permite a los ayuntamientos de los municipios de implantación la obtención de unos ingresos por ICIO e IBI importantes en zonas deprimidas o rurales con dificultad de generar ingresos extraordinarios.
- Abaratamiento de la energía lo que supone un beneficio general para la sociedad civil y un incremento en la competitividad de las empresas nacionales por la disminución del precio energético.

Se debe indicar que tal como se observa en los planos y en el análisis territorial la propuesta, las infraestructuras del BESS Orkoien Almacena se ubican próximas o aledañas a zonas humanizadas y afectadas por otras infraestructuras (carreteras, autopistas, líneas eléctricas, polígonos industriales, etc.).

La consideración de una Alternativa 0 (la no construcción del sistema de almacenamiento de baterías) no sería viable puesto que con ello se favorece la mejora de las infraestructuras, y los beneficios sociales y económicos de la zona de implantación. Además, de tener una serie de ventajas medioambientales frente a otras fuentes de energía eléctrica tales como centrales de ciclo combinado o centrales de carbón. Entre las ventajas cabe destacar que:

- No produce emisión de gases contaminantes
- No contribuye al calentamiento global ya que se reduce la emisión de CO2 a la atmósfera
- Es una energía gestionable y que permite sobre el almacenamiento de energías de origen renovable y el no uso de generación convencional.
- Poseer un suministro propio de energía evitando la dependencia energética de terceros países.
- No existen impactos por la extracción, transporte y transformación que originan las fuentes de energía convencionales (Fósiles como carbón, petróleo o gas)
- Se reduce el espacio ocupado frente al necesario para una instalación de generación, lo que permite aproximarse a las subestaciones, reduciendo longitud de líneas y acercando la generación al consumo.
- Mejora el comportamiento de las redes eléctricas, reduciendo la necesidad de ampliaciones y modificaciones de las redes existentes.
- Una vez finalice su vida útil es de fácil desmantelamiento y se procederá a la restauración de los terrenos a su estado original.

Bajo el punto de vista de la implantación del sistema de almacenamiento con baterías, este emplazamiento no ofrece dificultad alguna, puesto que la propia obra a realizar, las instalaciones necesarias, los accesos y la orografía del terreno permite que la obra para la instalación del proyecto sea de escasa magnitud.

A continuación, se presenta una tabla multicriterio en la que se compara la alternativa 0 con la alternativa de ejecución del proyecto. Puesto que la alternativa 0 supone la no realización del proyecto, no pueden considerarse criterios técnicos por lo que únicamente se analizarán los aspectos ambientales, económicos y sociales, Se marcan con + o - en función de si el efecto es positivo o negativo:

TIPO DE CRITERIO	EFECTO	ALTERNATIVA 0	ALTERNATIVA DE EJECUCIÓN
AMBIENTAL, ECONÓMICO Y SOCIAL	Emisiones de GEI	-	+
AMBIENTAL	Alteración de hábitats y biotopos	+	-
AMBIENTAL	Cumplimiento del PNIEC	-	+
AMBIENTAL	Eliminación del suelo	+	-
AMBIENTAL	Efectos paisajísticos	+	-
AMBIENTAL	Utilización de energías renovables	-	+
ECONÓMICO	Suministro de energético propio del país	-	+
ECONÓMICO Y SOCIAL	Desarrollo económico de la zona	-	+
ECONÓMICO Y SOCIAL	Desarrollo económico del país	-	+
AMBIENTAL	Producción de residuos en fase de explotación por energía generada	-	+
ECONÓMICO Y AMBIENTAL	Transporte de energía	-	+
TOTAL		**3**	**8**

Por tanto, la alternativa de no realización del proyecto queda descartada ya que la ejecución del proyecto supondría una mejora sustancial del aprovechamiento de la infraestructura de conexión a la red ya existente, que a su vez se traduciría en menor contaminación, menor dependencia energética y disminución en la producción de gases de efecto invernadero, ayudando a lograr los objetivos de reducción de gases de efecto invernaderos comprometidos en el ámbito internacional y un beneficio social y económico a nivel local, comarcal, autonómico y nacional.

Se puede concluir que dado que existen alternativas viables cuyo impacto es asumible, la alternativa 0 no es la más adecuada y se descarta a pesar de ser la alternativa de menor impacto sobre el territorio.

2.- SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS PARA EL BESS

2.1.- CONDICIONANTES PREVIOS PARA DETERMINACIÓN DE POSIBLES ÁREAS DE IMPLANTACIÓN DE INFRAESTRUCTURAS DE ALMACENAMIENTO

Las áreas potenciales de desarrollo vienen determinadas por los siguientes condicionantes:

A.- Punto de acceso al sistema de transporte de energía la eléctrica y condicionantes de las infraestructuras de evacuación

En el caso de las instalaciones de producción eléctrica tienen igual de importancia las infraestructuras de generación como las infraestructuras de evacuación. De este modo, la minimización de las infraestructuras de evacuación es muy importante a la hora de determinar la viabilidad ambiental, por lo que deberá potenciarse aquel sistema de evacuación que afecte menos al espacio, priorizándose tendidos eléctricos de menor longitud y de mayor viabilidad ambiental o el aprovechamiento de sistemas de evacuación conjuntos.

En este caso, el punto de conexión del BESS es la SET 220kV REE Orkoyen ubicada en Orkoien (Navarra).

Esta proyección del sistema de evacuación permite reducir de forma considerable los posibles impactos derivados de un mayor número de infraestructuras de evacuación, al usar la misma que otros proyectos existentes o en desarrollo en el área de influencia del punto de conexión determinado.

Es por ello que ha decidido utilizar esta evacuación de manera que se minimice la afección por los tendidos aéreos de evacuación, con el fin de dar cumplimiento a Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico, en relación a las infraestructuras de evacuación que señala que “siempre que sea posible, se procurará que varias instalaciones productoras utilicen las mismas instalaciones de evacuación de la energía eléctrica, aun cuando se trate de titulares distintos”.

Por tanto, el primer paso ha consistido en determinar los factores limitantes para plantear los proyectos de almacenamiento BESS Orcoyen Almacena en relación a la disponibilidad de los terrenos circundantes al punto de conexión concedido. De modo, se ha establecido un área de estudio considerando el punto de demanda, acceso y conexión el centro de dicha área.

Ce este modo, debido a las reducidas dimensiones del proyecto, se han estudiado posibles ubicaciones próximas al punto de conexión de modo que se reduzcan de forma considerable los impactos derivados por el sistema de interconexión eléctrica. Se han considerado 1.200 m. alrededor del punto de demanda, acceso y conexión

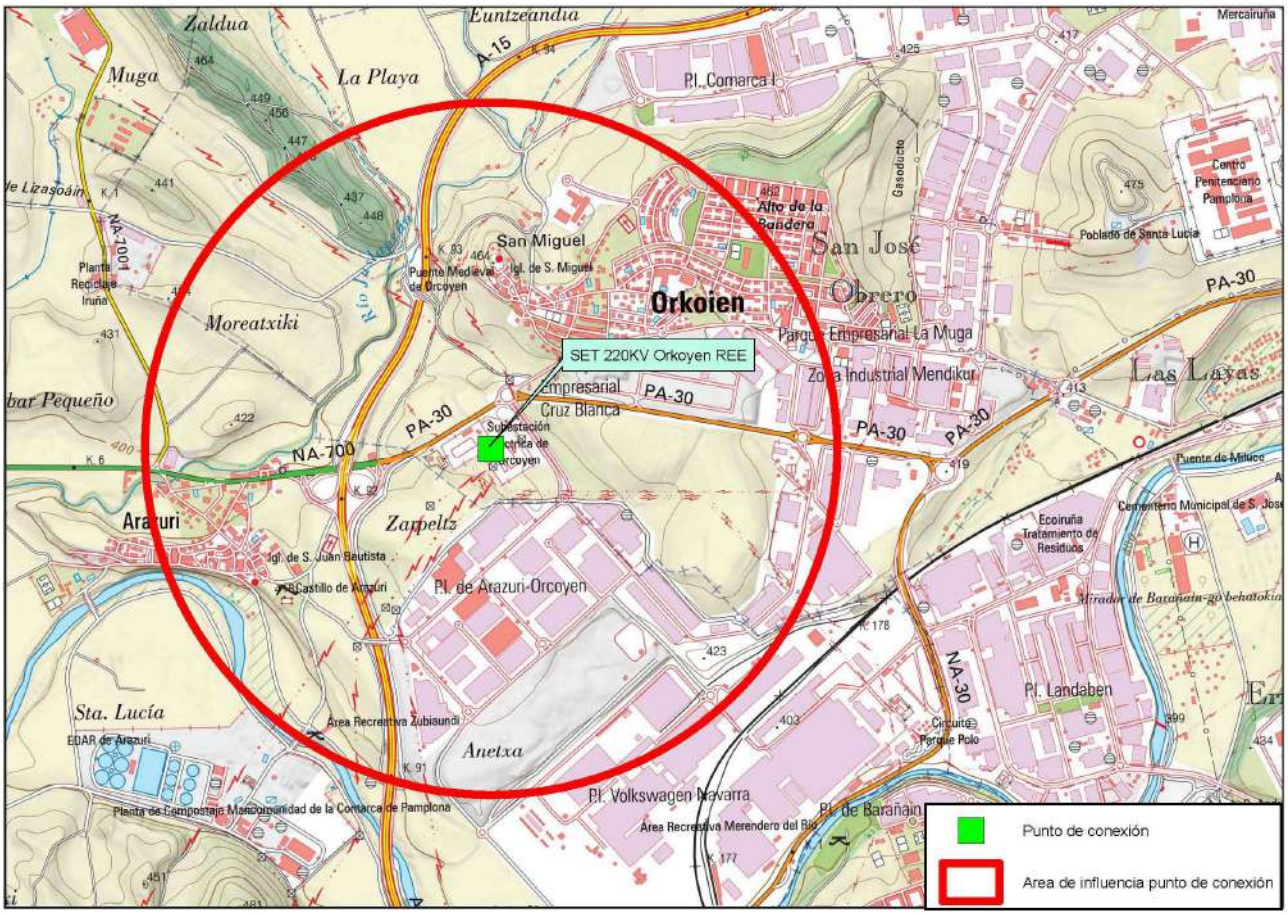


Imagen 1. Área de influencia

Dentro de esta área se deberá determinar qué zonas, ubicadas en este perímetro y que sean viables técnica y ambientalmente, permiten la construcción de un sistema de evacuación, maniobra y conexión con las siguientes características:

- Que tenga el menor recorrido posible (para evitar pérdidas de energía en el transporte y minimizar su impacto).
- Que técnicamente y económicamente pueda ser construido y permita que el coste del mismo y las perdidas eléctricas asociadas no supongan la inviabilidad del proyecto a desarrollar.
- Que sea viable a nivel técnico, ambiental, urbanístico y de afección a otras infraestructuras o áreas humanizadas y con facilidad de conexión con la subestación de destino.

B.- Condicionantes derivados de la nueva legislación sector eléctrico

La legislación determina que los nuevos proyectos de generación/almacenamiento y gestionabilidad eléctrica a desarrollar deben ser sostenibles económicamente y técnicamente competitivo respecto a otras fuentes de generación. Por tanto, la ubicación del proyecto de almacenamiento BESS Orcoyen Almacena debe realizarse lo más cerca posible de la del punto de conexión concedido para reducir el coste del sistema de evacuación y minimizar las pérdidas por transporte de la energía.

.C.- Superficie necesaria y condiciones técnicas de la misma

Se priorizan espacios que permitan implantar una instalación con la potencia proyectada. Los emplazamientos alternativos deberán ser técnicamente aptos para la instalación, y por tanto deberán cumplir con los siguientes condicionantes:

- Fisiografía. Se seleccionarán parcelas llanas o de poca pendiente, de tal forma que se rechazan los emplazamientos de topografía accidentada, que presentan con un perfil longitudinal abrupto o aquellos con pendientes superiores al 10%.

- Facilidad de acceso. Se prioriza la facilidad de acceso para vehículos y maquinaria desde carreteras cercanas y la existencia de accesos rodados. Por el contrario, se rechazan aquellas áreas que debido al estado del sistema viario (carreteras) es imposible el transporte de los elementos que componen el proyecto.
- Riesgos geológicos. Se seleccionarán emplazamientos sin condicionantes geotécnicos o litográficos (estabilidad de terrenos, zonas inundables y otros) que compliquen la obra civil. Igualmente se desestiman aquellas áreas que por sus características hagan inviable el desarrollo de una instalación de estas características.
- Proximidad a un punto de evacuación de la energía producida. Se priorizan las ubicaciones que permitan la instalación de un sistema de evacuación que sea técnica y ambientalmente viable, priorizando evacuaciones eléctricas que presenten una menor longitud.
- Usos: Se priorizan las zonas humanizadas o improductivos o de baja productividad agrícola, en particular las parcelas de cultivos herbáceos de secano sobre cualquier otro cultivo, evitando la afección directa a zonas naturales o con vocación medioambiental.
- Acuerdos con propietarios. Se priorizará aquellos terrenos con un número reducido de propietarios de cara a facilitar los acuerdos de arrendamiento.

D.- Compatibilidad medioambiental y de ordenación del territorio

Se tendrá en cuenta todas las figuras medioambientales y figuras de la infraestructura verde, los ámbitos y lugares de relevancia ambiental, cultural, urbanística, de ordenación del territorio y paisajísticos, las áreas críticas del territorio cuya transformación implique riesgos o costes ambientales para la comunidad; y el entramado territorial de corredores ecológicos y conexiones funcionales que pongan en relación todos los elementos anteriores. De tienen en cuenta una serie de criterios para la implantación de los BESS Orcoyen Almacena en áreas sometidas a protección medioambiental:

- Zonas incompatibles medioambientales:
  - Reservas naturales.
  - Parques naturales.
  - Paisajes protegidos.
  - Espacios RN2000 LIC o ZEC
  - Espacios RN2000 ZEPA
  - Espacios protegidos por instrumentos internacionales
  - Monumentos naturales.
  - Zonas húmedas.
  - Hábitats de interés comunitario y/o hábitats protegidos.
  - Montes de utilidad pública
  - Vías pecuarias.
  - Parques forestales periurbanos
  - Bosques autóctonos
  - Ecosistemas protegidos
  - Reservas de fauna o zonas de interés para la fauna.
  - Reservas de flora o zonas de interés para la flora protegida.

- Corredores y conectores territoriales

No podrán ubicarse instalaciones solares en los siguientes lugares:

- Suelo no urbanizable de protección, subcategorías suelos de valor ambiental y paisajístico declarados por el planeamiento urbanístico.
- Cauces: Se excluyen todas las zonas incluidas dentro de una zona de influencia legal de los cauces de los ríos o de sus vegas de inundación.
- Vegetación y usos del suelo: Quedan excluidos los bosques autóctonos y cualquier tipo de vegetación de ribera. Se excluyen, así mismo, los hábitats prioritarios y de interés según la Directiva 92/43/CEE de alto valor para la conservación, y enclaves con flora protegida.
- Fauna: Se excluyen todas las zonas de especial protección para las aves (ZEPAS) o de interés para la fauna (ZEC).
- Espacios Naturales Protegidos y Red Natura 2000: Se excluyen todos los espacios incluidos en la Red Natura 2000 y Espacios Naturales Protegidos.
- Montes en régimen especial: Se excluyen todos los montes de utilidad pública y montes preservados.
- Vías pecuarias: Se excluyen las mismas, así como, los descansaderos, abrevaderos, majadas y cualquier otro tipo de terreno o instalación anexa a aquellas que sirva al ganado trashumante y a los pastores que lo conducen.
- Canteras y usos mineros: Se excluyen todas las zonas con canteras o derechos mineros en activo o explotaciones mineras en funcionamiento.
- Zonas urbanas y urbanizadas: Se excluyen todas las zonas urbanas y urbanizadas de carácter habitacional, con un margen de amortiguación, correspondiente a 200 m para zonas residenciales, 100 m con uso dotacional.
- Planeamiento urbanístico: Se consideran como excluidas las siguientes categorías urbanísticas: Suelo Urbano residencial; Suelo Urbanizable residencial, Redes públicas y Sistema general.
- Presencia de elementos del patrimonio cultural: Se excluyen los yacimientos arqueológicos y demás terrenos de valor cultural, en particular bienes de interés cultural (BICs).

Por otra parte, se establecen una serie de criterios territoriales y paisajísticos, que enumeramos a continuación:

- Respetar los valores, procesos y servicios de la infraestructura verde del territorio, así como de sus elementos de conexión territorial como corredores territoriales.
- Distar una servidumbre de recursos paisajísticos de primer orden como son los Bienes de Interés Cultural, Bienes de Relevancia Local, Monumentos Naturales y Paisajes Protegidos,
- Evitar ocupar suelos con pendientes superiores al 10 %.
- Evitar la ocupación de zonas de peligrosidad de inundación. Alejar el perímetro o envolvente del emplazamiento del almacenamiento del BESS al menos 100 metros de los cauces fluviales, sin perjuicio del informe del organismo de cuenca competente.
- Utilizar el menor suelo posible de alto valor agrológico, evitando, si es posible, su ubicación en los suelos de muy alta capacidad agrológica.
- Minimizar el suelo sellado y los movimientos de tierras de forma que el BESS se sitúe de forma prioritaria sobre terreno transformado.
- Priorizar la adaptación del BESS y sus infraestructuras de interconexión eléctrica a la morfología del territorio y del paisaje y a los elementos naturales de interés.

- Minimizar la ocupación de suelos de interés para la recarga de acuíferos, no pudiendo implantarse en los de alta permeabilidad y buena calidad del acuífero subyacente.

E.- Compatibilidad con otras infraestructuras y compatibilidad urbanística

En el diseño se deben tener en cuenta las servidumbres marcadas por la normativa vigente en referencia a infraestructuras existentes o en proyección, así como otras limitaciones determinadas por la normativa sectorial u urbanística.

Por tanto, las zonas de servidumbre y/o seguridad son, a priori, incompatibles con la ubicación del proyecto, así como aquellos terrenos protegidos por la normativa sectorial para este tipo de instalaciones.

En general, se priorizan terrenos humanizados y próximos a infraestructuras, industrias, o infraestructuras viarias.

De igual manera se debe fomentar la concentración de las infraestructuras siempre que sea posible para minimizar la ocupación territorial, sin perjuicio de que las mismas se dividan en los recintos que sean necesarios para evitar impactos mayores sobre terrenos de valor ambiental o servidumbres existentes en el ámbito de emplazamiento.

Tras los análisis se determinan las siguientes alternativas:

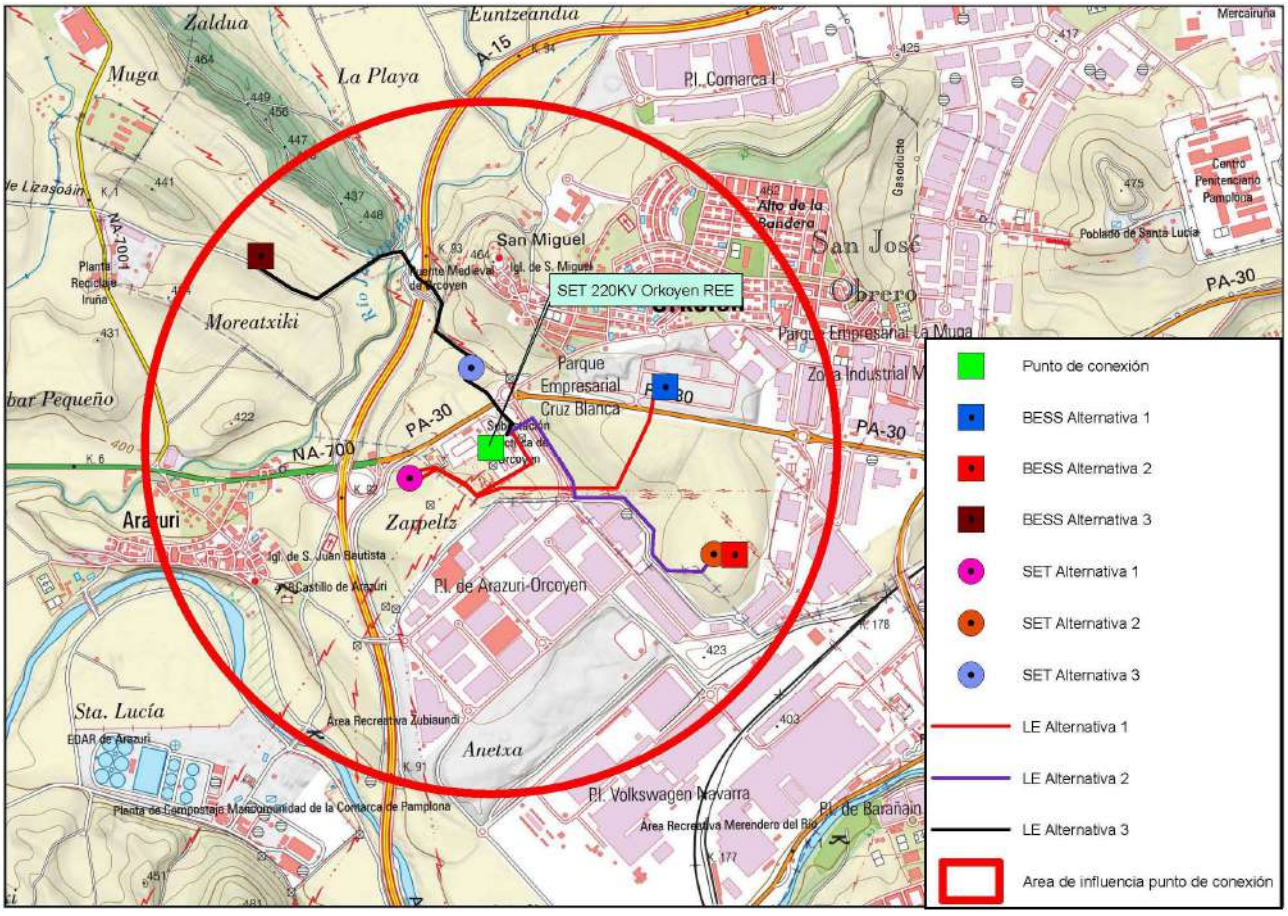


Imagen 2. Alternativas viables

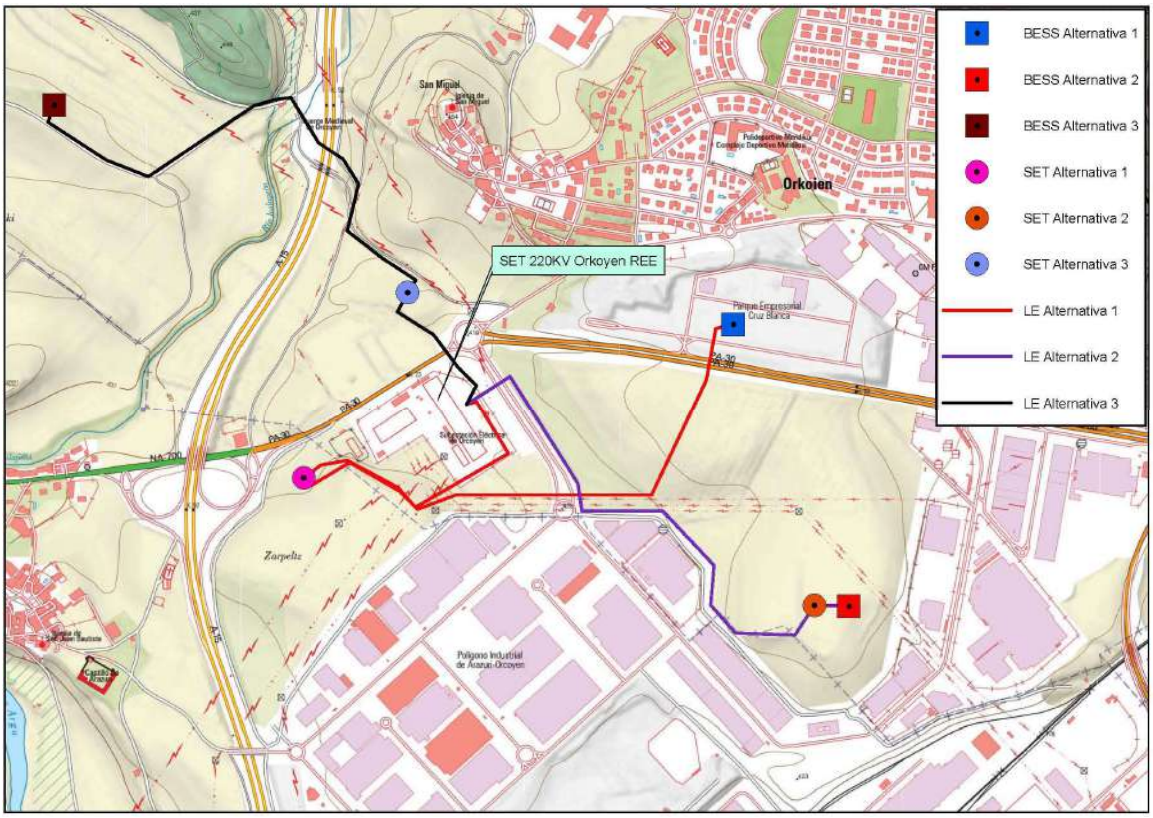


Imagen 3. Detalle Alternativas viables sobre topográfico

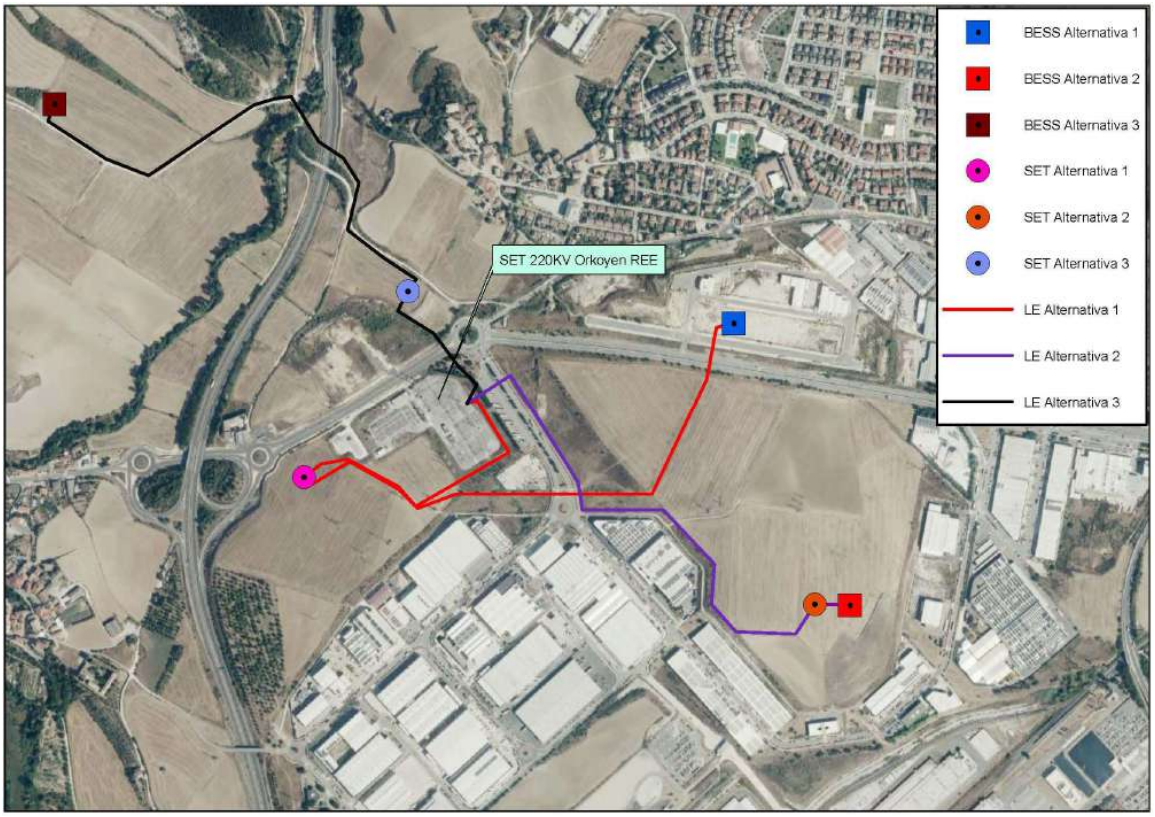


Imagen 4. Detalle Alternativas viables sobre ortofotomapa

2.2.- ALTERNATIVAS ESTUDIADAS SEGUN CRITERIOS PREVIOS

Según los criterios anteriores se han seleccionado inicialmente tres alternativas potencialmente viables para el emplazamiento ubicación de los BESS Orcoyen Almacena y su sistema de interconexión eléctrica conjunto, en un espacio de la interfaz agrícola-industrial-Infraestructuras de perfil llano, y con una ocupación de suelo similar.

En todos los casos se limitan a afectar únicamente a suelos o bien industriales o anexos a usos industrial o dedicados a la agricultura, cultivo de herbáceas en secano, evitando alterar espacios de interés naturalístico y/o protegidos, o la necesidad de generar grandes movimientos de tierra para su ejecución.

Igualmente, ha de tenerse en consideración considerarse se respetarán todas las servidumbres que pudieran verse afectadas por el emplazamiento de la cada alternativa, como puedan ser los caminos y vías de comunicación, líneas eléctricas, cauces de la red hidrográfica, etc.

Se realiza a continuación una breve descripción de cada una de las alternativas potenciales analizadas para la implantación ubicación de los BESS Orcoyen Almacena y su sistema de interconexión eléctrica conjunto.

Alternativa 1

Se localiza en los municipios de Orkoyen y Cendea de Olza (Navarra). Está conformada por dos recintos, uno para el BESS con unos 4.500 m2 suficiente para albergar los equipos necesarios para un BESS de la potencia asignada y una SET /220 KV de unos 2.500 m2 necesaria para elevar la tensión de interconexión a 220kV (tensión de la SET REE 220KV Orkoyen de destino). Además se observa la red de circuitos eléctricos soterrados de interconexión.

Ocupa parcelas industriales, improductivos (áreas residuales de infraestructuras existentes) y parcelas agrícolas. El acceso se realizaría a través de la red de viales del área industrial donde se localiza, siendo la principal vía de acceso la autovía PA30 en su acceso a la zona industrial.

Esta alternativa cuenta con una línea subterránea de Media Tensión a 30 kV de unos 1200 m. entre el BESS y la SET /220 KV y otra de 220 kV, de unos 642 m. entre la SET /220 KV y la SET REE 220KV Orkoyen de destino, que discurren por terrenos improductivos (áreas residuales de infraestructuras existentes) con vegetación herbácea de escaso interés ecológico y por campos de cultivo Atravesará la autovías PA30 y otros viales de acceso a polígonos industriales.

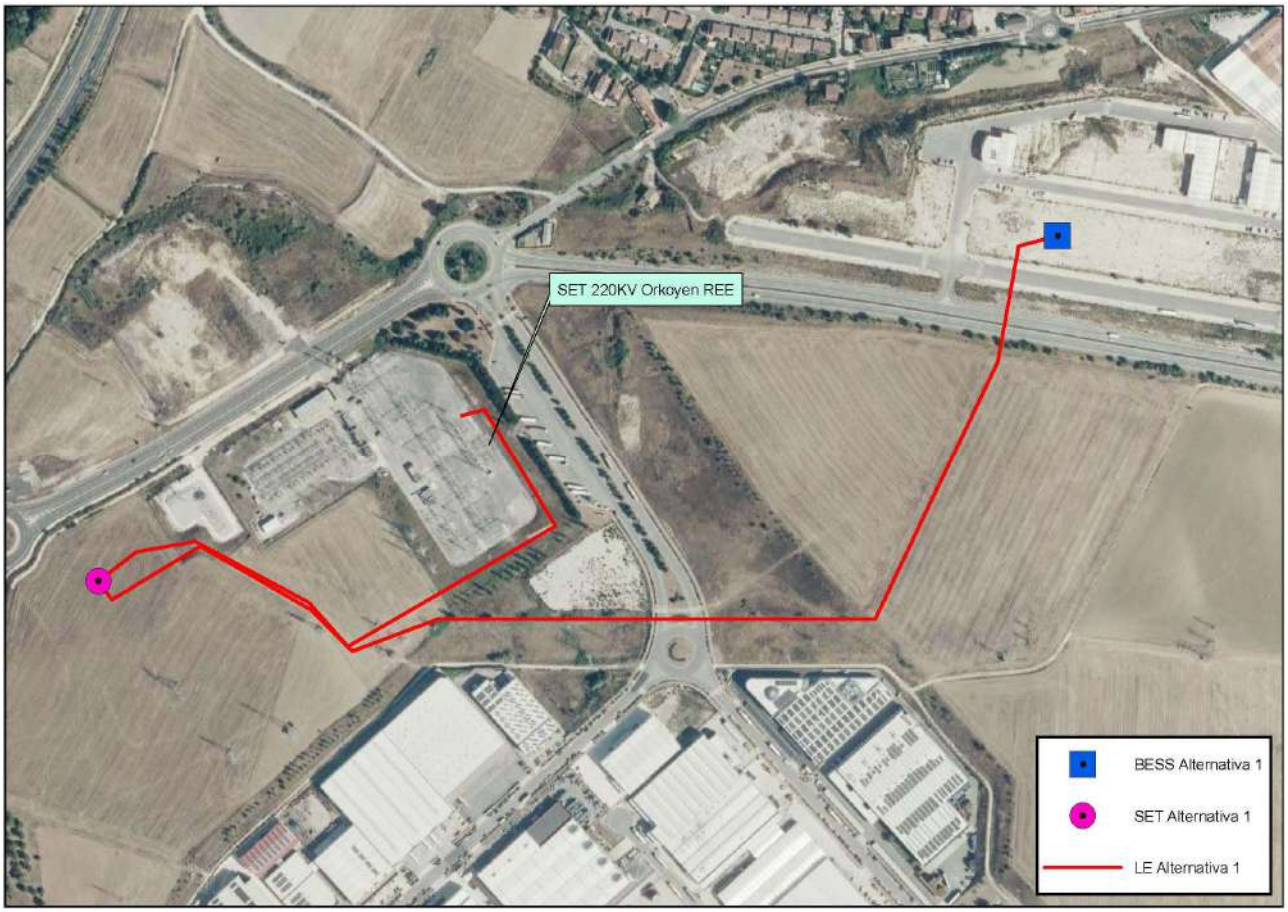


Imagen 5. Emplazamiento de la Alternativa 1

Alternativa 2

Se localiza en los municipios de Orkoyen y Cendea de Olza (Navarra). Está conformada por dos recintos, uno para el BESS con unos 4.500 m2 suficiente para albergar los equipos necesarios para un BESS de la potencia asignada y una SET /220 KV de unos 2.500 m2 necesaria para elevar la tensión de interconexión a 220kV (tensión de la SET REE 220KV Orkoyen de destino). Además se observa la red de circuitos eléctricos soterrados de interconexión.

Ocupa improductivos (áreas residuales de infraestructuras existentes) y áreas agrícolas. El acceso se realizaría a través de un camino agrícola que bordea un área industrial y que sirve de acceso a los campos de cultivo donde se proyectan las infraestructuras, siendo la principal vía de acceso un vial en su acceso a la zona industrial.

Esta alternativa cuenta con una línea subterránea de Media Tensión a 30 kV de unos 72 m. entre el BESS y la SET /220 KV y otra de 220 kV, de unos 1.105 m. entre la SET /220 KV y la SET REE 220KV Orkoyen de destino, que discurren por terrenos improductivos (áreas residuales de infraestructuras existentes) con vegetación herbácea de escaso interés ecológico y por campos de cultivo, afectando a plantaciones lineales de ocultación de las infraestructuras eléctricas existentes. Atravesará el vial de acceso a polígonos industriales.

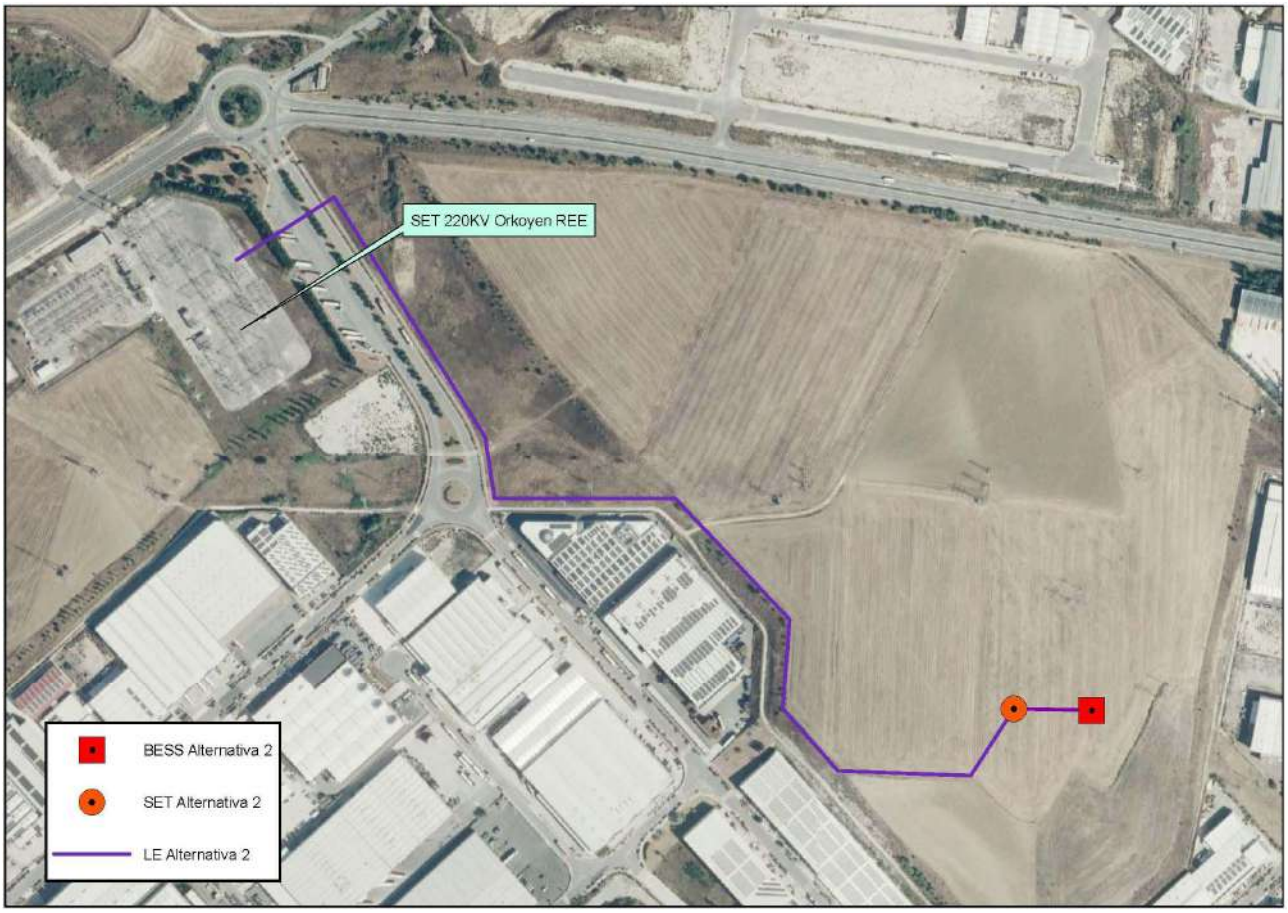


Imagen 6. Emplazamiento de la Alternativa 2

Alternativa 3

Se localiza en el municipio de Orkoyen (Navarra). Está conformada por dos recintos, uno para el BESS con unos 4.500 m2 suficiente para albergar los equipos necesarios para un BESS de la potencia asignada y una SET /220 KV de unos 2.500 m2 necesaria para elevar la tensión de interconexión a 220kV (tensión de la SET REE 220KV Orkoyen de destino). Además se observa la red de circuitos eléctricos soterrados de interconexión.

Ocupa sobre todo áreas agrícolas, afectando a zonas improductivos (áreas residuales de infraestructuras existentes) y zonas de ribera (cruzamiento río Juslapeña). El acceso se realizaría a través de un camino agrícola que parte de la carretera nacional NA7001 Arazuri-Iza.

Esta alternativa cuenta con una línea subterránea de Media Tensión a 30 kV de unos 1.152 m. entre el BESS y la SET /220 KV y otra de 220 kV, de unos 315 m. entre la SET /220 KV y la SET REE 220KV Orkoyen de destino, que discurren por terrenos agrícolas, improductivos (áreas residuales de infraestructuras existentes) con vegetación herbácea de escaso interés ecológico y por campos de cultivo, afectando a vegetación natural en las inmediaciones del río Juslapeña y a plantaciones lineales de ocultación de las infraestructuras eléctricas y viarias existentes. Atravesará las autopistas AP 15 y PA30.

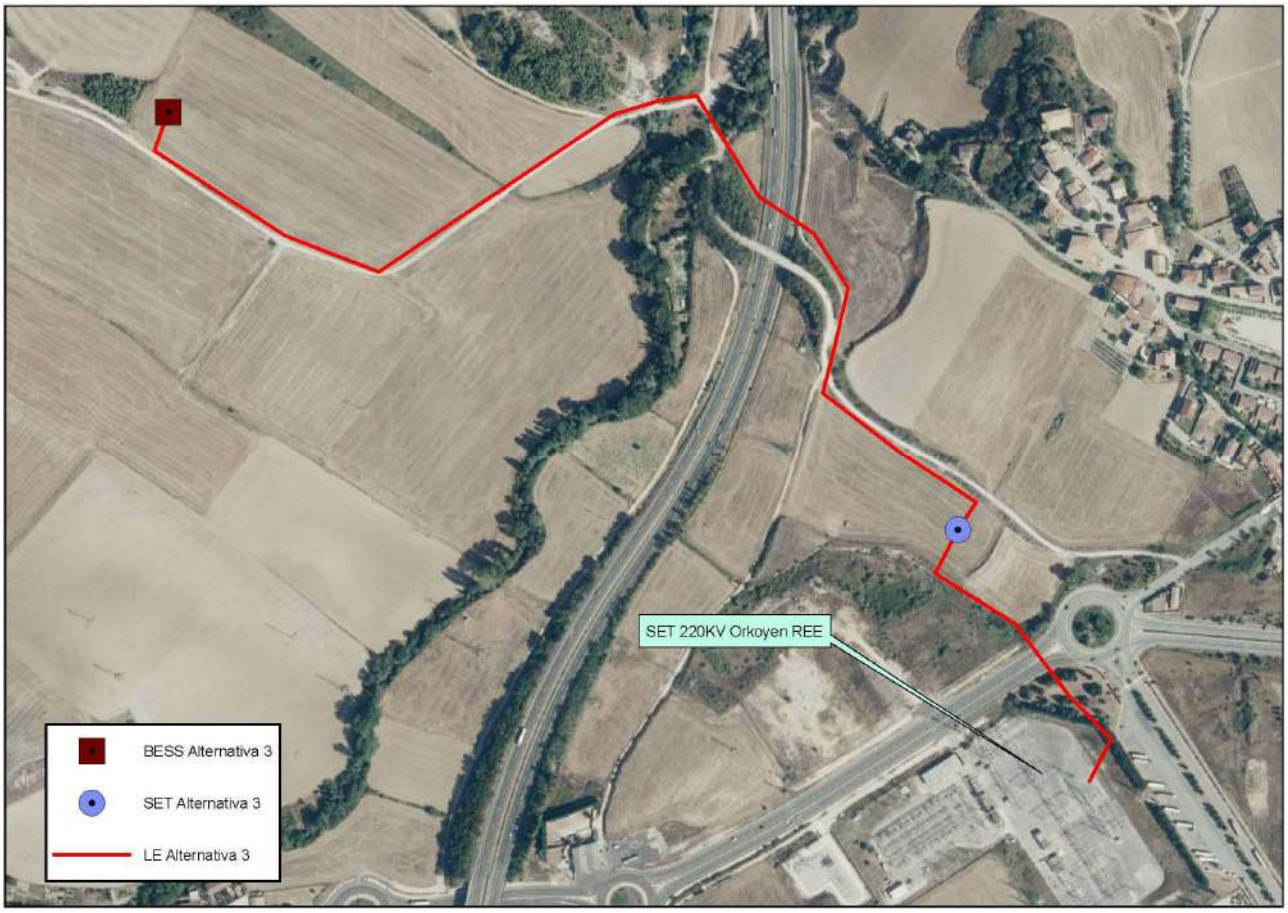


Imagen 7. Emplazamiento de la Alternativa 3

2.3.- IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS POTENCIALES

Una vez determinado los criterios iniciales de exclusión, se realiza un análisis previo a un nivel más detallado de las zonas con mayor viabilidad para albergar el BESS Orcoyen Almacena y que pudiesen ser evacuables al punto de demanda, acceso y conexión.

En este apartado se lleva a cabo la identificación y valoración cualitativa de los efectos potenciales significativos previsibles de los proyectos sobre los elementos del medio, realizando un inventario ambiental a escala suficiente para determinar la idoneidad de las áreas potenciales, y cuyos terrenos están localizados fuera de zonas no aptas.

Se lleva a cabo una comparativa de afecciones para cada una de las áreas o alternativas potenciales seleccionadas, en la cual se realiza un ordenamiento de preferencia de las alternativas en base a su mayor o menor idoneidad para cada factor analizado.

2.3.1.- CRITERIOS DE DISEÑO, EMPLAZAMIENTO Y CONSTRUCTIVOS

Distancia y facilidad de conexión con el punto de acceso

Un factor básico para la comparación de las alternativas, es el diseño del sistema de interconexión eléctrica, ya que un número apreciable de las afecciones que se generan sobre el medio pueden depender de este parámetro. Se valorarán más positivamente las áreas que, por su proximidad al punto de conexión eléctrica o por las facilidades que ofrece el terreno, no requieran la construcción de tendidos eléctricos soterrados de mayor longitud o incluso aéreos, optándose por la opción que requiera un tendido de menor longitud en caso de ser estos inevitables.

En este sentido se han definido trazados subterráneos para las tres alternativas debido a las facilidades que ofrece el terreno: llano en su mayor parte y de dominio agrícola o improductivos. Una menor longitud de trazado de la línea eléctrica soterrada de interconexión resulta en principio más viable, tanto desde el punto de vista técnico, puesto que se generan menores perdidas en el transporte de la electricidad, como económico, puesto que su construcción, resulta más barata, así como ambiental-territorial, ya que a menor recorrido potencialmente menor afección.

- Alternativa 1: Esta alternativa cuenta con una línea subterránea de Media Tensión a 30 kV de unos 1200 m. entre el BESS y la SET /220 KV y otra de 220 kV, de unos 642 m. entre la SET /220 KV y la SET 220KV Orkoyen REE de destino, que discurren por terrenos improductivos (áreas residuales de infraestructuras existentes) con vegetación herbácea de escaso interés ecológico y por campos de cultivo Atravesará la autovías PA30 y otros viales de acceso a polígonos industriales.
- Alternativa 2: Esta alternativa cuenta con una línea subterránea de Media Tensión a 30 kV de unos 72 m. entre el BESS y la SET /220 KV y otra de 220 kV, de unos 1.105 m. entre la SET /220 KV y la SET 220KV Orkoyen REE de destino, que discurren por terrenos improductivos (áreas residuales de infraestructuras existentes) con vegetación herbácea de escaso interés ecológico y por campos de cultivo, afectando a plantaciones lineales de ocultación de las infraestructuras eléctricas existentes. Atravesará el vial de acceso a polígonos industriales.
- Alternativa 3 Esta alternativa cuenta con una línea subterránea de Media Tensión a 30 kV de unos 1.152 m. entre el BESS y la SET /220 KV y otra de 220 kV, de unos 315 m. entre la SET /220 KV y la SET 220KV Orkoyen REE de destino, que discurren por terrenos agrícolas, improductivos (áreas residuales de infraestructuras existentes) con vegetación herbácea de escaso interés ecológico y por campos de cultivo, afectando a vegetación natural en las inmediaciones del río Juslapeña y a plantaciones lineales de ocultación de las infraestructuras eléctricas y viarias existentes. Atravesará las autopistas AP 15 y PA30.

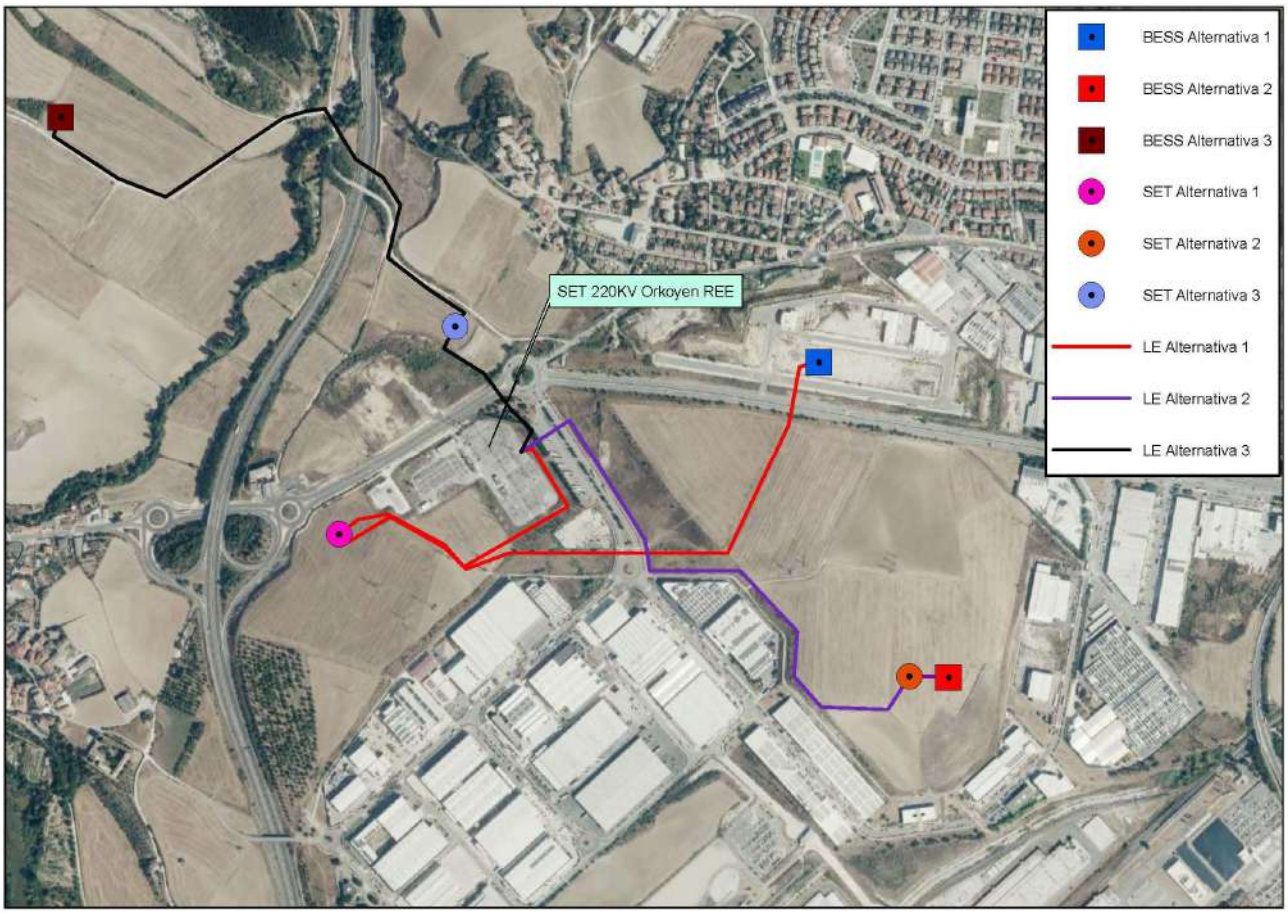


Imagen 8. Conexión con la SET Elevadora

La alternativa 1 aunque presenta las líneas eléctricas de mayor longitud, es la que menos afección a zonas de vegetación (herbácea, matorral o arbórea) afecta, por lo que se valora como la más favorable; así mismo es la que tiene una mayor facilidad de conexión, ya que en general se desarrolla en las inmediaciones de la SET REE Orkoyen, en una zona muy transformada y afectada por todo tipo de infraestructuras.

La alternativa 2 es muy similar a la alternativa 1, incluso con menor recorrido del trazado de las líneas eléctricas soterradas, pero afecta en mayor longitud a zonas de vegetación herbácea y arbustiva

En este sentido la alternativa 3 es la más desfavorable por ser la que afecta a más unidades ambientales de interés (rio Juslapeña), a más zonas de vegetación, incluida vegetación de ribera en el río Juslapeña y afecta a mayor número de infraestructuras.

Condiciones constructivas

El análisis geológico tiene como una de sus consecuencias práctica el determinar las condiciones constructivas de las diferentes litologías existentes. En función del tipo de problemas que puedan aparecer, los terrenos se engloban en: condiciones constructivas favorables, aceptables, desfavorables y muy desfavorables.

El área de estudio se localiza sobre la Hoja 13 (7-2) "Pamplona" del mapa geotécnico del IGME, escala 1:200.000. Los recintos que conforman los BESS, la SET y la línea de evacuación se localizan sobre las Áreas III_1 y IV_I (C. constructivas favorables y aceptables) pertenecientes a la Región "Materiales terciarios pre y postorogenicos" y "Cuaternarios", respectivamente.

III_1 (Cuencas Terciarias Detritico-calcareas): Sobre esta área se asientan los recintos de los BESS y las SET, así como parte de las línea eléctricas soterradas.

Litológicamente, está constituida por materiales detrítico-calcáreos del Terciario marino, con intercalaciones continentales pertenecientes al ciclo Alpino. Es notable el predominio de facies flysch; y en general los sedimentos más frecuentes son calizas, margas, areniscas, arcillas y conglomerados.

La morfología es variada, con pendientes comprendidas entre 7 por ciento y mayores del 30 por ciento. El área es estable en los tramos calcáreos e inestables en los margosos; la acción del hombre puede provocar deslizamientos y desprendimientos. Existe la posibilidad de formación de canchales inestables en laderas de pendiente acusada. Pueden darse fenómenos de carstificación.

Hidrológicamente, alternan las rocas impermeables de naturaleza arcillosa-calcárea con drenaje interno escaso por fisuración y carstificación con otras permeables por fisuración y filtración conglomeráticas y arenosas. La escorrentía superficial es activa en general y las zonas de menor pendiente son las ocupadas por los materiales de mayor permeabilidad, por lo que el área puede ser considerada a efectos constructivos de favorable a aceptable.

Geotécnicamente, sus materiales tienen una capacidad portante comprendida entre media y alta, no presentando asientos de consideración.

Los materiales de esta área presentan una capacidad de carga media, aunque en los tramos más calcáreos su capacidad de carga se puede considerar como alta. Estos materiales no presentan asientos de magnitud importante al verse sometidos a determinadas cargas.

IV_I: Se asientan sobre esta área el trazado restante de las línea eléctricas soterradas.

Litológicamente pertenecen a esta área los materiales cuaternarios de distintas génesis como aluviales, terrazas, coluviales, morrenas. En general son de naturaleza granular, con un porcentaje de finos variable de unos afloramientos a otros.

Morfológicamente, variada, de plana a montañosa. Los depósitos aluviales, eluviales y de terraza son estables; solamente se comportarán como inestables cuando se socave el terreno subyacente. En cuanto a los derrubios, conos de deyección, coluviales y morrenas se consideran inestables bajo cualquier condición.

Hidrológicamente, está constituida por depósitos cuaternarios de naturaleza granular con porcentaje variable de finos, por lo que oscilan entre francamente permeables y semipermeables. La escorrentía superficial es activa y puede considerarse el área como aceptable o favorable a efectos constructivos.

Geotécnicamente, variable. Las terrazas y aluviales tienen una capacidad de carga media, no siendo previsible la producción de asientos importantes. Los suelos poligénicos y eluviales tienen una capacidad de carga baja y asientos de magnitud media a alta.

Los materiales que constituyen esta área presentan un comportamiento geotécnico variable. Las terrazas y depósitos aluviales tienen una capacidad de caga media, no previéndose asientos importantes. Sin embargo dada la heterogeneidad de los grupos litológicos que la forman y su irregular distribución en el espacio, son de prever pequeños asientos diferenciales en las zonas en que predomine la fracción arcillosa. Los cuaternarios poligénicos y suelos eluviales de alteración presentan una capacidad de carga baja y son de prever en ellos asientos de magnitud media a alta.

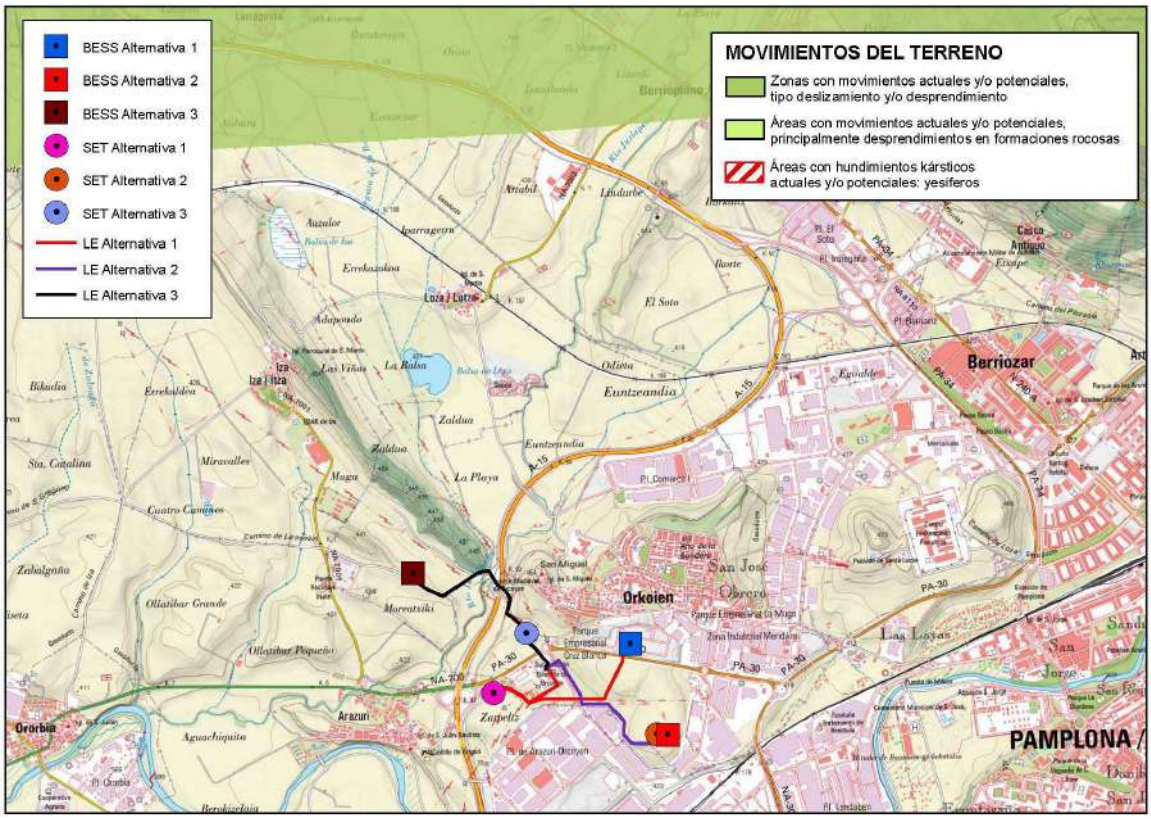


Imagen 9. Mapa geotécnico. Fuente: IGME

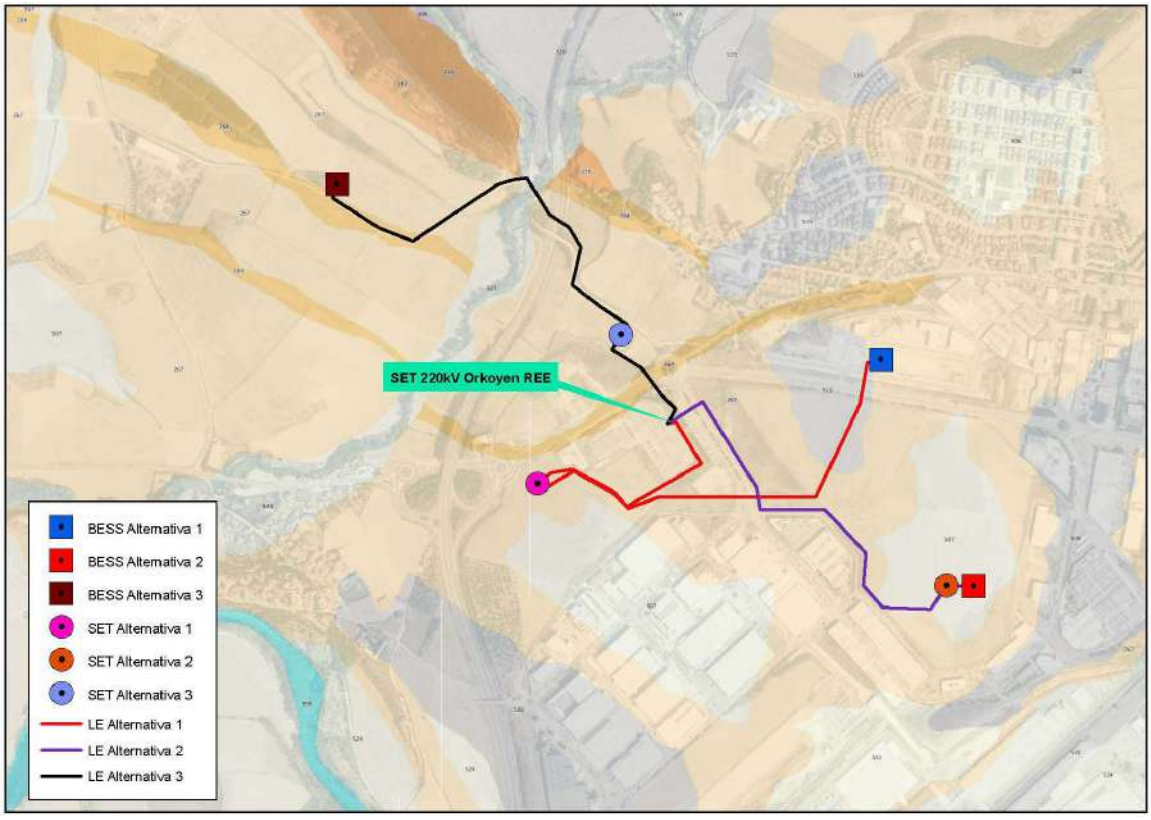


Imagen 10. Mapa litológico. Fuente: IGME

- Alternativa 1: Presenta condiciones constructivas aceptables sin problemas destacables de tipo Litológico, Hidrológico y Geotécnico, a nivel de materiales se asienta materiales detrítico-calcáreos del Terciario marino ubicándose el BESS en una zona urbanizada.
- Alternativa 2: Presenta condiciones constructivas aceptables con problemas no destacables de tipo Litológico y Geotécnico, a nivel de materiales se asienta materiales detrítico-calcáreos del Terciario marino.
- Alternativa 3: Presenta condiciones constructivas aceptables sin problemas destacables de tipo Litológico, Hidrológico y Geotécnico, a nivel de materiales se asienta materiales detrítico-calcáreos del Terciario marino.

Estas variaciones en la capacidad portante del suelo tienen importancia en la construcción de una instalación de estas características, ya que pueden constituir la diferencia para el empleo de cimentaciones.

En el caso que nos ocupa las tres alternativas presentan condiciones constructivas aceptables por lo que todas las alternativas se consideran igualmente aptas, aunque destacan las alternativas 1 y 2 por ubicarse sobre materiales más estables y su línea de interconexión eléctrica afectar en menor medida a áreas de movimientos de materiales. La menos aceptable es la alternativa 3 por ubicarse sobre materiales con problemas no destacables de tipo Litológico y Geotécnico y su línea de interconexión eléctrica afectar en mayor medida a áreas de movimientos de materiales.

Erosión

La erosión del suelo produce varios efectos negativos, principalmente una disminución de los contenidos de materia orgánica y de nutrientes, y degradación de la estructura del suelo y disminución de la capacidad de retención de agua, hechos que producen una serie de problemas para la germinación y el desarrollo de la vegetación local, así como problemas de fertilidad en zonas agrícolas.

El Inventario Nacional de Erosión de Suelos (2002-2019) del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, caracteriza la erosión potencial en base a tres factores: el índice de erosión pluvial (R), la erosionabilidad del suelo (K) y la topografía (LS), agrupando los resultados obtenidos (pérdidas potenciales de suelo, en t·ha-1·año-1) en niveles erosivos.

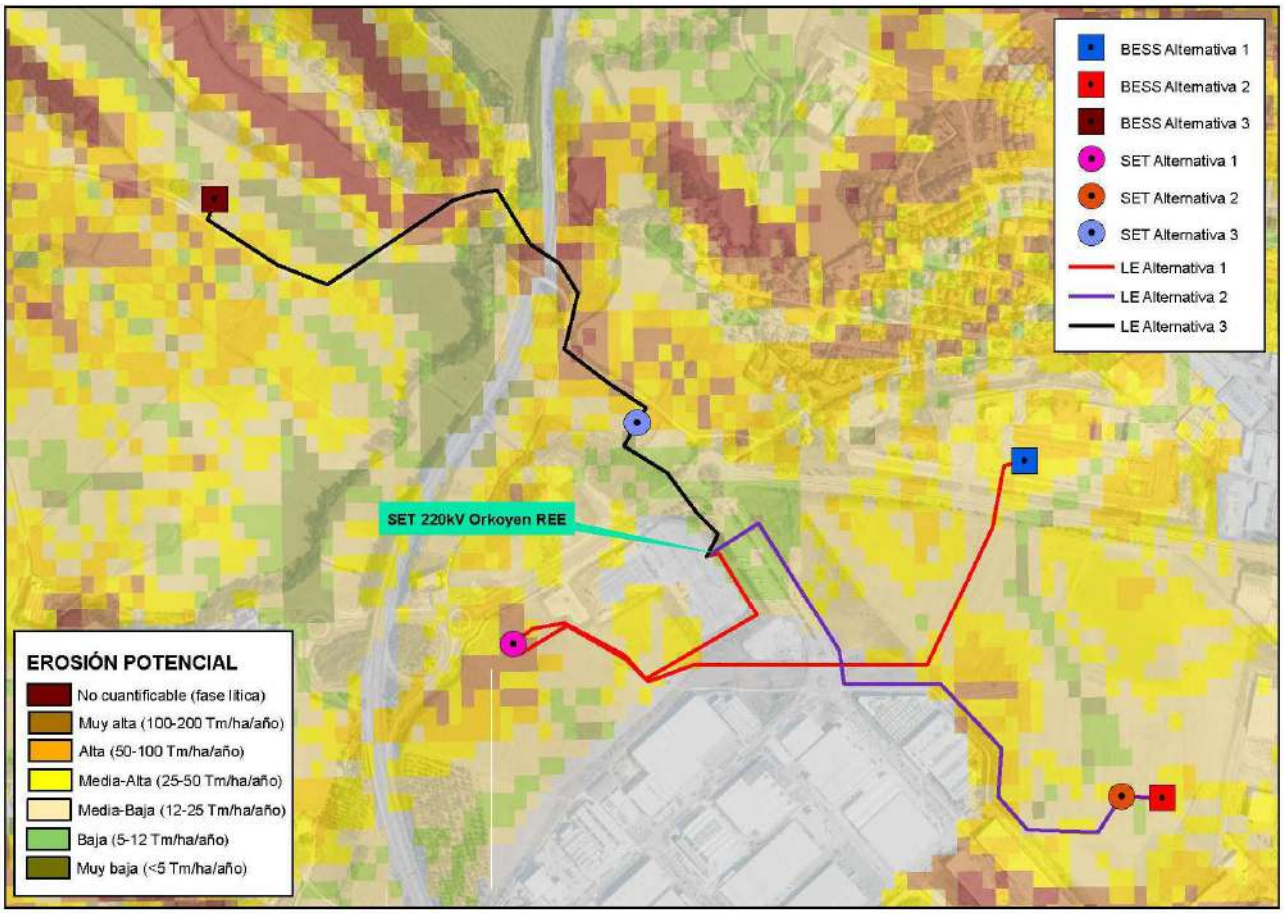


Imagen 11. Erosión Potencial en la zona de estudio. Fuente: IDEV

Teniendo esto en cuenta, la comparativa entre las tres alternativas se ha establecido en relación a los índices de erosión potencial:

- Alternativa 1: BESS Se ubica en terrenos con erosión potencial media-alta (25-50 Tm/ha/año) y la SET en zona de erosión potencial muy alta (100-200 Tm/ha/año) aunque su línea eléctrica soterrada afecta en menor recorrido a zonas de erosión de alta, siendo dominante la erosión media-baja (12-25 Tm/ha/año).
- Alternativa 2: Tanto el BESS como la SET se ubican en terrenos con erosión potencial media baja (12-125 Tm/ha/año) aunque su línea eléctrica soterrada afecta en su recorrido a zonas de erosión de alta (50-100 Tm/ha/año) a muy alta (100-200Tm/ha/año).
- Alternativa 3: Tanto el BESS como la SET se ubica en terrenos con erosión potencial media-baja (12-25 Tm/ha/año), aunque su línea eléctrica soterrada su línea eléctrica soterrada es la que afecta en mayor longitud de su recorrido a zonas de erosión de alta (50-100 Tm/ha/año) a muy alta (100-200Tm/ha/año).

La alternativa 2 se valora como la opción más favorable puesto que aunque la mayor parte de los recintos presentan unos valores de erosión potencial baja a media, exceptuando una zona de la línea eléctrica soterrada de erosión muy alta. La alternativa 3 es similar porque presentan índices de erosión potencial baja a media pero su línea eléctrica afecta en más recorrido a erosión potencial de muy alta. La alternativa 1 es la más desfavorable al ubicarse la SET en una zona de erosión potencial muy alta.

Aunque no presentan diferencias significativas entre todas, sin embargo la alternativa 1 es la desfavorable y las alternativa 2 la más favorable ya que su línea eléctrica soterrada afecta en menor recorrido a zonas de erosión potencial muy alta por lo que se valoran como la más favorable.

Vulnerabilidad de acuíferos

En lo que se refiere al riesgo de contaminación del suelo y las aguas subterráneas, se observa según la cartografía de capacidad de infiltración del agua en función de las características litológicas y geomorfológicas del suelo lo siguiente:

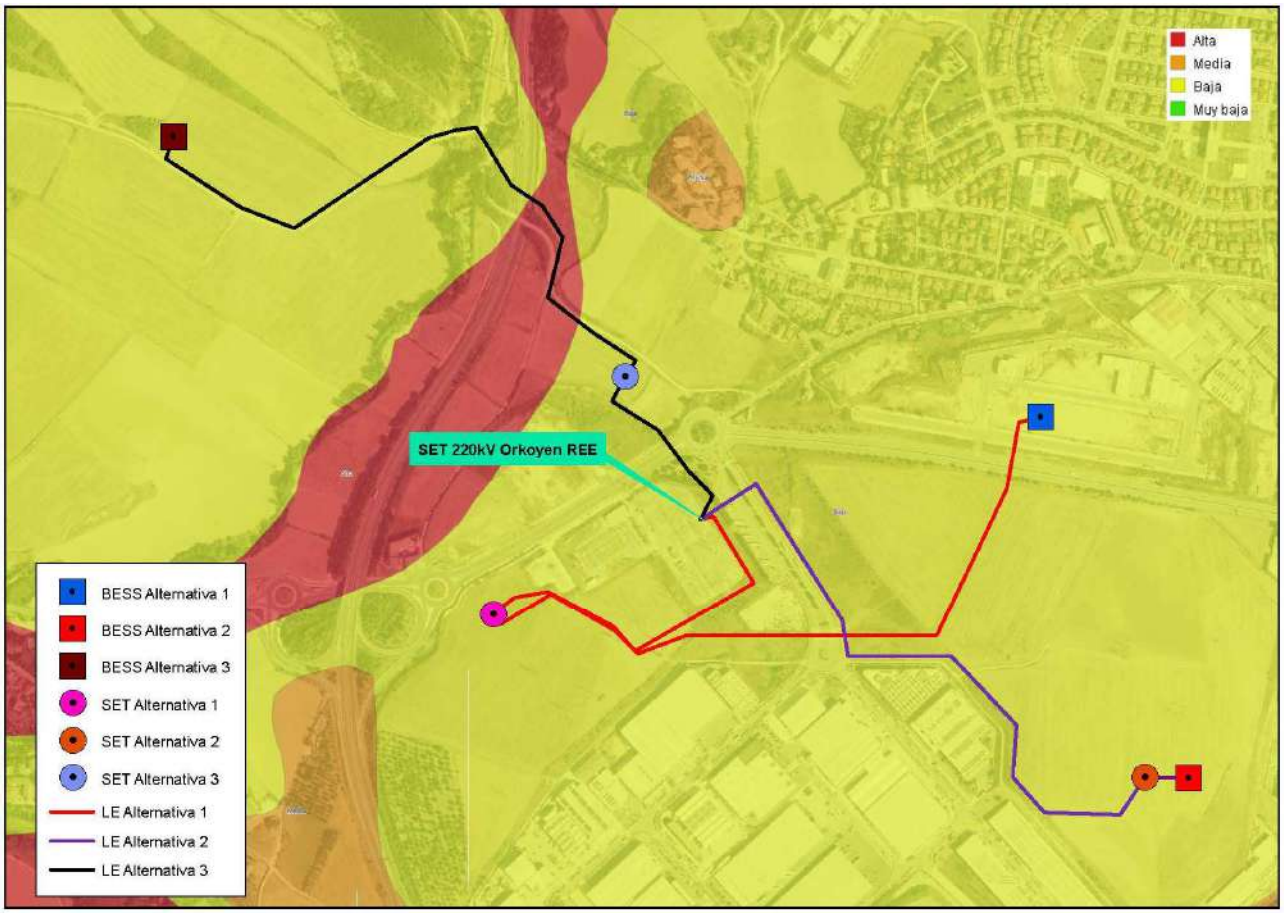


Imagen 12. Vulnerabilidad de acuíferos a la contaminación en la zona de estudio. Fuente: IDEV

- Alternativa 1: La alternativa se localiza íntegramente en zona de permeabilidad baja y vulnerabilidad baja. Por su parte, el sistema de interconexión eléctrica discurre por terreno de permeabilidad baja y vulnerabilidad baja.
- Alternativa 2: : La alternativa se localiza íntegramente en zona de permeabilidad baja y vulnerabilidad baja. Por su parte, el sistema de interconexión eléctrica discurre por terreno de permeabilidad baja y vulnerabilidad baja.
- Alternativa 3: La alternativa se localiza íntegramente en zona de permeabilidad baja y vulnerabilidad baja. Por su parte, el sistema de interconexión eléctrica discurre por terreno de permeabilidad alta coincidente con el área de dominio del río Juslapeña en mayor longitud que la alternativa 1.

Las alternativa 2 y 3 se valora como las más desfavorables porque se ubican en mayor medida en terreno de vulnerabilidad alta, además la alternativa 3 se ubica las instalaciones en terrenos de permeabilidad alta y es la que su sistema de interconexión eléctrica afecta en mayor longitud a suelo de vulnerabilidad alta. La alternativa 1 se ubica en terrenos impermeables y su sistema de interconexión eléctrica el que discurre en menor longitud por terreno de permeabilidad alta.

Fisiografía

La ubicación en terrenos llanos reduce significativamente los impactos sobre el suelo ya que evita la realización de movimientos de tierra de envergadura, si bien es cierto que las instalaciones propuestas (BESS y SET) son infraestructuras con una gran capacidad

de adaptación al terreno. Se ha realizado un mapa de pendientes, siendo más favorable aquellas alternativas que presenten una mayor superficie de relieves planos.

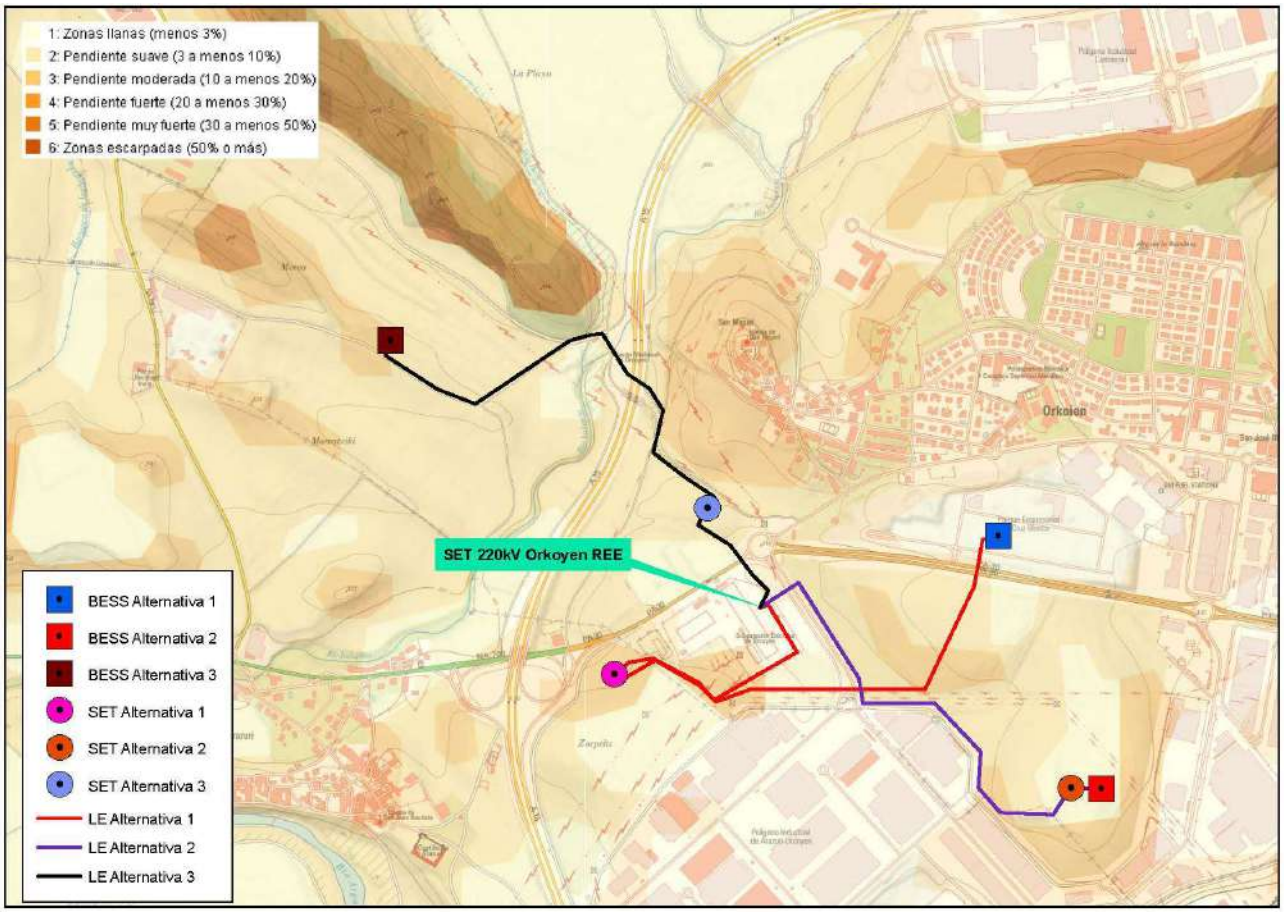


Imagen 13. Mapa fisiográfico de la zona. Fuente: CNIG

- Alternativa 1: El BESS Se ubica sobre terrenos de perfil de poca pendiente, con pendientes inferiores al 3 % por ser una zona urbanizada. La SET se ubica sobre terrenos sobre terrenos con pendiente moderada (10-20 % máximo). La línea eléctrica de interconexión discurre por campos agrícolas o improductivos en los que la pendiente ya se encuentra rectificada y es siempre considerada llana o de poca pendiente.
- Alternativa 2: Se ubica sobre terrenos de perfil plano, con pendientes inferiores al 10 %. La línea eléctrica de interconexión discurre por campos agrícolas o improductivos, en los que la pendiente ya se encuentra rectificada y es siempre considerada llana o de poca pendiente.
- Alternativa 3: El BESS Se ubica sobre terrenos de perfil pendiente moderada (10-20 % máximo), La SET se ubica sobre terrenos sobre terrenos con pendiente suave(10 % máximo). La línea eléctrica de interconexión discurre por campos agrícolas o improductivos y otras zonas de orografía complicada, atravesando zonas con variedad de pendiente donde destaca la pendiente suave (10% máximo), pero con zonas de pendiente moderada (10-20 % máximo).

Todas las alternativas se sitúan en terrenos de perfil similar, en el que las pendientes mayoritariamente inferiores al 20% y habitualmente entre el 0-10 %, pero la alternativa 3 tiene una parte de BESS y parte de su línea eléctrica soterrada sobre terrenos de pendiente moderada, por lo que se considerada la más desfavorable, la alternativa 1 tiene la SET en una zona de pendiente moderada (10-20 % máximo) y la alternativa 2 es la más favorable, por situarse el BESS y SET en zona de pendientes inferiores al 10%.

Orientación

La orientación en terrenos es un factor determinante en la selección de emplazamientos puesto que las orientaciones sur en este caso determinan unas mejores condiciones en cuanto a humedad y temperatura, tanto para la construcción como para la operación.

Se ha realizado un mapa reclasificado de orientaciones basado en el MDT 25 m de 2019 (IDENA), valorándose más positivamente aquellos emplazamientos con mayor superficie orientada al sur y sureste, y más negativamente aquellos emplazamientos con mayor superficie orientada al norte.

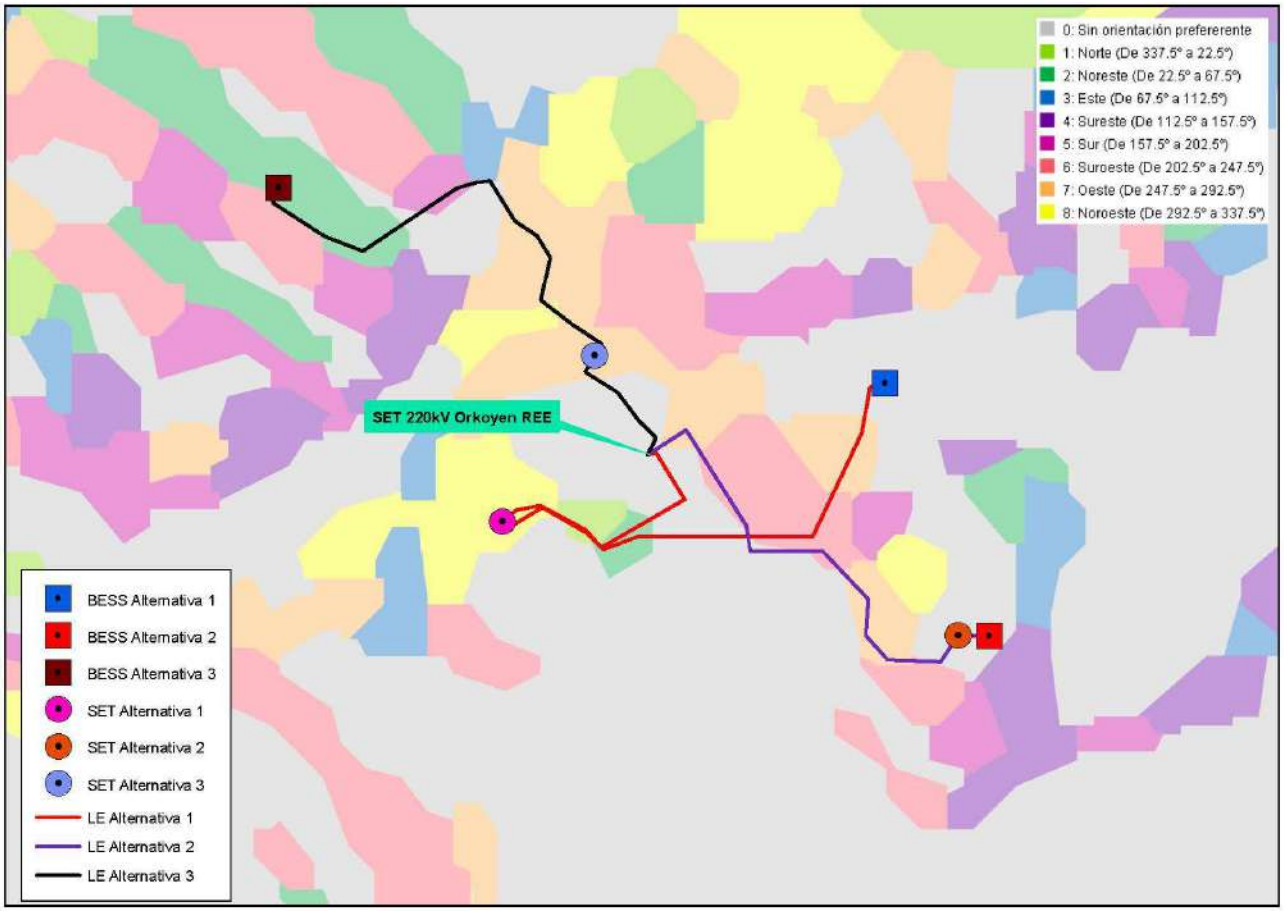


Imagen 14. Mapa de orientaciones de la zona de estudio. Fuente: IDENA

- Alternativa 1: El emplazamiento del BESS y líneas eléctricas soterradas presentan mayoritariamente orientaciones de componente indeterminado (Tirando al sur) por ser una zona muy llana, pero se observan mayores exposiciones sur y oeste, con lo que se considera una orientación optima. Sin embargo la SET tiene orientación noroeste.
- Alternativa 2: El emplazamiento presenta mayoritariamente orientaciones de componente indefinida, aunque tendentes a una orientación noreste orientación buena.
- Alternativa 3: El emplazamiento del BESS y líneas eléctricas soterradas presentan mayoritariamente orientaciones de componente norte, y la SET de componente noroeste, con lo que se considera una orientación aceptable.

En este sentido, es la alternativa 3 la que presenta peor orientación en términos generales que el resto de alternativas, y como consecuencia es considerada la más desfavorable. Por el contrario, la alternativa 2 presenta orientaciones óptima y por ello es considerada la más favorable. La alternativa 1 a pesar de ser apta, tiene ciertas orientaciones residuales que hacen que no sea tan optima como la 2.

Distancia a núcleos de población

Se valoran más positivamente aquellas alternativas que se encuentran alejadas de las poblaciones de la zona de estudio.

- Alternativa 1: Esta alternativa se encuentra ubicada íntegramente en la interfaz industrial. Los núcleos de población más cercanos son las localidades de Orkoien que se encuentra localizado a 350 m. la norte del emplazamiento (ubicándose un polígono industrial entre el BESS y el núcleo urbano habitacional) y Arazuri que se encuentra localizado a 650 m al oeste del emplazamiento de la SET (pero con la autopista AP15 entre ambos).
- Alternativa 2: Esta alternativa no se encuentra próxima a ninguna localidad, ubicada en la zona agrícola en la interfaz urbano-agrícola. El núcleo de población más cercano es la localidad de Orkoien que se encuentra localizado a 900 m al norte del del emplazamiento y Barañain a 1.100 m. al Sureste.
- Alternativa 3: Esta alternativa se encuentra próxima a la localidad de Orkoyen a 780 m. al este y al norte de Arazuri, a 700 m del emplazamiento.

Todas las alternativas se encuentras lo suficientemente alejadas de los núcleos de población o enmascaradas por la interfaz urbano industrial y las infraestructuras, como para interferir negativamente en futuros planes de desarrollo municipales. En cualquier caso, se valora la alternativa 3 como la más desfavorable por ser la más cercana a poblaciones del entorno y ubicarse en suelos sin definición industrial o de infraestructuras, mientras que la alternativa 1 es la más favorable debido a su ubicación en la interfaz industrial y de servidumbre de infraestructuras existentes.

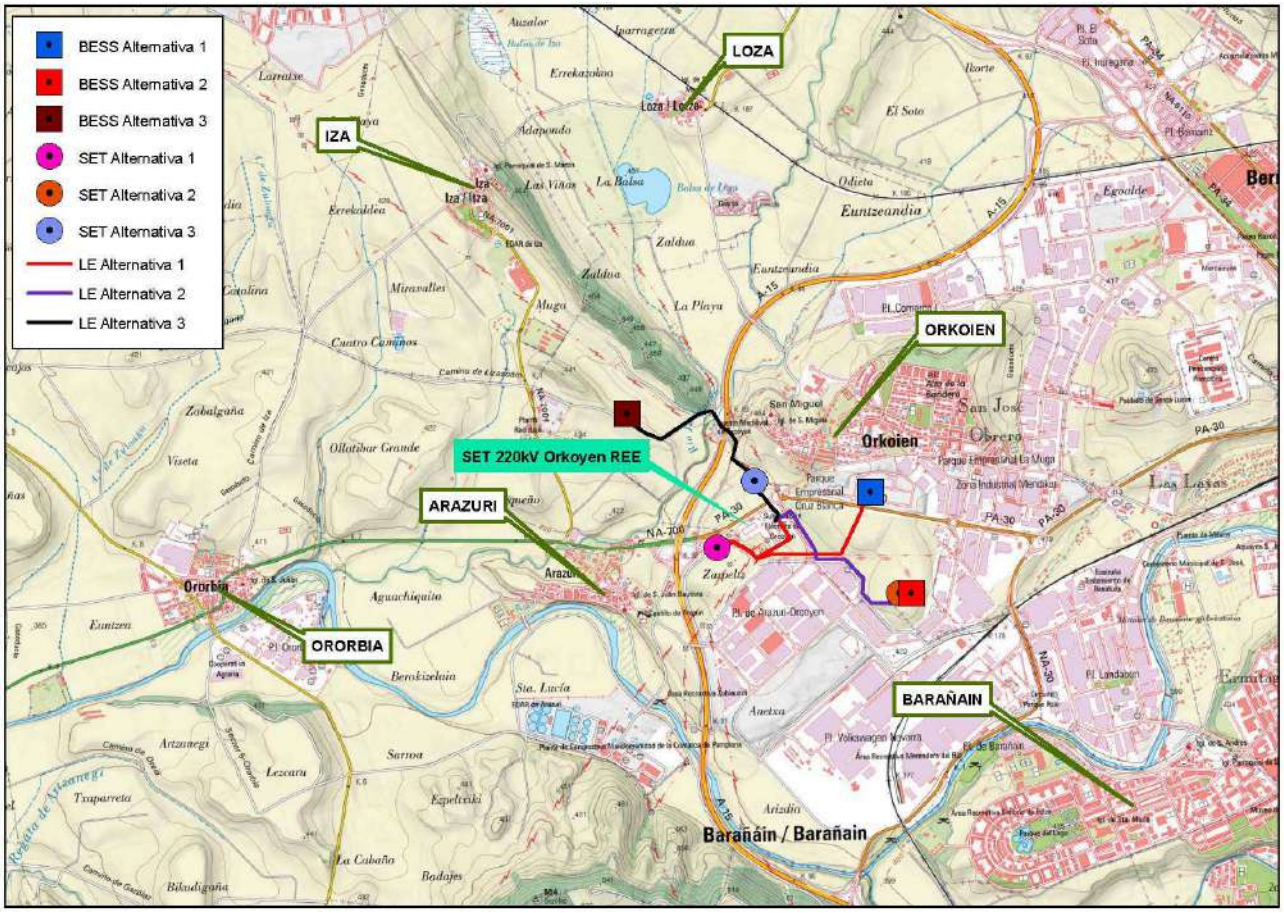


Imagen 15. Distancia a núcleos de población.

Accesibilidad

La existencia de buenos accesos al lugar de emplazamiento de las instalaciones es un aspecto importante ya que reduce los impactos debidos a la creación de caminos de nueva planta o mejora de los existentes.

- Alternativa 1: El acceso a las infraestructuras se realiza desde la autovía PA 30 aprovechando los accesos a las zonas industriales o a las infraestructuras existentes. No es necesario realizar acceso de nueva construcción.
- Alternativa 2: El acceso al recinto se realiza desde un camino agrícola en buen estado que parte desde el polígono industrial Arazuri-Orkoyen, debiéndose habilitar el camino existente y también debiéndose realizar un acceso de nueva construcción desde el camino agrícola más cercano hasta la zona de ubicación de las infraestructuras.
- Alternativa 3: Deberá construirse un acceso de nueva construcción tanto a la SET como al BESS desde los caminos agrícolas cercanos, que también deberán habilitarse para el paso de maquinaria, al BESS desde la carretera Arazuri-Iza hasta la zona de ubicación de las infraestructuras a través de campos de cultivo y a la SET desde la autovía PA 30

Todas las alternativas se ubican en zonas con una buena accesibilidad, próximas a carreteras y con caminos existentes que conducen a los recintos. No obstante, se valora más positivamente la alternativa 1 puesto que presenta un acceso completo hasta el emplazamiento. En este sentido la alternativa 3 es la más desfavorable al tenerse que construir un acceso nuevo de unos 190 m. por campo de cultivo.

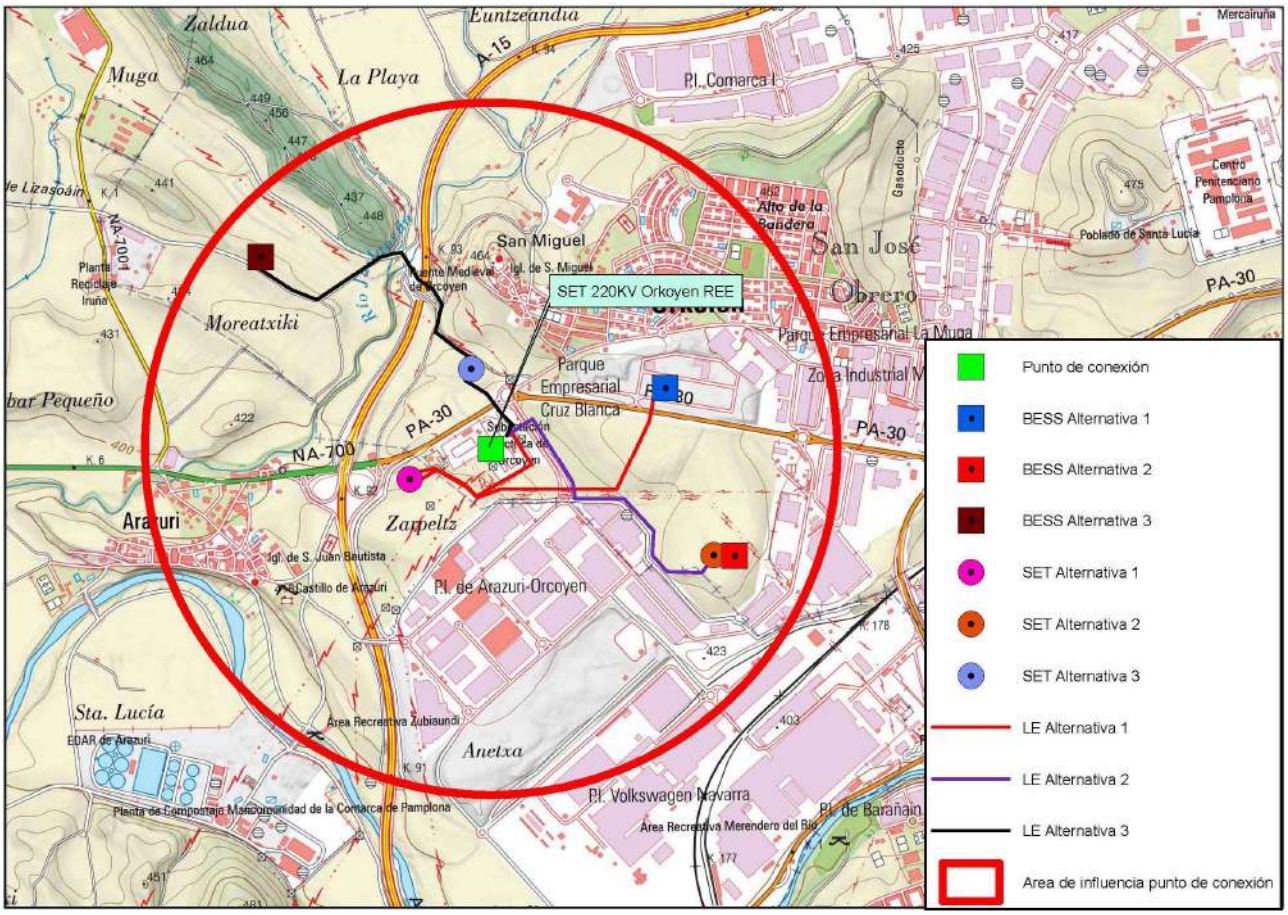


Imagen 16. Accesibilidad de los emplazamientos

2.3.2.- CRITERIOS AMBIENTALES-SOCIALES

Red hidrográfica

La red hidrológica de la zona de ubicación de las alternativas está formada principalmente el río Juslapeña y el río Arga y por cauces no permanentes tributarios de este. La zona de estudio no está afectada por zonas inundables por episodios extraordinarios (fijadas por el periodo de retorno de 500 años); pero se encuentra afectada por zonas potencialmente inundables (río Juslapeña y río Arga) según los criterios territoriales ante el riesgo de inundaciones del Departamento de Desarrollo Rural, Medio Ambiente, y Administración Local recogidos en los Planes de Ordenación del Territorio (POT).

- Alternativa 1: No se localiza en ninguna subcuenca por ubicarse en una zona urbanizada o de servidumbre de infraestructuras. El emplazamiento no está afectado por riesgos de inundación.
- Alternativa 2: Se localiza en la subcuenca del río Juslapeña. El emplazamiento no está afectado por riesgos de inundación.
- Alternativa 3: Se localiza en la subcuenca del río Juslapeña. El emplazamiento no está afectado por riesgos de inundación. La línea subterránea de alta tensión tiene un cruzamiento con el río Juslapeña, otras regatas y afecta a alguna conducción de agua (acequia o escorredero) en el tramo cercano a la PA 30.

En lo que respecta a la hidrología la alternativa 3 afecta al DPH del río Juslapeña y regatas afluentes al mismo, por lo que se valora como la alternativa más desfavorable. Por el contrario, la alternativa 1 se valora como la más favorable puesto que se ubica en zonas urbanizadas.

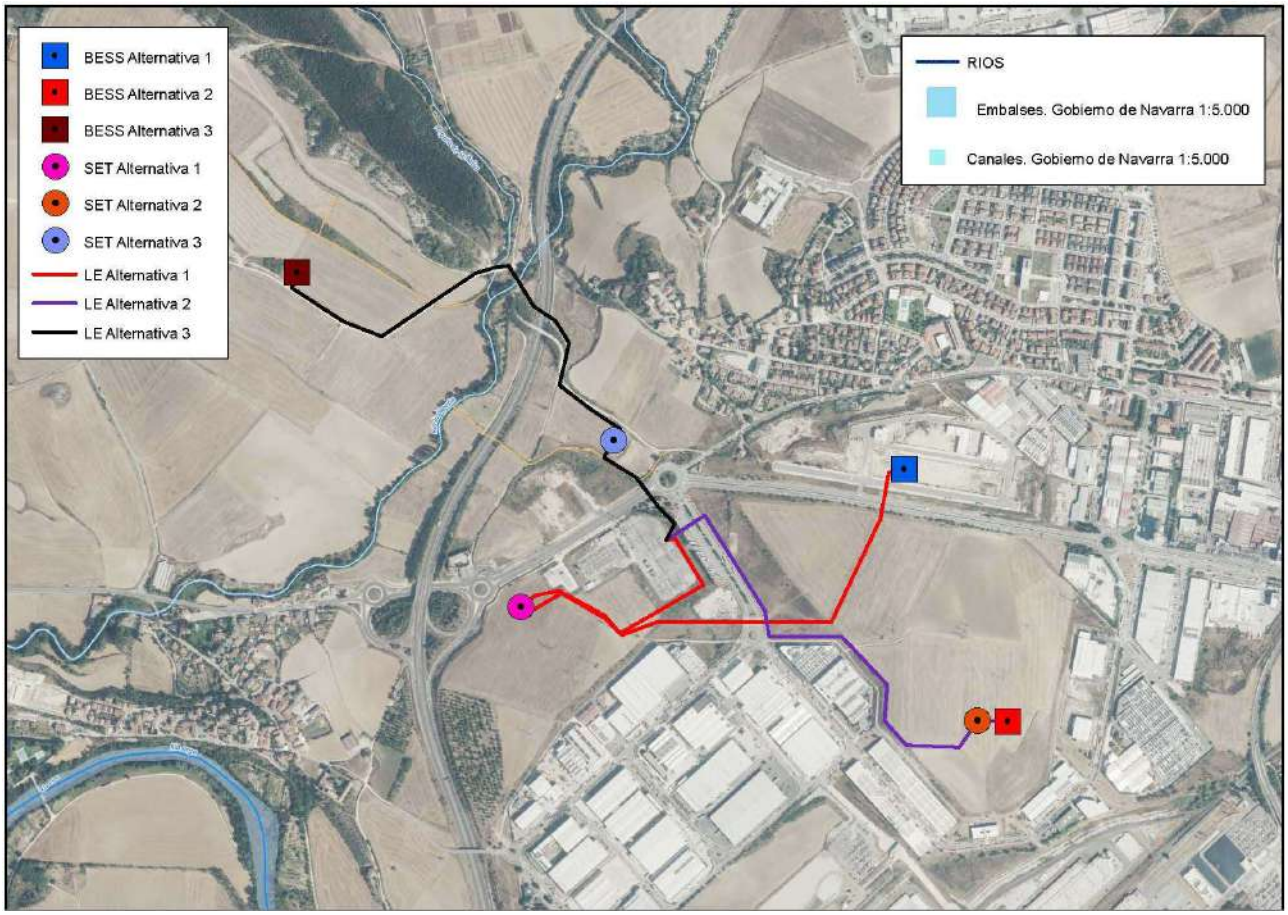


Imagen 17. Cauces hidrográficos presentes en el área de estudio. Fuente IDENA.

Ecosistemas afectados

En referencia a los ecosistemas señalar que:

- La alternativa 1 se ubica en un hábitat industrial, en la interfaz agrícola-industrial o en zonas de servidumbre de infraestructuras existentes (Nudos eléctrico de Orkoien o vías de comunicación de alta capacidad)
- La alternativa 2 se ubica en hábitat agrícola, aunque rodeado de la interfaz industrial.
- La alternativa 3 se ubica en hábitat agrícola y afecta a hábitats naturales (rio Juslapeña y afluentes)

La alternativa 1 se considera la más favorable por la menor afección a los ecosistemas agrícolas y no afectar a zonas naturales. Las alternativas 2 y 3 se ubican en un hábitat agrícola de campos de cultivo de cereal de secano, por lo que se consideran similares. Pero en el caso de la alternativa 3 la línea eléctrica de interconexión afecta a la única zonas de ecosistema de interés ripario (rio Juslapeña) por lo que se considera la más desfavorable.

Vegetación y usos

Destacar que, a causa del cribado de zonas ambientalmente desfavorables realizado previamente, encontramos que todas las alternativas se localizan en campos de cultivo y las líneas eléctricas de interconexión también, además las únicas zonas de vegetación natural de interés (rio Juslapeña) serán cruzadas de manera soterrada mediante perforación dirigida, por lo que en ningún caso se ocupan zonas con vegetación natural.

En este sentido, los emplazamientos de menor afección serán los que ocupen campos de labor frente a otros.

- Alternativa 1: Sobre terreno industrial improductivo o agrícola de secano, ocupadas por tierras arables de herbáceas (cereal). La línea eléctrica de interconexión discurre, así mismo, por campos agrícolas y zonas improductivas, ya que las únicas zonas de vegetación son zonas residuales tipo erial, dominadas por un estrato herbáceo sin interés ambiental, por lo que en ningún caso se ocupan zonas con vegetación natural de interés.
- Alternativa 2: Mayoritariamente Sobre terreno agrícola de secano, ocupadas por tierras arables de herbáceas (cereal). La línea eléctrica de interconexión discurre, así mismo, por campos agrícolas uy por una amplia zona de vegetación residual tipo erial, dominadas por un estrato herbáceo sin interés ambiental, por lo que en ningún caso se ocupan zonas con vegetación natural de interés. Solamente en su trazado final afecta a pantallas vegetales de coníferas.
- Alternativa 3: Sobre terreno agrícola de secano, ocupadas por tierras arables de herbáceas (cereal). La línea eléctrica de interconexión discurre por campos agrícolas y afecta a las únicas zonas de vegetación natural de interés (rio Juslapeña y Alto de Los Pinos) por lo que es la única alternativa que afecta potencialmente a zonas con vegetación natural de interés.

En función de los usos del territorio, se considera que la alternativa 3 es la más desfavorable por afectar potencialmente a zonas con vegetación natural de interés (rio Juslapeña y Alto de Los Pinos). Por el contrario, la alternativa 1 se considera la más favorable por no afectar a vegetación natural y ser la afección a zonas agrícolas y eriales menor que la alternativa 2.

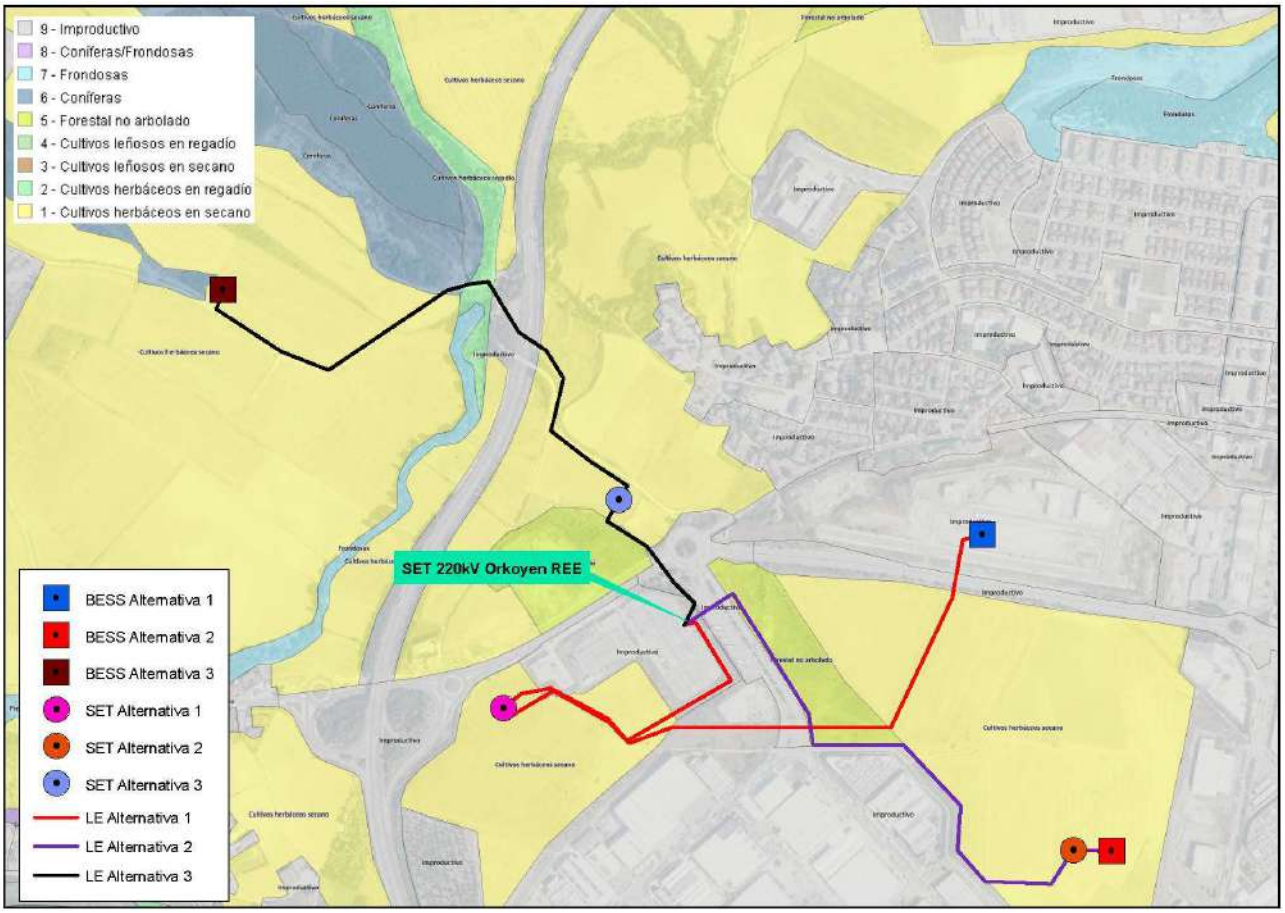


Imagen 18. Usos generales del suelo (MFE50) en el ámbito de estudio. Fuente: IDENA.

Hábitats de interés comunitario

Se ha considerado el Anexo I en referencia a los tipos de hábitats de la Directiva 97/62/CE, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de fauna y flora silvestres, y atendiendo a la información suministrada por el Centro de Infraestructura de Datos Espaciales de Navarra (IDENA), en relación a la capa de "Hábitats Naturales de Interés Comunitario de Navarra", a escala 1:50.000.

Se valoran negativamente los emplazamientos que afectan a hábitats de interés comunitario (HIC), al igual que ocurre con la vegetación, los hábitats que contienen vegetación arbolada con cierta entidad se consideran incompatibles con la construcción de un BESS.

En la siguiente imagen se presenta la distribución de los hábitats en la zona de estudio, según la cartografía oficial.

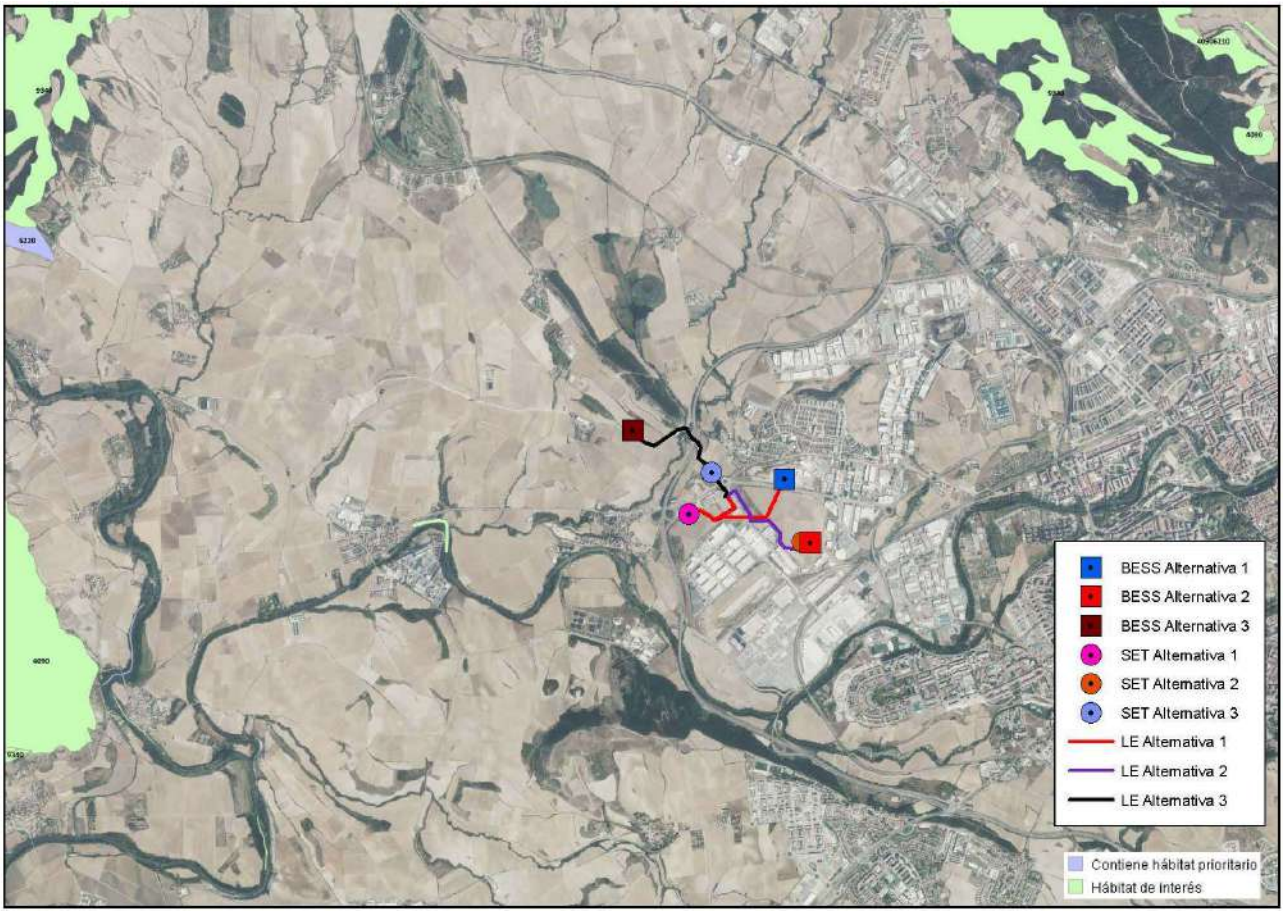


Imagen 19. HIC en la zona de estudio. Fuente IDENA

- Alternativa 1: Sin afección a los HIC.
- Alternativa 2: Sin afección a los HIC.
- Alternativa 3: Sin afección a los HIC.

En base a la cartografía disponible, vemos que las tres alternativas no afectan a HIC cartografiados.

Fauna

Se valora más desfavorablemente las alternativas que localicen en cuadrículas UTM 10x10 km con mayor riqueza de especies, entendiendo que, zonas de implantación con una menor diversidad de especies producirá una menor afección, especialmente si se trata de especies amenazadas.

La principal fuente de información bibliográfica de la que se dispone para caracterizar la fauna vertebrada del área de estudio proviene de los atlas de vertebrados publicados para cada clase: anfibios y reptiles (*Pleguezuelos, Márquez & Lizana*, 2002); mamíferos (*Palomo & Gisbert*, 2007); y aves (*Martí & Del Moral*, 2003). La información obtenida en dichos atlas viene referida a cuadrículas UTM 10x10 Km. En este caso se aportan los datos de las cuadrículas que incluyen nuestra área objeto de estudio.

Así mismo, se ha consultado la información referida a la cuadrícula UTM 10x10 Km 30TXN04 de la base de datos del Inventario Español de Especies Terrestres (IEET, 2015), que incorpora la información oficial sobre las especies de la fauna silvestre presentes en España, que ha ido recopilando el MAPAMA en sus distintos proyectos en los últimos años.

Las fuentes oficiales consultadas agrupan la información por cuadrículas UTM 10x10 km; no obstante, se debe tener en cuenta que la presencia de especies no es uniforme a lo largo de las cuadrículas (Tellería, 1986). De esta manera, se puede haber asignado valores de riqueza al área de estudio que no se corresponden con la realidad.

En el contexto de la provincia de Navarra, la cuadrícula UTM 10x10 km 30TXN04 en la que se ubicarán los BESS y sus infraestructuras de evacuación presenta una diversidad muy alta de vertebrados según el Servidor WMS de Riqueza de Especies del Inventario Español de Especies Terrestres. Las cuadrículas afectadas presentan en conjunto un total de 149 especies, 9 peces continentales, 11 anfibios, 16 reptiles, 32 mamíferos y 98 aves.

En este sentido, valoramos las tres alternativas como igualmente aptas, puesto que todas se localizan en la misma cuadrícula. Respecto a esta cuadricula señalar que en relación a especies protegidas:

FAUNA AMENAZADA					
Grupo	**Nombre científico**	**Nombre común**	**UICN**	**CNEC**	**Catálogo Navarra**
Peces continentales	*Chondrostoma arcasii*	Bermejuela	**VU**	PE	-
Peces continentales	*Cyprinus carpio*	Carpa	**VU**	-	-
Anfibios	*Rana dalmatina*	Rana ágil	LC	**VU**	S
Anfibios	*Arvicola sapidus*	Rata de agua	**VU**	-	-
Mamíferos	*Lutra lutra*	Nutria paleártica	NT	PE	**EN**
Mamíferos	*Mustela lutreola*	Visón europeo	**EN**	PE	**VU**
Mamíferos	*Nyctalus noctula*	Nóctulo mediano	LC	**VU**	**-**
Aves	*Aquila chrysaetos*	Águila real	LC	PE	**VU**
Aves	*Circus aeruginosus*	Aguilucho lagunero occidental	LC	PE	**VU**
Aves	*Circus cyaneus*	Aguilucho pálido	LC	PE	**VU**
Aves	*Falco peregrinus*	Halcón peregrino	LC	PE	**VU**
Aves	*Milvus milvus*	Milano real	NT	PE	**VU**
Aves	*Neophron percnopterus*	Alimoche común	**EN**	**VU**	**VU**
Aves	*Riparia riparia*	Avión zapador	LC	PE	**VU**

Tabla. Fauna amenazada. Fuente: IEET 2015.

En este sentido señalar que:

- 1.- Se deberá tener en cuenta la potencial afección a peces en el caso del cruzamiento con zanjas del río Juslapeña-
- 2.- Respecto a los anfibios y mamíferos (nutria paleoártica y visión europeo) también se deberá tener en cuenta la potencial afección en el caso del cruzamiento del río Juslapeña.
- 3.- Respecto a la avifauna señalar que en la zona de implantación de las instalaciones BESS no existen hábitats propicios para la nidificación de las especies, pero si en el arbolado de las riberas de rio Juslapeña (dormideros o nidos de milanos).
- 4.- Solamente en el caso del Nóctulo mediano hay que tener en cuenta la potencial afección al arbolado de ribera del río Juslapeña, observando en este caso la posibilidad de presencia de arbolado seco u oquedades en el arbolado existente.
- 5.- En el caso del aguilucho pálido deberá tenerse en cuenta la posibilidad de nidificación en los campos de cultivo de cereal, pero se observan zonas de hábitats similar a la zona de implantación menos antropizadas y cercanas a potenciales focos de ruidos o lumínicos.

Señalar que solamente la alternativa 3 afectará al rio Juslapeña (espacio de conectividad territorial) y el cual es hábitat potencial de la bermejuela, la carpa, la rata de agua, la nutria paleoartica y el visón europeo y en su arbolado de ribera puede existir nóctulo

mediano y dormidero de milano real. Respecto a los campos agrícolas, en las alternativas 2 y 3 puede ser hábitat potencial de anidamiento de aguilucho pálido.

En este caso debe señalarse que aquellas alternativas que se ubiquen más cercanas al río Juslapeña o alejadas de la matriz industrial serán las que mayor posibilidad de albergar especies de interés tendrán, en este caso por ejemplo en las zonas agrícolas de secano puede ser potencial zonas de anidamiento del aguilucho cenizo o pálido. Por tanto la alternativa 3 se observa como potencialmente la más desfavorable.

Para la determinación de manera apriorística de la alternativa de menor afección también se ha tenido en cuenta la existencia de zonas de importancia para la fauna, que en la zona de estudio están representadas por las Áreas Críticas para las Aves Esteparias de Navarra (antiguas AICAENA), las Áreas de Importancia para las Aves (IBA) o las Zonas de importancia para los mamíferos (ZIM), las áreas de interés para la fauna, los LIC, ZEC Y ZEPA .

- Alternativa 1: Se localiza a unos 6.000 m. de la IBA, ZEPA y Área de protección de la fauna silvestre APFS 14 Peñas de Etxauri.
- Alternativa 2: Se localiza a 6.400 m. de la IBA, ZEPA y Área de protección de la fauna silvestre APFS 14 Peñas de Etxauri.
- Alternativa 3: Se localiza a 5.700 m. de la IBA, ZEPA y Área de protección de la fauna silvestre APFS 14 Peñas de Etxauri.

Las alternativas se localizan lo suficientemente alejadas de las zonas de importancia para la fauna por lo que se puede asegurar que los proyectos no tendrán influencia directa alguna sobre los espacios de interés para la fauna.

Finalmente, es importante considerar que la línea de evacuación es subterránea, por lo que el riesgo potencial sobre la avifauna por colisión y electrocución en fase de funcionamiento queda descartado.

Por tanto se valoran las tres alternativas de la siguiente manera:

- Alternativa 3 la más desfavorable por afección al hábitat del río Juslapeña (reservorio de especies protegidas y conector territorial) y ubicación del BESS Y SET sobre campos de cereal que es potencial zona de cría del aguilucho pálido.
- Alternativa 1 la más favorable por solo ubicarse la SERT en un campo de cultivo de cereal (muy antropizado con líneas eléctrica de gran impronta territorial) y muy próximo anudo eléctrico y vía de comunicación (impacto sonoro y lumínico elevado) que es potencial zona de cría del aguilucho pálido.
- La alternativa 2 es la intermedia porque aunque solo se debe tener en cuenta que el BESS y SET se ubica sobre un campo de cultivo de cereal que es potencial zona de cría del aguilucho pálido, su ubicación es más alejada a zonas de impacto sonoro, lumínico o por alteración del hábitat sobre la fauna que la alternativa 1.

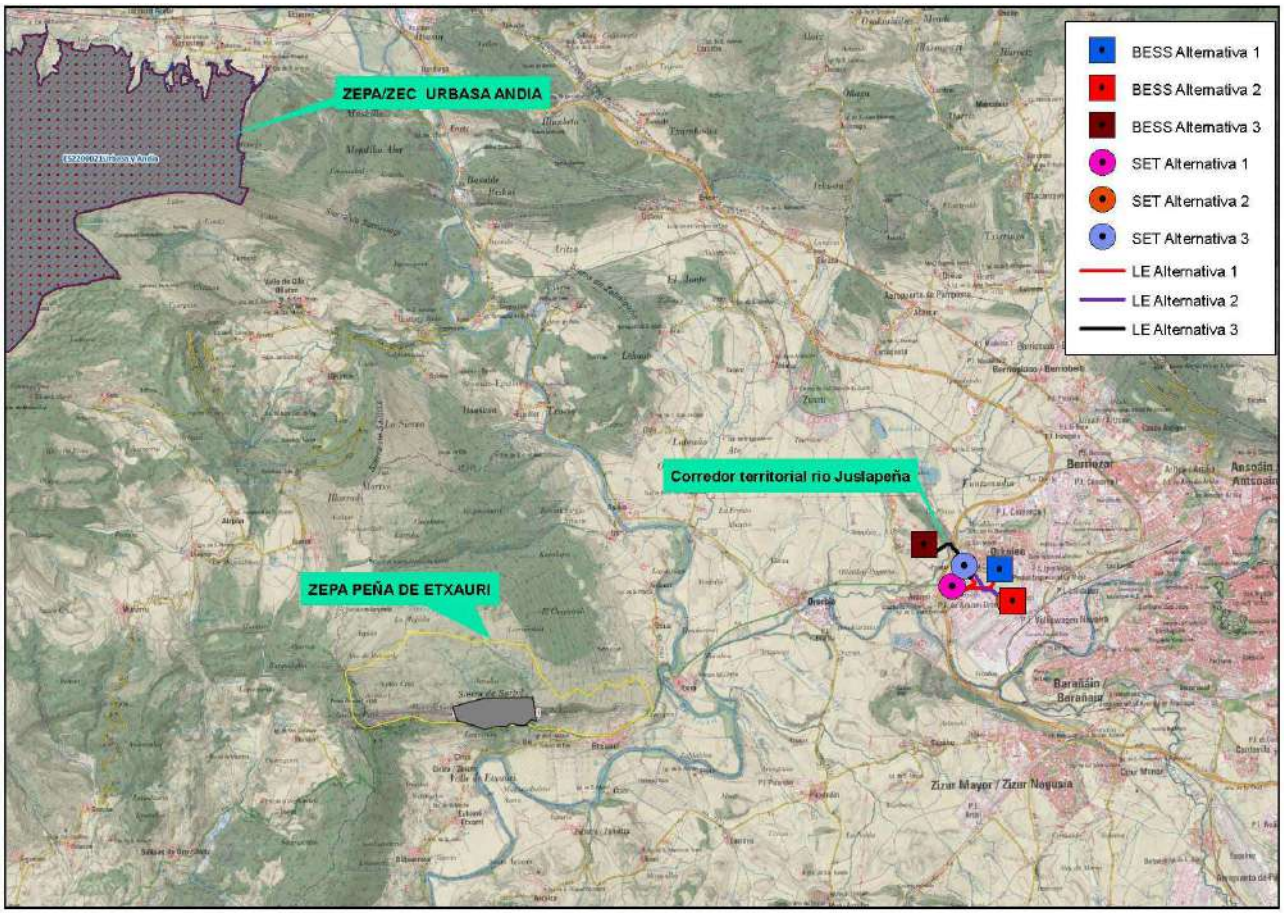


Imagen 20. Zonas de importancia para la fauna. Fuente IDENA

Corredores territoriales

Señalar que solamente la alternativa 3 afectará al corredor territorial para fauna del rio Juslapeña (espacio de conectividad territorial).

Por tanto se valora como la alternativa más desfavorable, siendo las alternativas 1 y 2 similares.

Espacios protegidos

Actualmente en la Comunidad Foral de Navarra cuenta con una Red de Espacios Naturales Protegidos integrada por una Reserva Mundial de la Biosfera, 3 Parques Naturales, 3 Reservas Integrales, 38 Reservas Naturales, 28 Enclaves Naturales, 2 Áreas Naturales Recreativas, y 14 Áreas de Protección de la Fauna Silvestre. Asimismo, Navarra cuenta 42 Zonas Especiales de Conservación (ZEC) y 17 Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA), integradas en la Red Natura 2000.

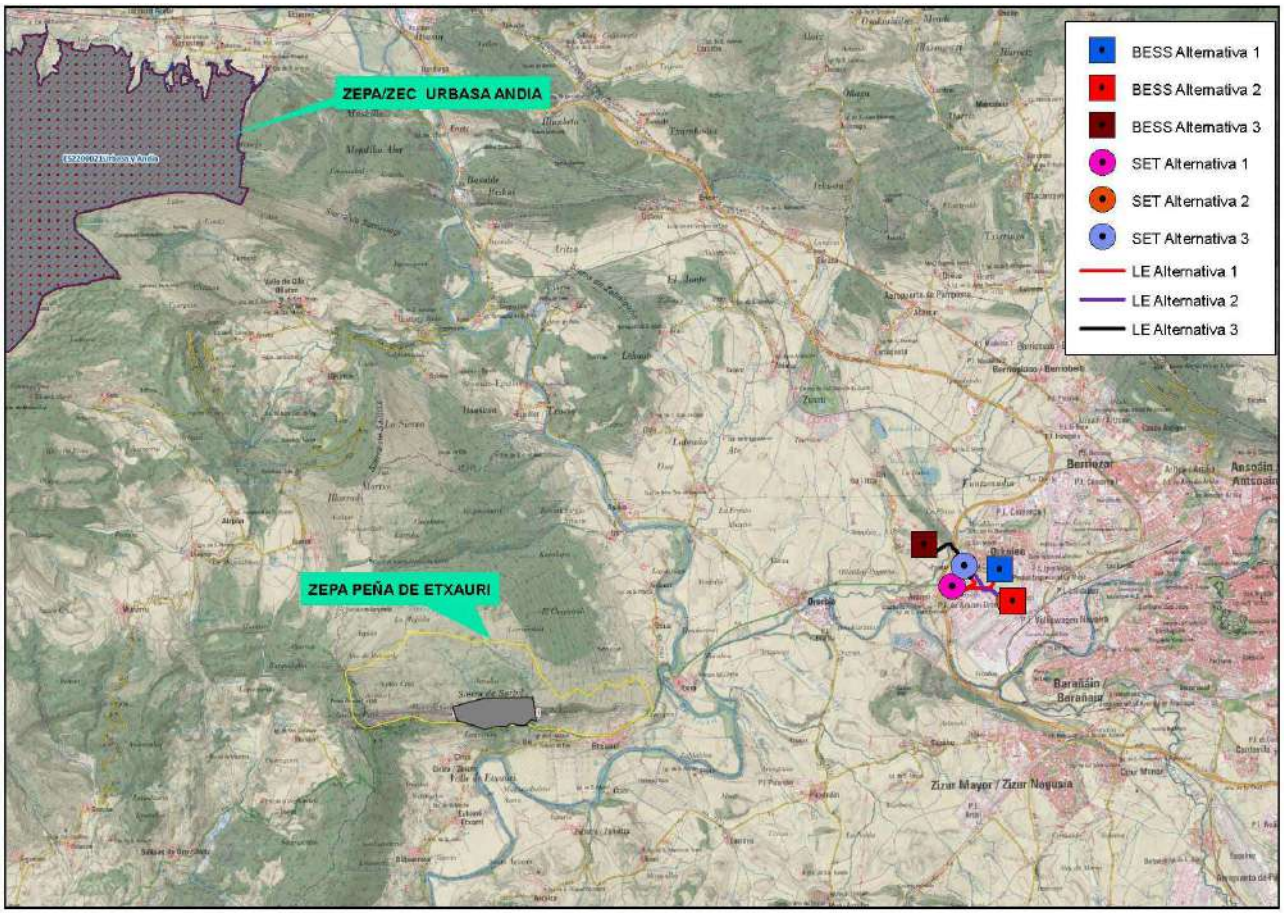


Imagen 21. Espacios naturales protegidos y espacios de la Red Natura 2000.

Las alternativas se localizan a una distancia suficiente para asegurar que los proyectos no tendrán influencia directa alguna sobre los espacios mencionados, es por ello, que el orden de preferencia o idoneidad de las alternativas vendrá dado por la distancia existente a espacios naturales protegidos y espacios de la Red Natura 2000, entendido que su proximidad puede incrementar la probabilidad de causar efectos indirectos sobre dichos espacios.

Se considera que ninguna de las alternativas afectará de manera directa o indirecta a los espacios RN2000 más cercanos, en este caso la ZEPA ES000000150 Peña de Etxauri, y se sitúan suficientemente alejadas del mismo para desempeñar una afección indirecta a las especies índice del lugar RN2000, y por tanto las tres alternativas se valoran igualmente.

Vías pecuarias

La ley 3/1995, de 23 de marzo, de vías pecuarias, enfatiza el carácter de bienes de dominio público que poseen las vías pecuarias y obliga a las Comunidades Autónomas a desarrollarla reglamentariamente, defendiendo su integridad, su protección y conservación, al mismo tiempo que garantiza el uso público de las mismas.

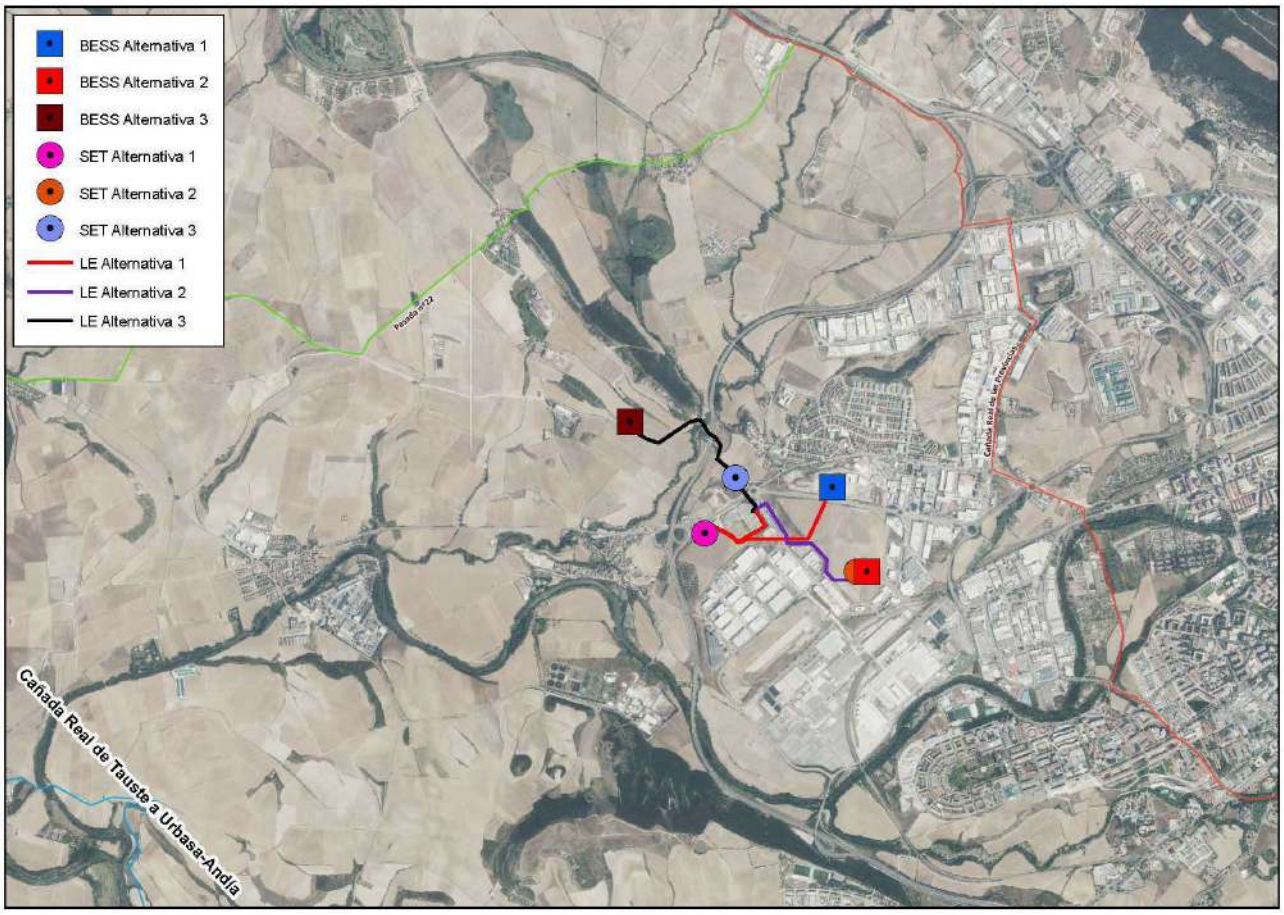


Imagen 22. Vías pecuarias en el ámbito de estudio. Fuente: IDENA

- Alternativa 1: Alejada de vías pecuarias.
- Alternativa 2: Alejada de vías pecuarias.
- Alternativa 3: Alejada de vías pecuarias.

Por tanto se valoran las tres alternativas como similares por no afectar a vías pecuarias.

Montes de utilidad pública

- Alternativa 1: Alejada de MUP.
- Alternativa 2: Alejada de MUP.
- Alternativa 3: Alejada de MUP.

Por tanto se valoran las tres alternativas como similares por no afectar a Montes de Utilidad Pública.

Paisaje

Con el fin de determinar la posible intrusión visual de la planta en las vías de comunicación más importantes y municipios cercanos, se han calculado las cuencas visuales de las alternativas. Se ha considerado una altura de 4 m para las infraestructuras y un área de barrido con delimitación a 1.200 m, por ser la distancia considerada a partir de la cual los objetos dejan de percibirse con nitidez.

Hay que reseñar que la cuenca visual es calculada sin considerar obstáculos como la vegetación o infraestructuras existentes, por lo que es posible que la visibilidad real se vea reducida en cierta medida.

- Alternativa 1 Es la que presenta la cuenca visual de tamaño bajo y potencialmente visible. Es visible desde las carreteras AP15 y PA 30 aunque se ubica en una interfaz de polígonos industriales e infraestructuras eléctrica y viarias de mayor impronta territorial y paisajística, por lo que su impacto paisajístico queda muy minimizado.
- Alternativa 2: Es la que presenta una cuenca visual de mayor tamaño y mayor visibilidad por ubicarse en una zona dominante y aislada de infraestructuras y edificaciones industriales que la enmascaren. Su cuenca visual es la mayor (por su dominancia orográfica y situación aislada en un gran campo de cereal). Resulta visible desde el núcleo urbano de Barañain y de parte de Orkoyen, ; así mismo, será visible desde la AP15, P30 y vía del tren.
- Alternativa 3: Es la que presenta una cuenca visual de tamaño mediano por el enmascaramiento al norte por el Alto de Los Pinos. Resulta visible desde el núcleo urbano de Orkoien; así mismo, será visible desde la NA7001, PA30 y AP15. Se ubica próximo a un paraje paisajístico local como es el Alto de los Pinos, dentro del ámbito paisajístico del espacio natural humedal de las balsas de Oza y Loza.

La alternativa 1 es la más favorable desde el punto de vista paisajístico, ya que presenta menor incidencia visual sobre la población residente por su alejamiento de las zonas de mayor afluencia de posibles observadores y su ubicación en una zona totalmente residual y antropizada. La alternativa 3 es claramente la más desfavorable porque a pesar de ser la que presenta la cuenca visual de tamaño medio, es visible desde varias zonas y por tanto concita las zonas de mayor afluencia de posibles observadores, y además se ubica cercana o lindando a la zona del ámbito paisajístico del Alto de Los Pinos.

2.3.3.- ANALISIS DE ALTERNATIVAS

A continuación, se presenta a modo de resumen, una tabla comparativa de las alternativas:

CRITERIOS	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3
Facilidad de conexión eléctrica	LE: 1.842 m. Mínima afección zonas ambientales	LE: 1.200 m. baja afección zonas ambientales	LE: 1.470 m. Afección a zonas ambientales
Condiciones constructivas	Aceptables	Aceptables	Aceptables
Erosión	BESS: Baja SET: Muy alta LE: Menor longitud en zonas media alta a alta	BESS: Media-baja SET: Media-baja LE: Longitud intermedia en zonas media alta a alta	BESS: Media-baja SET: Media-baja LE: Mayor longitud en zonas media alta a alta
Permeabilidad	BESS y SET: Muy baja LE: Terreno impermeable	BESS y SET: Muy baja LE: Terreno impermeable	BESS y SET: Muy baja LE: Cruce terrenos permeables
Pendientes	Baja (0-10%) y media (10-20%)	Baja (0-10%) y media (10-20%)	Baja (0-10%) y media (10-20%)
Orientación	Aceptable	Optima	Buena
Distancia a poblaciones	A 350 m. de Orkoien y 650 m. Arazuri	A 900 m. de Orkoien y 1.000 m. Barañain	A 780 m. de Orkoien y 6700m. Arazuri
Accesibilidad	Acceso por viales industriales. No requiere nuevos accesos	Acceso por camino agrícola. Requiere nuevos accesos	Acceso por camino agrícola. Requiere nuevos accesos
Hidrología	BESS y SET: Alejada de cauces LE: Alejada de cauces	BESS y SET: Alejada de cauces LE: Alejada de cauces	BESS y SET: Alejada de cauces LE: Cruzamiento río Juslapeña
	No inundable	No inundable	No inundable
Vegetación y usos	Improductivo y agrícola secano (cereal) LE: Improductivo y agrícola secano (cereal)	Agrícola secano (cereal) LE: Improductivo y agrícola secano (cereal)	Agrícola secano (cereal) LE: vegetación natural, improductivo, agrícola secano (cereal)
Ecosistema	Industrial-Agrario-servidumbre infraestructuras	Agrario	Agrario y natural (rio Juslapeña)
Hábitats	Sin afección	Sin afección	Sin afección
Fauna	Riqueza: 149 especies ZEPA Etxauri a 8.500 m ZIM: sin afección LE: sin riesgo para las aves	Riqueza: 149 especies ZEPA Etxauri a 8.500 m ZIM: sin afección LE: sin riesgo para las aves	Riqueza: 149 especies ZEPA Etxauri a 8.500 m ZIM: sin afección LE: sin riesgo para las aves
Corredores territoriales	Sin afección	Sin afección	Afección rio Juslapeña
Espacios protegidos	Distancia a RN2000: 6.000 m Distancia a ENP: 6.000 m	Distancia a RN2000: 6.400 m Distancia a ENP: 6.400 m	Distancia a RN2000: 5.700 m Distancia a ENP: 5.700 m
Vías pecuarias	BESS y SET: No afección LE: No afección	BESS y SET: No afección LE: No afección	BESS y SET: No afección LE: No afección
MUP	Sin afección	Sin afección	Sin afección
Paisaje	Cuenca visual pequeña Núcleos afectados: Arazuri y Orkoien Carreteras afectadas: 2	Cuenca visual: alta Núcleos afectados: Orkoien y Barañain Carreteras afectadas: 2 y vía tren	Cuenca visual media Núcleos afectados: Cendea de Olza y Orkoien Carreteras afectadas: 4

2.4.- SELECCIÓN FINAL DEL ÁREA IMPLANTACIÓN

Una vez determinados los criterios previos de exclusión y realizado un análisis previo a nivel territorial, se procede a la selección definitiva de las alternativas, en la que se deberá evaluar la viabilidad de las alternativas consideradas viables, en concreto las alternativas 1, 2 y 3.

En la siguiente matriz se comparan las tres alternativas (áreas potenciales) mediante un sistema cualitativo, en función de cada uno de los de los criterios considerados para su valoración, basados en el inventario realizado en el apartado anterior.

Este sistema, a diferencia de otros métodos cuantitativos (Batalle) o de identificación (Leopold), no utiliza valores numéricos ponderados, sino que procede a la ordenación relativa de las tres alternativas consideradas para el estudio mediante la adjudicación de un valor ordinal en función de su mayor aptitud para acoger las instalaciones. En la tabla que se presenta a continuación, el valor 1 indica una mayor aptitud del área en lo que se refiere al elemento del medio analizado frente al valor 3 que muestra una peor aptitud.

Para algunos criterios no es posible establecer un orden de prioridad porque las tres alternativas cumplen los requisitos establecidos y se encuentran al mismo nivel. En estos se les adjudica la misma valoración.

La obtención de la alternativa de menor impacto se calcula con el sumatorio del grado de aptitud de cada alternativa para cada uno de los criterios considerados, siendo mayor la aptitud cuanto menor valor obtenga el sumatorio.

CONDICIONANTES	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3
Municipios afectados	3	3	1
Afección a zonas residenciales	3	2	1
Longitud Zanja MT	3	1	2
Facilidad de conexión eléctrica	1	2	3
Accesibilidad	1	2	3
Condiciones constructivas	1	2	3
Erosión	3	1	2
Permeabilidad	1	1	3
Fisiografía	2	1	3
Orientación	2	1	3
Hidrología	1	1	3
Ecosistemas	1	2	3
Vegetación y usos	1	2	3
Hábitats de interés comunitario	0	0	0
Fauna	1	2	3
Corredores territoriales	1	1	3
Espacios naturales	0	0	0
Vías Pecuarias	0	0	0
Montes de Utilidad Pública	0	0	0
Afección visual	1	3	3
Paisaje	1	2	3
Sumatorio	**27**	**29**	**45**

Analizando punto por punto la afección a los diferentes elementos técnicos, ambientales y sociales, se consideran la alternativa 1 la más apta ya que la **Alternativa 1** obtiene una menor puntuación, es decir, presenta una mayor idoneidad para la implantación del BESS Orcoyen Almacena y su sistema de interconexión eléctrica conjunto a la SET 220kV Orkoyen REE, y, por tanto, es la seleccionada.

3.- JUSTIFICACIÓN DE LA IMPLANTACIÓN

El emplazamiento dispone de una serie de ventajas para instalar del BESS Orcoyen Almacena y su sistema de interconexión eléctrica conjunto a la SET 220kV Orkoyen REE:

- Tener en cuenta la legislación vigente y todas las disposiciones legales de protección del territorio.
- Potencia instalada y de almacenamiento de energía suficiente que hace que la instalación resulte sostenible desde el punto de vista técnico-económico-ambiental.
- Disponibilidad de terreno suficiente para instalar el BESS con la potencia asignada y compatibilidad constructiva derivada de las características del territorio de implantación (suelo industrial).
- Viabilidad de conexión al punto de demanda, acceso y conexión establecido, que será punto de acceso a la red de distribución y/o Red Nacional de transporte de energía eléctrica.
- Compatibilidad con infraestructuras construidas o proyectadas (tanto del BESS como su sistema de interconexión eléctrica).
- Compatibilidad constructiva derivada de las características del territorio de implantación.
- Viabilidad ambiental y compatibilidad de la realización de este proyecto de almacenamiento de energía con las políticas de protección ambiental y las tendencias a conservación de los recursos naturales.
- Viabilidad técnica y ambiental del sistema de interconexión eléctrico propuesto.
- Optimización de una zona destinada a desarrollo industrial y de infraestructuras energéticas.
- Accesos viarios compatibles a nivel constructivo y ambiental.
- Distancia suficiente de los núcleos de población más cercanos para que el impacto visual y sonoro quede minimizado.
- Respecto a la vegetación natural y los hábitats de interés, se minimiza la afección en aquellas zonas de mayor valor ecológico como son el río Juslapeña, potenciando las zonas industriales o de interfaz agrícola- industrial-infraestructuras exentas de vegetación natural o arbolado diseminado de interés.
- Ajuste máximo a la orografía del terreno, evitando las zonas de máxima pendiente y minimización de desmontes y movimientos de tierras.
- Conexión eléctrica soterrada, eliminando el impacto visual, paisajístico y de afección a la fauna, vegetación y paisaje.
- Minimización del impacto paisajístico.
- Evitar la afección directa o indirecta a espacios protegidos o integrados en la Red Natura 2000.
- Evitar o minimizar la afección a yacimientos arqueológicos y paleontológicos catalogados.

Como ya se indicó en el punto anterior y teniendo en cuenta el análisis de alternativas, se obtuvo finalmente el ámbito de implantación más adecuado para BESS Orcoyen Almacena y su sistema de interconexión eléctrica conjunto a la SET 220kV REE Orkoyen es el representado por la alternativa 1.

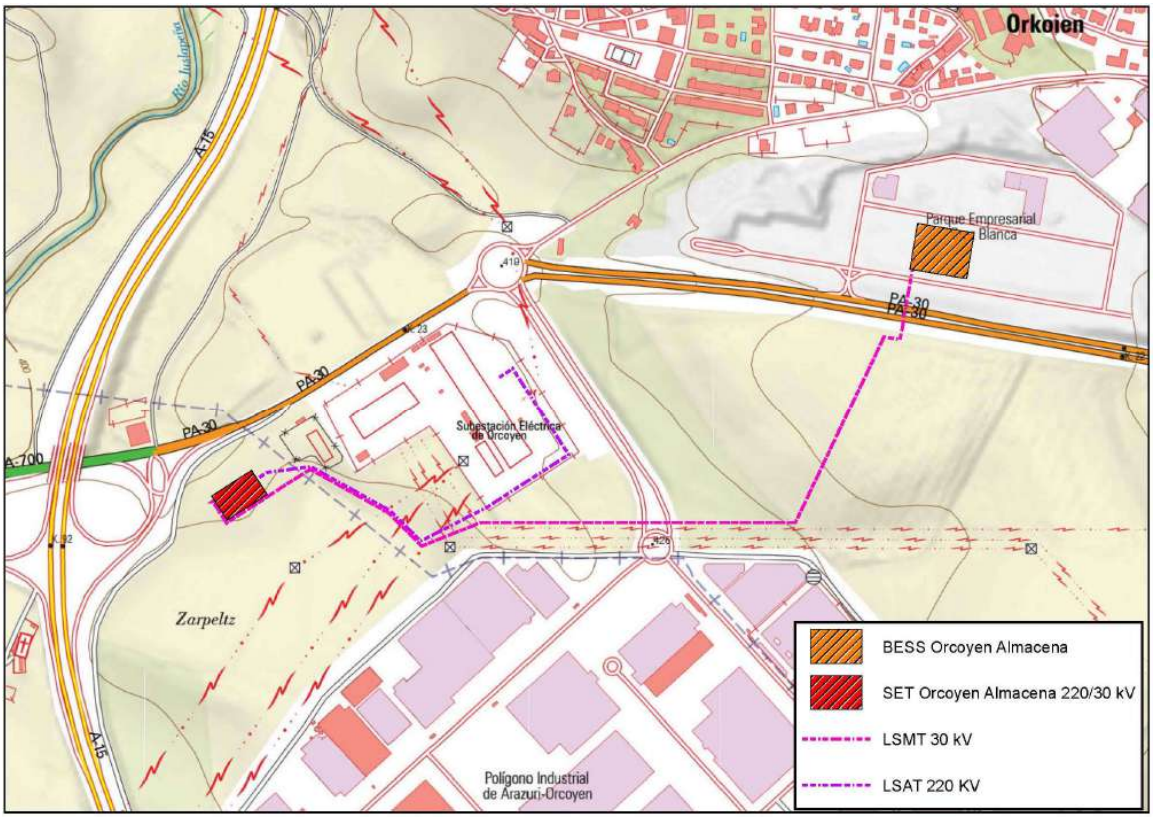


Imagen 23. Implantación y sistema de evacuación seleccionado tras el estudio de alternativas

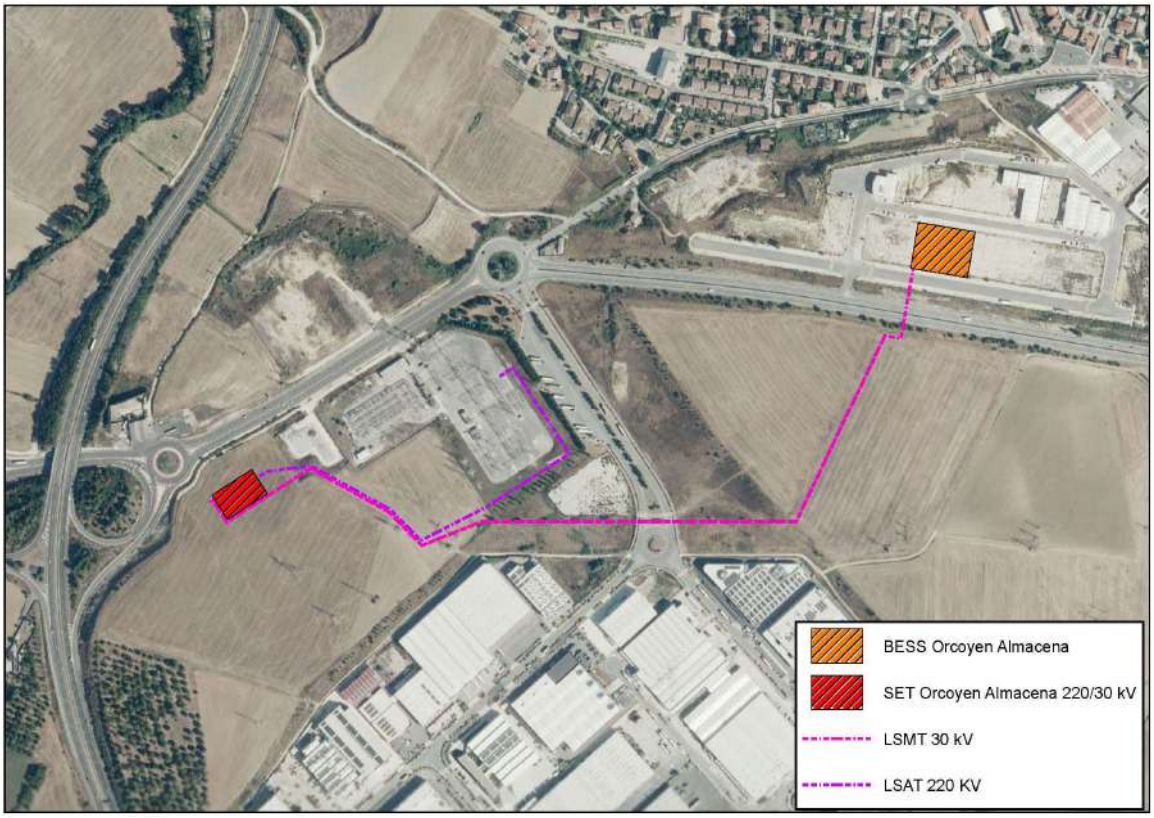


Imagen 24. Implantación y sistema de evacuación seleccionado tras el estudio de alternativas

ANEXO III.- ESTUDIO DE VULNERABILIDAD AMBIENTAL

ÍNDICE

1.- VULNERABILIDAD DEL PROYECTO ANTE RIESGOS DE ACCIDENTES GRAVES O DE CATÁSTROFES 1

1.1.- INTRODUCCIÓN 1

1.2.- OBJETIVO 1

1.3.- EVALUACIÓN DE LOS PROCESOS Y POTENCIAL VULNERABILIDAD 2

2.- EVALUACIONES DE RIESGO 3

3.- RIESGOS RELEVANTES 4

3.1.- RIESGO GEOLÓGICO POR CONDICIONES CONSTRUCTIVAS 4

3.1.1.- DESCRIPCIÓN DEL RIESGO 4
3.1.2.- VALORACIÓN DEL RIESGO 7

3.2.- RIESGO SÍSMICO 8

3.2.1.- DESCRIPCIÓN DEL RIESGO 8
3.2.2.- VALORACIÓN DEL RIESGO 12

3.3.- RIESGO POR FENÓMENOS METEOROLÓGICOS ADVERSOS 13

3.3.1.- DESCRIPCIÓN DEL RIESGO 13
3.3.2.- VALORACIÓN DEL RIESGO 16

3.4.- RIESGO DE INUNDACIÓN 18

3.4.1.- DESCRIPCIÓN DEL RIESGO 18
3.4.2.- VALORACIÓN DEL RIESGO 20

3.5.- RIESGO DE INCENDIO FORESTAL 21

3.5.1.- DESCRIPCIÓN DEL RIESGO 21
3.5.2.- VALORACIÓN DEL RIESGO 23

3.6.- RIESGO INDUSTRIAL (CONTAMINACIÓN) 24

3.6.1.- INCENDIO INDUSTRIAL 24
3.6.2.- RIESGOS POR CONTAMINACIÓN (POR EMISIÓN DE CONTAMINANTES O RESIDUOS PELIGROSOS) 25

4.- VULNERABILIDAD DEL PROYECTO ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO 27

4.1.- AFECCIÓN E IMPACTOS SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO 27

4.1.1.- IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS 27
4.1.2.- IDENTIFICACIÓN DE LOS ELEMENTOS VULNERABLES 27

4.2.- ANÁLISIS DE LAS MEDIDAS DE PLANIFICACIÓN DE LA ADAPTACIÓN 29

4.2.1.- MEDIDAS DE PLANIFICACIÓN 29
4.2.2.- VULNERABILIDAD DEL PROYECTO Y CONTRIBUCIÓN A LOS IMPACTOS CLIMÁTICOS 30

4.3.- CONCLUSIONES 31

4.3.1.- INFLUENCIAS DEL DESARROLLO EN LAS EMISIONES DE $C0_2$ 31
4.3.2.- MITIGACIÓN Y EFECTOS RESIDUALES 31
4.3.3.- EVALUACIÓN DE LOS EFECTOS ACUMULATIVOS 31
4.3.4.- CONCLUSIONES 31

5.- VULNERABILIDAD AMBIENTAL DEI PROYECTO 33

5.1.- MATRIZ POTENCIAL 33

5.2.- DISCUSIÓN 33

6.- VULNERABILIDAD DEL PROYECTO SEGÚN LEY IMPACTO AMBIENTAL 37

6.1.- CATÁSTROFES RELEVANTES 37

6.2.- ACCIDENTES GRAVES 37

6.3.- ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD DEL PROYECTO 38

6.3.1.- TIPOS DE RIESGOS 39
6.3.2.- VALORACIÓN DE LA VULNERABILIDAD DEL PROYECTO 40
6.3.3.- DISCUSIÓN 41

7.- CONCLUSIONES 43

1.- VULNERABILIDAD DEL PROYECTO ANTE RIESGOS DE ACCIDENTES GRAVES O DE CATÁSTROFES

1.1.- INTRODUCCIÓN

La Directiva 2014/52/UE y la Ley 9/2018 de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre de evaluación ambiental introducen la obligación para el promotor de incluir en el estudio de impacto ambiental un análisis sobre la vulnerabilidad de los proyectos ante accidentes graves o catástrofes, sobre el riesgo de que se produzcan dichos accidentes o catástrofes, y sobre los probables efectos adversos significativos sobre el medio ambiente, en caso de ocurrencia de los mismos.

El artículo 14 de la ley 9/2018, en su apartado d), señala que se incluirá un apartado específico que incluya la identificación, descripción, análisis y si procede, cuantificación de los efectos esperados sobre los factores derivados de la vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes, sobre el riesgo de que se produzcan dichos accidentes o catástrofes, y sobre los probables efectos adversos significativos sobre el medio ambiente, en caso de ocurrencia de los mismos, o bien informe justificativo sobre la no aplicación de este apartado al proyecto. Para realizar los estudios mencionados en este apartado, el promotor incluirá la información relevante obtenida a través de las evaluaciones de riesgo realizadas de conformidad con las normas que sean de aplicación al proyecto.

En particular, el promotor incluirá la información, cuando resulte de aplicación, de las evaluaciones efectuadas de conformidad con otras normas, como la normativa relativa al control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas (SEVESO), así como la normativa que regula la seguridad nuclear de las instalaciones nucleares o las referentes a sismicidad.

En este sentido, señalar que la propia ley, en su artículo 5, define cada uno de los conceptos que deben ser tenidos en cuenta en este apartado:

- f) “Vulnerabilidad del proyecto”: características físicas de un proyecto que pueden incidir en los posibles efectos adversos significativos que sobre el medio ambiente se puedan producir como consecuencia de un accidente grave o una catástrofe.
- g) “Accidente grave”: suceso, como una emisión, un incendio o una explosión de gran magnitud, que resulte de un proceso no controlado durante la ejecución, explotación, desmantelamiento o demolición de un proyecto, que suponga un peligro grave, ya sea inmediato o diferido, para las personas o el medio ambiente.
- h) “Catástrofe”: suceso de origen natural, como inundaciones, subida del nivel del mar o terremotos, ajeno al proyecto que produce gran destrucción o daño sobre las personas o el medio ambiente.

En este contexto, deberán tener especial análisis aquellas infraestructuras o procesos referidos a manejo o trasiego de sustancias peligrosas, seguridad nuclear, problemas de riesgo de inundación, riesgo sísmico, riesgo vulcanológico y la probabilidad de posibilidad de grandes incendios, así como de emisiones nocivas para la salud o el medioambiente.

En su caso, la descripción debe incluir las medidas previstas para prevenir y mitigar el efecto adverso significativo de tales acontecimientos en el medio ambiente, y detalles sobre la preparación y respuesta propuesta a tales emergencias.

1.2.- OBJETIVO

La finalidad de este punto es ampliar la información incluida en el estudio de impacto incluyendo la justificación de no aplicación del apartado f del artículo 45 de la Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013 de evaluación ambiental. Dicho apartado especifica que se incluirá la identificación, descripción, análisis y si procede, cuantificación de los efectos esperados sobre los factores enumerados en la letra e), derivados de la vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes,

sobre el riesgo de que se produzcan dichos accidentes o catástrofes, y sobre los probables efectos adversos significativos sobre el medio ambiente, en caso de ocurrencia de los mismos, o bien informe justificativo sobre la no aplicación de este apartado al proyecto.

En el estudio de impacto ambiental se incluye una evaluación pormenorizada de los efectos previsibles, directos o indirectos del proyecto sobre los factores enumerados en el apartado e): la población, la fauna, la flora, el suelo, el aire, el agua, los factores climáticos, el paisaje y los bienes materiales, incluido el patrimonio histórico artístico y el arqueológico, y la interacción entre todos estos factores.

Las conclusiones de dicha evaluación determinan que la posibilidad de ocurrencia de catástrofes y/o accidentes graves por la construcción y posterior funcionamiento de las instalaciones proyectadas tiene una probabilidad muy baja o inexistente.

1.3.- EVALUACIÓN DE LOS PROCESOS Y POTENCIAL VULNERABILIDAD

A continuación, se deben evaluar los distintos aspectos a tener en cuenta para determinar el grado de potencialidad de la vulnerabilidad y la potencialidad de concurrencia de accidentes graves o catástrofe.

Respecto a las propias infraestructuras y su lugar de ubicación señalar que:

- El BESS Orcoyen Almacena y su sistema de interconexión eléctrico con la SET REE 220kV Orkoyen es una instalación en la cual no está prevista ningún tipo de emisión a la atmósfera, es una instalación totalmente independiente y dispone de las medidas de prevención contra incendios normativamente establecidas.
- El BESS Orcoyen Almacena y su sistema de interconexión eléctrico con la SET REE 220kV Orkoyen presenta condiciones constructivas entre altas a aceptables con problemas muy localizados de tipo Litológico, Hidrológico y Geotécnico, aunque de reducida intensidad por lo que se pueden superar fácilmente y que no afectan a la zona de implantación:
- El BESS Orcoyen Almacena y su sistema de interconexión eléctrico con la SET REE 220kV Orkoyen ocupa terrenos industriales y agrícolas destinados al cultivo de herbáceas. El área de estudio se encuentra fuertemente antropizada con la presencia de terrenos urbanizados industriales, grandes vías de comunicación como la autovía AP 15, la autovía PA-30, la carretera N-7001 y la influencia del nudo de transporte 220 kV Orkoien con la SET 220 KV REE Orkoien, la SET 66 KV i+DE 66kV Orkoien y la multitud de líneas eléctricas de transporte de energía de 220 kV, líneas eléctricas de distribución de energía 66kV y de distribución de menor tensión que entran y salen en las subestaciones eléctricas señaladas anteriormente, líneas eléctricas de transporte de energía de 220 kV, etc.
- El BESS Orcoyen Almacena y su sistema de interconexión eléctrico con la SET REE 220kV Orkoyen no se encuentra en una zona donde se den episodios climatológicos extremos.
- El BESS Orcoyen Almacena y su sistema de interconexión eléctrico con la SET REE 220kV Orkoyen se ubica en una zona VII según la clasificación MSK (según plano IGN de peligrosidad sísmica de España) y por tanto es una zona con riesgo sísmico medio a bajo.

2.- EVALUACIONES DE RIESGO

Debido a la propia instalación (instalación de almacenamiento de energía eléctrica) no son de aplicación:

- RD 840/2015, de 21 de septiembre, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas (SEVESO) por no encontrarse las instalaciones fotovoltaicas entre los establecimientos en los cuales deba aplicarse las disposiciones de este real decreto
- R.D. 1836/1999, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento sobre Instalaciones Nucleares y Radiactivas, por no tratarse de una instalación incluida dentro del registro de instalaciones radioactivas de dicho decreto.

3.- RIESGOS RELEVANTES

3.1.- RIESGO GEOLÓGICO POR CONDICIONES CONSTRUCTIVAS

3.1.1.- DESCRIPCIÓN DEL RIESGO

3.1.1.1.- Riesgos gravitatorios

El riesgo de movimientos en masa se identifica con manifestaciones de desplazamiento bajo el efecto del peso, de masas de terrenos desestabilizados por razones naturales (deshielo, fuertes lluvias, terremotos) o artificiales (deforestación, explotación abusiva de áridos u otros materiales o de acuíferos, apertura de carreteras o caminos). En este sentido, se distinguen:

- Movimientos lentos y continuos: deslizamientos, hundimientos (lentos), apelmazamientos, "hinchamiento y retracción".
- Movimientos rápidos, casi instantáneos y discontinuos. Muy mortíferos, son: desmoronamientos por hundimiento, caídas de piedras y bloques, desmoronamientos de paredes o escarpes rocosos, arrastres torrenciales y otros de similar naturaleza.

En el ámbito de estudio no se localiza ningún elemento reseñable.

3.1.1.2.- Condiciones constructivas

El análisis geológico tiene como una de sus consecuencias práctica el determinar las condiciones constructivas de las diferentes litologías existentes. En función del tipo de problemas que puedan aparecer, los terrenos se engloban en: condiciones constructivas favorables, aceptables, desfavorables y muy desfavorables.

El área de estudio se localiza sobre la Hoja 13 (7-2) "Pamplona" del mapa geotécnico del IGME, escala 1:200.000. Los recintos que conforman los BESS, la SET y la línea de evacuación se localizan sobre las Áreas III_1 y IV_I (C. constructivas favorables y aceptables) pertenecientes a la Región "Materiales terciarios pre y postorogenicos" y "Cuaternarios", respectivamente.

- III_1 (Cuencas Terciarias Detritico-calcareas): Sobre esta área se asientan los recintos de los BESS y parte del trazado de la línea de evacuación.
  - Litológicamente, está constituida por materiales detrítico-calcáreos del Terciario marino, con intercalaciones continentales pertenecientes al ciclo Alpino. Es notable el predominio de facies flysch; y en general los sedimentos más frecuentes son calizas, margas, areniscas, arcillas y conglomerados.
  - La morfología es variada, con pendientes comprendidas entre 7 por ciento y mayores del 30 por ciento. El área es estable en los tramos calcáreos e inestables en los margosos; la acción del hombre puede provocar deslizamientos y desprendimientos. Existe la posibilidad de formación de canchales inestables en laderas de pendiente acusada. Pueden darse fenómenos de carstificación.
  - Hidrológicamente, alternan las rocas impermeables de naturaleza arcillosa-calcárea con drenaje interno escaso por fisuración y carstificación con otras permeables por fisuración y filtración conglomeráticas y arenosas. La escorrentía superficial es activa en general y las zonas de menor pendiente son las ocupadas por los materiales de mayor permeabilidad, por lo que el área puede ser considerada a efectos constructivos de favorable a aceptable.
  - Geotécnicamente, sus materiales tienen una capacidad portante comprendida entre media y alta, no presentando asientos de consideración.

    Los materiales de esta área presentan una capacidad de carga media, aunque en los tramos más calcáreos su capacidad de carga se puede considerar como alta. Estos materiales no presentan asientos de magnitud importante al verse sometidos a determinadas cargas.

- IV_1: Se asientan sobre esta la SET y parte del trazado de la línea de evacuación.
  - Litológicamente pertenecen a esta área los materiales cuaternarios de distintas génesis como aluviales, terrazas, coluviales, morrenas. En general son de naturaleza granular, con un porcentaje de finos variable de unos afloramientos a otros.
  - Morfológicamente, variada, de plana a montañosa. Los depósitos aluviales, eluviales y de terraza son estables; solamente se comportarán como inestables cuando se socave el terreno subyacente. En cuanto a los derrubios, conos de deyección, coluviales y morrenas se consideran inestables bajo cualquier condición.
  - Hidrológicamente, está constituida por depósitos cuaternarios de naturaleza granular con porcentaje variable de finos, por lo que oscilan entre francamente permeables y semipermeables. La escorrentía superficial es activa y puede considerarse el área como aceptable o favorable a efectos constructivos.
  - Geotécnicamente, variable. Las terrazas y aluviales tienen una capacidad de carga media, no siendo previsible la producción de asientos importantes. Los suelos poligénicos y eluviales tienen una capacidad de carga baja y asientos de magnitud media a alta.

    Los materiales que constituyen esta área presentan un comportamiento geotécnico variable. Las terrazas y depósitos aluviales tienen una capacidad de caga media, no previéndose asientos importantes. Sin embargo dada la heterogeneidad de los grupos litológicos que la forman y su irregular distribución en el espacio, son de prever pequeños asientos diferenciales en las zonas en que predomine la fracción arcillosa. Los cuaternarios poligénicos y suelos eluviales de alteración presentan una capacidad de carga baja y son de prever en ellos asientos de magnitud media a alta.

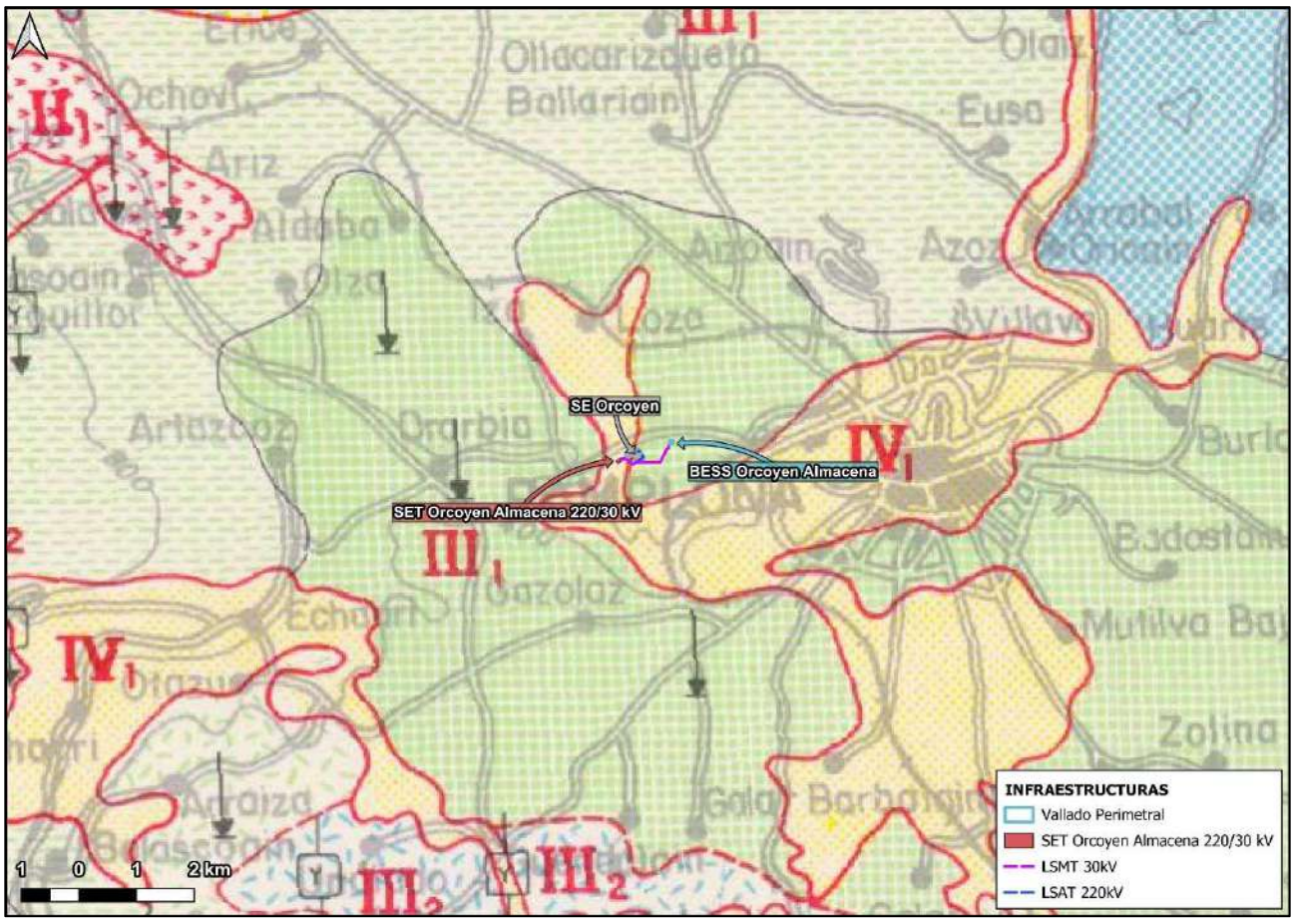


Imagen 1. Mapa geotécnico. Fuente: IGME.

3.1.1.3.- Riesgos geológicos por deslizamientos y desprendimientos

El riesgo de movimientos en masa se identifica con manifestaciones de desplazamiento bajo el efecto del peso, de masas de terrenos desestabilizados por razones naturales (deshielo, fuertes lluvias, terremotos) o artificiales (deforestación, explotación abusiva de áridos u otros materiales o de acuíferos, apertura de carreteras o caminos). Se distinguen:

- Movimientos lentos y continuos: deslizamientos, hundimientos (lentos), apelmazamientos, "hinchamiento y retracción".
- Movimientos rápidos, casi instantáneos y discontinuos. Muy mortíferos, son: desmoronamientos por hundimiento, caídas de piedras y bloques, desmoronamientos de paredes o escarpes rocosos, arrastres torrenciales y otros de similar naturaleza.

En el ámbito emplazamiento del BESS Orcoyen Almacena y su sistema de interconexión eléctrico con la SET REE 220kV Orkoyen, no existen riesgos de movimientos de componente horizontal (deslizamientos y/o desprendimientos) ni zonas susceptibles de hundimiento.

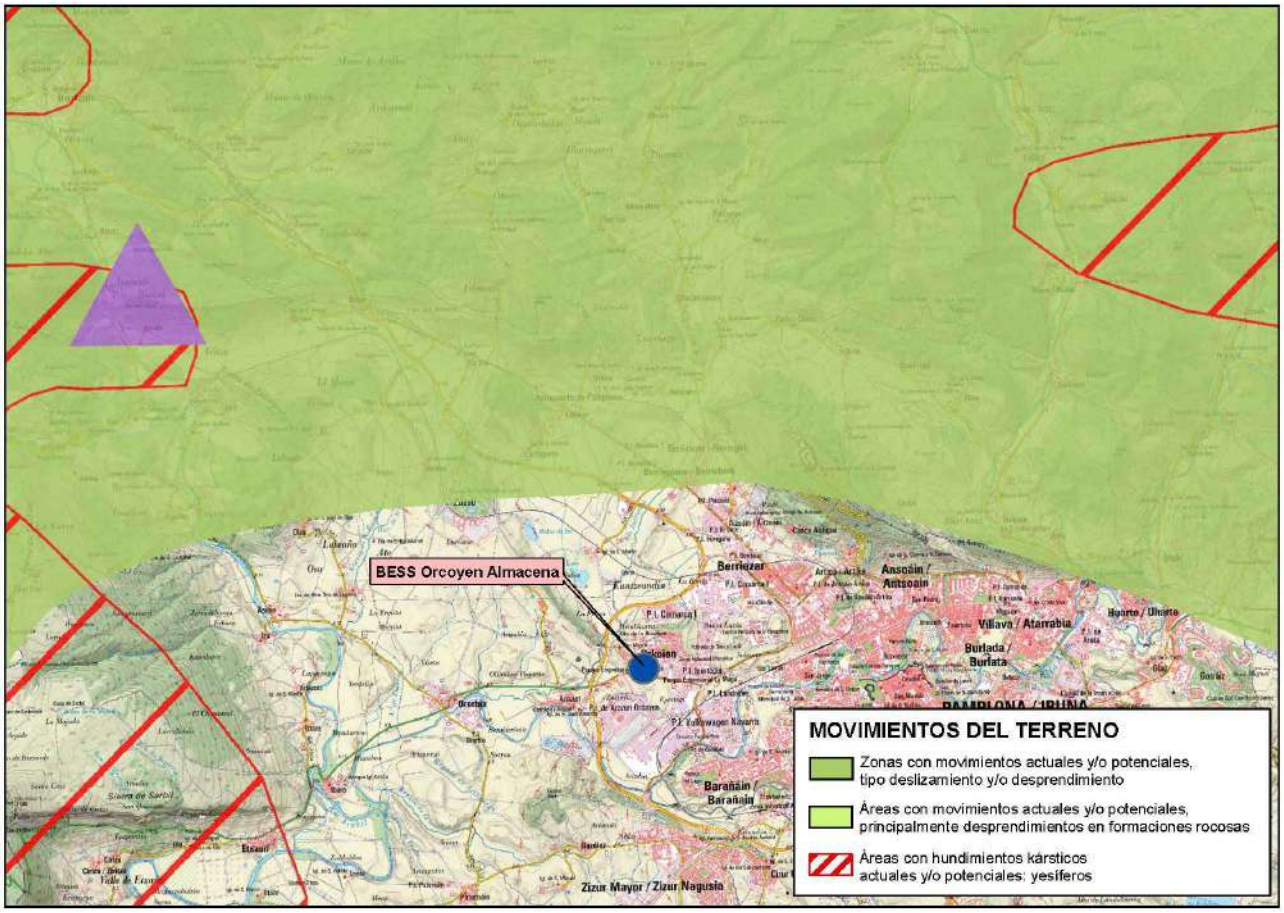


Imagen 2. Posición del BESS sobre el Mapa de Movimientos del Terreno de España del IGME (E. 1:1.000.000).

3.1.1.4.- Erosionabilidad

La erosión del suelo produce varios efectos negativos, principalmente una disminución de los contenidos de materia orgánica, de nutrientes, degradación de la estructura del suelo y disminución de la capacidad de retención de agua, hechos que producen una serie de problemas para la germinación y el desarrollo de la vegetación local, así como problemas de fertilidad en zonas agrícolas.

El Inventario Nacional de Erosión de Suelos (2002-2019), del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, caracteriza la erosión potencial en siete clases basadas en tres factores: el índice de erosión pluvial (R), la erosionabilidad del suelo (K) y la topografía (LS), agrupando los resultados obtenidos (pérdidas potenciales de suelo, en t·ha-1·año-1) en niveles erosivos.

El recinto del BESS se ubica mayormente en zonas de pérdidas de suelo baja al tratarse de una parcela urbanizada en una zona industrial , mientras que la SET se encuentra en zona de pérdida alta por la pendiente existente. En el caso de la línea de evacuación, atraviesa terrenos con riesgo de erosión diversa, con riesgo de erosión media y media-baja aunque gran parte de la misma se ubica en zonas antropizadas al atravesar zonas residuales de un área industrial y de la zona de implantación del nudo eléctrico de 220KV de REE.

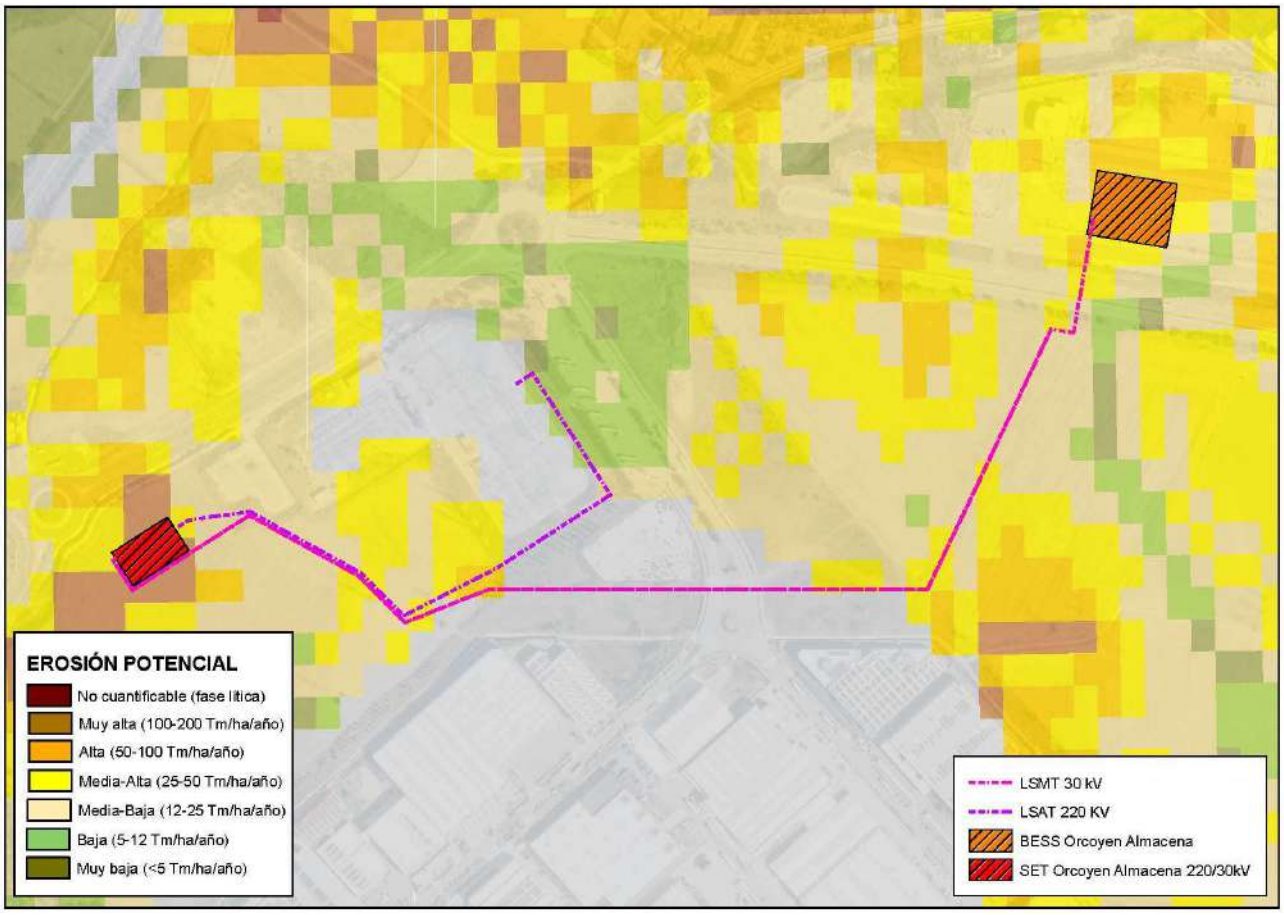


Imagen 3. Riesgo de erosión potencial de la zona de estudio. Fuente: MITERD

3.1.2.- VALORACIÓN DEL RIESGO

Tipología de la actuación

BESS y su sistema de interconexión eléctrica asociado.

No se suponen actuaciones especiales, solamente las propias de una obra civil de escasa envergadura.

No se construirán infraestructuras para vivienda.

Descripción del riesgo

Según las imágenes, en la zona de implantación de El BESS Orcoyen Almacena y su sistema de interconexión eléctrico con la SET REE 220kV Orkoyen, no existen eventos observados referidos a colapsos, expansividad de suelos, desprendimientos o deslizamientos; ni se ubica en una zona con hundimientos kársticos actuales y/o potenciales.

Riesgos a tener en cuenta

- Riesgo de colapsos o hundimientos: En el caso particular de la zona de implantación del proyecto, no existe una susceptibilidad de riesgo de colapso o hundimiento.
- Deslizamientos y/o desprendimientos: Siguiendo la misma metodología del apartado de colapsos, en el caso particular de la zona de implantación del proyecto, los materiales no presentan una susceptibilidad de riesgo de deslizamiento y/o desprendimientos, al implantarse el BESS Orcoyen Almacena y su sistema de interconexión eléctrico con la SET REE 220kV Orkoyen en una zona relativamente llana.
- Otros riesgos gravitatorios en masa: El BESS Orcoyen Almacena y su sistema de interconexión eléctrico con la SET REE 220kV Orkoyen se ubica en una zona sin otros riesgos gravitatorios en masa.

Valoración del riesgo

No se consideran riesgos geológicos en la construcción del BESS Orcoyen Almacena y su sistema de interconexión eléctrico con la SET REE 220kV Orkoyen .

Clasificación del riesgo

RIESGO MUY BAJO O INEXISTENTE

Medidas para mitigar el efecto adverso significativo

No se consideran necesarias.

3.2.- RIESGO SÍSMICO

3.2.1.- DESCRIPCIÓN DEL RIESGO

La evaluación del riesgo sísmico es un método de valorar los posibles daños que puede provocar una acción sísmica. Para su estimación, se precisa evaluar la peligrosidad sísmica de la zona y la vulnerabilidad de los elementos expuestos. Si bien la peligrosidad responde a un proceso natural que no se puede controlar, la vulnerabilidad sí se puede reducir (por ejemplo, ejecutando medidas de construcción sismorresistente).

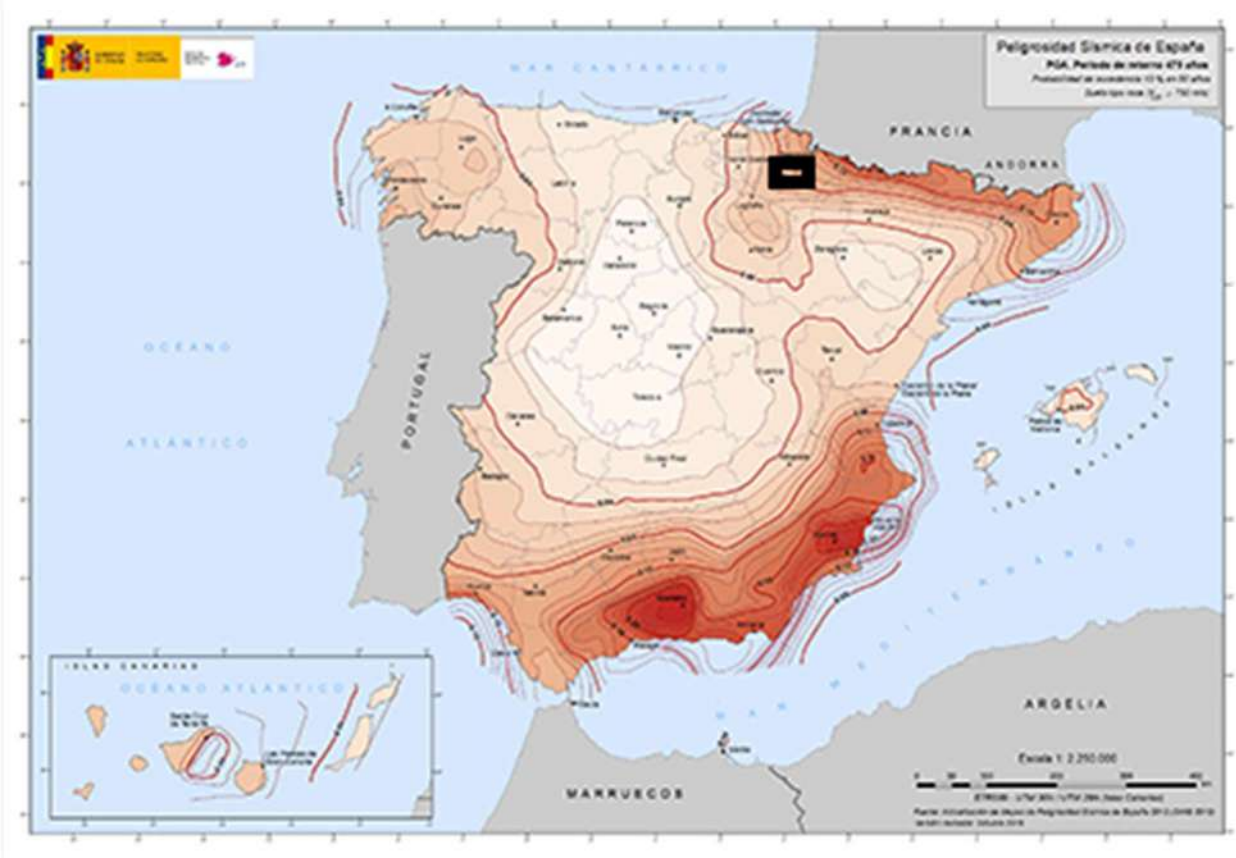


Imagen 4. Peligrosidad sísmica en la zona del proyecto. Fuente: Actualización del Mapa de Peligrosidad Sísmica de España 2015, CNIG.

Para la caracterización de la peligrosidad sísmica en el ámbito de estudio se atiende a la actualización del Mapa de Peligrosidad Sísmica de España 2015 (CNIG, 2015), que representa la peligrosidad sísmica en un mapa de isolíneas que muestran la variación regional de la peligrosidad para un periodo de retorno de 475 años en términos de PGA (peak ground aceleration) o aceleraciones máximas calculadas para un 10% de probabilidad de excedencia en 50 años. La aceleración máxima del suelo (PGA) está relacionada con la fuerza de un terremoto en un sitio determinado. Cuanto mayor es el valor de PGA, mayor es el daño probable que puede causar un seísmo. Así, el proyecto fotovoltaico se sitúa entre las isolíneas con valores PGA 0,04 – 0,05 cm/s^2.

Según se extrae de la información consultada, en cuanto a lo dispuesto en el Mapa de Peligrosidad Sísmica de la Norma de Construcción Sismorresistente de 27 de diciembre de 2002 (NCSE-02) y de acuerdo a los parámetros sísmicos descritos, el proyecto se ubica en una zona con aceleración sísmica por encima de 0,04 según el Anejo I de dicha norma.

De igual manera, dentro de dicha norma sismorresistente (Real Decreto 997/2002, de 17 de septiembre, por el que se aprueba la norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación (NCSR-02), considera la zona de implantación con una aceleración básica superior 0,04 g, por lo que deberán de tenerse en cuenta los posibles efectos del seísmo en terrenos potencialmente inestables.

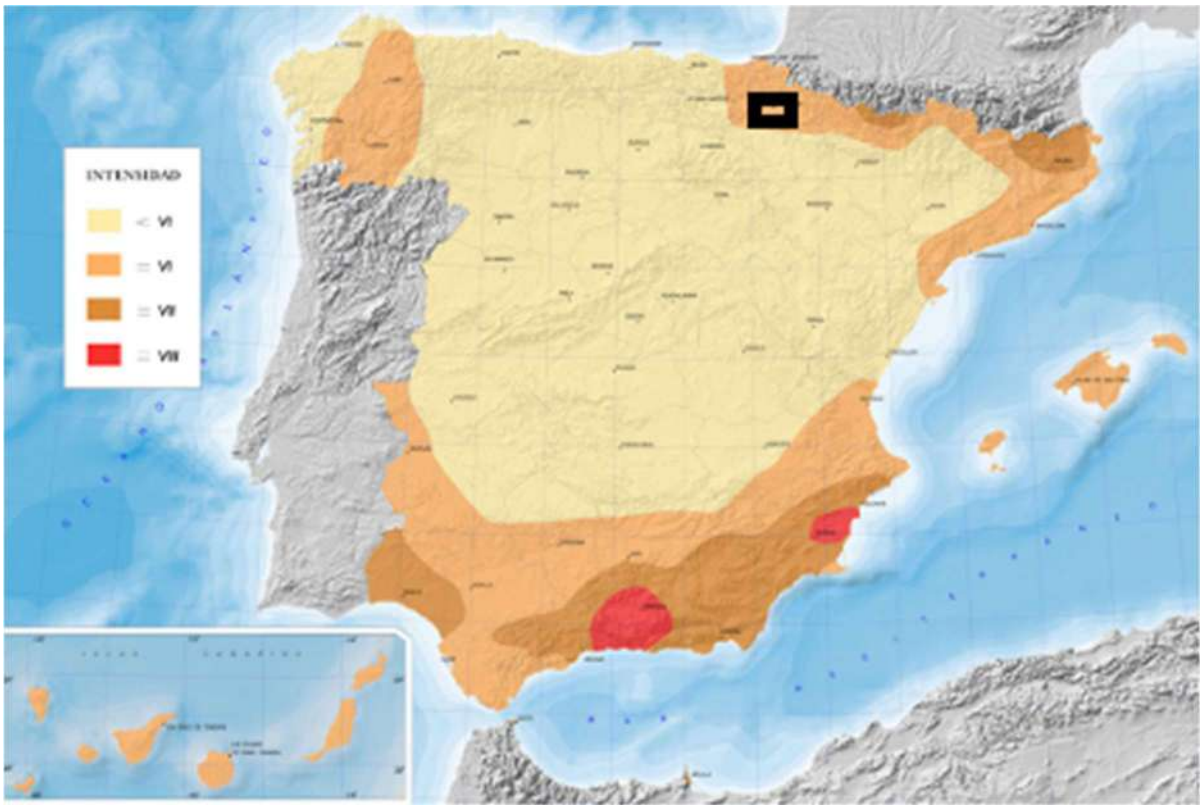


Imagen 5. Peligrosidad sísmica en la zona del proyecto. Periodo de retorno de 500 años CNIG.

En referencia al mapa de peligrosidad sísmica (en valores de intensidad, escala EMS-98) para un período de retorno de 500 años señalar que, en función de dicho mapa:

- Las superficies incluidas en el área de estudio presentan un grado de sismicidad bajo (< VI), según el Mapa de Peligrosidad Sísmica de España. Las escalas clásicas (como la MSK) solamente establecen daños sobre infraestructuras e instalaciones a partir de la intensidad de grado VII, los cuales resultarían de carácter leve. Estos daños resultan graves a partir de los grados IX y X. Por tanto, es poco probable que se produzcan daños en zonas con intensidad < VI como es el caso de la zona de implantación de los BESS y su sistema de interconexión eléctrica asociado.
- El municipio de Orkoien se encuentran enclavados en un área sísmica con intensidad VII para un periodo de retorno de 500 años del mapa de peligrosidad sísmica del Instituto Geográfico Nacional, por lo tanto, se considera como zona sísmica, pero la litología de los materiales, determinan su no afección.

Por otro lado, en zonas próximas al proyecto existen registros de terremotos o movimientos sísmicos cercanos, pero no en el municipio de Orkoien, según el Mapa de Sismicidad del Instituto Geográfico Nacional y las bases de datos existentes.

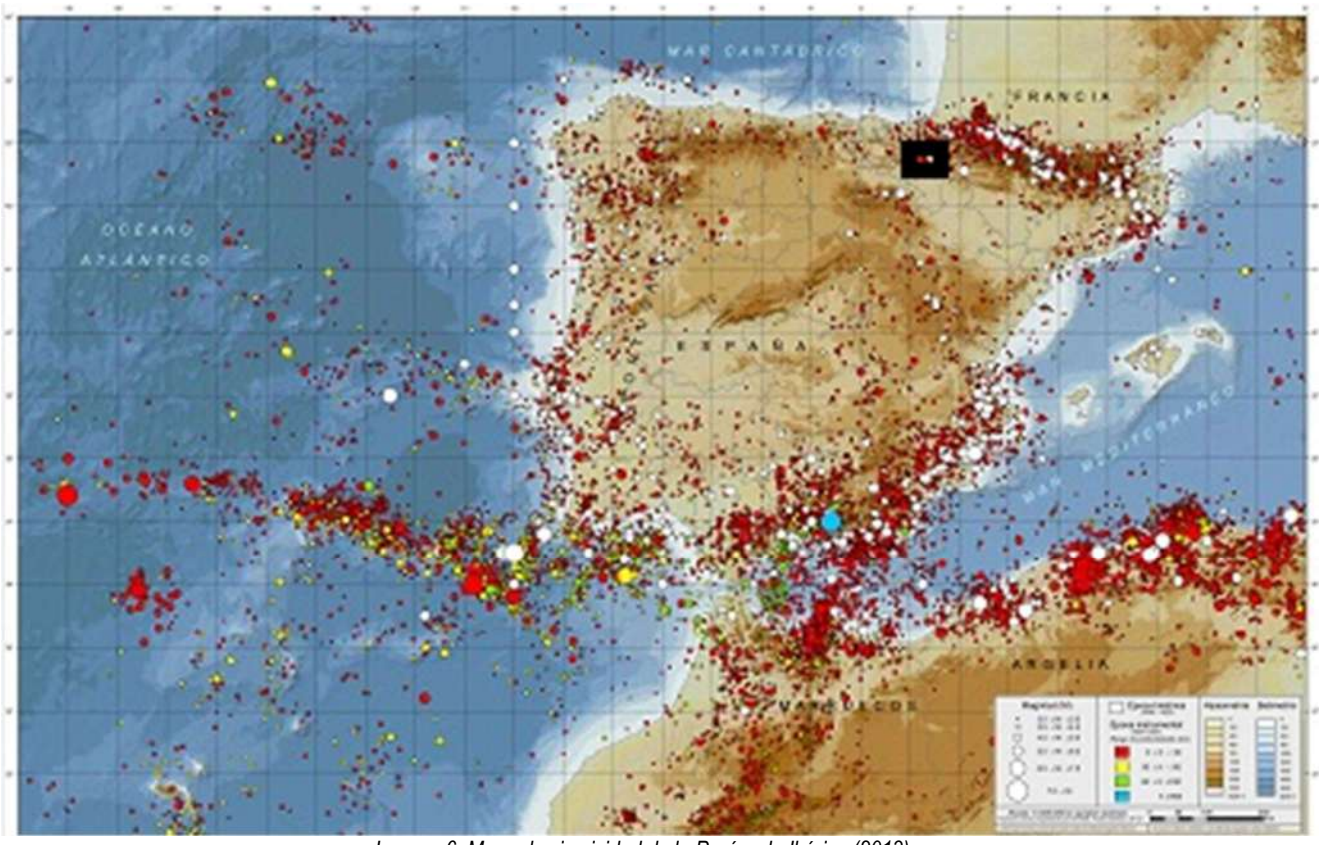


Imagen 6. Mapa de sismicidad de la Península Ibérica (2013).

En el municipio de Orkoien no hay registro histórico de terremotos. El movimiento sísmico más próximo se registró en el municipio de Mutilva, a 10 km al oeste de los BESS, y fue de magnitud 4,9 MW.

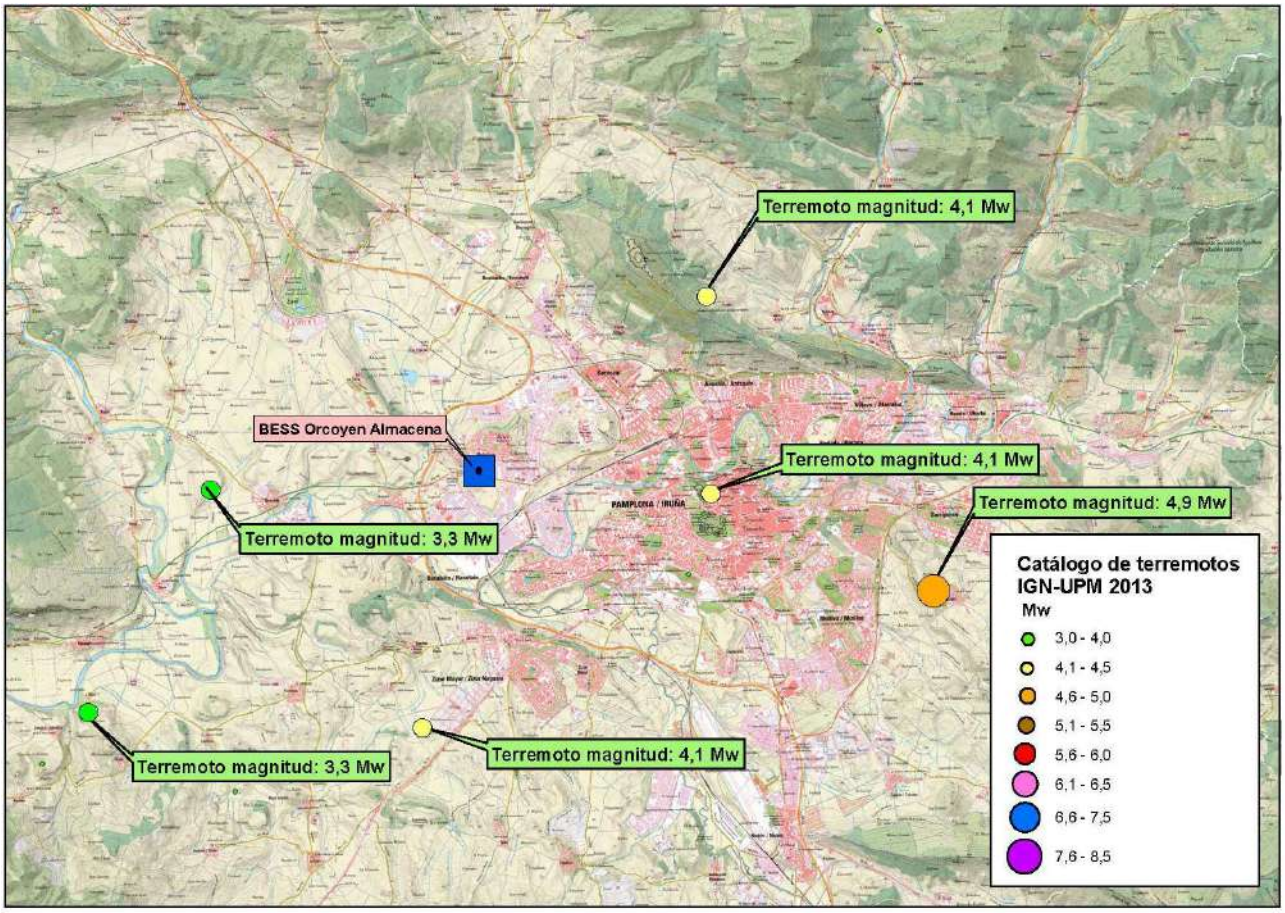


Imagen 7. Sismicidad en el entorno próximo al BESS. Fuente IGME.

3.2.2.- VALORACIÓN DEL RIESGO

Tipología de la actuación

El BESS Orcoyen Almacena y su sistema de interconexión eléctrico con la SET REE 220kV Orkoyen.

No se suponen actuaciones especiales, solamente las propias de una obra civil de escasa envergadura.

No se construirán infraestructuras para vivienda.

Valoración del riesgo

La posibilidad de producirse un terremoto se considera baja, sumado a que este tipo de proyectos no tiene instalaciones de gran envergadura ni edificaciones o construcciones habitables, se determina que no se pueden causar daños a la población si se produjese un terremoto.

Clasificación del riesgo

RIESGO MUY BAJO

Medidas para mitigar el efecto adverso significativo

No se consideran necesarias.

3.3.- RIESGO POR FENÓMENOS METEOROLÓGICOS ADVERSOS

3.3.1.- DESCRIPCIÓN DEL RIESGO

Los eventos meteorológicos adversos que pueden tener representación en mayor o menor grado son grandes tormentas y vientos fuertes o tornados.

A continuación, se presentan diversas tablas e imágenes referidas a la estación meteorológica de Navarra (Pamplona Aeropuerto), para el periodo comprendido entre los años 1981-2010, según los datos publicados por AEMET.

PAMPLONA AEROPUERTO												
Mes	T	TM	Tm	R	H	DR	DN	DT	DF	DH	DD	I
Enero	5.2	9.1	1.4	57	78	8.7	2.0	0.2	3.8	11.2	3.1	93
Febrero	6.3	10.9	1.6	50	72	8.0	2.6	0.3	1.6	10.1	3.7	125
Marzo	9.1	14.6	3.7	54	66	7.7	1.4	0.9	0.6	4.5	4.4	177
Abril	10.9	16.4	5.3	74	65	9.7	0.8	2.2	0.4	1.2	3.5	185
Mayo	14.7	20.8	8.6	60	63	9.2	0.0	4.2	0.5	0.0	3.4	228
Junio	18.6	25.2	11.9	46	59	5.8	0.0	3.9	0.2	0.0	5.7	268
Julio	21.2	28.2	14.2	33	57	4.3	0.0	3.8	0.2	0.0	9.0	310
Agosto	21.4	28.3	14.5	38	58	4.7	0.0	4.2	0.1	0.0	7.2	282
Septiembre	18.2	24.5	12.0	44	62	5.7	0.0	2.4	0.3	0.0	7.0	219
Octubre	14.1	19.3	8.9	68	69	8.6	0.0	1.5	1.6	0.2	4.5	164
Noviembre	9.0	13.1	4.8	75	76	9.6	0.7	0.4	2.4	3.3	4.0	108
Diciembre	6.0	9.7	2.2	72	78	10.1	1.5	0.4	3.5	9.1	3.4	88
Año	12.9	18.4	7.4	674	67	93.5	9.5	24.4	15.2	39.3	59.0	2240

Tabla 1. Datos meteorológicos 1981-2010. Fuente AEMET

T; Temperatura media mensual/anual (°C); TM; Media mensual/anual de las temperaturas máximas diarias (°C); Tm; Media mensual/anual de las temperaturas mínimas diarias (°C); R; Precipitación mensual/anual media (mm); H; Humedad relativa media (%); DR; Número medio mensual/anual de días de precipitación superior o igual a 1 mm; DN; Número medio, mensual/anual de días de nieve; DT; Número medio mensual/anual de días de tormenta; DF; Número medio mensual/anual de días de niebla, DH; Número medio mensual/anual de días de helada; DD; Número medio mensual/anual de días despejados; I; Número medio mensual/anual de horas de sol.

PAMPLONA AEROPUERTO	
VARIABLE	**ANUAL**
Máx. núm. de días de lluvia en el mes	28 (abr. 2012)
Máx. núm. de días de nieve en el mes	11 (feb. 2013)
Máx. núm. de días de tormenta en el mes	11 (jul. 2013)
Precipitación máx. en un día (l/m2)	107.4 (09 oct. 1979)
Precipitación mensual más alta (l/m^2)	244.1 (ene. 2013)
Precipitación mensual más baja (l/m^2)	0.0 (sept. 1985)
Racha máx. viento: velocidad y dirección (km/h)	Vel. 130, Dir. 300 (07 feb. 1996 20:03)
Tª máx. absoluta (°C)	42.3 (17 jul. 2022)
Tª media de las máx. más alta (°C)	33.4 (ago. 2022)
Tª media de las mín. más baja (°C)	-2.8 (ene. 1985)
Tª media más alta (°C)	25.4 (ago. 2003)
Tª media más baja (°C)	1.1 (ene. 1985)
Tª mín. absoluta (°C)	-16.2 (12 ene. 1985)

Tabla 2. Datos meteorológicos extremos absolutos considerados respecto al año 1938. Fuente: AEMET

Además, se debe considerar las siguientes tablas obtenidas de 30 años de simulación de modelos meteorológicos para el municipio de Orkoien:

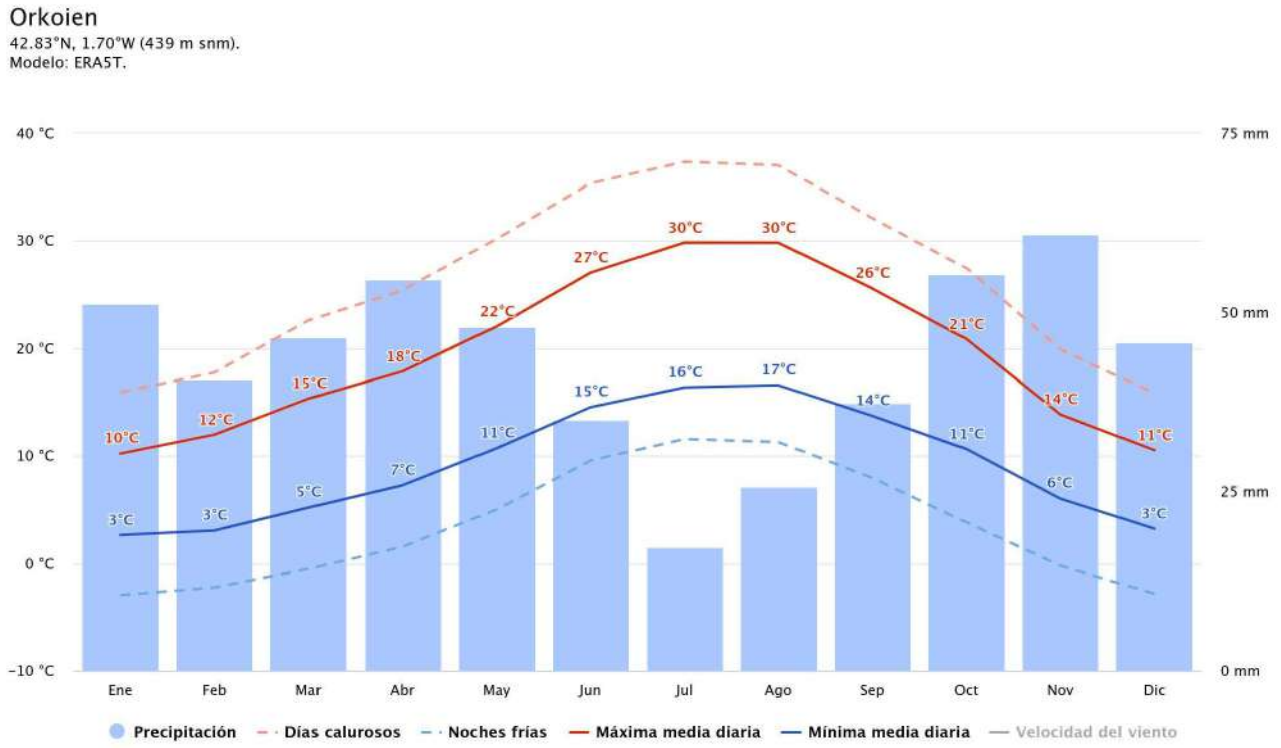


Imagen 8. Temperaturas medias y precipitaciones (30 años)

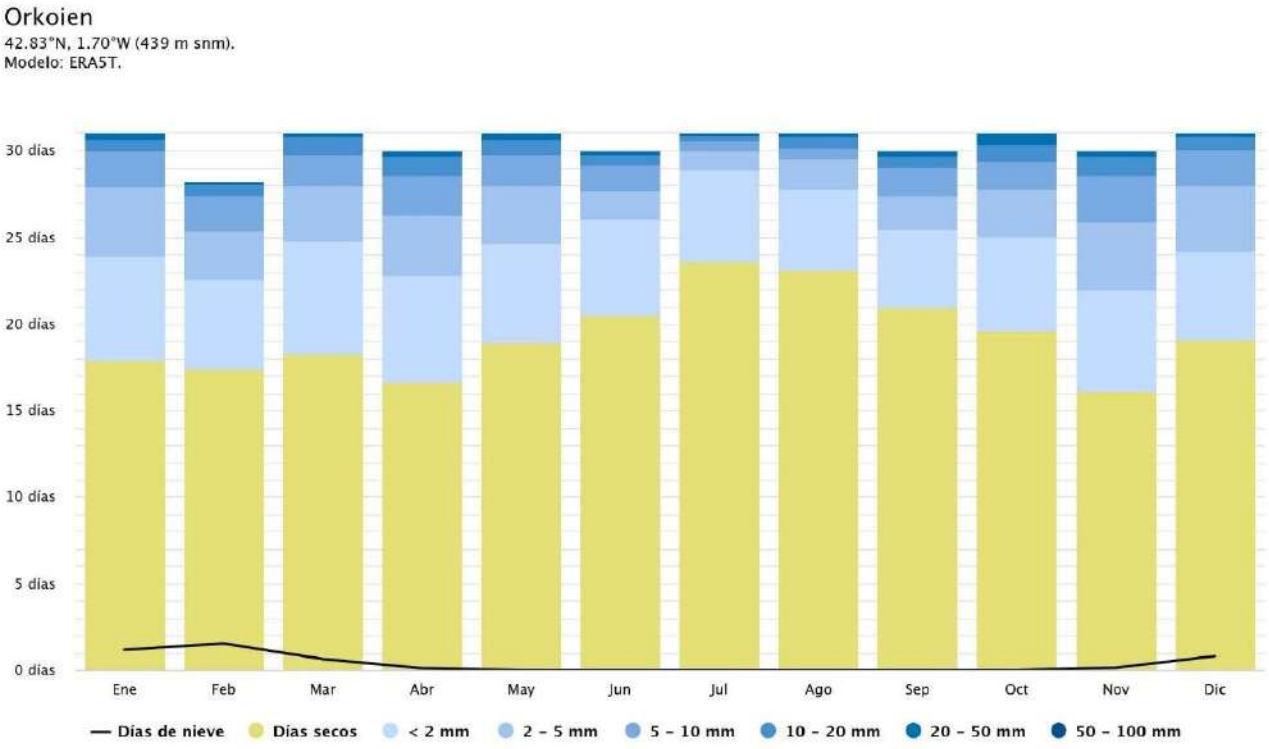


Imagen 9. Precipitaciones máximas y días de nevadas en número de días y escalas de precipitación (30 años)

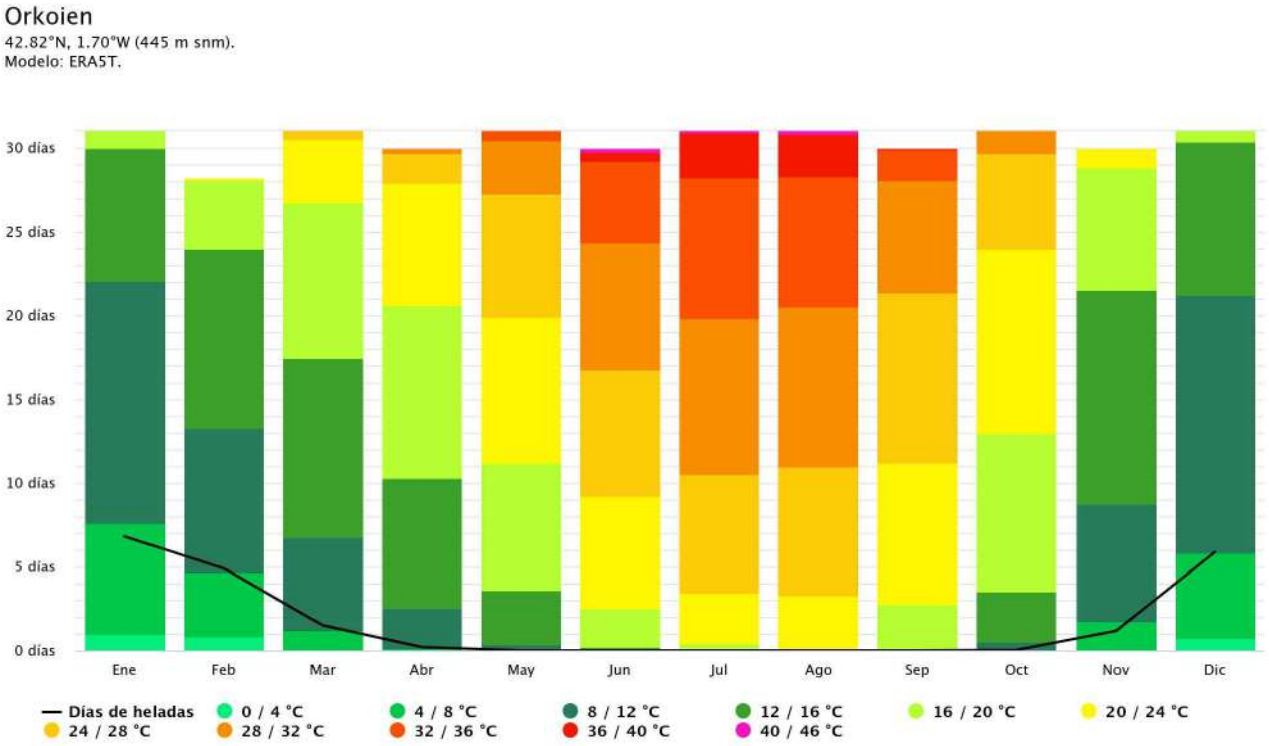


Imagen 10. Temperatura (30 años)

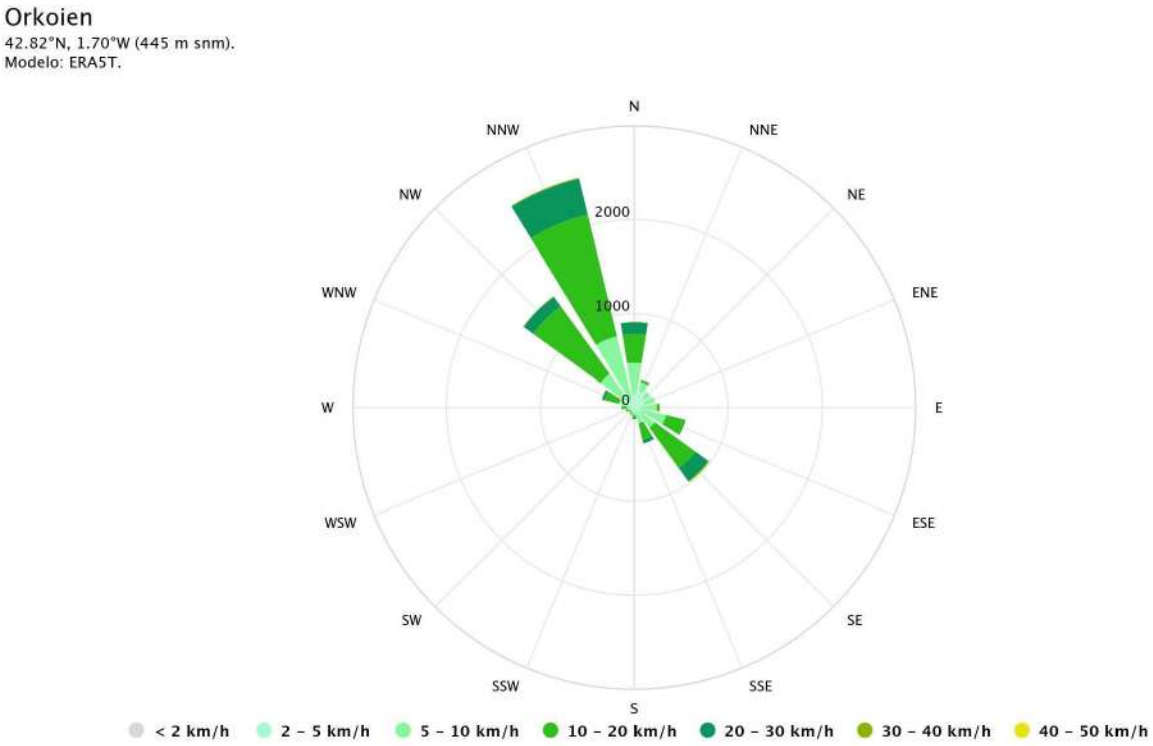


Imagen 11. Rosa de los vientos, dirección de viento, velocidad (30 años)

3.3.2.- VALORACIÓN DEL RIESGO

3.3.2.1.- Lluvias intensas

Las grandes tormentas pueden suponer lluvias torrenciales de alta intensidad con importantes efectos en el modelado del territorio y a menudo catastróficos sobre el medio ambiente y la actividad humana.

En referencia a lluvias intensas se puede observar que en la estación de referencia (Pamplona Aeropuerto), las mayores se producen en los meses de abril y noviembre, siendo la mayor de 107,4 l/m^2 fechada en octubre del 1979.

Valoración del riesgo

La situación de las infraestructuras en una zona llana, en una parcela industrial el BESS y en campo de cultivo o eriales las zanjas de las líneas eléctricas soterradas y la SET 220/30 KV, sin grandes pendientes, situadas alejadas y a mayor altitud que los cursos de agua próximos, fuera de las zonas de retorno de inundación T=500 años y con escasa infraestructura de desarrollo, determina que el lugar de implantación no se verá afectado por inundaciones producto de un episodio de lluvia intensa.

En el caso de las grandes lluvias y/o tormentas los riesgos se concentran en potenciales daños estructurales de los BESS y su sistema de interconexión eléctrica asociado y la posibilidad de rayos que degeneren en un incendio.

Clasificación del riesgo

RIESGO MUY BAJO

Medidas para mitigar el efecto adverso significativo

No son necesarias, simplemente evitar la presencia del personal de mantenimiento en estas condiciones.

Las infraestructuras contarán con Plan de Vigilancia Ambiental que a su vez contará con un Plan de Emergencia Medioambiental, aparte de otros planes de prevención de riesgos que recogerán, entre otras cuestiones, la forma de actuar en condiciones climatológicas adversas, como tormentas, vientos huracanados o grandes lluvias.

3.3.2.2.- Tormentas

La media de tormentas en la zona de estudio se cifra en 24,4 días/anuales y se determina que los meses donde se registran más días de tormenta es el periodo de mayo a agosto e históricamente se está observando un aumento en la tendencia a este tipo de fenómeno en los últimos años. La existencia de tormentas no significa que estén acompañadas de apartado eléctrico.

Valoración del riesgo

La situación de las infraestructuras en una zona llana, en una parcela industrial el BESS y en campo de cultivo o eriales las zanjas de las líneas eléctricas soterradas y la SET 220/30 KV, sin grandes pendientes, situadas alejadas y a mayor altitud que los cursos de agua próximos, fuera de las zonas de retorno de inundación T=500 años y con escasa infraestructura de desarrollo, determina que el lugar de implantación no se verá afectado por inundaciones producto de un episodio de lluvia intensa tormentosa.

Respecto a los rayos, las instalaciones (BESS y SET) cuenta con sistemas pararrayos que se encuentra unido a la red de tierras de la propia instalación.

En el caso de las grandes lluvias y/o tormentas los riesgos se concentran en potenciales daños estructurales de los BESS y su sistema de interconexión eléctrica asociado y la posibilidad de rayos que degeneren en un incendio, aunque en este caso los equipos principales tanto del BESS como de la SET no están fabricados con elementos susceptibles de incendio.

Clasificación del riesgo

RIESGO MUY BAJO

Medidas para mitigar el efecto adverso significativo

No son necesarias, evitar la presencia del personal de mantenimiento en estas condiciones.

Las instalaciones contarán con un Plan de Autoprotección contra Incendios a partir de la necesidad del cumplimiento de la Decreto Foral 272/1999, de 30 de agosto, por el que se aprueba el plan especial de protección civil de emergencia por incendios forestales en la Comunidad Foral de Navarra (INFONA).

3.3.2.3.- Vientos fuertes

En referencia a vientos, la zona de estudio no es una zona de grandes vientos, dominando las componentes NW y NNW. La media señala que la gran mayoría del tiempo se dan velocidades inferiores a 12 km/h, determinándose que se pueden producir fuertes vientos sobre todo en los meses de invierno (enero a abril). La dirección predominante de estos vientos fuertes es NW. En el caso de vientos fuertes, los riesgos se concentran en potenciales daños estructurales de los BESS y su sistema de interconexión eléctrica asociado o propagación de potenciales incendios ocasionales.

La racha máxima de viento medido en la estación meteorológica de la estación de Pamplona Aeropuerto ha sido de 130 km/h y dirección 300 (07/02/1996 a las 20:03) por lo que se puede asegurar que las instalaciones propuestas aguantarán los vientos máximos de la zona, así como las infraestructuras asociadas.

Valoración del riesgo

La situación de las infraestructuras en una zona llana, en una parcela industrial el BESS y en campo de cultivo o eriales las zanjas de las líneas eléctricas soterradas y la SET 220/30 KV, sin grandes pendientes, y con escasa infraestructura de desarrollo, no ubicada en zonas expuestas a vientos dominantes o zonas prominentes ortográficamente y la escasa infraestructura de la misma, con alturas inferiores a 4 m no ubicada en zonas expuestas a vientos dominantes o zonas prominentes ortográficamente, con estructuras con

alturas no superiores a 4 m y formado por estructuras metálicas cimentadas, no se considera que se verá afectado por un episodio de vientos fuertes.

En el caso de grandes vientos los riesgos se concentran en potenciales daños estructurales de los BESS y su sistema de interconexión eléctrica asociado.

Clasificación del riesgo

RIESGO MUY BAJO

Medidas para mitigar el efecto adverso significativo

No son necesarias, evitar la presencia del personal de mantenimiento en estas condiciones

Las infraestructuras contarán con Plan de Vigilancia Ambiental que a su vez contará con un Plan de Emergencia Medioambiental, aparte de otros planes de prevención de riesgos que recogerán, entre otras cuestiones, la forma de actuar en condiciones climatológicas adversas, como tormentas, vientos huracanados o grandes lluvias

3.3.2.4.- Otros

- Nevadas: No son significativas, se estiman en 9,5 días/año.
- Temperaturas extremas: No son significativas para la instalación.

Clasificación del riesgo

RIESGO MUY BAJO

Medidas para mitigar el efecto adverso significativo

No son necesarias.

3.4.- RIESGO DE INUNDACIÓN

3.4.1.- DESCRIPCIÓN DEL RIESGO

3.4.1.1.- Riesgo de Inundación

En base a la cartografía referente a las Zonas de Riesgo de inundación según los criterios territoriales recogidos en el anexo PN5 “Criterios relativos a la Zonificación de Áreas Inundables y Usos Admisibles en las mismas”, común a los cinco Planes de Ordenación Territorial de Navarra (POT), y de acuerdo a los periodos de retorno y calados que se muestran a continuación, ni el BESS ni su sistema de interconexión eléctrica asociado se localizan sobre zonas con riesgos de inundación.

Estas capas provienen de estudios de inundabilidad bidimensionales realizados por el Gobierno de Navarra, así como del procesado de los datos ráster de calados y velocidades para los distintos periodos de retorno de los estudios de desarrollo del Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables (SNCZI) realizados por las Confederaciones Hidrográficas del Ebro y del Cantábrico.

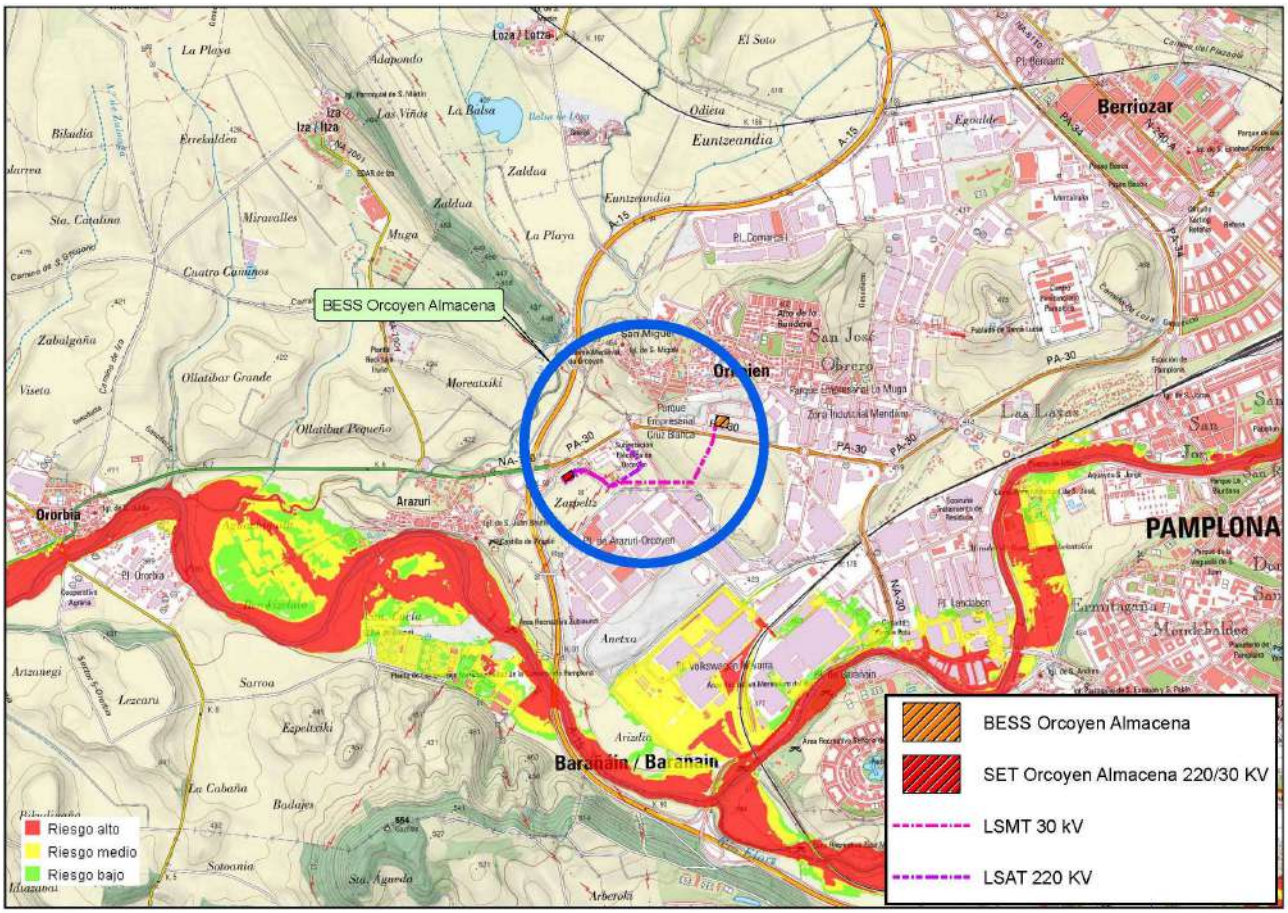


Imagen 12. Riesgo de Inundación. Fuente: IDENA.

3.4.1.2.- Vulnerabilidad y contaminación de las aguas subterráneas

Atendiendo a la cartografía suministrada por el portal de Infraestructuras de datos espaciales de la Comunidad Foral de Navarra (IDENA), referente a la vulnerabilidad a la contaminación de las aguas subterráneas, en la cual se muestra la capacidad de infiltración del agua en función de las características litológicas y geomorfológicas del suelo a escala 1/50.000, se observa que tanto los recintos que integran el BESS y su sistema de interconexión eléctrica se localizan sobre terrenos de vulnerabilidad baja.

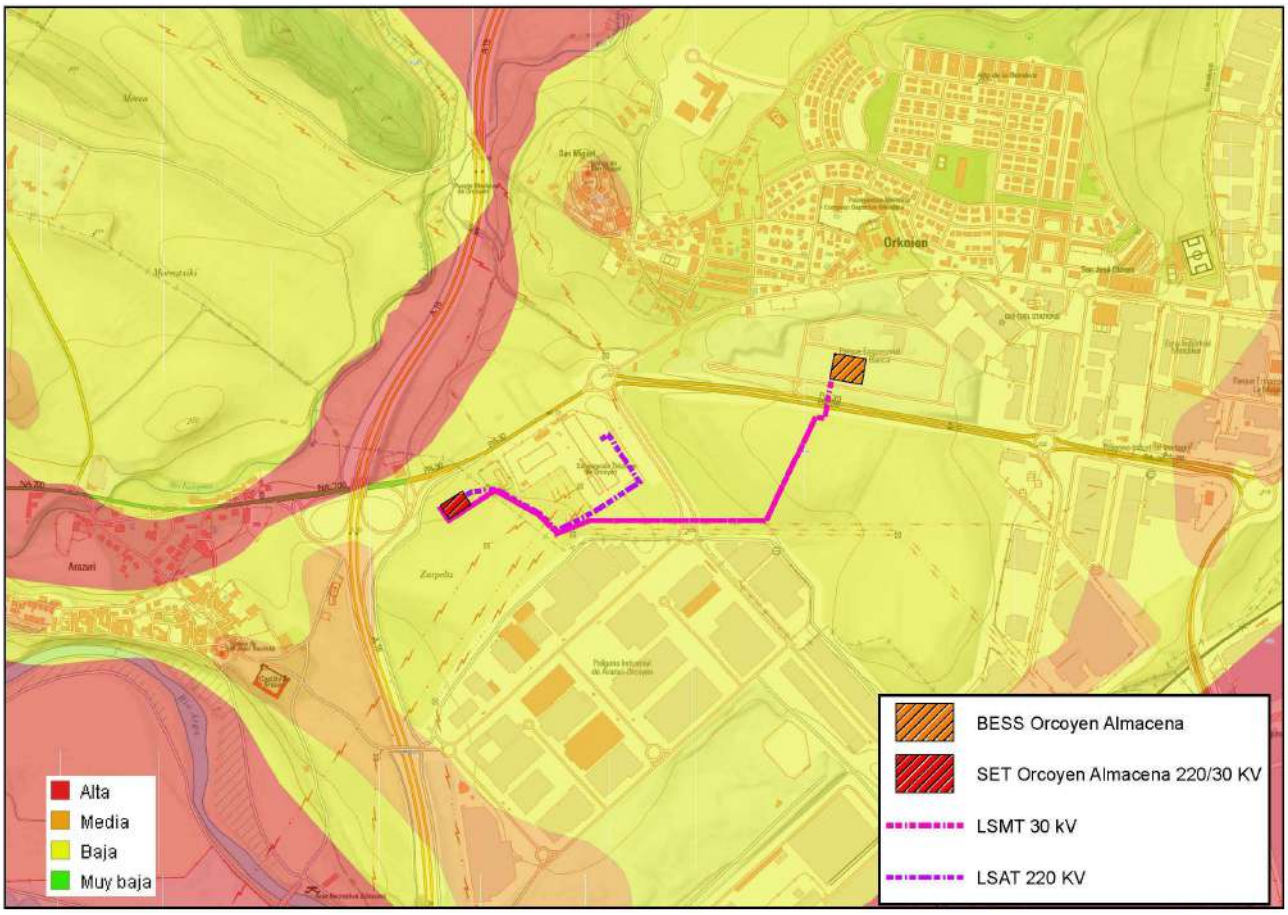


Imagen 13. Vulnerabilidad a la contaminación de las aguas subterráneas. Fuente: IDENA.

3.4.2.- VALORACIÓN DEL RIESGO

Por todo ello, no se considera la existencia de riesgos de inundación o de contaminación por arrastre de aguas o percolación en procesos de inundación en los BESS y su sistema de interconexión eléctrica asociado, ya que las instalaciones se ubican en una zona no inundable y alejada de cauces de agua continua, así como fuera de zonas de peligrosidad. Solamente es destacable el río Juslapeña, a unos 1000m. de la actuación y con la autopista AP 15 con sus terraplenes situada entre río Juslapeña y la actuaciones propuestas.

Tipología de la actuación

No se suponen actuaciones especiales, solamente las propias de una obra civil de escasa envergadura. No se construirán infraestructuras de vivienda.

Valoración del riesgo

El proyecto no se ubica en zonas de riesgo a la inundación, ni incluso para un período de retorno de 500 años, por lo que no se requiere un plan específico ante el riesgo de inundación.

Por tanto, la posibilidad de producirse una inundación se considera muy baja incluso nula, sumado a que este tipo de proyectos no tiene instalaciones de gran envergadura ni edificaciones o construcciones habitables, se determina que no se pueden causar daños a la población si se produjese una inundación.

Respecto a la contaminación de las aguas subterráneas, solamente la línea eléctrica de 66kV soterrada en su cruzamiento con el río Juslapeña, puede afectar a zonas de alta permeabilidad, ya que el resto de instalaciones se ubica en zonas impermeables.

Clasificación del riesgo

RIESGO MUY BAJO

Medidas para mitigar el efecto adverso significativo

No son necesarias, no se requiere un plan específico ante el riesgo de inundación.

Las infraestructuras contarán con Plan de Vigilancia Ambiental que a su vez contará con un Plan de Emergencia Medioambiental que recoge, entre otras cuestiones, la forma de actuar en caso de vertidos accidentales junto a cauces o zonas vulnerables.

3.5.- RIESGO DE INCENDIO FORESTAL

3.5.1.- DESCRIPCIÓN DEL RIESGO

En la actualidad, las comunidades vegetales que perduran en el ámbito de estudio poco tienen que ver con las características señaladas anteriormente en el apartado de vegetación zonal. La principal causante de estas notables transformaciones ha sido la actividad humana como consecuencia de la roturación del territorio con fines agrícolas y posteriormente las urbanizaciones por la presencia del núcleo poblacional de Pamplona y sus alrededores, que han determinado la transformación de territorio para la implantación de infraestructuras viarias y energéticas y de polígonos industriales y de servicios.

El emplazamiento del proyecto ocupa en el caso del BESS una parcela industrial urbanizada y en el caso de las infraestructuras de interconexión eléctrica campos de cultivo dedicados al cultivo herbáceo de secano mayoritariamente (SET y gran parte de las líneas eléctricas de 30KV y 220 KV soterradas) o en el caso de parte de las líneas eléctricas soterradas zonas residuales de infraestructuras construidas ocupadas por herbazales-matorrales de baja valor ecológico (alrededores de zonas industriales, viales y SET REE 220kV Orkoyen), interceptando parcelas industriales, la autovía PA-30 y varios viales de acceso a polígonos industriales.

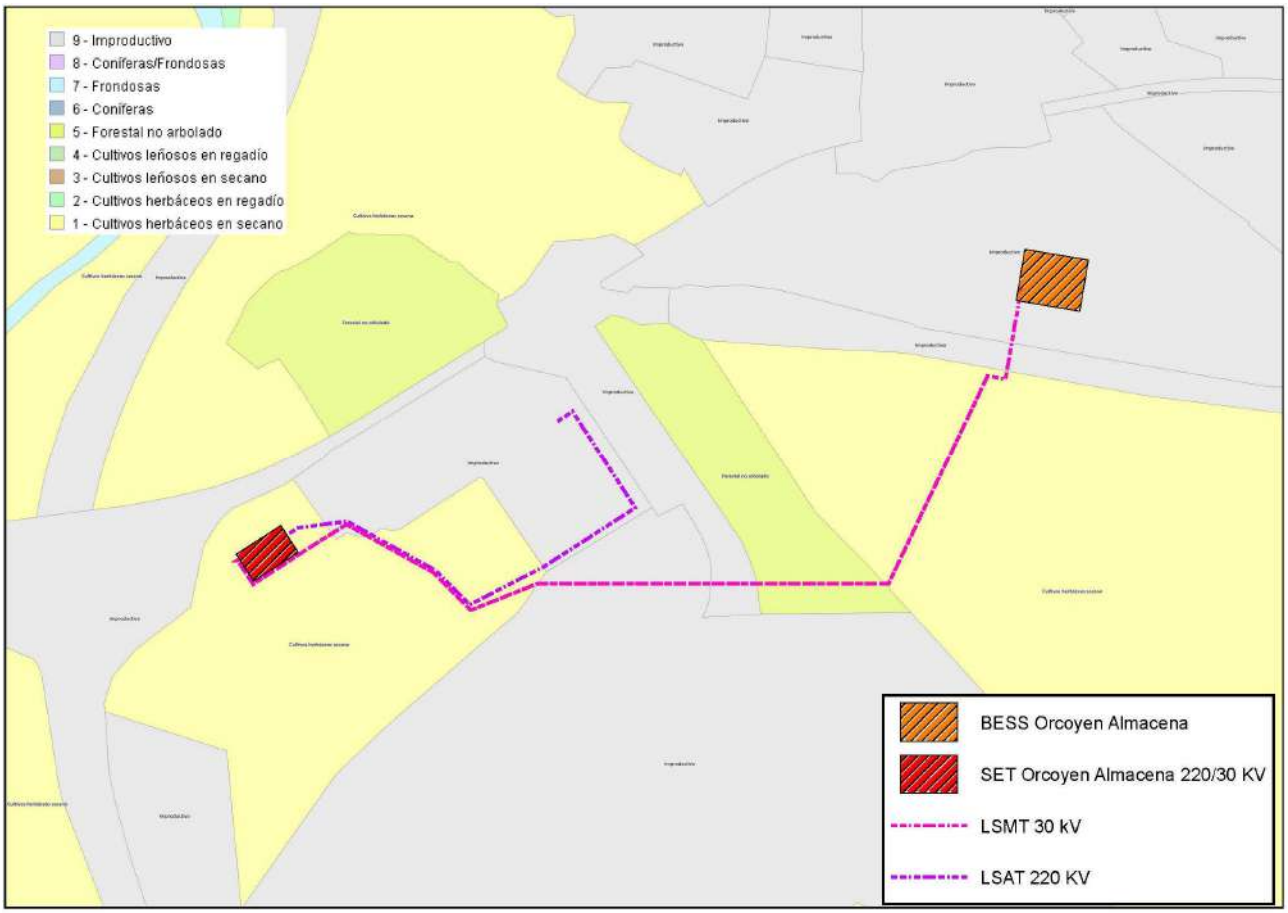


Imagen 14. Vegetación y usos de suelo. Fuente: IDENA.

Atendiendo al mapa de riesgo de incendios de Navarra del Plan de Protección Civil de Emergencia por Incendios Forestales, la zona del proyecto se encuentra en una zona de riesgo forestal I (Riesgo muy Alto), pero señalar que la zona de implantación adolece de vegetación arbórea que pueda ser afectada por un incendio forestal, por tanto, la posibilidad de incendio en la zona de emplazamiento del proyecto, por el tipo de combustible, la climatología y el uso que se hace del territorio hace que sea una zona poco propensa o con probabilidad nula a este tipo de eventos.

Imagen 15. Mapa de Riesgo de Incendio. PLATENA

3.5.2.- VALORACIÓN DEL RIESGO

Los terrenos de implantación del proyecto se ubican en áreas de riesgo muy bajo o nulo de incendios de masa forestal como consecuencia de los usos del suelo dominantes como son las zonas agrícolas (herbáceas de secano) y las áreas improductivas, donde el riesgo de incendio forestal es nulo o disminuye. Asimismo las líneas eléctricas de 20kV y 66kV irán soterradas, eliminando este factor de riesgo ligado a incendios derivados de la propia línea eléctrica.

Los incendios forestales dentro del ámbito, están ligados principalmente a la quema de rastrojeras, sin posibilidad de afección a masas forestales que puedan albergar gran cantidad de carga combustible y alejada de poblaciones u otras infraestructuras.

Tipología de la actuación

No se suponen actuaciones especiales, solamente las propias de una obra civil de escasa envergadura. No se construirán infraestructuras de vivienda.

Valoración del riesgo

La posibilidad de producirse un incendio forestal por la construcción o presencia del BESS y su sistema de interconexión eléctrica asociado, se considera baja o nula y siempre asociada a una negligencia o accidente. Además, no existe en las proximidades vegetación arbórea o arbustiva, por lo que en caso de incendio la superficie afectada estaría muy localizada y fuera de poblaciones u otras infraestructuras.

Clasificación del riesgo

RIESGO MUY BAJO

Medidas para mitigar el efecto adverso significativo

Elaboración de un Plan de prevención y extinción de incendios.

3.6.- RIESGO INDUSTRIAL (CONTAMINACIÓN)

3.6.1.- INCENDIO INDUSTRIAL

3.6.1.1.- Descripción del riesgo

Aunque los elementos que constituye nel BESS y su sistema de interconexión eléctrica asociado son en su gran mayoría no combustibles, es recomendable que el BESS y su sistema de interconexión eléctrica asociado cuente con un Plan de Autoprotección en el que se recoge la evaluación de riesgos, que ha de ser realizada por la propia industria o establecimiento. En este sentido se cuenta con medidas específicas contra incendios además de la formación específica contra incendios para personal propio y de las subcontratas más habituales.

Un Proyecto de Emergencia de actuación en caso de incendio en colaboración con el Servicio de Protección Civil de la zona y un Plan de Vigilancia Ambiental del BESS y su sistema de interconexión eléctrica asociado que cuenta con un Plan de Emergencia Medioambiental que recoja, entre otras cuestiones, la forma de actuar en condiciones de potencial incendio en cumplimiento de la Normativa de Planes de Autoprotección Corporativa (Real decreto 393/2007) y los Planes de Emergencia (Art. 20 ley 31/1995 de prevención de riesgos laborales).

Como ya se ha comentado la posibilidad de un incendio es accidental, asociado a otros riesgos como accidentes y/o tormentas, sobre unos elementos no combustibles. Por las condiciones de los potenciales combustibles existentes (aceites en los equipos eléctricos) no se prevén explosiones.

Los principales daños asociados a la materialización de un incendio son contaminación atmosférica por humos y contaminantes ya analizado en el capítulo correspondiente del documento ambiental.

3.6.1.2.- Valoración del riesgo

Valoración del riesgo:

La probabilidad de producirse este accidente se califica de ocasional, es poco probable que ocurra durante la vida de operación de los sistemas por las medidas de seguridad que tendrán instalados.

Clasificación del riesgo

RIESGO MUY BAJO

Medidas para mitigar el efecto adverso significativo

El BESS y su sistema de interconexión eléctrica asociado contará con Plan de Vigilancia Ambiental que a su vez contará con un Plan de Emergencia Medioambiental, aparte de otros planes de prevención de riesgos que recogerán, entre otras cuestiones, la forma de actuar en caso de accidente o incendio.

3.6.2.- RIESGOS POR CONTAMINACIÓN (POR EMISIÓN DE CONTAMINANTES O RESIDUOS PELIGROSOS)

3.6.2.1.- Descripción del riesgo

Derivado de cada proyecto o tipo actividad es necesario determinar los residuos generados, así como emisiones a la atmósfera que puedan provocar situaciones de contaminación o accidentes graves y catástrofes por sustancias peligrosas.

Existen dos riesgos diferenciados:

- Contaminación de aguas superficiales y subterráneas por lixiviados o residuos.
- Contaminación atmosférica por emisión de contaminantes (asociados a potenciales incendios).

En el caso del BESS y su sistema de interconexión eléctrica asociado, no se emiten gases a la atmósfera durante la fase de construcción y funcionamiento (más allá de la emisión de CO_2 y otros gases por parte de la maquinaria y vehículos utilizados) y generación de polvo durante las obras, que han sido considerados no significativos en el documento ambiental.

Contaminación de aguas superficiales y subterráneas por lixiviados o residuos

Durante las obras se producirán residuos peligrosos, no peligrosos y residuos sólidos asimilables a urbanos. En referencia a residuos peligrosos, la siguiente tabla recoge una lista con los residuos generados en la fase de construcción del proyecto y que serán en todos los casos entregados a gestor autorizado. Señalar que las cantidades producidas son pequeñas.

CODIGO LER	DESCRIPCIÓN
15 01 01	Envases de papel y cartón (embalajes)
15 01 02	Envases de plástico (embalajes)
15 01 03	Envases de madera (embalajes)
13 01 10*	Aceites hidráulicos minerales no clorados
13 01 11*	Aceite hidráulico sintético
13 02 05*	Aceites minerales no clorados de motor, de transmisión mecánica y lubricantes
16 02 14	Chatarra metálica. equipos distintos de los códigos 16 02 09 a 16 02 13
15 01 10*	Envases con restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas
15 02 02*	Absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza…
17 09 04	Rads distintos de los especificados en los códigos 170901, 170902 y 170903
17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10
17 04 07	Metales mezclados
20 01 01	Papel y cartón
20 01 02	Vidrio
20 01 39	Plásticos
20 03 01	Mezclas de residuos

De todos ellos considerados peligrosos son los señalados con asterisco. En el periodo de construcción se debe prestar especial atención a los residuos industriales peligrosos (grasas, aceites y/o lubricantes, bien impregnados en paños o en material arenoso),

aunque su cantidad es baja. En el periodo de operación también se producirán algunos residuos peligrosos (relacionado con el aceite de los transformadores o uso de lubricantes), pero aun en menor cantidad que en el periodo de obras.

Para su uso, almacenamiento, transporte y tratamiento se tendrá en cuenta lo dispuesto en la Ley Foral 14/2018, de 18 de junio, de residuos y su fiscalidad y Plan de Residuos de Navarra 2017-2027.

En el documento ambiental se determinan las medidas preventivas y correctoras a tener en cuenta para evitar contaminación por derrame y posibles lixiviados, aunque la zona de implantación se sitúa sobre materiales de permeabilidad baja y hay una escorrentía superficial poco activa.

3.6.2.2.- Valoración del riesgo

Contaminación atmosférica por emisión de contaminantes (asociados a potenciales incendios)

Esta contaminación solo puede darse a raíz de un accidente y posterior incendio que emita a la atmosfera contaminantes resultantes de la combustión, pero los elementos que constituyen el BESS y su sistema de interconexión eléctrica asociado son en su gran mayoría no combustibles.

Valoración del riesgo:

MUY BAJO

Medidas para mitigar el efecto adverso significativo

El proyecto contará con Plan de Vigilancia Ambiental que a su vez contará con un Plan de Emergencia Medioambiental, aparte de otros planes de prevención de riesgos que recogerán, entre otras cuestiones, la forma de actuar en caso de accidente o incendio.

4.- VULNERABILIDAD DEL PROYECTO ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO

4.1.- AFECCIÓN E IMPACTOS SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO

4.1.1.- IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS

El objetivo de este apartado es la identificación de los impactos, tanto potenciales como ya observados, causados por la amenaza climática en el ámbito de estudio, debidos a los peligros climáticos.

- Impacto en el recurso hídrico: El recurso hídrico depende de la precipitación y la evapotranspiración, por lo que puede verse afectado como consecuencia del incremento de temperaturas y reducción de la precipitación. Los modelos climáticos predicen una mayor frecuencia e intensidad de sequías estivales, principalmente en la parte meridional de Europa, lo cual podrá tener un impacto directo sobre la calidad y disponibilidad del recurso hídrico. Por tanto, existe una alta probabilidad de que el incremento de la temperatura, la reducción de precipitación y frecuencia y cantidad de sequias estivales causen un impacto directo sobre la calidad y disponibilidad del recurso hídrico.
- Impacto en el recurso edáfico: Las principales amenazas del cambio climático en el sistema edáfico son el incremento de la temperatura, la reducción de las precipitaciones y los eventos climáticos extremos como los periodos de sequía, las lluvias torrenciales, las olas de calor o los incendios forestales impactan sobre el recurso edáfico causando cambios en la estructura de los suelos que conlleva el aumento la aridez y de los procesos de desertificación.
- Impacto sobre la biodiversidad: Los cambios en el clima mencionados impactan sobre los ciclos biogeoquímicos y características de la atmósfera, que a su vez son reguladores del clima global como local. Por tanto, los ecosistemas se podrían ver impactados principalmente, en la fenología de las especies y su interacción, incluida la distribución y expansión de las especies invasoras y plagas. También, los ecosistemas soportarán un mayor estrés debido a los cambios en otros factores de origen antropogénico como el aumento en el consumo de recursos naturales.
- Impacto sobre el medio socioeconómico:
  - El sector agropecuario está altamente expuesto al cambio climático debido a que sus actividades dependen directamente de las condiciones del clima.
  - El cambio climático en el sector ganadero impacta sobre los procesos productivos dada la potencial afección a aspectos relacionados con la producción animal y vegetal, alimentación, reproducción, metabolismo y la sanidad.
  - En relación a la población, las temperaturas y precipitaciones extremas y las sequías pueden tener consecuencias en la salud de los residentes.
  - El turismo es un sector que depende en gran medida de los recursos climáticos, por lo que el cambio climático puede provocar cambios en los flujos turísticos.

4.1.2.- IDENTIFICACIÓN DE LOS ELEMENTOS VULNERABLES

Dentro de la Evaluación de Riesgos del Cambio Climático es primordial la identificación de los elementos ambientales vulnerables que serán impactados por los peligros climáticos y la definición de las posibles consecuencias derivadas de la exposición a los mismos.

- Medio físico y biológico
  - Estructura, capacidad agrologica y erosionabilidad. El estudio de Impactos del Cambio Climático en los procesos de Desertificación en España concluye que en el 2100 habrá un incremento de la superficie en las categorías de mayor aridez, muy poco acusado en la categoría más árida y muy acusado en la categoría del semiárido. La estructura de

los suelos, su tasa de descomposición, el balance de carbono orgánico y su caracterización bacteriana son los elementos ambientales más vulnerables al aumento de la temperatura y eventos climáticos extremos.

Se estima un valor medio de entre 6-7 % de pérdida de carbono orgánico por cada grado de aumento en la temperatura. En la zona de estudio, donde prima el uso agrícola del suelo, se prevé que en el periodo 2071-2100 será afectada por el incremento de la aridez.

- Aguas superficiales y subterráneas. Con el incremento previsto de la temperatura a finales del siglo XXI, existirá también un incremento de la demanda de agua, tanto de los ecosistemas terrestres como de los sistemas agrícolas. Las áreas en las que se requiere el recurso hídrico para el consumo humano y para los sistemas agrícolas son las áreas más vulnerables y propensas a crear un déficit del recurso. El incremento de la temperatura en los ríos provoca una menor disponibilidad de oxígeno disuelto en el agua, lo que altera los hábitats de los organismos acuáticos, los ciclos de nutrientes y crea una mayor prevalencia de patogénesis. También se estima que en la Península Ibérica habrá una reducción global de los recursos hídricos del 17%.

  Específicamente, para la cuenca hidrológica del Tajo, donde se ubica el presente proyecto, la estimación ronda la reducción del 26% de la escorrentía para el año 2100. Por tanto, en el entorno del proyecto de almacenamiento de energía, tanto los núcleos urbanos como los cultivos herbáceos son las áreas más propensas a crear y sufrir un déficit del recurso. Además, los hábitats riparios, son los más vulnerables a sufrir degradación por disminución del oxígeno disuelto, alteración de los ciclos de nutrientes y mayor prevalencia de patogénesis, derivado del aumento en la temperatura del agua.

- Fauna y vegetación. El cambio climático afecta de manera directa a la biodiversidad, principalmente, produciendo cambios en los patrones de distribución de las especies (desplazamientos altitudinales y latitudinales), incremento de las tasas de extinción local, efectos en los procesos de reproducción y crecimiento de las plantas.

En la Comunidad Foral de Navarra la mayor vulnerabilidad al cambio climático se prevé en la vegetación natural, especialmente sobre pinares y encinares. Por ello, en la zona de estudio puede ser visible un impacto significativo sobre la vegetación y si pueden verse alterados los comportamientos de la fauna en general.

- Medio socioeconómico

  - Población. El cambio climático podría tener un impacto negativo en las infraestructuras, acceso a los servicios urbanos básicos y la calidad de vida en las ciudades. Los elementos más vulnerables son:

    Nivel de salud de la población en ciudades. Un estudio realizado en Europa sugiere que, en un escenario de emisiones medianas, una ola de calor típica en 2080 podría ser responsable de un aumento en la mortalidad de alrededor de 3 veces la misma tasa que en 2003. Las ciudades que no cuentan con zonas verdes son las más vulnerables a estas amenazas climáticas.

  - Calidad del aire. Así también, la ausencia de lluvias evitaría la purificación natural de la atmósfera. Por lo tanto, en la Comunidad Foral de Navarra se podría observar un incremento de las patologías cardiorrespiratorias, asmáticas, alérgicas e inclusive mayor incidencia de cánceres. Si bien los datos de calidad del aire muestran un estado aceptable de calidad del aire, se debe considerar que el principal contaminante en la Comunidad Foral de Navarra es el ozono troposférico. Este es agente oxidante que afecta la salud de las personas y se forma por la presencia de NO_X y COV (compuestos orgánicos volátiles). Las emisiones de COV en LA Comunidad Foral de Navarra podrían incrementarse sustanciosamente en los periodos de insolación, donde se añade un incremento en las emisiones naturales y antropogénicas.

  - Actividades Económicas. Se prevén varios efectos en la agricultura de la Comunidad Foral de Navarra, en concreto se consideran los siguientes elementos vulnerables:

    - Cambios en los rendimientos productivos. El aumento de la temperatura y de los niveles de CO2 podría generar un mejor rendimiento de algunos cultivos. Por contra, se prevé una reducción generalizada de la producción

debido a cambios en los niveles de nutrientes, humedad del suelo, disponibilidad de agua, reducción de la polinización y el incremento de especies invasoras y plagas. Así también, las olas de calor, precipitaciones extremas y granizadas podrían reducir el rendimiento de algunos cultivos.

- Desplazamiento de las zonas agroclimáticas. El aumento de temperatura podría incrementar las condiciones de sequía y la demanda del recurso hídrico, por lo que es probable que las zonas agroclimáticas se desplacen hacia el norte.
- Calidad de los productos cosechados. El análisis en el sector agrario español sugiere que los cambios de temperatura y precipitación podrían producir alteraciones de calidad de los productos cosechados, por ejemplo, debido a la falta de "horas de frío" para la inducción de la floración.
- Incremento de las necesidades de riego. El incremento de la temperatura prevista podría provocar una mayor demanda evapotranspirativa en los cultivos y un incremento del estrés hídrico, como consecuencia del incremento de las necesidades de riego. Estos cambios provocarán un aumento de la superficie de regadío y la extracción de agua para tal fin. La vulnerabilidad del sector agrícola en la Comunidad Foral de Navarra es elevada debido a que de la superficie corresponde a suelo agrícola disminuye anualmente. En concreto, la zona de estudio, dominan los cultivos de herbáceas de secano.

– Ganadería. En la Comunidad Foral de Navarra también será susceptible al cambio climático, en concreto se producirán cambios en los siguientes elementos vulnerables:

- Cambios en los procesos productivos. La variación en temperatura y precipitaciones puede afectar a los aspectos relacionados con la productividad animal y vegetal, reproducción, metabolismo y la sanidad de los procesos productivos. Los eventos extremos de estrés térmico aumentarían el riesgo de mortalidad de animales, sobre todo en explotaciones de producción de carne de cerdo y pollos. Las sequias, más frecuentes y duraderas, condicionarán la distribución, abundancia poblacional e intensidad de las enfermedades parasitarias.
- Disponibilidad de pasos y suministro de alimentos. Para algunos sistemas de producción el aumento de la temperatura produciría una mayor productividad de las praderas. Sin embargo, el incremento significativo de los eventos meteorológicos extremos previstos, tales como sequías e incremento de los días y noches cálidas, podrían provocar una reducción de la producción de pastos verdes en el sector vacuno, ovino y caprino.

– Sector del turístico. Determinados estudios sugieren que en los meses de verano las condiciones de turismo en la Comunidad Foral de Navarra serían poco aceptables por el incremento de las temperaturas. Por otro lado, en los meses de invierno, las condiciones de turismo serán aceptables.

4.2.- ANÁLISIS DE LAS MEDIDAS DE PLANIFICACIÓN DE LA ADAPTACIÓN

4.2.1.- MEDIDAS DE PLANIFICACIÓN

De acuerdo con la Hoja de Ruta de Cambio Climático de España 2030-2050 se proponen una serie de medidas de planificación de la adaptación en las distintas cadenas de impactos descritas en los apartados anteriores. Algunas de las medidas son:

- Realizar estudios localizados de la evaluación del recurso hídrico e implementar proyectos para recuperar el espacio fluvial. Así también, se podría tener en cuenta la optimización de la gestión de la demanda, la mejora de los sistemas de abastecimiento, el tratamiento residual y la implementación de sistemas no convencionales para la recolección y reutilización de agua.
- Fomentar prácticas de forestación y reforestación, actividades agrícolas sostenibles, la planificación del abandono de cultivos en zonas de productividad marginal y de riesgo de aridez, entre otros.

- Considerar instrumentos de planificación y estudios para identificar el impacto del cambio climático en los bosques locales y la identificación de las especies más vulnerables. En este contexto, la adaptación basada en los ecosistemas debe ser considerada como el medio para integrar el uso de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos en una estrategia general de adaptación.
- Potenciar las prácticas sostenibles de los agro-sistemas, incluyendo sistemas agrosilvopastoriles, capacitación y disponibilidad de información sobre plagas y otras enfermedades a la agricultura. Es necesario adaptar los sistemas agrícolas a las nuevas condiciones del clima, para lo cual se requerirían ensayos con cultivos locales sometidos a los efectos del Cambio Climático.
- Promover cambios potenciales en las prácticas veterinarias, por el posible incremento de plagas, parásitos y microbios. Priorizar practicas productivas que mejoren los ecosistemas relacionados con la agricultura y la silvicultura, haciendo hincapié en restaurar, preservar y mejorar la biodiversidad, la gestión del agua y la prevención de la erosión de los suelos.
- Planificar la ocupación y distribución en el territorio urbano considerando las características actuales y futuras del clima y los efectos del cambio climático. Así también, la construcción representa oportunidades para introducir nuevos materiales y técnicas más resilientes a los cambios del clima. Por ello, se debería priorizar la realización de estudios y planes de adaptación en los principales tipos de infraestructura.
- Implantar sistemas de alertas tempranas a la ciudadanía y del monitoreo de calidad de aire. Respecto a los planes y programas dirigidos a reducir el riesgo y la emisión de contaminantes atmosféricos, la Comunidad Autónoma dispone de un Plan de Prevención de las Olas de Calor que da las pautas para mejorar la capacidad de respuesta de la población ante este tipo de eventos.
- Desarrollar nuevos modelos dirigidos a crear una combinación de turismo que no dependa únicamente de los recursos naturales. Se deben integrar actividades culturales y deportivas e innovar las condiciones de desarrollo de la oferta turística para la región.

4.2.2.- VULNERABILIDAD DEL PROYECTO Y CONTRIBUCIÓN A LOS IMPACTOS CLIMÁTICOS

El aumento de la temperatura media de la superficie puede suponer un riesgo al afectar a la disponibilidad y fiabilidad de la energía eólica ya que depende directamente de las condiciones meteorológicas.

En el Informe de Adaptación al Cambio Climático del Sector Energético Español, elaborado por la Universidad de Comillas en 2015-2019 se exponen varios trabajos para la Península Ibérica basados en los escenarios A1B y A2 del cuarto informe del IPCC, que consideran un cambio de temperatura de 2,8ºC y 3,4ºC respectivamente, para el periodo 2090-2099 respecto a 1980-1999.

El aumento en frecuencia y duración de eventos atmosféricos extremos como olas de calor y tormentas pueden afectar al funcionamiento de proyecto de almacenamiento de energía. Concretamente, los eventos que causen variaciones significativas de la temperatura en un corto espacio de tiempo pueden causar el recalentamiento de los centros de trasformación, fatiga de materiales constructivos, afección al confort térmico, firmes y equipamientos auxiliares.

Del mismo modo, las precipitaciones torrenciales pueden afectar a las canalizaciones de las líneas de interconexión eléctrica, daños en accesos, centros de transformación y edificios de mantenimiento, así como inestabilidad de los taludes, deslizamientos y hundimientos. Por otro lado, las sequias dificultarían el arraigo de la vegetación empleada en la restauración de los terrenos alterados por las obras. El proyecto es susceptible de verse afectado por vientos extremos y heladas.

Por último, dadas las características donde se pretende implantar el proyecto de almacenamiento, no presentan potencialidad para desencadenar o fomentar algún evento extremo en ninguna de las fases de su desarrollo. Igualmente, no aumentará los efectos correlacionados con el cambio climático.

4.3.- CONCLUSIONES

4.3.1.- INFLUENCIAS DEL DESARROLLO EN LAS EMISIONES DE $C0_2$

Tanto la energía eléctrica almacenada y gestionada en el proyecto BESS Orcoyen Almacena se inyectará a la red de transporte de electricidad de la zona para el abastecimiento. La generación de la energía a través del proyecto de almacenamiento propuesto supone la no emisión al año de 3.713,69 toneladas de dióxido de carbono (CO_2) a la atmósfera, si se tratará de energía generada en centrales fósiles. El uso de combustibles fósiles da lugar a la generación de otros gases de efecto invernadero como son el metano (CH_4), el óxido nitroso (N_2O), los óxidos de azufre (SO_2 y SO_3) y los óxidos de nitrógeno (NO_x). Algunos de estos gases tienen además otros tipos de efectos nocivos sobre la atmósfera. En concreto el dióxido de azufre (SO_2) y los óxidos de nitrógeno (NOx) emitidos durante la combustión de combustibles fósiles, reaccionan con el vapor de agua atmosférico dando lugar a la formación de ácido sulfúrico (H_2SO_4) y ácido nítrico (HNO_3) dando lugar con las precipitaciones a la lluvia ácida. Por tanto, la gestión de energía eléctrica a través del almacenamiento de energía del proyecto BESS y su sistema de interconexión eléctrica asociado, supone una disminución considerable de las emisiones de CO_2 y de otros gases contaminantes de la atmósfera. Concretamente las emisiones serán entre 5 y 10 veces menor que la electricidad producida a partir de biomasa, unas 50 a 100 veces menor que en una central de gas natural; y entre 100 y 200 veces menor que en una central de carbón convencional.

4.3.2.- MITIGACIÓN Y EFECTOS RESIDUALES

Tras las medidas de adaptación se pueden implantar diferentes medidas dirigidas tanto a la mitigación de los efectos causados por los riesgos climáticos como a mejorar la capacidad de recuperación. La mitigación del proyecto propuesto se adopta desde la fase de diseño considerando aspectos como: la ubicación de la instalación, la selección de soluciones constructivas, la elección de equipamientos adecuados al entorno y la optimización de los accesos y efectividad en el transporte.

De igual manera, en el resto de fases se consideran medidas de mitigación como: la organización del trabajo, la selección de la maquinaría más adecuada, la revisión de la incidencia sobre la avifauna y los quirópteros, la revegetación de los espacios alterados, el control en frecuencia y eficacia del mantenimiento y la gestión sostenible de los recursos y residuos.

Con respecto a la zona donde se ubica el proyecto, las emisiones directas producidas en el sector primario están ligadas al uso de energías fósiles como el gasóleo o la electricidad principalmente, de ahí que mitigar empieza por ser eficientes en el uso de la energía, reducir los consumos posibles y apostar por el uso de fuentes de energía renovables y la gestión de la energía producida.

La gestión de los sistemas agrícolas y de los recursos naturales deberá garantizar que las comunidades y las prácticas agrícolas sean suficientemente resilientes y sostenibles para hacer frente a los efectos del cambio climático. Ello incluye la detección precoz e inmediata de vectores de enfermedades y de patógenos y la contención de enfermedades animales y zoonóticas transfronterizas.

4.3.3.- EVALUACIÓN DE LOS EFECTOS ACUMULATIVOS

Siguiendo la línea marcada a nivel internacional y europeo, las administraciones se comprometen a reducir sus emisiones totales de GEI, respecto a la situación del año 2005: en un 20% a 2020, en un 45% a 2030 y en un 80% a 2050. Para ello, se están desarrollando medidas destinadas a mejorar la eficiencia en el uso de la energía, la reducción de los consumos posibles y promover el uso de fuentes de energía renovables. Por tanto, la presente memoria conlleva el efecto acumulativo con otros proyectos de energías renovables y almacenamiento ya que aumentará la generación eléctrica.

4.3.4.- CONCLUSIONES

La Evaluación de Riesgos del Cambio Climático del proyecto BESS Orcoyen Almacena y su sistema de interconexión eléctrica asociado, tiene por objetivo evaluar sus efectos sobre el cambio climático y sobre el balance de carbono. La Hoja de Ruta de Cambio Climático en España contempla todas las políticas sectoriales e incorpora los compromisos europeos y nacionales en materia de cambio climático. En concreto respecto al sector de energías renovables, en la Línea de Actuación:

- Mitigación en Generación y gestión eléctrica: se establece que la generación eléctrica tiene todavía potencial para la mitigación del Cambio Climático, dado que en entre otros motivos, aún existe potencial renovable por explotar dentro de la Comunidad y para gestionar dicha generación, mediante la instalación de nuevas formas de gestión de la energía. Las principales variaciones climáticas a las que se enfrenta España son la variabilidad de la temperatura y del régimen de las precipitaciones.

En concreto, en la zona geográfica donde se ubica el proyecto, el análisis de riesgos climáticos para los escenarios RCP4.5 y 8.5 de la IPCC muestra el aumento de la temperatura medias máxima y mínimas, la reducción de las precipitaciones y una mayor frecuencia y duración de los eventos extremos (olas de calor, sequias.). Dichos riesgos impactarán sobre los elementos ambientales y sociales vulnerables causando: la disminución del recurso hídrico, el aumento de la aridez y alteraciones en la biodiversidad y en los procesos productivos agropecuarios. Por último, conllevará consecuencias negativas en la salud humana y cambios en los flujos turísticos. Con el fin de reducir la magnitud de estos riesgos, la Comunidad Foral de Navarra ha incorporado una estrategia de actuación con diferentes medidas adaptación.

De igual manera estos riesgos climáticos afectarán al proyecto de una manera muy residual ya que se trata de una infraestructura de acumulación de energía; si bien, el aumento en frecuencia y duración de eventos atmosféricos extremos como olas de calor y tormentas pueden afectar a los equipos e infraestructuras.

Concretamente, los eventos que causen variaciones significativas de la temperatura en un corto espacio de tiempo pueden causar el recalentamiento de las baterías, fatiga de materiales constructivos, afección al confort térmico, firmes y equipamientos auxiliares.

Del mismo modo, las precipitaciones torrenciales pueden afectar a las canalizaciones de las líneas eléctricas, daños en accesos, centros eléctricos y edificios de mantenimiento, así como inestabilidad de los taludes, deslizamientos y hundimientos. Por otro lado, las sequias dificultarían el arraigo de la vegetación empleada en la restauración de los terrenos alterados por las obras. El proyecto es susceptible de verse afectado por vientos extremos y olas de calor.

En resumen, el proyecto analizado carece de potencialidad para desencadenar o fomentar algún evento extremo en ninguna de las fases de su desarrollo y tampoco aumentará los efectos correlacionados con el cambio climático. Así mismo, ayudará a la consecución de los objetivos de mitigación establecidos en la Hoja de Ruta de Cambio Climático de España aumentando la energía de origen renovable gestionada, su almacenamiento y la cuota de energía renovable en consumo de energía final.

Finalmente, se ha estimado que la gestión de la energía a través del BESS Orcoyen Almacena y su sistema de interconexión eléctrica asociado supondrá la no emisión al año de unas 3.713,69 toneladas de CO_2 equivalente en comparación con centrales térmicas, disminuyendo así la emisión de Gases de Efecto Invernadero causados por la generación eléctrica.

5.- VULNERABILIDAD AMBIENTAL DEL PROYECTO

En este capítulo se analizan los riesgos para cada uno de los valores ambientales analizados en los Estudios de Impacto Ambiental de la ocurrencia de accidentes y catástrofes cuya ocurrencia en la zona de estudio se ha considerado significativa.

Respecto a la propia vulnerabilidad señalar que en el documento ambiental de la instalación de referencia, se han tenido en cuenta, a la hora de llevar a cabo la evaluación de la vulnerabilidad, diversos aspectos ambientales considerados en el mencionado apartado c) del artículo 35 de la Ley 21/2013, con las medidas correctoras propuestas para cada uno de ellos en su caso, en concreto sobre los siguientes factores: la población, la salud humana, la flora, la fauna, la biodiversidad, la geodiversidad, el suelo, el subsuelo, el aire, el agua, el medio marino, el clima, el cambio climático, el paisaje, los bienes materiales, el patrimonio cultural, y la interacción entre todos los factores mencionados.

5.1.- MATRIZ POTENCIAL

EFECTOS DERIVADOS DEL PROYECTO ANTE RIESGOS DE ACCIDENTES GRAVES O CATÁSTROFES SOBRE LOS FACTORES			
FACTOR	**EJECUCIÓN**	**EXPLOTACIÓN**	**DESMANTELAMIENTO**
CLIMA / CAMBIO CLIMÁTICO	NULO	NULO	NULO
CALIDAD DEL AIRE	NULO	MUY BAJO CONTAMINACIÓN POR INCENDIO	NULO
POBLACIÓN	MUY BAJO INCENDIO FORESTAL	MUY BAJO INCENDIO FORESTAL	NULO
SALUD HUMANA	NULO	NULO	NULO
RUIDO	NULO	NULO	NULO
GEOMORFOLOGIA GEOLOGÍA	NULO	NULO	NULO
SUELO Y SUBSUELO	MUY BAJO CONTAMINACIÓN POR VERTIDO	MUY BAJO CONTAMINACIÓN POR VERTIDO	MUY BAJO CONTAMINACIÓN POR VERTIDO
HIDROLOGIA-HIDROGEOLOGIA	MUY BAJO CONTAMINACIÓN POR VERTIDO	MUY BAJO CONTAMINACIÓN POR VERTIDO	MUY BAJO CONTAMINACIÓN POR VERTIDO
FLORA	MUY BAJO INCENDIO FORESTAL	MUY BAJO INCENDIO FORESTAL	MUY BAJO INCENDIO FORESTAL
FAUNA	MUY BAJO INCENDIO FORESTAL	MUY BAJO INCENDIO FORESTAL	MUY BAJO INCENDIO FORESTAL
PAISAJE	MUY BAJO INCENDIO FORESTAL	MUY BAJO INCENDIO FORESTAL	MUY BAJO INCENDIO FORESTAL
BIENES MATERIALES	MUY BAJO INCENDIO FORESTAL	MUY BAJO INCENDIO FORESTAL	MUY BAJO INCENDIO FORESTAL
PATRIMONIO CULTURAL	NULO	NULO	NULO

Tabla 3. Matriz potencial

5.2.- DISCUSIÓN

Clima y cambio climático

No evaluable, no existen riesgos sobre estos parámetros.

En la fase de operación, se considera que la instalación del BESS y su sistema de interconexión eléctrica asociado es un impacto positivo, ya que está proyectada como medio de enlace para el almacenamiento de energía (evitando vertidos de contaminantes en caso de obtención de electricidad por medios fósiles en el caso de instalaciones térmicas o riesgo de accidentes en instalaciones nucleares) en la fase de operación.

Calidad del aire y salud humana

Las emisiones contaminantes durante la vida útil del BESS y su sistema de interconexión eléctrica asociado, que son peligrosas para el bienestar de los seres humanos, solo se pueden producir en caso de un posible accidente con incendio, y aun concurriendo este caso, con la aplicación de los planes y protocolos preestablecidos, no se liberaría de forma significativa estas sustancias.

Todo ello, ante la potencialidad de un accidente con incendio en el BESS y su sistema de interconexión eléctrica asociado, la aplicación de los planes de seguridad y otras medidas propuestas y la necesidad de viento para su propagación hacia zonas urbanas, hacen que los riesgos de afección a la población sean improbables. Por ello, en cualquier caso, ante el normal funcionamiento y la eventualidad de un accidente se considera que tanto la afección al medio y a la población sería un riesgo muy bajo.

Población

El único riesgo, considerado muy bajo, es por un potencial incendio producto de un accidente o negligencia, sobre todo en la fase de construcción y operación, ya que la fase de desmantelamiento se considera de muy corta temporalidad y de escasos trabajos que potencialmente puedan degenerar en un conato de incendio.

Todo ello, ante la potencialidad de un accidente con incendio en el BESS y su sistema de interconexión eléctrica asociado, la aplicación del plan de autoprotección contra incendios forestales y otras medidas propuestas, y la necesidad de viento para su propagación hacia zonas urbanas, hacen que los riesgos de afección a la población sean improbables. Por ello, en cualquier caso, ante el normal funcionamiento y la eventualidad de un accidente se considera que tanto la afección al medio y a la población sería un riesgo muy bajo.

Ruido

En la fase de funcionamiento el previsible incremento en el nivel de ruidos va a tener una incidencia local ceñida al área de actuación y no afectará a núcleos de población debido a la amortiguación del relieve y la distancia y por ubicarse en un área con un impacto sonoro ya significativo (actividad industrial y grandes vías de comunicación viaria). Por tanto, el aumento de nivel sonoro por el ruido propio de los equipos eléctricos o el tránsito de maquinaria y vehículos en las labores propias se consideran de baja magnitud. Igualmente debe señalarse que, en el caso del BESS y los transformadores eléctricos, deberán cumplirse con toda la normativa vigente en materia de ruido y contaminación acústica y seguir las indicaciones técnicas señaladas en el punto de medidas preventivas y correctoras.

En cualquier caso, se considera que la afección al medio (fauna local) no sería significativa y sería nula la afección a la población.

Geomorfología y edafología (suelo y subsuelo)

Se han realizado los estudios y proyectos pertinentes, por tanto, el riesgo de que se produzcan desplazamientos o modificaciones geomorfológicas como consecuencia del BESS y su sistema de interconexión eléctrica asociado, no es significativo.

Respecto a los riesgos de contaminación del suelo se debe señalar que el BESS y su sistema de interconexión eléctrica asociado se ubica sobre terrenos de muy baja permeabilidad y que solo se podrían producir potenciales vertidos debido a accidentes o negligencias, pero ante la aplicación del plan de vigilancia ambiental y los protocolos de seguridad, se determina que el riesgo es muy bajo o inexistente y en caso de accidente tendría carácter puntual y local y solamente afectaría al suelo circundante a la zona de accidente. Por tanto, el riesgo por contaminación del suelo en caso de vertidos accidentales será muy bajo o nulo.

Hidrología e hidrogeología

En casos de accidente es posible la liberación de sustancias contaminantes tanto durante el periodo de obras como en el de funcionamiento. El tipo y cantidad de estas sustancias determinaran el riesgo.

Como ya se ha indicado la red hidrográfica podría tener una mayor vulnerabilidad en episodios de lluvias fuertes, que pudiesen arrastrar esas sustancias a los cauces próximos al BESS y su sistema de interconexión eléctrica asociado. En este sentido solamente el río Juslapeña puede determinarse que se encuentra cercano, pero a unos 1000m. de la actuación y con la autopista AP-15 entre

la actuación y el río, por lo que la afección al río en caso de arrastre de materiales contaminantes puede considerarse nula o improbable.

Al igual que ocurre con el suelo, el vertido accidental podría producir la contaminación del agua superficial y subterránea lo que produciría su alteración química. En condiciones de funcionamiento normal de las instalaciones proyectadas no se producirá ningún tipo de vertido. Un potencial vertido accidental se produciría además de forma exclusivamente puntual, y para ello también existe el Plan de Emergencia.

Aunque el efecto de un vertido siempre es mayor en un medio fluido que en el suelo y dada la mayor facilidad de transferirse una potencial contaminación al agua, señalar que, aunque existen zonas fluviales cercanas no se ubican en las inmediaciones de los BESS y la SET colectora/elevadora, y los cauces de entidad a través de los cuales pudiera extenderse esta contaminación no son de caudal significativo. En este sentido solamente el río Juslapeña puede determinarse que se encuentra cercano, pero a unos 1000m. de la actuación y con la autopista AP-15 entre la actuación y el río, por lo que la afección al río en caso de arrastre de materiales contaminantes puede considerarse nula o improbable.

Asimismo, los materiales sobre los que se ubican los BESS y la SET colectora/elevadora son de baja permeabilidad, lo que dificultaría el paso desde el suelo hasta los acuíferos.

Por lo tanto, en ese caso, tanto debido a la distancia de seguridad a la red hidrográfica, la baja permeabilidad del terreno así como el mínimo volumen de potenciales sustancias contaminantes, hacen que los riesgos de contaminación grave sean nulos o como mucho muy improbable (muy bajo o nulo) en cualquiera de las tres fases, siendo el mayor riesgo en la fase de construcción.

Vegetación

El único riesgo, considerado muy bajo, es por afección mediante un potencial incendio forestal producto de un accidente o negligencia, sobre todo en la fase de construcción y operación, ya que la fase de desmantelamiento se considera de muy corta temporalidad y de escasos trabajos que potencialmente puedan degenerar en un conato de incendio.

El riesgo de incendios forestales en la zona de estudio es nulo o muy bajo ya que no existe vegetación forestal en el entorno del BESS (parcela industrial) o la SET elevadora (parcela agrícola). La probabilidad de incendio forestal viene determinada por un accidente o negligencia, no existen equipos o sustratos susceptibles de incendio dentro del BESS y su sistema de interconexión eléctrica asociado y se ha previsto un plan de autoprotección contra incendios tal como señala la normativa vigente.

Todo ello, ante la potencialidad de un accidente con incendio en el área de implantación de las infraestructuras, la aplicación del plan de autoprotección contra incendios y otras medidas propuestas y la necesidad de combustible y viento para su propagación, hacen que los riesgos de afección a la vegetación natural sean muy bajos o al menos improbables.

Fauna

El único riesgo, considerado bajo, es por afección mediante un potencial incendio forestal producto de un accidente o negligencia, sobre todo en la fase de construcción y operación, ya que la fase de desmantelamiento se considera de muy corta temporalidad y de escasos trabajos que potencialmente puedan degenerar en un conato de incendio.

No es previsible que ningún accidente o catástrofe en el BESS o infraestructuras asociadas tenga consecuencias significativas para la fauna de la zona, más allá de las indirectas debidas a los efectos descritos en los puntos anteriores como es contaminación puntual o probabilidad de un incendio accidental localizado.

Todo ello, ante la potencialidad de un accidente con incendio en el área del BESS e infraestructuras de interconexión eléctrica asociadas, la aplicación del plan de autoprotección contra incendios y otras medidas propuestas, la necesidad de combustible y viento para su propagación, hacen que los riesgos de afección a la fauna sean muy bajos o al menos improbables.

Paisaje

No es previsible que ningún potencial accidente en el área del BESS y su sistema de interconexión eléctrica asociado tenga consecuencias significativas para el paisaje de la zona. El único riesgo sería una propagación de un potencial incendio, pero ya se han determinado las medidas a cumplir en los apartados anteriores respecto a este riesgo.

Por ello se considera el riesgo muy bajo o al menos improbable.

Patrimonio cultural

No evaluable, no existen riesgos sobre este parámetro por la aplicación de la normativa vigente en periodo de obras.

Bienes materiales

No es previsible que ningún potencial accidente en el área del BESS y su sistema de interconexión eléctrica asociado que tenga consecuencias significativas para los bienes materiales de la zona ajenos a la propia infraestructura. El único riesgo sería una propagación de un potencial incendio, pero ya se han determinado las medidas a cumplir en los apartados anteriores respecto a este riesgo. Por ello se considera el riesgo muy bajo o al menos improbable.

6.- VULNERABILIDAD DEL PROYECTO SEGÚN LEY IMPACTO AMBIENTAL

6.1.- CATÁSTROFES RELEVANTES

La Ley 9/2018 define como catástrofe un suceso de origen natural, como inundaciones, subida del nivel del mar o terremotos, que produce gran destrucción o daño sobre las personas o el medio ambiente, ajenos al propio proyecto.

En el presente documento no se considera el apartado de catástrofe ya que del análisis de riesgos se deduce que:

- Riesgos de inundación: Valoración del riesgo muy bajo
- Riesgo por fenómenos meteorológicos adversos: Valoración del muy bajo
- Riesgos sísmicos: Valoración del riesgo muy bajo

6.2.- ACCIDENTES GRAVES

La Ley 9/2018 define como accidente grave al suceso como una emisión, un incendio o una explosión de gran magnitud, que resulte de un proceso no controlado durante la ejecución, explotación, desmantelamiento o demolición de un proyecto, que suponga un peligro grave, ya sea inmediato o diferido, para las personas o el medio ambiente.

En el documento ambiental se han considerado los siguientes riesgos, aplicándose las medidas preventivas y correctoras correspondientes:

- Riesgos por vertido y/o contaminación (lixiviados y contaminantes atmosféricos por accidente): Valoración del riesgo baja.
- Riesgos de incendio en los equipos eléctricos: Valoración del riesgo baja

Respecto a potencialidad de accidentes graves según la definición señalada anteriormente:

- El mayor riesgo de accidentes se registra sobre el propio personal que opere en las instalaciones durante las fases de construcción y funcionamiento, mientras que el riesgo sobre terceros resulta muy bajo, especialmente en esta zona alejada de núcleos urbanos residenciales.
- Es de destacar, los riesgos potenciales durante la fase de construcción y funcionamiento, sobre todo relacionados con el riesgo de incendios o trasmisión de incendios forestales por la presencia de personal y maquinaria. En el Plan de Vigilancia Ambiental y el Plan de Autoprotección contra Incendios Forestales, así como los preceptivos Planes de Seguridad y Planes de Emergencia, se recogen medidas para su prevención.
- Existe la probabilidad de ocurrencia de accidentes que puedan suponer vertidos de sustancias al suelo, al medio acuático o al aire. El riesgo es mayor durante la fase de construcción y en menor medida, durante el funcionamiento, asociado a la presencia de maquinaria y residuos peligrosos.
- También hay que mencionar los accidentes derivados del transporte de sustancias o mercancías que puedan ser consideradas como potencialmente contaminantes, así como de su manejo y gestión, durante toda la vida de la planta. Para evitar su llegada al medio natural se han propuesto diferentes medidas para su prevención.
- La instalación deberá contar con el correspondiente Plan de Autoprotección, tanto en periodo de obra como de funcionamiento, que recoja entre otros aspectos el análisis y evaluación de riesgos, el inventario y descripción de las medidas y medios de autoprotección, el programa de mantenimiento de las instalaciones y el plan de actuación ante emergencias.

Respecto a su ubicación:

- Las instalaciones no se encuentren en el entorno urbano de ninguna población ni cercanas zonas urbanas, se ubican o en suelo industrial, o improductivo asociado a otras infraestructuras o agrícola de secano, por lo que queda minimizado, e incluso desaparecen, las repercusiones sobre la población.

Respecto al desarrollo de la propia obra:

- Para la construcción y trabajo ordinario de la instalaciones, durante el proceso de construcción y funcionamiento, será necesaria únicamente la utilización de maquinaria de obra civil. Los potenciales impactos que puede ocasionar dicha maquinaria sobre el medio como emisiones y vertidos ya han sido valorados en el documento ambiental, calificándose de no significativos o compatibles.
- Durante la fase de funcionamiento la maquinaria a utilizar es muy similar a la fase de obras, pero su uso está restringido a momentos y lugares puntuales, por lo que su impacto es no significativo.

Respecto a las potenciales substancias peligrosas:

- Las sustancias consideradas peligrosas utilizadas en la fase de obras y funcionamiento de los proyectos se limitan a los combustibles, líquidos de refrigeración y aceites utilizados en las instalaciones eléctricas y por la maquinaria adscrita al proyecto.
- A este respecto, en el documento ambiental también se contempla la aplicación de medidas preventivas y correctoras para minimizar la potencial afección de los residuos sobre el medio ambiente, por lo que su impacto es compatible.

Respecto a la normativa vigente:

- R.D. 393/2007, de 23 de marzo, por el que se aprueba la Norma Básica de Autoprotección de los centros, establecimientos y dependencias dedicados a actividades que puedan dar lugar a situaciones de emergencia.

La instalación no se encuentra incluida en el anexo I por lo que no le es de aplicación el R.D. 393/2007.

- R.D. 840/2015, de 21 de septiembre, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.
- En la construcción y operación de la instalación no se almacenan ninguno de los productos señalados en el RD 840/2015 o si hay almacenamiento este es por debajo de los umbrales señalados ninguno de los productos señalados en el anexo I por lo que no le es de aplicación el RD 840/2015, de 21 de septiembre

6.3.- ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD DEL PROYECTO

Se puede definir la vulnerabilidad como el grado de pérdida de un elemento o conjunto de elementos en riesgo, como resultado de la ocurrencia de un fenómeno natural o de origen antrópico no intencional. En el presente apartado se analiza la vulnerabilidad del proyecto frente a la ocurrencia de catástrofes y accidentes graves.

La vulnerabilidad de las instalaciones frente a catástrofes naturales y accidentes graves se evalúa considerando varios parámetros como son la probabilidad de ocurrencia y las implicaciones potenciales sobre el medio socioeconómico y sobre el medio ambiente.

La probabilidad de ocurrencia de una catástrofe natural es reducida durante los periodos de construcción y desmantelamiento de las instalaciones debido al corto periodo que suponen estas fases respecto a la de funcionamiento. En este último caso se considera una vida útil mayor, por lo que resulta más posible que se produzca un episodio de incendio, una inundación o sucesos de vientos extraordinarios, no considerándose tampoco un terremoto de elevada intensidad y magnitud.

Además de estos riesgos se consideran las consecuencias que pueden tener sobre el medio natural; ambiental, flora, fauna, hábitats, paisaje; sobre el medio socioeconómico y sobre la seguridad de las personas.

Estos parámetros deben evaluarse para las fases de construcción, explotación y desmantelamiento, teniendo en cuenta que las implicaciones de cada una de ellas son diferentes.

6.3.1.- TIPOS DE RIESGOS

6.3.1.1.- Riesgo para la seguridad de las personas

El principal riesgo asociado en la zona de estudio, riesgo calificado generalmente de bajo o muy bajo, son los potencialmente ocurridos por fenómenos meteorológicos adversos y los accidentes graves con incendio. Con estos fenómenos es posible que las instalaciones sufran desperfectos o incluso accidentes que supongan un riesgo para la integridad física de las personas que se encuentren en las instalaciones ya que el entorno próximo no se vería afectado.

En las fases de construcción y desmantelamiento la probabilidad de ocurrencia de estos sucesos es mínima o muy baja. Además, se paralizarán las actividades de funcionamiento cuando las condiciones meteorológicas supongan un riesgo para la seguridad del personal.

En todo caso, serán de aplicación las normas de seguridad que resulten necesarias legalmente para cada tipo de instalación, incluyendo las correspondientes medidas de prevención y planes de emergencia y evacuación.

En cuanto a los accidentes se observarán y cumplirán las especificaciones y medidas de las herramientas de prevención de riesgos, especialmente durante las fases de funcionamiento. El personal implicado tanto en labores de construcción y desmantelamiento como en la fase de funcionamiento deberá, contar con la formación, equipamiento y recursos necesarios para ejecutar el trabajo con seguridad, conforme a la normativa sectorial correspondiente.

6.3.1.2.- Riesgo para el medio ambiente

Los fenómenos naturales descritos en apartados anteriores, especialmente los vientos fuertes podrían causar la caída de elementos de la instalación provocando potenciales daños dentro de la propia instalación, nunca externos a la misma.

Respecto al tránsito de maquinaria y manejo de residuos, durante la fase de construcción, explotación y desmantelamiento, se evitará que se provoquen vertidos al suelo y otros contaminantes, en especial de aceites y otras sustancias tóxicas, para lo cual se deberán establecer las correspondientes especificaciones normativas y medioambientales.

Será obligatorio cumplir la normativa relativa al transporte, manejo y gestión de sustancias o consideradas como residuos.

Los accidentes o potenciales eventualidades podrían suponer la contaminación del suelo y de las masas de agua próximas. Para prevenir estos riesgos se han considerado medidas efectivas durante las diferentes fases de la vida del BESS y su sistema de interconexión eléctrica asociado.

Las tormentas eléctricas o accidentes durante el funcionamiento de la actividad podrían provocar un potencial incendio, si bien el riesgo de que suceda es muy bajo. En este caso, es posible que se registrasen potenciales afecciones significativas sobre el medio ambiente. El grado del daño ambiental en este caso estaría en función de la importancia del incendio (se considera que el potencial incendio quedaría confinado en el recinto de la instalación), los valores naturales de la zona afectada (bajos en el caso de los alrededores del BESS y su sistema de interconexión eléctrica asociado al ser principalmente zonas urbanizadas y campos de cultivo) y sería proporcional a la magnitud que alcanzara el incendio.

En todo caso, serán de aplicación las normas de seguridad que resulten necesarias legalmente para cada tipo de instalación, incluyendo las correspondientes medidas de prevención, planes de autoprotección de incendios forestales, planes de emergencia y evacuación, y sobre todo que la instalación este diseñada y equipada conforme a la normativa sectorial de seguridad e incendios.

En cuanto a los potenciales accidentes que puedan degenerar en situaciones de riesgo para el medioambiente (vertidos de residuos e incendios principalmente) se observarán y cumplirán las especificaciones y medidas de las herramientas de prevención de riesgos, especialmente durante las fases de funcionamiento. El personal implicado tanto en labores de construcción y desmantelamiento como en la fase de funcionamiento deberá, contar con la formación, equipamiento y recursos necesarios para ejecutar el trabajo con seguridad, conforme a la normativa sectorial correspondiente.

6.3.1.3.- Riesgo para el medio socioeconómico

El principal riesgo se deriva de sucesos naturales extraordinarios (terremotos, incendios o vientos fuertes) que deriven en accidentes (incendios en los equipos eléctricos) u otros accidentes (derrame de lixiviados y emisión de contaminantes volátiles en incendios de los equipos eléctricos) que potencialmente puedan producir un deterioro por contaminación del medio aéreo o acuíferos.

De nuevo estos episodios son improbables y serán de aplicación las normas de seguridad que resulten necesarias legalmente para cada tipo de instalación, incluyendo las correspondientes medidas de prevención, planes de autoprotección de incendios forestales, planes de emergencia y evacuación, y sobre todo que la instalación este diseñada y equipada conforme a la normativa sectorial de seguridad e incendios

6.3.2.- VALORACIÓN DE LA VULNERABILIDAD DEL PROYECTO

En las siguientes tablas se incluye la valoración de la vulnerabilidad del proyecto en las diferentes fases del mismo. Se ha utilizado una escala de valoración de 0 a 10 para cada factor considerado.

La vulnerabilidad se ha estimado mediante la siguiente fórmula:

$$VU = P.O. \times (2\ S.P. + M.A. + M.S.)$$

Donde:

VU: vulnerabilidad

PO: probabilidad de ocurrencia (valoración de 1 a 10)

SP: riesgo para la seguridad de las personas (valoración de 1 a 10)

MA: riesgo para el medio ambiente (valoración de 1 a 10)

MS: riesgo para el medio socioeconómico (valoración de 1 a 10)

Por tanto, la vulnerabilidad se clasifica en función de una valoración total (0 a 400), estableciéndose las siguientes clases:

VALORACIÓN VULNERABILIDAD	VALORACIÓN NUMERICA	DEFINICIÓN
NULA	0	No se requieren medidas de actuación
MUY BAJA	1 a 56	No se requieren medidas de actuación, sin embargo, se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control y no aumenta el riesgo.
BAJA	57 a 113	
BAJA MEDIA	114 a 170	Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las acciones precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un período determinado.
MEDIA	171 a 227	
MEDIA ALTA	228 a 284	No debe ejecutarse el proyecto hasta que se haya reducido el riesgo con las medias pertinentes. Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo, de lo contrario pueden ocurrir accidentes graves y catástrofes. Se deben evaluar otras opciones
ALTA	285 a 341	No se debe realizar el proyecto hasta que se reduzca el riesgo. La probabilidad de ocurrencia de accidentes graves y catástrofes es alta. Si no es posible reducir el riesgo, debe buscarse otra ubicación o zona donde no exista riesgo.
MUY ALTA	341 a 400	

Tabla 4. Valoración Vulnerabilidad

El riesgo más significativo se encuentra relacionado con la probabilidad de que se genere un incendio y en menor medida, una contaminación por lixiviados o humos productos de un incendio.

Según lo determinado se obtienen los siguientes parámetros de vulnerabilidad:

FASE DE CONSTRUCCIÓN						
Riesgo	PO	Riesgos			Vulnerabilidad	
		SP	MA	MS	Valor	Clase
CATASTROFES						
Riesgo geológico	0	5	1	5	0	Nula
Riesgo sísmico	1	2	1	1	6	Muy baja
Riesgo meteorología adversa	1	1	1	1	4	Muy baja
Riesgo de inundación	1	4	2	2	12	Muy baja
Riesgo de incendio forestal	2	3	8	6	40	Muy baja
Riesgo industrial	1	2	4	8	16	Muy baja
ACCIDENTES GRAVES						
Vertido (lixiviados)	2	1	3	1	12	Muy baja
Contaminación (Humos)	2	1	3	1	12	Muy baja
Incendio	1	5	9	5	24	Muy baja

Tabla 5. Valoración Fase de construcción

PO: probabilidad de ocurrencia SP: riesgo para la seguridad de las personas MA: riesgo para el medio ambiente MS: riesgo para el medio socioeconómico

FASE DE FUNCIONAMIENTO						
Riesgo	PO	Riesgos			Vulnerabilidad	
		SP	MA	MS	Valor	Clase
CATASTROFES						
Riesgo geológico	0	1	1	10	0	Nula
Riesgo sísmico	1	2	1	1	6	Muy baja
Riesgo meteorología adversa	1	1	1	1	4	Muy baja
Riesgo de inundación	2	4	2	2	24	Muy baja
Riesgo de incendio forestal	2	5	8	5	46	Muy baja
Riesgo industrial	2	2	4	1	18	Muy baja
ACCIDENTES GRAVES						
Vertido (lixiviados)	1	1	3	1	6	Muy baja
Contaminación (Humos)	3	1	3	1	18	Muy baja
Incendio	3	2	9	5	54	Muy baja

Tabla 6. Valoración Fase de funcionamiento

PO: probabilidad de ocurrencia SP: riesgo para la seguridad de las personas MA: riesgo para el medio ambiente MS: riesgo para el medio socioeconómico

FASE DE DESMANTELAMIENTO						
Riesgo	PO	Riesgos			Vulnerabilidad	
		SP	MA	MS	Valor	Clase
CATASTROFES						
Riesgo geológico	0	5	1	1	0	Nula
Riesgo sísmico	1	2	1	1	6	Muy baja
Riesgo meteorología adversa	1	1	1	1	4	Muy baja
Riesgo de inundación	1	4	2	2	12	Muy baja
Riesgo de incendio forestal	1	3	8	6	20	Muy baja
Riesgo industrial	0	2	4	1	0	Nula
ACCIDENTES GRAVES						
Vertido (lixiviados)	1	1	3	1	6	Muy baja
Contaminación (Humos)	1	1	3	1	6	Muy baja
Incendio	1	2	9	5	18	Muy baja

Tabla 7. Valoración Fase de desmantelamiento

PO: probabilidad de ocurrencia SP: riesgo para la seguridad de las personas MA: riesgo para el medio ambiente MS: riesgo para el medio socioeconómico

6.3.3.- DISCUSIÓN

Respecto a la propia vulnerabilidad señalar que en el documento ambiental de la instalación de referencia, se han tenido en cuenta, a la hora de llevar a cabo la evaluación de la vulnerabilidad, diversos aspectos ambientales considerados en el mencionado apartado

c) del artículo 35 de la Ley 21/2013, con las medidas correctoras propuestas para cada uno de ellos en su caso, en concreto sobre los siguientes factores: la población, la salud humana, la flora, la fauna, la biodiversidad, la geodiversidad, el suelo, el subsuelo, el aire, el agua, el medio marino, el clima, el cambio climático, el paisaje, los bienes materiales, el patrimonio cultural, y la interacción entre todos los factores mencionados.

A partir de ese análisis, no se prevén efectos derivados de la vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes, sobre el riesgo de que se produzcan los mismos, y sobre los probables efectos adversos significativos sobre el medio ambiente, en caso de ocurrencia de los mismos.

Tras analizar la vulnerabilidad para cada uno de los fenómenos naturales y de funcionamiento durante las fases, por un lado, de construcción y desmantelamiento con un periodo temporal más corto y por otro lado de funcionamiento, con un periodo temporal más amplio, se establece en ambos casos que la vulnerabilidad de la instalación se considera muy baja.

La valoración de vulnerabilidad muy baja o baja, que implica que no se requieren medidas de actuación pero que sí se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control y no aumenta el riesgo, viene determinada por:

- La aplicación las normas de seguridad que resulten necesarias legalmente para cada tipo de instalación.
- La aplicación de las correspondientes medidas de prevención, planes sectoriales y planes de emergencia y evacuación, sobre todo conforme a la normativa sectorial de seguridad e incendios.
- La aplicación de las herramientas de prevención de riesgos, especialmente durante la fase de funcionamiento, por ser la más larga en el tiempo.
- Que el personal implicado, tanto en labores de construcción y desmantelamiento como en la fase de funcionamiento deberá, contar con la formación, equipamiento y recursos necesarios para ejecutar el trabajo con seguridad, conforme a la normativa sectorial correspondiente.
- En el caso de la valoración como muy baja del apartado de Incendios e Incendios Forestales en el periodo de funcionamiento (20 años) será aún menor con la realización del Plan de Autoprotección, el mantenimiento de las infraestructuras determinadas en dicho Plan de Autoprotección y las comprobaciones periódicas para verificar el riesgo y posibilidades de daños en las instalaciones, personas y medio ambiente.

7.- CONCLUSIONES

A partir de ese análisis, no se prevén efectos derivados de la vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes, sobre el riesgo de que se produzcan los mismos, y sobre los probables efectos adversos significativos sobre el medio ambiente, en caso de ocurrencia de los mismos.

Analizada la matriz de impacto ambiental del documento ambiental se observa que no existen en ninguno de los casos impactos que puedan considerarse críticos e incluso severos y que por tanto no se puede apreciar "vulnerabilidad" sobre los factores estudiados. En concreto se determina que:

- Factores ambientales afectados positivamente por las acciones del proyecto:
  - Aumento de la calidad del aire por reducción emisiones (cambio climático)
  - Nuevas infraestructuras energéticas.
  - Mejoras infraestructuras existentes
  - Dinamización socio-económica, actividades económicas y aumento en el nivel de empleo
- Factores ambientales sobre los que se pueden cometer impactos más agresivos por las acciones del proyecto:
  - Modificación morfológica
  - Incidencia visual
  - Incidencia sonora
- Factores ambientales con menor incidencia de impacto por las acciones del proyecto:
  - Régimen hídrico.
  - Drenaje superficial.
  - Inundaciones.
  - Nivel de contaminantes del suelo, aguas y atmosfera.
  - Efectos erosivos
  - Pérdida de suelo.
  - Compactación y degradación del terreno.
  - Perdida de cobertura vegetal
  - Posibilidad de incendios
  - Afección a la fauna
  - Afección a usos existentes
  - Patrimonio arqueológico

Tras analizar las infraestructuras a desarrollar y el ámbito territorial donde se desarrollar se llega a las siguientes conclusiones:

- La instalación del BESS Orcoyen Almacena y su sistema de interconexión eléctrica asociado supone la "no generación" de otro tipo de emisiones y residuos para la obtención de energía, lo que contribuye a la reducción del efecto invernadero y del calentamiento global del planeta.
- De los impactos observados, son impactos positivos: el empleo que genera, los ingresos locales, los nuevos equipamientos e infraestructuras y la producción/gestión de energía limpia.

- La mayor afección detectada son la modificación morfológica (por la implantación de una nueva infraestructura) y sobre el medio perceptual, en lo que respecta a la pérdida de naturalidad paisajística. Este último impacto es más palpable en la fase de funcionamiento. Así mismo la perdida de superficie agrícola en el caso de la SET.
- No se han detectado impactos críticos ni severos.
- La aplicación de las medidas correctoras y del plan de vigilancia minimizarán los impactos detectados y arrojarán nuevos datos sobre la relación entre el funcionamiento del BESS Orcoyen Almacena y su sistema de interconexión eléctrica asociado y el medio natural.
- Las afecciones sobre el medio natural son reversibles en la fase de postproducción, ya que las afecciones por este tipo de actividad no son comparables a las producidas por: la energía atómica, la obtenida por combustibles fósiles que implica extracción de minerales a cielo abierto.

Por tanto, analizada la matriz de impactos, y el análisis del territorio en su conjunto, que se desarrolla de forma pormenorizada en los documentos ambientales, no se dan afectos potencialmente vulnerables que sean susceptibles de catástrofes ni de afecciones graves a las personas ni al medio ambiente ya que:

- Las instalaciones no generan ningún tipo de emisiones o insumos que puedan considerarse peligroso para el medio ambiente o la salud humana.
- La probabilidad que tienen estas infraestructuras de generar un accidente grave o una catástrofe, considerado como accidente grave o catástrofe según la definición legal determinada en la Ley 21/2013, es muy baja o nula.
- Estas instalaciones no se sitúan en zonas de riesgo territorial ni por sí mismas pueden originar un accidente considerado grave ni menos aún una catástrofe.
- Nula posibilidad de accidentes en el sentido que habla la ley de impacto ambiental, es decir, aquéllos cuya magnitud y gravedad hacen que sus consecuencias superen los límites de las actividades en los que han ocurrido, con una especial repercusión en la sociedad debido a la gravedad de sus consecuencias y al elevado número de víctimas, heridos, pérdidas materiales y graves daños al medio ambiente.
- El grado de afección que significa la ocurrencia de una catástrofe implica una afección permanente y de entidad significativa o grave que no se puede considerar en el caso que nos ocupa dada la entidad de las instalaciones proyectadas.

Por tanto, se considera que, al no existir una potencial vulnerabilidad, no deben identificarse, analizarse ni cuantificar los efectos derivados de dicha potencial vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes.

ANEXO IV.- ESTUDIO DE SINERGIAS

ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN....1

1.1.- CONSIDERACIONES....2

1.2.- METODOLOGÍA....3

2.- INFRAESTRUCTURAS COLINDANTES....5

3.- VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS SINÉRGICOS....8

3.1.1.- IMPACTOS SOBRE LA ATMÓSFERA....8
3.1.2.- IMPACTO SOBRE GEOLOGÍA Y SUELO (GEOLOGÍA, GEOMORFOLOGÍA Y EDAFOLOGÍA)....10
3.1.3.- IMPACTO SOBRE LA HIDROLOGÍA....12
3.1.4.- IMPACTO SOBRE LA VEGETACIÓN....14
3.1.5.- IMPACTO SOBRE HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO....15
3.1.6.- IMPACTO SOBRE LA FAUNA....16
3.1.7.- IMPACTO SOBRE EL PAISAJE....20

4.- RESUMEN DE IMPACTOS SINÉRGICOS Y ACUMULATIVOS....25

5.- MEDIDAS DE PRESERVACIÓN DE LOS VALORES Y RECURSOS EXISTENTES....26

6.- CONCLUSIONES....27

1.- INTRODUCCIÓN

En cumplimiento de la legislación vigente, la presencia de otras infraestructuras en el ámbito de implantación del proyecto establece la necesidad de analizar la posibilidad de que surjan efectos sinérgicos acumulativos.

Los conceptos importantes a tener en cuenta para la mejor comprensión del presente estudio serían los conceptos de efecto sinérgico y efecto acumulativo. Estos conceptos vienen definidos por en la ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación de Impacto Ambiental, en su anexo VI:

- Efecto acumulativo: Aquel que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad, al carecerse de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento del agente causante del daño.
- Efecto sinérgico: Aquel que se produce cuando, el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes, supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

Por tanto, el efecto acumulativo hace referencia a un incremento progresivo de la pérdida de calidad ambiental cuando la causa del impacto se alarga en el tiempo. Por esto, no se refiere a la acumulación de varios impactos sobre un factor ambiental ni sobre procesos ambientales. Tampoco tiene en cuenta el incremento de la magnitud del impacto por sumatorio de diferentes causas. En realidad, el efecto acumulativo hace referencia a una posibilidad de incremento del efecto del impacto por prolongarse la duración de actuación de alguna acción en concreto.

Sin embargo, para que tenga lugar un efecto sinérgico deben concurrir varios factores. Debe haber diferentes acciones o causas de impactos que incidan directa o indirectamente sobre un mismo proceso ambiental o elemento del ecosistema que está siendo analizado. Además, el efecto que se provoca debe presentar una pérdida de calidad ambiental que sea superior a la de una simple suma que produciría cada una de las acciones o causas de impacto por separado.

Sin embargo, para que tenga lugar un efecto sinérgico deben concurrir varios factores. Debe haber diferentes acciones o causas de impactos que incidan directa o indirectamente sobre un mismo proceso ambiental o elemento del ecosistema que está siendo analizado. Además, el efecto que se provoca debe presentar una variación de calidad ambiental que sea superior a la de una simple suma que produciría cada una de las acciones o causas de impacto por separado.

Los efectos sinérgicos se pueden clasificar, a su vez en cuatro grupos:

- Efectos aditivos. Un efecto aditivo es un efecto combinado de dos o más impactos que equivale a la simple suma de los efectos aislados de cada uno de ellos.
- Efectos compensatorios. Un efecto compensatorio es aquel que remplaza al efecto negativo o positivo de otros impactos ambientales.
- Efectos sinérgicos. Un efecto sinérgico es aquel efecto combinado de dos o más impactos que resultan mayores que la simple suma de los efectos de cada uno de ellos por separado. En el sinergismo, dos o más impactos intensifican los efectos de cada uno de ellos.
- Efectos antagónicos. Un efecto antagónico es aquel efecto combinado que resulta menor que la suma de los efectos de los impactos por separado. Se pude definir como la asociación de varias variables que al final conllevan a una reducción del impacto. En el antagonismo, dos o más impactos interfieren en las acciones de cada uno de ellos; o bien, uno de ellos interfiere en la acción del otro.

Los conceptos importantes a tener en cuenta para la comprensión de este presente estudio serían los conceptos de *efecto sinérgico* y *efecto acumulativo*.

En adición, al concurrir varios proyectos en el mismo espacio podrían aparecer nuevos impactos, que no se detectarían con la simple suma de los análisis de los proyectos por separado.

Al igual que para un estudio de impacto ambiental, el estudio de impactos sinérgicos debe seguir los siguientes principios de las evaluaciones ambientales:

1. Principio de quien contamina paga, conforme al cual los costes derivados de la reparación de los daños ambientales y la devolución del medio a su estado original serán sufragados por los responsables de los mismos.
2. Principio de adaptación al progreso técnico, que tiene por objeto la mejora en la gestión, control y seguimiento de las actividades a través de la implementación de las mejores técnicas disponibles, con menor emisión de contaminantes y menos lesivas para el medio ambiente.
3. Principio de cautela, en virtud del cual la falta de certidumbre acerca de los datos técnicos y/o científicos no ha de evitar la adopción de medidas de protección del medio ambiente.
4. Principio de enfoque integrado, que implica el análisis integral de la incidencia en el medio ambiente y en la salud de las personas de las actividades estudiadas.
5. Principio de sostenibilidad, basado en el uso racional y sostenible de los recursos naturales, asegurando que se satisfagan las necesidades del presente sin comprometer las capacidades de las futuras generaciones para satisfacer las suyas.

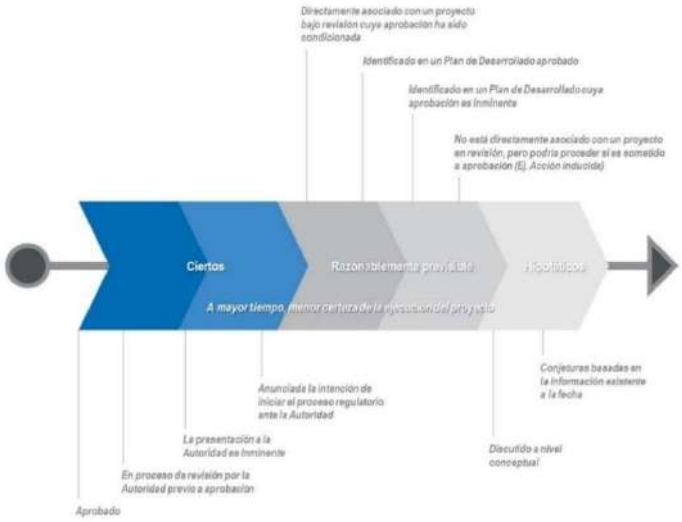
Finalmente, y como conclusión, es importante determinar si el factor ambiental o proceso afectado tiene capacidad de hacer frente a los impactos encontrados, de recuperarse por propios mecanismos de autorregulación o si es necesaria la implantación de medidas correctoras y compensatorias por parte de los promotores.

1.1.- CONSIDERACIONES

Consideraciones para proyectos futuros en base a los lineamientos de la ESMAP (2012), de todos los proyectos futuros identificados dentro del límite espacial preliminar del presente estudio, se utilizaron los criterios de selección de emprendimientos futuros basados en el grado de certeza de su ejecución para determinar cuáles de ellos serían efectivamente utilizados en el análisis.

A continuación, se muestran dichos criterios de selección:

- Cierto: El proyecto será definitivamente ejecutado en el corto y mediano plazo, o en su defecto existe una alta probabilidad de que sea ejecutado.
- Razonablemente previsible: El proyecto puede ser ejecutado, pero existe un cierto grado de incertidumbre sobre su arranque y finalización.
- Hipotético: Existe un alto grado de incertidumbre al día respecto a si el proyecto será ejecutado.



Consideraciones sobre la certeza de ejecución de los proyectos futuros

1.2.- METODOLOGÍA

Desde los comienzos del desarrollo de las evaluaciones de impacto ambiental se ha reconocido que la mayoría de los efectos perjudiciales para el medioambiente no provienen de los impactos directos de proyectos individuales, sino que provienen de una combinación de pequeños impactos generados por un gran número de proyectos. Dichos impactos, a lo largo del tiempo pueden causar efectos significativos.

Cabe destacar que este tipo de evaluaciones llevan implícitas una gran complejidad (como reconoce la Comisión Europea en "Study on the Assessment of Indirects and Cumulative Impacts, as well as Impacts Interactions" de 1999). Esta complejidad se puede explicar por los problemas que surgen a la hora de definir exactamente el ámbito espacial que se consideraría para la evaluación de los impactos. Se le une, además, la probabilidad de que las unidades territoriales y administrativas no coincidan con las unidades ecológicas.

En la Directiva europea de Evaluación de Impactos ambientales se señala en su artículo cuatro la importancia de determinar y analizar la interacción entre los diferentes factores ambientales. Asimismo, en el artículo cuatro del Anexo III se subraya la necesidad de tener en cuenta la acumulación de los efectos con otros proyectos.

Otro de los principales problemas de los estudios de los efectos sinérgicos de los impactos ambientales sería la falta de criterios metodológicos y/o operativos. Sería conveniente que las administraciones competentes en la materia estandarizasen dicha metodología y aumentaran el nivel de información en el ámbito ambiental.

La metodología que sirve de base para la realización de este estudio proviene de "Seven steps to Cumulative Impacts Analysis" Clark, 1994. Esta elección se debe a que en guías como "Study on the Assessment of Indirects and Cumulative Impacts, as well as Impacts Interactions" de 1999 elaboradas por la Comisión Europea se determina como una de las mejores metodologías a aplicar en este tipo de estudios de los efectos sinérgicos de los impactos ambientales.

Los siete pasos a los que se refiere esta metodología se mencionan a continuación:

- Establecer objetivos
- Determinar las fronteras espaciales y temporales
- Determinar situación inicial del medio (puntos de referencia)
- Definir los factores de impacto
- Identificar los valores umbrales de impacto

- Analizar los impactos de las diferentes propuestas y de sus alternativas
- Determinar un plan de monitoreo y vigilancia ambiental

La evaluación de los efectos sinérgicos de los impactos resulta de los análisis de modelos cualitativos. Dichos análisis pueden arrojar información directa para la toma decisiones en las principales políticas y modelos de gestión de los proyectos con implicaciones ambientales. Esto se consigue usando diversas herramientas y/o criterios.

Para el caso de las evaluaciones de los efectos sinérgicos de los impactos ambientales, los modelos probabilísticos se usan en combinación con el concepto de “zonas de influencia” para calcular o medir el riesgo estimado.

2.- INFRAESTRUCTURAS COLINDANTES

Principales infraestructuras existentes y proyectos ejecutados, autorizados o en tramitación de otros promotores en el ámbito de estudio preliminar. A continuación, se destacan las infraestructuras que pueden interaccionar con el proyecto en alguno de los factores ambientales, sociales o económicos de la zona. Para ello se establece un ámbito de estudio preliminar basada en la geometría mínima delimitadora de las zonas de influencia de 1 km para las instalaciones en proyecto, detallando en cada apartado la zona de influencia específica para cada aspecto ambiental.

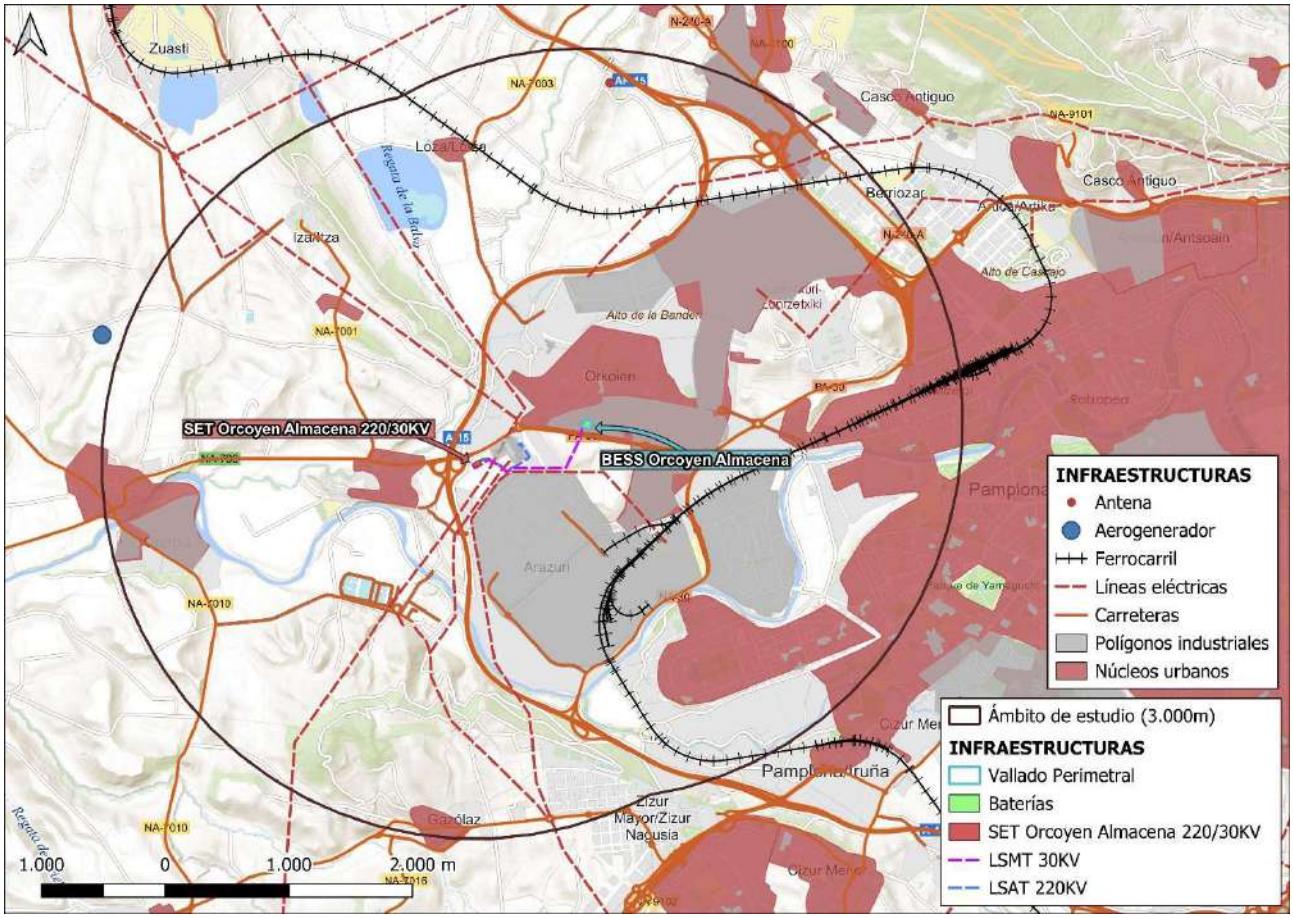


Imagen 1. Infraestructuras consideradas

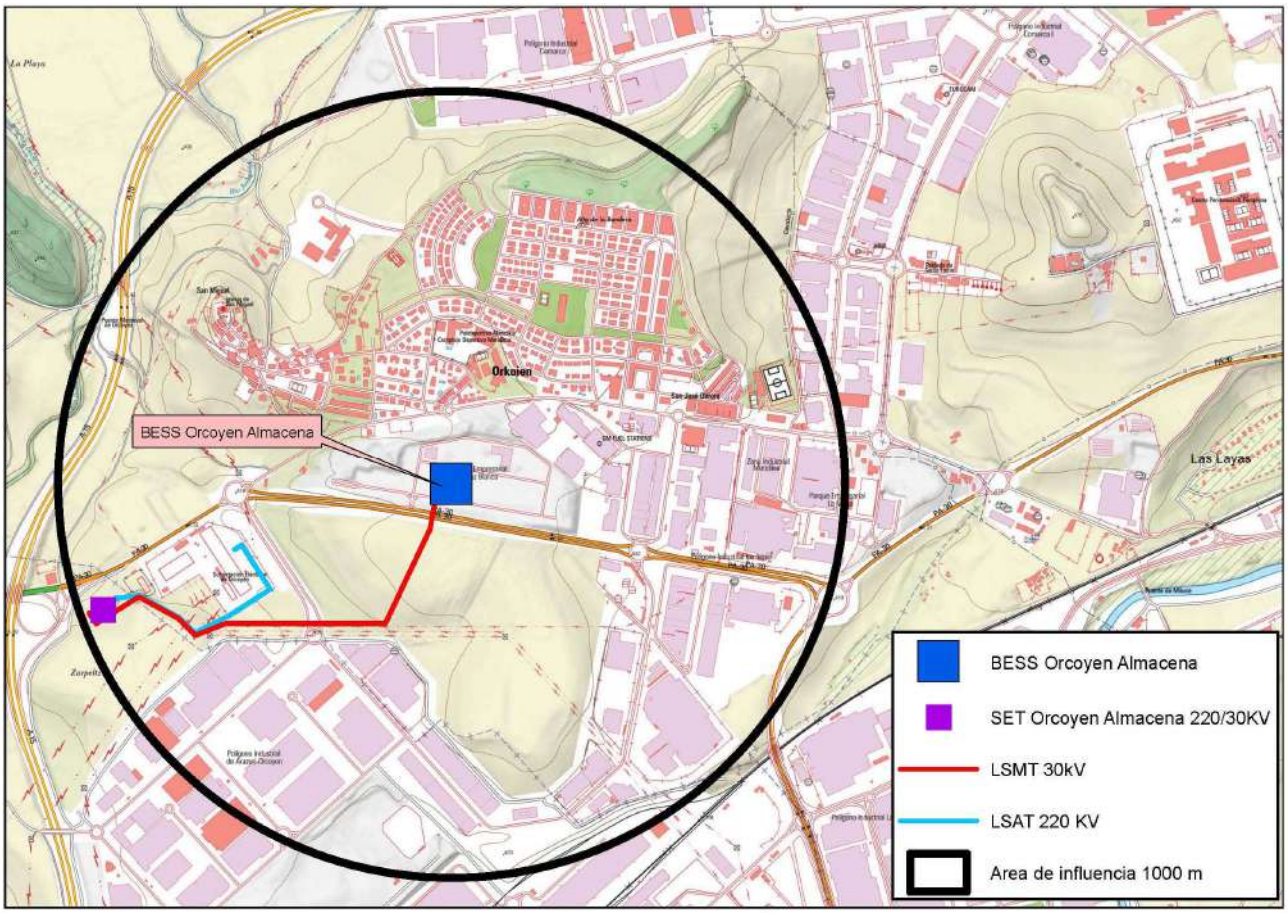


Imagen 2. Infraestructuras consideradas zona de estudio (1 km)

Infraestructuras viarias

- Carretera NA-7001.
- Carretera N-700:
- Autovía PA-30: Se trata de una autovía que rodea la ciudad de Pamplona. Conecta varias de las principales carreteras de la región y facilita el tráfico.
- Autovía A-15: Es una autovía que conecta la ciudad de Pamplona con la localidad de San Sebastián.

Núcleos de población

- Orkoien: Localizado a unos 266,61 m al NE del punto de conexión de la línea de evacuación.
- Arazuri: Se localiza a unos 446,54 m al S de la SET.
- Iza: Localizada a unos 1.000 m al NO de los vallados.

Infraestructuras eléctricas

- LAAT 220 kV: Varias LAAT de entrada-salida de la SET 220KV Orkoien REE.
- LAAT 66 kV: Varias LAAT de entrada-salida de la SET i+DE 66kV I+DE Orkoyen.
- Otras LAAT:LAAT 220 kV: Varias LAAT de tensión inferior a 66kV aérea y soterradas de entrada-salida de la SET i+DE 66kV I+DE Orkoyen.

- SET 220KV Orkoien REE
- SET i+DE 66kV I+DE Orkoyen
- SET 66kV privada.

Infraestructuras energéticas

- Parque eólico "Orkoien". se localiza a 2,54 km al W de los vallados perimetrales del grupo de BESS.
- Grupo BESS Orkoien en tramitación

Otros

- Polígono industrial Arazuri-Orkoien
- Polígono Industrial Comarca I
- Planta de tratamientos de residuos Chatarras Iruña

3.- VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS SINÉRGICOS

En general, los efectos o impactos asociados a este tipo de instalaciones están directamente relacionados con los valores naturales, sociales y económicos que alberga el entorno natural donde se ubican. En general en un BESS los impactos potenciales se desglosan en las fases de construcción, explotación y desmantelamiento.

A continuación, se especifican individualmente los impactos sinérgicos y/o acumulativos. Debe tenerse en cuenta que para la valoración final de los mismos se ha tenido en cuenta, en todos ellos, la obligación del cumplimiento de la normativa vigente, el seguimiento a desarrollar por el personal durante el proyecto y la aplicación de medidas preventivas y correctoras propuestas en el punto correspondiente en el Documento Ambiental original.

3.1.1.- IMPACTOS SOBRE LA ATMÓSFERA

Los impactos derivados de las acciones de las distintas fases del proyecto (Fase de obras y fase de explotación) se producen en el entorno cercano de las infraestructuras (1.000 m), por tanto, se ha considerado tal como ámbito de estudio para este factor.

Los efectos acumulativos y/o sinérgicos en este caso vendrán dados de las operaciones llevadas a cabo en el proyecto BESS Orkoyen-Almacena y su sistema de interconexión eléctrica.

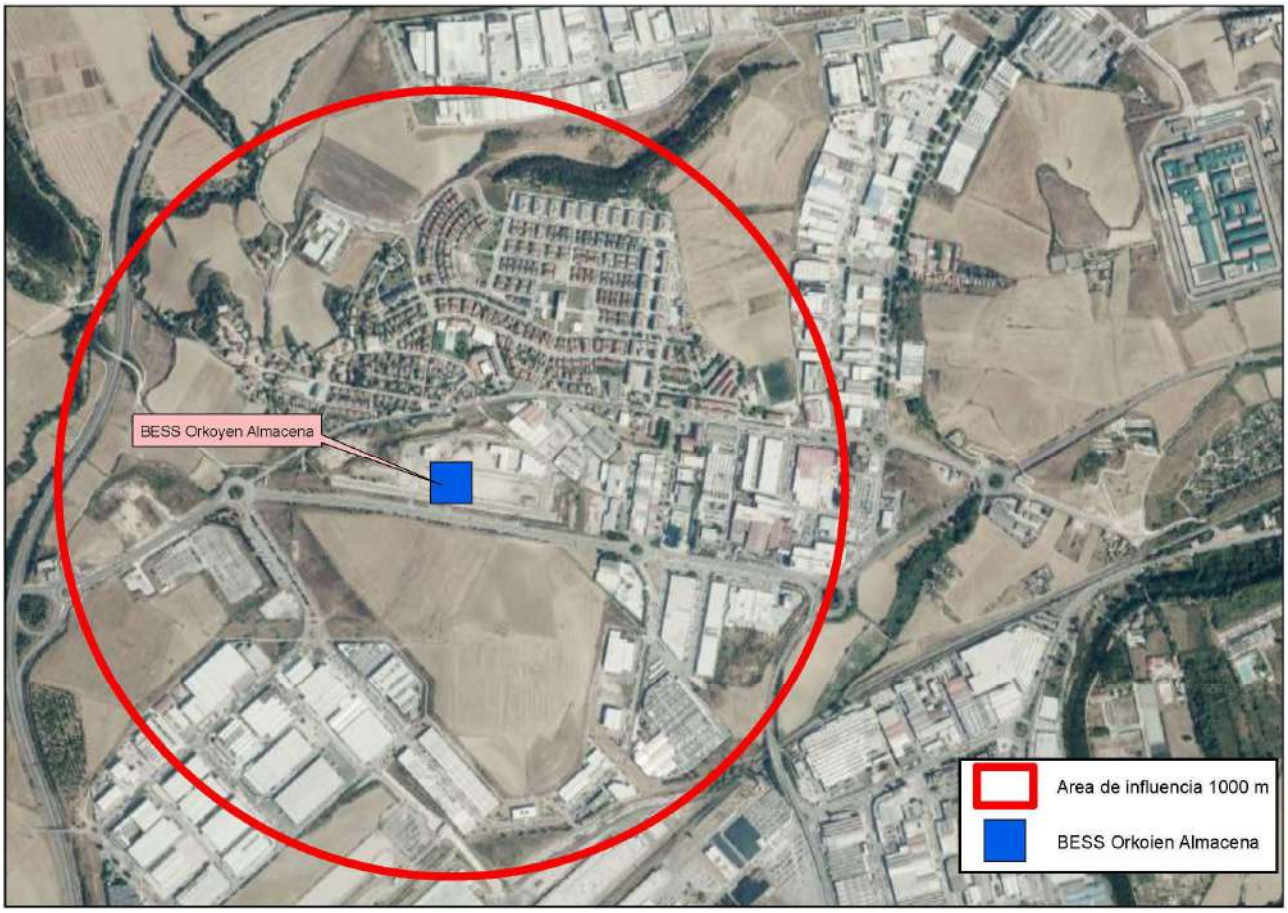


Imagen 3. Ámbito de estudio para los impactos sobre la atmosfera

3.1.1.1.- Fase de construcción

Calidad del aire (Emisión de gases y partículas en suspensión)

Las acciones relacionadas con la adecuación del terreno para la posterior construcción llevan asociados movimientos de tierras. Dentro de estas acciones destacan los movimientos de tierra, de zanjas, de explanación y de cimentaciones. Todas estas acciones tienen como efecto el incremento de la contaminación atmosférica, tanto por la producción de polvo como por la de gases nocivos para la atmósfera, aunque será asumible en relación con la capacidad de absorción y dispersión de contaminantes de la atmósfera en esta zona.

Esta ligera contaminación tan solo incidiría en el entorno inmediato de las obras y no quedaría afectada ninguna población ni centros o ejes de actividad, a excepción de coincidir en el tiempo con actuaciones que se realicen en construcciones que se encuentran cercanos territorialmente (dentro d ellos polígonos industriales) o con la construcción de otros proyectos BESS o renovables que evacuan su energía al nudo eléctrico ce Orkoyen, siendo en cualquier caso este impacto no significativo, donde, por otra parte, hay que considerar que las medidas preventivas contribuyen a reducir al mínimo estos efectos.

Por, ello se considera que el impacto es acumulativo y/o sinérgico como no significativo.

Alteración acústica

El impacto acústico se considera sinérgico ya que cuando dos señales acústicas iguales se encuentran en un punto, el resultado es una suma de 6 dB en la señal. Como regla general, con diferencias mayores a 15 dB entre ambas señales prácticamente no va a haber interacción significativa. Hay que recordar que el sonido decae con el cuadrado de la distancia, es decir aproximadamente 6 dB con cada duplicación de la distancia.

El impacto tiene lugar por la mayor presencia de operarios y sobre todo de maquinaria y en especial los movimientos de la misma, que cesará con la finalización de la fase de construcción.

Debido a la distancia a núcleos residenciales, el apantallamiento con otras actividades industriales en los polígonos de la zona, la presencia de infraestructuras viarias de altas prestaciones, podría producirse un impacto acumulativo en el supuesto de solaparse en el tiempo con actuaciones generadoras de ruido propias de dichos edificios o con la construcción de otros proyectos BESS o renovables que evacuan su energía al nudo eléctrico de Orkoyen. En cualquier caso, se valora como no significativo debido a que será puntual y cesará con la finalización de la fase de construcción.

3.1.1.2.- Fase de explotación

Calidad del aire (Emisión de gases y partículas)

Esta infraestructura de almacenamiento y su sistema de interconexión eléctrica no genera ningún tipo de emisiones contaminantes a la atmósfera. Por otro lado, durante la explotación, se tendrán que llevar a cabo labores de mantenimiento, estos trabajos se realizan de forma esporádica y muy intermitentes en el tiempo, con lo que el tránsito de vehículos asociados a esta acción, que puedan generar polvos y partículas en el aire va a ser muy bajo.

Por, ello se considera que el impacto es acumulativo y se valora como no significativo.

Alteración acústica

La emisión de ruidos del proyecto BESS Orkoien Almacena y su sistema de interconexión eléctrica.en fase de explotación será audible únicamente en el entorno inmediato de la propia infraestructura, por lo que el impacto se valora como no significativo debido a su escasa entidad, el cumplimiento de la normativa y a que no afecta a núcleos de población o el apantallamiento de otras construcciones industriales y la presencia del nudo eléctrico de Orkoyen y las líneas eléctricas aéreas, que minimizan el posible impacto sonoro de los sistemas de refrigeración o transformación del BESS.

3.1.2.- IMPACTO SOBRE GEOLOGÍA Y SUELO (GEOLOGÍA, GEOMORFOLOGÍA Y EDAFOLOGÍA)

Los efectos acumulativos y/o sinérgicos en este caso vendrán dados de las operaciones llevadas a cabo en la implantación de la BESS y sus caminos de acceso, así como la línea eléctrica de MT soterrada y centro de mando.

Los impactos derivados de las acciones de las distintas fases del proyecto (Fase de obras y fase de explotación) se producen en el entorno cercano de la planta y sus infraestructuras (1000 m), y, por tanto, se ha considerado tal como ámbito de estudio para este factor.

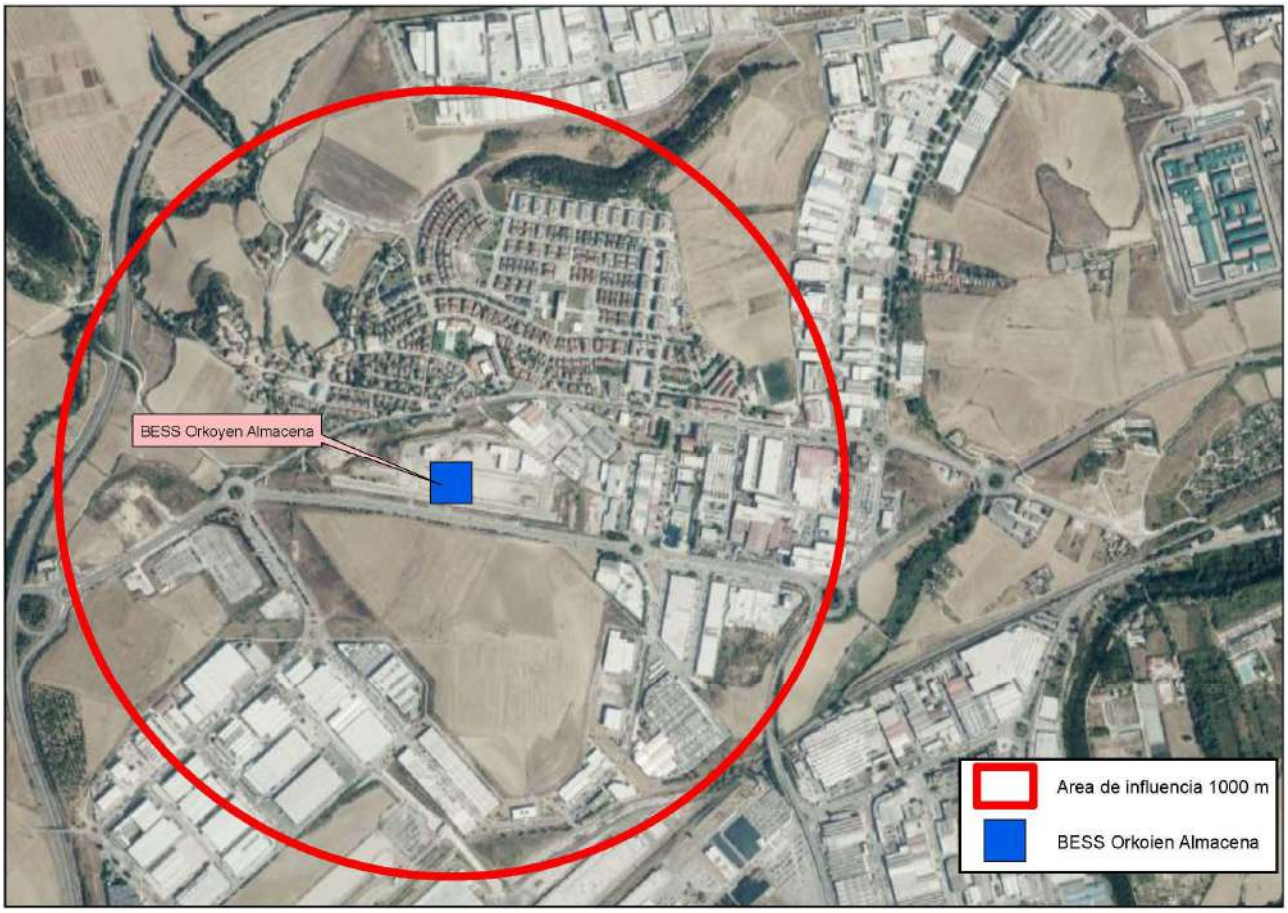


Imagen 4. Ámbito de estudio para los impactos sobre geología y el suelo

3.1.2.1.- Fase de construcción

Modificación de la geomorfología e introducción de formas artificiales de relieve como consecuencia de los movimientos de tierra

El impacto viene determinado por los movimientos de tierras necesarios para la instalación de las infraestructuras del proyecto BESS Orkoien Almacena y su sistema de interconexión eléctrica. Hay que recordar que el BESS Orkoyen Almacena se construirá en una parcela industrial urbanizada.

Estos movimientos son muy reducidos, dado el escaso relieve y baja pendiente de las parcelas afectadas, la superficie ocupada por las instalaciones tiene una pendiente inferior al 3%. Por lo tanto, los movimientos de tierras, en caso de ser necesarios, tendrán tan poca entidad que no se puede hablar de efectos acumulativos o sinérgicos con repercusión en el ámbito de estudio. Por, ello se considera el impacto como no significativo.

Afección directa sobre elementos geológicos de interés (LIG)

En el ámbito de la actuación no se localizan elementos de interés geológico o materiales susceptibles de sufrir alteraciones notables, por tanto, este impacto se considera inexistente

Pérdida de suelo

ORDEN	SUBORDEN	GRUPO	ASOCIACION	INCLUSIÓN
Vertisol	Xerert	Chromoxerert	Xerorthent	n/a

Tabla. Edafología.

Los Vertisoles son suelos caracterizados por un alto contenido de arcillas expansivas, como la montmorillonita, que les confiere la capacidad de hincharse al humedecerse y contraerse al secarse, formando grietas profundas durante las estaciones secas.

Según la Soil Taxonomy, para que un suelo sea clasificado como Vertisol, debe presentar una capa de al menos 25 cm de espesor con un límite superior dentro de los 100 cm de la superficie del suelo mineral, y mostrar caras de fricción o agregados en forma de cuña con ejes longitudinales inclinados entre 10 y 60 grados respecto a la horizontal.

Estos suelos suelen encontrarse en regiones con climas húmedos donde las lluvias estacionales provocan ciclos de expansión y contracción de las arcillas. La vegetación natural de los Vertisoles incluye pastizales, sabanas o bosques abiertos de hojas anchas. La textura pesada y el comportamiento inestable del suelo dificultan el crecimiento de muchas especies arbóreas, por lo que los bosques son poco comunes en estas áreas.

Debido a su alta capacidad de retención de agua, los Vertisoles son aptos para cultivos como el arroz, especialmente cuando se dispone de riego. Sin embargo, la agricultura de secano es complicada, ya que estos suelos son muy duros cuando están secos y muy pegajosos cuando están mojados. Además, la expansión y contracción de los Vertisoles pueden dañar edificaciones y carreteras, provocando hundimientos significativos.

En resumen, los Vertisoles son suelos con un alto contenido de arcillas expansivas que presentan un comportamiento de hinchazón y contracción debido a las variaciones de humedad, lo que influye en su uso agrícola y en la construcción.

El impacto combinado que se produce, teniendo en cuenta el proyecto BESS Orcoyen Almacena y su sistema de interconexión eléctrica, ha de considerarse como acumulativo y se valora como no significativo.

Efectos erosivos

Los movimientos de tierras serán reducidos y la superficie con pocas pendientes (inferior al 3%), lo que disminuye de forma importante el riesgo de erosión, tendiendo esté a ser residual o inexistente al no tenerse que intervenir sobre toda la superficie y poder ir adaptando el movimiento de tierras a las pequeñas modificaciones del terreno.

El impacto combinado que se produce ha de considerarse como acumulativo y se valora como no significativo.

Alteración en la calidad del suelo (Contaminación)

El incorrecto almacenamiento de materiales y productos de las obras y de los productos generados durante las mismas pueden provocar una afección por alteración en la calidad de los suelos. Los materiales utilizados y los residuos generados son los típicos de una construcción urbana (hormigón, áridos, ferrallas, ladrillos, etc., y aceites y combustibles de la maquinaria en general). La alteración en la calidad de los suelos puede venir ocasionada por accidentes o por una mala gestión de los mismos.

El impacto combinado que se produce ha de considerarse como acumulativo y se valora como no significativo, ya que una buena gestión de residuos, una buena gestión de la presencia de la maquinaria y las diversas medidas preventivas y correctoras que se plantean minimizan este impacto hasta hacerlo residual.

3.1.2.2.- Fase de explotación

No existen fenómenos de afección al suelo en esta fase ya que los impactos por pérdida de suelo, efectos erosivos y compactación de suelos (alteración de la estructura edáfica) son inexistentes.

En el caso de contaminación de suelos, los efectos residuales de derrames accidentales de aceites o combustibles de maquinaria de mantenimiento de escasa dimensión son susceptibles de aplicación de medidas correctoras in situ y, en cualquier caso, los posibles vertidos serían de escasa dimensión. La ocurrencia de esta circunstancia es accidental por lo que se considera finalmente el impacto sinérgico de estos apartados como no significativo.

3.1.3.- IMPACTO SOBRE LA HIDROLOGÍA

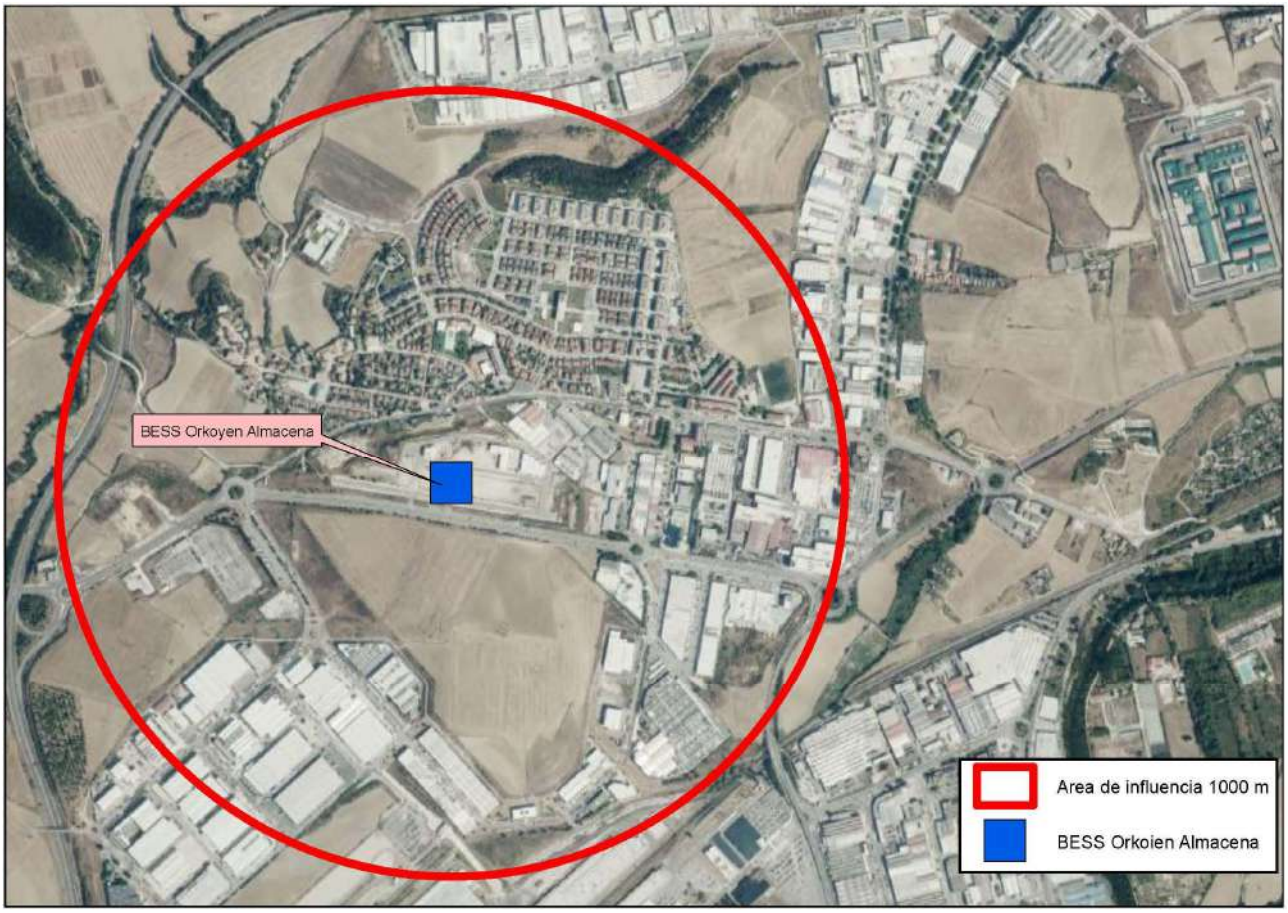


Imagen 5. Ámbito de estudio para los impactos sobre hidrología

Los impactos derivados de las acciones de las distintas fases del proyecto (Fase de obras y fase de explotación) aunque se producen en la zona de implantación, estos pueden generar sinergias en zonas más distantes. Por tanto, se ha considerado 1000 m como ámbito de estudio para este factor, basándonos en las curvas de nivel, la topografía del terreno y la red hídrica existente, destacando ausencia de cauces permanentes en la zona de implantación, exceptuando el río Juslapeña situado a unos 1000 m. al oeste de la actuación, en una zona residual.

Los efectos acumulativos y/o sinérgicos en este caso vendrán dados principalmente por las operaciones llevadas a cabo en el proyecto del proyecto BESS Orkoyen Almacena y su sistema de interconexión eléctrica (en especial ante la presencia cercana del río Juslapeña), en los proyectos colindantes en tramitación y existentes como son los edificios industriales e infraestructuras eléctricas e industriales que se encuentran dentro del ámbito marcado. Hay que recordar que el BESS Orkoyen Almacena se construirá en una parcela industrial urbanizada.

En este caso, dentro del ámbito de estudio de 1000 m, se detecta el cursos de agua natural del Rio Juslapeña.

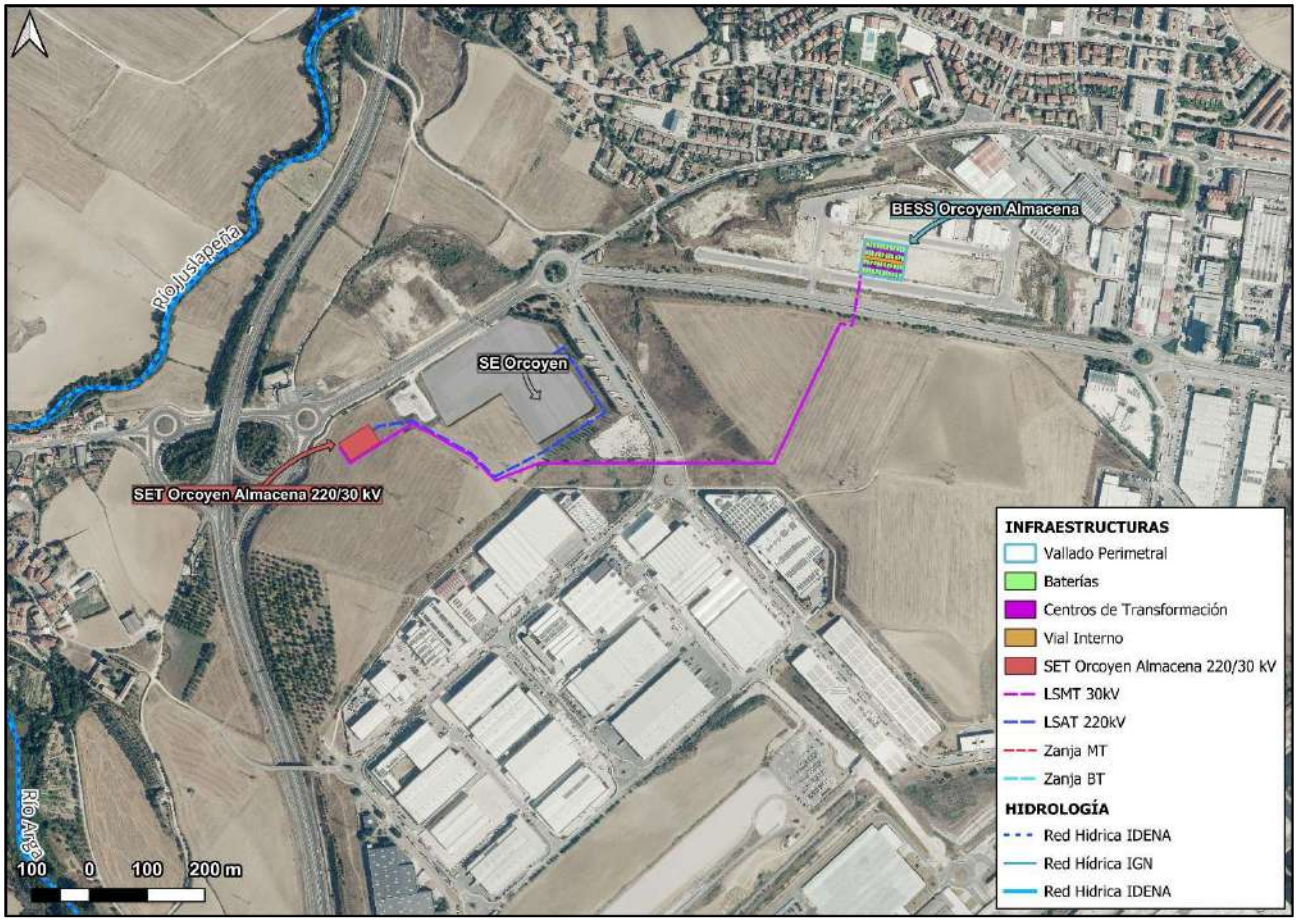


Imagen 6. Red hídrica

Respecto a las zonas inundables, cabe destacar que ni el proyecto BESS Orcoyen Almacena ni su sistema de interconexión eléctrica afectan a zonas de inundación. En este sentido, el proyecto BESS Orkoyen Almacena no produce ningún tipo de afección sobre el Dominio Público Hidráulico, ni zona de servidumbre (5m), ni zona de policía (100 m).

Se analiza a continuación el riesgo de inundación en el ámbito del proyecto. Así, atendiendo a la cartografía del Sistema nacional de Cartografía de Zonas inundables (SNCZI) del MITECO, se obtiene que la zona de implantación no se encuentra ubicada en un área determinada en los mapas de peligrosidad como inundación fluvial T=10, 50, 100 y 500 años para la población, actividades económicas, riesgo en puntos de especial importancia o en áreas de importancia medioambiental.

Por lo anteriormente mencionado, no se consideran riesgos de inundación o de contaminación por arrastre de aguas en procesos de inundación en el proyecto BESS Orkoyen Almacena ni su sistema de interconexión eléctrica.

Por lo tanto, se considera que la aparición de efectos acumulativos o sinérgicos son compatibles por no afectar directamente a corrientes de agua y cumplirse con la normativa vigente y además debido a la lejanía del Rio Juslapeña potencialmente muy improbable, por lo que finalmente se considera el impacto como no significativo.

3.1.4.- IMPACTO SOBRE LA VEGETACIÓN

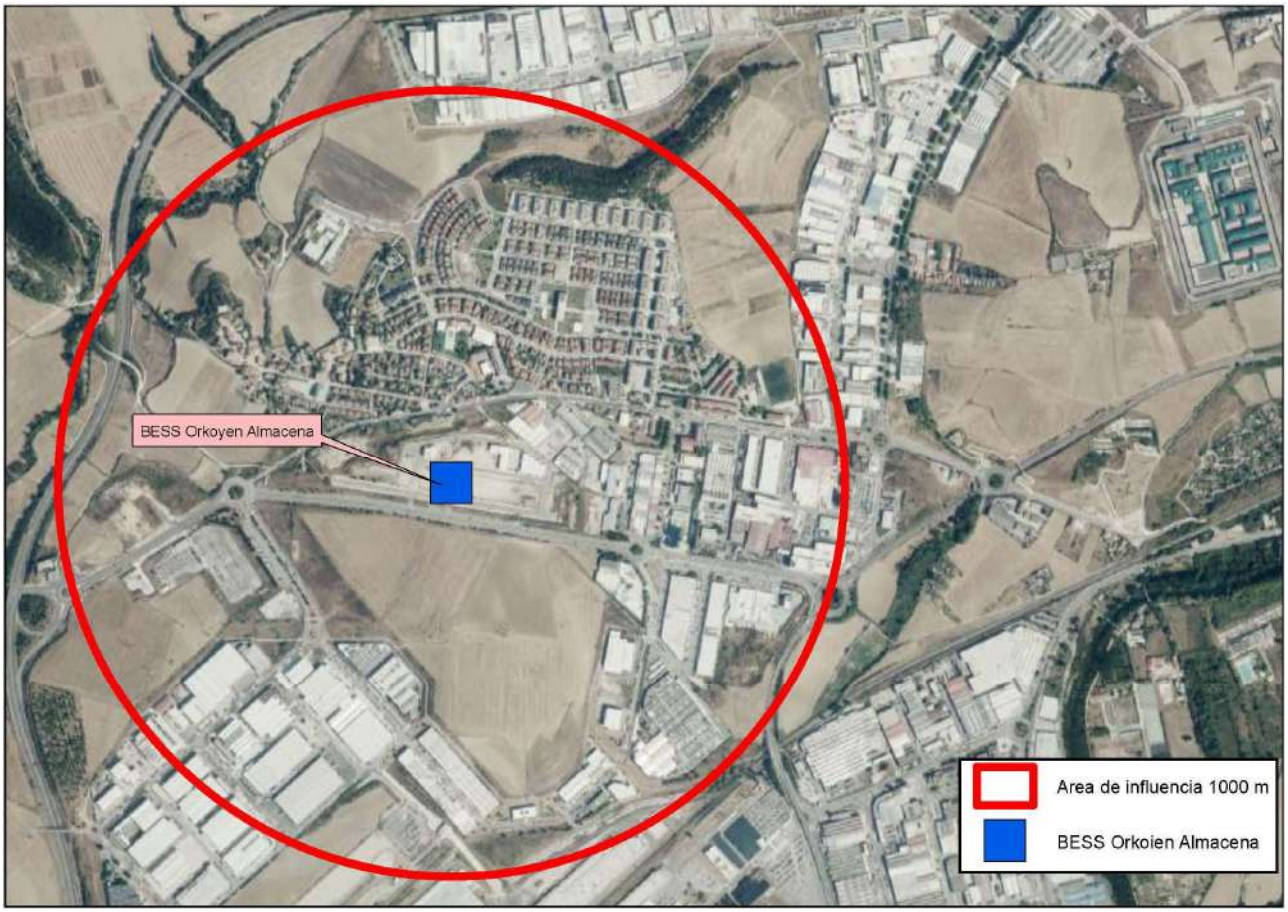


Imagen 7. Ámbito de estudio para los impactos sobre la vegetación

Los impactos derivados de las acciones de las distintas fases del proyecto (Fase de obras y fase de explotación) aunque se producen en la zona de implantación, estos pueden generar sinergias en zonas más distantes. Por tanto, se ha considerado 1000 m como ámbito de estudio para este factor.

Los efectos acumulativos y/o sinérgicos en este caso vendrán dados de las operaciones llevadas a cabo en el proyecto BESS Orkoyen Almacena y su sistema de interconexión eléctrica.

3.1.4.1.- Fase de construcción

Alteración de la vegetación

Nuestra zona de estudio se caracteriza por la escasa presencia de vegetación natural, siendo principalmente terrenos catalogados como agrícolas de secano, eriales y que el BESS Orkoyen Almacena se construirá en una parcela industrial urbanizada. La zona carece de valor para la vegetación debido a las trasformaciones de suelo, sobre todo implantaciones urbanas e infraestructuras eléctricas, industriales y viarias. La zona de estudio se encuentra altamente influenciada por la mano del hombre, encontrándose muy alejada de su óptimo en la mayor parte de su superficie.

Los agentes que provocan afecciones en la vegetación durante la fase de construcción son los movimientos de tierra (desbroces) y el tránsito de maquinaria. Las obras e instalaciones no provocarán destrucción en vegetación natural salvo la mínima superficie que pueda existir en los linderos o zonas incultas residuales entre infraestructuras energéticas, viarias o industriales.

En este caso se puede producir un aumento en el deterioro de los cultivos o zonas de erial (herbazal o matorral) localizados en terrenos colindantes a las zonas de actuación, debido a la deposición de partículas de polvo en los órganos vegetativos, a la remoción de terrenos aledaños a los límites de la actuación, etc., pero en ningún caso sobre vegetación natural de interés. Del mismo modo, estos efectos podrían ser mayores de coincidir en el tiempo con la construcción de otras infraestructuras, pudiéndose producir un aumento de partículas de polvo como consecuencia de la construcción simultanea de varias infraestructuras, teniendo en cuenta.

En este caso, al no existir infraestructuras en tramitación dentro del ámbito marcado, la casi inexistencia de vegetación natural y el carácter temporal de los efectos, así como la escala del proyecto, se considera que el impacto sinérgico ligado a la incidencia o alteración sobre la vegetación en áreas periféricas durante la fase de construcción es no significativo.

3.1.4.2.- Fase de explotación

Durante la fase de explotación o funcionamiento no se generan impactos sobre la vegetación. Las operaciones de mantenimiento, en principio, no tienen por qué suponer una afección sobre la cubierta vegetal.

Los impactos sobre la vegetación durante la fase de explotación se deberán fundamentalmente a posibles afecciones de las labores de mantenimiento. Teniendo en cuenta que el mantenimiento es eventual, dilatado en el tiempo y de poca frecuencia de aparición, el impacto sinérgico se considerada como no significativo.

3.1.5.- IMPACTO SOBRE HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO

Los impactos derivados de las acciones de las distintas fases del proyecto (Fase de obras y fase de explotación) aunque se producen en la zona de implantación, estos pueden generar sinergias en zonas más distantes. Por tanto, se ha considerado 1000 m como ámbito de estudio para este factor (idéntico al de la vegetación).

Finalmente, atendiendo a la implantación del proyecto BESS Orkoyen Almacena y su sistema de interconexión eléctrica, se observa que no existen afecciones sobre hábitats de interés comunitario al no encontrarse las instalaciones dentro del ámbito marcado. Son afecciones totalmente residuales sobre zonas industriales, construcciones viarias, campos de cultivo o zonas improductivas que no albergan especies índices de los HIC de esta zona.

Se considera que el impacto sinérgico ligado a la incidencia o alteración sobre los hábitats de interés comunitario en áreas periféricas durante la fase de construcción es inexistente.

3.1.6.- IMPACTO SOBRE LA FAUNA

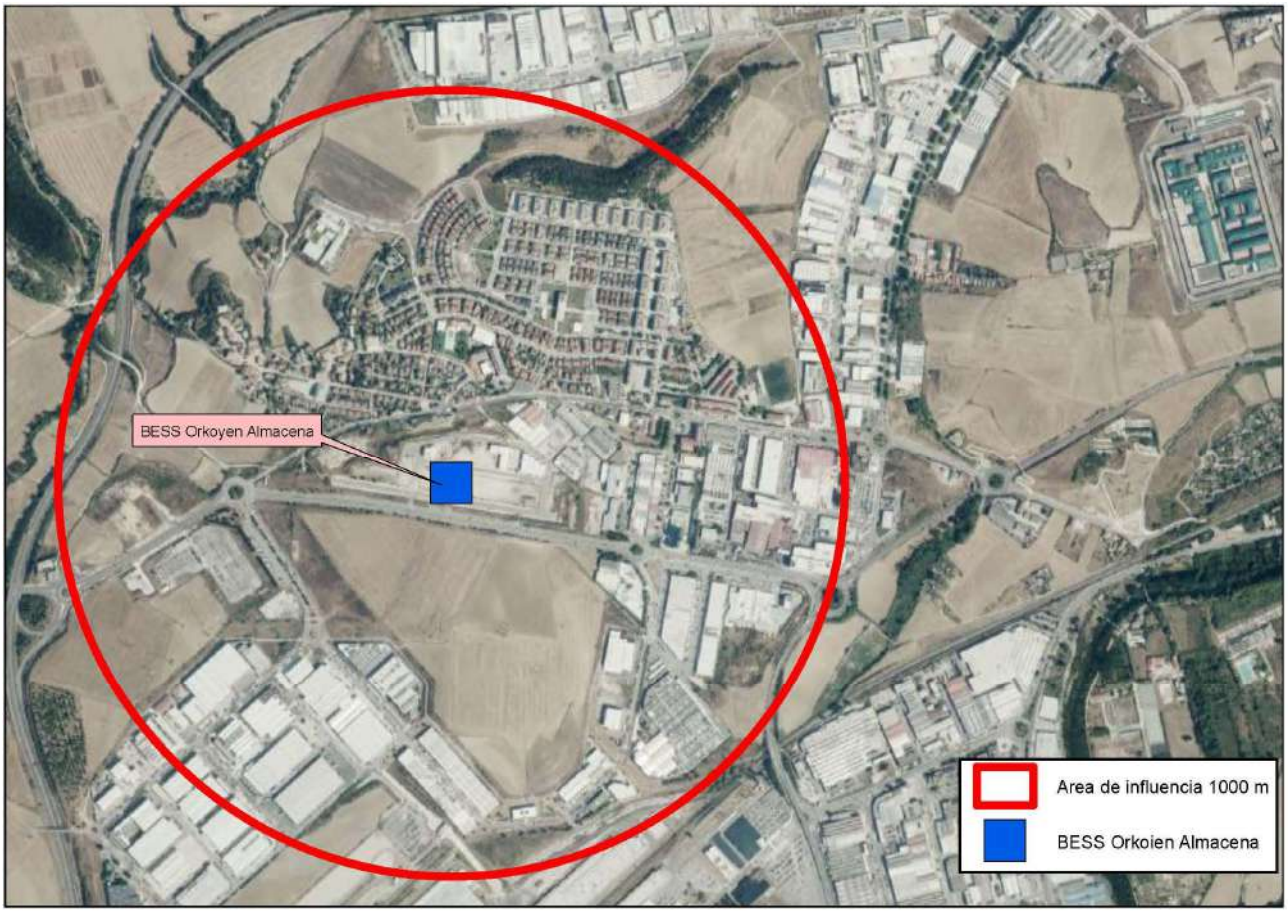


Imagen 8. Ámbito de estudio para los impactos sobre la fauna

Los impactos derivados de las acciones de las distintas fases del proyecto (Fase de obras y fase de explotación) pueden producirse a distancias medias del proyecto (1.000 m), y, por tanto, se ha considerado tal como ámbito de estudio para este factor. Si bien, los proyectos similares al proyecto BESS Orkoien Almacena y su sistema de interconexión eléctrica no tienen un impacto significativo sobre la fauna, en cuanto a extensión y ubicación, se ha considerado establecer este radio de influencia para analizar los impactos sobre la fauna con el fin de seguir las indicaciones establecidas por la Guía para la elaboración de estudios de impacto ambiental de proyectos de plantas solares fotovoltaicas y sus infraestructuras de evacuación" de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente, Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental, Subdirección General de Evaluación del Ministerio de Transición Ecológica y Reto Demográfico, a falta de la existencia de una guía adaptada para sistemas de almacenamiento mediante baterías.

Los efectos acumulativos y/o sinérgicos en este caso vendrán dados de las operaciones llevadas a cabo en la implantación del proyecto de almacenamiento BESS Orkoien Almacena y su sistema de interconexión eléctrica, principalmente sobre los terrenos de implantación del sistema de interconexión eléctrica ya que el BESS se ubica en una zona industrial, así como infraestructuras auxiliares, y en conjunción con el resto de actividades preexistentes en el territorio.

A continuación, se muestra a modo de resumen una matriz de interacción, la cual relaciona las principales infraestructuras que integran el proyecto BESS Orkoien Almacena y su sistema de interconexión eléctrica con posibles efectos sinérgicos y/o acumulativos, ligado a la interacción con otras infraestructuras y proyectos, indicando la fase o estado en que dichos efectos sinérgicos se producen.

Consideraciones

La principal fuente de información bibliográfica de la que se dispone para caracterizar la fauna vertebrada del área de estudio proviene de los atlas de vertebrados publicados para cada clase: anfibios y reptiles (Pleguezuelos, Márquez & Lizana, 2002); mamíferos (Palomo & Gisbert, 2007); y aves (Martí & Del Moral, 2003). La información obtenida en dichos atlas viene referida a cuadrículas UTM 10x10 Km. En este caso se aportan los datos de las cuadrículas que incluyen nuestra área objeto de estudio.

En el contexto de la provincia de Navarra, la cuadrícula UTM 10x10 km 30TXN04 en la que se ubicará el BESS y sus infraestructuras de evacuación presenta una diversidad muy alta de vertebrados según el Servidor WMS de Riqueza de Especies del Inventario Español de Especies Terrestres. Las cuadrículas afectadas presentan en conjunto un total de 149 especies, 9 peces continentales, 11 anfibios, 16 reptiles, 32 mamíferos y 98 aves.

A continuación, se expone una relación de las especies incluidas en los catálogos de referencia en categorías de mayor amenaza, es decir, En Peligro Crítico (CR), En Peligro (EN; EP) y Vulnerable (VU).

Según los criterios UICN para España, 5 de las especies inventariadas (2 peces continentales, 1 anfibio y 1 ave) se encuentran en categoría de amenaza. Por otra parte, el Catálogo Español de Especies Amenazadas incluye 3 especies (1 anfibio, 1 mamífero y 1 ave). En lo que respecta al Catálogo de Especies de Fauna Amenazadas de Navarra, 9 especies se encuentran en categorías de amenaza (2 mamíferos y 7 aves).

FAUNA AMENAZADA					
Grupo	**Nombre científico**	**Nombre común**	**UICN**	**CNEC**	**Catálogo Navarra**
Peces continentales	*Chondrostoma arcasii*	Bermejuela	**VU**	PE	-
Peces continentales	*Cyprinus carpio*	Carpa	**VU**	-	-
Anfibios	*Rana dalmatina*	Rana ágil	LC	**VU**	S
Anfibios	*Arvicola sapidus*	Rata de agua	**VU**	-	-
Mamíferos	*Lutra lutra*	Nutria paleártica	NT	PE	**EN**
Mamíferos	*Mustela lutreola*	Visón europeo	**EN**	PE	**VU**
Mamíferos	*Nyctalus noctula*	Nóctulo mediano	LC	**VU**	**-**
Aves	*Aquila chrysaetos*	Águila real	LC	PE	**VU**
Aves	*Circus aeruginosus*	Aguilucho lagunero occidental	LC	PE	**VU**
Aves	*Circus cyaneus*	Aguilucho pálido	LC	PE	**VU**
Aves	*Falco peregrinus*	Halcón peregrino	LC	PE	**VU**
Aves	*Milvus milvus*	Milano real	NT	PE	**VU**
Aves	*Neophron percnopterus*	Alimoche común	**EN**	**VU**	**VU**
Aves	*Riparia riparia*	Avión zapador	LC	PE	**VU**

Tabla 2. Fauna amenazada. Fuente: IEET 2015.

En este sentido señalar que:

- 1.- No se debe tener en cuenta la potencial afección a peces o anfibios por la no presencia de ríos o zonas húmedas.
- 2.- Respecto a los mamíferos (nutria paleoartica y visión europeo) solo se debería tener en cuenta la potencial afección al río Juslapeña, pero en este caso las instalaciones se encuentran a una distancia prudencial de dicho rio.
- 3.- Respecto a la avifauna señalar que en la zona de implantación de las instalaciones BESS y su infraestructura de interconexión eléctrica, no existen hábitats propicios para la nidificación de las especies de rapaces (no hay cortados ni arbolado que sirva de dormidero o nidificación), por lo que solo puede existir potencial afección a zonas de campeo o

alimentación, pero señalar que la existencia del nudo eléctrico Orkoyen y la profusión de líneas eléctricas aéreas y zonas industrializadas determinan que esta zona no es potencialmente zona de campeo..

- 4.- En el caso del Nóctulo mediano hay que tener en cuenta la potencial afección al arbolado de ribera del río Juslapeña, pero en este caso las instalaciones se encuentran a una distancia prudencial de dicho rio.
- 5.- En el caso del aguilucho pálido deberá tenerse en cuenta la posibilidad de nidificación en los campos de cultivo de cereal, pero se observan zonas de hábitats similar a la zona de implantación menos antropizadas y cercanas, ya que los campos de cultivo de cereal donde se ubican las instalaciones eléctricas e interconexión se encuentran cercanos al nudo eléctrico Orkoyen, zonas industriales y vías de comunicación, con la problemática de potenciales focos de ruidos o lumínicos.

Las parcelas donde se instalará el proyecto BESS Orkoyen Almacena y su sistema de interconexión eléctrica no se encuentran señaladas como zonas sensibles al ser un área homogeneizada por las infraestructuras, urbanización industrial, la agricultura extensiva y aledaña a terrenos industriales, urbanos e infraestructuras, lo que la determina como un área carente de valor o con valor residual como reservorio de fauna.

3.1.6.1.- Fase de construcción

Se deben considerar una serie de impactos específicos recomendados por la “Guidance on Energy Transmission Infrastructure and EU Nature Legislation”

- Pérdida de hábitats, degradación y fragmentación.
- Molestias y desplazamientos.
- Efecto barrera y Riesgos de colisión y electrocución.

Pérdida de hábitats y fragmentación

La afección del proyecto sobre los hábitats estará vinculada a la pérdida efectiva y fragmentación de sus superficies por la ocupación de infraestructuras, a la pérdida de calidad ecológica y el desplazamiento de individuos por las molestias de la actividad, y al efecto barrera derivado de la ocupación del terreno por las infraestructuras.

Entre los efectos asociados a estos impactos se encuentran la pérdida de superficie local de hábitat, la reducción del tamaño medio de los parches, el incremento en el número de fragmentos, y el aumento de la distancia entre los fragmentos de hábitat. Sus consecuencias potenciales son la disminución poblacional, la merma en la capacidad de carga y resiliencia de los fragmentos, el mayor aislamiento de los individuos y un aumento del efecto borde (Santos & Tellería 2006).

Las especies más influidas por el proyecto serán aquellas que vean afectados sus hábitats de alimentación, y, en menor medida, de descanso, dispersión y reproducción. La incidencia y magnitud de los impactos no será homogénea en todas las especies y estará condicionada por sus características biológicas y ecológicas, y su estatus de conservación y protección legal.

La valoración se basa en una de las métricas de fragmentación del paisaje definidas en el estudio nuevas medidas de fragmentación del paisaje (Jaeger 2000). Entre estas métricas, se ha seleccionado el tamaño de malla efectivo, el cual ha utilizado ampliamente para cuantificar la fragmentación del paisaje.

El Tamaño efectivo de malla (m o MSZI), es un indicador de la fragmentación del territorio que mide la probabilidad de que dos puntos de un territorio escogidos al azar no queden en fragmentos o teselas de hábitat separados.

Al igual que otras métricas de paisaje basadas en parches, la medida anterior puede estar sesgada por los límites y la extensión de una unidad de informe si los límites fragmentan parches, lo que se denomina "Problema de Bordes”, problema que ha solventado con el método de conexiones transfronterizas (mCBC), Cross-Boundary Connection (CBC), que incluye el área fuera de los límites.

Para el análisis, además de las áreas naturales o seminaturales dentro de la zona de influencia, se han considerado como hábitats aquellas áreas con cultivos herbáceos o cultivos mixtos con herbáceas en base la información contenida en el SIOSE, debido que,

aunque no son zonas naturales suponen hábitats de interés para especies de fauna esteparia. Se ha incluido los elementos mencionados en el apartado Infraestructuras en la zona de influencia.

Los hábitats más afectados serán los agroecosistemas formados por cultivos de herbáceas en secano, que sufrirán una perdida en su superficie y calidad por la ocupación directa por las instalaciones, así como por la actividad asociada al proyecto. Si bien, la implantación no supone la pérdida de áreas naturales, sí que produce una fragmentación dentro de la matriz, formada principalmente por parcelas agrícolas y que actualmente constituyen el hábitat principal de la zona de estudio.

En lo referente a la fragmentación se observa que las mayores variaciones, es decir, la disminución del tamaño efectivo de malla y, por ende, un aumento significativo de la fragmentación se produce principalmente en los terrenos agrícolas ubicados en las proximidades de la implantación de las infraestructuras.

No obstante, la variación de fragmentación producida por el proyecto, considerando también las infraestructuras fragmentadoras del territorio es muy baja para todo el conjunto, únicamente se presenta un pequeño aumento en las áreas más próximas a la ubicación del proyecto, que como se ha comentado anteriormente, presenta una mayor variación de fragmentación por lo que la reducción en el tamaño de malla efectivo será muy poco notable.

En lo que respecta a la avifauna, existe una cierta heterogeneidad de hábitats que conforman el área estudiada del proyecto, incluidas las zonas de implantación, donde dominan principalmente aquellas especies propias de los ambientes de cultivo de secano. En general se trata de un terreno muy modificado, en la que principalmente encontramos terrenos agrícolas salpicados de construcciones agropecuarias, de servicios e industriales y rodeada de líneas eléctricas y polígonos industriales, por lo que, el proyecto no produce efectos sinérgicos y/o acumulativos de manera directa sobre estos espacios.

En referencia a pequeños mamíferos y reptiles señalar que la zona de implantación es un gran campo agrícola cercano a zonas urbanizadas, el cual no representa un biotopo adecuado para la existencia de madrigueras o zonas de acomodamiento de la fauna local ya que es periódicamente laboreado. Cabe destacar que el área de estudio no ha sido incluida entre las áreas importantes para la herpetofauna española (Mateo, 2002). De modo que la fragmentación y perdida de hábitats agrícolas derivados de la implantación de las infraestructuras objetivo de estudio tendrán efectos leves sobre estos grupos.

Por lo tanto, teniendo en cuenta la pequeña superficie que representan el almacenamiento BESS Orkoyen Almacena y su sistema de interconexión eléctrica, y al encontrarse en una zona antropizada, residual, junto a las zonas industriales, de servicios, urbanas e infraestructuras viarias y eléctricas de Orkoyen, sin vegetación natural ni valor natural, el grueso de la fauna no se ve afectada de manera grave considerando, además, que el área de implantación de las infraestructuras presenta una extensión muy reducida, añadiendo las posibles interacciones por perdida de hábitats asociado a otros proyectos en el área de influencia. Se debe considerar que, aunque pueden aparecer efectos sinérgicos debido a la reducción, fragmentación e incremento del efecto borde dentro de la matriz constituida por hábitats urbano-agrícolas, el impacto sinérgico y/o acumulativo producido es no significativo.

Molestias y desplazamientos

Por otro lado, encontramos que se producirá molestias sobre la fauna. Este impacto está asociado a los movimientos de tierra, circulación de maquinaria, aumento de presencia humana y también a los niveles de ruido. Éstas se limitan al periodo de obras ya que en periodo de explotación las actuaciones son residuales. Es previsible que las especies animales más sensibles eviten la zona donde se estén realizando las acciones de obra, desplazándose a otras áreas con hábitats similares, las cuales son colindantes a la zona de estudio.

Este impacto se producirá de manera acumulativa en el caso de coincidir en la fase de construcción varios proyectos colindantes o muy próximos , ya que el área afectada será mayor y, por tanto, también la afección. Añadir, que, debido al volumen de proyectos e infraestructuras previstas en la zona de influencia, no se reducirán las zonas disponibles de espacios territoriales con condiciones ecológicamente similares.

El efecto sinérgico derivado de impactos sobre la fauna causados principalmente por aumento de la molestias y desplazamiento de la fauna de hábitats (principalmente agrosistemas) debido a la acumulación de terrenos industriales e infraestructuras, teniendo en cuenta el proyecto BESS Orkoyen Almacena y su sistema de interconexión eléctrica, se valora como compatible con posibilidad de atenuación con las medidas preventivas y correctoras que establezcan, por lo que será definitivamente no significativo.

3.1.6.2.- Fase de explotación

Riesgos de colisión y electrocución

El proyecto BESS Orkoyen Almacena y su sistema de interconexión eléctrica tiene proyectada sus líneas eléctricas de interconexión de manera soterrada, y, por tanto, no se esperan efectos acumulativos proceden del aumento de número de muertes de aves, y que actualmente se producen por líneas eléctricas en la zona de estudio. Es por ello que se considera el impacto acumulativo y/o sinérgico inexistente.

Otro tipo de impacto que puede causar el proyecto sobre las aves rapaces en esta fase deriva de la posible colisión con el vallado perimetral de los BESS o la SET, u otros tipos de infraestructuras. Se trata de una fenomenología poco tratada y en parte aún se desconocen los posibles riesgos para las aves rapaces.

En general se considera que existe una relación directa y proporcional entre la frecuencia de uso de una superficie y la probabilidad de interacción con la misma, es decir, que la probabilidad de interacción con un vallado por parte de una especie-objetivo será mayor cuantas más ocasiones el ave frecuente dicha zona. Del mismo modo, cuanta mayor sea la distancia a la que sea observada de la infraestructura, menor será la probabilidad de interacción con la misma. (Dwyer, Landon, & Mojica, 2018).

Se estima que el riesgo de interacción entre las aves rapaces observadas en el área de estudio y las infraestructuras es bajo, por lo que, debido a su magnitud y características, se considera que el impacto sinérgico y / o acumulativo es no significativo.

3.1.7.- IMPACTO SOBRE EL PAISAJE

Los efectos acumulativos y/o sinérgico sobre el paisaje vienen determinados por la interacción de la zona de almacenamiento BESS Orkoyen Almacena y su sistema de interconexión eléctrica con otras infraestructuras del ámbito estudio que puedan generar un impacto conjunto sobre el paisaje. Para este ámbito se establecerá una zona de influencia determinada para el análisis sobre la incidencia de los proyectos en el paisaje, así como la relación con las distintas infraestructuras consideradas. Los impactos potencialmente significativos sobre el paisaje se producirán principalmente en la fase de explotación.

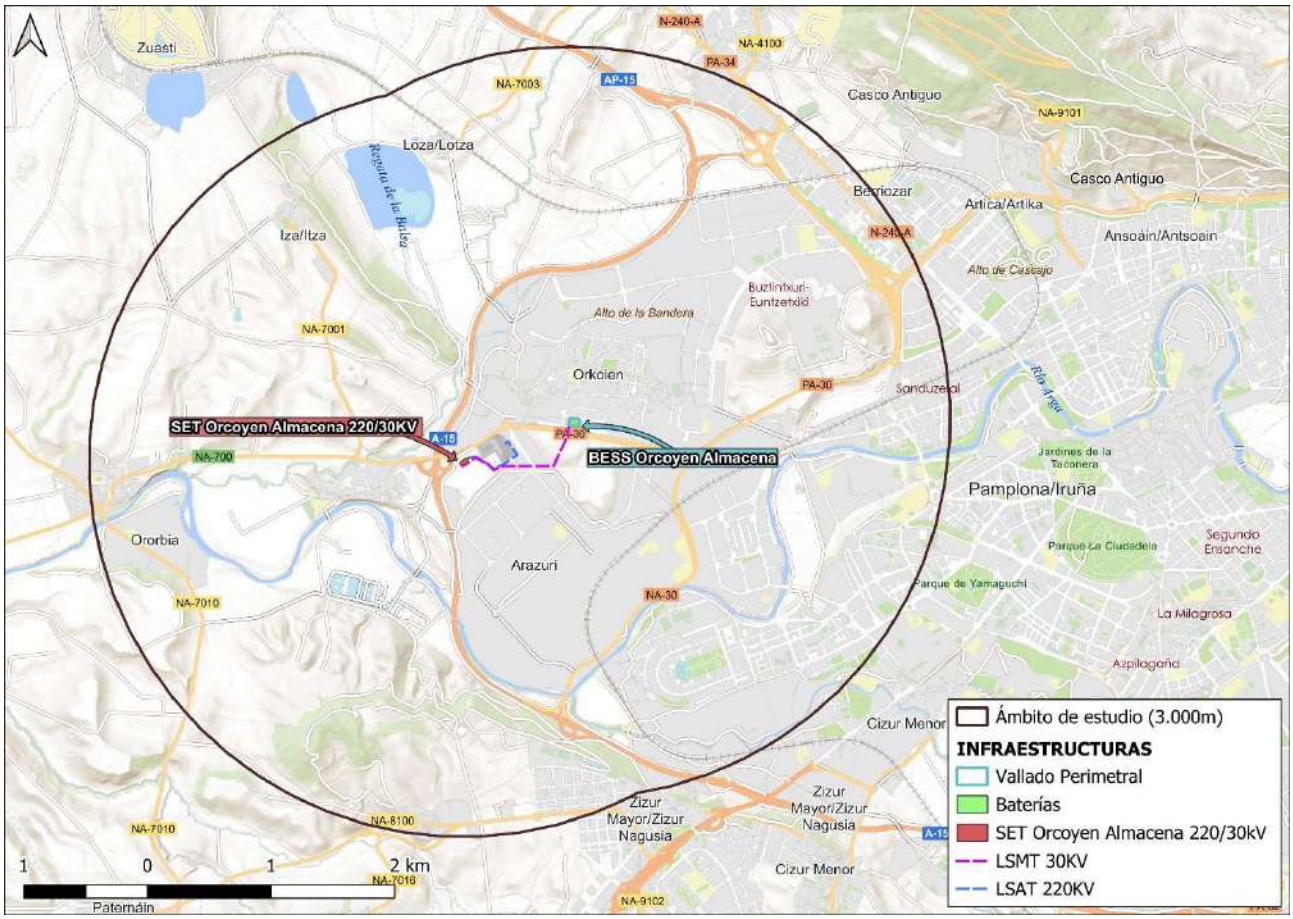


Imagen 9. Ámbito de estudio para los impactos sobre el paisaje

3.1.7.1.- Fase de explotación

En principio, los factores impactados y las acciones que pueden producir impactos acumulativos y sinérgicos durante el funcionamiento del BESS es la ocupación espacial.

Para facilitar el análisis y entendimiento del tipo de interacción existente sobre el paisaje por el incremento de agentes o acciones sobre el mismo, enfocaremos su estudio desde el aspecto que lo define como “paisaje visual”, cuya consideración corresponde más al enfoque de la percepción. La delimitación del paisaje viene determinada por el territorio que rodea y es apreciable por el observador cuando se sitúa en un punto del mismo o se mueve por él.

Paisaje visual

La afección de cada uno de los elementos considerados sobre el paisaje se basa principalmente en su visibilidad, y en la pérdida de calidad visual en función de la misma. El BESS proyectado se adicionará a la incidencia visual actual derivada de las instalaciones industriales y subestaciones existentes.

En el caso que nos ocupa, se realiza la exposición o grado de visibilidad, que es un concepto que vas más allá de la cuenca visual, dado que incorpora el número de veces que un elemento es visto por los observadores o celdas de observación (Berry, 2001). Las celdas de observación son las correspondientes al territorio, siendo los elementos cada aerogenerador, obteniendo para cada celda en la que se divide el territorio el número de elementos visibles.

Con el fin de detallar la precisión y ajuste del modelo de cuenca visual y grado de visibilidad, se detallan a continuación las capas y coberturas empleadas:

- Modelo digital del terreno (MDT05), procedente del portal web Centro Nacional de Información Geográfica.

- Modelo digital de superficies (MDS05), procedente del portal web Centro Nacional de Información Geográfica.
- Cartografía del sistema de almacenamiento. capas vectoriales (puntos) de elaboración propia correspondiente a la zona de implantación del BESS. Altura de aerogeneradores BESS 'Orcoyen Almacena' (características definidas en el apartado correspondiente). Altura observador 1,60 m.
- Cartografía de las infraestructuras similares (naves industriales y subestaciones) existentes y tramitadas. Capas vectoriales (puntos) BTN25 e IDENA correspondiente a la zona de estudio del BESS o próximo a esta. Altura del sistema de almacenamiento según características del BESS. Altura observador 1,60 m

En este sentido, para valorar el Grado de Visibilidad se calcula el parámetro de visibilidad relativa que hace referencia al porcentaje de elementos observados desde la retícula respecto a los que tendrían la posibilidad de verse, es decir, los que se encuentran dentro de su alcance de visión, estableciendo una escala de Grado de visibilidad de Muy Alto, Alto, Medio, Bajo y Muy Bajo.

Para poder llevar a cabo el análisis de los efectos acumulativos y sinérgicos se valora el impacto basado en el grado de visibilidad del conjunto de infraestructuras consideradas aplicando la metodología explicada anteriormente, donde se establece su valor en base a la acumulación de infraestructuras observadas desde una zona, es decir, el grado de visibilidad.

La exposición visual de los diferentes elementos que forman parte del análisis de impacto sinérgico y/o acumulativo se calcula mediante el parámetro de visualización o grado de visibilidad que hace referencia al número de elementos observados desde la retícula respecto a los que tendrían la posibilidad de verse, es decir, los que se encuentran dentro de su alcance de visión según el número de unidades perceptuales que reflejan la visibilidad.

El cálculo de la exposición visual de las infraestructuras se realiza considerando una altura máxima para cada elemento y una distancia máxima de análisis establecida a partir de la cual los elementos difuminan sus contornos sin incidencia sobre el paisaje o donde la misma puede considerarse como no significativa.

Ahora bien, estos valores son variables en función del tipo de infraestructura, dado que su visibilidad es diferente, consecuencia de las características intrínsecas del elemento relacionadas directamente con su altura. La distancia máxima considerada para aerogeneradores son 15 km. Se han considerado aquellas infraestructuras relevantes para el paisaje existentes, como en tramitación.

El método para clasificar los datos está basado en de cortes naturales (Jenks), donde las clases se basan en las agrupaciones naturales inherentes a los datos. Las rupturas de clase se crean de manera que los valores similares se agrupan mejor y se maximizan las diferencias entre clases. Las entidades se dividen en clases cuyos límites quedan establecidos dónde hay diferencias considerables entre los valores de los datos.

Resultados

Se puede observar que el ámbito de estudio se caracteriza por un grado de antropización alto, que da lugar a la presencia de numerosas infraestructuras y elementos causantes de una incidencia distorsionadora sobre el paisaje. Como consecuencia obtenemos un considerable número de zonas desde las cuales el observador puede visualizar un número considerable de elementos.

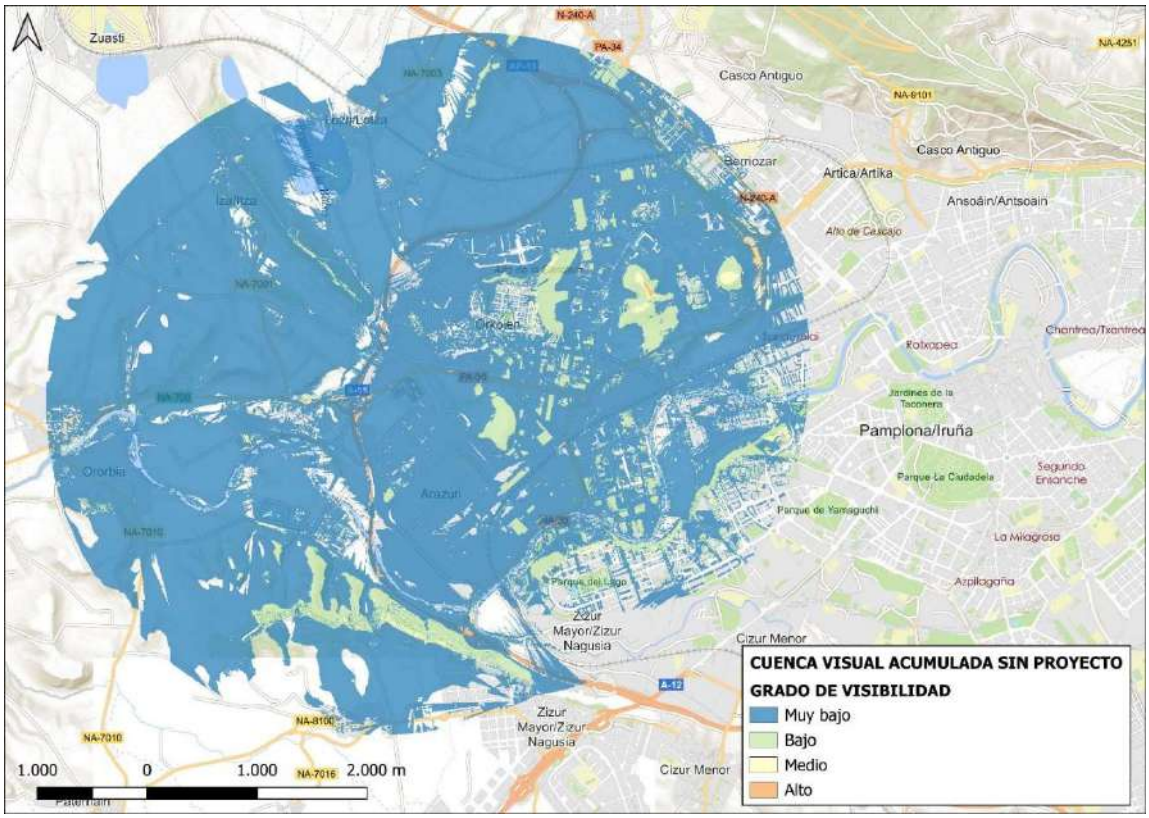


Imagen 10.Zonas con acumulación visual de elementos distorsionadores del paisaje en el ámbito de estudio.

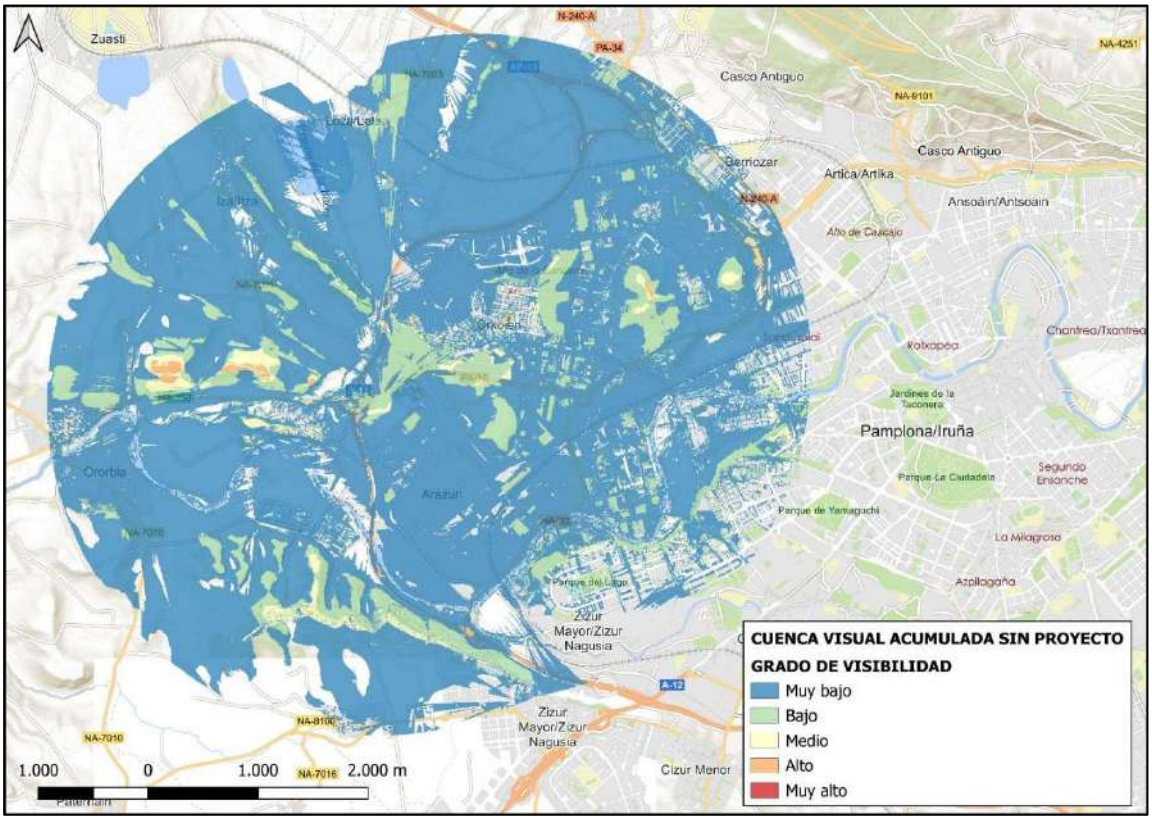


Imagen 11. Zonas con acumulación visual de elementos distorsionadores del paisaje y el BESS 'Orcoyen Almacena' en el ámbito de estudio.

BESS 'Orcoyen Almacena'						
Elemento	**Existentes + Tramitados**		**Existentes +Tramitados + BESS 'Orcoyen Almacena'**		**Indicador visual acumulativo y/o sinérgico**	
Grado de visibilidad	**Superficie (ha)**	**Superficie relativa (%)**	**Superficie (ha)**	**Superficie relativa (%)**	**Diferencia**	**Variación %**
Muy Bajo	2667,67	93,28	2509,18	87,62	-158,49	-5,54
Bajo	179,31	6,27	300,53	10,50	121,22	4,24
Medio	12,56	0,44	45,42	1,59	32,87	1,15
Alto	0,46	0,02	8,19	0,29	7,73	0,27
Muy Alto	0,00	0,00	0,23	0,01	0,23	0,01
Total	2860,00	100,00	2863,55	100,00	3,56	0,12

En este sentido, se considera que existe un efecto acumulativo debido a la interacción de infraestructuras y elementos existentes con el proyecto. El área de estudio cuenta con numerosas infraestructuras de carácter industrial susceptibles de generar una fuerte incidencia visual, a los que se adicionarían las infraestructuras que componen el proyecto BESS y la nueva ST. No obstante, debido al alto grado de antropización del ámbito de estudio, los edificios existentes, sumado a las características constructivas del BESS y la ST, producen que las nuevas superficies de visibilidad adopten valores muy bajos y bajos en su mayoría, de manera que los porcentajes de variación alcanzan valores aproximados de 0,12%. Así pues, se produce un efecto acumulativo compatible.

A partir de los cálculos realizados se clasifica las zonas en base a rupturas naturales (Jenk), según el efecto acumulativo, ya que se marcan las zonas donde aumentan las infraestructuras vistas.

En este caso, la localización del proyecto y la morfología de la zona, hacen que presente una cuenca visual amplia pero ya colmatada por las infraestructuras existentes, sin valor paisajístico o visual y ya contaminadas (líneas eléctricas, zonas industriales y vías de comunicación). En este caso, la interacción de las nuevas infraestructuras del proyecto BESS Orkoyen Almacena y su sistema de interconexión eléctrica y los elementos existentes, generan un efecto acumulativo apenas significante en el paisaje debido al grado de antropización de la zona.

No aparecen nuevas superficies de visibilidad, principalmente por la baja intensidad e impronta territorial de la actuación, siendo finalmente el grado de visibilidad bajo. Las superficies con un grado de visualización alto y muy alto se extienden principalmente por zonas más alejadas y naturalizadas a la implantación del proyecto, debido que es donde se produciría un mayor efecto acumulativo, al situarse potencialmente la implantación aislada y por tanto con mayor impronta paisajística, pero en este caso no destacan las infraestructuras a desarrollar sobre las construcciones e infraestructuras existentes.

Debido a que la zona se caracteriza por un alto grado de antropización, el efecto acumulativo ocasionado por la implantación apenas es significativo, por lo que los impactos acumulativos que producen incidencia visual en la escena paisajística derivados del número de infraestructuras o elementos visualizados en la zona de estudio se valoran como compatible.

4.- RESUMEN DE IMPACTOS SINÉRGICOS Y ACUMULATIVOS

A continuación, se presenta una tabla resumen de los impactos

	VALORACIÓN DEL IMPACTO SINERGICO Y/O ACUMULATIVO DERIVADO DE LA INTERACCION CON OTRAS INFRAESTRUTURAS		
	IDENTIFICACIÓN	**FASE**	**VALORACION**
ATMOSFER	Calidad del aire (emisión de gases y partículas)	C	NO SIGNIFICATIVO
		O	NO SIGNIFICATIVO
	Contaminación acústica	C	NO SIGNIFICATIVO
		O	NO SIGNIFICATIVO
GEOLOGIA Y SUELO	Modificación de la geomorfología e introducción de formas artificiales de relieve como consecuencia de los movimientos de tierra	C	NO SIGNIFICATIVO
		O	INEXISTENTE
	Pérdida de suelo	C	NO SIGNIFICATIVO
		O	INEXISTENTE
	Erosión	C	NO SIGNIFICATIVO
		O	INEXISTENTE
	Compactación	C	NO SIGNIFICATIVO
		O	INEXISTENTE
	Alteración en la calidad del suelo (contaminación)	C	NO SIGNIFICATIVO
		O	NO SIGNIFICATIVO
AGUA	Alternación de la calidad de las aguas	C	NO SIGNIFICATIVO
		O	NO SIGNIFICATIVO
	Afección a aguas subterráneas	C	NO SIGNIFICATIVO
		O	NO SIGNIFICATIVO
VEG.	Alteración de la vegetación	C	NO SIGNIFICATIVO
		O	NO SIGNIFICATIVO
HIC	Impactos sobre Hábitats	C	INEXISTENTE
		O	INEXISTENTE
FAUNA	Pérdida de hábitats y fragmentación.	C	NO SIGNIFICATIVO
		O	NO SIGNIFICATIVO
	Molestias y desplazamientos	C	NO SIGNIFICATIVO
		O	NO SIGNIFICATIVO
	Riesgos de colisión y electrocución.	C	INEXISTENTE
		O	INEXISTENTE
PAIS.	Paisaje	C	COMPATIBLE
		O	COMPATIBLE

Fases: "C" Construcción; "O" Operación.

5.- MEDIDAS DE PRESERVACIÓN DE LOS VALORES Y RECURSOS EXISTENTES

Las medidas preventivas y correctoras a aplicar, encaminadas a la mitigación de los impactos o efectos sinérgicos causados por la zona de almacenamiento BESS Orkoyen Almacena y su sistema de interconexión eléctrica, son las ya descritas en el apartado de "Medidas de preservación de los valores y recursos existentes" del presente Documento Ambiental.

6.- CONCLUSIONES

Como conclusión al estudio de sinergias del proyecto BESS Orkoyen Almacena y su sistema de interconexión eléctrica y tras haber analizado todos los posibles impactos acumulativos y sinérgicos que pudiera generar, se deduce que dicho proyecto produce un impacto global compatible, por lo que en su conjunto es VIABLE con la consideración de las medidas preventivas y correctoras activadas y la puesta en marcha del Programa de Seguimiento Ambiental en obra.

En la siguiente tabla se resumen los impactos globales:

VALORACIÓN GLOBAL DEL IMPACTO ACUMULATIVO Y/O SINERGICO		
VALORACIÓN GLOBAL FINAL	**FASE DE CONSTRUCCIÓN**	**FASE DE EXPLOTACIÓN**
IMPACTO SINERGICO FINAL TRAS LA APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS	COMPATIBLE	COMPATIBLE

Como consecuencia de los proyectos se concluye lo siguiente:

- Los impactos de carácter acumulativo sobre la calidad del aire están condicionados a la ejecución de diversos proyectos en la zona de manera simultánea, señalando que en este caso no se observan otros proyectos en la zona más próxima a la implantación propuesta.
- Los impactos sobre el factor geológico y edáfico se producen principalmente en la fase de construcción. No se prevén alteraciones geomorfológicas significativas que pudieran causar efectos sinérgicos por la baja intensidad de la obra civil.
- La construcción se lleva a cabo en terreno accesible orográficamente , evitando el uso de áreas de alta pendiente con riesgo de erosión potencial.
- Puede existir una improbable afección indirecta a masas o cauces de agua superficiales definidas y por lo tanto, los posibles impactos sinérgicos y/o acumulativos sobre el medio hidrológico se consideran compatibles, aunque debe señalarse que el río Juslapeña se ubica a una distancia de unos 1.000 m. de la zona de implantación, por lo que la probabilidad de afección indirecta es remota.
- La implantación se realiza en zonas industriales o agrícolas de secano homogéneas y antropizadas, carentes de vegetación natural o de interés y próximas a zonas con actividad industrial, de servicios, infraestructuras o agropecuaria.
- La implantación se realiza en zonas industriales o agrícolas homogéneas próximas a zonas con actividad industrial, de servicios, infraestructuras o actividad agropecuaria, por tanto, la mayor parte de los grupos faunísticos localizada en el ámbito de estudio son especies vulgares y adaptadas a este tipo de hábitat de la interfaz agrícola-industrial-urbana y no se verá afectadas de manera significativa
- A nivel paisaje la implantación se realiza principalmente en zonas industriales y agrícolas homogéneas próximas a zonas con actividad industrial, en la interfaz agrícola-industrial-urbana, por lo que debido a las escasa dimensiones de las instalaciones (BESS y SET) y el soterrado de las líneas eléctricas de interconexión, los posibles impactos sinérgicos y/o acumulativos se consideran compatibles tendentes a no significativos. Los impactos acumulativos que producen una incidencia visual en la escena paisajística derivados del número de infraestructuras o elementos visualizados en la zona de estudio se consideran compatibles.

ANEXO V- PATRIMONIO HISTORICO CULTURAL Y ARQUEOLOGÍA

Gobierno de Navarra Nafarroako Gobernua

JUSTIFICANTE DE PRESENTACIÓN

Oficina de registro: **O00018788 Registro General Electrónico de Gobierno de Navarra**
Nº de registro: **2025/1241361** Tipo de registro: **Entrada**
Fecha y hora de presentación: **18/09/2025 11:39**
Fecha y hora de registro: **18/09/2025 11:39**

Presentado por

Nombre y apellidos: **JOSÉ LUIS MARTÍNEZ DACHARY**
Calle: **Juan Antonio Fernandez 40**
Localidad: **TUDELA**
País: **España**
Correo electrónico: **jlmdachary@indycaingenieria.com**

Identificador: **16015538V**
Código postal: **31500**
Provincia: **Navarra**
Teléfono: **639165675**
☐ **En nombre propio**
☑ **En representación**

En representación de

Razón social: **Energia Frigoria 2 SLU**

Tipo identificador: **NIF Entidad**

Calle: **Avenida Gran Vía Marqués del Turia 25 1**
Localidad: **Valencia**
País: **España**
Correo electrónico: **tomas.royo@aboenergy.com**

Identificador: **B16472532**
Código postal: **46005**
Provincia: **València/Valencia**
Teléfono: **697641917**

*No se ha solicitado respuesta telemática.

Datos de la solicitud

Unidad de tramitación destino: **Gobierno de Navarra. DEPARTAMENTO DE CULTURA, DEPORTE Y TURISMO**
Resumen: **Solicitud información arqueológica**
Observaciones: **Dirección General de Cultura. Servicio de Patrimonio Histórico**

Documentos aportados

Validez: **Original electrónico**
Fichero: **shp ETRS89 30N BESS Orcoyen Almacena.zip**
Hash SHA512: *bdad7cab0b1eb255a9154657cf9e1fc6fbcea1d9341938234059a6ee574762ce0bf4abc8e587db3f7d72f6ba849953b29b278c03a60ecff1fc2770e18bfb6e2d*

Validez: **Original electrónico**
Fichero: **Anexo 5. Arqueologia_BESS_orcoyen_Almacena.pdf**
Hash SHA512: *597c62114e993cb88333e5c70ebadc262058e17b469f0b661a973cc9c20cfb08cbd2113b330e444842675b685dabfa9d517bd187558ade9e07d26210e2e4ddff*

Los datos recogidos en este documento fueron firmados digitalmente y enviados telemáticamente

De acuerdo con el art. 31.2.b de la Ley 39/2015, a los efectos del cómputo de plazo fijado en días hábiles, y en lo que se refiere al cumplimiento de plazos por los interesados, la presentación en un día inhábil se entenderá realizada en la primera hora del primer día hábil siguiente salvo que una norma permita expresamente la recepción en día inhábil.

De acuerdo con lo establecido en el Reglamento (UE) 2016/679 del Parlamento Europeo y del Consejo de 27 de abril de 2016, se informa a las personas interesadas de la existencia de un fichero denominado Base de Datos del Registro de Documentos (creado por ORDEN FORAL 31/2000, de 13 de marzo, del Consejero de Presidencia, Justicia e Interior) en el que se recogen datos de carácter personal con la finalidad de tramitar las instancias y solicitudes ante los distintos órganos de la Administración General del Estado, Administraciones autonómicas, provinciales y locales y otras unidades de los Departamentos de Gobierno de Navarra.
Los datos solicitados son obligatorios y deberán cumplimentarse de forma veraz y exacta, asumiendo en caso contrario las consecuencias previstas en la normativa vigente.
Las personas interesadas tienen la posibilidad de ejercitar los derechos de acceso, rectificación, cancelación y oposición, dirigiendo una instancia a la Sección de Gestión de Medios y Unidad Responsable de Accesibilidad.

SOLICITUD DE INFORMACIÓN DEL PATRIMONIO HISTÓRICO CULTURAL Y ARQUEOLÓGICO

BESS ORCOYEN ALMACENA Y SU SISTEMA DE INTERCONEXIÓN ELECTRICA CON LA SET 220kV REE ORKOYEN

TERMINOS MUNICIPALES

ORKOYEN Y CENDEA DE OLZA (NAVARRA)

ENERGIA FRIGORIA 2 S.L.U.	**PROMOCIÓN** **ENERGIA FRIGORIA 2 SLU** **Asistencia ambiental:** **Ingenieros Dachary y Cámara SL**	INDYCA

SEPTIEMBRE 2025

ÍNDICE

MEMORIA 1

1.- DATOS DEL SOLICITANTE 1

2.- OBJETO DEL ESTUDIO 2

2.1.- ALCANCE 3

3.- DESCRIPCIÓN BÁSICA DEL PROYECTO DE ALMACENAMIENTO 5

3.1.- DESCRIPCIÓN BÁSICA 5

3.1.1.- EMPLAZAMIENTO 5
3.1.2.- REFERENCIA CATASTRAL 6
3.1.3.- ACCESO 7
3.1.4.- UBICACIÓN 8
3.1.5.- LOCALIZACIÓN GRÁFICA 9
3.1.6.- SUPERFICIE DE OCUPACIÓN 10

4.- DESCRIPCIÓN TÉCNICA 11

4.1.- BESS 11

4.1.1.- FUNCIONAMIENTO 11
4.1.2.- OBRA CIVIL DEL PROYECTO DE ALMACENAMIENTO 11

4.2.- DESCRIPCIÓN TÉCNICA SET 220/30 KV ORCOYEN TRANSFORMACIÓN 18

4.2.1.- DESCRIPCIÓN TÉCNICA SET 220/30 KV ORCOYEN TRANSFORMACIÓN 18
4.2.2.- OBRA CIVIL DE LA SET 19

4.3.- DESCRIPCIÓN TÉCNICA LSAT 220 kV ORCOYEN 21

4.3.1.- DESCRIPCIÓN TÉCNICA LSAT 220 kV ORCOYEN 21
4.3.2.- OBRA CIVIL LSAT 66kV 21

5.- EQUIPO REDACTOR 23

1.- DATOS DEL SOLICITANTE

Energia Frigoria 2 SLU, es una sociedad dedicada entre otras actividades, al desarrollo, promoción, construcción y operación de plantas de almacenamiento de energía mediante baterías. Esta sociedad apuesta por la mejora y el aprovechamiento de los recursos, favoreciendo así a la sostenibilidad energética, mediante las más recientes tecnologías de aprovechamiento energético y desde el máximo respeto al entorno y medio ambiente natural.

Los datos del solicitante para el BESS Orcoyen Almacena y sistema de interconexión eléctrica son los siguientes:

- NOMBRE: Energia Frigoría 2 SLU.
- CIF: B-16472532
- DOMICILIO: Avenida Gran Vía Marqués del Turia 25, 1º pta. 4, 46005 Valencia.

2.- OBJETO DEL ESTUDIO

El objetivo del presente proyecto consiste en la instalación de un sistema de almacenamiento de energía basado en el uso de baterías (BESS), de manera que se combinen las instalaciones de generación energética ya existentes con el sistema de almacenamiento. De este modo, se pretende llevar a cabo el almacenamiento de energía, permitiendo con ello abastecer a la red energética, e incluso en casos necesarios, almacenar desde la propia red energética.

El proyecto supone un importante salto tecnológico que supone el presente proyecto en el ámbito del almacenamiento energético. Todo ello desemboca en una serie de beneficios que garantizan una operación de mayor calidad, a la vez que con ello se asegura una notoria reducción de incidencias.

Entre las principales ventajas derivadas del uso del almacenamiento, conviene destacar: reestructurar el mercado eléctrico, equilibrar oferta-demanda, mejorar la calidad de suministro, permitir una mayor penetración de generación distribuida, y una mayor integración de energías renovables.

El sistema de almacenamiento de energía proyectado supone un gran impacto en materia de innovación para la empresa, así como en la red eléctrica y en el medio ambiente, dirigiendo la operativa y el servicio energético hacia un futuro sostenible y responsable con el entorno, en línea con el paradigma actual. Más concretamente, la consecución del presente proyecto afectará positivamente en la entrega de energía de forma limpia y eficiente, y en la reducción de la huella de carbono al reducir la generación de gases de efecto invernadero provenientes de las fuentes energéticas fósiles; asimismo, contribuirá a la sostenibilidad industrial, apostando por la optimización en la disposición de los emplazamientos, hecho que desemboca en un uso eficiente y sostenible del terreno empleado.

Respecto a la propia red eléctrica, el presente proyecto pretende reducir con su actuación el número de solicitudes de conexión a la red, afectando positivamente en la reducción del riesgo de sobrecargas, además de repercutir en la notoria mejora de la calidad y estabilidad de la suministración eléctrica a nivel horario como estacional, gracias a un uso óptimo y eficiente del almacenamiento de la energía. Todo esto viene acompañado de la reducción en la dependencia operativa que se encuentra sujeta a las condiciones meteorológicas, permitiendo no solo un uso más responsable de la energía, sino que se garantiza su funcionamiento y acceso en un mayor rango de operación.

El presente documento describe las características generales de las instalaciones “BESS Orcoyen Almacena” así como de las infraestructuras necesarias para llevar a cabo su interconexión a la red eléctrica (SET Orcoyen Transformación 30/220kV y línea eléctrica de 220 kV de interconexión entre SET SET Orcoyen Transformación 30/220kV y la SET Orkoyen REE 220KV, donde conectará al BESS con el sistema nacional de transporte de energía). Las instalaciones se ubicarán en los términos municipales de Orkoyen y Cendea de Olza, Comunidad Foral de Navarra.

La futura instalación consistirá en un sistema agrupado de almacenamiento de energía a través de baterías, “BESS Orcoyen Almacena”, en la modalidad “stand alone”, integrado principalmente por un conjunto de baterías y sus inversores correspondientes así como el sistema de interconexión con la red eléctrica de transporte.

El proyecto de almacenamiento “BESS Orcoyen Almacena” tendrá 51 MW de potencia.

La evacuación de la energía del “BESS Orcoyen Almacena” hasta la SET Orcoyen Transformación 30/220kV se hará a través de una Línea Subterránea de Media Tensión (LSMT de 30 kV) desde las instalaciones del BESS hasta la SET Orcoyen Transformación 30/220kV. En la SET Orcoyen Transformación 30/220kV se realiza la medida y transformación a 220KV para posteriormente mediante una línea eléctrica de 220kV aéreo-subterránea conectar con la SET REE Orcoyen 220kV, donde conectará al BESS con el sistema nacional de transporte de energía . .

La interconexión con el punto de conexión/evacuación/demanda en la SET REE Orcoyen 220kV Orcoyen está integrado por un sistema eléctrico formado por la SET Orcoyen Transformación 30/220kV y la línea eléctrica aéreo- soterrada 220kV kV entre dicha SET Orcoyen Transformación 30/220kV y la SET REE Orcoyen 220kV, donde conecta con el sistema nacional de transporte de energía.

El punto de conexión tiene afección sobre el nudo de transporte Orkoien (220 kV).

El BESS "BESS Orcoyen Almacenamiento" afecta al término municipal de Orkoyen, la línea LSAT Orcoyen Almacena-SET Orcoyen Transformación 30kV, la SET Orcoyen Transformación 30/220kV y la LAT SET Orcoyen Transformación- SET Orcoyen REE 220kV afectan a los términos municipales de Orkoyen y Cendea de Olza.

Todas las instalaciones del sistema de evacuación se ubican en término municipal de Orkoien, Comunidad Foral de Navarra.

Las instalaciones permitirán el almacenamiento de energía eléctrica consumida desde la red, realizando la conversión de la misma en una forma de energía que se pueda almacenar (para el caso que nos ocupa, química), para posteriormente efectuar la reconversión de dicha energía en energía eléctrica, descargándose y devolviendo la energía al sistema eléctrico.

2.1.- ALCANCE

El alcance de la presente Memoria Ambiental comprende los elementos que componen el proyecto "BESS Orcoyen Almacena" e infraestructura de interconexión eléctrica asociada.

Infraestructuras

- Sistema de Almacenamiento por Baterías: Las plantas de almacenamiento de energía con baterías se compondrá principalmente de los siguientes elementos que se describen más adelante:
  - unidades del almacenamiento de energía en baterías
  - Unidades de inversor-transformador
  - Equipamientos auxiliares
  - Líneas eléctricas BT del interior del grupo BESS
  - Sistema de monitorización y control SCADA
  - Línea eléctrica soterrada de 30KV entre el BESS y la SET Orcoyen Almacena 220/30 KV.
- Conexión con el sistema nacional de transporte en la SET REE Orkoyen 220 kV:
  - SET Orcoyen Almacena 220/30 KV
  - Línea eléctrica aéreo-soterrada de 220 KV entre la SET Orcoyen Almacena 220/30 KV y la SET REE Orkoyen 220 kV.

Obra Civil

- BESS
  - Movimientos de tierras (Explanaciones, terraplenes y desmontes)
  - Viales de acceso e interiores
  - Drenajes
  - Cimentación de las estructuras
  - Vallado (Cerramiento exterior)
  - Otras Infraestructuras de obra civil
  - Zanjas para líneas eléctricas soterradas
- SET
  - Movimientos de tierras (Explanaciones, terraplenes y desmontes)
  - Viales de acceso e interiores

- Drenajes
- Cimentación de las estructuras
- Vallado (Cerramiento exterior)
- Edificios
- Otras Infraestructuras de obra civil
- Zanjas para líneas eléctricas soterradas

- LSAT (220kV)
  - Cimentación apoyo transición Aero-soterrado
  - Zanjas para línea eléctrica soterrada de 220kV

3.- DESCRIPCIÓN BÁSICA DEL PROYECTO DE ALMACENAMIENTO

3.1.- DESCRIPCIÓN BÁSICA

3.1.1.- EMPLAZAMIENTO

La planta de almacenamiento de energía BESS Orcoyen Almacena se localiza en el término municipal de Orkoyen, CF Navarra siendo la ubicación más próxima al nudo de la red de transporte al que será conectado (nudo REE Orkoyen).

Las coordenadas ETRS89 de las esquinas del BESS son (en sistema ETRS89 Huso 30 N):

BESS ORCOYEN ALMACENA		
PUNTO	COORDENADAS UTM ETRS89	
	UTM X	UTM Y
A	606.108,00	4.741.783,00
B	606.098,00	4.741.723,00
C	606.171,00	4.741.711,00
D	606.181,00	4.741.770,00

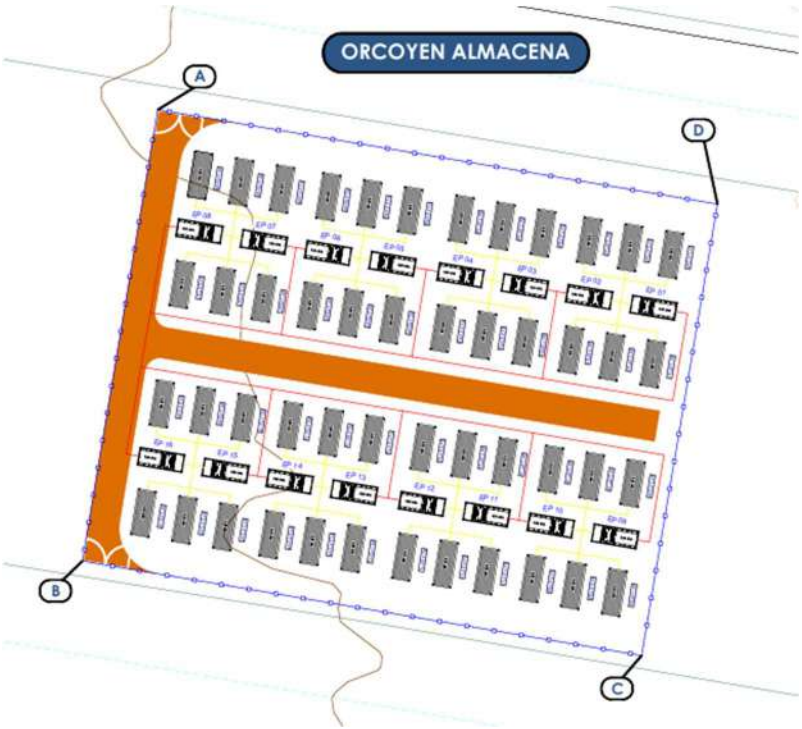


Imagen 3. Emplazamiento y disposición de la planta de almacenamiento

Las coordenadas ETRS89 del centroide de la SET Orcoyen Almacena 220/30KV de nueva construcción es (en sistema ETRS89 Huso 30 N):

SET ORCOYEN ALMACENA		
PUNTO	COORDENADAS UTM ETRS89	
	UTM X	UTM Y
A	605.196,00	4.741.429,00
B	605.216,00	4.741.398,00
C	605.268,00	4.741.431,00
D	605.248,00	4.741.462,00

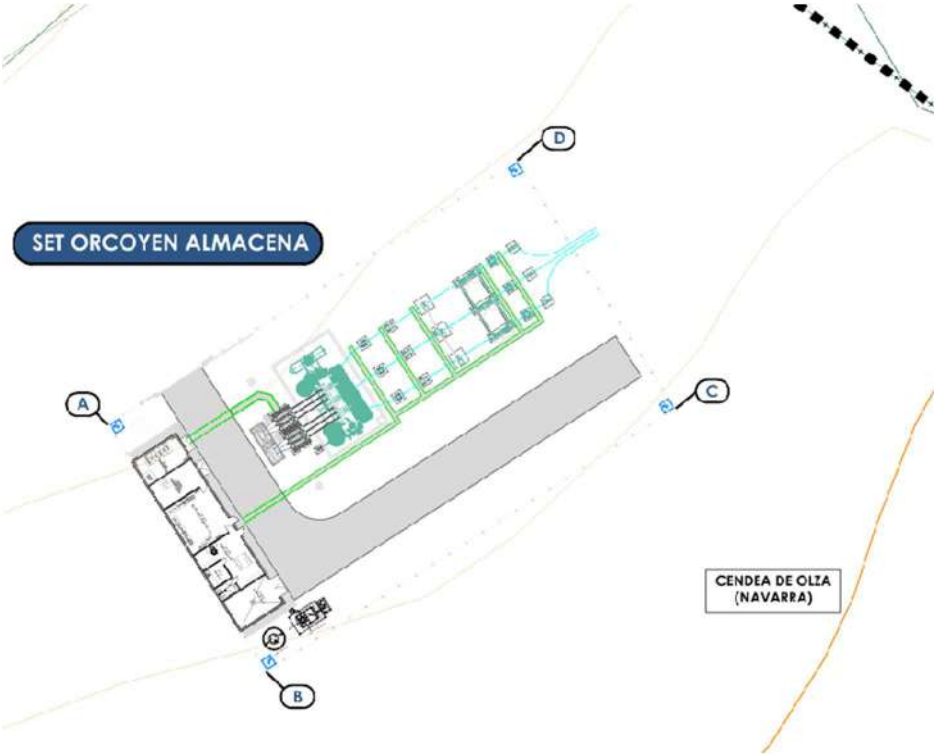


Imagen 4. Implantación de la subestación Orcoyen Almacena

3.1.2.- REFERENCIA CATASTRAL

BESS

BESS ORCOYEN ALMACENA				
MUNICIPIO	POLIGONO	PARCELA	SUPERFICIE	REFERENCIA CATASTRAL
Orkoien	1	1579	18.666,21	31000000002277272TP

SET Orcoyen Almacena 220/30KV

SET ORKOYEN ALMACENAMIENTO 220/30kV				
MUNICIPIO	POLIGONO	PARCELA	SUPERFICIE	REFERENCIA CATASTRAL
Cendea de Olza	2	629	71.862,32	31000000001314297UJ

Líneas eléctricas soterradas de 30 KV interconexión BESS Orcoyen Almacena y SET Orcoyen Almacena 220/30kV

LSMT 30KV BESS ORCOYEN ALMACENA A SET ORCOYEN ALMACENA 220/30kV				
MUNICIPIO	POLIGONO	PARCELA	SUPERFICIE	REFERENCIA CATASTRAL
Orkoien	1	1579	18.666,21	31000000002277272TP
Orkoien	1	1580	37.219,54	31000000002277273YA
Orkoien	1	1581	2.295,26	31000000002277274US
Orkoien	1	1639	7710,42	31000000002399420HP
Orkoien	1	186	55.230,39	31000000001461083LX
Orkoien	1	156	8.569,66	31000000002201360AX
Orkoien	Vial			
Orkoien	1	947	11.029,39	31000000001668308OM
Orkoien	1	368	18.935,05	31000000002322781DD
Orkoien	1	1635	17.842,33	31000000002369230JU
Orkoien	1	1634	6.175,23	31000000002369218AQ
Cendea de Olza	2	236	237,04	31000000001314200YH
Cendea de Olza	2	629	18.666,21	31000000001314297UJ

Línea eléctrica de 220 KV interconexión SET Orcoyen Almacena 220/30 KV y SET 220kV REE Orkoyen

LAT 220 KV SET ORCOYEN ALMACENA 220/30 KV A SET REE 220kV ORKOYEN				
MUNICIPIO	POLIGONO	PARCELA	SUPERFICIE	REFERENCIA CATASTRAL
Cendea de Olza	2	629	18.666,21	31000000001314297UJ
Cendea de Olza	2	236	237,04	31000000001314200YH
Orkoien	1	1634	6.175,23	31000000002369218AQ
Orkoien	1	1635	17.842,33	31000000002369230JU
Orkoien	1	369	27.992,42	31000000002322782FF

3.1.3.-ACCESO

No se prevé la necesidad de construir nuevos accesos ni de ampliar o mejorar los existentes, dado que la red existente presenta características suficientes para permitir el acceso de la maquinaria hasta la zona de implantación.

3.1.4.- UBICACIÓN

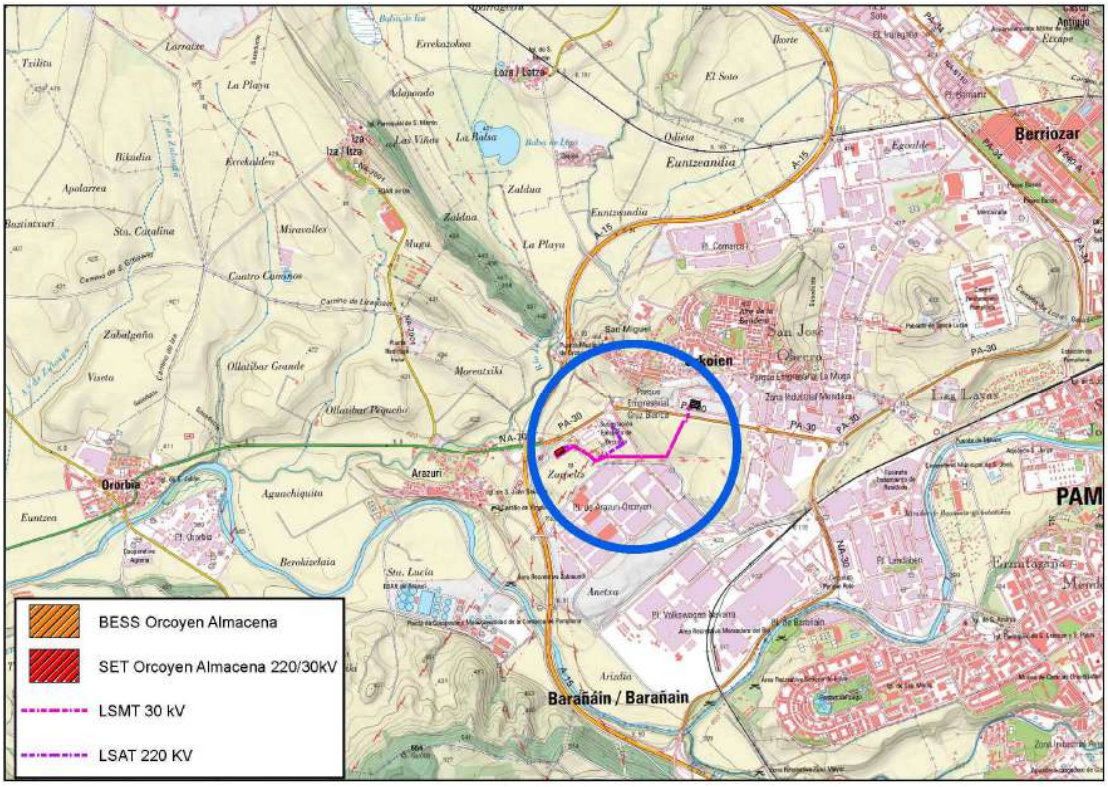


Imagen 4: Detalle localización BESS sobre topográfico

Imagen 5. Detalle ubicación BESS sobre ortofotomapa

3.1.5.- LOCALIZACIÓN GRÁFICA

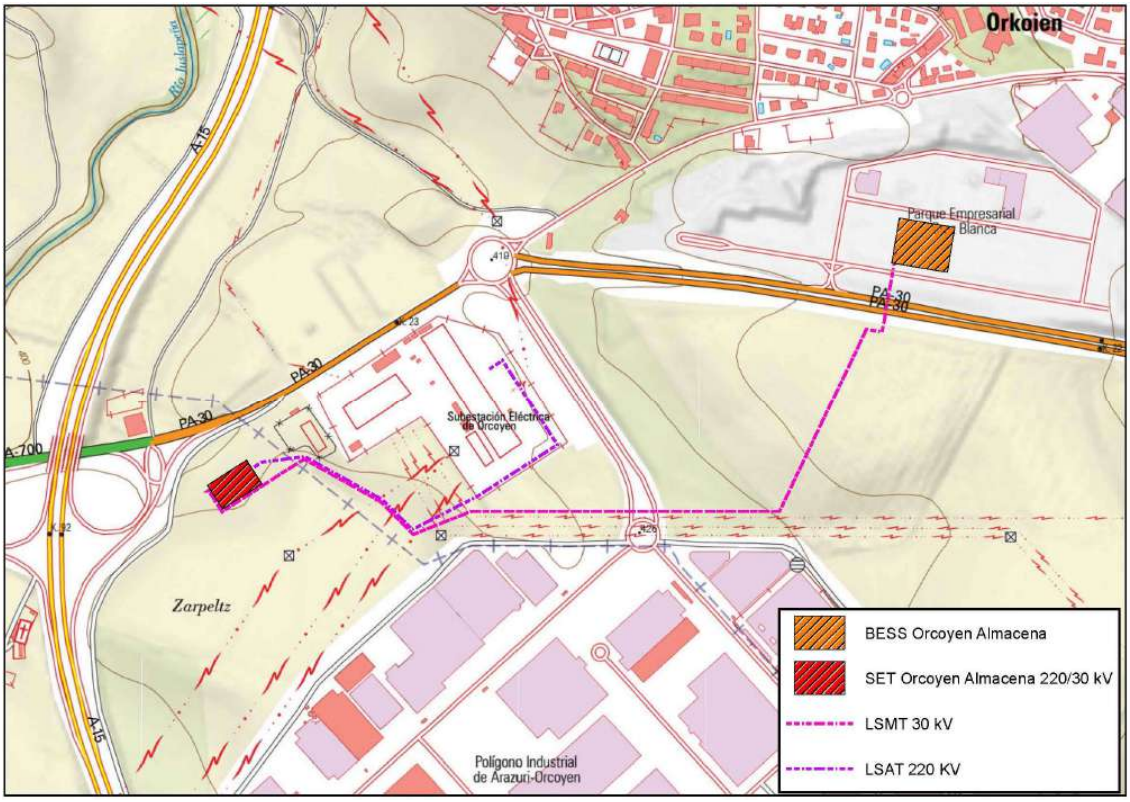


Imagen 6. Localización BESS sobre topográfico

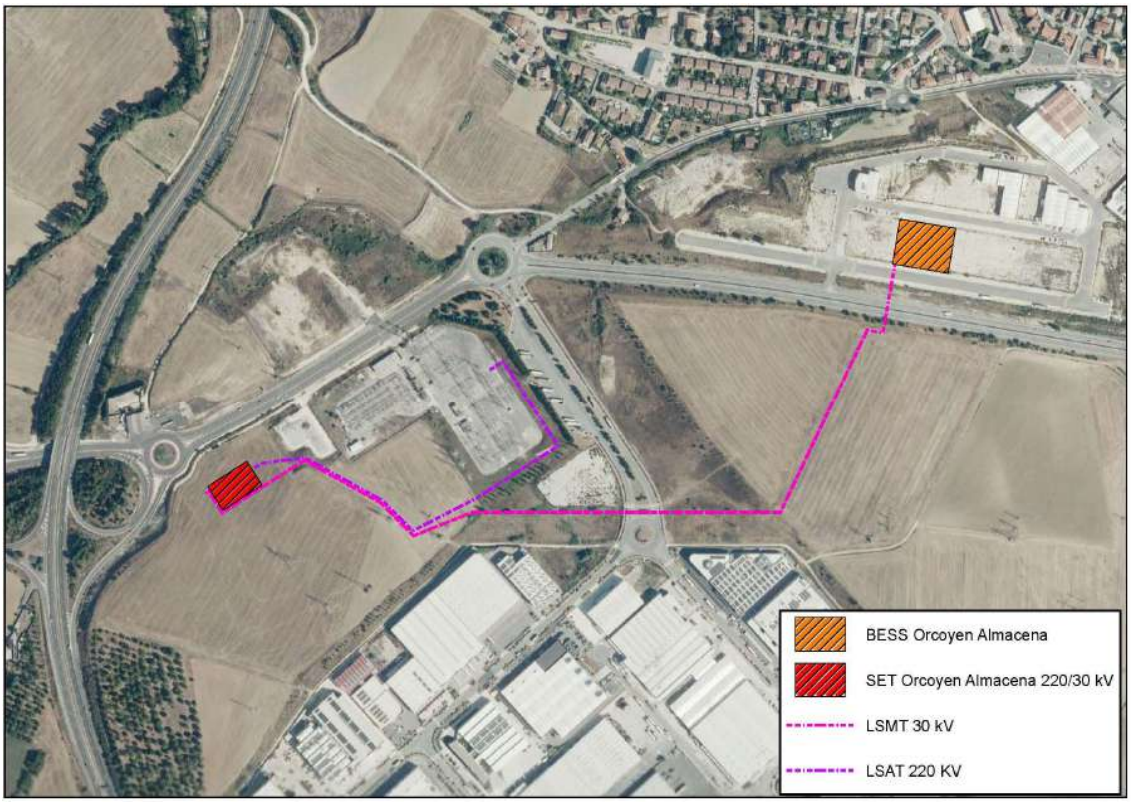


Imagen 7. Localización BESS sobre ortofoto

3.1.6.- SUPERFICIE DE OCUPACIÓN

A continuación, se resume la superficie ocupada por la totalidad de las instalaciones proyectadas y su relación con la superficie total de la parcela. Cabe definir los siguientes conceptos que aparecerán a continuación:

BESS

BESS ORCOYEN ALMACENA	SUPERFICIE TOTAL VALLADA (m2)
BESS ORCOYEN ALMACENA	4.457,00
Total	4.457,00

SET Orcoyen Almacena 220/30KV

SET ORCOYEN ALMACENA 220/30 KV	SUPERFICIE TOTAL VALLADA (m2)
SET ORCOYEN ALMACENA 220/30KV	2.268,00
Total	2.268,00

Líneas eléctricas soterradas de 30 KV interconexión BESS Orcoyen Almacena y SET Orcoyen Almacena 220/30 KV

LSMT 30KV ORCOYEN ALMACENA A SET ORCOYEN ALMACENA 220/30 KV	LONGITUD (m)	ANCHURA (m)	OCUPACIÓN (m2)
LSMT 30KV ORCOYEN ALMACENA A SET ORCOYEN ALMACENA 220/30 KV	1.222,00	1,30	1.588,60

Línea eléctrica de 220 KV interconexión SET Orcoyen Almacena 220/30KV y SET 220kV REE Orkoyen

LAT 220 KV SET ORKOYEN ALMACENA 220/30 KV A SET REE 220kV ORKOYEN	LONGITUD (m)	ANCHURA (m)	OCUPACIÓN (m2)
LSAT 220 KV SET ORCOYEN ALMACENA 220/30 KV A SET REE 220kV ORKOYEN	617,00	1,20	740,40

4.- DESCRIPCIÓN TÉCNICA

4.1.- BESS

4.1.1.- FUNCIONAMIENTO

La modalidad de la planta de almacenamiento de energía con baterías o BESS por sus siglas en inglés (Battery Energy Storage Systems) es del tipo Stand Alone. Se trata de una modalidad de almacenamiento con baterías que lo que hace es conectarse directamente a la red de transporte/distribución y actúa por su cuenta sin necesidad de una planta generadora. Coge energía de la red en momentos de máxima generación solar a precio muy barato y vende en momentos de mayor necesidad, demanda cuando el precio es más alto y ayuda a reducir el pico. También estos sistemas son capaces de prestar servicios de ajuste al sistema eléctrico en caso de ser necesario para favorecer a la estabilidad de la red.

El elemento principal de los Battery Energy Storage Systems son las baterías de litio. Teniendo en cuenta que la electricidad es el tránsito de electrones, el litio, por la facilidad que tiene de desprenderse de sus electrones, encaja perfecto para producir energía.

No obstante, un sistema de almacenamiento de energía de baterías es mucho más que solo la batería. El BESS están compuesto, entre otros elementos, por un inversor bidireccional que conecta la batería a una fuente eléctrica en corriente alterna.

El inversor bidireccional permite que la energía fluya en ambas direcciones para cargar y descargar las baterías, de este modo, la batería puede descargarse y suministrar la energía cuando es necesario, al mismo tiempo que permite absorber o demandar energía del sistema eléctrico. Así mismo, el inversor de corriente permite convertir la corriente continua a alterna y viceversa para poder hacer la carga y descarga de la batería.

4.1.2.- OBRA CIVIL DEL PROYECTO DE ALMACENAMIENTO

4.1.2.1.- Generalidades

La obra civil que se proyecta pretende la adecuación de las instalaciones optimizando tanto su comportamiento técnico como la calidad medioambiental del entorno. En este punto se definirá la obra civil necesaria para la implantación del sistema de almacenamiento con baterías. Se contemplará la adecuación del terreno necesaria para la colocación de los contenedores de baterías, de inversores y del PCS.

Se priorizará disponer los excedentes de tierra provenientes de excavaciones en las zonas de terreno donde sea necesario rellenarlas. En caso de generarse excedentes, estos se dispondrán en vertederos autorizados para ello por la autoridad competente. Aunque el terreno sea muy llano, se contemplarán las zanjas para cableado.

Se realizarán los trabajos de desbroce y preparación del terreno para la cimentación de los contenedores de baterías y del PCS, afectando lo menos posible a la topografía.

El sentido de drenaje de la parcela será paralelo a los caminos. Será suficiente con que el desnivel del vial respecto al terreno colindante sea mayor a 15 cm.

La obra civil consistirá en los siguientes puntos:

- Desbroce y limpieza del terreno
- Camino de acceso y caminos internos de accesos a los centros de transformación
- Drenaje del terreno
- Zanjas para cableado

- Cimentación para contenedores de baterías y centros de transformación y cimentaciones menores
- Cerramiento de la parcela
- Edificios prefabricados

4.1.2.2.- Adaptación de terrenos y movimientos de tierras

En primer lugar, se procederá al desbroce de arbustos, matorral y capa vegetal, para posteriormente continuar con los trabajos de excavación y nivelación del terreno, en función de las características del mismo.

Se ejecutará el mínimo movimiento de tierras necesario para garantizar una plataforma regular y con una ligera pendiente para favorecer el drenaje.

Los taludes previstos son 1H:1V para desmonte y 3H:2V para terraplén.

Para determinar la cota de explanación, se tomará como referencia la cota en el acceso a las instalaciones, posteriormente se procederá al replanteo de las cimentaciones y las excavaciones necesarias.

4.1.2.3.- Caminos y áreas de maniobra

Este camino externo de acceso tiene una longitud de aproximadamente 25 m, al cual puede accederse desde un camino existente. Debe ser suficiente para permitir el acceso y mantenimiento de los equipos que conforman la instalación.

Se han propuesto el diseño de caminos entre las alineaciones de los contenedores de baterías y del PCS. Los caminos dispondrán de banda de rodadura en tierras, cunetas para dar salida a las aguas pluviales en tierras y traza de instalaciones subterráneas.

Las características de los caminos son las siguientes:

- Ancho vial en un solo sentido: 4,00 m en viales internos y en el caso del acceso a planta.
- Espesor del firme en tierras (todo-uno) sin aglomerantes: 20cm
- Pendiente de bombeo en una o dos vertientes: 2%
- Ancho de cuneta en tierra: 1m aproximadamente siendo esta medida variable.
- Inclinación longitudinal de drenaje cuneta en tierra: 1,00 a 2,50%.
- Ancho de traza de infraestructura subterránea:1 a 1,75m. Profundidad según reglamento.

Para la ejecución del firme se retirará la capa correspondiente a la tierra vegetal, con espesor entre 0,15m y 0,25m.

Los terraplenes se realizarán con suelo de la excavación o procedente de préstamo, siempre que cumpla el PG3, y las condiciones marcadas por la Dirección de Obra y con un índice de compactación del 98% del PM

Se finaliza el vial con una capa de zahorra de 20 cm de espesor, inclinada hacia uno o dos lados, dependiendo del drenaje, en el sentido natural de la evacuación de aguas del terreno y con una cota de altura final de 15 cm como mínimo del nivel del terreno colindante.

La ejecución de caminos contempla maquinaria cuba de agua para evitar contaminación de polvo en labores y circulaciones.

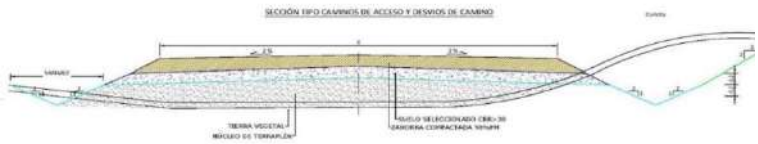


Imagen 5. Sección de camino

4.1.2.4.- Drenaje

Se realizará un sistema de drenaje de recogida de escorrentía de las zonas colindantes mediante la ejecución de cunetas junto a los trazados de los caminos. Estas cunetas, se realizarán tanto en los caminos internos a los centros de transformación como en el camino de acceso y tendrán unas dimensiones de 1m de ancho y 0,5 m de profundidad aproximadamente. El drenaje se realizará dotando a las plataformas de una ligera pendiente hacia el lado más favorable (no inferior al 0,5%). Conformando una cuenca que se canalizará hacia el drenaje natural del lugar.

Se instalarán junto a todos los caminos en el lado que evite el paso de aguas a través de los caminos debido a las pendientes naturales del terreno, decir en la cota superior del perfil transversal del terreno a lo largo del eje del camino.

La evacuación de las aguas pluviales se realizará canalizándola fuera de la parcela conduciéndolas a los cauces o vaguadas naturales, evitando de este modo la afección de la hidráulica de la zona.

Esta solución se podrá revisar en la fase de construcción con el estudio detallado de hidrología y topografía completo, el cual determinará las características específicas de los sistemas de drenaje de acuerdo con la normativa y en función de elementos no recogidos en los estudios previos.

4.1.2.5.- Zanjas para cableado

Con objeto de proteger el recorrido de los cables de control y potencia se construirá un banco de conductos para el tendido de los cables cuando discurran bajo las cimentaciones, y en zanjas cuando lo permita el terreno.

Los criterios empleados para el diseño de las canalizaciones ha sido el siguiente:

- Circuitos CC: instalación de canaletas.
- Red de baja tensión AC, para servicios auxiliares: en terreno natural directamente en enterrado.
- Red de tierras: en terreno natural directamente enterrado.
- Red de MT: en terreno natural directamente enterrado.
- Red de comunicaciones fibra óptica: entubados bajo tubo. En la zanja de evacuación de la MT se retirará antes de la excavación, la tierra vegetal de las parcelas agrícolas a las que afecte, almacenándola, de forma separada al resto de áridos, para su posterior reutilización en la restauración de la zanja.

Los cables se instalarán en cama de arena sobre la cual se colocarán los cables y se cubrirán también con arena para su protección. Sobre esta capa de arena se instalará una banda de protección con placas de material plástico, sobre la cual se procederá a realizar el relleno del resto de la excavación con material seleccionado de la propia excavación, quitando los escombros y piedras. Este relleno se compactará por tongadas y se incluirá una banda de señalización plástica de presencia de cables eléctricos.

La excavación de las zanjas se realizará mediante medios mecánicos con retroexcavadora. En la medida que sea posible la retroexcavadora se posicionará sobre el eje de la zanja.

Deberá dejarse la superficie del fondo de la zanja limpia y firme. Se elimina del fondo todos los materiales sueltos o flojos y se rellenan huecos y grietas. Se quitarán las rocas sueltas o disgregadas y todo material que se haya desprendido de los taludes.

En la excavación se tendrá en cuenta, en caso de que fuera necesaria, la entibación de la zanja.

El lecho de zanja deberá ser liso y estar libre de aristas vivas, cantos, piedras, etc. Las zanjas se han proyectado de modo que los cables desnudos queden dentro del relleno de arena de rio lavada, realizándose el tendido según especificación de diseño.

- Red de puesta a tierra para la instalación BESS, la cual garantizará la seguridad para tensiones de paso y contacto, así como de defectos a tierra.
- Cables a instalar directamente enterrados.
- Cables de comunicación bajo tubo.

A continuación, se instalarán los tubos de previsión y después se realizará el relleno de tierra seleccionada, procedente de la excavación en caso de ser adecuado, en tongadas de 25 cm de espesor, apisonada por medios manuales la primera de ellas, cuidándose que esté exenta de piedras o cascotes. Sobre esta capa de tierra y a una distancia mínima del suelo de 10 a 30 cm de la parte superior del cable, se colocará una cinta de señalización, como advertencia de presencia de los cables eléctricos. Por último, se terminará por rellenar con tierra procedente de la excavación, utilizando compactación por medios mecánicos.

En caso en el que exista cruzamiento con camino existente o interno dentro de la planta se dispondrá el tendido del cableado bajo tubo y se utilizará protección mecánica, de modo que los tubos queden embebidos en hormigón en masa (HM-20) según plano de proyecto.

Canalizaciones de MT

Los cables de MT de 15 kV se instalarán en canalizaciones, directamente enterrados, con dimensiones variables, en función del número de circuitos que integren la canalización.

El radio de curvatura después de colocado el cable será como mínimo 15 veces el diámetro. Los radios de curvatura en operaciones de tendido serán superiores a 20 veces su diámetro.

Los cables se alojarán en zanjas de 0,8 m de profundidad mínima y una anchura mínima de 0,35 m. El lecho de la zanja debe ser liso y estar libre de aristas vivas, cantos, piedras, etc.

En el fondo de la zanja y en toda su extensión se colocará una capa de material de la excavación convenientemente cribado con un espesor de 0,05 m. Esta capa cubrirá los conductores hasta una altura de 0,10 m por encima de los conductores y envolviéndolos completamente.

Por último, se hace el relleno de la zanja, para lo que se utilizará el material proveniente de la excavación, que se colocará en capas de 25 cm de espesor convenientemente compactadas por medios manuales o mecánicos. Se cuidará que estas capas de tierra estén exentas de piedras o cascotes. Sobre la capa de tierra y a una distancia mínima del suelo de 0,1 m y 0,3 m de la parte superior del cable, se colocará una cinta de señalización como advertencia de la presencia de los cables eléctricos.

Además, para la protección de los conductores se instalará una capa de protección.

Cuando la zanja discurra bajo vial, los cables se dispondrán en tubos que se embeberán en hormigón.

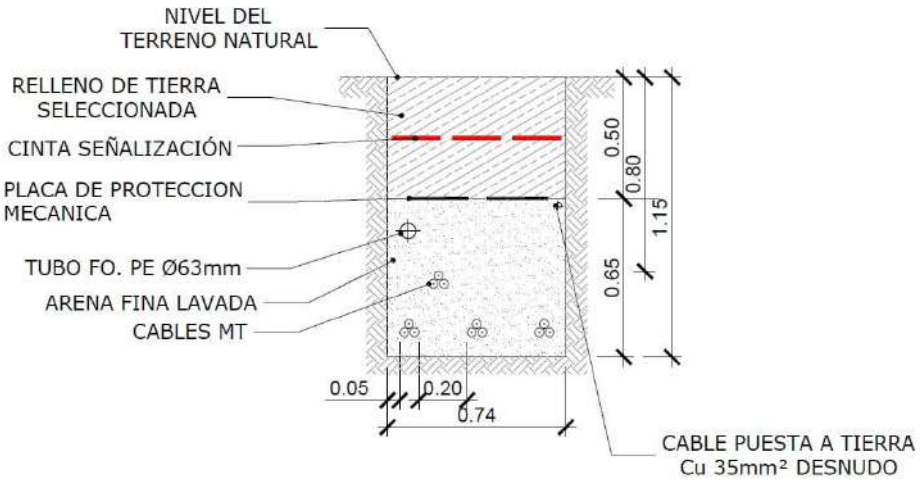


Imagen 6. Zanja MT 4 ternas cables directamente enterrados

4.1.2.6.- Cimentaciones

El contenedor de baterías y bloque de potencia (PCS) se dispondrán sobre una losa de hormigón de aprox. 4,5 metros de ancho por 14,2 metros de largo, de 30 cm de profundidad.

Se dispondrá asimismo de una cimentación para la torre de comunicaciones.

Se prevé una zona de montaje para la descarga de los equipos y la grúa que se preparará teniendo en cuenta que la densidad seca de las tongadas del material para explanada después de la compactación no sea inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo proctor normal. La compactación de la zahorra artificial que constituye el firme deberá alcanzar una densidad seca no inferior a la que corresponda al 98% de la máxima de referencia obtenida en el ensayo Proctor modificado.

Imagen 7. Contenedores baterías sobre losa de hormigón

4.1.2.7.- Edificios prefabricados

En caso de instalación, los edificios serán prefabricados, es decir muros-de fachada, estructura, forjado de la cubierta, zapatas, carpintería metálica tales como rejillas, puertas exteriores e interiores, pintado de paredes y techos con pinturas adecuadas a exteriores e interiores, accesorios, revestimientos, carriles y perfiles de anclajes o cualquier otro elemento constructivo necesario.

Por otra parte, será de obra, la realización del resto de elementos "in situ" como, solados, aceras, pasos para cables de control, tabiquería interior de fábrica de ladrillo, carpintería, falso suelo, ventanas de "paves" de vidrio, etc., todo ello rematado y pintado, así como el resto de elementos necesarios para la total terminación y acabado del edificio.

4.1.2.8.- Cerramiento exterior

El cerramiento que delimitará el terreno destinado a alojar el sistema de almacenamiento de energía con baterías estará formado por una malla metálica fijada sobre postes metálicos de 48,3 mm de diámetro, colocados cada 2,50 m.

La sujeción de los postes al suelo se realizará mediante dados de hormigón, rematándose el espacio entre dados con un bordillo prefabricado. El cerramiento así constituido tendrá una altura de 2,30 m sobre el terreno, cumpliendo la mínima reglamentaria establecida de 2,20 m para instalaciones de alta tensión.

Se dotará de una puerta principal de acceso a la instalación que constará de dos hojas metálicas giratorias, con un ancho total de 9,00 m. Adosada a ésta, existirá una puerta de acceso de personal, también metálica, y de 1,00 m de ancho.

En todo momento se atenderá a los requerimientos del organismo de Medio Ambiente, de modo que se cambiará y ajustará, en caso necesario, a lo prescrito por éste.

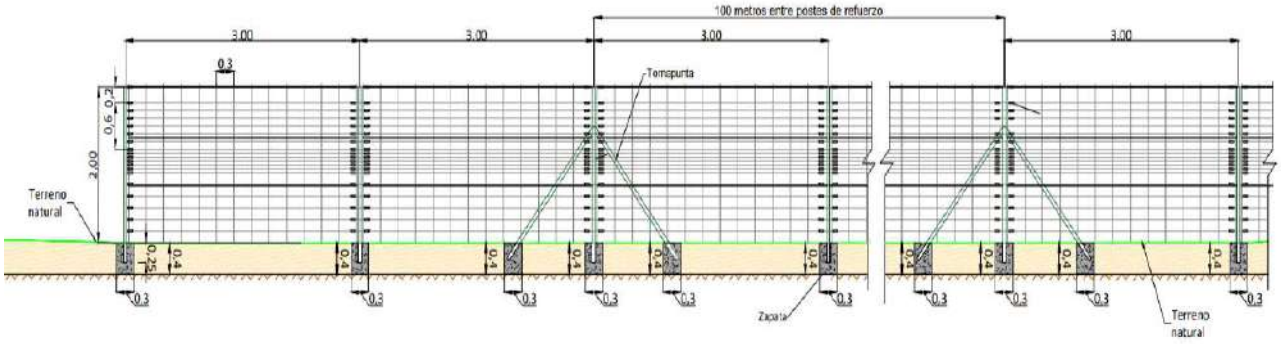


Imagen 8. Detalle del vallado perimetral

4.1.2.9.- Canalización línea eléctrica de media tensión de evacuación

La instalación estará formada por circuitos enterrados en el interior de tubos. Por cada tubo pasará una terna de cables, colocándose un segundo tubo reserva. La zanja en la que van instalados los cables tendrá las dimensiones indicadas en el plano del presente proyecto.

La terna de tubos se montará dentro de la zanja sobre una capa de hormigón de 5cm de espesor. Los tubos se colocarán de tal manera que formen una estructura tipo tres bolillos y estarán están sujetos con una cinta fleje de acero inoxidable que se instalarán cada metro medio.

Además de los tubos de los cables de potencia, se colocarán cuatro tubos corrugados de40mm de diámetro exterior. Uno de estos tubos es para la instalación del cable aislado necesario en el tipo de conexión de las pantallas y el restante se utiliza para llevar los cables de fibra óptica. En los cambios de dirección se tendrá en cuenta que el radio de curvatura de tendido no será inferior a 20 veces el diámetro del cable. No se admiten ángulos inferiores a 90º. Se deberá tener especial cuidado en la colocación de los tubos evitando rebabas y hendiduras producidas por el transporte de estos, realizando una inspección visual antes de montar cada tubo, desechando los tubos que presenten fisuras, aplastamiento o cualquier tipo de defecto.

Las uniones de los tubos deberán tener un sellado eficaz con objeto de evitar que a través de estas puedan penetrar materiales sólidos o líquidos procedentes de los trabajos a realizar durante la obra civil o posteriormente que pudieran dificultar el desarrollo normal de las operaciones de tendido de los cables (agua, barro, hormigón, etc.). Durante el trabajo de colocación de los tubos, se deberá instalar en su interior una cuerda guía para facilitar su posterior mandrilado. Estas guías deberán ser de nylon de diámetro no inferior a 10mm.

Una vez colocados los tubos de los cables de potencia, inmovilizados y perfectamente alineados y unidos se procederá al hormigonado de estos, sin pisar la canalización, vertiendo y vibrando el hormigón de calidad HM-20/B/20 al menos en dos tongadas. Una primera, para fijar los tubos y, otra, para cubrir completamente los tubos de potencia hasta alcanzar la cota del inicio del soporte de los tubos de telecomunicaciones.

A continuación, se procederá a colocar los tubos de telecomunicaciones, que van montados por encima y en contacto, de los tubos de los cables de potencia. Durante el trabajo de colocación de los tubos se deberá instalar en su interior una cuerda guía para facilitar su posterior mandrilado. Estas guías deberán ser de nylon de diámetro no inferior a 5 mm. Una vez colocados los tubos de telecomunicaciones, inmovilizados y perfectamente alineados y unidos se procederá a su hormigonado, sin pisar la canalización, vertiendo y vibrando el hormigón de calidad HM-20/B/20 hasta alcanzar la cota de hormigón especificada según el plano de la zanja.

Finalmente, tanto los tubos de los cables de potencia como los tubos de telecomunicaciones quedarán totalmente rodeados por el hormigón constituyendo un prisma de hormigón que tiene como función la inmovilización de los tubos y soportarlos esfuerzos de dilatación-contracción térmica o los esfuerzos de cortocircuito que se producen en los cables.

Una vez hormigonada la canalización, se rellenará la zanja en capas compactadas no superiores a 250 mm de espesor, con tierra procedente de la excavación, arena, o todo-uno normal al 95% PM. (Proctor Modificado). Dentro de esta capa de relleno, a una distancia de150 mm del firme existente, se instalarán las cintas de polietileno de 150 mm de ancho, indicativas de la presencia de cables eléctricos de alta tensión.

Por último, se procederá a la reposición del pavimento o firme existente en función de la zona por la que transcurra la instalación.

La canalización de cruzamientos se mantendrá en todo momento a una profundidad mínima de 1,50 m, medido entre la rasante de la carretera y la parte superior del tubo que está más próximo a la superficie, también constará de dos cámaras de inspección en ambos lados de la carretera. Estas cámaras se situarán fuera de la zona de dominio público de la carretera, es decir, a una

distancia superior a 8 m, medidos a partir de la arista exterior de la explanación de esta. Sus superficies quedarán enrasadas con el terreno circundante con el fin de evitar obstáculos que puedan suponer riesgo para la seguridad viaria.

Arquetas de empalme y cambio de sentido

Las arquetas prefabricadas y su montaje se tomarán como referencia la norma de la distribuidora.

Se pueden construir de ladrillo, sin fondo para favorecer la filtración de agua, siendo sus dimensiones las indicadas en los planos.

En la arqueta, los tubos quedarán como mínimo a 25 cm por encima del fondo para permitir la colocación de rodillos en las operaciones de tendido. Una vez tendido el cable, los tubos se sellarán con material expansible, yeso o mortero ignífugo de forma que el cable quede situado en la parte superior del tubo. La situación de los tubos en la arqueta será la que permita el máximo radio de curvatura.

Las arquetas ciegas se rellenarán con arena. Por encima de la capa de arena se rellenará con tierra cribada compactada hasta la altura que se precise en función del acabado superficial que le corresponda.

En todos los casos, deberá estudiarse por el Proyectista el número de arquetas y su distribución, en base a las características del cable y, sobre todo, al trazado, cruces, obstáculos, cambios de dirección, etc., que serán realmente los que determinarán las necesidades para hacer posible el adecuado tendido del cable.

Se construirán cámaras de empalme y de cambio de sentido tipo A2 REGISTRABLES. Se ajustarán a la pendiente del terreno con un máximo del 10%. Las dimensiones de la cámara de empalme serán 2,40 m (ancho) x 4 m (largo) x 1,90 m (alto). Las dimensiones de la arqueta de cambio de sentido serán 0,90 m (ancho) x 1,45 m (largo) x 1,57 m (alto).

Para poder realizar los empalmes de los cables de fibra óptica necesarios para las comunicaciones entre las subestaciones y como ayuda para el tendido de estos se requiere la instalación de arquetas de telecomunicaciones exclusivo para ello.

Arquetas de telecomunicaciones

Para poder realizar los empalmes de los cables de fibra óptica necesarios para las comunicaciones entre las subestaciones, y como ayuda para el tendido de estos, se requiere la instalación de arquetas de telecomunicaciones. En la fase de ingeniería de detalle, deberá

indicarse la ubicación de estas arquetas que sean necesarios para la línea en cuestión, en función de las características particulares de su trazado.

Los cables de telecomunicaciones no se deberán introducir en las cámaras de empalme de los cables de potencia para lo cual se realizará un desvío por fuera de la cámara de empalme desde la zanja tipo conjunta de cables de potencia y de telecomunicaciones hasta las arquetas de telecomunicaciones.

Señalización

Tanto en los tramos intermedios como en los puntos extremos de la instalación, se identificarán inequívocamente todos los cables tanto por circuito como por fase.

En el exterior y a lo largo de las canalizaciones se colocarán hitos y/o placas de señalización una distancia máxima de 50m entre ellos, teniendo la precaución que desde cualquiera se vea, al menos, el anterior y el posterior. Se señalizarán también los cambios de sentido del trazado. En los trazados curvos, se señalizará el inicio y final de la curva y el punto medio. En las placas de identificación se troquelará la tensión del cable y la distancia a la que transcurre la zanja y su profundidad.

4.2.- DESCRIPCIÓN TÉCNICA SET 220/30 KV ORCOYEN TRANSFORMACIÓN

4.2.1.- DESCRIPCIÓN TÉCNICA SET 220/30 KV ORCOYEN TRANSFORMACIÓN

Las futuras obras e instalaciones de la Subestación contemplarán:

- Obra Civil.
  - Movimientos de tierra.
  - Urbanización.
  - Cierre perimetral.
  - Accesos y caminos interiores.
  - Canalizaciones para cables.
  - Fundaciones.
  - Bancadas de Transformadores.
- Ingeniería Electromecánica.
  - Estructuras de Pórtico de línea.
  - Estructura de Equipos Principales.
- Ingeniería Eléctrica.
  - Conductores principales de Alta tensión.
  - Cableado de Baja tensión.
  - Cableado de Control y Comunicaciones
  - Red de puesta a tierra principal.
  - Red de tierra aérea.
- Servicios Auxiliares necesarios.
  - Equipos Principales.

  - Iluminación.
  - Control de Accesos y Seguridad.
  - Sistema de protección Contra Incendios.
  - Ventilación y Aire Acondicionado.
- Edificios Civiles y Salas Eléctricas.
- Ingeniería de Control.
- Ingeniería de Protección.
  - Identificación.
  - Medición.
- Ingeniería de Comunicaciones y SCADA.

4.2.2.- OBRA CIVIL DE LA SET

4.2.2.1.- Movimiento de Tierras

Se explanará el terreno, llevándose a cabo el desbroce y retirada de la tierra vegetal, que se acopiará en obra para su extendido final en las zonas libres exteriores, procediéndose posteriormente a la realización de trabajos de excavación y relleno compactado en las correspondientes zonas hasta la referida cota de explanación. Las zonas libres interiores de la explanada se terminarán con una capa de grava de canto rodado de hasta 15 cm de espesor, favoreciendo así el drenaje de la plataforma. La transición de la explanada con el terrero natural se resolverá mediante taludes. El movimiento de tierras será realizado conforme a las instrucciones de la Dirección Facultativa y a la vista del estudio geotécnico que ha de realizarse previamente al inicio de las obras.

4.2.2.2.- Urbanizados de la Zona y Viales

Se ha proyectado el acceso a la subestación a través de un tramo de firme flexible a construir desde el camino limítrofe con la parcela hasta la puerta de acceso de la subestación. Los viales interiores serán de firme rígido de 15 cm de hormigón HA-300 sobre una base de material seleccionado. El ancho de estos será de 6 metros. Los materiales a utilizar cumplirán las Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes (PG-3). Se recubrirá una capa de grava de 15 cm de espesor en la superficie de la subestación, con el fin de alcanzar la resistencia eléctrica necesaria del terreno para limitar las tensiones de paso y de contacto, así como mejorará el drenaje y el desplazamiento por el parque.

4.2.2.3.- Accesos

El acceso a la nueva subestación se realizará a través de un vial de 7 metros de ancho de nueva construcción, el cuál garantizará el acceso a la plataforma de los vehículos portadores de los equipos.

El acceso será de firme flexible con una banda de rodadura de zahorra de 25 cm (CBR>20) compactada al 100% del P.M, sobre una base de suelo seleccionado de 20 cm, previamente se realizará el saneamiento de la capa superior de cobertura vegetal.

4.2.2.4.- Edificio de Control

En la Subestación se construirá un Edificio de una planta, de dimensiones adecuadas para albergar las instalaciones y equipos, conforme a los planos de planta, alzado y secciones del presente proyecto.

Albergará el edificio los equipos de comunicaciones de toda la subestación, la unidad central y monitores del sistema de control digital, equipos cargador-batería cuadros de servicios auxiliares de c.c. y c.a y centralitas de alarmas de los sistemas de seguridad y antiintrusismo.

Básicamente se trata de un edificio con zócalo inferior de hormigón visto, cerramiento prefabricado con voladizo superior y peto y cubierta plana con placas alveolares e impermeabilización. La cimentación vendrá determinada por las cargas propias y de uso, así como de las condiciones de cimentación del terreno que determine el oportuno estudio geotécnico.

Las salas de control, de comunicaciones, y de media tensión contarán con falso suelo. En la parte inferior del muro se habilitarán huecos para el paso de cables.

Para la climatización del Edificio se instalarán dos equipos de aire acondicionado solo frío en la sala de control y comunicaciones, y se instalará uno más en la sala de servicios auxiliares; además se instalarán radiadores eléctricos con termostato para calefacción en todas las dependencias.

Es imprescindible que ante un corte de corriente (conmutación de servicios auxiliares, etc.) los equipos continúen funcionando, sin necesidad de reconexión manual. Se incluirá un automatismo de control y alarma de los grupos refrigeradores.

4.2.2.5.- Cimentación para Transformador y Sistema de Recuperación y Recogida de Aceite

Para la cimentación y movimiento del transformador se realizará una bancada de raíles para facilitar su desplazamiento. Esta bancada realizará también el trabajo de recuperación de aceite en el caso de una eventual fuga del mismo desde la cuba del transformador y, por lo tanto, estará unida al depósito general de recogida de aceite mediante tubos de fibrocemento. La bancada del transformador se diseñará como una viga elástica apoyada en el terreno y con una carga uniformemente repartida igual a la presión que ejerce sobre el terreno toda la fundación con una acción 1,25 veces el peso del transformador más el peso propio. El depósito de recogida de aceite, conectado con la bancada del transformador, estará constituido por muretes y solera de hormigón armado con un acabado impermeable. La parte superior estará formada por un forjado unidireccional formado por viguetas de hormigón pretensado y bovedilla cerámica. La capacidad del depósito de aceite corresponderá al volumen de dieléctrico del transformador, mayorada en previsión de entrada de agua.

4.2.2.6.- Cimentación para Soportes Metálicos y Pórticos

Las fundaciones de la parte correspondiente al parque, es decir, fundaciones para soportes de aparamenta de intemperie y pórticos serán de tipo "zapata aislada". Serán de hormigón en masa (salvo armaduras para retracciones del hormigón) y llevarán las placas de anclaje de las estructuras sobre sus peanas (2ª fase de hormigonado). Las fundaciones se proyectarán de acuerdo con la naturaleza del terreno. El método de cálculo empleado será el de Sulzberger que confía la estabilidad de la cimentación a las reacciones horizontales y verticales del terreno. No se admitirá un ángulo de giro de la cimentación, cuya tangente sea superior a 0,01 para alcanzar el equilibrio de las acciones que produzcan el máximo momento de vuelco. El coeficiente de seguridad al vuelco, relación entre el momento estabilizador y el momento de vuelco no será inferior a 1,5.

4.2.2.7.- Red de Drenaje

El drenaje de la Subestación se realizará mediante una red de desagüe formada por tubos perforados colocados en el fondo de zanjas de gravas y rellenas de material filtrante adecuadamente compactado. En la explanación del terreno se preverán unas ligeras pendientes, no inferior el 0,5%, conformando distintas cuencas hacia las zanjas de cables. La conexión de los bajantes de los edificios se realizará mediante arquetas a pie de bajante que conectarán con la red general antes mencionada. Se incorporará una cuneta entre el borde del camino de acceso a la Subestación para canalizar el agua hacia la recogida general de la zona. El desagüe de las aguas pluviales se realizará mediante esta red de recogida formada por tuberías drenantes que canalizarán las mismas al terreno.

4.2.2.8.- Canalizaciones del Aparellaje Eléctrico

Con objeto de proteger el recorrido de los cables de control y potencia se construirá una red de canales para cables prefabricados y zanjas enterradas, respectivamente. En los cruces con los viales se utilizarán unos pasatubos reforzados. El conjunto de los canales de cables de control será de hormigón armado o prefabricados.

4.2.2.9.- Cierre Perimetral

El cerramiento que delimitará el terreno destinado a alojar las instalaciones de la subestación estará formado por una malla metálica rematada en su parte superior con alambre de espino, fijado todo sobre postes metálicos de 48,3 mm, colocados cada 2,50 m. La sujeción de los postes al suelo se realizará mediante dados de hormigón, rematándose el espacio entre dados con un bordillo prefabricado. El cerramiento así constituido tendrá una altura de 2,30 m sobre el terreno, cumpliendo la mínima reglamentaria establecida en 2,20 m. Se instalarán para el acceso a la subestación dos puertas, una peatonal de doble hoja y 1,5 m de anchura y otra para el acceso de vehículos tipo corredera de 6 m de anchura. Alrededor de todo este vallado se extenderá una capa de grava de 15 cm de espesor y 1 m de anchura, con objeto de limitar la resistencia del terreno y asegurar las tensiones de paso y contacto a toda persona aun cuando esté ubicada en el exterior.

4.2.2.10.- Abastecimiento de Agua y Evacuación de Aguas Residuales

El abastecimiento de agua, que se utilizará exclusivamente para aseo del personal, se realizará a través de un depósito enterrado que será periódicamente rellenado. Las aguas residuales procedente de los aseos se desaguarán a un depósito estanco, teniendo en cuenta la escasa cantidad de este tipo de residuos. Este depósito estaría dotado de señalización de llenado y sería vaciado periódicamente.

4.3.- DESCRIPCIÓN TÉCNICA LSAT 220 KV ORCOYEN

4.3.1.- DESCRIPCIÓN TÉCNICA LSAT 220 KV ORCOYEN

A continuación, se describe la información general de la línea objeto de este proyecto. En los siguientes apartados se indicarán y justificarán las características generales de diseño, cálculos y construcción que debe atender la misma.

Denominación de línea	LSAT 220 kV Orcoyen
Tipo de línea	Subterránea
Nivel de Tensión (kV)	220
Categoría	Segunda
Nudo del extremo de red	SET 220KV REE Orcoyen
Nudo del extremo de generación	SET 220/30 kV Orkoyen transformación

4.3.2.- OBRA CIVIL LSAT 66KV

Canalización

La zanja ha de ser de la anchura suficiente para permitir el trabajo de un hombre, salvo que el tendido del cable se haga por medios mecánicos. Sobre el fondo de la zanja se colocará una capa de arena o material de características equivalentes de espesor mínimo 5 cm y exenta de cuerpos extraños. Los laterales de la zanja han de ser compactos y conforme a la normativa de riesgos laborales. Por encima del tubo se dispondrá otra capa de 10 cm de espesor, como mínimo, que podrá ser de arena o material con características equivalentes.

Para proteger el cable frente a excavaciones hechas por terceros, los cables deberán tener una protección mecánica que en las condiciones de instalación soporte un impacto puntual de una energía de 20 J y que cubra la proyección en planta de los cables, así como una cinta de señalización que advierta la existencia del cable eléctrico de A.T. Se admitirá también la colocación de placas con doble misión de protección mecánica y de señalización.

Y, por último, se terminará de rellenar la zanja con tierra procedente de la excavación, debiendo de utilizar para su apisonado y compactación medios mecánicos.

Arquetas

Se evitará, en lo posible, los cambios de dirección, en los puntos donde se produzcan, para facilitar la manipulación de los cables se dispondrán arquetas con tapas registrables o no. Con objeto de no sobrepasar las tensiones de tiro indicadas en las normas aplicables a cada tipo de cable en los tramos rectos se instalarán arquetas intermedias, registrables, ciegas o simplemente calas de tiro en aquellos casos que lo requieran. En la entrada de las arquetas las canalizaciones entubadas deberán quedar debidamente selladas en sus extremos.

Se colocarán arquetas, como máximo, cada 200 m, adicionalmente se instalarán en aquellas partes del trazado de la línea que presenten giros pronunciados, y antes y después de cruzamientos con afecciones.

La información relativa al número total de arquetas consideradas se encuentra referida en el plano correspondiente del trazado de la línea subterránea.

Medidas de señalización y seguridad

Las zanjas se realizarán cumpliendo todas las medidas de seguridad personal y vial indicadas en las Ordenanzas Municipales, Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Código de la Circulación, etc.

Todas las obras deberán estar perfectamente señalizadas y balizadas, tanto frontal como longitudinalmente (chapas, tableros, valla, luces, etc.). La obligación de señalizar alcanzará, no sólo a la propia obra, sino aquellos lugares en que resulte necesaria cualquier indicación como consecuencia directa o indirecta de los trabajos que se realicen.

5.- EQUIPO REDACTOR

En el desarrollo del Documento Ambiental ha participado un equipo multidisciplinar de técnicos de diferentes especialidades con una amplia experiencia en el desarrollo de estudios ambientales. Dichos especialistas abarcan múltiples disciplinas, especialidades y campos de actuación.

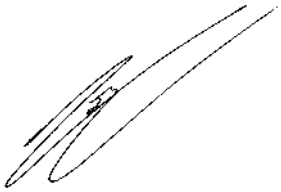
Dicho equipo ha sido coordinado por la empresa Ingenieros Dachary y Cámara SL (INDYCA, S.L.).

El equipo redactor está integrado por:

NOMBRE	ESPECIALIDAD	DNI
José Luís Martínez Dachary	Ing. Forestal	16.015.538-V
Ignacio Cámara Martínez	Ing Forestal	07.566.739-S
Jorge Berzosa León	Ciencias Ambientales	77.353.340-Q
María Soriano de la Asunción	Geografía y Ordenación del Territorio	14.278.987-N
Ana Bejarano Ballesteros	Ciencias Ambientales	77.382.047-L
Diego Saez Ponzoni	Biologo	49.21.85.17-N

Siendo los directores del Documento Ambiental:

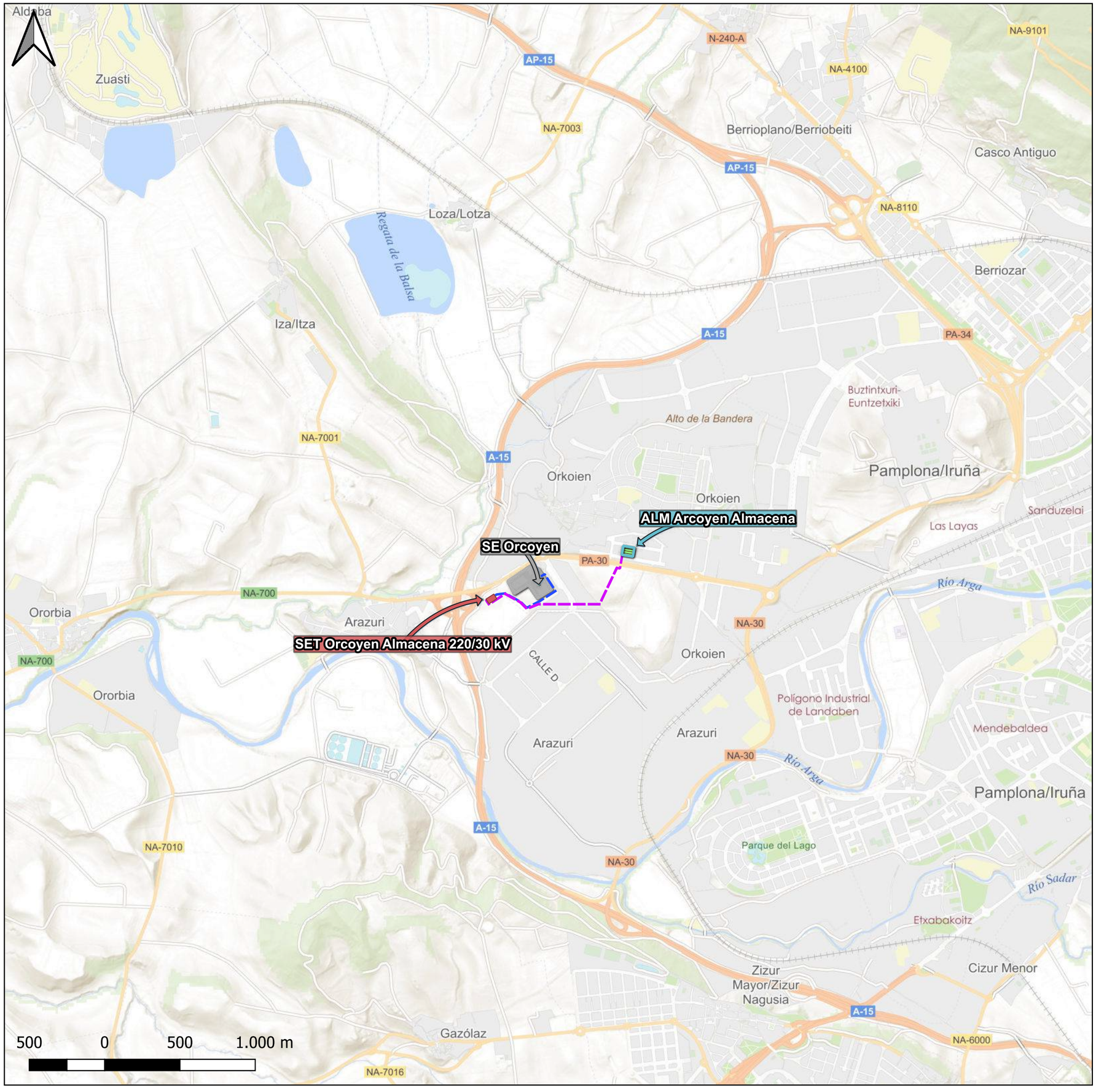
En Tudela, Septiembre de 2025

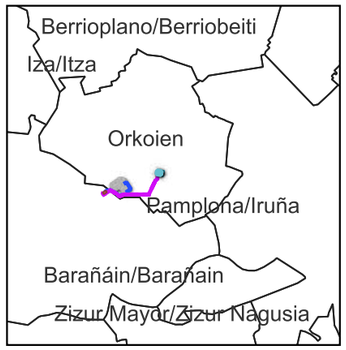


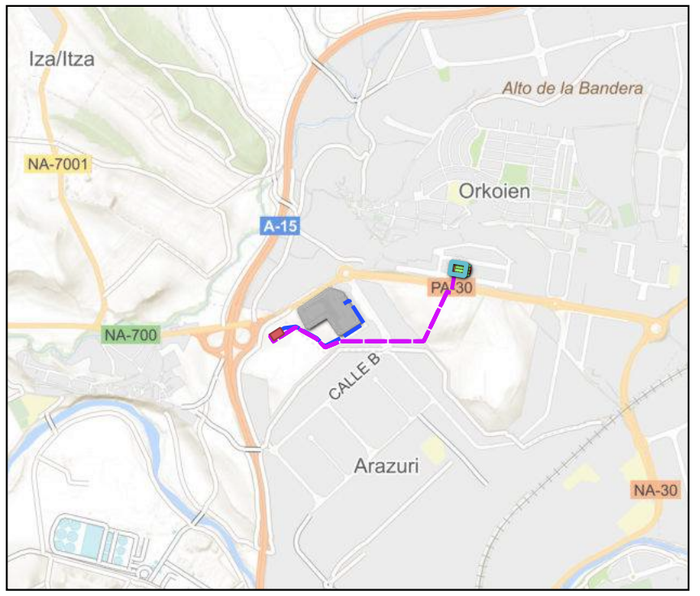
José Luis Martínez Dachary
Ingeniero Forestal
Colegiado nº 4179
DNI: 16.015.538V

Ignacio Cámara Martínez
Ingeniero Forestal
Colegiado nº 3497
D.N.I.: 07.566.739S

PLANOS







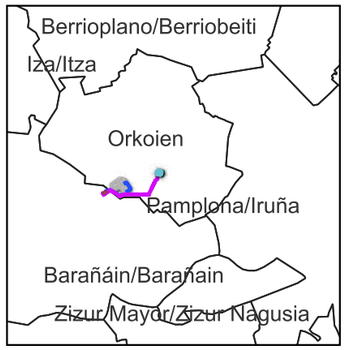
INFRAESTRUCTURAS

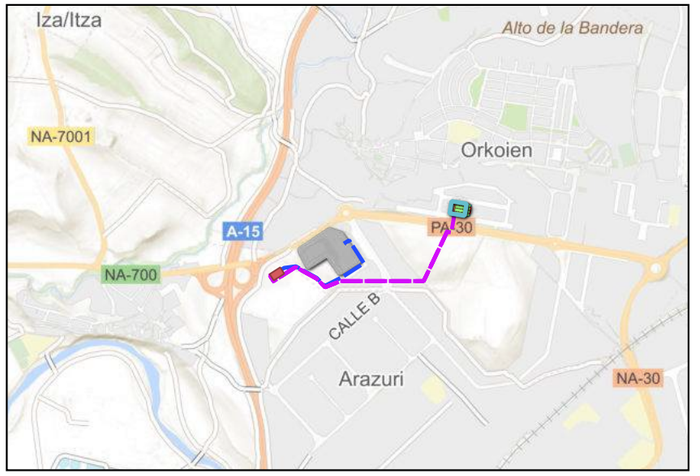
- Vallado Perimetral
- Baterías
- SET Orcoyen Almacena 220/30kV
- LSMT 30kV
- LSAT 220kV

DOCUMENTO AMBIENTAL

BESS 'ORCOYEN ALMACENA'

PROMOTOR ENERGIA FRIGORIA 2 S.L.U.	PROMOTOR Energía Frigoria 2 S.L.U
CONSULTORES INDYCA	DESIGNACIÓN DEL PLANO UBICACIÓN
	Nº PLANO DA - 01 DIN: A3
	EQUIPO REDACTOR JOSÉ LUIS MARTÍNEZ DACHARY IGNACIO CÁMARA MARTÍNEZ INGENIERO TÉCNICO FORESTAL INGENIERO TÉCNICO FORESTAL
	FECHA OCTUBRE 2025
	ESCALA 1:25.000





INFRAESTRUCTURAS

- Vallado Perimetral
- Baterías
- SET Orcoyen Almacena 220/30 kV
- Centros de Transformación
- Vial Interno
- LSMT 30kV
- LSAT 220kV
- Zanja MT
- Zanja BT

DOCUMENTO AMBIENTAL

BESS 'ORCOYEN ALMACENA'

PROMOTOR
ENERGIA FRIGORIA 2 S.L.U.

CONSULTORES
INDYCA

PROMOTOR
Energía Frigoria 2 S.L.U

DESIGNACIÓN DEL PLANO
EMPLAZAMIENTO

Nº PLANO
DA - 02
DIN: A3

EQUIPO REDACTOR
JOSÉ LUIS MARTÍNEZ DACHARY IGNACIO CÁMARA MARTÍNEZ
INGENIERO TÉCNICO FORESTAL INGENIERO TÉCNICO FORESTAL

FECHA
OCTUBRE 2025

ESCALA
1:5.000

ANEXO VI.- ESTUDIO DE RUIDO

ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN....3

1.1.- MARCO LEGAL....5

2.- OBJETIVO....6

2.1.- LÍMITES DE RUIDO....6

2.2.- PUNTOS SENSIBLES DE RUIDO....7

3.- METODOLOGÍA....11

4.- RESULTADOS....12

5.- DISCUSIÓN....15

6.- MEDIDAS Y CONCLUSIONES....16

7.- EQUIPO REDACTOR....17

ANEXO 1: P L A N O S

Plano 01: Localización sobre topográfico

Plano 02 Detalle de emplazamiento

Plano 03 Planes de Acción Contra el Ruido

Plano 04: Índice Ln sobre ortofoto

Plano 05: Índice Lden sobre ortofoto

1.- INTRODUCCIÓN

En el presente documento se va a determinar el potencial de impacto acústico del proyecto de almacenamiento de baterías "ORCOYEN ALMACENA" para complementar los estudios medioambientales requeridos en la solicitud de autorización previa a la construcción.

Las características principales del proyecto quedan dispuestas en la siguiente tabla:

Tabla 1. Características principales del BESS Orcoyen Almacena.

Nombre	Orcoyen Almacena
Promotor	ENERGÍA FRIGORIA 2 S.L.U.
Localización (Región/País)	Orkoien (Comunidad Foral de Navarra)
Altitud aproximada del emplazamiento (m s. n. m.)	443
Coordenada X UTM ETRS89 Huso 30 T	606119,6
Coordenada Y UTM ETRS89 Huso 30 T	4741748,4
Potencia total instalada (MW)	51
Número de DC Blocks (baterías)	48

Las siguientes figuras ilustran la posición de las instalaciones en el plano regional y su localización en una escala autonómica-nacional.

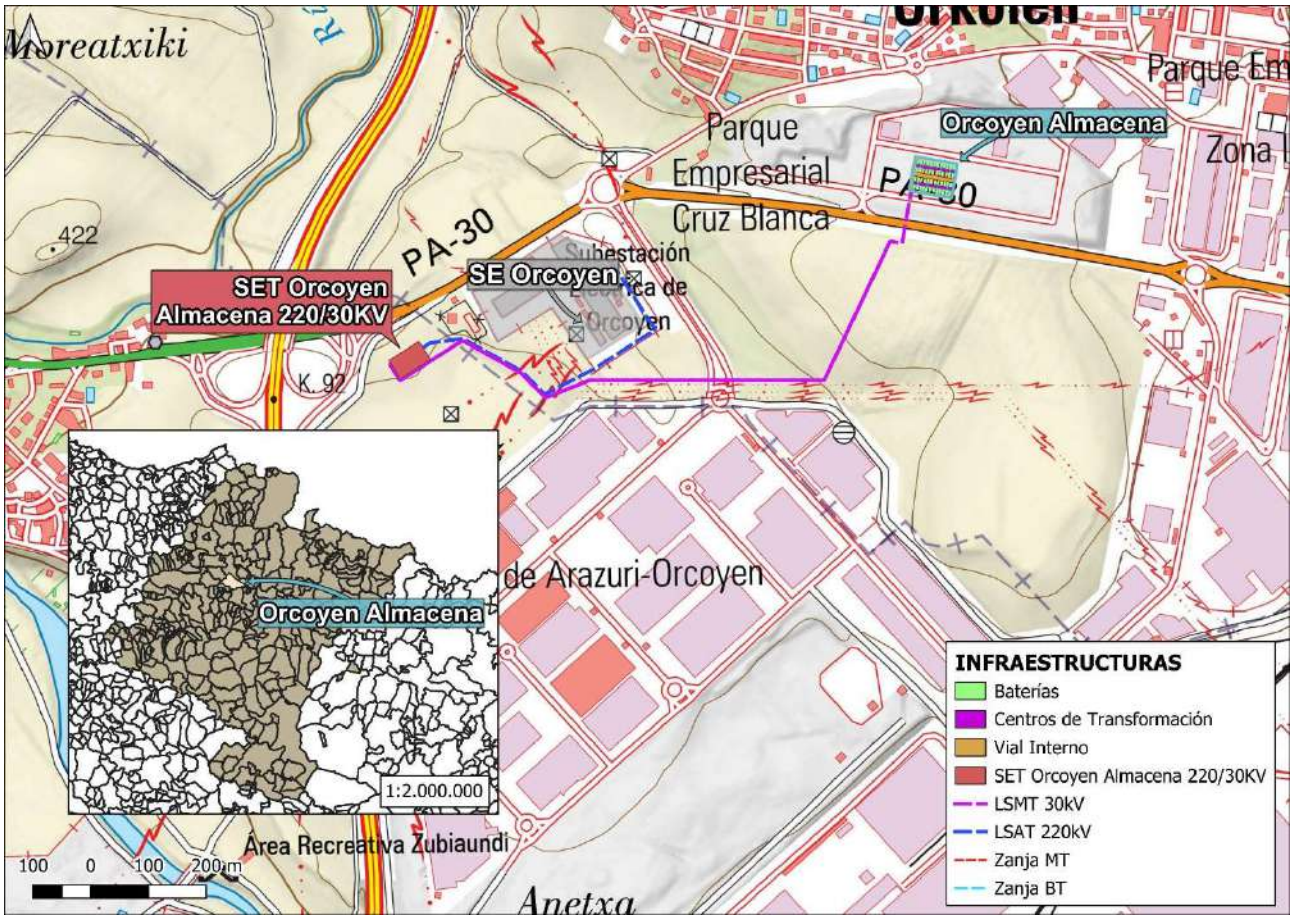


Imagen 1. Posición de Orcoyen Almacena sobre mapa topográfico. Provincia de Navarra.

Imagen 2. Disposición de Orcoyen Almacena sobre ortofoto. Provincia de Navarra.

1.1.- MARCO LEGAL

- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido.
- Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.
- Decreto Foral 135/1989, de 8 de junio Condiciones técnicas que deberán cumplir las actividades emisoras de ruidos o vibraciones.
- Plan de Acción contra el Ruido de la Aglomeración Urbana para la Comarca de Pamplona (Fase 4) 2024-2029.

2.- OBJETIVO

La finalidad del presente estudio es analizar el posible impacto acústico en los puntos sensibles definidos en el entorno de la planta de almacenamiento de energía mediante baterías "Orcoyen Almacena"

La legislación presente hace referencia al índice L_n. Dicho índice se refiere al ruido en periodo nocturno, y representa la inmisión sonora sobre un punto expresada en dB (A), unidad consistente en el decibelio con una ponderación específica aproximada al oído humano. Se calcula de idéntica manera que L_d (índice de ruido en periodo diurno) y L_e (índice de ruido en periodo vespertino), cambiando tan solo el periodo sobre el que mide. Si bien para una misma actividad sonora estos tres índices van a arrojar el mismo valor, la legislación puede establecer límites distintos para cada uno de ellos, dada la mayor sensibilidad de unos periodos sobre otros, siendo por general el periodo nocturno el más restrictivo.

También existe el índice L_{den}, índice de ruido día-tarde-noche, asociado a la molestia que puede derivarse de una actividad a lo largo de las 24 horas y penalizando aquellos periodos más sensibles como la tarde y la noche. Los valores límite pueden fijarse para este índice L_{den} (e incluso L_e y L_n), si bien en la legislación española predomina el índice L_n.

2.1.- LÍMITES DE RUIDO

Se han considerado los valores más restrictivos de los objetivos de calidad acústica del Anexo II del Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

Tabla 2. Objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes. Anexo II, tabla A, Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

Tipo de área acústica		Índices de ruido		
		L_d	L_e	L_n
e	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica.	60	60	50
a	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial.	65	65	55
d	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en c).	70	70	65
c	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos.	73	73	63
b	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial.	75	75	65
f	Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen. (1)	(2)	(2)	(2)

(1) En estos sectores del territorio se adoptarán las medidas adecuadas de prevención de la contaminación acústica, en particular mediante la aplicación de las tecnologías de menor incidencia acústica de entre las mejores técnicas disponibles, de acuerdo con el apartado a), del artículo 18.2 de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre.

(2) En el límite perimetral de estos sectores del territorio no se superarán los objetivos de calidad acústica para ruido aplicables al resto de áreas acústicas colindantes con ellos.

Resulta también interesante considerar los límites de la tabla B de Objetivos de calidad acústica para ruido aplicables al espacio interior habitable de edificaciones destinadas a vivienda, usos residenciales, hospitalarios, educativos o culturales del Anexo II del Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre. Es muy importante recalcar que las presentes estimaciones no consideran el implícito efecto de las paredes, ventanas, elementos de la fachada y otros edificios en el trazado urbano que actúan como barrera acústica, como tampoco la inmisión resultante con otras fuentes de ruido.

Tabla 3. Objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas acústicas interiores. Anexo II, tabla B, Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

Área acústica interior	Ambiente acústico	Índices de ruido		
		L_d	L_e	L_n
Uso residencial	Estancias.	45	45	35
	Dormitorios.	40	40	30
Uso sanitario y asistencial	Zonas de estancia.	45	45	35
	Dormitorios.	40	40	30
Uso docente y cultural	Aulas.	40	40	40
	Salas de lectura.	35	35	35

(1) Los valores de la tabla 2 se refieren a los valores del índice de inmisión resultantes del conjunto de emisores acústicos que inciden en el interior del recinto (instalaciones del propio edificio, actividades que se desarrollan en el propio edificio o colindantes, ruido ambiental transmitido al interior).

Se han contemplado los objetivos de calidad acústica a nivel autonómico, establecidos en el artículo 15 dentro del Capítulo IV del Decreto Foral 135/1989, de 8 de junio, por el que se establecen las condiciones técnicas que deberán cumplir las actividades emisoras de ruido y vibraciones.

Tabla 4. Objetivos de calidad acústica en exteriores definidos en el artículo 15 dentro del Capítulo IV del Decreto Foral 135/1989, de 8 de junio, por el que se establecen las condiciones técnicas que deberán cumplir las actividades emisoras de ruido y vibraciones.

Zona	Nivel sonoro dB(A)	
	Día	Noche
Sanitaria	50	40
Residencial o docente (sin talleres ni tráfico importante) o patios de manzana cerrados	55	45
Residencial o docente (con talleres o tráfico importante)	60	50
Comercial y de servicios	65	55
Industrial	70	60

Tabla 5. Objetivos de calidad acústica en interiores definidos en el artículo 15 dentro del Capítulo IV del Decreto Foral 135/1989, de 8 de junio, por el que se establecen las condiciones técnicas que deberán cumplir las actividades emisoras de ruido y vibraciones.

Local receptor	Nivel sonoro dB(A)	
	Día	Noche
Viviendas, edificios sanitarios y edificios docentes (dormitorios, salas de estar y aulas)	35	30
Viviendas, edificios sanitarios y edificios docentes (pasillos, cocinas, aseos y zonas de servicio)	40	35
Actividades comerciales y de servicios	45	45
Actividades industriales silenciosas	55	55

2.2.- PUNTOS SENSIBLES DE RUIDO

Al sobrepasar los 100.000 habitantes (Aglomeración urbana de la comarca de Pamplona), los puntos estudiados constituyen aglomeración bajo la definición del Artículo 3.a del Real Decreto 1513/2005 de 16 de diciembre (y, por tanto, son aplicables las consideraciones del Anexo IV de dicho Real Decreto), como también constan áreas acústicas definidas por la Administración competente en sus mapas de ruido, figuras sobre las cuales la legislación específica límites (Art. 14, RD 1367/2007).

Los puntos estudiados son las edificaciones más cercanas al proyecto, catalogadas como viviendas y cuya clasificación acústica es residencial según los Planes de Acción contra el Ruido de la Aglomeración Urbana de la Comarca de Pamplona (Fase 4) 2024-2029.

También se tiene en consideración un punto residencial en un área aún no urbanizada que presenta una zona de incompatibilidad acústica al superarse límites acústicos.

Se estudiarán otros 3 puntos de diferentes clasificaciones acústicas que se encuentran cercanos al proyecto:

- Sanitario, Docente o Cultura — Escuela Infantil Ostadar
- Recreativo — Complejo Deportivo Mendikur
- Industrial — Parque Empresarial Cruz Blanca (ubicación del proyecto)

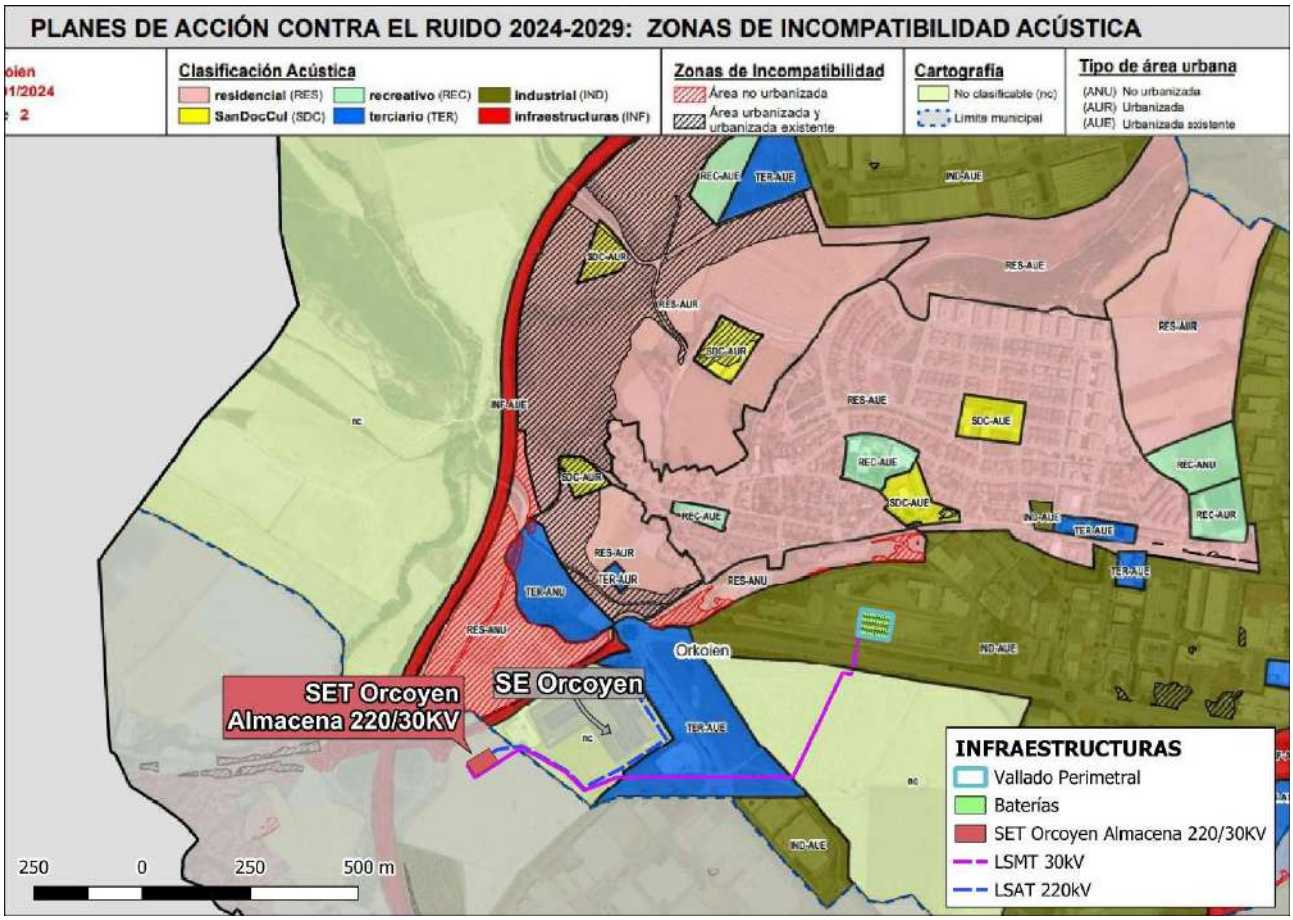


Imagen 3. Planes de Acción Contra el Ruido 2024-2029: Zonas de Incompatibilidad Acústica.

La altitud mostrada en la tabla refleja la tenencia en cuenta de la medición a 4 metros de elevación sobre el terreno:

Tabla 6. Ubicación y tipo de zona acústica de los puntos estudiados.

NOMBRE	UTM X [m]	UTM Y [m]	ALTITUD [m]	CLASIFICACIÓN ACÚSTICA	TIPO DE ÁREA URBANA
P1	605.975	4.741.931	443	RESIDENCIAL (RES)	URBANIZADA EXISTENTE (AUE)
P2	606.081	4.741.947	445	RESIDENCIAL (RES)	URBANIZADA EXISTENTE (AUE)
P3	606.140	4.741.961	446	RESIDENCIAL (RES)	URBANIZADA EXISTENTE (AUE)
P4	606.174	4.741.968	447	RESIDENCIAL (RES)	URBANIZADA EXISTENTE (AUE)
P5	606.207	4.742.045	448	SANDOCCUL (SDC)	URBANIZADA EXISTENTE (AUE)
P6	606.128	4.742.144	452	RECREATIVO (REC)	URBANIZADA EXISTENTE (AUE)
P7	606.203	4.741.919	452	RESIDENCIAL (RES)	NO URBANIZADA (ANU)
P8	606.246	4.741.726	450	INDUSTRIAL (IND)	URBANIZADA EXISTENTE (AUE)

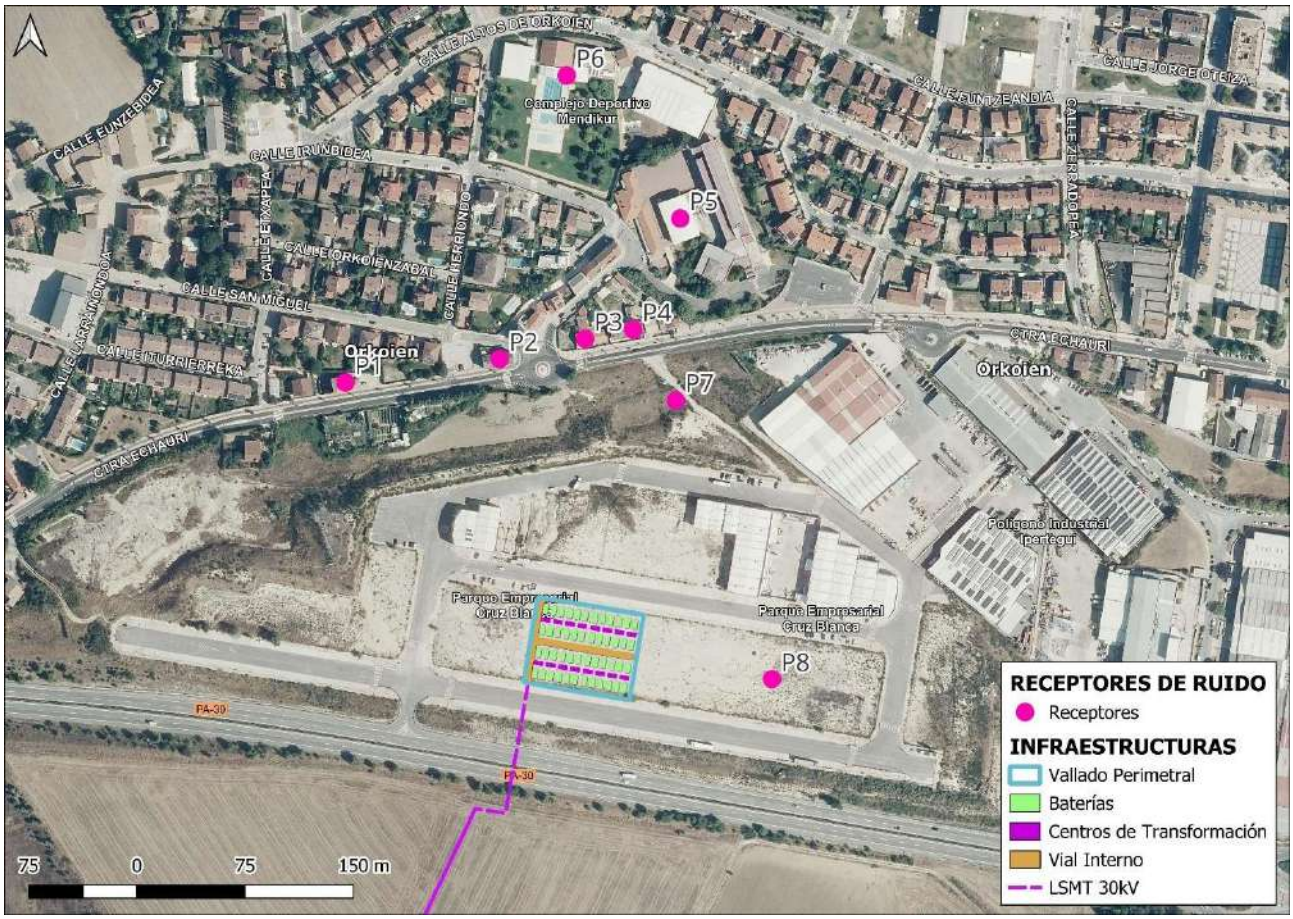


Imagen 4. Ubicación de los puntos considerados respecto a Orcoyen Almacena. Provincia de Navarra.

3.- METODOLOGÍA

Los puntos de implantación de la infraestructura considerada fuente acústica han sido representados en el software QGIS, junto al Modelo Digital del Terreno de resolución de 5 metros provisto por el Centro de Descargas del Organismo Autónomo Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG). De igual manera, a la hora de hacer ilustraciones, se han empleado los servicios WMS tanto de la ortoimagen de máxima actualidad como del mapa topográfico nacional de la cartografía ráster provistos por el Instituto Geográfico Nacional (IGN).

A la hora de detectar los puntos sensibles, se ha realizado una visualización sobre dicho mapa topográfico para hallar los núcleos urbanos. Los diseminados han sido detectados mediante un análisis detallado de la información de la Base Topográfica Nacional (BTN) contrastado con el Catastro.

Se ha empleado el software de cálculo de contaminación acústica CadnaA aplicando la norma de cálculo CNOSSOS-EU y la configuración de plantilla de la directiva 2021/1226 EU, con todas las consideraciones implícitas, en la elaboración de este modelo predictivo de ruidos.

El estudio es una predicción de los ruidos en la proximidad del proyecto de almacenamiento de baterías Orcoyen Almacena, considerando únicamente el proyecto como fuente de ruido.

Se han representado los índices de ruido en el periodo nocturno (L_n) y, de forma complementaria, el de ruido día-tarde-noche (L_{den}). L_{den} penaliza las 4 horas de tarde con 5 decibelios A extra y las 8 de noche con 10 decibelios A adicionales. L_n se calcula de forma idéntica a L_d y L_e, si bien las tablas de objetivos de calidad acústica suelen presentar valores más restrictivos para este índice por aplicarse sobre horas de descanso.

La absorción del terreno, parámetro aplicado por igual a toda la zona, ha sido considerada 0,5. No obstante, se presentan grandes superficies de suelos labrados en dirección sur cuya porosidad puede reducir aún más la potencial contaminación acústica en el plano real.

No se han considerado correcciones por horario (como la detención del funcionamiento en horario nocturno), sino una actividad continua.

Se han computado también la altura de las fuentes generadoras de ruido, reduciéndose a un punto de 2 metros de altura en cada una de las baterías.

De igual manera, se han usado las estimaciones de dB (A) más desfavorables de un modelo genérico de almacenamiento de baterías, donde este opera al 100% de su capacidad, computando los dB (A) por tercios de octava.

Así como la altura de las fuentes de ruido respecto al suelo, de igual manera se ha tenido en cuenta la orografía mediante un modelo digital del terreno simplificado como curvas de nivel con paso de 1 metro de elevación. El relieve puede actuar como barrera acústica, reduciendo la propagación del sonido; o bien a modo de reflector, enfocando sobre áreas concretas y acentuando los efectos del ruido. Se ha considerado una directividad omnidireccional (con indistinto peso para los tres ejes de coordenadas) en primera instancia, posteriormente condicionada por la interacción con el terreno. Las mediciones en un punto se estiman a 4 metros sobre el nivel del terreno proporcionado por dicho modelo digital.

Se ha considerado una temperatura de 10ºC y un 70% de humedad relativa.

En cuanto al aislamiento de las viviendas se desconocen los elementos constructivos. Se han contrastado los niveles de aislamiento más presentes en los diferentes materiales de construcción según el Documento Básico de Protección frente al ruido del Código Técnico de Edificación (CTE). El nivel de aislamiento de las fachadas se encuentra en torno a 40 dB (A) viéndose habitualmente reducido en el interior de las viviendas debido a un mal aislamiento de las ventanas y cajas de persianas. Por ello, para este estudio se ha considerado un asilamiento de 30 dB (A), siendo este un valor conservador.

4.- RESULTADOS

El punto P5 no supera los niveles de L_n para el tipo de área acústica "e" (uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica), fijado en 50 dB (A), definido en el Anexo II, tabla A, RD 1367/2007. En los puntos estudiados de uso residencial no se supera para áreas tipo "a" (residencial), tabulado como 55 dB (A). Tampoco se ven superados los límites acústicos en exteriores establecidos en la legislación nacional en los puntos P6 (recreativo), sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos en limite nocturno de Ln 63 dB (A) y P8 (industrial), sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial en limite nocturno de Ln 65 dB (A)

En cuanto a los valores de la tabla B, se superan los límites de L_n para estancias y dormitorios y demás espacios de interior. Es importante considerar que la simulación no tiene en cuenta el efecto amortiguador de los elementos constructivos. Si consideramos un aislamiento acústico de 30 dB(A) en las fachadas (nivel medio requerido habitualmente en el aislamiento de residencias habitacionales), todos los puntos estudiados cumplirían con la normativa autonómica y estatal para interiores.

Respecto a la normativa estatal definida en el Decreto Foral 135/1989, de 8 de junio, por el que se establecen las condiciones técnicas que deberán cumplir las actividades emisoras de ruido y vibraciones, sólo se vería superado el P7. Este punto tiene clasificación acústica residencial no urbanizada, además se trata de una pequeña zona de incompatibilidad acústica debido a los niveles de inmisión recibidos.

Cabe tener en cuenta que el índice Lden no tiene establecidos límites por la legislación.

En la siguiente tabla se presenta la distancia más corta entre los puntos de ruido estudiados y la batería más cercana.

Tabla 7. Niveles de los distintos índices de ruido sobre los puntos estudiados en la proximidad de Orcoyen Almacena. Provincia de Navarra.

Nombre	Distancia aprox. batería más cercana (m)	Ln (dB A)	Lden (dB A)	Clasificación acústica
P1	195	44	50	RESIDENCIAL (RES)
P2	170	50	56	RESIDENCIAL (RES)
P3	190	45	51	RESIDENCIAL (RES)
P4	20	38	44	RESIDENCIAL (RES)
P5	280	47	53	SANDOCCUL (SDC)
P6	365	46	53	RECREATIVO (REC)
P7	160	53	59	RESIDENCIAL (RES)
P8	100	56	63	INDUSTRIAL (IND)

Se ha hecho un mapa de la previsión de niveles de ruido bajo los distintos índices, tanto L_n (más presente en la legislación) como L_{den}, meramente de forma complementaria, pues la legislación presente no fija límites para este índice.

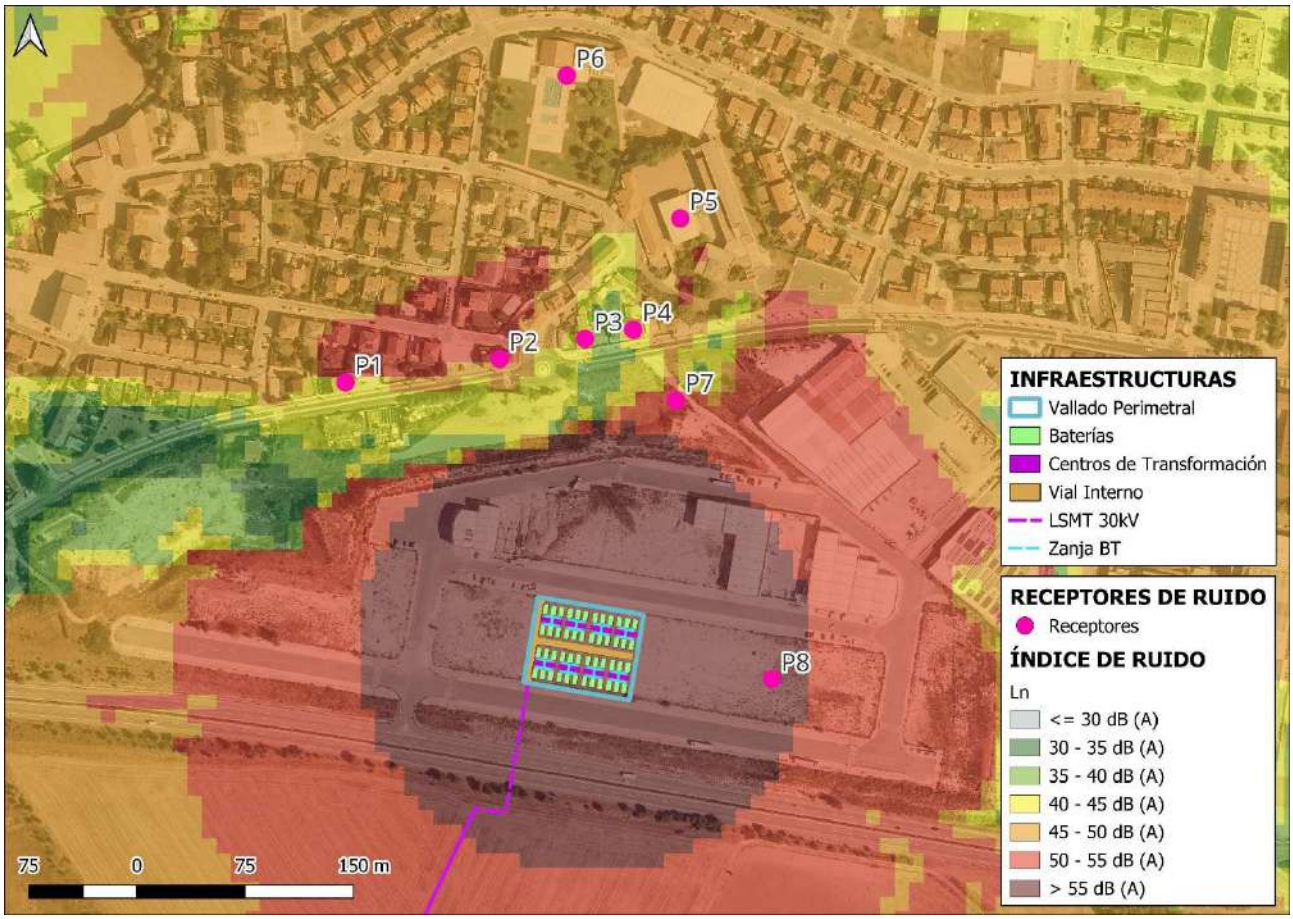


Imagen 5. Mapa del índice de ruido en periodo nocturno en la proximidad de Orcoyen Almacena. Provincia de Navarra.

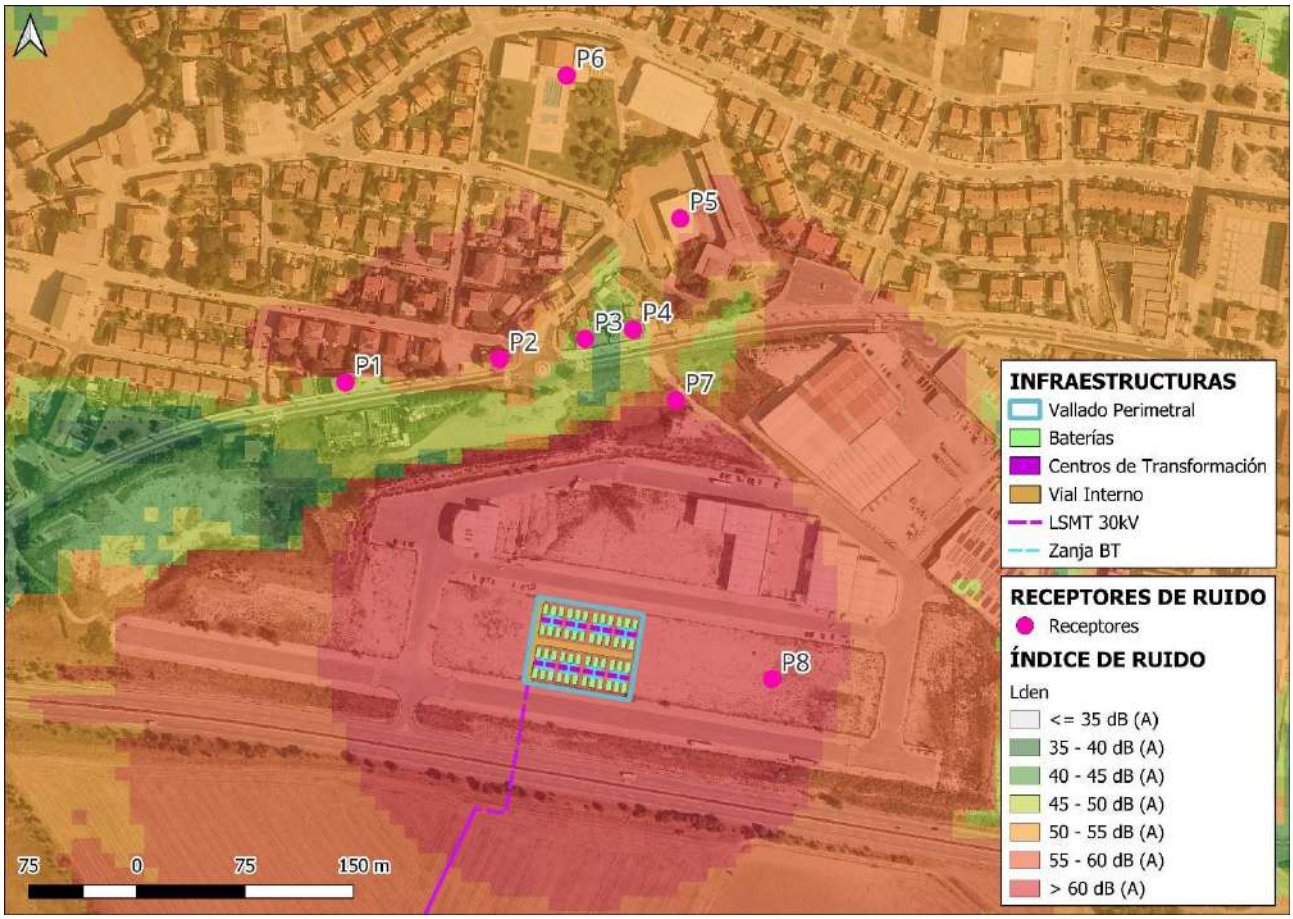


Imagen 6. Mapa del índice de ruido día-tarde-noche en la proximidad de Orcoyen Almacena. Provincia de Navarra.

5.- DISCUSIÓN

Se han estudiado 8 puntos como potenciales afectados por la contaminación acústica producto de la actividad del sistema de almacenamiento de baterías Orcoyen Almacena. Cuatro de estos puntos son las edificaciones más cercanas al proyecto, catalogadas como viviendas y cuya clasificación acústica es residencial según los Planes de Acción contra el Ruido de la Aglomeración Urbana de la Comarca de Pamplona (Fase 4) 2024-2029.

También se tiene en consideración un punto residencial en un área no urbanizada que presenta una zona de incompatibilidad acústica al superarse límites acústicos. Han sido evaluados 3 puntos de diferentes clasificaciones acústicas que se encuentran cercanos al proyecto: docente, recreativo e industrial.

Los niveles de ruido a causa de la actividad del proyecto de almacenamiento de baterías Orcoyen Almacena en los puntos considerados como potencialmente afectados han sido calculados según la norma CNOSSOS-EU con las consideraciones de la Directiva Delegada (UE) 2021/1226.

No se superan los niveles de L_n definidos en el Anexo II, tabla A, RD 1367/2007. En cuanto a los valores de la tabla B, se superan los límites de L_n para estancias y dormitorios y demás espacios de interior. **Es importante considerar que la simulación no tiene en cuenta el efecto amortiguador de los elementos constructivos.** Si consideramos un aislamiento acústico de 30 dB(A) en las fachadas (nivel medio requerido habitualmente en el aislamiento de residencias habitacionales), todos los puntos estudiados cumplirían con la normativa autonómica y estatal para interiores.

Respecto a la normativa comunitaria definida en el Decreto Foral 135/1989, de 8 de junio, por el que se establecen las condiciones técnicas que deberán cumplir las actividades emisoras de ruido y vibraciones, sólo se vería superado por 3 dB (A) en el periodo nocturno el punto P7. Este punto tiene clasificación acústica residencial no urbanizada, además se trata de una pequeña zona de incompatibilidad acústica debido a los niveles de inmisión recibidos.

La modelización del efecto ha sido realizada bajo las condiciones de operación restrictiva, donde el conjunto de los 48 contenedores de baterías opera al 100% de su potencia de manera continuada. No se prevé que en la fase operacional del proyecto se excedan los límites acústicos establecidos por la normativa vigente. La absorción del terreno, parámetro aplicado por igual a toda la zona, ha sido considerada 0,5. No obstante, se presentan suelos labrados en dirección sur cuya porosidad puede reducir aún más la potencial contaminación acústica en el plano real.

En caso de que se produjera alguna desviación respecto a los límites podrían establecerse medidas correctoras, sobre el emisor con pantallas o sobre el receptor con revestimientos y tipos de ventanas que pueden aumentar el grado de insonorización hasta niveles que reduzcan gratamente los decibelios percibidos.

6.- MEDIDAS Y CONCLUSIONES

Se considera que, una vez analizada la situación operacional y para evitar la posibilidad de superar en determinadas zonas residenciales próximas los niveles normativos marcados actualmente, las siguientes acciones en el primer año de instalación del sistema de almacenamiento de baterías Orcoyen Almacena:

a. Instalación de una plantación arbórea lineal al norte de la zona de implantación del BESS que actúe como barrera acústica y paisajística entre las zonas habitaciones situadas al norte del BESS y el propio BESS

b. Realización de mediciones directas en la zona residencial situada al norte de la zona de implantación, ya como se ha indicado en el punto 5, la simulación no tiene en cuenta el efecto amortiguador de los elementos constructivos y en el periodo comprendido este este estudio preoperacional e instalación del del sistema de almacenamiento de baterías Orcoyen Almacena pueden desarrollarse instalaciones industriales que apantallen el sistema de almacenamiento situadas en la zona industrial actualmente libre de instalaciones situada entre el lugar de implantación y la zona residencial.

c. Repetición de dichas mediciones en el plan de vigilancia ambiental para los años 2 y 3, para comprobar si se mantienen los límites legales.

Se concluye que en los casos límites señalados en el punto 5 y con la adopción de las medidas anteriormente relacionadas, en todos los puntos estudiados cumplirían con la normativa autonómica y estatal para interiores.

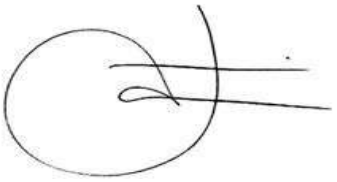
7.- EQUIPO REDACTOR

El estudio ha sido coordinado por la empresa Ingenieros Dachary y Cámara SL (INDYCA, S.L.).

El equipo redactor está integrado por:

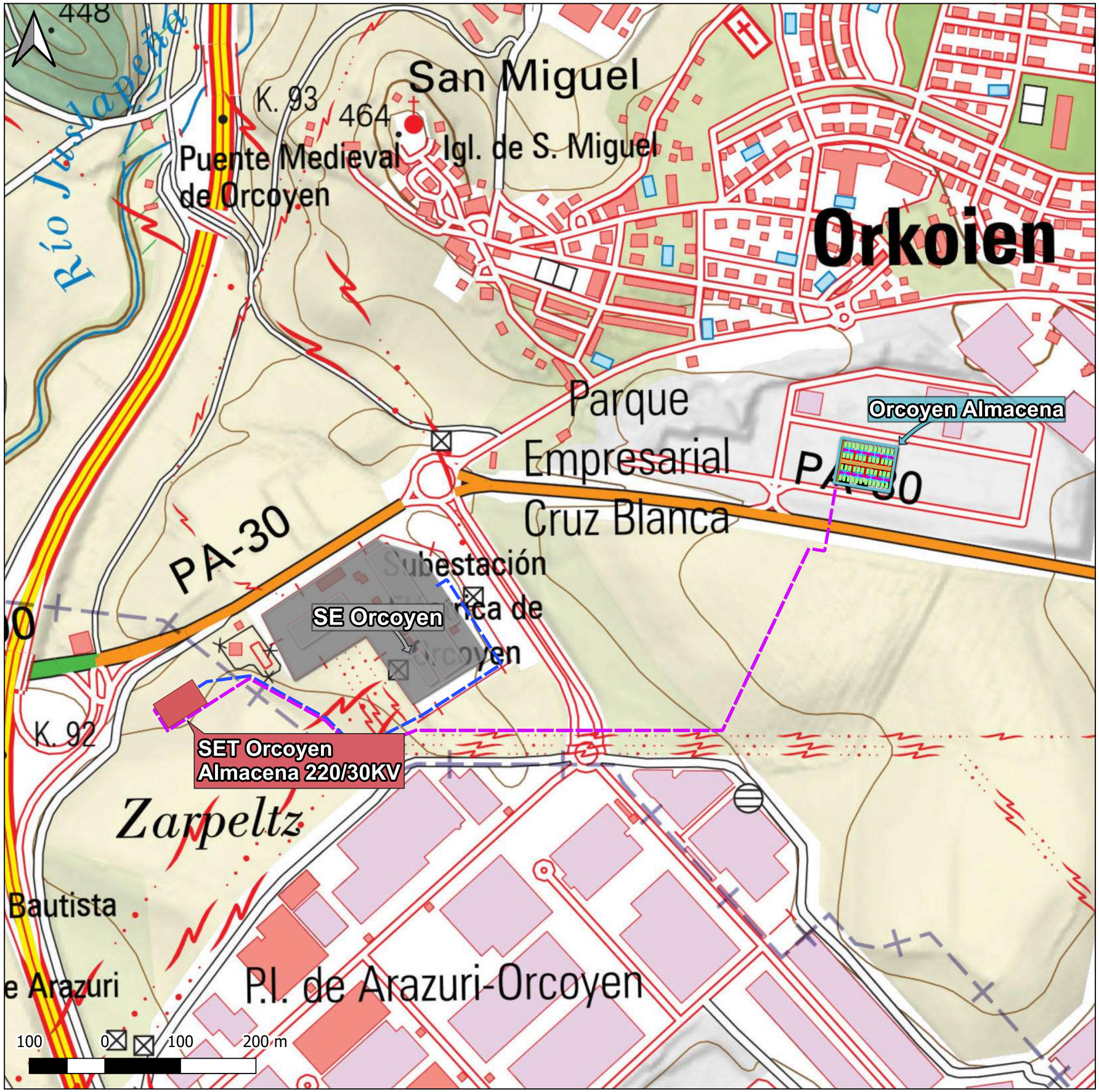
NOMBRE	ESPECIALIDAD	DNI
José Luís Martínez Dachary	I.T. Forestal	16.015.538V
Ignacio Cámara Martínez	I.T. Forestal	07.566.739S
Jorge Berzosa León	Ciencias Ambientales	77.353.340Q
Alejandro Jiménez Cubero	T.S. Química y Salud Ambiental	49.212.525T

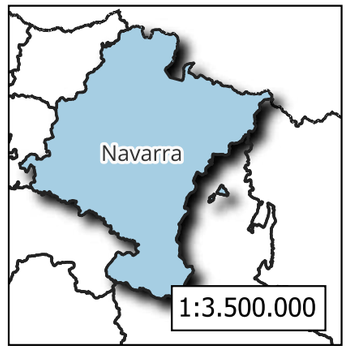
En Tudela, octubre de 2025

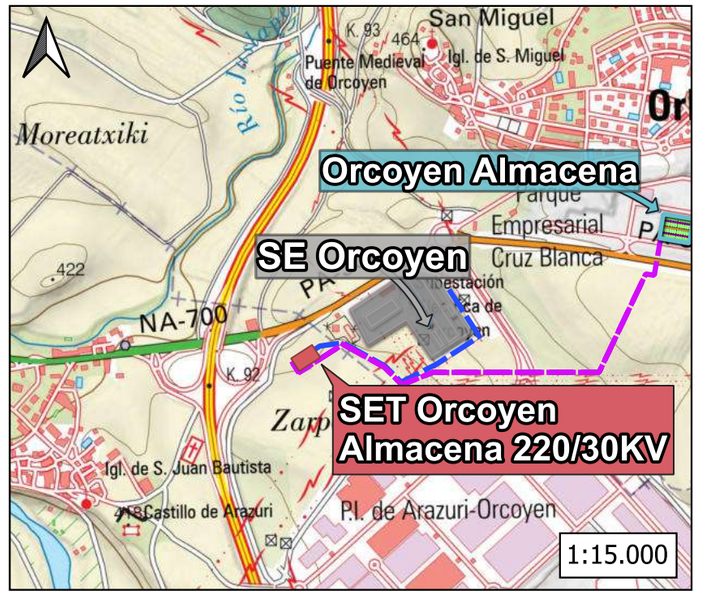


Ignacio Cámara Martínez
Ingeniero Técnico Forestal
Colegiado nº 3497
D.N.I.: 07.566.739S

PLANOS







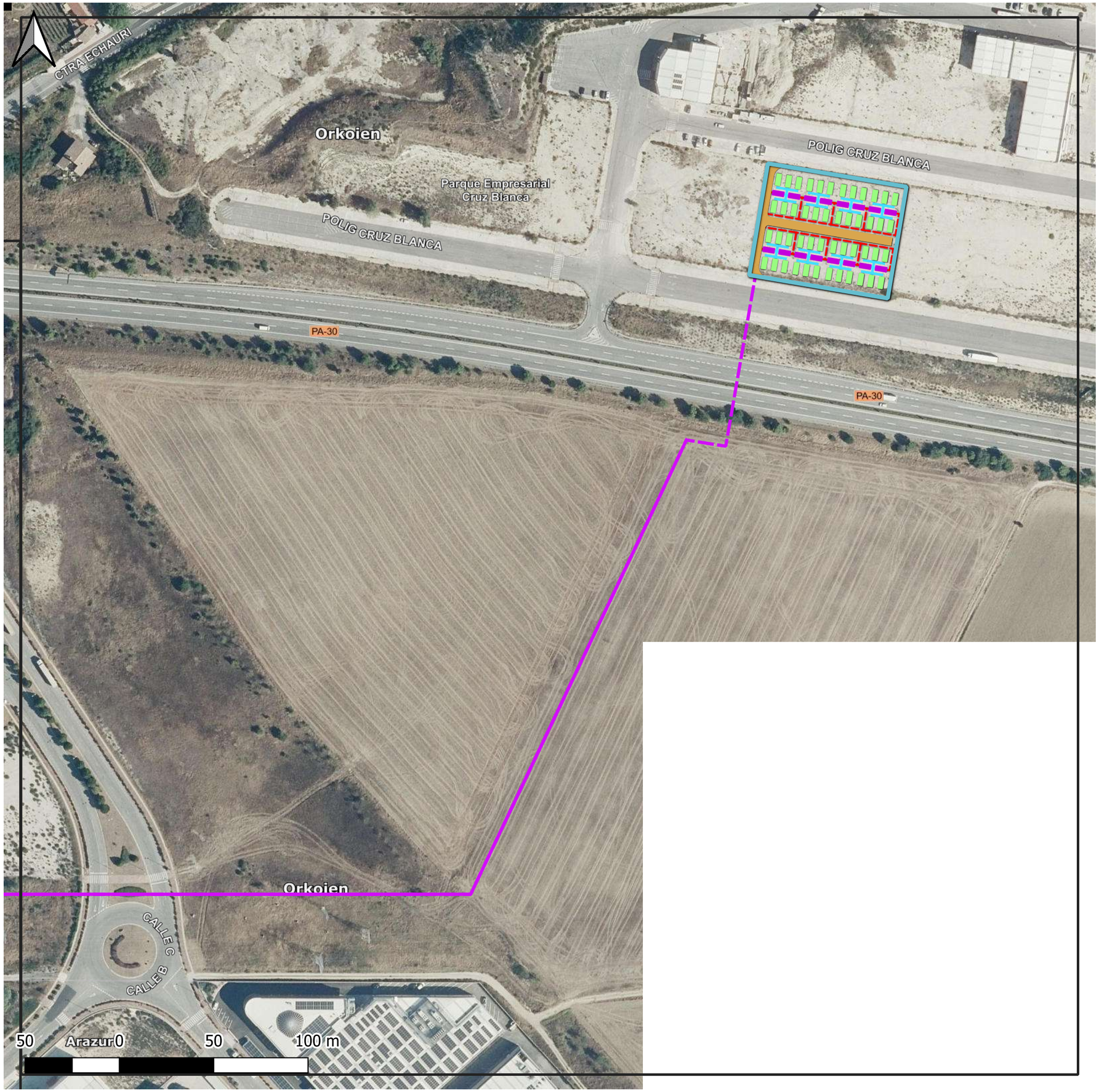
INFRAESTRUCTURAS

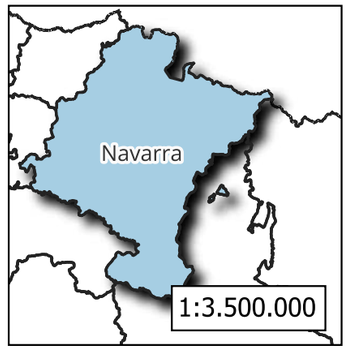
- Vallado Perimetral copiar
- Baterías
- Centros de Transformación
- Vial Interno
- SET Orcoyen Almacena 220/30KV
- LSMT 30kV
- LSAT 220kV

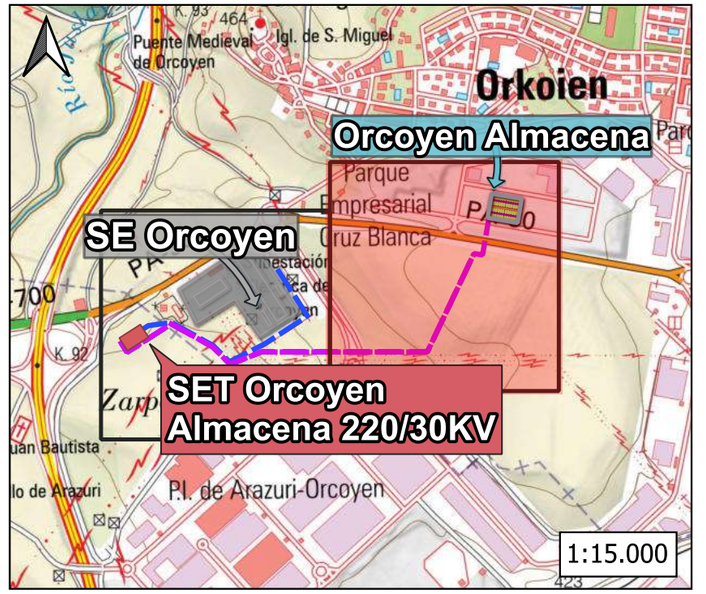
ESTUDIO DE RUIDO

ORCOYEN ALMACENA

PROMOTOR ENERGIA FRIGORIA 2 S.L.U.	PROMOTOR ENERGÍA FRIGORIA 2 S.L.U.	
CONSULTORES INDYCA	DESIGNACIÓN DEL PLANO LOCALIZACIÓN SOBRE TOPOGRÁFICO	Nº PLANO P-01 DIN: A3
	EQUIPO REDACTOR JOSÉ LUIS MARTÍNEZ DACHARY INGENIERO TÉCNICO FORESTAL IGNACIO CÁMARA MARTÍNEZ INGENIERO TÉCNICO FORESTAL	FECHA OCTUBRE 2025 ESCALA 1:5.000







INFRAESTRUCTURAS

- Vallado Perimetral
- Baterías
- Centros de Transformación
- Vial Interno
- LSMT 30kV
- Zanja MT
- Zanja BT

ESTUDIO DE RUIDO

ORCOYEN ALMACENA

PROMOTOR
ENERGIA FRIGORIA 2 S.L.U.

CONSULTORES
INDYCA

PROMOTOR
ENERGÍA FRIGORIA 2 S.L.U.

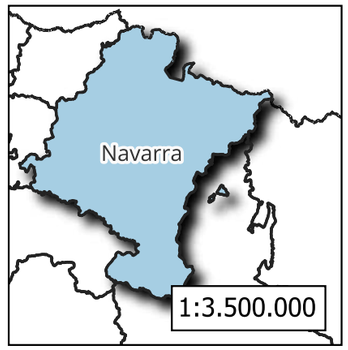
DESIGNACIÓN DEL PLANO
DETALLE DE EMPLAZAMIENTO

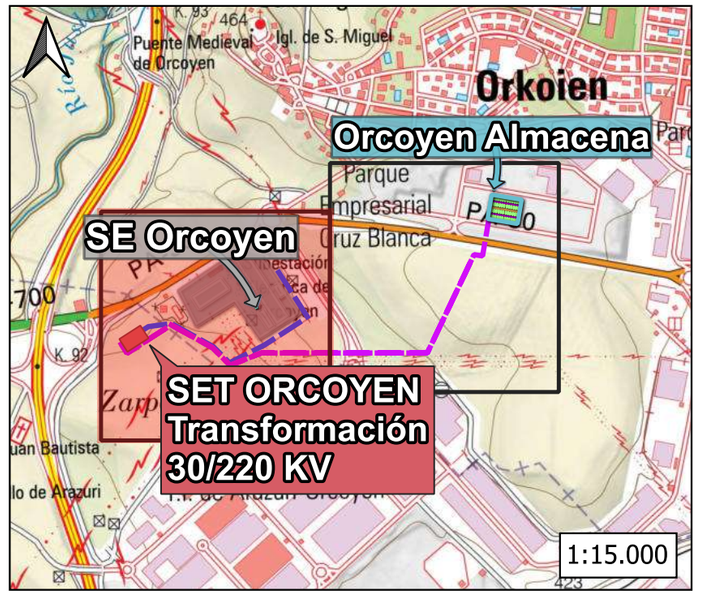
Nº PLANO
P-02 HOJA 1
DIN: A3

EQUIPO REDACTOR
JOSÉ LUIS MARTÍNEZ DACHARY
INGENIERO TÉCNICO FORESTAL
IGNACIO CÁMARA MARTÍNEZ
INGENIERO TÉCNICO FORESTAL

FECHA
OCTUBRE 2025

ESCALA
1:2.000





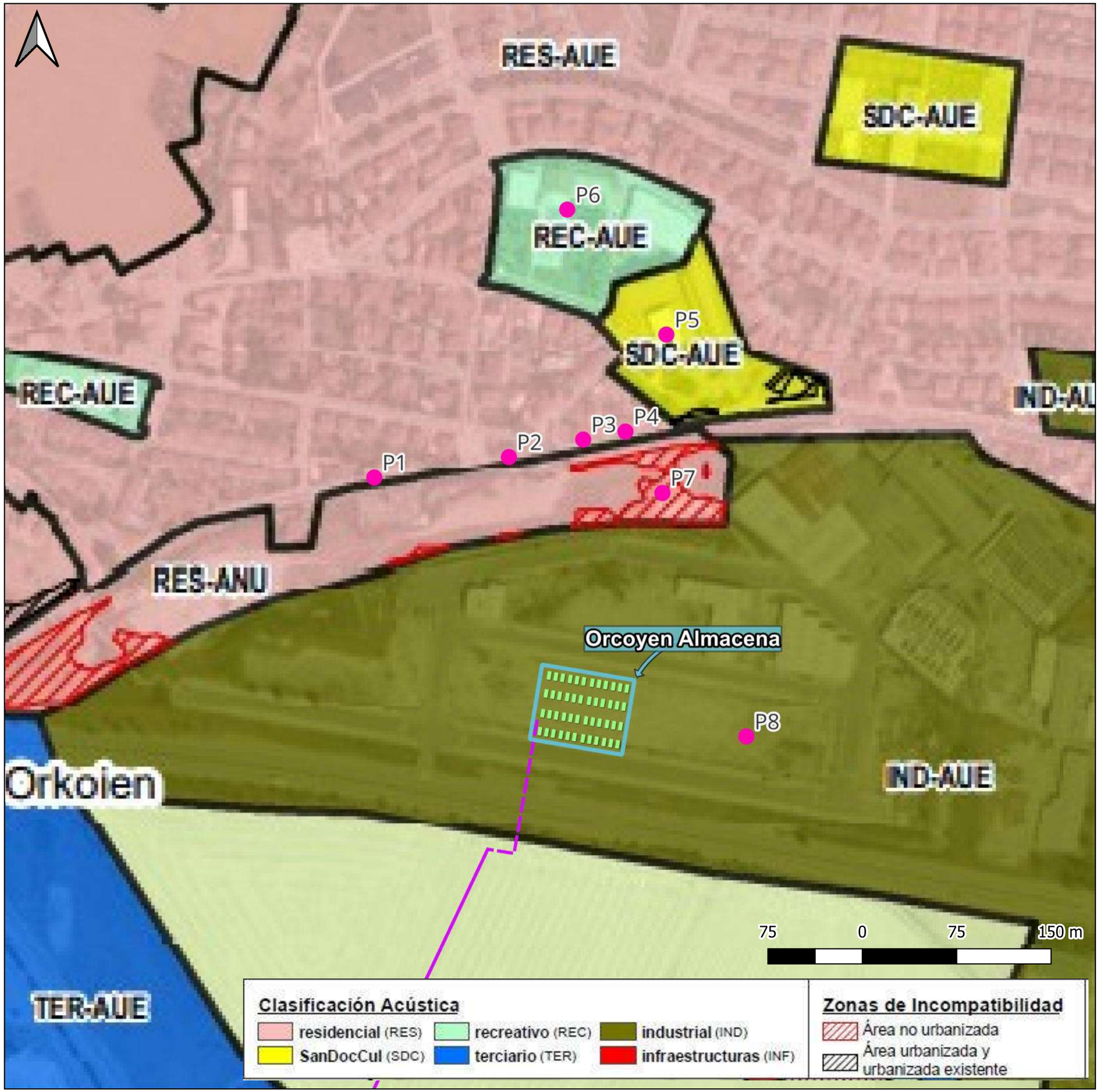
INFRAESTRUCTURAS

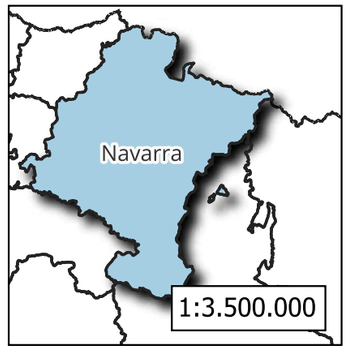
- SET Orcoyen
- LSMT Orcoyen Almacena-SET Orcoyen 30kV
- LSAT SET Orcoyen - SET Orcoyen REE 220kV

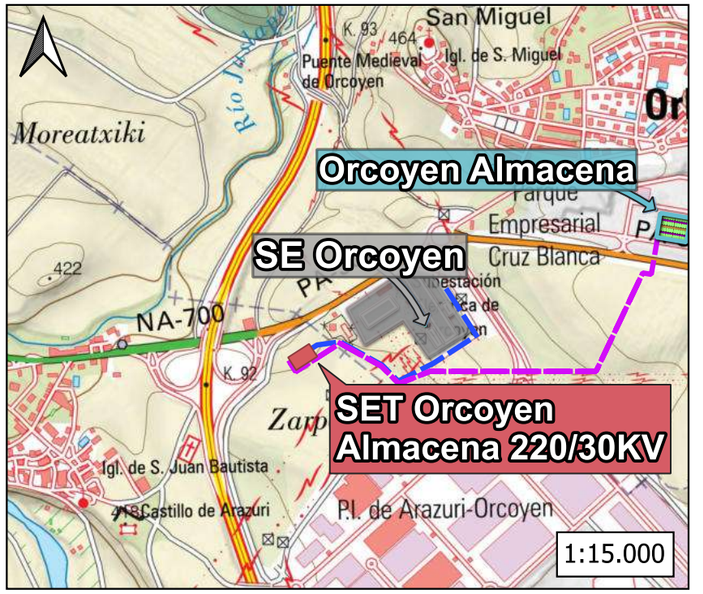
ESTUDIO DE RUIDO

ORCOYEN ALMACENA

PROMOTOR ENERGIA FRIGORIA 2 S.L.U.	PROMOTOR ENERGÍA FRIGORIA 2 S.L.U.	
CONSULTORES INDYCA	DESIGNACIÓN DEL PLANO DETALLE DE EMPLAZAMIENTO	Nº PLANO P-02 HOJA 2 DIN: A3
	EQUIPO REDACTOR JOSÉ LUIS MARTÍNEZ DACHARY INGENIERO TÉCNICO FORESTAL IGNACIO CÁMARA MARTÍNEZ INGENIERO TÉCNICO FORESTAL	FECHA SEPTIEMBRE 2025 ESCALA 1:2.000







RECEPTORES DE RUIDO

- Receptores

INFRAESTRUCTURAS

- Vallado Perimetral
- Baterías
- LSMT 30kV

ESTUDIO DE RUIDO

ORCOYEN ALMACENA

PROMOTOR
ENERGIA FRIGORIA 2 S.L.U.

CONSULTORES
INDYCA

PROMOTOR
ENERGÍA FRIGORIA 2 S.L.U.

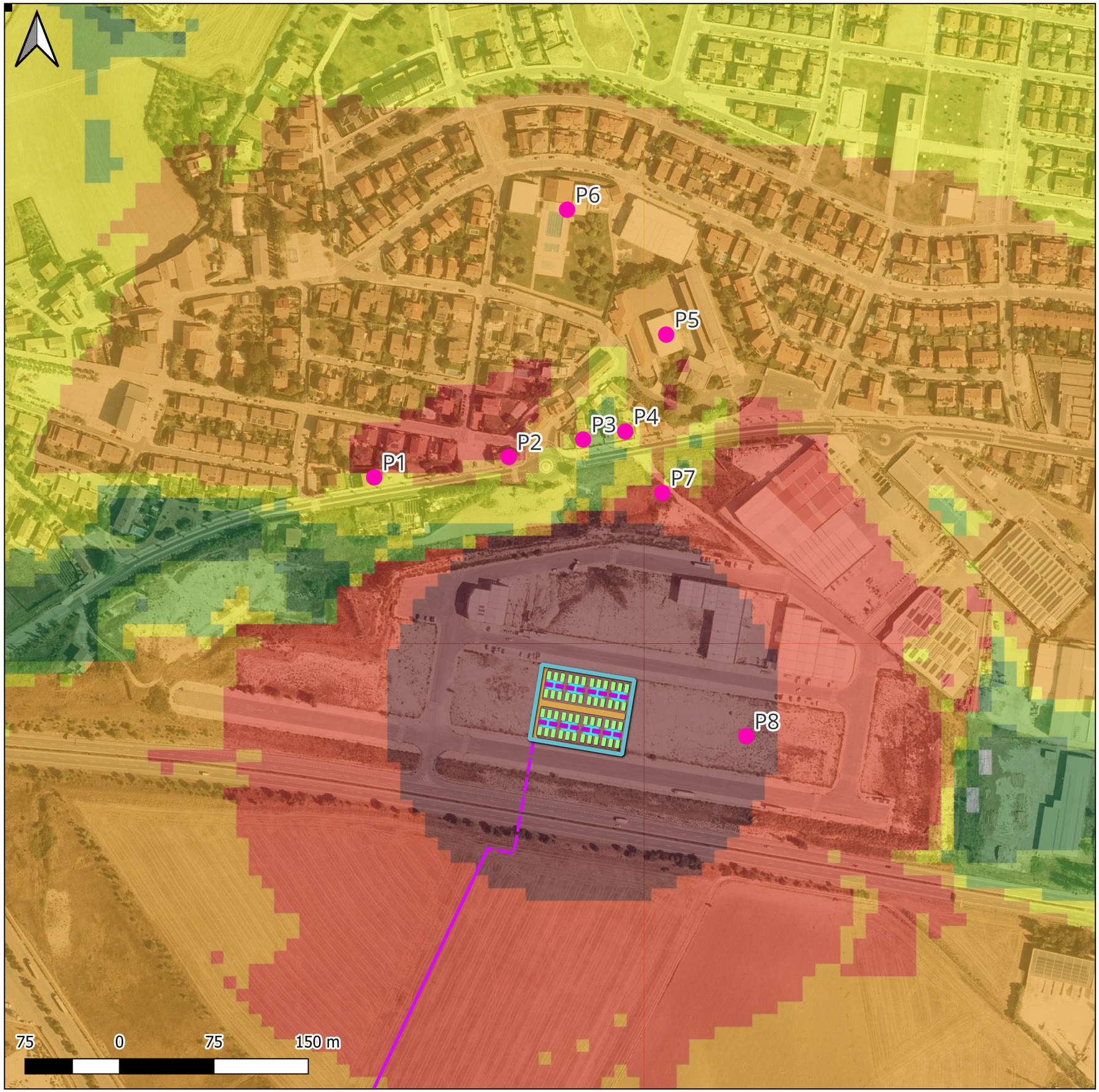
DESIGNACIÓN DEL PLANO
PLANES DE ACCIÓN CONTRA EL RUIDO 2024-2029

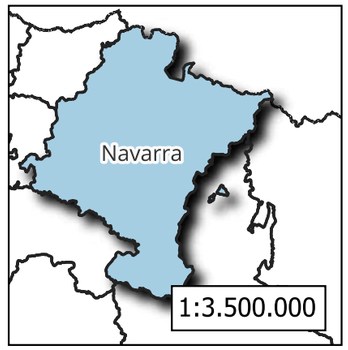
Nº PLANO
P-03
DIN: A3

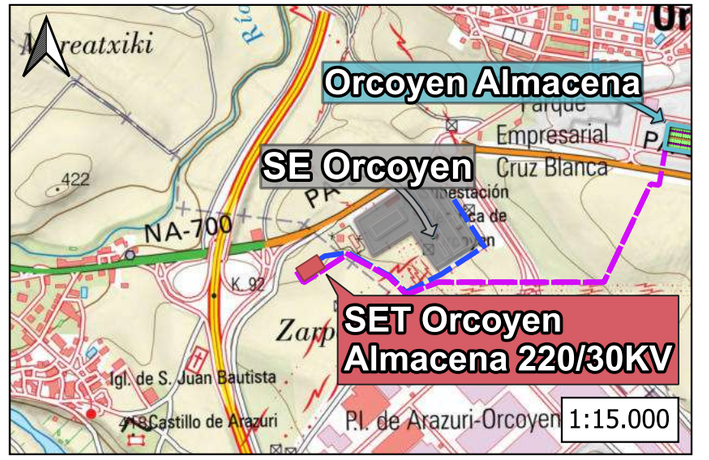
EQUIPO REDACTOR
JOSÉ LUIS MARTÍNEZ DACHARY
INGENIERO TÉCNICO FORESTAL
IGNACIO CÁMARA MARTÍNEZ
INGENIERO TÉCNICO FORESTAL

FECHA
OCTUBRE 2025

ESCALA
1:30.000







RECEPTORES DE RUIDO

- Receptores

INFRAESTRUCTURAS

- Vallado Perimetral
- Baterías
- Centros de Transformación
- Vial Interno
- LSMT 30kV

ÍNDICE DE RUIDO Ln

- <= 30 dB (A)
- 30 - 35 dB (A)
- 35 - 40 dB (A)
- 40 - 45 dB (A)
- 45 - 50 dB (A)
- 50 - 55 dB (A)
- > 55 dB (A)

ESTUDIO DE RUIDO

ORCOYEN ALMACENA

PROMOTOR
ENERGIA FRIGORIA 2 S.L.U.

CONSULTORES
INDYCA

PROMOTOR
ENERGÍA FRIGORIA 2 S.L.U.

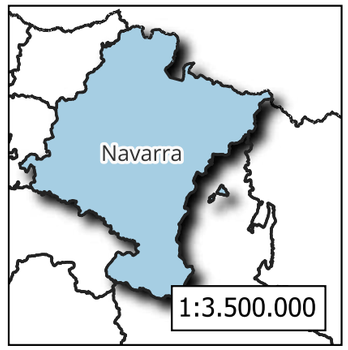
DESIGNACIÓN DEL PLANO
Ln

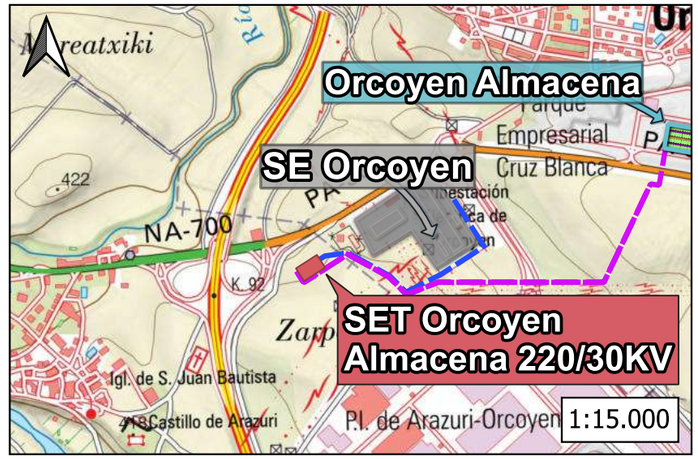
Nº PLANO
P-04
DIN: A3

EQUIPO REDACTOR
JOSÉ LUIS MARTÍNEZ DACHARY
INGENIERO TÉCNICO FORESTAL
IGNACIO CÁMARA MARTÍNEZ
INGENIERO TÉCNICO FORESTAL

FECHA
OCTUBRE 2025

ESCALA
1:30.000





RECEPTORES DE RUIDO

- Receptores

INFRAESTRUCTURAS

- Vallado Perimetral
- Baterías
- Centros de Transformación
- Vial Interno
- LSMT 30kV

ÍNDICE DE RUIDO Lden

- <= 35 dB (A)
- 35 - 40 dB (A)
- 40 - 45 dB (A)
- 45 - 50 dB (A)
- 50 - 55 dB (A)
- 55 - 60 dB (A)
- > 60 dB (A)

ESTUDIO DE RUIDO

ORCOYEN ALMACENA

PROMOTOR
ENERGIA FRIGORIA 2 S.L.U.

CONSULTORES
INDYCA

PROMOTOR
ENERGÍA FRIGORIA 2 S.L.U.

DESIGNACIÓN DEL PLANO
Lden

Nº PLANO
P-05
DIN: A3

EQUIPO REDACTOR
JOSÉ LUIS MARTÍNEZ DACHARY
INGENIERO TÉCNICO FORESTAL
IGNACIO CÁMARA MARTÍNEZ
INGENIERO TÉCNICO FORESTAL

FECHA
OCTUBRE 2025

ESCALA
1:30.000

ANEXO VII.- ESTUDIO DE PAISAJE

ÍNDICE

MEMORIA 1

1.- INTRODUCCIÓN ... 1

2.- OBJETO ... 3

3.- DESCRIPCIÓN BÁSICA DEL PROYECTO ... 4

3.1.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO ... 4

3.2.- OBJETO ... 4

3.3.- CARACTERISTICAS TÉCNICAS ... 5

3.4.- DESCRIPCIÓN BÁSICA ... 5

3.4.1.- EMPLAZAMIENTO ... 5
3.4.2.- REFERENCIA CATASTRAL ... 7
3.4.3.- ACCESO ... 8
3.4.4.- UBICACIÓN ... 10
3.4.5.- LOCALIZACIÓN GRÁFICA ... 11
3.4.6.- SUPERFICIE DE OCUPACIÓN ... 12
3.4.7.- POTENCIA Y PRODUCCIÓN ... 12

4.- ALCANCE ... 13

5.- INVENTARIO DEL MEDIO ... 14

6.- ÁMBITO DE ESTUDIO ... 15

7.- UNIDADES DE PAISAJE Y RECURSOS PAISAJÍSTICOS ... 16

7.1.- UNIDADES DE PAISAJE ... 16

7.1.1.- DELIMITACIÓN Y CARACTERIZACIÓN ... 16
7.1.2.- TIPO Y UNIDAD DE PAISAJE ... 17
7.1.3.- OBJETIVOS DE CALIDAD DEL PAISAJE Y DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO ... 24

7.2.- RECURSOS PAISAJÍSTICOS ... 24

7.2.1.- ESPACIOS NATURALES RELEVANTES ... 24
7.2.2.- PAISAJES SINGULARES ... 25
7.2.3.- PAISAJES DE ATENCIÓN ESPECIAL (PAE) ... 25
7.2.4.- RECURSOS TURÍSTICOS Y RECREATIVOS ... 25

7.3.- ELEMENTOS DISTORSIONADORES DEL PAISAJE ... 27

8.- ANALISIS DE LA CALIDAD Y LA FRAGILIDAD VISUAL ... 29

8.1.- VULNERABILIDAD PAISAJISTICA ... 29

8.1.1.- VALORES ... 30

8.2.- VISIBILIDAD DEL PROYECTO ... 31

8.2.1.- METODOLOGÍA DE CÁLCULO DE LA VISIBILIDAD ... 31
8.2.2.- CUENCA VISUAL ... 33
8.2.3.- GRADO DE VISIBILIDAD ... 34
8.2.4.- INTRUSIÓN VISUAL ... 35

8.3.- SIMULACIONES. CARACTERIZACIÓN E IDENTIFICACIÓN DE LOS PRINCIPALES PUNTOS DE OBSERVACIÓN DEL PROYECTO. ... 37

8.3.1.- PUNTOS DE OBSERVACIÓN ESTATICOS ... 38
8.3.2.- PUNTOS DE OBSERVACIÓN DINÁMICOS ... 41

9.- EFECTOS ACUMULATIVOS Y/O SINERGICOS ... 44

9.1.- DEFINICIÓN DE IMPACTOS SINÉRGICOS Y ACUMULATIVOS 44
9.2.- IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS SINÉRGICOS Y ACUMULATIVOS 44
9.2.1.- PAISAJE VISUAL 44
10.- IMPACTOS SOBRE EL PAISAJE 48
10.1.- ACCIONES DEL PROYECTO GENERADORAS DE IMPACTO PAISAJÍSTICO 48
10.2.- FASE DE CONSTRUCCIÓN 48
10.3.- FASE DE EXPLOTACIÓN 48
10.3.1.- VULNERABILIDAD PAISAJÍSTICA 49
10.3.2.- VISIBILIDAD 49
10.3.3.- INTRUSIÓN VISUAL 49
10.3.4.- EFECTOS SINÉRGICOS Y/O ACUMULATIVOS SOBRE EL PAISAJE 50
10.3.5.- IMPACTO PAISAJÍSTICO GLOBAL 50
11.- MEDIDAS DE INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA NECESARIAS PARA EVITAR, REDUCIR O CORREGIR LOS IMPACTOS PAISAJÍSTICOS Y VISUALES IDENTIFICADOS 51
11.1.- OBJETIVO 51
11.2.- METODOLOGÍA 52
11.3.- MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS GENERALES 53
11.4.- PROPUESTA DE DIRECTRICES Y MEDIDAS DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA E INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA 54
11.5.- CRONOGRAMA 55
12.- PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS DE INTEGRACIÓN 57
13.- EQUIPO REDACTOR 58
14.- BIBLIOGRAFÍA Y DOCUMENTACIÓN 59

1.- INTRODUCCIÓN

El Convenio Europeo de Paisaje (CEP) sugiere como paisaje "cualquier parte del territorio tal como la percibe la población, cuyo carácter sea el resultado de la acción y la interacción de factores naturales y/o humanos". Hoy en día existen multitud de definiciones del paisaje, que varían en función del enfoque o dimensiones de estudio, diferenciado tres grandes grupos, ecológico, visual e histórico (Alonso et al., 2004). Aunque, el paisaje se podría describir como el compendio de todo ellos, comprendiendo las interacciones entre los distintos factores del medio, es decir, las relaciones existentes entre la geomorfología, clima, agua, vegetación y modificaciones de carácter antrópico a lo largo de la historia. (Muñoz- Pedreros, 2004). De este modo, el paisaje puede analizarse como un indicador socioambiental, donde a medida que nos acercamos a los procesos y elementos que los componen, se aproxima a una visión ecológica. (Ramos, 1979), de modo que el paisaje se puede entender como un espacio heterogéneo formado por ecosistemas que interactúan entre sí (Forman & Godron,1986). Ramos. A y Aguiló. M (1988) extraen un denominador común del paisaje, el territorio y su percepción.

En la actualidad el paisaje es concebido como un elemento estratégico del desarrollo sostenible, noción sobre la que se sustenta la ordenación del territorio y el medio ambiente. El paisaje es percibido por la sociedad como un recurso, concebido como un bien con el objetivo de satisfacer nuestras necesidades. (Mínguez, & Allende Álvarez, 2014).

Las plantas de generación de energía de origen renovable se caracterizan por funcionar con fuentes de energía que poseen la capacidad de regenerarse por sí mismas y, como tales, ser teóricamente inagotables si se utilizan de forma sostenible. Esta característica permite en mayor grado la coexistencia de la producción de electricidad con el respeto al medio ambiente. En consecuencia, este tipo de proyectos presentan las siguientes ventajas respecto a otras instalaciones energéticas:

- Disminución de la dependencia exterior de fuentes fósiles para el abastecimiento energético.
- Utilización de recursos renovables a nivel global.
- No emisión de CO2 y otros gases contaminantes a la atmósfera.
- Baja tasa de producción de residuos y vertidos contaminantes en su fase de operación.

De este modo una planta de almacenamiento de energía sería compatible con los intereses de sostenibilidad energética que propugna el Gobierno de España, el cual busca una planificación energética que determine entre otros motivos la capacidad de optimizar la participación de las energías renovables en la cesta de generación energética (artículo 79 de la Ley 2/2011 de Economía Sostenible). En el mismo sentido, El Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030 (en adelante "PNIEC"), actualmente en fase de EvIA estratégica, sienta las bases para la modernización de la economía española, el posicionamiento de liderazgo de España en las energías renovables, el desarrollo del medio rural, la mejora de la salud de las personas y el medio ambiente, y la justicia social. En concreto, los principales resultados que alcanza el PNIEC, es que se alcanza un 42% de energías renovables sobre el uso de energía final del país, y que, en el caso de la generación eléctrica, el porcentaje de renovables en 2030 será del 74%.

La promoción y posterior construcción de un proyecto de almacenamiento de energía debe estar de acuerdo con los principios de competitividad y sostenibilidad económica, social y medioambiental, la cohesión territorial, la eficiencia energética y la complejidad funcional, mediante una ocupación territorial eficiente, permitiendo la implantación de las instalaciones en un contexto rural o urbano seguro, salubre, accesible, de calidad adecuada e integrado socialmente y que minimicen las emisiones contaminantes y de gases de efecto invernadero, el consumo de agua, energía y la producción de residuos, y mejoren su gestión.

Este tipo de proyectos debe integrarse en el tejido territorial como un nuevo uso compatible con los condicionantes del ámbito territorial, introduciendo este nuevo uso de manera que sirva para contribuir al equilibrio del territorio, favorezca la diversidad de usos que resulten compatibles y adecuados a las necesidades propias de la zona, así como para la cohesión territorial y la integración social.

Con la futura promoción de este proyecto de almacenamiento de energía se fomentará la protección de la atmósfera y el uso de materiales, productos y tecnologías limpias que reduzcan las emisiones contaminantes y de gases de efecto invernadero y que

contribuyan a mejorar la eficiencia en el uso de los recursos. También preverá y minimizará, en la mayor medida posible por aplicación de todos los sistemas y procedimientos legalmente previstos, los impactos negativos de los residuos urbanos y de la contaminación acústica. Con esta implantación se priorizará el empleo y almacenamiento de la generación de las energías renovables frente a la utilización de fuentes de energía fósil y se combatirá la pobreza energética, fomentando el ahorro energético y el uso eficiente de los recursos y de la energía, preferentemente de generación propia.

Todos estos objetivos expresados servirán para la consecución de un desarrollo sostenible, así como para la mejora de la calidad de vida de los ciudadanos, del entorno territorial y de su incidencia sobre el paisaje.

Para alcanzarlos, se adoptarán las medidas medioambientales y de ordenación territorial y urbanística que procedan para asegurar un resultado equilibrado, favoreciendo o conteniendo, según proceda, los procesos de ocupación del suelo.

Las implicaciones paisajísticas y la ubicación de estas infraestructuras, ha generado multitud de críticas en España, existiendo en la actualidad por parte de la sociedad una gran demanda e interés de paisajes de calidad, del mismo modo que aumenta la preocupación por la degradación de estos. Este hecho ha puesto en el foco la necesidad actual de la protección y gestión de los mismos. Esta idea se plasma a través del Convenio Europeo del Paisaje (CEP) constituyendo el primer tratado orientado a la protección, gestión y ordenación de los paisajes europeos. (Frolova y Pérez, 2008).

2.- OBJETO

La finalidad del presente documento es la de realizar el Estudio de Paisaje, dando cumplimiento a lo expuesto en diferentes normativas de la Comunidad Foral de Navarra, con referencia al paisaje, sus valor y conservación, en las que se incluyen los Planes de Ordenación del Territorio (POT) de Navarra, Decreto Foral Legislativo 1/2017, de 26 de julio, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley Foral de Ordenación del Territorio y Urbanismo, Ley Foral 9/1996, de 17 de junio, de espacios naturales de Navarra o la Ley Foral 14/2005, de Patrimonio Cultural de Navarra.

El objetivo es evaluar la afección paisajística del proyecto del BESS 'Orcoyen Almacena' a través del estudio de los principales descriptores que componen el paisaje, como son los físicos, ecológicos y antrópicos, y como estos, se integran y relacionan dando como resultado diversas valoraciones de la calidad y la fragilidad paisajística, así como su incidencia visual en el medio, mediante un análisis de la visualización del proyecto. El objetivo es prevenir la incidencia sobre el paisaje, y en su caso, proponer aquellas medidas de protección, corrección y restauración que sean pertinentes para minimizar dicha incidencia.

El análisis del impacto paisajístico de las nuevas instalaciones eólicas y su línea de evacuación, permite estimar sobre las diferentes alternativas proyectadas, cuál será la opción con menor afección visual al entorno más inmediato, en especial en las poblaciones vecinas y los principales puntos de accesibilidad visual.

El estudio se concentra en la caracterización del paisaje, definiendo los usos del suelo de la superficie de actuación, identificándose los elementos paisajísticos en el ámbito de estudio y realizándose una valoración de su integración visual.

En el documento también se describe de una manera breve y concisa la actuación, determinando sus interferencias con el paisaje caracterizado, y teniendo en cuenta la legislación vigente aplicable en materia de paisaje. En base a esta interacción, se definen una serie de normas de obligado cumplimiento, tanto en la fase de ejecución de la actuación, como en su fase de explotación. El fin de dichas normas, será integrar la actuación en el paisaje existente mediante el establecimiento de las medidas correctoras que sean necesarias.

El análisis realizado está basado en información técnica y cartográfica facilitada por el promotor, en relación con la implantación de las instalaciones y equipos, así como las características de diseño que tienen incidencia desde el punto de vista paisajístico.

3.- DESCRIPCIÓN BÁSICA DEL PROYECTO

3.1.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

3.2.- OBJETO

La planta de baterías se basa tiene como función demandar y verter energía a la red ayudando así a estabilizar el sistema eléctrico, se basa en el Real Decreto-ley 23/2020, por el que se aprueban medidas en materia de energía y en otros ámbitos para la reactivación económica, con la finalidad de garantizar una transición energética, limpia, justa, fiable, y económicamente competitiva, mediante el desarrollo ordenado y el impulso de las energías renovables y que en su artículo 4 define a los titulares de instalaciones de almacenamiento.

El objetivo del presente proyecto consiste en la instalación de un sistema de almacenamiento de energía basado en el uso de baterías (BESS), de manera que se combinen las instalaciones de generación energética ya existentes con el sistema de almacenamiento. De este modo, se pretende llevar a cabo el almacenamiento de energía, permitiendo con ello abastecer a la red energética, e incluso en casos necesarios, almacenar desde la propia red energética.

El proyecto supone un importante salto tecnológico que supone el presente proyecto en el ámbito del almacenamiento energético. Todo ello desemboca en una serie de beneficios que garantizan una operación de mayor calidad, a la vez que con ello se asegura una notoria reducción de incidencias.

Entre las principales ventajas derivadas del uso del almacenamiento, conviene destacar: reestructurar el mercado eléctrico, equilibrar oferta-demanda, mejorar la calidad de suministro, permitir una mayor penetración de generación distribuida, y una mayor integración de energías renovables.

El sistema de almacenamiento de energía proyectado supone un gran impacto en materia de innovación para la empresa, así como en la red eléctrica y en el medio ambiente, dirigiendo la operativa y el servicio energético hacia un futuro sostenible y responsable con el entorno, en línea con el paradigma actual. Más concretamente, la consecución del presente proyecto afectará positivamente en la entrega de energía de forma limpia y eficiente, y en la reducción de la huella de carbono al reducir la generación de gases de efecto invernadero provenientes de las fuentes energéticas fósiles; asimismo, contribuirá a la sostenibilidad industrial, apostando por la optimización en la disposición de los emplazamientos, hecho que desemboca en un uso eficiente y sostenible del terreno empleado.

Respecto a la propia red eléctrica, el presente proyecto pretende reducir con su actuación el número de solicitudes de conexión a la red, afectando positivamente en la reducción del riesgo de sobrecargas, además de repercutir en la notoria mejora de la calidad y estabilidad de la suministración eléctrica a nivel horario como estacional, gracias a un uso óptimo y eficiente del almacenamiento de la energía. Todo esto viene acompañado de la reducción en la dependencia operativa que se encuentra sujeta a las condiciones meteorológicas, permitiendo no solo un uso más responsable de la energía, sino que se garantiza su funcionamiento y acceso en un mayor rango de operación.

El presente documento describe las características generales de las instalaciones “BESS Orcoyen Almacena” así como de las infraestructuras necesarias para llevar a cabo su interconexión a la red eléctrica (SET Orcoyen Almacena 220/30kV y línea eléctrica de 220 kV de interconexión entre SET Orcoyen Almacena 220/30kV y la SET REE Orkoyen 220KV, donde conectara al BESS con el sistema nacional de transporte de energía). Las instalaciones se ubicarán en los términos municipales de Orkoyen y Cendea de Olza, Comunidad Foral de Navarra.

La futura instalación consistirá en un sistema agrupado de almacenamiento de energía a través de baterías, “BESS Orcoyen Almacena”, en la modalidad “stand alone”, integrado principalmente por un conjunto de baterías y sus inversores correspondientes así como el sistema de interconexión con la red eléctrica de transporte.

El proyecto de almacenamiento “BESS Orcoyen Almacena” tendrá una Potencia total AC en el Punto de Conexión a la red eléctrica 51,00 MVA de potencia.

La evacuación de la energía del "BESS Orcoyen Almacena" hasta la SET Orcoyen Almacena 220/30kV se hará a través de una Línea Subterránea de Media Tensión (LSMT de 30 kV) desde las instalaciones del BESS hasta la SET Orcoyen Almacena 220/30kV. En la SET Orcoyen Almacena 220/30kV se realiza la medida y transformación a 220KV para posteriormente mediante una línea eléctrica de 220kV subterránea conectar con la SET REE Orkoyen 220kV, donde conectará al BESS con el sistema nacional de transporte de energía.

La interconexión con el punto de conexión/evacuación/demanda en la SET REE Orkoyen 220kV está integrado por un sistema eléctrico formado por la SET Orcoyen Almacena 220/30kV y la línea eléctrica soterrada 220kV entre dicha SET Orcoyen Almacena 220/30kV y la SET REE Orkoyen 220kV, donde conecta con el sistema nacional de transporte de energía.

El BESS "BESS Orcoyen Almacena" afecta exclusivamente al término municipal de Orkoyen y la línea LSAT Orcoyen Almacena-SET Orcoyen Almacena 220 30kV, la SET Orcoyen Almacena 220/30kV y la LAT SET Orcoyen Almacena 220/30kV- SET REE Orkoyen 220kV afectan a los términos municipales de Orkoyen y Cendea de Olza.

Las instalaciones permitirán el almacenamiento de energía eléctrica consumida desde la red, realizando la conversión de la misma en una forma de energía que se pueda almacenar (para el caso que nos ocupa, química), para posteriormente efectuar la reconversión de dicha energía en energía eléctrica, descargándose y devolviendo la energía al sistema eléctrico.

3.3.- CARACTERISTICAS TÉCNICAS

La instalación consistirá en un sistema de almacenamiento de energía de baterías modalidad stand alone.

La planta de almacenamiento Orcoyen Almacena, localizada en el término de Orkoien (Navarra), consta de 4 bloques de baterías tipo. En cada bloque tipo se dispondrá de 4 estaciones de potencia con 4 transformadores con un total de 18,40 MVA potencia nominal AC (@40ºC) y una energía total nominal DC de 75,02 MWh.

A continuación, se incluye un resumen completo del sistema de almacenamiento Orcoyen Almacena:

Parámetros principales de funcionamiento de la planta	
Denominación	ORCOYEN ALMACENA 51 MW
Ubicación	Orkoyen, Navarra, polígono 1 parcela 1579
Nº total Bloques de Baterías	4
Nª total Contenedores de Baterías	48
Nº total Estaciones de Potencia (inversor y transformador)	16
Capacidad de cada contenedor de baterías	6,25 MWh
Energía nominal total DC	300,1 MWh
Duración Nominal al inicio de la vida útil	4,2 horas
Potencia nominal total AC	72,2 MVA
Energía útil total DC al inicio de la vida útil en el Punto de Conexión a la red eléctrica	222,0 MWh
Potencia total AC en el Punto de Conexión a la red eléctrica	51,0 MVA

3.4.- DESCRIPCIÓN BÁSICA

3.4.1.- EMPLAZAMIENTO

La planta de almacenamiento de energía BESS Orcoyen Almacena se localiza en el término municipal de Orkoyen, CF Navarra siendo la ubicación más próxima al nudo de la red de transporte al que será conectado (nudo REE Orkoyen).

Las coordenadas ETRS89 de las esquinas del BESS son (en sistema ETRS89 Huso 30 N):

BESS ORCOYEN ALMACENA		
PUNTO	COORDENADAS UTM ETRS89	
	UTM X	UTM Y
A	606.108,00	4.741.783,00
B	606.098,00	4.741.723,00
C	606.171,00	4.741.711,00
D	606.181,00	4.741.770,00

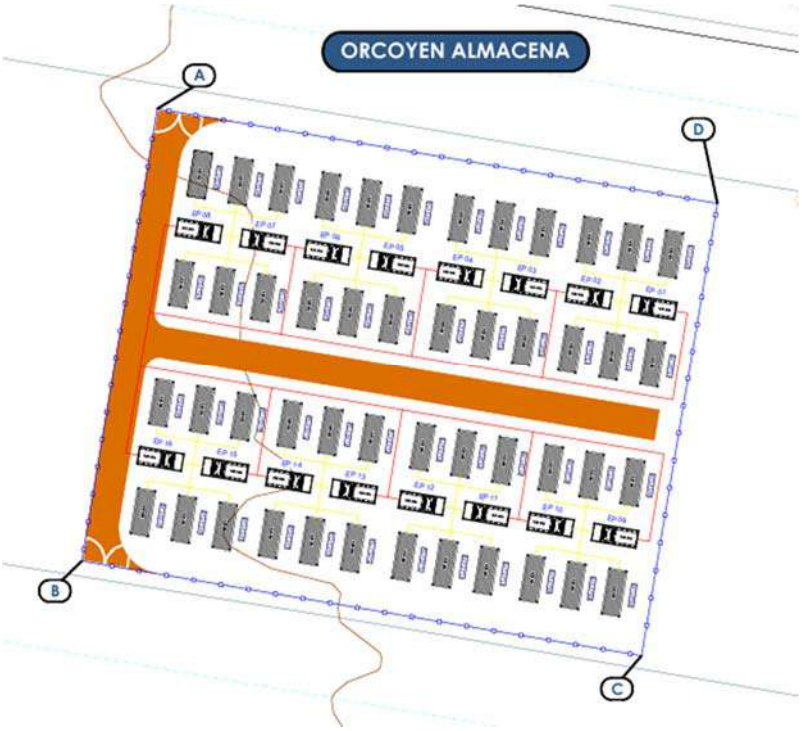


Imagen 1. Emplazamiento y disposición de la planta de almacenamiento

Las coordenadas ETRS89 del centroide de la SET Orcoyen Almacena 220/30KV de nueva construcción es (en sistema ETRS89 Huso 30 N):

SET ORCOYEN ALMACENA		
PUNTO	COORDENADAS UTM ETRS89	
	UTM X	UTM Y
A	605.196,00	4.741.429,00
B	605.216,00	4.741.398,00
C	605.268,00	4.741.431,00
D	605.248,00	4.741.462,00

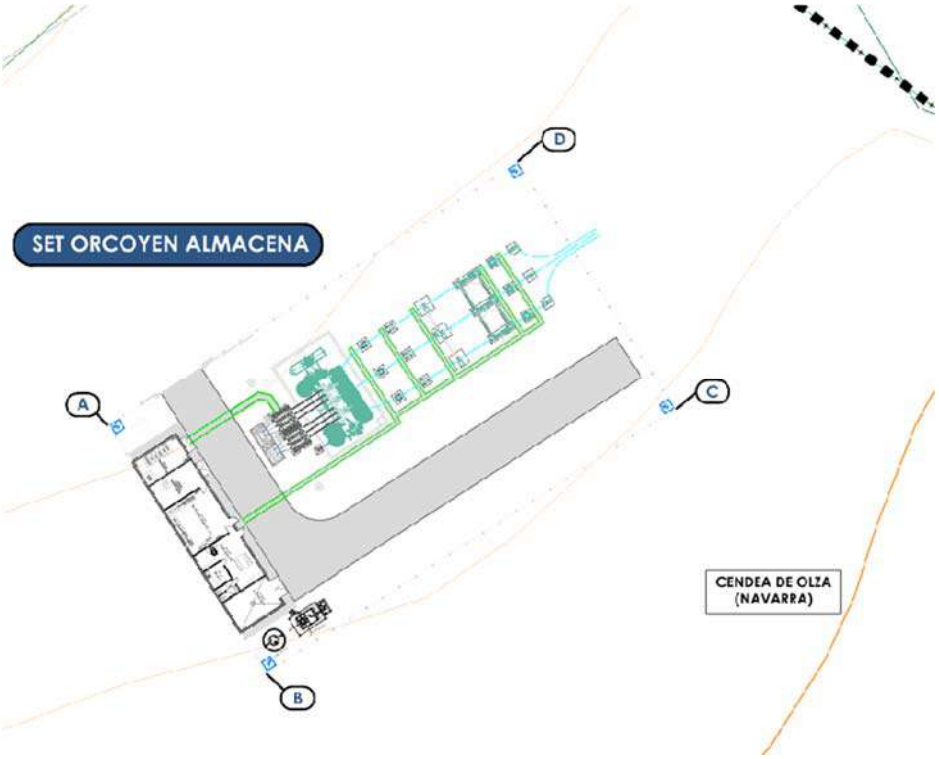


Imagen 2. Implantación de la subestación Orcoyen Almacena

3.4.2.- REFERENCIA CATASTRAL

BESS

BESS ORCOYEN ALMACENA				
MUNICIPIO	POLIGONO	PARCELA	SUPERFICIE	REFERENCIA CATASTRAL
Orkoien	1	1579	18.666,21	31000000002277272TP

SET Orcoyen Almacena 220/30KV

SET ORKOYEN ALMACENA 220/30kV				
MUNICIPIO	POLIGONO	PARCELA	SUPERFICIE	REFERENCIA CATASTRAL
Cendea de Olza	2	629	71.862,32	31000000001314297UJ

Líneas eléctricas soterradas de 30 KV interconexión BESS Orcoyen Almacena y SET Orcoyen Almacena 220/30kV

LSMT 30KV BESS ORCOYEN ALMACENA A SET ORCOYEN ALMACENA 220/30kV				
MUNICIPIO	POLIGONO	PARCELA	SUPERFICIE	REFERENCIA CATASTRAL
Orkoien	1	1579	18.666,21	31000000002277272TP
Orkoien	1	1580	37.219,54	31000000002277273YA
Orkoien	1	1581	2.295,26	31000000002277274US
Orkoien	1	1639	7710,42	31000000002399420HP
Orkoien	1	186	55.230,39	31000000001461083LX
Orkoien	1	156	8.569,66	31000000002201360AX
Orkoien	Vial			
Orkoien	1	947	11.029,39	31000000001668308OM
Orkoien	1	368	18.935,05	31000000002322781DD
Orkoien	1	1635	17.842,33	31000000002369230JU
Orkoien	1	1634	6.175,23	31000000002369218AQ
Cendea de Olza	2	236	237,04	31000000001314200YH
Cendea de Olza	2	629	18.666,21	31000000001314297UJ

Línea eléctrica de 220 KV interconexión SET Orcoyen Almacena 220/30 KV y SET 220kV REE Orkoyen

LAT 220 KV SET ORCOYEN ALMACENA 220/30 KV A SET REE 220kV ORKOYEN				
MUNICIPIO	POLIGONO	PARCELA	SUPERFICIE	REFERENCIA CATASTRAL
Cendea de Olza	2	629	18.666,21	31000000001314297UJ
Cendea de Olza	2	236	237,04	31000000001314200YH
Orkoien	1	1634	6.175,23	31000000002369218AQ
Orkoien	1	1635	17.842,33	31000000002369230JU
Orkoien	1	369	27.992,42	31000000002322782FF

3.4.3.- ACCESO

El acceso a la planta de almacenamiento se realizará desde las calles perpendiculares, Polígono Cruz Blanca y Polígono Cruza Blanca Calle B del municipio de Orkoien.

Los accesos a la planta de almacenamiento vendrán definidos por las siguientes coordenadas aproximadas en ETRS89 Huso 30N:

BESS ORCOYEN ALMACENA		
ITEM	COORDENADAS UTM ETRS89	
	UTM X	UTM Y
Acceso a la planta norte	606.111,00	4.741.785,00
Acceso a la planta sur	606.100,00	4.741.720,00

Imagen 3. Acceso a la planta de almacenamiento Orcoyen Almacena

El acceso a la subestación se dará a través de la carretera NA-700 perteneciente a la Red de Carreteras de Navarra, adecuando el acceso desde la misma hasta la subestación. El acceso a la subestación proyectada vendrá definido por las siguientes coordenadas aproximadas en ETRS89 Huso 30N:

SET ORCOYEN ALMACENA		
ITEM	COORDENADAS UTM ETRS89	
	UTM X	UTM Y
Acceso a la subestación Orcoyen Almacena	605.203,00	4.741.438,00

Imagen 4. Acceso a la subestación Orcoyen Almacena

3.4.4.- UBICACIÓN

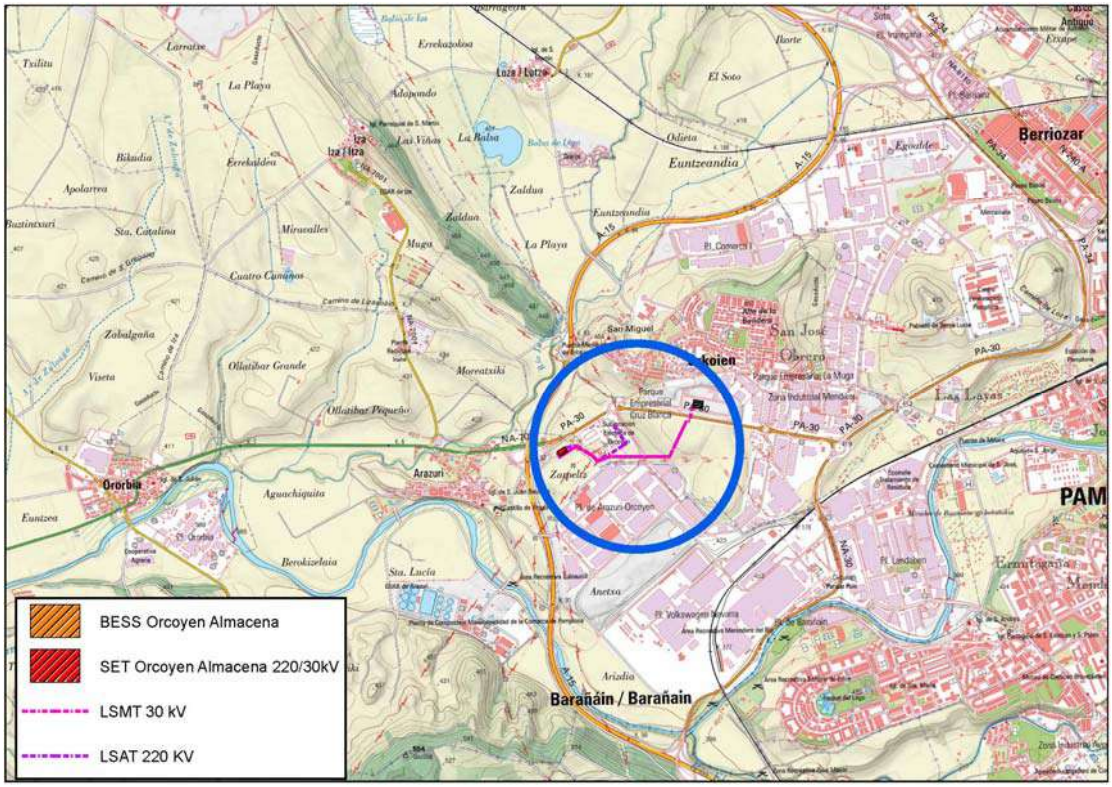


Imagen 5: Detalle localización BESS sobre topográfico

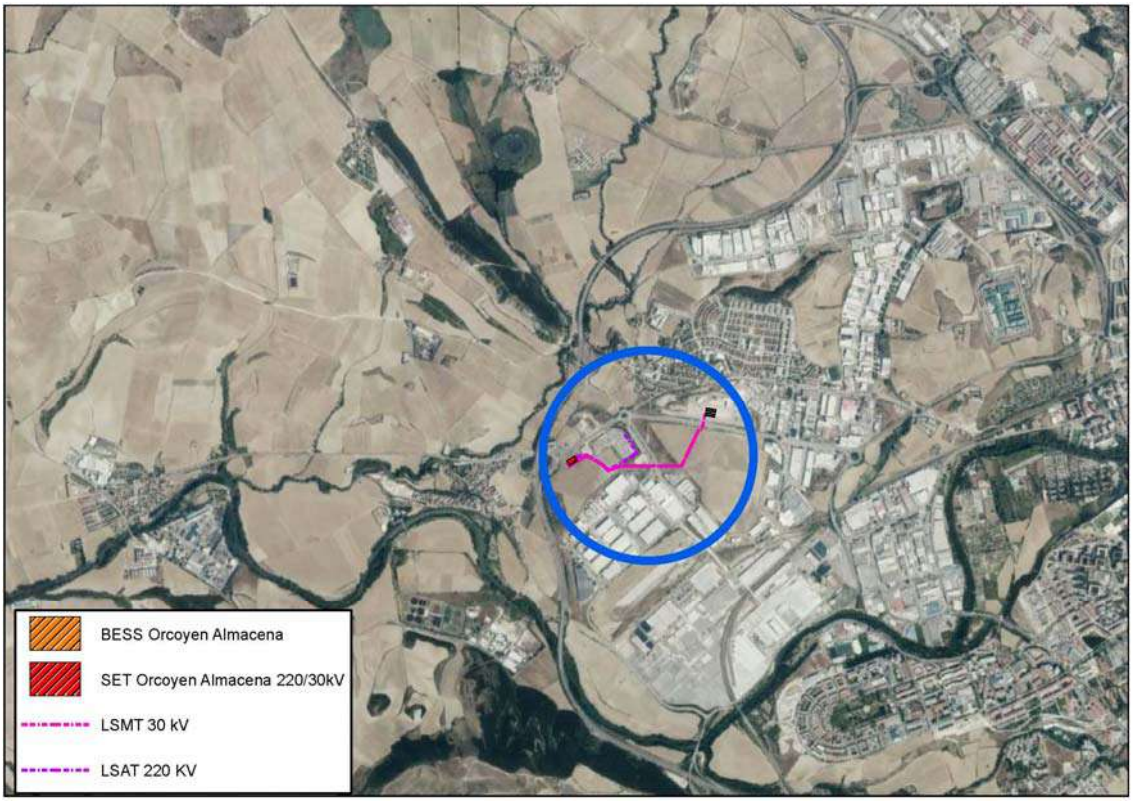


Imagen 6. Detalle ubicación BESS sobre ortofotomapa

3.4.5.- LOCALIZACIÓN GRÁFICA

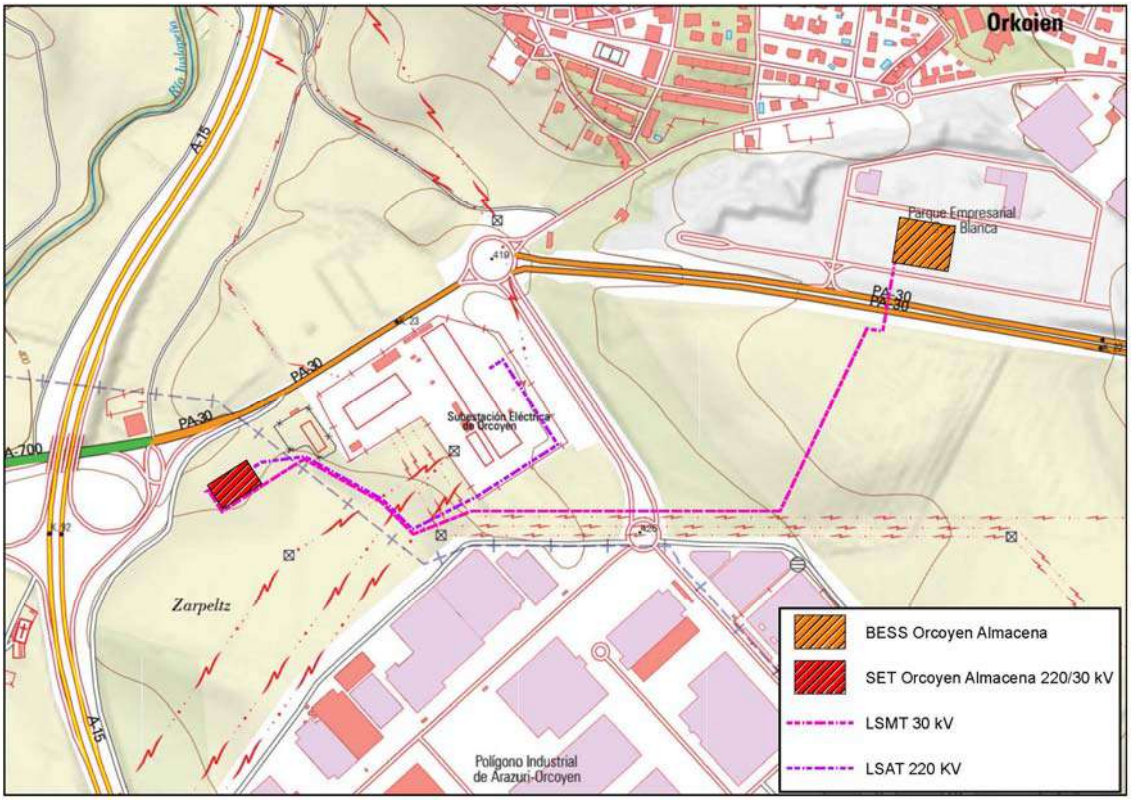


Imagen 7. Localización BESS sobre topográfico

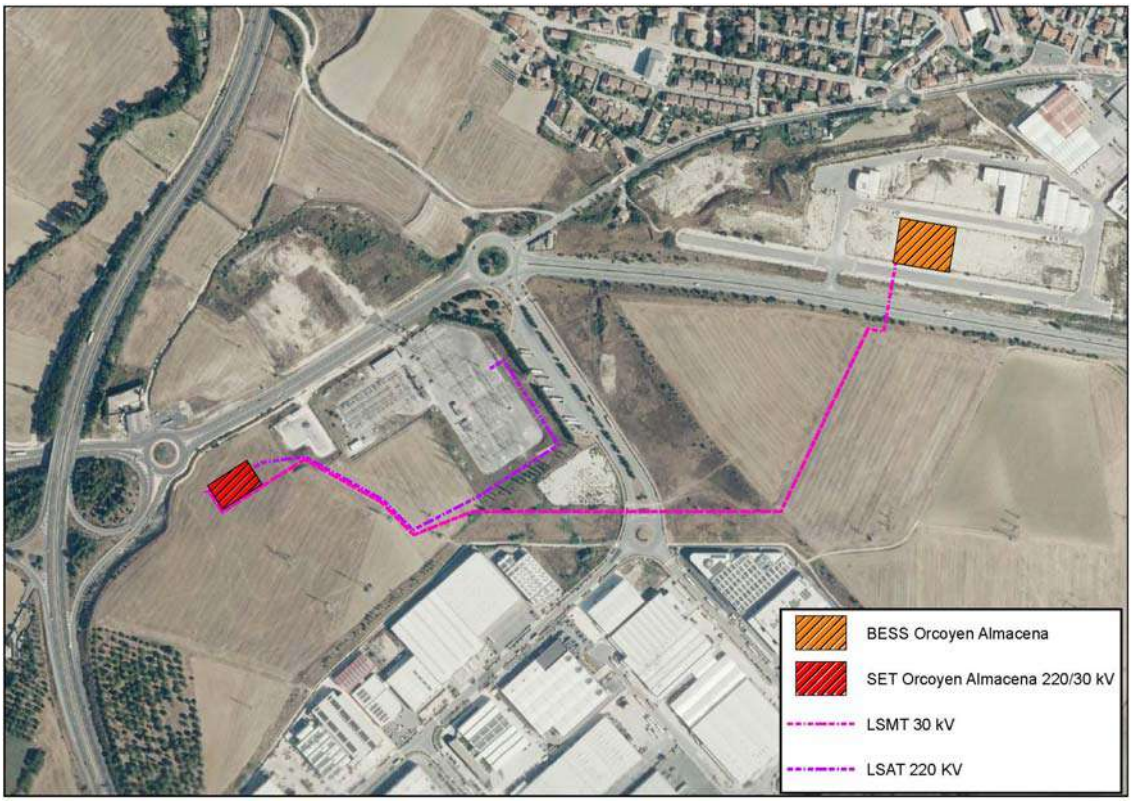


Imagen 8. Localización BESS sobre ortofoto

3.4.6.- SUPERFICIE DE OCUPACIÓN

A continuación, se resume la superficie ocupada por la totalidad de las instalaciones proyectadas y su relación con la superficie total de la parcela. Cabe definir los siguientes conceptos que aparecerán a continuación:

BESS

BESS ORCOYEN ALMACENA	SUPERFICIE TOTAL VALLADA (m2)
BESS ORCOYEN ALMACENA	4.457,00
Total	4.457,00

SET Orcoyen Almacena 220/30KV

SET ORCOYEN ALMACENA 220/30 KV	SUPERFICIE TOTAL VALLADA (m2)
SET ORCOYEN ALMACENA 220/30KV	2.268,00
Total	2.268,00

Líneas eléctricas soterradas de 30 KV interconexión BESS Orcoyen Almacena y SET Orcoyen Almacena 220/30 KV

LSMT 30KV ORCOYEN ALMACENA A SET ORCOYEN ALMACENA 220/30 KV	LONGITUD (m)	ANCHURA (m)	OCUPACIÓN (m2)
LSMT 30KV ORCOYEN ALMACENA A SET ORCOYEN ALMACENA 220/30 KV	1.222,00	1,30	1.588,60

Línea eléctrica de 220 KV interconexión SET Orcoyen Almacena 220/30KV y SET 220kV REE Orkoyen

LAT 220 KV SET ORKOYEN ALMACENA 220/30 KV A SET REE 220kV ORKOYEN	LONGITUD (m)	ANCHURA (m)	OCUPACIÓN (m2)
LSAT 220 KV SET ORCOYEN ALMACENA 220/30 KV A SET REE 220kV ORKOYEN	617,00	1,20	740,40

3.4.7.- POTENCIA Y PRODUCCIÓN

ITEM	UNIDAD
Potencia nominal de generación	51,00 MW
Energía máxima almacenable	222,00 MWh

Datos técnicos.

4.- ALCANCE

El presente documento se elabora debido a la necesidad de disponer de un estudio de paisaje que aporte información objetiva sobre las repercusiones sobre el paisaje del "BESS Orcoyen Almacena" que incluye un sistema de almacenamiento mediante baterías (BESS) ubicado en el municipio de Orkoien (Navarra).

5.- INVENTARIO DEL MEDIO

Para la descripción, delimitación, caracterización y valoración paisajística, se han utilizado los bancos de datos existentes a nivel autonómico y nacional sobre los atributos que configuran los diferentes aspectos territoriales, adaptándolos al ámbito de estudio. Además, mediante el trabajo de campo se recopiló y actualizó la información necesaria para el análisis y tipificación a nivel paisajístico.

De esta forma se manejó o preparó la siguiente información:

- Base Topográfica Nacional a escala 1:25.000 (BTN25), procedente del portal web del Centro Nacional de Información Geográfica.
- Ortofotografías del Plan Nacional de Ortografía Aérea de España de la Comunidad Foral de Navarra procedente del portal web del Centro Nacional de Información Geográfica.
- Mapa de Cultivos y Aprovechamientos 2012 de las Comarcas, obtenido de Infraestructuras de Datos Espaciales de Navarra (E: 1:25.000).
- Mapa Geológico, unidades litológicas de Infraestructuras de Datos Espaciales de Navarra (E: 1:25.000).
- Modelo digital del terreno (MDT05), procedente del portal web Centro Nacional de Información Geográfica.
- Modelo digital de superficie (MDS05), procedente del portal web Centro Nacional de Información Geográfica
- Mapa de cuencas hidrográficas, elaborado como raster (resolución; 1 píxel: 5 metros) a partir del MDT05.
- Mapa de pendientes, elaborado como raster (resolución; 1 píxel: 5 metros) a partir del MDT05.
- Mapa de orientaciones, elaborado como raster (resolución; 1 píxel: 5 metros) a partir del MDT05.
- Mapa Forestal de España (MFE50), para la Comunidad Foral de Navarra.
- Sistema de Información sobre Ocupación del Suelo de España (SISOSE), procedente del portal web del Instituto Geográfico Nacional.
- Cartografía de elementos singulares, capas vectoriales (puntos, líneas y polígonos) de elaboración propia a partir del trabajo de campo y Cartografía temática digital de Navarra, procedente de Infraestructuras de Datos Espaciales de Navarra (E: 1:25.000).

Todos aquellos elementos no digitales se trasladaron a cartografía vectorial o ráster, para ser tratados en un Sistema de Información Geográfica (en adelante SIG). Antes de su integración de la información en el SIG se depuraron los errores de digitalización.

6.- ÁMBITO DE ESTUDIO

Como ámbito de estudio se ha considerado un área alrededor de las posiciones del sistema de almacenamiento, así como de la ST de 3.000 m, dado que, para sistemas de almacenamiento y subestaciones eléctricas, a partir de esta distancia, aunque las infraestructuras pueden ser visibles, su impacto sobre el paisaje se puede considerar no significativo, al confundirse la instalación con el fondo, siendo inapreciables la mayor parte de los detalles (Fernández, A. et al. 2006).

La zona de ubicación está atravesada por grandes infraestructuras de comunicaciones y está frecuentada por naves industriales, incluidos en el núcleo urbano de Orkoien, la cual es una ciudad anexada a Pamplona, por lo que la zona adquiere un alto grado de antropización.

Por ello, paisajísticamente la zona se encuentra muy afectada por estas infraestructuras y por las futuras infraestructuras en desarrollo en la actualidad, cobrando relevancia los desarrollos urbanísticos industriales.

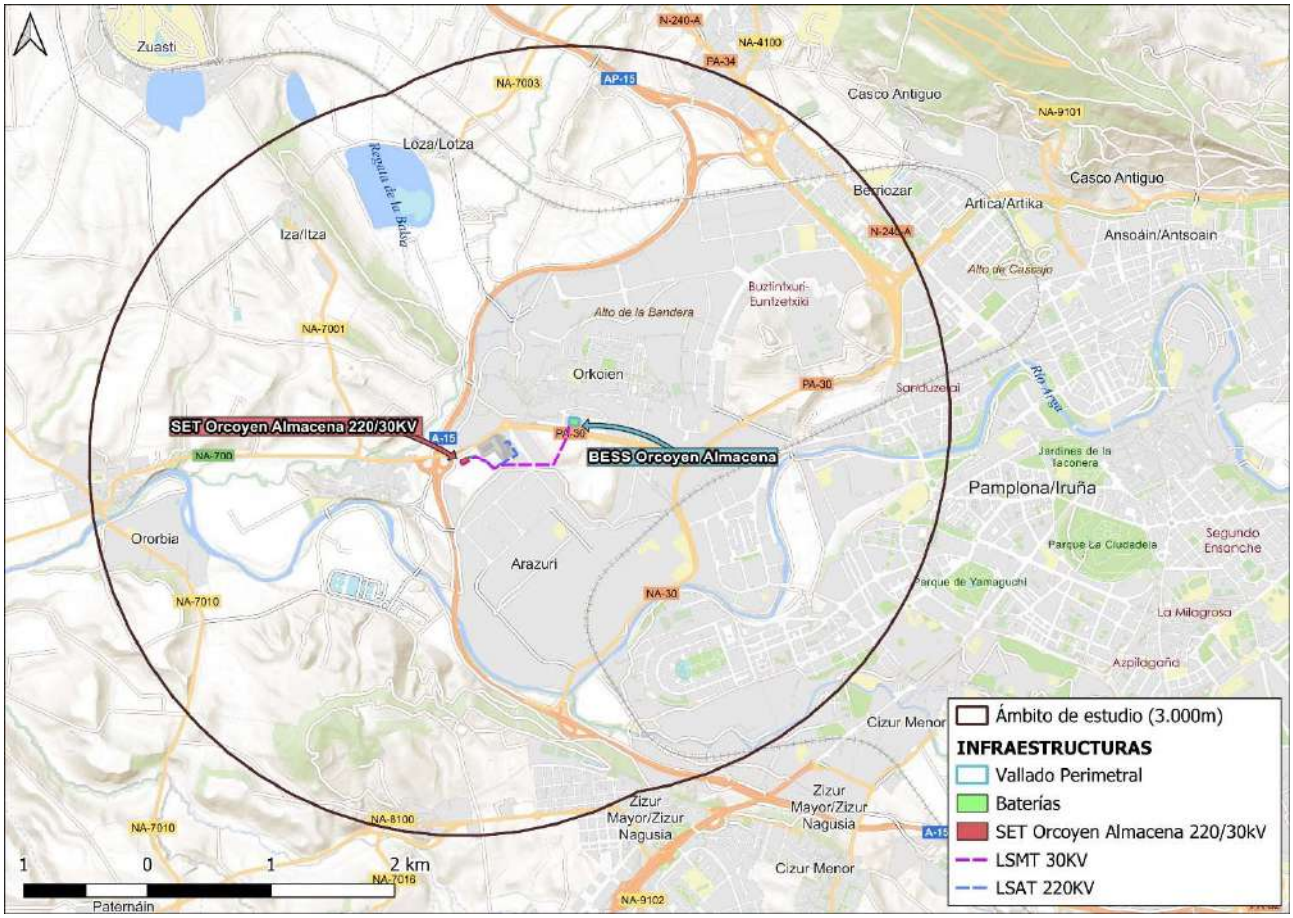


Imagen 9. Ámbito de estudio.

7.- UNIDADES DE PAISAJE Y RECURSOS PAISAJÍSTICOS

7.1.- UNIDADES DE PAISAJE

7.1.1.- DELIMITACIÓN Y CARACTERIZACIÓN

La ordenación del paisaje debe inscribirse en el marco establecido por el Convenio Europeo del Paisaje o Convenio de Florencia, firmado por los Estados miembros de la Unión en octubre de 2000. Dicho convenio, que fue ratificado por España en noviembre 2007, entró en vigor en marzo 2008.

El compromiso con el Convenio Europeo del Paisaje se ha traducido, entre otras acciones, en la elaboración de un "Atlas de los Paisajes de España", documento que responde a los objetivos del Convenio de Florencia, que en su art. 6, apartado C, insta a la identificación y cualificación de los paisajes, y, en su subapartado a), a analizar sus características.

Esta clasificación es adoptada por los Planes de Ordenación del Territorio de Navarra (POT). Para la caracterización del paisaje, el presente trabajo ha tomado como base. Los Documentos de paisaje son documentos técnicos que integran y desarrollan las bases establecidas en los Planes de Ordenación Territorial (POT) en materia de paisaje.

El ámbito de estudio está dentro del Área Central (POT 3), localizado en la parte central de la Comunidad Foral de Navarra. Se trata de un ámbito geográfico con una superficie de 1.567 km^2 localizado en la zona central de la Comunidad Foral de Navarra.

Se utiliza la información extraída de los diferentes documentos y anexos que componen el POT 3 "Área Central".

La estructura del paisaje está compuesta por "Elementos", que son la base sobre la cual se estructura el paisaje de forma general. Se configuran como una forma de organizar a nivel perceptual el territorio, al presentar a grandes rasgos una misma dinámica y función ecosistémica, productiva y ecológica.

Dicho Elementos del paisaje, están formados por "Componentes", bien esporádicamente, o bien de forma dominante, dando lugar a patrones repetidos en el espacio que condicionan su aspecto. Pueden ser percibidos como partes en las que este se divide un Elemento, pero también como partes superpuestas a estos.

Según el POT 3, se define por "Tipos de paisaje" a las superficies paisajísticamente homogéneas caracterizadas a partir de la base estructural, identificada a partir de los principales dominios del armazón geomorfológico-estructural, en los que pueden reconocerse también algunos procesos configuradores físico-ambientales. Estas particularidades, junto con las condiciones bioclimáticas, son los principales responsables de los patrones de aparición y distribución de Elementos y Componentes, que permiten, en su conjunto, identificar superficies paisajísticamente homogéneas en las que clasificar el conjunto del ámbito POT.

Las "Unidades de Paisaje" se definen como zonas en las que se dividen los Tipos de paisaje en una localización geográfica concreta y específica, por ubicarse desconectadas visualmente, o por presentar rasgos paisajísticos diferenciables. Estos rasgos pueden estar relacionadas con una combinación particular de componentes de naturaleza ambiental y cultural, de distintas propiedades visuales o por estar sujetas a dinámicas claramente reconocibles y relaciones territoriales que, en definitiva, les confieren una identidad diferenciada respecto al conjunto de Unidades del Tipo de paisaje al que pertenecen.

Cada una de las unidades de paisaje presenta una fisonomía y composición y en su caso historia características que la definen: - modelado del relieve, tipo de vegetación natural, formas de utilización de los recursos, distribución de los cultivos y usos del suelo, parcelación, disposición y tipología de los asentamientos humanos, formas de crecer, etc., que se combinan de tal forma que los hace totalmente diferenciables de otras unidades de paisajes similares, y más o menos próximas. continuación se muestra los tipos y unidades donde se enmarca el proyecto de BESS 'Orcoyen Almacena'.

7.1.2.- TIPO Y UNIDAD DE PAISAJE

A continuación, se describe las tipologías y las unidades de paisaje donde se ubicarán las infraestructuras propuestas, según el Atlas de los Paisajes de España. El proyecto se enmarca dentro de la tipología de paisaje Depresiones vascas, navarras y de la cordillera cantábrica, siendo la subtipología Depresiones navarras. El paisaje contempla un amplio espacio situado al pie de las estribaciones que provienen de las sierras de la divisoria de aguas cantábrico-mediterráneas y del Pirineo al norte, Peña Izaga al este, las sierras de Perdón y Aláiz-Izco al sur y las sierras de Sarbil y Satrústegui al oeste. Hidrológicamente destaca el río Arga en el que, entre sus numerosas terrazas se asienta la ciudad de Pamplona y, por tanto, la zona de estudio que engloba en núcleo urbano de Orcoyen.

La unidad de paisaje (UP) a la que pertenece el área de implantación del proyecto corresponde a 37.01 Cuenca de Pamplona, según el Atlas de los Paisajes de España. No obstante, en Documento de Paisaje del POT3 recoge los tipos y unidades de paisaje de la zona de estudio, realizando otras divisiones paisajísticas, encontrándose el proyecto, según este documento, dentro de la unidad de paisaje denominada, CP.1 "Ciudad de Pamplona – Iruña" englobada dentro de la tipología de paisaje "Cuencas pirenaicas".

Se describe las tipologías y las unidades de paisaje donde se ubicará el BESS, así como otras infraestructuras de interés, para el proyecto BESS Orcoyen, según el Documento de Paisaje del POT3.

A continuación, se describe las tipologías y las unidades de paisaje donde se ubicará el proyecto propuesto, según el documento III del POT 3 Área Central.

Como se ha comentado el proyecto se localiza íntegramente en la unidad de paisaje CP.1 "Ciudad de Pamplona – Iruña", perteneciente al tipo de paisaje, denominado Cuencas pirenaicas. Dicho proyecto, como se puede observar, se llevará a cabo en el municipio de Orcoyen, ocupando una superficie muy reducida.

Las cuencas prepirenaicas navarras son un espacio rico y complejo, de transición entre los paisajes pirenaicos, atlánticos y mediterráneos. Configura el encuentro de diferentes pasillos que confluyen en las Cuencas prepirenaicas a modo de rótula o bisagra. Espacio de muy alta productividad, de las más altas de la península ibérica, que ha modelado un paisaje agrario, transformado de forma intensa por la presencia de Pamplona.

Estas grandes depresiones quedan divididas aquí en seis Unidades de paisaje. Por un lado, Ezcabarte al norte, separada de la cuenca de Pamplona por el monte Ezkaba; Cuenca de Aoiz-Lumbier, hacia el este, a partir de la frontera que marca la sierra de Aranguren. Por otro, el espacio central lo ocupan las restantes 4 Unidades del Tipo, subdivisiones de la extensa Cuenca de Pamplona: Ciudad de Pamplona-Iruña, Cuenca de Pamplona Sur, Cuenca de Pamplona Oeste y Cuenca de Pamplona Este. Ezcabarte y las unidades de la cuenca de Pamplona están formadas por un conjunto sedimentario marino, perteneciente al Eoceno, donde predominan las margas grises con intercalaciones de areniscas (margas de Pamplona y de Ilundaín); y en menor medida, aparece otro conjunto en el sector meridional característico de ambientes palustres, formado por arcillas rojas y grises, yesos y sales, del Oligoceno.

En relación con el contexto geológico-estructural, las Cuencas Prepirenaicas se sitúan en el borde occidental de la cordillera Pirenaica, dentro de su sector sur, prolongación hacia el oeste de la Depresión media pirenaica. La estructura está condicionada por cabalgamientos y pliegues con direcciones preferentes este-oeste y noroeste-sureste.

En cuanto a la configuración fisiográfica dominante, se trata de planicies ligeramente alomadas, formando un continuo de lomas y vaguadas, drenados por una red fluvial apenas discernible desde el propio terreno. Esa sucesión de lomas de pendiente baja y amplias vaguadas, aparecen interrumpidas por pequeños relieves de culminación normalmente plana, que forman pequeñas mesas o cerros de morfología cónica. En la mayor parte de la Cuenca de Aoiz-Lumbier, estos relieves son restos de paleocanales formados por areniscas, que una vez erosionados quedan como relieves elevados, por lo que son conocidos también como "relieves invertidos". En el resto de las cuencas, estas mesas suelen proceder de la erosión de plataformas, coincidentes con estratos de rocas más resistentes, como areniscas; y por otro lado, esos relieves residuales, se han formado por erosión de relieves tipo glacis. Éstos presentan una morfología de rampa, con perfil cóncavo en la zona de enlace con los relieves elevados y llano en las zonas más topográficamente más bajas. Cuando esos relieves se erosionan por la acción de la red fluvial, quedan como relieves residuales.

La combinación de este tipo de relieve con un uso del suelo de dominancia agrícola, se denomina en amplias regiones peninsulares (interior de las grandes cuencas fluviales, de origen sedimentario), como 'campiñas'. El relieve original de estas llanuras alomadas

debió ser ligeramente distinto con anterioridad a su laboreo agrícola, el cual, a buen seguro, habrá suavizado aún más el relieve, transportando materiales desde las zonas más altas a las más bajas.

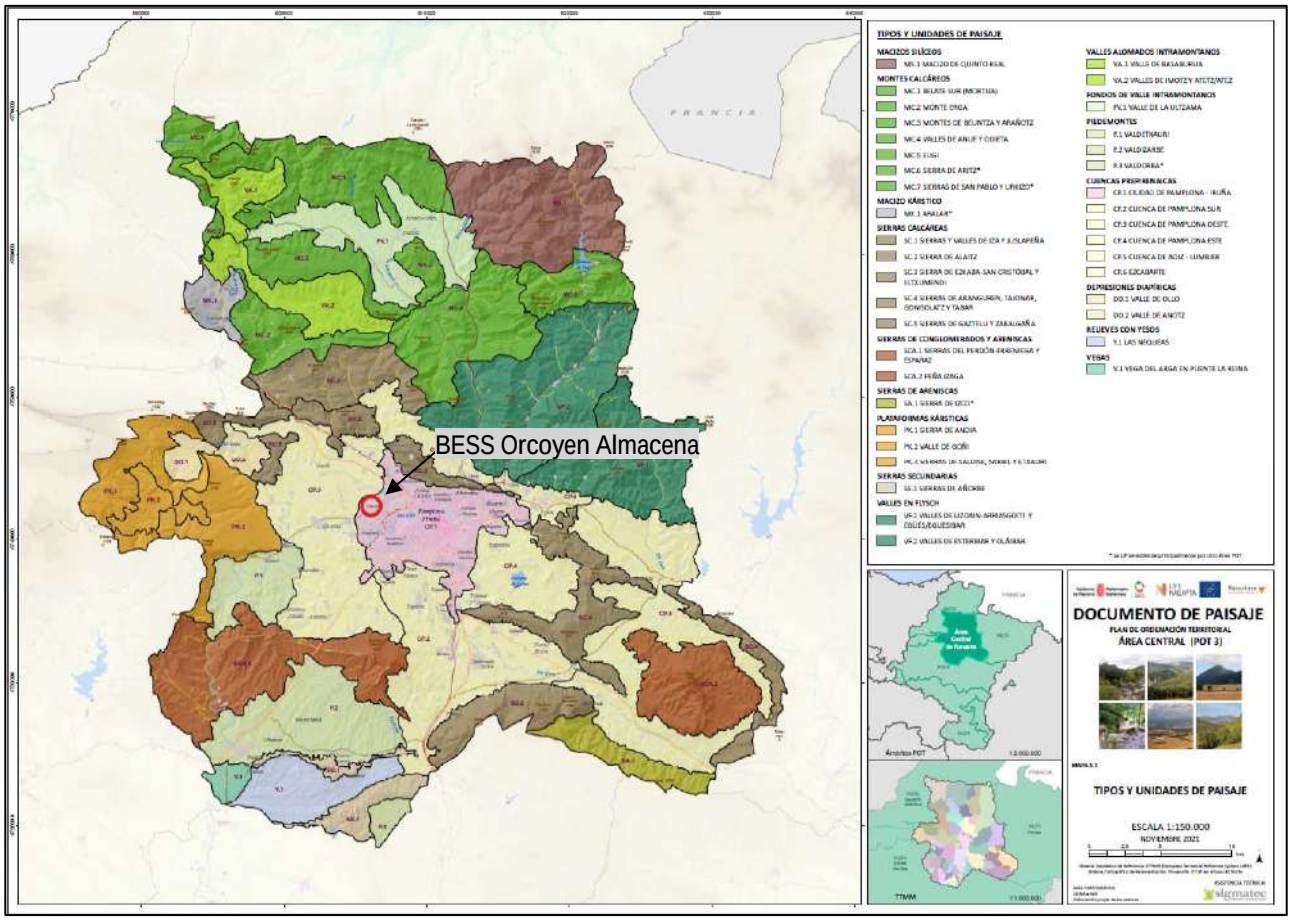


Imagen 10. Tipos y unidades del paisaje en el área actual de implantación. Fuente: Documento de Paisaje POT 3. Documento III. Anexo cartográfico.

La singularidad y magnitud superficial de la Unidad de paisaje CP.1 Ciudad de Pamplona, podría dar lugar a la identificación de un Tipo de paisaje propio, el relacionado con las áreas metropolitanas donde este componente domina de forma relevante la escena de un amplio territorio, dejando secundarios otros factores paisajísticos.

El área urbana de la capital ocupa un lugar central dentro de la históricamente denominada Cuenca de Pamplona. Se sitúa justo a los pies de la ladera sur del monte Ezkaba o San Cristóbal, emplazada preferentemente sobre las terrazas fluviales de diferentes alturas pertenecientes a los ríos Arga, Ultzama, Elorz y Sadar.

El espacio circundante lo configura una amplia y ondulada depresión, dedicada sobre todo a cultivos cerealistas de secano y cuajada de pequeños núcleos, que en algunos casos se han visto bastante alteradas por el crecimiento residencial e industrial causado por la cercanía a la ciudad, caracterizando de forma similar, con sutiles diferencias, las unidades de paisaje al este, sur y oeste de la ciudad de Pamplona. Los límites del área urbana –siempre difíciles de fijar– siguen preferentemente el trazado de las rondas de circunvalación con las excepciones de las tramas construidas en solución de “continuidad física” como es el caso de Noain y Sarriguren y Gorraiz, igualmente se ha incorporado en la unidad de paisaje, por “continuidad perceptiva y cultural” los núcleos de Zizur, y los núcleos de la línea del monte Ezkaba, Ansoain, Berriozar y Berrioplano hacia el noroeste.

La unidad de paisaje está compartimentada administrativamente en 17 municipios diferentes varios englobados dentro de ella en su totalidad, pero otros solo parcialmente e incluso residualmente, como es el caso de Ezcabarte. La evolución de la población de estos municipios ha ido incrementándose desde los 286.664 habitantes del 2003 hasta los 358.087 del 2019. Si nos ceñimos a los asentamientos de población del ámbito llegamos a los 336.719 habitantes que acogía en 2020, algo más de la mitad de la población

de Navarra. Se trata, por tanto, de un espacio muy densamente poblado, lo que justifica su singularidad con respecto al resto de Navarra y al propio ámbito del POT 3. Casi dos terceras partes de esa población reside en el municipio de Pamplona que, además, ocupa una posición central dentro de la unidad de paisaje.

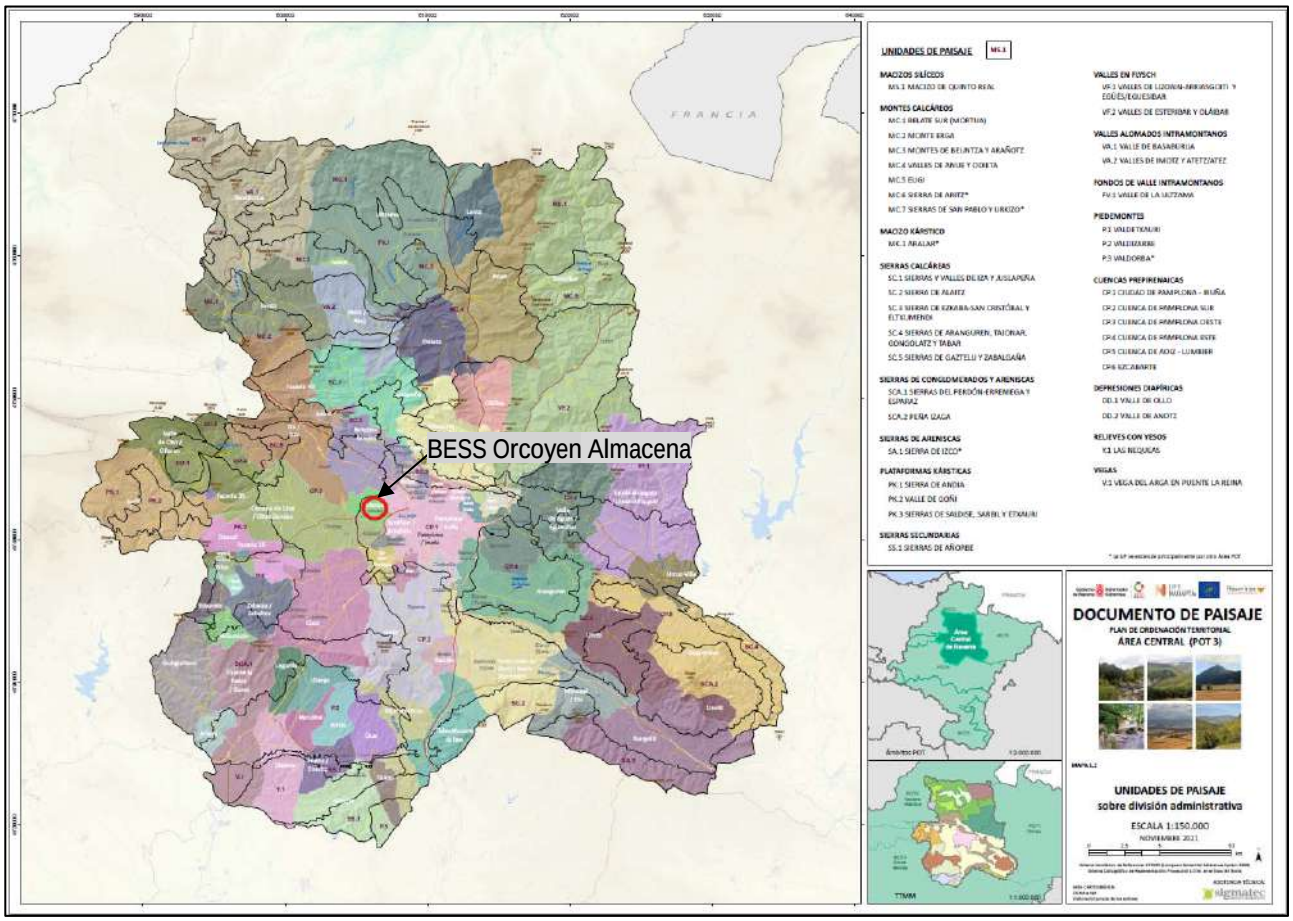


Imagen 11. Unidades del paisaje y división administrativa en el área de implantación. Fuente: Documento de Paisaje POT 5. Documento III. Anexo cartográfico.

Calidad y fragilidad

Tabla 1. Calidad y Fragilidad de la Unidad de Paisaje CP.1 "Ciudad de Pamplona – Iruña". Fuente: POT5

CALIDAD	*ESTÉTICA*	*NATURALIDAD*	*SING. NATURALES*	*SING. CULTURALES*	*SING. ETNOGRÁFICOS*
2	2	1	1	1	1
FRAGILIDAD	*INTRÍNSECA COMPONENTES*	*FACTORES DE VISIBILIDAD*			*ADQUIRIDA*
3	3	1			1

En este caso el Documento III de Paisaje POT 3. no define totalmente la Calidad y Fragilidad, solo algunos parámetros, por lo que se ha completado en base a valoraciones técnicas derivadas de la información disponible y el Anejo 1. Metodologías aplicadas.

Dinámicas (principales presiones) para la CP.1 "Ciudad de Pamplona – Iruña".

- Transformación de espacios agrícolas en zonas residenciales, equipamientos y zonas verdes urbanas.

- Expulsión de población y actividades desde el área central a zonas externas al área de paisaje, derivada de la gentrificación del territorio.
- Incremento en la uniformización y pérdida de identidad de los barrios debido a operaciones de rehabilitación energética con materiales y formalizaciones alejadas de los característicos.
- Fragmentación de los espacios agrarios y seminaturales mediante infraestructuras supramunicipales, que generan, a su vez, barreras entre los diferentes asentamientos.

Aunque en la actualidad hay una tendencia a la regeneración, recuperación y rehabilitación de espacios, para la búsqueda de cohesión social y una mayor eficiencia ambiental mediante la implementación de soluciones basadas en la naturaleza existe un incremento en la pérdida de la biodiversidad e impermeabilización de los suelos.

7.1.2.1.- Elementos y componentes

Las áreas de implantación del proyecto para llevar a cabo la instalación del BESS se engloban sobre varios paisajes bien definidos, aunque son dos los más destacables. Por un lado, el Paisaje antrópico, siendo Asentamientos de población el elemento principal y por otro, el Paisaje Agrícola, donde el elemento principal son las Llanuras y depresiones cultivadas, compuesto por cultivos herbáceos en secano próximos a los márgenes del río Arga.

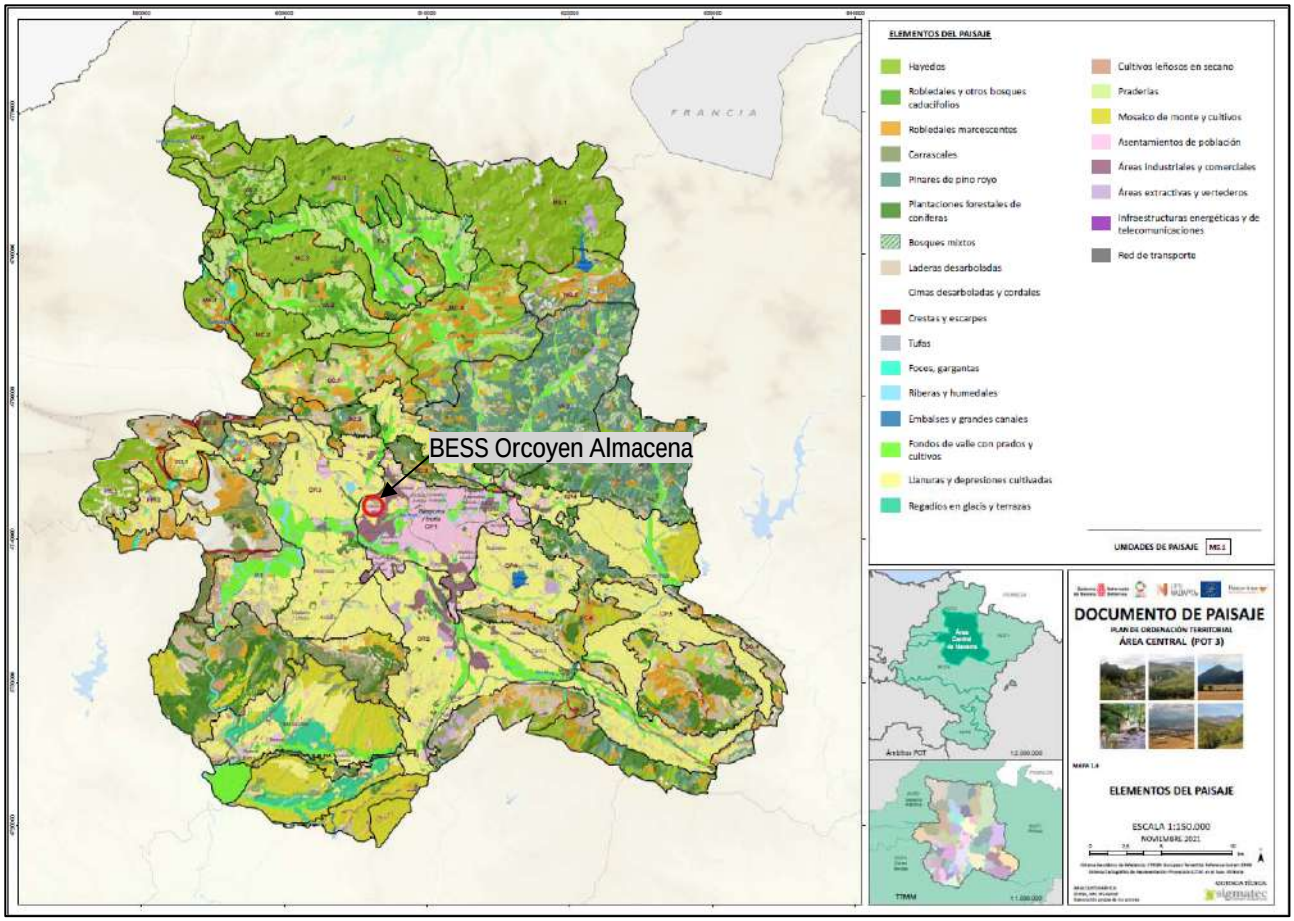


Imagen 12. Elementos principales del paisaje de estudio. Fuente: Documento de Paisaje POT 3. Documento III. Anexo cartográfico.

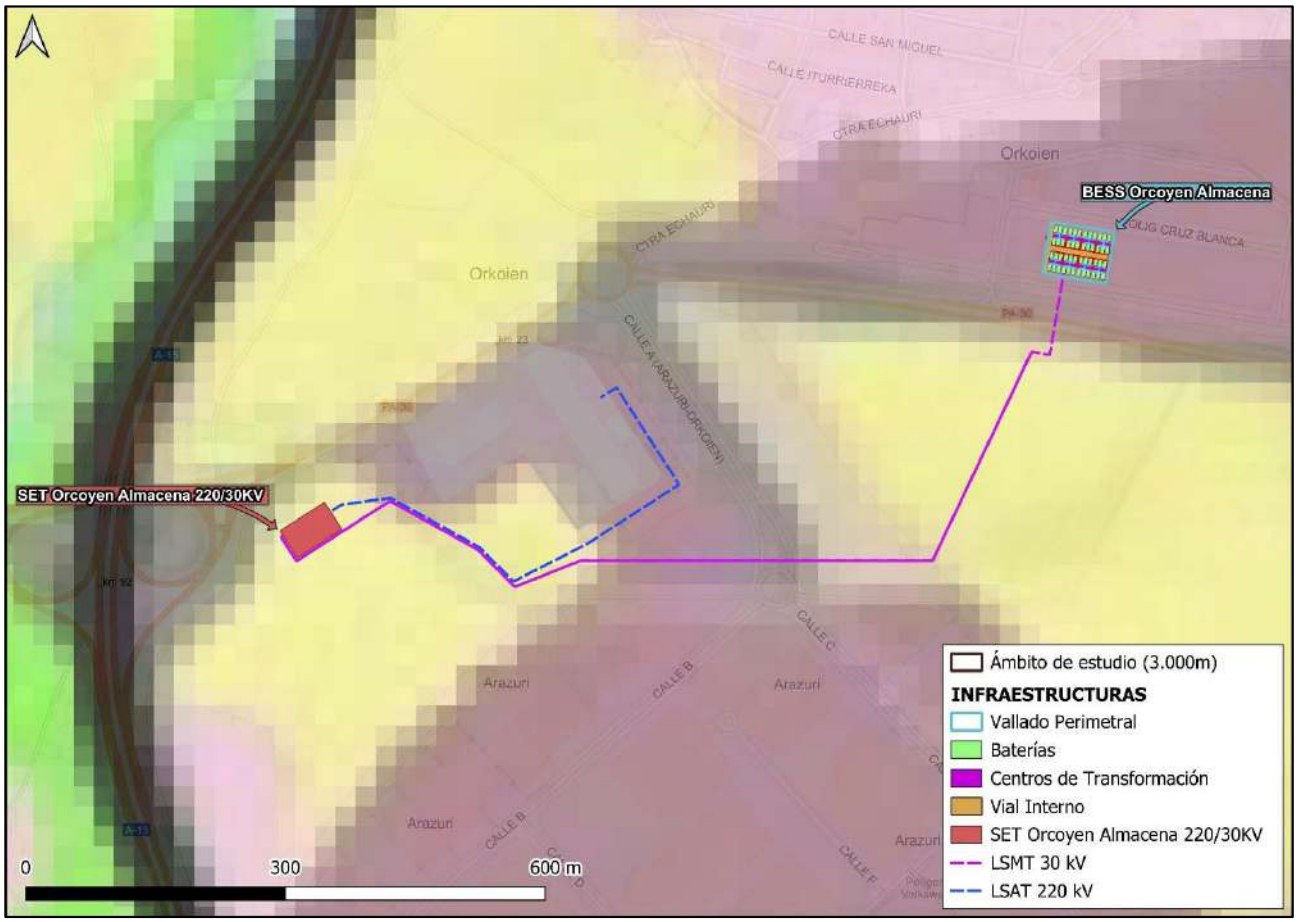


Imagen 13. Elementos y Componentes principales del paisaje de estudio en el ámbito de implantación. Documento de Paisaje POT 3. Documento III. Anexo cartográfico.

Asentamientos de población (Paisaje antrópico)

Los Asentamientos de población se identifican como un Elemento del paisaje que integra el conjunto de núcleos de población del POT 3, que se caracterizan por responder a una distribución espacial notablemente homogénea en el territorio conformando un sistema policéntrico.

Estos asentamientos se caracterizan según las tipologías de urbano, rururbano y rural. Así pues, además de la totalidad de la ciudad de Pamplona, se identifican como ciudad central el nuevo desarrollo de Ansoáin / Antsoain, la zona de Arre en continuidad con Villava / Atarrabia, la zona de nuevo Artica / Artika, Barañáin / Barañain, parte de Berriozar, Burlada / Burlata, zonas de Huarte / Uharte, Mutilva / Mutiloa, Sarriguren y Villava / Atarrabia.

En el grupo de urbanizaciones de carácter residencial de baja densidad están Alzuza, Egüés, Elcano, la zona de Huarte / Uharte lindante con Gorraiz y Olloki en la zona noreste de la ciudad central y Zuasti. Se trata de urbanizaciones aisladas con un alto grado de ocupación de suelo y una baja densidad residencial, que en el caso de Gorraiz y Zuasti han crecido junto a sendos campos de golf.

Se identifican como asentamientos urbanos Aizarotz, Aizoáin / Aitzoain, la zona de Arre ubicada al norte de Ezkaba, Artica / Artika, Beriáin, Berrioplano / Berriobeiti, Berriosuso / Berriogoiti, Berriozar, Cizur Menor, Cordovilla, Egüés, Esquíroz, Etxauri, Huarte / Uharte, Imárcoain, Monreal / Elo, Mutilva / Mutiloa, Noáin / Noain, Obanos, Olaz, Orkoien, Puente la Reina / Gares, Sarriguren, Tajonar / Taxoare, Zizur Mayor / Zizur Nagusia y Zubiri.

Es, por lo tanto, en el asentamiento urbano de Orkoien donde se ubica la futura implantación.

Llanuras y depresiones cultivadas (Paisaje agrícola)

Planicies más o menos amplias y extensas, que históricamente han tenido una vocación agrícola en secano. En unos casos configuran corredores extensos y llanos, en terrazas, más o menos escalonadas con una suave inclinación hacia el interior. En la Cuenca de Pamplona son amplias llanuras donde la topografía, y la profundidad y aptitud agrícola de los suelos ha propiciado su secular transformación agrícola en cultivos herbáceos en secano.

Las amplias depresiones y llanuras se configuran de forma mayoritaria en el sistema de terrazas y glacis que conforman la depresión de Aoiz-Lumbier, así como la amplia depresión morfológica de la Cuenca de Pamplona, modelada por el Arga, que la recorre de E a O y recibe al Ulzama, Elorz y Araquil. Se trata principalmente de una superficie aluvial, escalonada, situada a modo de franjas de terreno alargadas y estrechas, paralelas a las llanuras aluviales de los ríos. Se identifica también en planicies ubicadas en los piedemontes de Valdizarbe y Valdetxauri, y en los Valles de Goñi, Ollo y Anotz.

Corresponden a antiguos niveles de llanuras de inundación, que han quedado elevados sobre las llanuras y canales actuales, por encajamiento. Su escasa pendiente y aptitudes agrícolas de estos terrenos permitieron un ancestral aprovechamiento como campiñas y labrantíos en secano, en su amplia mayoría en cultivos herbáceos de cereales y forrajeros, aunque también hay presencia de, pastizales, praderas, frutales y viñedos.

Se encuentran más o menos incididas por redes de barrancos que accidentan y rompen la monotonía y uniformidad visual, también por la presencia de matorrales mediterráneos generalmente asociados a los escarpes de las terrazas cultivadas.

Calidad y fragilidad de los asentamientos de población

Calidad intrínseca: Baja. Ya que se trata de un entramado urbano, que podría asociarse a una ampliación urbana del núcleo urbano de Pamplona, siendo considerado negativamente por amplios sectores de la población. Producen impactos visuales negativos, y fragmentan el territorio, en especial los entramados de corte industrial.

Calidad adquirida: Baja. No aumentan el valor del paisaje donde se integra, o incluso produce efectos negativos.

Fragilidad intrínseca: Baja. Presenta alta capacidad para acoger nuevas actuaciones, incluso aquellas de corte industrial que producen mayor degradación paisajística.

Fragilidad adquirida: alta. Las actuaciones en ensanches pueden condicionar la percepción del conjunto del Asentamiento de población.

Valores no paisajísticos y funcionalidades: fundamentalmente residenciales y de servicios. Potencialidad de acoger otras actividades relacionadas con la impronta y marca de Pamplona como "Puerta de Navarra" fomentando el desarrollo sostenible, la preservación del patrimonio natural y cultural como atracción de visitantes y nuevos habitantes.

Dinámicas (principales presiones) para los elementos y componentes de los asentamientos de población

- Ausencia de planeamiento actual tanto a escala territorial como municipal.
- Procesos de elevado coste económico y temporal en la tramitación de los permisos y licencias para la rehabilitación de edificaciones históricas.
- Alto impacto visual de los desarrollos industriales y las infraestructuras situadas principalmente en la cuenca de Pamplona.
- Influencia exógena jerárquica sobre subáreas y asentamientos de población por parte de la ciudad y el área metropolitana de Pamplona, induciendo dinámicas de ocupación de suelo provocando gentrificación.
- Modelo de crecimiento urbano poco sostenible en algunos municipios por el abuso y presión sobre el suelo, apareciendo nuevos Ensanches con gran extensión en el territorio y la consecuente pérdida de identidad.

Calidad y fragilidad de las llanuras y depresiones cultivadas

Calidad intrínseca: media. Paisaje monótono y homogéneo. Aunque presenta momentos durante el año donde su valor visual aumenta según el tipo de cultivo, la monotonía de su relieve, la práctica ausencia de componentes que la rompan como ribazos, construcciones etnográficas, etc., no le otorgan un especial valor paisajístico a nivel general, aunque hay enclaves de alto valor.

Calidad adquirida: baja. Su visión no aumenta particularmente el valor de otros paisajes, y no suele estar expuesto a zonas de relieve potente.

Fragilidad intrínseca: alta. No presentan capacidad de camuflar actuaciones, aunque no son especialmente vulnerables a impactos paisajísticos.

Fragilidad adquirida: alta. Aunque pueden estar alejadas de zonas próximas a puntos de observación frecuentados, se trata de espacios de gran amplitud visual.

Valores no paisajísticos y funcionalidades:

- Funciones productivas: motor de desarrollo económico.
- Funciones ambientales: influencia en las dinámicas y en los procesos de los sistemas naturales (protección del suelo -frente a inundaciones, fijación del carbono atmosférico), espacios de interés para la avifauna silvestre, especialmente en las áreas de confluencia con los hábitats forestales

Dinámicas (principales presiones) para los elementos y componentes de las llanuras y depresiones cultivadas

- El paisaje está vinculado a las dinámicas socioeconómicas del sector primario. A menudo alejado de zonas de accesibilidad visual.
- Artificialización por intensificación del uso agrario, localización de infraestructuras de riego, invernaderos, etc.
- Transformación por cambio de uso: producción energética.
- Función productiva necesaria para no depender de la importación de alimentos. Valores ecológicos derivados de la presencia de fauna.
- Proceso de transformación agraria aún no iniciado, por lo que las futuras infraestructuras pueden diseñarse bajo criterios de integración paisajística, así como la remodelación del entramada parcelario.

7.1.3.- OBJETIVOS DE CALIDAD DEL PAISAJE Y DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

- Conservación visual de los centros históricos, núcleos rurales y todos aquellos asentamientos de alto valor y fragilidad visual, así como la gestión paisajística de los suelos vacantes y desarrollos futuros y la integración de nuevos usos y actividades.
- Difusión de la historia y los valores del sistema de asentamientos.
- Mejora y conservación de los perfiles urbanos, los espacios públicos en relación con el patrimonio, los espacios mixtos periurbanos, así como la adaptación frente a los incrementos de los eventos torrenciales y cambios de temperatura derivados del cambio climático.
- Conservación de los enclaves y componentes de carácter agrario de alto valor paisajístico.
- Conservación del paisaje a través de la gestión y transformaciones agrarias.
- Mejora del paisaje agrícola tradicional, así como las infraestructuras agrarias, conectividad ecológica y adaptación al cambio climático.

7.2.- RECURSOS PAISAJÍSTICOS

Los Elementos, Componentes y Unidades de paisaje son Unidades de gestión del paisaje concebidas para la aproximación integral del paisaje desde distintas escalas, y que dan lugar al establecimiento de criterios que garantizan una protección extensiva, no reduccionista, del paisaje. Sin embargo, existen localizaciones concretas de Elementos, Componentes o partes de UP que se caracterizan por presentar una importante trascendencia paisajística que es necesario resaltar porque sus propiedades paisajísticas, por aspectos relacionados con su percepción y visibilidad, fragilidad o cuestiones de carácter identitaria, les confieren una personalidad propia frente al resto de enclaves de su misma naturaleza en el entorno donde se localizan.

Los recursos paisajísticos son aquellos elementos del paisaje que merecen especial consideración por su interés ambiental, cultural, visual y social. El preestablecimiento de los recursos paisajísticos se realiza a partir de información recogida en la legislación vigente y la cartografía digital del territorio estudiado, dependiendo de su categoría.

La información territorial aporta datos sobre los espacios y elementos que gocen de algún grado de protección por su relevancia.

Los recursos paisajísticos son considerados tanto para la determinación del valor del paisaje, incluyéndolos como elementos singulares, y en el análisis de visibilidad, tratados como puntos de observación.

7.2.1.- ESPACIOS NATURALES RELEVANTES

7.2.1.1.- Red de Espacios Naturales de Navarra

Como espacios naturales relevantes se han considerado los Espacios naturales de interés declarados por la legislación regional, definidos por la Ley Foral 9/1996, de 17 de junio, de Espacios Naturales de Navarra y los Parques Nacionales considerados por normativa estatal.

En el ámbito de estudio se encuentra una única área catalogada dentro de la Red de Espacios Naturales de Navarra, siendo esta la Zona Húmeda Catalogada Balsas de Loza e Iza a 2 km al SO de la implantación BESS.

Los paisajes protegidos son aquellos lugares concretos del medio natural que, por sus valores estéticos y culturales, son merecedores de una protección especial, tal como viene definidos por la Ley Foral 9/1996. No encontramos Paisajes Protegidos en el ámbito de estudio.

7.2.1.2.- Red Natura 2000

En el ámbito de estudio no se encuentra ningún espacio perteneciente a la Red Natura 2000, siendo el más próximo la ZEPA ES0000150 "Peña de Etxauri", ubicada a 8 km al SO de la implantación BESS.

7.2.2.- PAISAJES SINGULARES

Estos paisajes poseen un valor excepcional a causa de sus valores naturales o culturales, por ser un enclave específico o por reunir un conjunto de componentes identitario por sus méritos patrimoniales, escénicos, religiosos, histórico-culturales y simbólicos.

El BESS Orcoyen no afecta ningún paisaje singular identificado por el Gobierno de Navarra. No obstante, en el ámbito de estudio se encuentra el paisaje singular Alto de los Pinos y entorno de Loza e Iza (7100052) ubicado a 890 m al norte del BESS Orcoyen.

7.2.3.- PAISAJES DE ATENCIÓN ESPECIAL (PAE)

La implantación BESS no afecta a ningún Paisaje de Atención Especial (PAE) definidos por el Gobierno de Navarra. Sin embargo, en el ámbito de estudio se encuentran los siguientes PAE:

- P-05 Alto de los Pinos y entorno de Loza e Iza a 916 M al NO del BESS Orcoyen.
- P-13 Paisaje histórico de Pamplona y ribera del Arga a 2.750 m al E del BESS Orcoyen.
- G-01 Accesos a la ciudad de Pamplona y puertas urbanas a 1.280 m al NE del BESS Orcoyen.
- G-02 Etxabakoitz y Donapea a 1.900 m al S del BESS Orcoyen.

Al no incluirse el proyecto BESS en ningún PAE se considera que no se produce ninguna afección directa sobre los enclaves paisajísticos localizados dentro de los PAEs mencionados.

7.2.4.- RECURSOS TURÍSTICOS Y RECREATIVOS

La identificación de los atractivos turísticos es una de las tareas esenciales en la fase de diagnóstico, y consiste básicamente en la elaboración de un listado de recursos y lugares con potencialidad o posibilidades de explotación turística.

7.2.4.1.- Núcleos de población

Se ha establecido la distancia para los núcleos de población en el ámbito de estudio en función la localización más próxima a cualquiera de las infraestructuras del BESS.

Tabla 2. Núcleos de población en el ámbito de estudio.

NUCLEO DE POBLACION	INFRAESTRUCTURA PROXIMA	DISTANCIA (M)
Orkoien	BESS 'Orcoyen Almacena'	0
Arazuri	SET Orcoyen Almacena 220/30KV	389
Poblado de Santa Lucía	BESS 'Orcoyen Almacena'	1.222
Pamplona/Iruña	BESS 'Orcoyen Almacena'	1.192
Barañáin/Barañain	BESS 'Orcoyen Almacena'	1.568
Iza/Itza	SET Orcoyen Almacena 220/30KV	1.481
Loza/Lotza	SET Orcoyen Almacena 220/30KV	2.447
Gazólaz	SET Orcoyen Almacena 220/30KV	2.759
Ororbia	SET Orcoyen Almacena 220/30KV	2.226

7.2.4.2.- Interés histórico-cultural

Se establecen una serie de puntos, recorridos o áreas que por su interés histórico-cultural o turístico presentan una mayor importancia en el ámbito de estudio, integrados o no en espacios urbanos.

Tabla 3. Bienes de interés cultural en la zona de estudio.

CBIC	BIC	TIPO	POBLACION	INFRA. PROXIMA	DISTANCIA (M)
37	Iglesia de Ntra. Sra de la Purificación, Iglesia de Santa María	Monumento	Gazólaz	SET Orcoyen Almacena 220/30KV	2.923
2467	Crucero de Orkoien	Monumento	Orkoien	BESS 'Orcoyen Almacena'	157
33	Castillo de Arazuri, Palacio cabo de Armería, Palacio Giraldelli	Monumento	Arazuri	SET Orcoyen Almacena 220/30KV	558
2468	Crucero de Orobia	Monumento	Orobia	SET Orcoyen Almacena 220/30KV	2.874
110	Puente de Miluce	Monumento	Pamplona	BESS 'Orcoyen Almacena'	1.750

No existe ningún bien de interés arqueológico en la zona de estudio, siendo el más próximo la Majada Sarbil Ekialde a 9.524 m al oeste de la SET Orcoyen Almacena 220/30KV.

7.2.4.3.- Fiestas, tradiciones e interés local

En el área de estudio no se encuentran propuestas que conciernan a fiestas, tradiciones, citas de interés, festivales, fiestas religiosas, citas deportivas o gastronómicas, ferias y mercados con relativa importancia, por lo que la implantación no producirá incidencia en la unidad paisajística, de los propios núcleos urbanos con acumulación de visitantes.

La festividad más próxima al ámbito de estudio son los Sanfermines. En esta festividad que tiene lugar desde el 6 al 14 de julio en la localidad de Pamplona, se desarrolla un extenso programa de fiestas cargado de actos para todos los públicos, donde destacan el chupinazo, que da comienzo a las fiestas, la procesión de San Fermín el 7 de julio, los encierros diarios, la comparsa de gigantes y cabezudos y el ambiente de las calles.

Debido a la distancia establecida entre la ubicación del BESS y el centro histórico de Pamplona, donde se desarrolla esta festividad, no se considera afección paisajística relevante por parte de la instalación.

7.2.4.4.- Áreas de interés paisajístico

Se consideran áreas de interés paisajístico, a aquellos elementos del paisaje que destacan del entorno por sus características diferenciadoras, intrínsecas o singulares y que influyen en él de forma positiva.

Se han integrado en esta categoría aquellas áreas sin figuras de protección por su valor paisajístico, pero que pueden estar sujetas a preservación por los valores estéticos que atesoran.

Lugares de interés geológico: caracterizados por ser zonas discretas en superficie, con valores singulares a nivel supramunicipal. En el área de estudio se encuentran dos LIG, siendo estos los Icnofósiles marinos ecocenos de Ezkaba ubicado a 1.027 m al SE del BESS 'Orcoyen Almacena' y los meandros y terrazas del río Arga en Pamplona a 483 m al S de la SET Orcoyen Almacena 220/30KV.

Vegetación de Especial interés: Se han incluido en este apartado formaciones vegetales naturales, valiosas por su singularidad a nivel de Navarra. La normativa aplicable facilita el aprovechamiento del recurso con criterios de continuidad y preservación de la masa. No encontramos este elemento en la zona de implantación según el POT.

Vías Pecuarias: Actualmente las vías pecuarias conforman una inmensa red territorial que va más allá de su función ganadera primigenia, constituyendo un legado histórico de interés capital. Son un elemento esencial en la ordenación del territorio, favorecen

la diversificación del paisaje. Existen dos vías pecuarias en el ámbito, aunque debido a las características del proyecto BESS y la distancia establecida entre las vías pecuarias y las infraestructuras, no se prevén afección sobre estos elementos. Las vías pecuarias son la Cañada Real de las Provincias ubicada a 1.079 m al este del BESS 'Orcoyen Almacena' y la Pasada nº 22 ubicada a 2.501 m al NO de la SET Orcoyen Almacena 220/30KV.

Zonas húmedas: Sustentan unas comunidades botánica y faunística de gran diversidad y complejidad, dando una impronta paisajística a la zona. En el ámbito de estudio se encuentra Zona Húmeda Catalogada Balsas de Loza e Iza a 2 km al SO de la implantación BESS. No obstante, debido a la escasa impronta de las infraestructuras a implantar, además de la distancia establecida entre la zona húmeda y el proyecto, no se prevén afecciones paisajísticas sobre la zona húmeda.

7.3.- ELEMENTOS DISTORSIONADORES DEL PAISAJE

Se consideran distorsionadores, aquellos elementos del paisaje puntuales, lineales o superficiales que destacan del entorno por sus características diferenciadoras, intrínsecas o singulares y que influyen de forma negativa. Los elementos que producen una degradación del paisaje están provocados por causas antrópicas, habitualmente, aunque también naturales. En el ámbito de estudio encontramos:

- Autopista A-15. El desarrollo de la red viaria supone la eliminación de cubierta vegetal, la modificación de las formas del relieve y la introducción de texturas y elementos lineales ajenos al paisaje natural que suponen un fuerte contraste con el entorno, tienen gran visibilidad, carácter irreversible y conllevan importantes consecuencias negativas sobre la calidad del paisaje.
- Carreteras relevantes: Tramos de las carreteras NA-700, NA-30, PA-30, PA-34, NA-7003 y NA-8110.
- Líneas eléctricas muy relevantes: La repercusión en el paisaje de este tipo de instalaciones de la red eléctrica es notable debido a la presencia de las torres metálicas que soportan el tendido eléctrico (algunas de ellas llegan a alcanzar los 50 metros de altura y contrastan significativamente con el entorno). Existen una gran cantidad de líneas eléctricas debido a la presencia de la Subestación Eléctrica de Orkoien.
- Línea de ferrocarril convencional.
- Antenas de telecomunicación. Estructuras con una gran altura, frecuentemente coloreados. Se localizan en enclaves elevados y abiertos por lo que su presencia en el paisaje es claramente significativa.
- Aerogeneradores. Se han contemplado todos los visibles desde el área de estudio. La presencia de aerogeneradores, estructuras verticales de varias decenas de metros de altura, con grandes palas frecuentemente en movimiento y situados en áreas elevadas y despejadas, condicionan indudablemente la visión de la línea de horizonte y caracterizan significativamente el paisaje. Muy próximo al ámbito de estudio se encuentra el aerogenerador ORK-01.
- Polígonos industriales: Son elementos completamente ajenos al paisaje natural que generan grandes contrastes de escala, color y textura con el entorno. Por lo general, suelen estar próximos a vías de comunicación, lo que los hace muy accesibles visualmente. En el ámbito de estudio se encuentran un total de 7 polígonos industriales, ubicándose el BESS 'Orcoyen Almacena' en el polígono industrial de Orcoyen.
- Otros impactos visuales negativos:
  - Subestaciones eléctricas. Elementos cuyo impacto es muy poco significativo.
  - Otras carreteras. Elementos cuyo impacto es muy poco o no significativo.
  - Otras líneas eléctricas. Elementos cuyo impacto es muy poco o no significativo.
  - Otros elementos susceptibles de causar impactos visuales negativos.

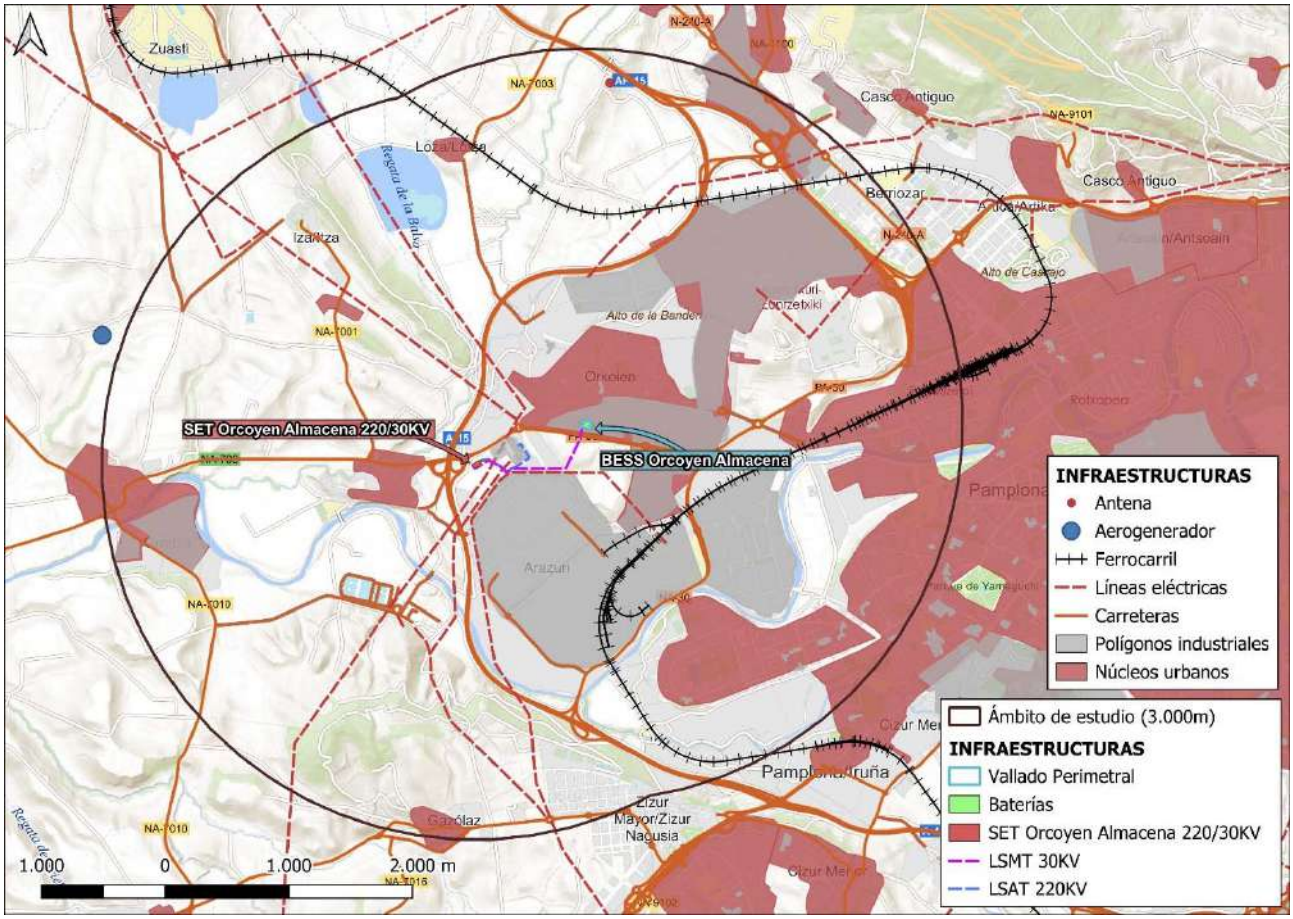


Imagen 10. Elementos distorsionadores de paisaje en el ámbito próximo a la zona de implantación.

8.- ANALISIS DE LA CALIDAD Y LA FRAGILIDAD VISUAL

Los estudios de integración paisajística son un instrumento de apoyo a la toma de decisiones sobre la ordenación territorial. Las actividades humanas generan una serie de cambios en los componentes del medio físico provocando a su vez, modificaciones que afectan, de forma directa o indirecta, al paisaje.

Para identificar estos cambios, es indispensable conocer las características del terreno, y de cómo el desarrollo de las nuevas instalaciones puede afectarle.

8.1.- VULNERABILIDAD PAISAJISTICA

Fragilidad visual (VF) es el parámetro que mide el potencial de las unidades de paisaje y recursos paisajísticos para integrar, o acomodarse a una determinada acción o proyecto atendiendo a la propia fragilidad del paisaje (FP) y a las características o naturaleza de la acción o proyecto de que se trate según el volumen, forma, proporción, color, material, textura, reflejos, y bloqueos de vistas a que pueda dar lugar.

El concepto de vulnerabilidad paisajística ha sido definido como la fragilidad o la incapacidad de los sistemas expuestos para absorber los impactos que puedan producir los fenómenos naturales o no naturales. Martínez-Cuevas et al (2018). La vulnerabilidad determina la intensidad del impacto que pudiera producir la ocurrencia efectiva del riesgo sobre un territorio determinado, reflejándose en pérdidas y daños. Otero et al., (2000).

Fragilidad visual (VF), según la metodología aplicada, se obtiene de la combinación de las dos cualidades estudiadas CALIDAD-FRAGILIDAD. Para el caso que nos ocupa basándonos en Ramos et al., 1980, se establece una matriz de integración del binomio Calidad-Fragilidad, en la que cuanto más a la derecha y abajo, mayor valoración paisajística (el nivel 5 corresponde al grado mayor de valoración).

La composición calidad-fragilidad es muy útil cuando se desea tener en cuenta los méritos paisajísticos a la hora de conservar y promover. Así, las combinaciones de alta calidad - alta fragilidad serán candidatas destacadas a la protección, las de alta calidad - baja fragilidad a la promoción de actividades en las cuales constituya el paisaje un factor de atracción y las de baja calidad - baja fragilidad a la localización de actividades que de alguna manera pueden causar una afección importante (Aguiló et al. 1992 y Alonso et al., 1995).

De este modo, en función de los valores obtenidos para el ámbito de estudio se establecen categorías (basándonos en Ramos et al., 1980) según objetivos de protección.

- Clase 1: Zonas de calidad muy baja/baja y fragilidad muy baja/baja

Aptas desde el punto de vista paisajístico para la localización de actividades poco gratas o que causen impactos fuertes: moderados tendentes a severos. Podrían albergar vertederos, líneas eléctricas, subestaciones, explotaciones industriales y en general edificaciones o infraestructuras que por su gran tamaño o características artificiales puede causar un impacto importante.

- Clase 2: Zonas de calidad muy baja y de fragilidad media, alta o muy alta

Podrían soportar actividades causantes de un impacto moderado. Permitiría la construcción de núcleos urbanos y otros usos típicamente urbanos de forma general, aunque se debería intentar mantener las formas, tamaños y colores de la zona.

- Clase 3: Zonas de calidad media y de fragilidad variable

Pueden incorporarse a las demás categorías en función de las circunstancias, si bien la capacidad para acoger determinadas actividades dependerá igualmente de la fragilidad.

- Subclase 3.1: Calidad media y fragilidad baja. Clase que podría incorporarse con facilidad a la clase 2, e incluso a la 1 en casos excepcionales, si cumple con las siguientes medidas de protección:

  Construir según las formas tradicionales, evitar colores discordantes y tamaños de construcción desproporcionados con los existentes en el entorno, etc.

Evitar las posibles ocultaciones de elementos positivos del paisaje, así como de fondos escénicos de calidad.

Incluir medidas correctoras (pantallas) para evitar en la medida de los posible la visibilidad desde las zonas de mayor calidad o desde los puntos de especial significación.

- Subclase 3.2: Calidad media y fragilidad entre media-baja y media-alta. Clase intermedia que podría incorporarse tanto a la clase 2 como a la 4 en función de las circunstancias. No obstante, su incorporación a la clase 2, estaría supeditada al cumplimiento de las medidas señaladas para la subclase anterior.
- Subclase 3.3: Calidad media y fragilidad muy alta. El uso más adecuado sería el de protección, o incluso la mejora si fuera posible. No obstante, podría incorporarse a la clase 2 en casos excepcionales cumpliendo con las medidas de protección ya comentadas.
- Clase 4: Zonas de alta calidad y media fragilidad

Aptas en principio para la promoción de actividades que requieran calidad paisajística y causen impactos de poca entidad en el paisaje. Clase 5: Zonas de alta calidad y alta fragilidad Su conservación resulta prioritaria.

Evitar la implantación de elementos de elevada visibilidad (antenas de radiotelecomunicación, torres eléctricas, parques eólicos, etc.).

- Clase 5: Zonas de muy alta calidad y muy alta fragilidad

Su conservación resulta prioritaria.

De este modo la valoración del paisaje será la que aparece en la tabla siguiente:

Tabla 4. Binomio Calidad-Fragilidad

		Calidad Visual(VP)				
		Muy Baja (1)	Baja- (2)	Media (3)	Alta (4)	Muy Alta (5)
Fragilidad Visual (VF)	Muy Baja (1)	1	1	3.1	4	4
	Baja (2)	1	1	3.2	4	4
	Media (3)	2	2	3.2	4	4
	Alta (4)	2	2	3.2	5	5
	Muy Alta (5)	2	2	3.3	5	5

8.1.1.- VALORES

La obtención de los valores de Vulnerabilidad paisajística o susceptibilidad al impacto se realiza no sólo por lo que respecta a su Fragilidad Visual (capacidad de acogida del territorio) sino atendiendo igualmente al valor de Calidad Paisajística.

De este modo, en función de los valores obtenidos para el ámbito de estudio se establecen las siguientes categorías, determinando su susceptibilidad.

Si bien la unidad de paisaje presenta factores de calidad y fragilidad medio-bajo, los elementos y componentes del paisaje, sobre los que se asienta el proyecto BESS 'Orcoyen Almacena', presenta la siguiente valoración para los criterios de Calidad y Fragilidad:

- Para los elementos constituidos por Asentamientos de población la Calidad promedio de "1" (muy baja) y una valoración para la Fragilidad promedio de "2" (Baja), de modo que, dicha unidad de paisaje se enmarca dentro de la Clase 1: Zonas de calidad muy baja/baja y fragilidad muy baja/baja
- Para los elementos constituidos por Llanuras y depresiones cultivadas la Calidad promedio de "2" (Baja) y una valoración para la Fragilidad promedio de "4" (Alta), de modo que, dicha unidad de paisaje se enmarca dentro de la Clase 2: Zonas de calidad muy baja y de fragilidad media, alta o muy alta

8.2.- VISIBILIDAD DEL PROYECTO

La valoración de la integración visual de una actuación analiza y valora los cambios en la composición de vistas hacia el paisaje como resultado de la implantación de la actuación, de la respuesta de la población a dichos cambios y de los efectos sobre la calidad visual del paisaje existente.

Teniendo en cuenta lo anterior, las cuencas de visibilidad se definen como el conjunto de áreas superficiales que son visibles desde el punto de vista del observador. Estas quedan definidas por las condiciones geométricas que imponen la topografía y los obstáculos existentes entre dos puntos. La relación lineal directa y recta entre estos dos puntos sin interceptación de volúmenes opacos define, para un punto observado, un conjunto de puntos relacionados que constituyen una cuenca visual.

La visibilidad depende de diversas variables, que en este caso se relacionan más con el entorno del área analizada que con el valor del área en sí, y son de tipo morfológico y posicional.

Las variables morfológicas se relacionan con el tamaño de la cuenca visual (un punto es más vulnerable cuanto mayor sea su cuenca visual) y con su compacidad o complejidad (las cuencas con menor número de huecos, de menor complejidad, son más frágiles).

Además, habrá que tener en cuenta el grado de frecuentación humana, o accesibilidad de la observación. Esta es una variable adquirida, que considera la proximidad a observadores potenciales (pueblos, carreteras, etc.).

Para evaluar la intrusión visual de un elemento en el paisaje, es necesario en primer lugar establecer las diferencias entre macro y micro topografía. La primera, viene determinada por las variaciones de cota que presenta el terreno, mientras que la segunda incluye las variaciones topográficas de un terreno debidas a la presencia de vegetación, edificios, etc.

8.2.1.- METODOLOGÍA DE CÁLCULO DE LA VISIBILIDAD

Para la realización del Estudio de Visibilidad del proyecto se ha delimitado el área de influencia visual, definida como el ámbito espacial donde se manifiestan los posibles impactos paisajísticos ocasionados por las actividades previstas tras la ejecución de un proyecto.

A la hora de definir y justificar el ámbito de estudio se han tenido en cuenta las cuencas visuales afectadas por la ejecución de los aerogeneradores, y no únicamente la zona de afección directa, ya que de esta forma se podrá integrar la obra en el paisaje del entorno y ver cuál es su afección.

Como se describirá posteriormente, la situación geográfica en la que se emplaza el proyecto, unido a las características morfológicas del ámbito de estudio y a la altura de los aerogeneradores, muy superior a la de la vegetación arbórea circundante, hacen que la cuenca visual del parque sea relativamente amplia.

Por ello, para delimitar el área de influencia visual, se ha tenido en cuenta que la vista humana se ve afectada por la distancia, la cual provoca una pérdida de la precisión o nitidez de visión y, debido a las condiciones de transparencia de la atmósfera y a los efectos de curvatura y refracción de la tierra, tiene un límite máximo por encima del cual no es posible ver, denominado alcance visual.

El área de influencia visual, determinada en parte, por la cuenca visual o territorio observado desde la actuación, debe ser proporcional a la envergadura del proyecto.

De acuerdo con lo anterior y dada la peculiaridad del ámbito de estudio, la definición del ámbito de estudio se ceñirá a un umbral de nitidez máximo de 3.000 metros para el sistema de almacenamiento mediante baterías.

La operación básica del análisis de visibilidad consistirá en la determinación de la cuenca visual de estos puntos de observación.

Esta se define como la zona que es visible desde un punto (Aguiló, 1981). Para la obtención de la misma se emplea un método automático mediante el procedimiento de cuadrículas visibles y no visibles. El programa utilizado es un software SIG que proporciona la herramienta de cálculo de cuenca visual, definiendo los puntos de vista y el área sobre el que se desea efectuar el cálculo.

En suma, desde los puntos de observación se establece la posibilidad de ver la totalidad o parte de las infraestructuras que conforman los proyectos fotovoltaicos con las dimensiones referidas.

Con el fin de detallar la precisión y ajuste del modelo de cuenca visual, se detallan a continuación las capas y datos empleados:

- Modelo digital de superficie (MDS05), procedente del portal web Centro Nacional de Información Geográfica
- Modelo digital del terreno (MDT05), procedente del portal web Centro Nacional de Información Geográfica.
- Cartografía del BESS, capas vectoriales (puntos) correspondiente a la zona de implantación de la futura infraestructura de almacenamiento. Altura del módulo de baterías en base a las características técnicas del BESS. Altura observador 1,60 m.

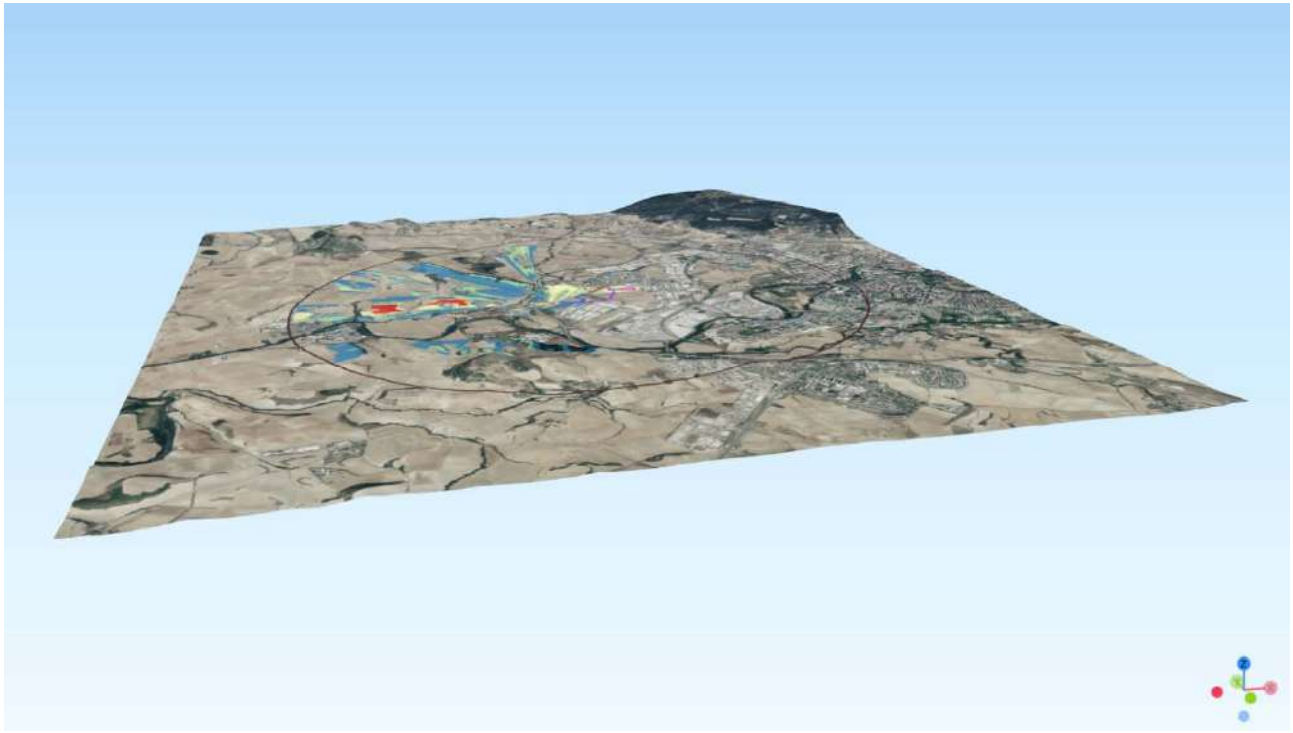


Imagen 14. Ejemplo de cálculo de cuenca visual 3D

8.2.2.- CUENCA VISUAL

La superficie con potencial visibilidad, atendiendo a la distancia fijada en 3000 m, asciende a 3.461,60 ha, calculada a partir del buffer o zona de amortiguación trazada desde las instalaciones proyectadas, donde las zonas con visibilidad suponen el 13,37% del territorio potencialmente visible. Mientras que el territorio no visible representa un 86,63%.

CUENCA VISUAL BESS 'Orcoyen Almacena'		
DESCRIPCIÓN	**SUPERFICIE (ha)**	**% (SUPERFICIE)**
Territorio no visible	2998,76	86,63
Territorio visible	462,84	13,37
Territorio potencialmente visible	3.461,60	100,0

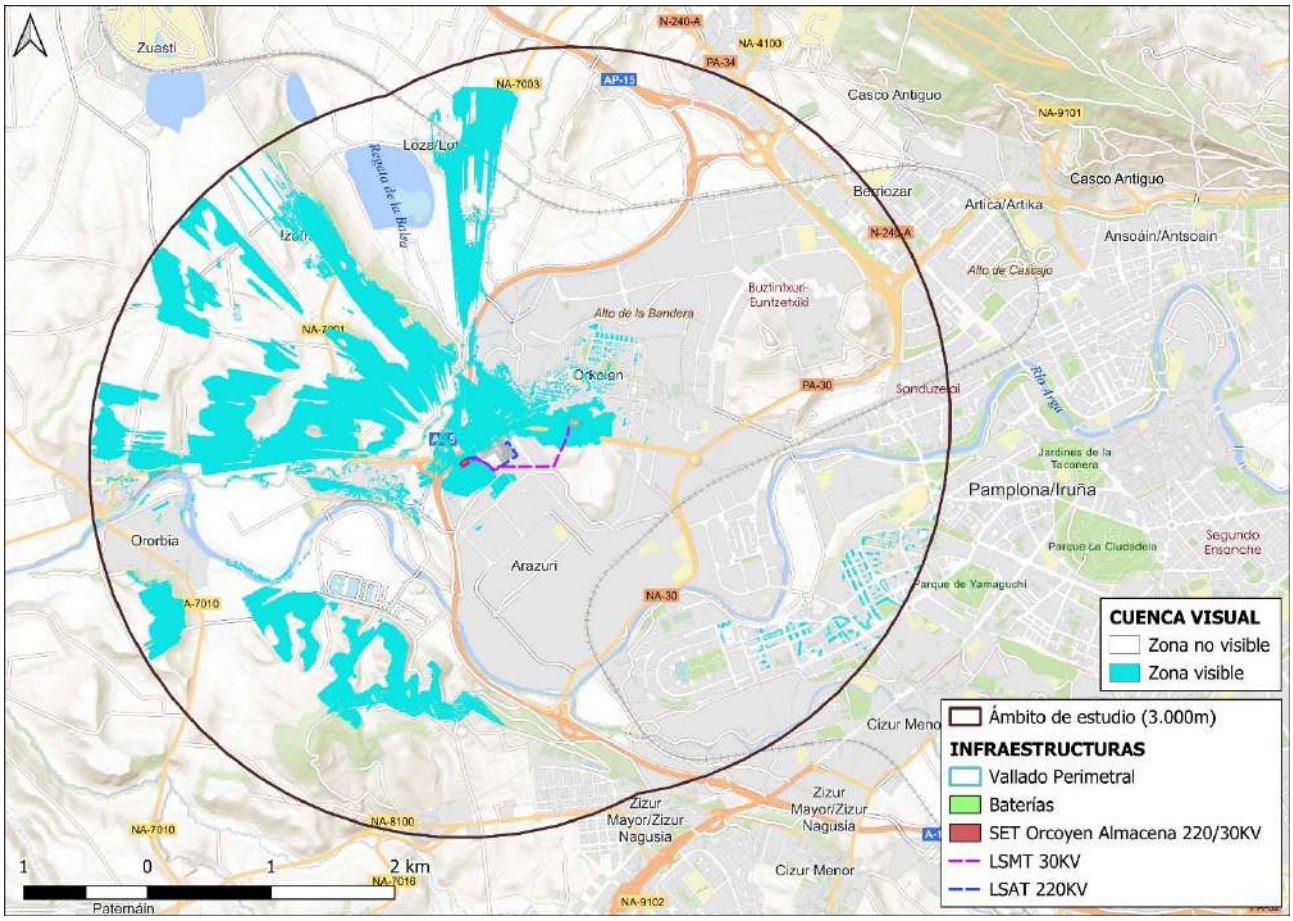


Imagen 15. Cuenca visual generada por el BESS 'Orcoyen Almacena' y la SET Orcoyen Almacena 220/30KV. Línea continua negra marcando el límite de la Cuenca Potencial (3 Km).

8.2.3.- GRADO DE VISIBILIDAD

En el caso que nos ocupa, se realiza la exposición o grado de visibilidad, que es un concepto que vas más allá de la cuenca visual, dado que incorpora el número de veces que un elemento es visto por los observadores o celdas de observación (Berry, 2001). Las celdas de observación son las correspondientes al territorio, siendo los elementos, cada uno de los aerogeneradores y cada uno de los módulos fotovoltaicos, centros de transformación, centros de control, etc., obteniendo para cada celda en la que se divide el territorio el número de elementos visibles.

En este sentido, para valorar el Grado de Visibilidad se calcula el parámetro de visibilidad relativa que hace referencia al porcentaje de elementos observados desde la retícula respecto a los que tendrían la posibilidad de verse, es decir, los que se encuentran dentro de su alcance de visión, estableciendo una escala de Grado de visibilidad de Alto, Medio y Bajo. La agrupación de datos se realiza mediante método de clasificación de intervalos iguales (equal Interval).

Grado de visualización del BESS

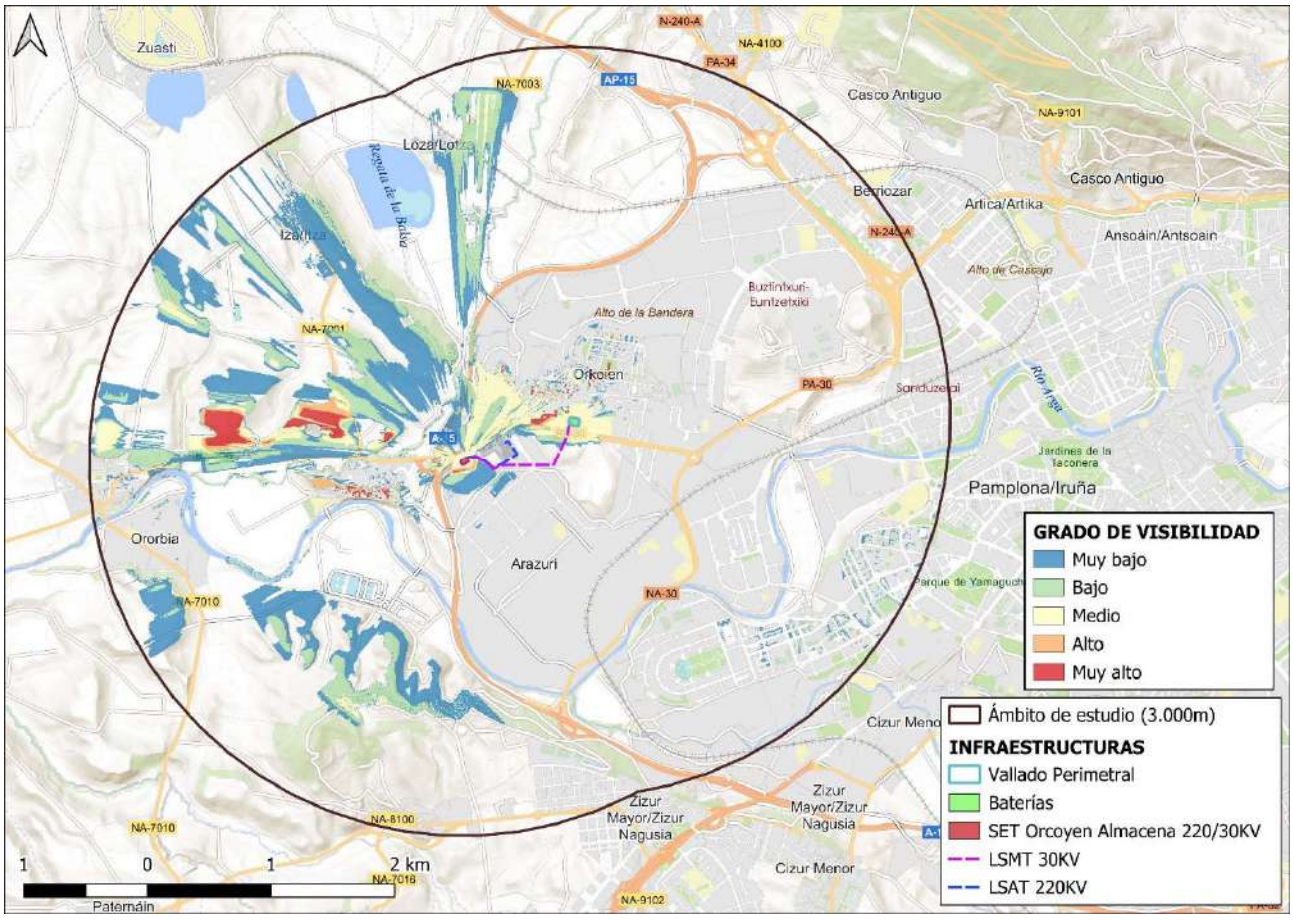


Imagen 16. Grado de visibilidad para las instalaciones.

A continuación, se muestran las superficies obtenidas para cada una de las clases:

Tabla 5. Resumen de superficie afectada en función del grado de visibilidad.

Elemento	BESS 'Orcoyen Almacena' y SET Orcoyen Almacena 220/30KV	
Grado de visibilidad	Superficie (Ha)	%
Muy bajo	249,16	53,83
Bajo	128,50	27,76
Medio	58,20	12,57
Alto	11,33	2,45
Muy alto	15,65	3,38

8.2.4.- INTRUSIÓN VISUAL

El concepto de intrusión visual se refiere a la perturbación que en un determinado paisaje o espacio de uso produce la presencia de un objeto que ocupa un área en el plano de la visión. Su objetivo es una aproximación cuantitativa para determinar la pérdida de atractivo visual.

La intrusión visual prevista se cuantifica a partir de la relación Grado de visibilidad-Distancia por combinación de ambos elementos, dado que los objetos tienen una mayor impronta conforme se acercan al observador, obteniendo la magnitud del efecto del proyecto desde un punto visual según lo especificado en la tabla siguiente:

Tabla 6. Combinación del Grado visibilidad y Distancia.

		DISTANCIA		
		PRÓXIMA	MEDIA	LEJANA
GRADO DE VISIBILIDAD	ALTO	3	3	2
	MEDIO	3	2	1
	BAJO	3	2	1

En lo respectivo a la distancia, en el estudio visual del proyecto se consideran las siguientes cuatro zonas de visibilidad (basado en Aramburu et al., 2003; Alonso et al.2014):

- Zonas próximas o primer plano (0 - 700 m): Detalles fácilmente visibles con percepción máxima. Localización de la máxima sensación de colores, que se pierde rápidamente con la distancia.
- Zonas medias o segundo plano (700-1.500 m): Percepción de formas y líneas. Elementos individuales se agrupan como un todo. Se diferencian los usos del suelo al cambio de textura.
- Zonas lejanas o plano de fondo (1.500-3000m): Los detalles se desvanecen, percepción únicamente de siluetas. Difícil identificación de colores, se diferencia la cubierta del suelo por cambio en la tonalidad.

Se puede observar en las siguientes imágenes y tablas la superficie con incidencia paisajística en función del grado de visibilidad y la distancia, es decir, la intrusión visual producida por la implantación del aerogenerador que forman el proyecto.

Intrusión visual del BESS

Zonificación	Intrusión visual	Superficie (Ha)	Superficie (%)
Zonas 1	Baja	261,20	56,44
Zonas 2	Media	102,29	22,10
Zonas 3	Alta	99,34	21,46

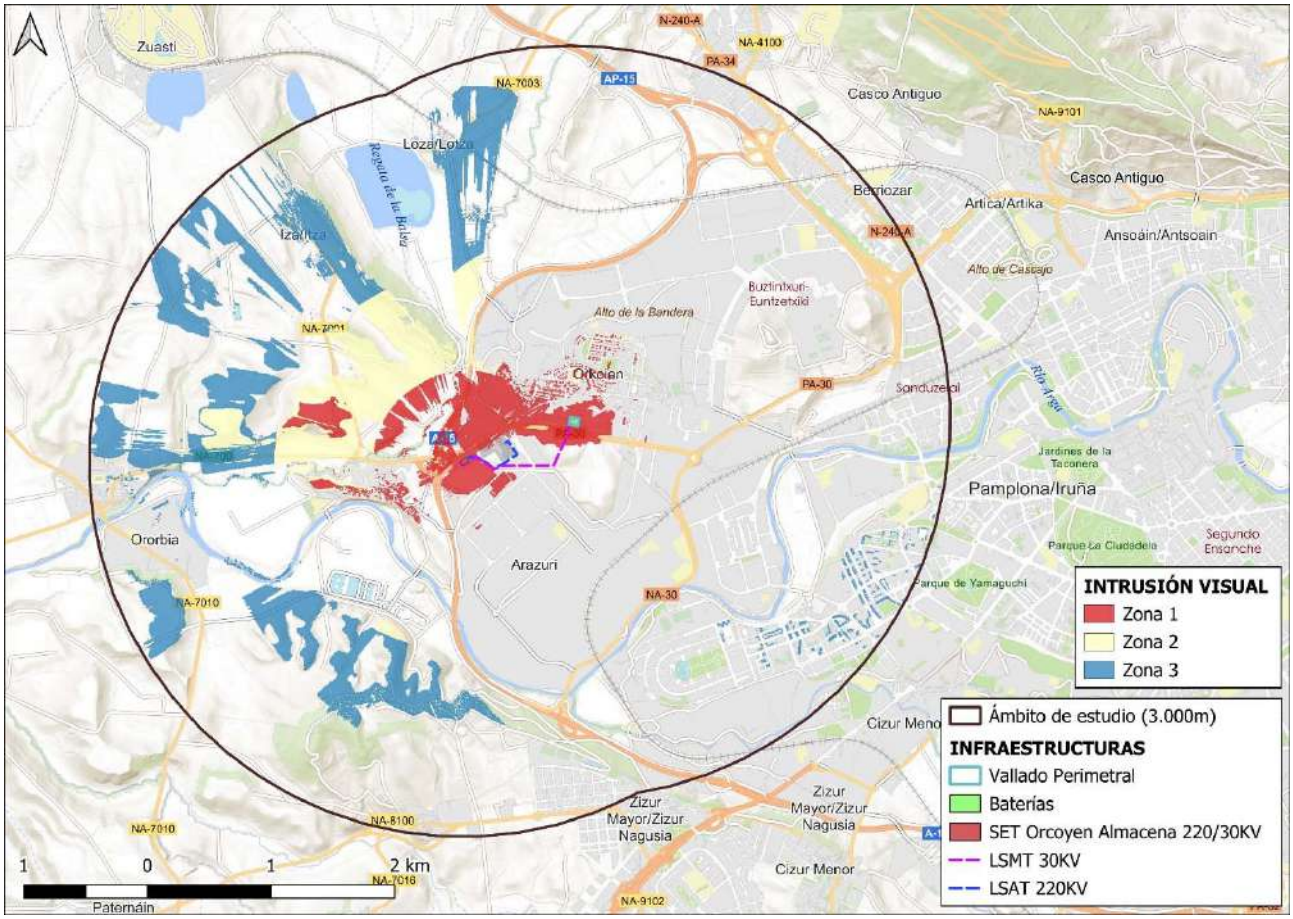


Imagen 17. Intrusión visual para el BESS

8.3.- SIMULACIONES. CARACTERIZACIÓN E IDENTIFICACIÓN DE LOS PRINCIPALES PUNTOS DE OBSERVACIÓN DEL PROYECTO.

Para evaluar el impacto visual del aerogenerador se ha realizado un estudio de visibilidad de observación del proyecto, condicionado por la topografía y la presencia de observadores significativos.

Lo primero que se ha hecho es definir los puntos de observación, que son aquellos lugares del territorio desde los cuales se percibe principalmente el paisaje, es decir, aquellos lugares que presentan los principales potenciales observadores.

Para el análisis de esta parte del proyecto, se han considerado las principales carreteras y asentamientos urbanos, además de una serie de recursos paisajísticos que pueden verse afectados y que están presentes en el ámbito de estudio. Se ha seleccionado puntos a lo largo de estos elementos para determinar la conexión visual existente entre el aerogenerador y dichos puntos de observación.

Para el análisis del BESS se han elegido, dentro del ámbito de estudio, los siguientes puntos de observación:

PUNTOS DE OBSERVACIÓN ESTATICOS PRINCIPALES				
ID	Tipo	Nombre	Dirección	Distancia
1	Núcleo Urbano	Orcoyen	Norte	Corta (0-700m)
2	Núcleo Urbano	Arazuri	Oeste	Corta (0-700m)
3	Núcleo Urbano	Pamplona	Este	Larga (1500-3000m)

RECORRIDOS ESCÉNICOS				
1	Vía de Comunicación	A-15	Oeste	Corta (0-700 m)
2	Vía de Comunicación	PA-30	Sur	Corta (0-700m)
3	Vía de Comunicación	NA-700	Norte	Corta (0-700m)

Tabla 7. Puntos de observación y recorridos escénicos existentes en el BESS

8.3.1.- PUNTOS DE OBSERVACIÓN ESTATICOS

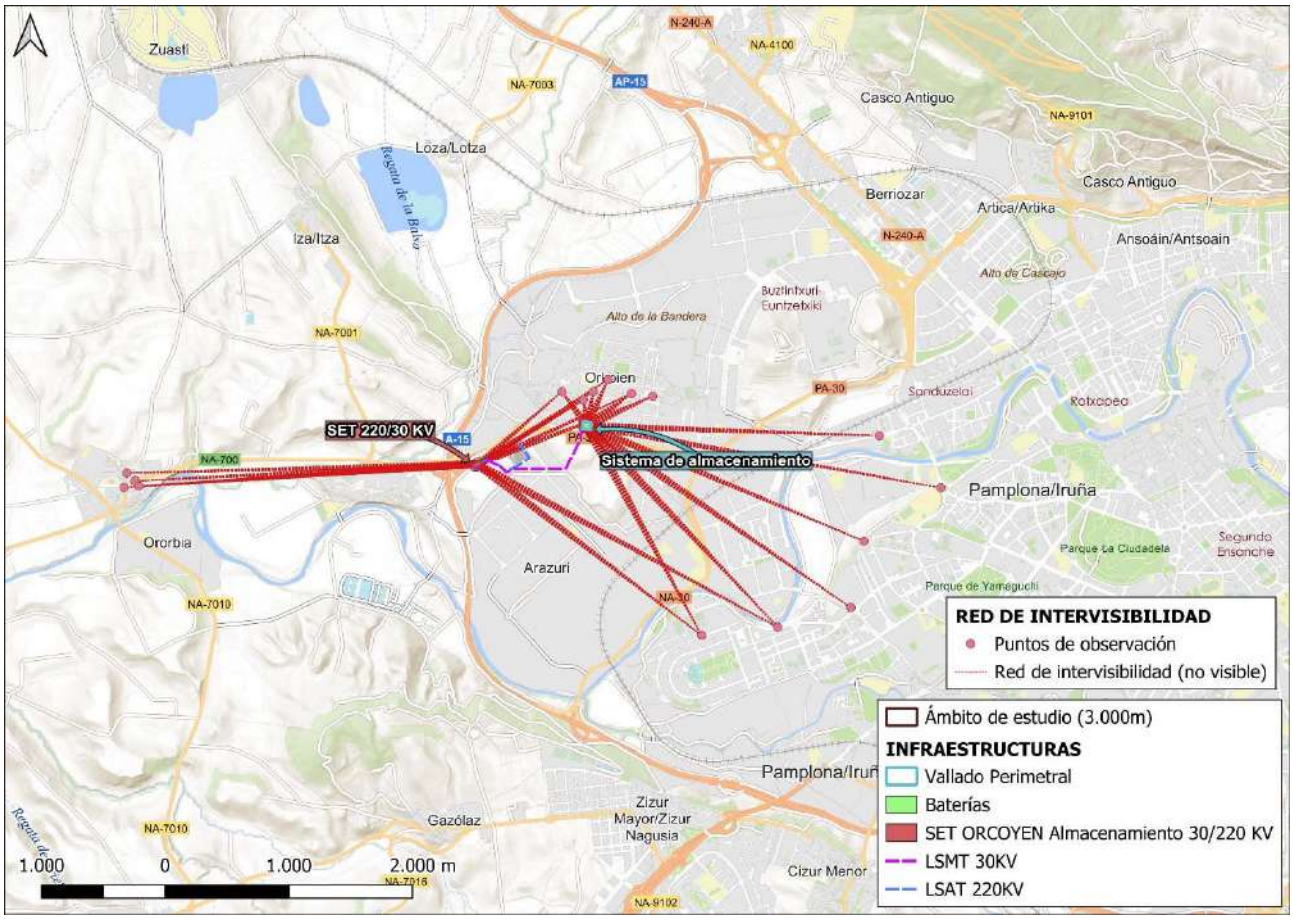


Imagen 18. Red de intervisibildiad de puntos de observación desde los principales núcleos urbanos más próximos para la repotenciación BESS 'Orcoyen Almacena'.

Imagen 19. Vistas actuales del punto de observación desde Orkoien.

Imagen 20. Simulación de las Vistas con la repotenciación desde el punto de observación desde Orkoien.

8.3.2.- PUNTOS DE OBSERVACIÓN DINÁMICOS

Principales vías de comunicación

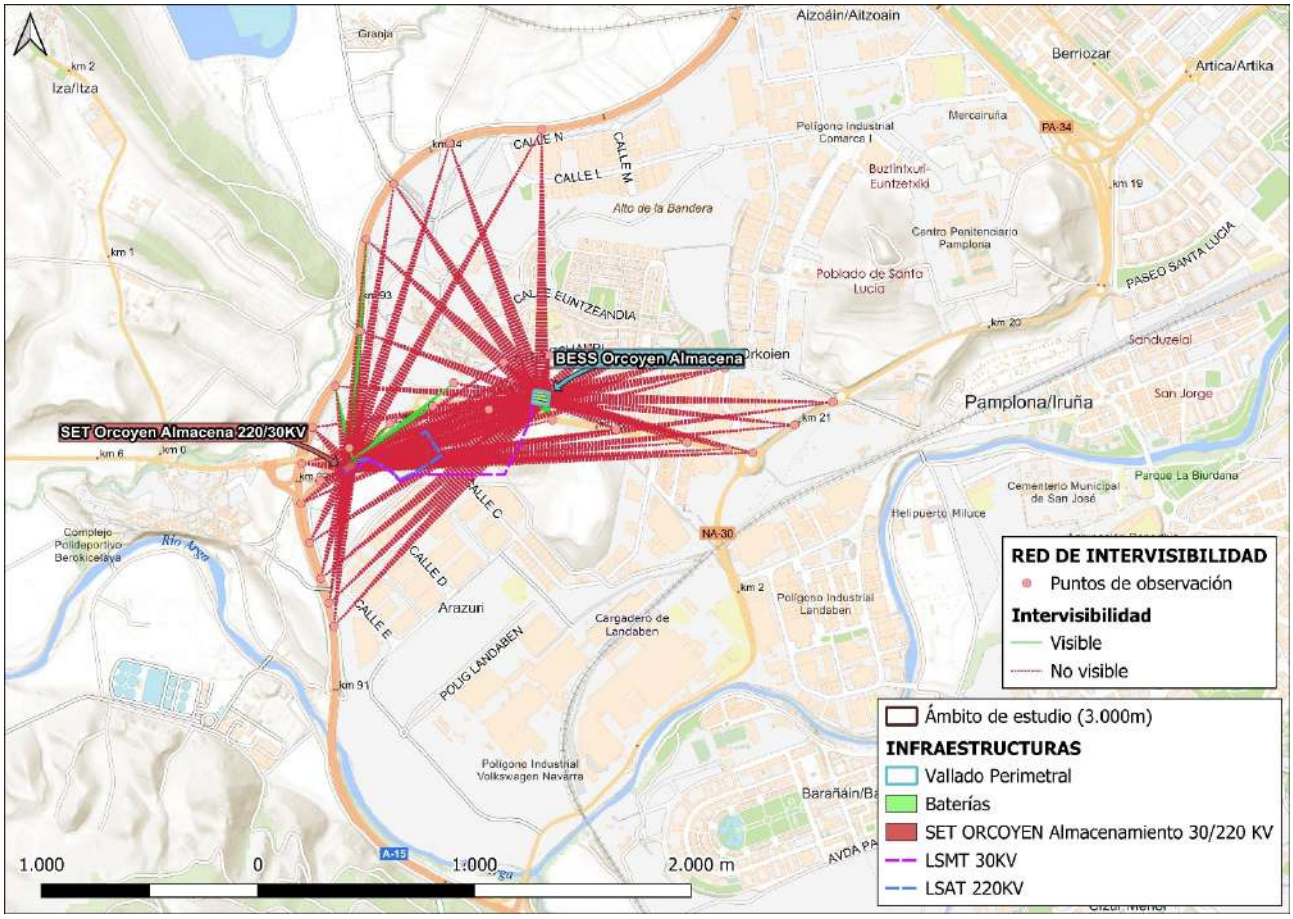


Imagen 21. Red de intervisibildiad desde los principales puntos de observación más próximos para el BESS 'Orcoyen Almacena'.

Imagen 22. Vistas actuales del punto de observación desde la carretera PA-30

Imagen 23. Simulación de las Vistas con la repotenciación desde la carretera PA-30

9.- EFECTOS ACUMULATIVOS Y/O SINERGICOS

9.1.- DEFINICIÓN DE IMPACTOS SINÉRGICOS Y ACUMULATIVOS

La interacción de impactos (de un sólo proyecto o varios) cubre un amplio espectro de efectos que, siguiendo a Morris & Therivel (1995), pueden ser subdivididos en grupos distintivos de acuerdo con la interacción y los efectos producidos. Así, podemos encontrar:

- Impacto acumulativo

Aquel efecto que, al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad al carecer el medio de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento de la acción causante del impacto (Real Decreto 1131/1988; Conesa, 1993).

Los impactos acumulativos, también denominados impactos compuestos, son aditivos en su naturaleza, todos los impactos se agregan para afectar al receptor de forma conjunta y global (Parr, 1999).

- Impacto sinérgico

Aquél que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes o acciones supone una incidencia ambiental de mayor entidad que el efecto suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente (Real Decreto 1131/1988; Conesa, 1993; Morris & Therivel, 1995; Ramos et al., 1995; Parr, 1999).

También se considera impacto sinérgico aquel efecto cuyo modo de acción induce en el tiempo la aparición de otros nuevos (Real Decreto 1131/1988; Conesa, 1993).

- Impactos antagonistas

También denominados impactos de neutralización, son aquellos en los que el efecto conjunto de todos los impactos supone una menor afección sobre el receptor que la suma de los impactos considerados individualmente debido a un efecto de neutralización (Morris & Therivel, 1995; Parr, 1999).

9.2.- IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS SINÉRGICOS Y ACUMULATIVOS

En principio, los factores impactados y las acciones que pueden producir impactos acumulativos y sinérgicos durante el funcionamiento del BESS es la ocupación espacial.

Para facilitar el análisis y entendimiento del tipo de interacción existente sobre el paisaje por el incremento de agentes o acciones sobre el mismo, enfocaremos su estudio desde el aspecto que lo define como “paisaje visual”, cuya consideración corresponde más al enfoque de la percepción. La delimitación del paisaje viene determinada por el territorio que rodea y es apreciable por el observador cuando se sitúa en un punto del mismo o se mueve por él.

9.2.1.- PAISAJE VISUAL

La afección de cada uno de los elementos considerados sobre el paisaje se basa principalmente en su visibilidad, y en la pérdida de calidad visual en función de la misma. El BESS proyectado se adicionará a la incidencia visual actual derivada de las instalaciones industriales y subestaciones existentes.

En el caso que nos ocupa, se realiza la exposición o grado de visibilidad, que es un concepto que vas más allá de la cuenca visual, dado que incorpora el número de veces que un elemento es visto por los observadores o celdas de observación (Berry, 2001). Las celdas de observación son las correspondientes al territorio, siendo los elementos cada aerogenerador, obteniendo para cada celda en la que se divide el territorio el número de elementos visibles.

Con el fin de detallar la precisión y ajuste del modelo de cuenca visual y grado de visibilidad, se detallan a continuación las capas y coberturas empleadas:

- Modelo digital del terreno (MDT05), procedente del portal web Centro Nacional de Información Geográfica.
- Modelo digital de superficies (MDS05), procedente del portal web Centro Nacional de Información Geográfica.
- Cartografía del sistema de almacenamiento. capas vectoriales (puntos) de elaboración propia correspondiente a la zona de implantación del BESS. Altura de aerogeneradores BESS 'Orcoyen Almacena' (características definidas en el apartado correspondiente). Altura observador 1,60 m.
- Cartografía de las infraestructuras similares (naves industriales y subestaciones) existentes y tramitadas. Capas vectoriales (puntos) BTN25 e IDENA correspondiente a la zona de estudio del BESS o próximo a esta. Altura del sistema de almacenamiento según características del BESS. Altura observador 1,60 m

En este sentido, para valorar el Grado de Visibilidad se calcula el parámetro de visibilidad relativa que hace referencia al porcentaje de elementos observados desde la retícula respecto a los que tendrían la posibilidad de verse, es decir, los que se encuentran dentro de su alcance de visión, estableciendo una escala de Grado de visibilidad de Muy Alto, Alto, Medio, Bajo y Muy Bajo.

Para poder llevar a cabo el análisis de los efectos acumulativos y sinérgicos se valora el impacto basado en el grado de visibilidad del conjunto de infraestructuras consideradas aplicando la metodología explicada anteriormente, donde se establece su valor en base a la acumulación de infraestructuras observadas desde una zona, es decir, el grado de visibilidad.

La exposición visual de los diferentes elementos que forman parte del análisis de impacto sinérgico y/o acumulativo se calcula mediante el parámetro de visualización o grado de visibilidad que hace referencia al número de elementos observados desde la retícula respecto a los que tendrían la posibilidad de verse, es decir, los que se encuentran dentro de su alcance de visión según el número de unidades perceptuales que reflejan la visibilidad.

El cálculo de la exposición visual de las infraestructuras se realiza considerando una altura máxima para cada elemento y una distancia máxima de análisis establecida a partir de la cual los elementos difuminan sus contornos sin incidencia sobre el paisaje o donde la misma puede considerarse como no significativa.

Ahora bien, estos valores son variables en función del tipo de infraestructura, dado que su visibilidad es diferente, consecuencia de las características intrínsecas del elemento relacionadas directamente con su altura. La distancia máxima considerada para aerogeneradores son 15 km. Se han considerado aquellas infraestructuras relevantes para el paisaje existentes, como en tramitación.

El método para clasificar los datos está basado en de cortes naturales (Jenks), donde las clases se basan en las agrupaciones naturales inherentes a los datos. Las rupturas de clase se crean de manera que los valores similares se agrupan mejor y se maximizan las diferencias entre clases. Las entidades se dividen en clases cuyos límites quedan establecidos dónde hay diferencias considerables entre los valores de los datos.

9.2.1.1.- RESULTADOS

Se puede observar que el ámbito de estudio se caracteriza por un grado de antropización alto, que da lugar a la presencia de numerosas infraestructuras y elementos causantes de una incidencia distorsionadora sobre el paisaje. Como consecuencia obtenemos un considerable número de zonas desde las cuales el observador puede visualizar un número considerable de elementos.

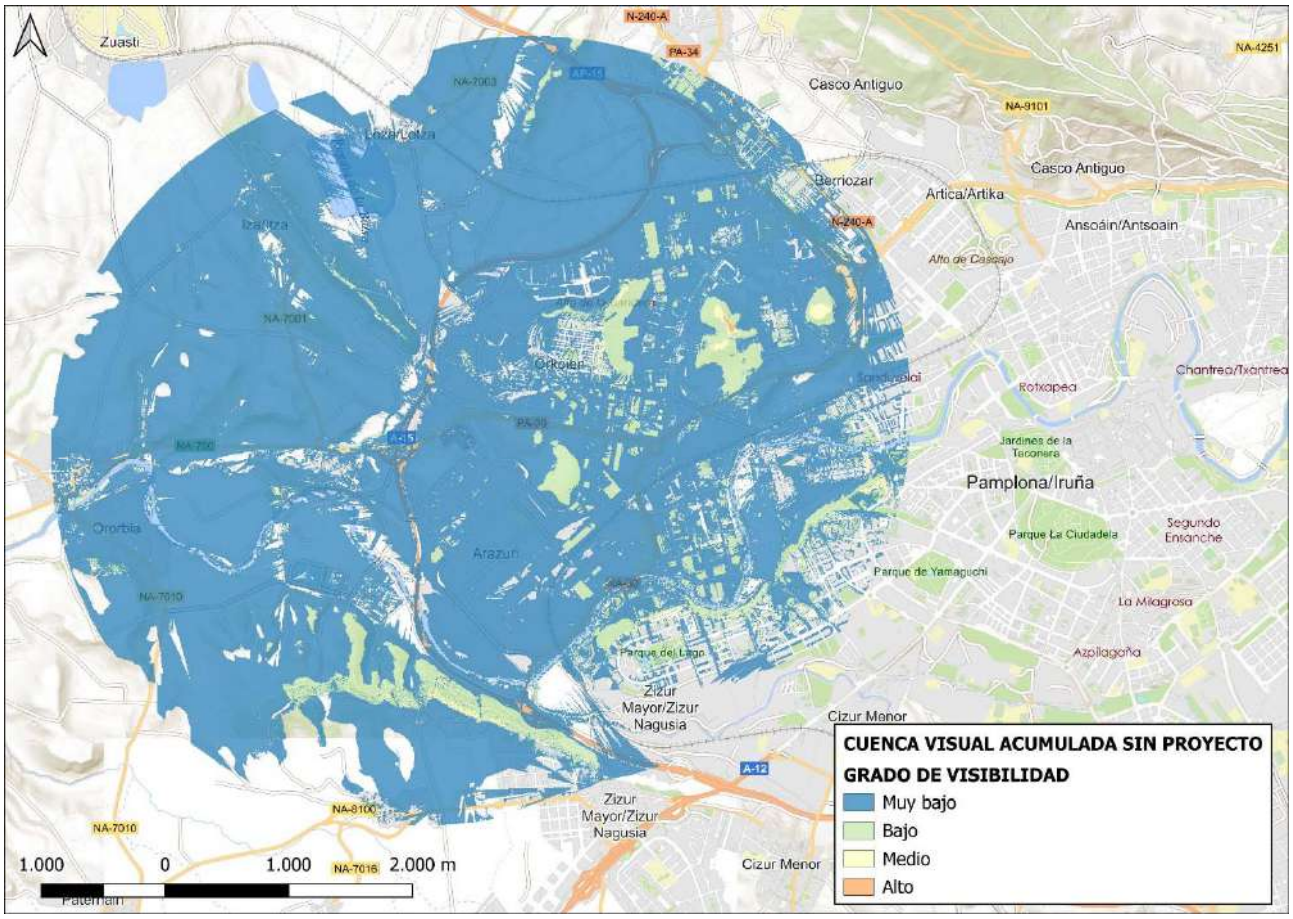


Imagen 24.Zonas con acumulación visual de elementos distorsionadores del paisaje en el ámbito de estudio.

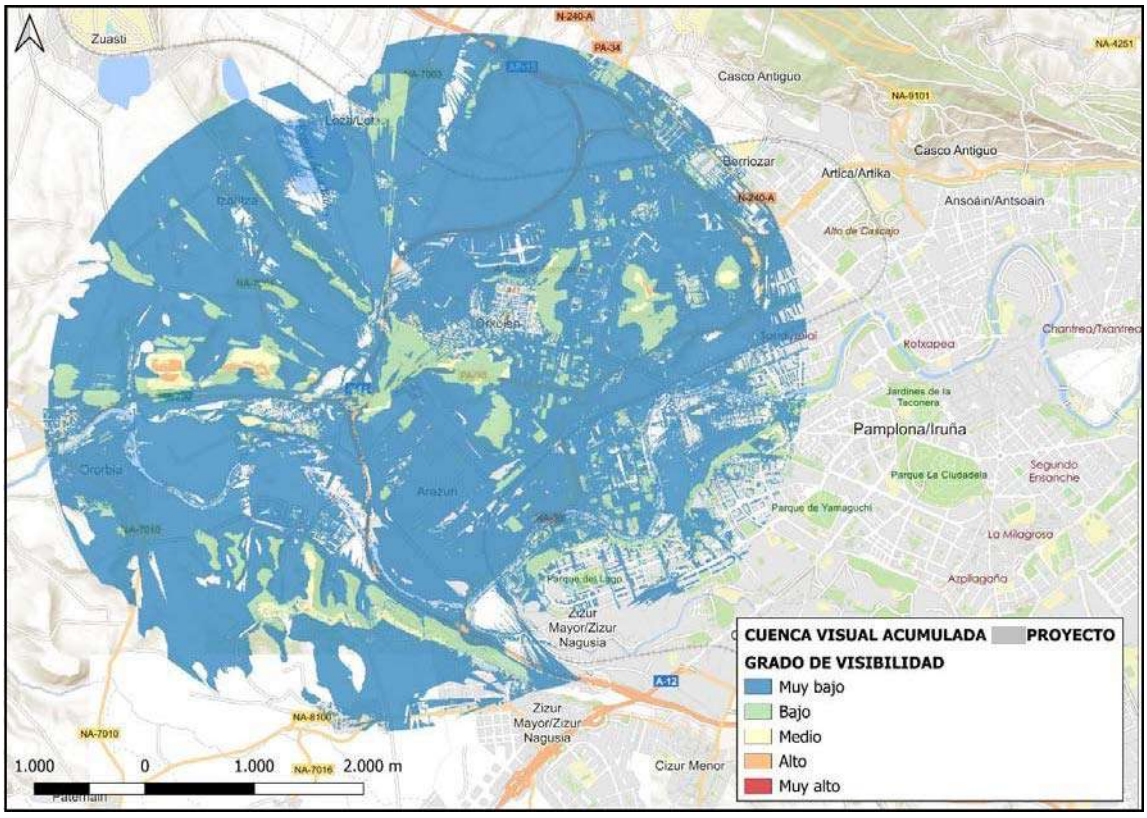


Imagen 25. Zonas con acumulación visual de elementos distorsionadores del paisaje y proyecto propuesto en el ámbito de estudio.

BESS 'Orcoyen Almacena'						
Elemento	Existentes + Tramitados		Existentes +Tramitados + BESS 'Orcoyen Almacena'		Indicador visual acumulativo y/o sinérgico	
Grado de visibilidad	Superficie (ha)	Superficie relativa (%)	Superficie (ha)	Superficie relativa (%)	Diferencia	Variación %
Muy Bajo	2667,67	93,28	2509,18	87,62	-158,49	-5,54
Bajo	179,31	6,27	300,53	10,50	121,22	4,24
Medio	12,56	0,44	45,42	1,59	32,87	1,15
Alto	0,46	0,02	8,19	0,29	7,73	0,27
Muy Alto	0,00	0,00	0,23	0,01	0,23	0,01
Total	2860,00	100,00	2863,55	100,00	3,56	0,12

En este sentido, se considera que existe un efecto acumulativo debido a la interacción de infraestructuras y elementos existentes con el proyecto. El área de estudio cuenta con numerosas infraestructuras de carácter industrial susceptibles de generar una fuerte incidencia visual, a los que se adicionarían las infraestructuras que componen el proyecto BESS y la nueva ST. No obstante, debido al alto grado de antropización del ámbito de estudio, los edificios existentes, sumado a las características constructivas del BESS y la ST, producen que las nuevas superficies de visibilidad adopten valores muy bajos y bajos en su mayoría, de manera que los porcentajes de variación alcanzan valores aproximados de 0,12%. Así pues, se produce un efecto acumulativo compatible.

10.- IMPACTOS SOBRE EL PAISAJE

10.1.- ACCIONES DEL PROYECTO GENERADORAS DE IMPACTO PAISAJÍSTICO

La instalación del Sistema de almacenamiento de energía mediante baterías lleva asociada una serie de acciones con capacidad de generar impactos negativos sobre el paisaje, tanto durante la fase de construcción como durante la fase de explotación.

El proyecto generará impacto debido a:

- Intrusión visual parcial o total del paisaje en su conjunto.
- Destrucción parcial o total de uno o varios elementos descriptores del paisaje.
- Incorporación de nuevos elementos formales, de color, de textura que no son "coherentes" con el carácter del paisaje en el ámbito de análisis.
- Fragmentación de la escena.

El efecto sobre el paisaje se debe fundamentalmente a la intromisión de un nuevo elemento artificial en el medio. La magnitud del efecto es función de la calidad y fragilidad del entorno, que definen el valor intrínseco del medio en el que se encuentre.

10.2.- FASE DE CONSTRUCCIÓN

En esta fase el agente causante de impacto es la propia actividad constructiva, instalaciones y depósitos temporales, por ser foco discordante con la cromacidad y morfología del lugar debido, principalmente, a:

- Mejora y apertura de accesos y caminos
- Apertura de zanjas
- Construcción de plataformas (para contenedores, estación de inversor)
- Estructuras de soporte

Todas estas marcas (nuevos caminos, zanjas, caminos, taludes de plataformas) que aparecen, se ven, en la mayoría de los casos, notablemente reducidas y prácticamente camufladas si se aplican medidas correctoras adecuadas como son la suavización de los taludes, cubrimiento de tierra vegetal y revegetación.

Se trata, por tanto, de un impacto negativo, directo, sinérgico, a corto plazo, temporal, continuo, reversible y recuperable, valorándose como Compatible Se minimiza mediante un cuidado especial durante las obras, ciertas formas específicas de construcción y una adecuada restauración ambiental.

10.3.- FASE DE EXPLOTACIÓN

Los agentes causantes de impacto son el sistema de almacenamiento con baterías (contenedores) e inversor.

En sentido, el relieve y formas naturales del terreno que puede ser modificado tras las obras por la construcción de caminos, zanjas, plataformas, etc. es un impacto negativo, directo, sinérgico, a corto plazo, permanente continuo, reversible y recuperable, valorándose como compatible.

Ahora bien, la impronta visual del proyecto en el territorio, desde un punto de vista paisajístico tiene una significancia destacable por la dominancia de la escena que genera su presencia.

Es por ello, que entendiendo el resto de acciones como compatibles la valoración del impacto paisajístico debe enfocarse en esta acción, teniendo en cuenta los otros aspectos como es el Análisis de Cuencas visuales y el grado de exposición, así como los impactos derivados de la intrusión visual en el paisaje, en la valoración de la afección.

10.3.1.- VULNERABILIDAD PAISAJÍSTICA

La composición calidad-fragilidad es muy útil cuando se desea tener en cuenta los valores paisajísticos a la hora de determinar la fragilidad territorial. Así, en términos generales las combinaciones de alta calidad - alta fragilidad serán candidatas destacadas a la protección, las de alta calidad - baja fragilidad a la promoción de actividades en las cuales constituya el paisaje un factor de atracción y las de baja calidad - baja fragilidad a la localización de actividades que de alguna manera pueden causar una afección importante (Aguiló et al. 1992 y Alonso et al., 1995)

Desde el punto de vista de la vulnerabilidad, la implantación del aerogenerador en el ámbito de estudio, se concluye que:

El proyecto se ubica en terrenos industriales, pertenecientes al área de industrial del Puerto de Sagunto. Las zonas tienen una reducida exposición visual, debido principalmente a los edificios existentes lindantes con la parcela seleccionada para la implantación del proyecto.

La unidad paisajística CP.1 Ciudad de Pamplona, contenida en el POT 3 “Área Central”, donde se localiza el proyecto. Presenta un valor paisajístico bajo, así como una fragilidad media. Esto es debido a que esta unidad de paisaje tiene un carácter urbano e industrial muy definido, donde, si bien es cierto que se integran componentes singulares, principalmente de tipo cultural, en los centros históricos de las principales ciudades, entre las que destaca Pamplona, esto no es de aplicación en el ámbito de ubicación del BESS, ya que el mismo se localiza en un área industrial.

En lo que respecta al sistema de evacuación soterrado no tendrá incidencia paisajística significativa o siendo está muy reducida (exceptuando temporalmente en la fase de obra).

A la vista de los resultados cuantitativos obtenidos del análisis de las variables y criterios a tener en cuenta, en relación a la fragilidad visual (vulnerabilidad), el proyecto se localiza sobre zonas con fragilidad visual (vulnerabilidad) bajos. Debido al paisaje industrial existente en el entorno, se considera que la actuación supone un cambio compatible en la escena paisajística actual.

10.3.2.- VISIBILIDAD

Desde el punto de vista de la superficie potencial de visibilidad del sistema de almacenamiento con baterías, atendiendo a la distancia fijada para el horizonte de 3.000 m, se concluye que:

Las diferentes infraestructuras y elementos que componen el proyecto, presentan una cuenca visual muy reducida, teniendo una orientación definida hacia el oeste debido a la ausencia de infraestructuras en este sector del ámbito de estudio. Dicha cuenca se ve muy limitada por las agregaciones de edificios industriales situados, principalmente al este y sureste, y las vías de comunicación integradas en las áreas urbanas, actuando estos como una barrera visual, lo que le confiere a la zona una baja visibilidad.

El territorio potencialmente visible del sistema de almacenamiento con baterías constituye un total de 2998,76 ha, en tanto que la zona de almacenamiento con baterías es visible desde 462,84 ha, representando únicamente 13,37 %, y estableciendo la cuenca visual reducida en estos límites. Mientras que el territorio no visible representa el 86,63 % con 2998,76 ha. Se concluye pues que la implantación del sistema de almacenamiento con baterías genera una cuenca visual muy reducida en relación a la superficie potencial, acotada a la propia zona de implantación.

Por lo que se considera que la cuenca visual generada por las infraestructuras es compatible.

10.3.3.- INTRUSIÓN VISUAL

Desde el punto de vista de la intrusión visual generada por el sistema de almacenamiento con baterías, obtenido a través de integración de la distancia y el grado de visualización o exposición visual, se concluye que:

El sistema de almacenamiento con baterías presenta una intrusión paisajística de manera global muy baja, siendo mayor, como cabe esperar, en el entorno cercano de la propia instalación.

En cuanto a los núcleos de población cercanos, la intrusión visual puede considerarse muy baja, ya que los propios núcleos urbanos y edificaciones industriales ejercen de barrera visual. Únicamente presenta un grado de visualización relativamente alto en las zonas industriales colindantes al núcleo urbano de Orkoien, así como en carreteras principales como la A-15, PA-30 y NA-700. Si bien se debe señalar que este se producirá sobre un tramo muy corto de escasos metros a su paso por los terrenos del proyecto y será de corta duración, por lo que puede considerarse no significativo, teniendo en cuenta, además, el carácter industrial del entorno donde se asienta el proyecto.

Finalmente, se considera que la intrusión visual producida por la implantación por el proyecto produce un impacto compatible. Como en el punto anterior de visibilidad, se debe señalar que, una vez aplicadas las medidas para la protección del paisaje, la intrusión paisajística será menor, reduciendo el impacto.

10.3.4.- EFECTOS SINÉRGICOS Y/O ACUMULATIVOS SOBRE EL PAISAJE

En este sentido, tanto la localización del proyecto como la morfología de la zona, hacen que presente una cuenca visual muy ampliada. Sin embargo, debido a la interacción de las nuevas infraestructuras y los elementos tramitados, generan un efecto acumulativo apenas significante en el paisaje debido al grado de antropización de la zona.

Las nuevas superficies de visibilidad se extienden por las zonas más próximas al proyecto, puesto que es la zona en la que se produce un mayor efecto acumulativo. Las nuevas zonas de visibilidad adquieren en su gran mayoría un grado de visibilidad bajo. De igual forma, el efecto acumulativo ocasionado resulta mínimo debido a la gran cantidad de infraestructuras similares en el ámbito de estudio, fruto del alto grado de antropización de la zona al situarse próxima a núcleos urbanos.

De esta forma se concluye que el efecto acumulativo ocasionado por la implantación apenas es significativo, por lo que los impactos acumulativos que producen incidencia visual en la escena paisajística derivados del número de infraestructuras o elementos visualizados en la zona de estudio se valoran como compatibles.

10.3.5.- IMPACTO PAISAJÍSTICO GLOBAL

Una vez obtenidos la valoración para los distintos aspectos analizados del paisaje, debido la implantación del proyecto, se considera, además de lo expuesto en los puntos anteriores que:

- No se altera de manera severa la estructura de campos de labor, ni se afectará a recursos culturales de interés ubicados en los entramados urbanos, ya que el carácter antrópico de los mismo permite volver a su uso original una vez finalice la fase de explotación.
- En cuanto a la unidad de paisaje, y más específicamente los elementos y componentes afectados, donde se ubica el proyecto, si bien se intensificará la transformación debido a las infraestructuras proyectadas, no variará significativamente su carácter paisajístico.
- Se implantarán entre otras medidas correctoras, enfocadas a la consecución una integración paisajística optima, así como minimizar el impacto paisajístico.

Por consiguiente, se considera compatible el impacto paisajístico producido en la fase de explotación Se deberán implementar las medidas de protección necesarias para reducir el impacto paisajístico producido por el proyecto.

11.-MEDIDAS DE INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA NECESARIAS PARA EVITAR, REDUCIR O CORREGIR LOS IMPACTOS PAISAJÍSTICOS Y VISUALES IDENTIFICADOS

La propuesta de instalación del BESS ha sido conceptualizada y desarrollada de acuerdo a una serie de medidas y estrategias por parte de los equipos técnicos responsables con el único fin de evitar, reducir y corregir los impactos paisajísticos que pudieran desprenderse por causa del mismo

- Las medidas preventivas son aquellas que se aplican en la concepción del proyecto y en fase de ejecución de las obras para evitar la generación de impactos.
- Las medidas correctoras son aquellas medidas que se incorporan al proyecto con la finalidad de reducir el alcance y la intensidad de los impactos en el paisaje.
- Las medidas compensatorias son aquellas medidas previstas para los casos en los que no es posible la corrección de los impactos y se contempla compensar sus efectos.

De acuerdo con esta definición, se aplicarán medidas preventivas, correctoras y compensatorias, definidas a continuación:

En este apartado se describen aquellas medidas propuestas para lograr su integración a múltiples niveles, muchas de las cuales ya han sido previstas por el propio proyecto en su fase de diseño, gracias al trabajo coordinado de un equipo multidisciplinar.

11.1.- OBJETIVO

La restauración ecológica debe ser entendida como la colaboración al desarrollo de un determinado mosaico de comunidades de organismos con el fin de mejorar la calidad integral de los ecosistemas y su expresión como paisaje. El término restauración integra primordialmente el objetivo que persiguen las actuaciones, en concreto, orientar el dinamismo espontáneo del sistema hacia un determinado mosaico de comunidades de organismos. En el caso que nos ocupa y dadas las características de los terrenos de actuación, el objetivo es operar sobre las posibles variables ecológicas clave de forma que se inicie y acelere un proceso espontáneo de cicatrización. Más que la revegetación de una cubierta vegetal “introducida”, la restauración se centra en la recuperación de la composición y reparación de posibles procesos.

Se debe tener en cuenta que la ejecución de las obras de construcción de las infraestructuras del BESS conlleva una serie de movimientos de tierra los cuales permanecerán al descubierto durante todo el período de duración de las obras. Tras la construcción habrá zonas periféricas una vez terminadas las obras quedarán sin vegetación que las ocupe y sí no se toma ningún tipo de medida sufrirán los efectos de la erosión hídrica, deteriorándose y degradándose con el paso del tiempo. Una de las principales medidas para paliar este fenómeno es la siembra de especies vegetales, así como el mantenimiento y conservación de dicha siembra en buen estado. Por ello, unos de los objetivos primordiales es el tratamiento de las zonas afectadas y de las superficies alteradas en la construcción, así como de otras zonas que por influencia de las obras puedan sufrir los efectos de la erosión.

En definitiva, en un plan de restauración se debe abordar las tareas necesarias para la implantación de una cubierta vegetal, así como la implementación de las operaciones de mantenimiento y conservación necesarias. Este objetivo se ve complementado por las tendencias de los últimos años en las grandes infraestructuras, en las cuales adquiere un papel más relevante su tratamiento vegetal, buscando de forma conjunta objetivos ornamentales, protectores y paisajísticos, con una mayor diversidad, contraste e interacción de especies de manera que se cumpla con las directrices de la U.E. y con la normativa vigente en cuanto a recuperación ambiental y teniendo en cuenta los condicionantes y preceptos marcados por la Administración competente.

El plan de restauración persigue los siguientes objetivos básicos:

- Iniciar la recuperación ambiental de los espacios alterados por las obras.

- Conseguir una mayor adaptación e integración paisajística de las nuevas infraestructuras creadas en el entorno en el que se ubican.
- La protección contra la erosión y los agentes atmosféricos sobre todo en zonas en que las que se han producido movimientos de tierra importantes.
- Ayudar a la recuperación ambiental creando o recuperando espacios naturales y facilitando la adaptación de las nuevas infraestructuras al medio natural en el que se ubican de tal manera que las alteraciones al mismo, en especial a personas, la flora y fauna, se vean minimizadas.
- Cumplir con los condicionantes determinados por la normativa vigente y los informes ambientales del órgano substantivo medioambiental y otros posibles condicionantes marcados por los mismos.
- Compaginar la producción de energía renovable con el uso tradicional agro-ganadero mediante la posibilidad de utilización de los pastos obtenidos tras las hidrosiembras por los ganaderos ovinos locales.
- Aunque la restauración ambiental se diseña para cumplir una función de protección y recuperación del medio alterado y complemento a las obras de infraestructura, no se debe renunciarse a su aspecto estético y de mejora del paisaje. Los aspectos estéticos que se tratan de lograr son los siguientes:
- Integración paisajística de las infraestructuras mediante el equilibrio de masas, las cuales se diseñarán una serie de tratamientos determinados tanto para desmontes como terraplenes como para otras obras complementarias.
- Reposición del paisaje del entorno.
- Ocultaciones paisajísticas: en algunos casos interesa ocultar al usuario de determinadas vistas poco estéticas.
- Creación de nuevos paisajes. Para cumplir con estos objetivos se debe comenzar con una serie de premisas a tener en cuenta como son:
  - Aportar las condiciones necesarias de suelo, aporte de nutrientes y agua, realizar una elección adecuada de especies para asegurar un rápido y seguro crecimiento de las especies en las condiciones ambientales existentes.
  - Realizar los trabajos de revegetación en épocas y condiciones climáticas y edáficas aptas para lograr la implantación de las especies vegetales con éxito y en un breve período de tiempo.
  - Conseguir desde el principio un aspecto agradable y un buen acabado de la obra de manera que resulte adecuado al usuario.
  - Realizar las obras de revegetación pensando en su futuro mantenimiento de manera que este se vea facilitado al máximo a fin de no encarecerlo, es decir asegurar el crecimiento de la vegetación con un mínimo esfuerzo.

11.2.- METODOLOGÍA

Tal como señala la legislación vigente, se debe definir un proyecto o proyecto de recuperación ambiental que incluirá al menos el tratamiento de las superficies alteradas de acuerdo a las indicaciones pertinentes en superficies a tratar, estado de las mismas, técnicas y especies a emplear en cada caso, zonas de actuaciones singulares, periodos de aplicación, control de la revegetación y medidas o proyecto de mantenimiento.

Dicho proyecto recogerá el alcance técnico, metodología y presupuesto para la realización de los trabajos de restauración ambiental tras construcción de la infraestructura, con el objeto de minimizar el impacto ambiental de los distintos elementos de que se compone el BESS, con especial énfasis en la vegetación y paisaje. Para describir los trabajos que serán recogidos en el proyecto de restauración se ha aunado, a nivel técnico, las experiencias anteriores en otros proyectos de almacenamiento, la normativa vigente y los criterios o “protocolos” para este tipo de trabajos establecidos por algunas Consejerías de Medio Ambiente.

A continuación, se presentan las premisas y conceptos generales a tener en cuenta:

- La situación actual y la vegetación y usos sobre los terrenos donde se ubicará el BESS y su sistema de evacuación, evitando la introducción de especies o elementos vegetales artificiales.
- Como ocurre en este caso, al primar las zonas agrícolas y zonas de matorral mediterráneo, se propone como revegetación más natural la creación de zonas de vegetación mediante técnicas de siembra e hidrosiembra con especies herbáceas y añadiendo una mezcla semillas de especies arbustivas autóctonas.
- Los elementos con capacidad de afección sobre los suelos, la vegetación y el paisaje, y que por tanto deberán ser recuperados son:
  - Instalaciones auxiliares
  - Caminos de servicio durante la ejecución de las obras.
  - Apertura de zanjas para los circuitos eléctricos soterrados
  - Zonas residuales
  - Zonas de acopios
  - Zonas de consideración para la integración paisajística de la infraestructura construida
  - Zonas con consideración ecológica, tanto para la vegetación como para la fauna local
- La restauración ambiental diferirá en ejecución (temporal o permanente) según el elemento recuperado, incluyendo las siguientes partes:
  - Tratamiento previo de las superficies alteradas.
  - Mantenimiento.
- Previo a la ejecución de todas las actuaciones propuestas en el presente documento, será necesario realizar un replanteo en campo de cada una de las zonas realizado por el responsable del seguimiento ambiental de la obra junto al representante de la Administración competente.

11.3.- MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS GENERALES

Las medidas preventivas como se ha comentado antes, se establecen en el diseño del proyecto y la fase de ejecución de las obras con el fin de evitar la generación de impactos. En este sentido, se han propuesto una serie de medidas definidas a continuación:

- Riego con agua para la estabilización.
- Que la superficie afectada por las obras se ciña a la establecida en el proyecto
- Optimización de la ocupación del suelo por maquinaria y elementos auxiliares.
- Minimización de las superficies de vegetación afectadas y suelo compactado.
- Retirada, acopio, conservación y recuperación de tierra vegetal para evitar la destrucción directa de los suelos con valor agrológico y el mantenimiento de la calidad del suelo.
- Verificación de que no se producen ocupaciones de las zonas excluidas y que las afectadas son sólo ocupadas temporalmente.
- Correcta gestión de los residuos generados.
- Minimizar la afección a la vegetación natural
- Establecimiento de medidas para evitar la aparición de incendios forestales.

- Gestión de la biomasa vegetal eliminada
- Minimizar la afección a la fauna durante las labores constructivas.
- Desarrollar el Plan de obras que contemple un desarrollo pensado para atenuar las molestias que las obras originan sobre la fauna.
- Mejora de la integración paisajística de las instalaciones.
- Vallado perimetral de las zonas de ocupación con el objetivo de evitar mayor afección sobre el terreno de lo estrictamente necesario evitando así impactos innecesarios sobre la vegetación y el suelo.
- Decapado de la tierra vegetal.
- Instalación de un punto limpio con sistemas de recogida de residuos.
- Medidas para la protección de los usos y medio socioeconómico
- Medidas específicas contra incendios en zonas rurales
- Para la apertura de caminos y zanjas, se aprovechará al máximo la red de caminos existentes y se tratará de ajustar su acondicionamiento a la orografía y relieve del terreno para minimizar pendientes y taludes, todo ello supeditado a los condicionantes técnicos necesarios para el tránsito de la maquinaria necesaria para el montaje de las infraestructuras.

En cualquier caso, en situaciones en las que se desee bloquear la visual con el BESS, por razones de tipo histórico-cultural, social, de ocio, o por cualquier otro motivo, sería necesario actuar en el lugar en el que se pretende evitar la observación. En estos casos, bastaría con una plantación lineal densa de árboles y arbustos (de hoja perenne), que debería ubicarse en la perpendicular a la línea del flujo principal de la visualización.

En cualquier caso, con el fin de salvaguardar el paisaje se proponen las siguientes medidas de protección:

- El tipo de zahorra utilizado en los viales de acceso al parque tendrá unas características tales que no exista diferencias apreciables de color entre los caminos existentes y los que sean de nueva construcción o hayan sido acondicionados.
- Se procurará el mayor aprovechamiento de los excedentes de los movimientos de tierra, empleándolos en rellenos de caminos, plataformas, huecos dejados por la obra, etc. con el fin de evitar la generación de nuevas escombreras.
- Respecto a las plataformas y caminos, dada la exposición visual de los promontorios, deberían ser replanteados teniendo en cuenta la geomorfología plana, con el fin de no romper la línea natural del terreno.
- Finalizada la obra se procederá a realizar la recuperación ambiental de los terrenos afectados por la construcción del BESS con el fin de mejorar la integración paisajística de las infraestructuras.

11.4.- PROPUESTA DE DIRECTRICES Y MEDIDAS DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA E INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA

Finalizada la obra se procederá a realizar la recuperación ambiental de los terrenos afectados por la construcción del BESS y de la línea eléctrica de evacuación con los siguientes objetivos:

- Evitar y corregir procesos erosivos que de las obras pudieran derivarse. Se evitará en la medida de lo posible que la actividad constructiva coincida con los periodos de elevada pluviosidad, evitando la erosión y aparición de acarcavamientos.
- Facilitar la reinstauración de la vegetación en aquellos terrenos naturales afectados por las obras.
- Recuperación de los usos anteriores a la realización de las obras en aquellos terrenos que no deben ser utilizados por la maquinaria en la fase de explotación y mantenimiento, salvo en momentos puntuales.
- Minimización de los impactos paisajísticos.

La restauración ambiental diferirá en ejecución (temporal o permanente) según el elemento recuperado, incluyendo las siguientes partes:

- Tratamiento de las superficies alteradas.

Los trabajos de movimientos de tierra serán realizados en su integridad por la contrata encargada de la obra civil del BESS, que asume los trabajos de:

- Despeje y desbroce.
- Jalonados de protección. Para asegurar la no afección a posibles zonas residuales de vegetación de interés y a elementos arqueológicos y/o etnográficos (construcciones de piedra en seco).
- Excavaciones
- Extracción y acopio de tierra vegetal
- Conservación de la tierra vegetal
- Remodelación del terreno tras la finalización de las obras de construcción
- Extendido final de la tierra vegetal acopiada

Al capítulo de Restauración propiamente dicho, pertenecen los trabajos definidos en la memoria de este proyecto:

- Replanteo y preparación del terreno
- Trabajos de restauración de la cubierta vegetal (siembras, hidrosiembras y plantaciones)
- Limpieza y policía de las obras junto al acabado

La distribución de las actuaciones en cada una de las zonas a revegetar debe ser realizada de acuerdo a criterios funcionales y criterios estéticos de manera que para cada tipo de superficie y actuación se determina en la actual memoria los trabajos a realizar.

11.5.- CRONOGRAMA

Cronograma con las distintas actividades a realizar para la construcción de la instalación proyecto de ejecución planta de almacenamiento de energía con baterías BESS “Orcoyen Almacena ".

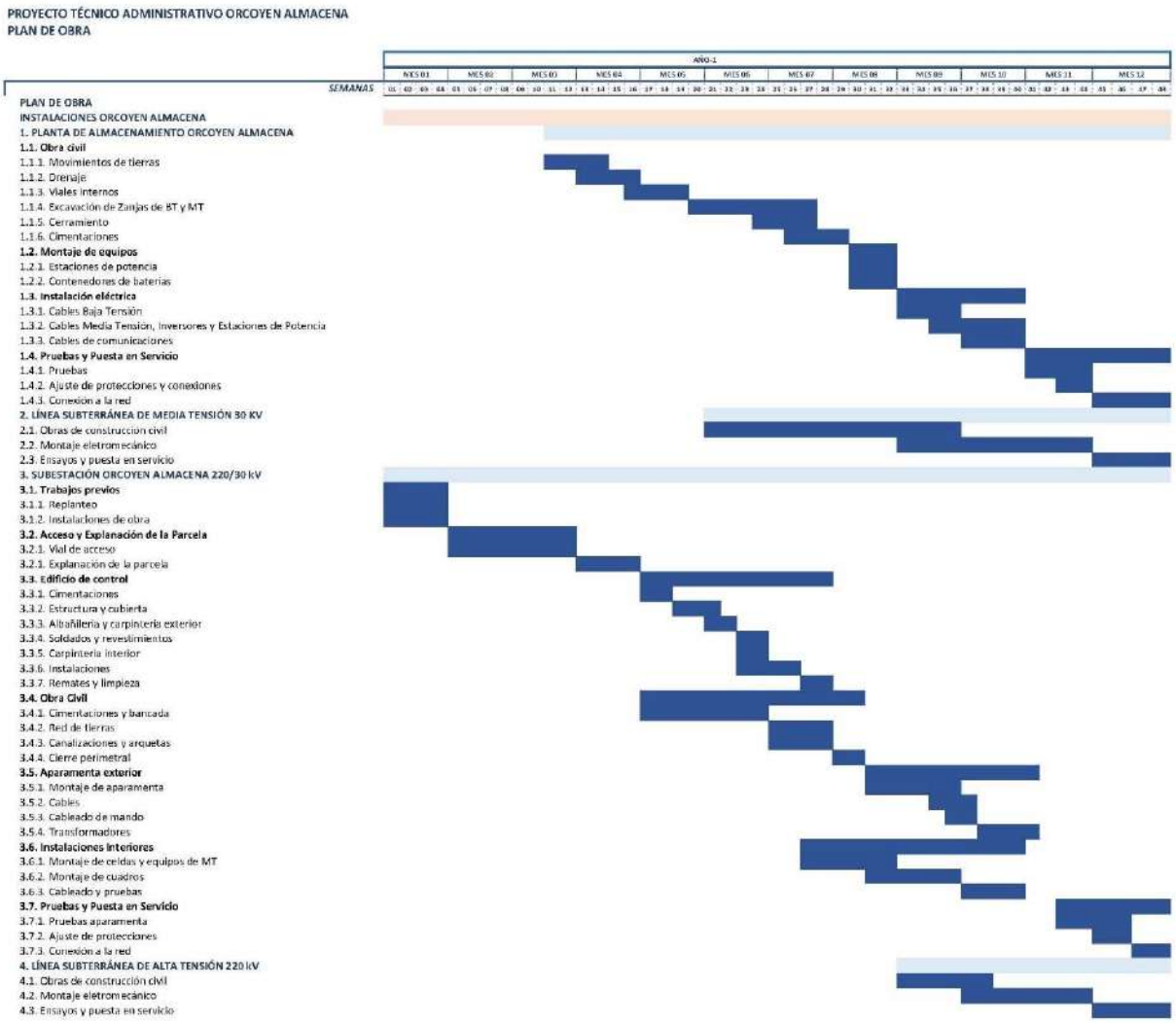


Imagen 26 Cronograma de trabajo

12.- PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS DE INTEGRACIÓN

Las actuaciones correspondientes a las medidas de recuperación e integración paisajística del Sistema de almacenamiento de energía mediante baterías que pueden valorarse económicamente son:

- Ocultación infraestructuras

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS DE INTEGRACIÓN			
BESS MORVEDRE 1			
DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE TRABAJO	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE (€)
OCULTACION			
Malla de ocultación alta material de polietileno 1x2 m verde en BESS	148,76 m	12,29 €/Ud	1.828,26
Malla de ocultación alta material de polietileno 1x2 m verde en SET	98,31 m	12,29 €/Ud	1.208,23
SUBTOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL			3.036,49
IVA (10%)			303,65 €
TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL			3.340,14€

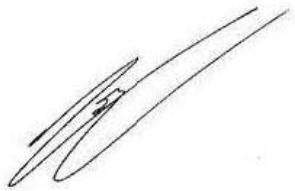
*Estas medidas únicamente serán implantadas en caso de que fuera necesario.

El presupuesto de las medidas de integración paisajística para la barrera vegetal asciende a un total de TRES MIL TRESCIENTOS CUARENTA CON CATORCE EUROS.

13.- EQUIPO REDACTOR

El presente estudio ha sido realizado por INGENIEROS DACHARY Y CAMARA, S.L., siendo sus redactores:

En Tudela, octubre de 2025



JOSÉ LUIS MARTÍNEZ DACHARY
Ingeniero Forestal
Colegiado nº 4179
D.N.I.: 16015538-V

Maria Soriano
Geógrafa
Colegiado nº 3613
D.N.I.: 14278987-N

14.- BIBLIOGRAFÍA Y DOCUMENTACIÓN

- Aguiló, M. 1981. Metodología para la evaluación de la fragilidad visual del paisaje. Tesis Doctoral. E.T.S. de Ingenieros de Caminos. Universidad Politécnica de Madrid.
- Alonso, Miguel & Abadalejo, Juan & Maqua, María & Carrasco, Rosa & Bombín, Rafael & de Pedraza, Javier. 2014. Guía para la elaboración de estudios del Medio Físico. 4ª edición. Madrid. Fundación Conde del Valle de Salazar (E.T.S.I de Montes).
- Alonso, S.G., Aguiló, M. & Ramos, Á. 1995. Directrices y técnicas para la estimación de impactos. Implicaciones ecológicas y paisajísticas de las implantaciones industriales. Criterios para el establecimiento de una normativa. Trabajos de las Cátedra de Planificación E.T.S.I.M. Universidad Politécnica. Madrid.
- Aramburu, M.P. 2005. Metodologías para los estudios analíticos de paisaje. En Ballester-Olmos, J.F. (Ed.) Proyectos de regeneración del paisaje. Escuela Técnica Superior del Medio Rural y Enología. Valencia.
- Aramburu, M.P., Escribano, R., Ramos, L. & Rubio, R. 2003. Cartografía del paisaje de la Comunidad de Madrid. Comunidad de Autónoma de Madrid. Consejería de Medio Ambiente. Madrid.
- Berry, J.K. 2001. Beyond Mapping: Identify and use visual exposure to create viewshed maps. Geoworld. Junio 2001.
- Blanco, a. a. (1979): La definición de unidades de paisaje y su clasificación en la provincia de Santander. Tesis Doctoral. E.T.S. Ing. de Montes. Univ. Politécnica de Madrid.
- Burrough, P.A. y De Veer, A. A. 1978. Physiognomic Landscape Mapping in the Netherlands. Landscape Planning, 5, págs. 45-62.
- Cañizares Ruiz, Maria del Carmen 2013. Patrimonio, Minería y Rutas en el Valle de Alcudia y Sierra Madrona (Ciudad Real). Estudios Geográficos Vol. LXXIV, 275, pp. 409-437.
- Cepeda García, E.J. (2013). Los paisajes de Tudela y su Comarca: una aproximación geográfica. UNED Tudela.
- Conesa, V. 1993. Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid.
- Escribano, M. et al. 1987. El paisaje. M.O.P.U., Madrid.
- Fernández A., Cámara, I. y Redondo, A. 2006. Estudio de afección paisajística del Prototipo de Aerogenerador de 3,6 Mw de GE. Wind Electric en Barrax (Albacete). Informe inédito para G.E. Wind Electric.
- Fernández A. & Cámara, I. 2007. Valoración Ambiental de las acumulaciones y sinergias de los Parques Eólicos de Casa del Aire I y II. Informe inédito para Energías Alternativas de Castilla-La Mancha.
- Giner, Bárbara & Resch, Estefanía & Del pozo, Cristina & Moya, Miguel & Rayego, José Luis & Comíns, José & Tapiador, Francisco & Guerrero, Ana & Becerra-Ramírez, Rafael & Cañizares, María & Abellán, Francisco & Fernández, Mª & Zamora, José & García-Abad, Juan-Javier & García González, Juan & Marchante, Joaquín & Martínez, Carmen & González, Elena & Gigante, Francisco & Varela, Carmen. (2011). Atlas de los Paisajes de Castilla-La-Mancha.
- ICONA. 1975. Inventario Nacional de Paisajes Sobresalientes. Monografía del Servicio De Publicaciones Agrarias, Ministerio de Agricultura.
- Lovejoy, D. (Ed.) 1973. Land use and landscape planning. Leonar Hill, London.
- Maniglio, A. 1990. On the notion of landscape planning in Italy. Built Environment, 16 (2): 92-97.
- Martín Ramos, B. 2014. Estudio sobre métodos de evaluación de paisaje y su potencial en la integración de las autopistas en el paisaje, nueva propuesta metodológica basada en sistemas de información geográfica y aplicación a autopistas en operación. Tesis Doctoral. Universidad Politécnica de Madrid. ETSIA.

- MOPU. 1989. Guías Metodológicas para la elaboración de Estudios de Impacto Ambiental. Monografías de la Dirección General de Medio Ambiente. Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.
- Morris, P. & Therivel, R. (Eds.) 1995. Methods of Environmental Impact Assessment. Oxford Brookes University. UCL Press. London.
- Parr, S. 1999. Study on the Assessment of Indirect and Cumulative Impacts as well as Impact Interactions. EC DG XI – Hyder. Penarth.
- Pieren Pidal, Agustín. (2009). Rasgos Geológicos de la Comarca de Puertollano y del valle de Alcudia (Ciudad Real, España).
- Ramos, A. (Ed.). 1979. Planificación física y Ecología. Modelos y métodos. EMESA. Madrid.
- Ramos, A., et al. 1980. El estudio del paisaje. Trabajos de la Cátedra de Planificación, E.T.S.I. de Montes. Madrid.
- Ramos, A., Cifuentes, P., González, S. & Matas, L. 1995. Diccionario de la Naturaleza. Espasa Calpe. Madrid.
- Real Decreto 1131/1988, de 30 septiembre, por el que se aprueba el Reglamento para ejecución del Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de evaluación del Impacto Ambiental. BOE núm. 239, de 5 de octubre de 1988.
- Rayego, José Luis & Olmo, Jose & Santos-Olmo, Manuel Antonio. (2015). Los paisajes del Valle de Alcudia y Sierra Madrona (Ciudad Real). Cartografía de tipos y unidades.
- Scottis Natural Heritage. 2012. Guidance: Assessing the cumulative impact of onshore wind energy devolopments.
- Ocaña Ocaña, C., Gomez Moreno, M.L., Blanco Sepulveda, R. (2006). Las vistas como recurso territorial: Ensayo de evaluación del paisaje visual mediante un SIG: 10. Málaga: Universidad de Málaga.
- Yeomans, W.C. 1986. Visual Impact Assessment: Changes in natural and rural environment. En Smardon, R.C., Palmer, J.E. & Felleman, J.P. (Eds.): Foundations for Visual project analysis. John Wiley and Sons. New York.
- Zube, E.H. et al 1974. Perception and measurement of scenic resources in the Southern Connecticat River Valley. Ins. For Man and His Environ, Pub. R-74-1. University of Massachusetts, Amherst.

ANEXO VIII.- RESIDUOS

ÍNDICE

MEMORIA 1

1.- OBJETO DEL ESTUDIO 1

2.- CONTENIDO 2

3.- NORMATIVA APLICABLE 3

3.1.- NORMATIVA DE LA UNIÓN EUROPEA 3

3.2.- NORMATIVA ESTATAL 3

3.3.- NORMATIVA AUTONÓMICA DE LA COMUNIDAD FORAL 4

4.- ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA 5

4.1.- RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN 5

4.1.2.- FASE DE OPERACIÓN 10

4.1.3.- FASE DE DESMANTELAMIENTO DEL PROYECTO 12

5.- MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA 14

6.- OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN DE LOS RESIDUOS QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA 16

6.1.- REUTILIZACIÓN 16

6.2.- VALORIZACIÓN 16

6.3.- ELIMINACIÓN 17

7.- MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA 18

8.- INSTALACIONES PREVISTAS PARA EL ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS 21

1.- OBJETO DEL ESTUDIO

El objeto del presente documento es desarrollar el Estudio de Gestión de Residuos de construcción y demolición (en adelante EGR) del proyecto BESS Orcoyen Almacena y su sistema de interconexión eléctrica, que concreta las actuaciones a llevar a cabo respecto a la manipulación, almacenamiento, recogida y tratamiento de los residuos.

Este documento se redacta con el fin de colaborar en la reducción del volumen de residuos que se generarán durante la ejecución de las obras, así como para asegurar la correcta separación y tratamiento de los residuos generados, contribuyendo así a frenar el impacto ambiental que estos residuos ocasionan y reduciendo la contaminación de aguas y suelos y el deterioro paisajístico.

El presente Estudio de Gestión de Residuos se redacta conforme a lo dispuesto en el Real Decreto 105/2008, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (en adelante RCD) y la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.

El ámbito de aplicación del Real Decreto 105/2008 (Artículo 3) son los residuos de construcción y demolición definidos como cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de residuo incluida en el artículo 3.a) de la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular, con excepción de las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización y las medidas de gestión incluidas el artículo 30 del Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.

El productor de los residuos velará por el cumplimiento de la normativa específica vigente, fomentando la prevención de los residuos de obra, la reutilización, reciclado, y otras formas de valorización, asegurando siempre el tratamiento adecuado para asegurar el desarrollo sostenible de la actividad de construcción.

El presente EGR del proyecto servirá de base para que posteriormente el Contratista de la obra (poseedor de los residuos) elabore su Plan de Gestión de Residuos (PGR).

2.- CONTENIDO

Este EGR incluye la normativa aplicable en materia de gestión de residuos y los datos básicos del proyecto, así como los contenidos siguientes que se exigen en el Artículo 4.1.a) del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición:

- Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular, o norma que la sustituya.
- Las medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.
- Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
- Las medidas para la separación de los residuos en obra, en particular, para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos.
- Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra. Posteriormente, dichos planos podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, previo acuerdo de la Dirección facultativa de la obra.
- Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
- Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

3.- NORMATIVA APLICABLE

Se indica a continuación la legislación vigente de ámbito comunitario, estatal, autonómico y local que es de aplicación para la gestión de residuos durante la ejecución de las obras.

3.1.- NORMATIVA DE LA UNIÓN EUROPEA

- Directiva 851/2018, de 30/05/2018, se modifica la Directiva 2008/98/CE sobre los residuos. (DOCE nº L 150, de 14/06/2018)
- Directiva 850/2018, de 30/05/2018, se modifica la Directiva 1999/31/CE relativa al vertido de residuos. (DOCE n º L 150, de 14/06/2018)
- Directiva 1127/2015, de 10/07/2015, se modifica el anexo II de la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, sobre los residuos y por la que se derogan determinadas Directivas. (DOCE n º L 184, de 11/07/2015)
- Decisión 955/2014, de 18/12/2014, se modifica la Decisión 2000/532/CE, sobre la lista de residuos, de conformidad con la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo. (DOCE n º L 370, de 30/12/2014)
- Reglamento 1357/2014, de 18/12/2014, se sustituye el anexo III de la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, sobre los residuos y por la que se derogan determinadas Directivas. (DOCE n º L 365, de 19/12/2014)
- Directiva 98/2008, de 19/11/2008, sobre los residuos y por la que se derogan determinadas Directivas. (DOCE n º L 312, de 22/11/2008)
- Decisión 33/2003, de 19/12/2002, se establecen los criterios y procedimientos de admisión de residuos en los vertederos con arreglo al Artículo 16 y al anexo II de la Directiva 1999/31/CEE. (DOCE n º L 11, de 16/01/2003)
- Directiva 31/1999, de 26/04/1999, relativa al vertido de residuos. (DOCE n º L 182, de 16/07/1999)
- Resolución /1997, de 24/02/1997, sobre una estrategia comunitaria de gestión de residuos. (DOCE n º C 76, de 11/03/1997)

3.2.- NORMATIVA ESTATAL

- Real Decreto 646/2020, de 07/07/2020, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero. (BOE n º 187, de 08/07/2020)
- Real Decreto 553/2020, de 2 de junio, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado.
- Orden 1080/2017, de 02/11/2017, se modifica el anexo I del Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y Estándares para la declaración de suelos contaminados. (BOE nº 272, de 09/11/2017).
- Orden 1007/2017, de 10/10/2017, sobre normas generales de valorización de materiales naturales excavados para su utilización en operaciones de relleno y obras distintas a aquéllas en las que se generaron. (BOE nº 254, de 21/10/2017).
- Ley 5/2013, de 11 de junio, por la que se modifican la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación y la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados (BOE nº 140, de 12 de junio de 2013).
- –Ley 11/2012, de 19/12/2012, Artículo tercero de la Ley 11/2012, de medidas urgentes en materia de medio ambiente, por el que se modifica la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados. (BOE nº 305, de 20/12/2012).
- Real Decreto-Ley 17/2012, de 04/05/2012, Artículo tercero del Real Decreto-Ley 17/2012 por la que se modifica la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados. (BOE nº 108, de 5/05/2012).

- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
- Real Decreto 717/2010, de 28 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas y el Real Decreto 255/2003, de 28 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos (BOE nº 139, de 8 de junio de 2010).
- Real Decreto 105/2008, de 01/02/2008, se regula la producción y gestión de los Residuos de construcción y demolición. (BOE nº 38, de 13/02/2008).
- Real Decreto 9/2005, de 14/01/2005, se establece la relación de Actividades Potencialmente Contaminantes del Suelo y los Criterios y Estándares para la declaración de suelos contaminados. (BOE n º 15, de 18/01/2005).
- Real decreto 782/1998, de 30/04/1998, se aprueba el reglamento para el desarrollo y ejecución de la ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases. (BOE nº 104, de 01/05/1998).
- Real Decreto 952/1997, de 20 de junio, por el que se modifica el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado mediante Real Decreto 833/1988, de 20 de julio (BOE nº 160, de 5 de julio de 1997).
- Ley 11/1997, de 24/04/1997, de envases y residuos de envases. (BOE nº 99, de 25/04/1997).
- Real Decreto 110/2015, de 20 de febrero, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos
- Real Decreto 106/2008, de 1 de febrero, sobre pilas y acumuladores y la gestión ambiental de sus residuos
- Real Decreto 27/2021, de 19 de enero, por el que se modifican el Real Decreto 106/2008, de 1 de febrero, sobre pilas y acumuladores y la gestión ambiental de sus residuos, y el Real Decreto 110/2015, de 20 de febrero, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.

3.3.- NORMATIVA AUTONÓMICA DE LA COMUNIDAD FORAL

- Ley Foral 14/2018, de 18 de Junio, de residuos y su fiscalidad
- Plan de residuos de Navarra 2017-2027
- Decreto Foral 23/2011, de 28 de marzo, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición en el ámbito territorial de la Comunidad Foral de Navarra

4.- ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA

A continuación se incluye una estimación de la cantidad de los residuos de construcción y demolición previstos durante la ejecución de la obra, codificados de acuerdo con lo señalado en la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular y la lista europea de residuos, y a partir de la Decisión (2014/955/UE) de la Comisión de 3 de mayo de 2000 y la Decisión de la Comisión de 18 de diciembre de 2014 por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE, sobre la lista de residuos, de conformidad con la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo.

4.1.- RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

Todos los posibles residuos de construcción y demolición generados en la obra, se han codificado atendiendo a la Lista Europea de Residuos (LER) aprobada por la Decisión 2005/532/CE, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos.

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

- Tierras y materiales pétreos: Residuos generados resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras. Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación y del sobrante de movimiento de tierras.
  - Hincado de la estructura de soporte: las estructuras portantes son hincadas directamente en el suelo, mediante percusión o taladrado, de modo que no se generan este tipo de residuos.
  - Instalación de vallado y puertas de acceso: no se generan residuos por movimiento de tierras.
  - Viales interiores. La obra civil incluye la apertura de los viales interiores para permitir el paso a todos los puntos necesarios de la instalación y que requieran inspección, operación y mantenimiento.
  - Zanjas de cableado. Una vez abiertas las zanjas de cableado, y habiendo realizado el tendido de los cables, se procede al relleno y compactación de las mismas con el propio material de excavación, y de modo que no se alterarán las pendientes naturales del terreno. No obstante, puede generarse un pequeño sobrante, que al tratarse de la misma naturaleza que el terreno existente puede dejarse en el sitio, o proceder a su retirada.
  - Preparación del asentamiento de los contenedores que albergan los Centros de Transformación y Seccionamiento. Asimismo, será necesario realizar excavaciones para la colocación de los distintos contenedores y centros de transformación prefabricados con los que conformarán los edificios de la planta.
- Madera, cartón y otros: El desembalaje de equipos que deben ser instalados en planta trae consigo la aparición de desechos de madera, cartón y plástico en la planta. La principal fuente de estos desechos es, con mucho, el suministro de los módulos fotovoltaicos, que vienen servidos en palets de 26 unidades. Aparte de los módulos, únicamente el embalaje de los inversores y de otros equipos eléctricos puede aportar desechos de este tipo.

  Los palets se reciclan, siendo enviados íntegros a empresas especializadas que los adquieren y los reutilizan. Del mismo modo, el cartón, plástico o materiales poliméricos de protección son enviados a gestores autorizados para su reciclaje.
- Material eléctrico: Los únicos residuos de material eléctrico que se generan son los correspondientes a trozos de cableado resultantes de los cortes necesarios
- Otros residuos: Pueden generarse pequeñas cantidades de ferralla en el caso de tener que realizar algún tipo de corte en la instalación de las estructuras de soporte de los módulos fotovoltaicos, o en caso de dotar de armadura a la base de

hormigón donde se asientan los equipos eléctricos. También pueden generarse pequeños residuos de lodos de hormigón al ejecutar las bases sobre las que se asientan los contenedores.

A continuación se incluye una estimación de la cantidad de los residuos de construcción y demolición previstos durante la ejecución de la obra, codificados de acuerdo con lo señalado en la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular y la lista europea de residuos, y a partir de la Decisión (2014/955/UE) de la Comisión de 3 de mayo de 2000 y la Decisión de la Comisión de 18 de diciembre de 2014 por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE, sobre la lista de residuos, de conformidad con la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo.

RESIDUOS NO PELIGROSOS				
RESIDUO	**CÓDIGO LER**	**ACTIVIDAD ORIGEN**	**PESO (t)**	**VOLUMEN (t)**
Envases de papel y cartón	**15 01 01**	Embalajes de material de equipos	5,31	5,88
Envases de plástico	**15 01 02**	Embalajes de material de equipos	20,94	34,89
Envases de madera	**15 01 03**	Embalajes de material de equipos	21,21	19,29
Celdas de baterías	**16 06 05**	Desincorporación de baterías dañadas o que sufre alguna falla durante el funcionamiento	8,74	13,16
Baterías - Litio	**16 06 07***	Situación de rotura o daño de alguna batería durante la instalación	43,70	65,80
Hormigón	**17 01 01**	Restos de hormigón de limpieza de canaletas y sobrante proveniente de vallado, losas de cimentación, canalización subterránea, etc.	8,81	3,67
Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, distintas de las especificadas en el código 17 01 06	**17 01 07**	Restos mezclados de hormigón de limpieza de canaletas y sobrante proveniente de vallado, losas de cimentación s, canalización subterránea, etc.	22,56	11,27
Madera	**17 02 01**	Encofrados	26,10	23,80
Plástico	**17 02 03**	Restos de tubo corrugado canalización eléctrica, líneas subterráneas AT y MT, peladura de conductor BT y MT, SET, etc.	0,80	1,30
Cobre, bronce, latón	**17 04 01**	Restos conductores de cobre	2,70	1,30
Aluminio	**17 04 02**	Aluminio	0,60	0,30
Hierro y acero	**17 04 05**	Restos vallado y aparamentas SET	0,40	0,20

Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	**17 05 04**		520,88	491,40
Equipos eléctricos y electrónicos desechados distintos de los especificados en los códigos 20 01, 21, 20 01 23 y 20 01 35	**20 01 36*(1)***	Equipos eléctricos o electrónicos desechados	4,75	3,15
Residuos biodegradables	**20 02 01**	Restos de desbroce y poda de vegetación	36,30	24,20
Mezclas de residuos municipales	**20 03 01**	Restos de comida del personal en obra. Residuos de oficina y de obra	11,18	12,42
Lodos de fosas sépticas	**20 03 04**	Recogida de efluentes de baños, vestuarios e instalaciones auxiliares	2,20	2,20

Residuos peligrosos

Durante la fase de construcción, no se prevén grandes cantidades de residuos peligrosos. Estos residuos peligrosos serán productos accesorios utilizados en diversas actuaciones (aceites, pinturas, disolventes, etc.) que serán almacenados, utilizados y gestionados según las normas técnicas y la normativa vigente.

RESIDUO	CÓDIGO LER	ACTIVIDAD ORIGEN	PESO (T)	VOLUMEN (M3)
RESIDUOS N PELIGROSOS				
Aceites minerales no clorados de motor, de transmisión mecánica y lubricantes	**13 02 05***	Recogida de aceites	9,80	11,54
Agua aceitosa procedente de separadores de agua/sustancias aceitosas	**13 05 07***	Agua acumulada en las bandejas de retención de depósitos de combustible y grupos electrógenos	10,33	11,75
Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas	**15 01 10***	Aplicación de productos químicos en elementos de la instalación.	0,34	0,28
Absorbentes, materiales de filtración (incluidos los filtros de aceite no especificados en otra categoría), trapos de limpieza y ropas protectoras contaminadas por sustancias peligrosas	**15 02 02***	Limpieza y retirada de vertidos accidentales. Aplicación de productos químicos en elementos de la instalación.	0,34	0,28
Gases en recipientes a presión (incluidos los halones) que contienen sustancias peligrosas	**16 05 04***	Aplicación de productos químicos y pinturas en elementos de la instalación (aerosoles).	0,34	0,28
Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas	**17 05 03**	Vertidos accidentales de sustancias químicas en el terreno	1,01	0,84

4.1.1.1.- Sistema de interconexión eléctrica

A.- Residuos de construcción y demolición. Todos los posibles residuos de construcción y demolición generados en la obra, se han codificado atendiendo a la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos, según la Lista Europea de Residuos (LER) aprobada por la Decisión 2005/532/CE. La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

- Tierras y materiales pétreos

  Residuos generados resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras. Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación y del sobrante de movimiento de tierras.

- Madera, cartón y otros

  El desembalaje de equipos que deben ser instalados en planta trae consigo la aparición de desechos de madera, cartón y plástico.

  Los palets se reciclan, siendo enviados íntegros a empresas especializadas que los adquieren y los reutilizan. Del mismo modo, el cartón, plástico o materiales poliméricos de protección son enviados a gestores autorizados para su reciclaje.

- Material eléctrico

  Los residuos de material eléctrico que se generan son los correspondientes a trozos de cableado resultantes de los cortes necesarios

- Otros residuos

  Pueden generarse pequeñas cantidades de ferralla en el caso de tener que realizar algún tipo de corte en la instalación, o en caso de dotar de armadura a la base de hormigón donde se asientan los equipos eléctricos.

  También pueden generarse pequeños residuos de lodos de hormigón al ejecutar las bases sobre las que se asientan los contenedores.

B.- Residuos peligrosos: No se prevén grandes cantidades de residuos peligrosos en grandes cantidades. Estos residuos peligrosos serán productos accesorios utilizados en diversas actuaciones (aceites, pinturas, disolventes, etc.…) que serán almacenados, utilizados y gestionados según las normas técnicas y la normativa vigente.

SET Orcoyen Transformación 30/220kV

CÓDIGO (según orden)	DENOMINACIÓN RESIDUO	TONELADAS (Tm)	METROS CÚBICOS (m^3)
17.01.01	Hormigón	15,64	6,80
17.01.02	Ladrillos	0,01	0,06
17.01.03	Tejas y materiales cerámicos	0,30	1,64
17.02.01	Madera	0,90	1,80
17.02.03	Plástico	0,13	0,05
17.04.05	Hierro y acero	0,01	0,002
17.05.03*	Tierra y piedras que contienen sustancias peligrosas	0,02	0,01
17.05.04	Tierra y piedras distintas a las especificadas en el código 17.05.03*	1.370,37	856,48
17.09.04	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17.09.01*, 17.09.02 y 17.09.03	0,03	0,02
13.02.05*	Aceites minerales no clorados de motor, de transmisión mecánica y lubricantes.	0,04	0,04
13.07.03*	Combustibles (incluido mezclas)	0,012	0,012
15.01.10*	Envases que contiene restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas	0,02	0,10
15.02.02*	Absorbentes, materiales de filtración (incluidos los filtros de aceite no especificados en otra categoría), trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas.	0,02	0,02
20.01.01	Papel y cartón	0,18	0,20
20.03.01	Mezclas de residues municipales	0,14	0,04

Líneas eléctricas de 30 y 220 kV

CÓDIGO (según orden)	DENOMINACIÓN RESIDUO	TONELADAS (Tm)	METROS CÚBICOS (m^3)
170504	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17.05.03*	1491,02	931,89
170101	Hormigón	0,787	0,342
170407	Metales mezclados	0,2413	0,092
170201	Madera	6,3904	12,7808
170203	Plástico	0,036	0,0936

4.1.2.- FASE DE OPERACIÓN

4.1.2.1.- BESS

No se generan residuos peligrosos durante la actividad del proyecto de almacenamiento, salvo accidentes en la maquinaria y vehículos utilizados en obra.

Pueden generarse pequeñas cantidades de material eléctrico, de restos de soldadura, o producirse plásticos, cartones, etc. procedentes del desembalaje de equipos para sustitución.

Durante la vida de la instalación puede resultar necesario sustituir algunos equipos auxiliares. En estos casos, las piezas sustituidas son retiradas por la empresa encargada del mantenimiento.

Respecto a los transformadores y baterías, estos vienen montados dentro de los contenedores que los albergan. Por tanto, permanecen siempre dentro de compartimento completamente cerrado.

MATERIAL	LER	DESTINO
Materiales de aislamiento distintos a los especificados en los códigos 17 06 01(7) y 17 06 03 (8)	17 06 04	R4
Envases mezclados	15 01 06	R5
Papel y cartón	20 01 01	R5
Vidrio	20 01 02; 17 02 02	R5
Plástico	16 01 19, 17 02 03	D5, D10, R5
Residuos biodegradables	20 02 01	R3, D1, D5
Mezcla de residuos municipales (basura)	20 03 01	R5, D1, D5
Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas	15 01 10	R5, D5
Aceite hidráulico y lubricante	13 01, 13 02	R1
Residuos de combustibles líquidos	13 07	R1
Fibra de vidrio	10 11 03,	D1, R5
Ferroaleaciones	16 01 17	R4
Cable pararrayos	17 04 11	R4
PVC	16 01 19	D5, D10, R5
Acero, hierro	16 01 17, 17 04 05	R4
Cobre	17 04 01	R4
PVC	16 01 19	R5
Cables de acero y cobre	17 04 10, 17 04 11	R4, D5, D10, R5
Tubos fluorescentes y otros residuos que contienen mercurio (incluyendo las lámparas de bajo consumo)	20 01 21	R4, D5
Pilas que contienen mercurio	16 06 03	R4, D5
Baterías de plomo	16 06 01	R4, D5

Principales residuos derivados del mantenimiento de los BESS

4.1.2.2.- Sistema de interconexión eléctrica

No se generan residuos peligrosos durante la operación del sistema de enlace, salvo accidentes en la maquinaria y vehículos utilizados en obra.

Pueden generarse pequeñas cantidades de material eléctrico, de restos de soldadura, o producirse plásticos, cartones, etc. procedentes del desembalaje de equipos para sustitución.

Durante la vida de la instalación resulta necesario sustituir equipos o partes de los mismos. En estos casos, las piezas sustituidas son retiradas por la empresa encargada del mantenimiento.

A.- Residuos tóxicos y peligrosos

Los residuos tóxicos y peligrosos se generan en las operaciones de mantenimiento y limpieza de los equipos.

El mayor residuo será el aceite. Se almacenará en el edificio de residuos que serán retirados con la periodicidad conveniente por un gestor autorizado. En caso de producirse una fuga, ésta quedaría retenida dentro del foso del transformador de 66 kV, por lo que fugas al entorno no se prevén. Los transformadores de servicios auxiliares son encapsulados, sin uso de aceite como refrigerante.

Todos los residuos serán retirados por el personal de mantenimiento autorizado y entregado a un gestor autorizado.

Los códigos de los residuos son:

- Aceites usados: 130205 y 130103
- Grasas: 130206
- Trapos impregnados de material contaminado: 150299
- Envases plásticos: 150102

- Almacenamientos y agrupamientos de residuos: Los residuos impregnados con grasas, aceites y disolventes fruto de los mantenimientos correctivos se enviarán del mismo modo al gestor autorizado. En el momento que se llena los respectivos depósitos, se transporta directamente al gestor autorizado y se vuelve a iniciar el ciclo. En ningún caso el período de almacenaje será superior a 6 meses.
- Destino de los residuos: La empresa gestora autorizada se hará cargo de los residuos que se generarán, siendo estos retirados directamente del sistema eléctrico de conexión a red. Tanto la empresa gestora de residuos como el transportista de los mismos, estarán recogidos en la lista de Gestores de RTP y Transportistas de RTP autorizados.
- Medidas de seguridad
  - Previamente a las tareas de mantenimiento que requieran un trasvase de los diferentes residuos mencionados, se hará una inspección de todos los elementos que van a intervenir tales como mangueras y depósitos para detectar posibles daños o roturas que puedan dar lugar a fugas. Es caso de roturas o daños las maniobras de mantenimiento quedarán paralizadas hasta su sustitución por otros elementos en buenas condiciones.
  - La caja del camión donde se sitúan los depósitos de residuos estará dotada de rodapiés que eviten que en caso de pequeños vertidos estos lleguen al suelo. De igual forma en caso de necesidad de limpieza de los diferentes elementos de recogida, los fluidos resultantes serán recogidos y almacenados como residuo industrial.
  - En cuanto al almacenaje de los diferentes depósitos con residuos, hasta el momento de recogida por el gestor, la zona de almacenaje estará situada sobre una solera de hormigón en la que se dispondrán unos pequeños muretes de fábrica o barreras físicas prefabricadas, en todo el perímetro, para evitar en caso de rotura o derrame de los depósitos que el residuo fluya sin control.

- Además de todo lo anteriormente descrito, se tendrá en los alrededores acopio de materiales absorbentes como sepiolita o serrín para utilizar en caso de derrame. Estos materiales una vez utilizados serán tratados como un residuo más que será almacenado para su posterior retirada por el gestor.

B.- Residuos sólidos

No se producen ningún tipo de residuos sólidos, por lo que no se precisa ningún sistema de eliminación.

A continuación, se identifican los residuos más probables que se generarán como consecuencia del mantenimiento de las instalaciones eléctricas:

MATERIAL	LER	DESTINO
Acero/acero galvanizado	16 01 17, 17 04 05	R4
Cobre	17 04 01	R4
Aluminio	17 04 02	R4
Plásticos	17 02 03, 20 01 39	R5
Vidrio	17 02 02, 20 01 02	R5
Aceite	13 01, 13 02	R1
Cables de acero y cobre	17 04 10, 17 04 11	R4, D5, D10
PVC	16 01 19	D5, D10, R5
Envases mezclados	15 01 06	R5
Papel y cartón	20 01 01	R5
Vidrio	20 01 02	R5
Residuos biodegradables	20 02 01	R3, D1, D5
Restos vegetales (residuos de selvicultura)	02 01 07	R3, D1, D5
Mezcla de residuos municipales (basura)	20 03 01	R5, D1, D5
Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas	15 01 10	R5, D5

Principales residuos derivados del mantenimiento de las instalaciones de interconexión eléctricas

4.1.3.- FASE DE DESMANTELAMIENTO DEL PROYECTO

A continuación, se muestra un listado con los posibles residuos generados a gestionar en los procesos de desmantelamiento, codificados de acuerdo a lo establecido en la Orden MAM/304/2002 (Lista europea de residuos).

4.1.3.1.- BESS

Durante la fase de desmantelamiento, el principal incremento de residuos peligrosos se producirá por la gestión de las baterías que deberán ser tratadas por empresas especializadas dentro de lo especificado en su procedimiento y en aplicación de la normativa vigente como productor/fabricante de residuos peligrosos.

RESIDUO	PELIGROSIDAD	CODIGO L.E.R.
Acero/Acero galvanizado	No peligroso	170404/170405
Aluminio	No peligroso	170402
Cobre	No peligroso	170401
Cable revestido de plástico	No peligroso	170411
Hormigón	No peligroso	170101
Mezclas inertes (hormigón, cerámica, metales, etc.)	No peligroso	170407
Plásticos	No peligroso	170203/200139

RESIDUO	PELIGROSIDAD	CODIGO L.E.R.
Envases	No peligroso	150102/150104/ 150105/150106/
Maderas	No peligroso	170201/200138
Tierra de excavación	No peligroso	170504
Tierra vegetal	No peligroso	170504
Restos vegetales (podas, talas)	No peligroso	200201
Vidrio	No peligroso	170202/200102
Envases que han contenido sustancias peligrosas	Peligroso	150110/150111
Trapos impregnados con sustancias peligrosas	Peligroso	150202
Restos de pintura	Peligroso	170409
Acumuladores, pilas o baterías en cuya composición se encuentre el litio en cualquiera de sus formas, tales como las pilas de litio o los acumuladores ion-litio	Peligroso	16 06 07*: 20 01 42*

Estimación principales residuos derivados de las obras de desmantelamiento del BESS.

4.1.3.2.- SET Colectora/Elevadora y LSAT 66kV

Elemento	Material	LER	Destino	cantidades estimadas	
				Ud.	SET
Aparamenta, trasformadores, conductores y elementos auxiliares	Acero/Acero galvanizado	160117, 170405	R4	Kg	30240
	Cobre	170401	R4	m.l.	6048
	Aluminio	170402	R4	Kg	4536
	Plásticos	170410, 170411	D5, D10, R5	Kg	1058,4
Estructuras	Acero/acero galvanizado	170405	R4	Kg	15120
cimentaciones, edificaciones y canalizaciones	Hormigón	170101	R5, D1	m^3	907,2
	Mezda de inertes	170504	R5, D1	m^3	302,4

Estimación principales residuos derivados de las obras de desmantelamiento de las instalaciones de interconexión eléctrica.

5.- MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA

Durante la ejecución de los trabajos, todas las contratas participantes, implantarán las medidas dispuestas en el presente EGR. Se llevarán a cabo las siguientes medidas para la prevención de los residuos en obra, de tal forma que se evite al máximo su generación:

- Se planificarán las épocas en las que se ejecutará cada trabajo atendiendo a los vientos y lluvias, de forma que se evite el levantamiento de polvo y otros residuos, así como el arrastre de vertidos y materiales.
- Se planificará la distribución de las infraestructuras necesarias para la ejecución de la obra, de forma que, desde antes del comienzo de cada actividad, queden bien establecidas las ubicaciones de casetas, baños, maquinaria, acopios de materiales y de residuos. Las ubicaciones atenderán a criterios técnicos y ambientales.
- Las ubicaciones de casetas y baños estarán bien delimitadas y establecidas. Los baños estarán en correctas condiciones de higiene y situados en lugares llanos y de baja insolación para evitar olores.
- El parque de maquinaria estará bien establecido y delimitado. Se realizarán revisiones periódicas de las máquinas que lo componen, debiendo encontrarse estas siempre en correcto estado. Todas las máquinas tendrán al día sus ITV y marcados CE.
- Para evitar vertidos no se llevará ningún tipo de reparación o recarga de maquinaria en la obra. Aquellas actuaciones de mantenimiento de maquinaria propias de su uso, para las que no sea posible desplazamientos a lugares externos establecidos al efecto, se realizarán siempre utilizando medios de contención y prevención de derrames (Impermeabilización de suelos, bandejas antiderrames, absorbentes etc.)
- Los acopios de materiales estarán localizados en los lugares establecidos por los responsables técnicos de la obra y se delimitarán siempre mediante cintas de balizamiento. Cada acopio será señalizado mediante cartel visible en el que se indique, con letra clara “acopio de material” y el nombre de la contrata responsable.
- Se llevará un estricto control de los acopios de materiales a utilizar, evitando la pérdida, abandono y deterioro de materias primas potencialmente aprovechables. Los materiales a utilizar se preservarán del deterioro, acopiándolos en zonas protegidas de robos, lluvia, insolación y otros factores degradantes.
- Todos los acopios de material permanecerán limpios y ordenados en todo momento, atendiendo a la separación establecida de cada material como indica la normativa vigente.
- Se vigilará el correcto empleo y uso de los materiales y sus cantidades, evitando derroches.
- Se elegirán siempre que sea posible, materiales sin envolturas y envases innecesarios.
- Los materiales químicos y peligrosos seguirán las pautas específicamente establecidas de acopio de este tipo de materiales.
- Se implantarán las medidas específicas para el almacenamiento de materiales.
- Se dispondrá de los suficientes medios de contención y prevención de derrames, así como de lo necesario para su retirada en caso de que suceda un incidente.
- Con la información contenida en este EGR se elaborará, antes del inicio de los trabajos, un Plan de Gestión de los Residuos (PGR) en el que se concretará cómo se aplicará el presente EGR.
- Antes del inicio de las actividades se formará a los trabajadores para el buen uso de materiales y las buenas prácticas en lo referente a la separación de residuos y su gestión en obra, teniendo en cuenta los siguientes aspectos:
- Todo operario deberá saber identificar y separar los residuos que se van a generar en su actividad y conocer la situación de los distintos Acopios de Residuos.

- El personal responsable de la documentación de las contratas será capaz de rellenar partes de transferencia de residuos al transportista (apreciar cantidades y características de los residuos), verificar la calificación de los transportistas y supervisar que los residuos se manipulan y retiran correctamente.
- La formación se llevará a cabo previamente al inicio de los trabajos, mediante charlas formativas por persona con preparación ambiental y formativa.
- Todos los materiales susceptibles de considerarse residuo serán reutilizados en la propia obra siempre que sea posible, evitando la generación de residuos.

6.- OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN DE LOS RESIDUOS QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA

6.1.- REUTILIZACIÓN

Todo material, equipo o máquina, antes de ser considerado residuo, y siempre que sea posible, debe reutilizarse. Es fundamental para conseguir reutilizar al máximo ejercer una correcta planificación y ejecución de los acopios de residuos.

6.2.- VALORIZACIÓN

Cuando el material, equipo o máquina no pueda reutilizarse, pasará a considerarse residuo y se gestionará a través de una empresa autorizada específica para el residuo, quién lo someterá, siempre que sea posible, a tratamientos de reciclaje apropiados.

Por tanto, todos los residuos de obra serán reciclados siempre que sea posible, en función de su naturaleza, no destinándose ningún residuo a eliminación directa.

Las operaciones de reciclaje a las que sometan los residuos que se produzcan serán las especificadas por los correspondientes gestores en sus autorizaciones y en los documentos de control y seguimiento correspondientes a cada residuo.

Los acopios de estos materiales, sus transportes y gestión se acogerán a lo dispuesto en los correspondientes apartados de acopio, segregación, contenedores y transportes del presente documento y a la normativa específica vigente. Se dispondrá de toda la documentación resultante de la gestión de cada residuo que justifique su trazabilidad y asegure el sometimiento a estos procesos de valorización.

En lo que respecta a estos procesos por residuos, cabe destacar lo siguiente:

- Para residuos no peligrosos (RNP) los procesos de valorización más comunes, atendiendo a lo regulado en el Anexo II de la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular, son los siguientes:
  - R3: Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que no se utilizan como disolventes.
  - R4: Reciclado o recuperación de metales y de compuestos metálicos.
  - R5: Reciclado o recuperación de otras materias inorgánicas.
  - R10: Tratamiento de los suelos que produzca un beneficio a la agricultura o una mejora ecológica de los mismos.
  - R11: Utilización de residuos obtenidos a partir de cualquiera de las operaciones numeradas de R1 a R10.
- Para los residuos peligrosos (RP) los procesos de valorización más comunes, atendiendo a lo regulado en el Anexo II de la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular, son los siguientes:
  - R2: Recuperación o regeneración de disolventes.
  - R3: Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que no se utilizan como disolventes.
  - R5: Reciclado o recuperación de otras materias orgánicas.
  - R7: Valorización de componentes utilizados para reducir la contaminación.
  - R11: Utilización de residuos obtenidos a partir de cualquiera de las operaciones numeradas de R1 a R10.

6.3.- ELIMINACIÓN

Tal y como se ha indicado, durante la obra se velará por que ningún residuo se elimine directamente si es viable su valorización previa, y la eliminación siempre será la última opción a considerar. La eliminación se realizará en vertedero autorizado específicamente diseñado para el tipo de residuo a entregar.

Las operaciones de eliminación efectuadas por cada gestor de residuos y tipo de residuo vendrán determinadas durante la ejecución de la obra, en las autorizaciones y certificados de entrega.

Las operaciones de eliminación que suelen realizarse, atendiendo a lo regulado en el Anexo III de la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular, son las siguientes:

- D1: Depósito sobre el suelo o en su interior (por ejemplo, vertido, etc.).
- D5: Depósito controlado en lugares especialmente diseñados.
- D9: Tratamientos fisicoquímicos no especificados por otros procedimientos.
- D15: Almacenamiento en espera de cualquiera de las operaciones numeradas de D1 a D14 (excluido el almacenamiento temporal, en espera de recogida, en el lugar donde se produjo el residuo).

Se revisará y archivará (por un plazo mínimo de 5 años) la documentación justificativa de la trazabilidad de todos los residuos que se destinen a eliminación. Se atenderá a lo dispuesto por la normativa vigente en la materia.

7.- MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA

Los RCD, conforme a lo regulado en el Artículo 5.5 Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero y el artículo 30 de la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular, deberán separarse en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación parael total de la obra supere las siguientes cantidades:

RESIDUO	CANTIDAD UMBRAL (t)
Hormigón.	80
Ladrillos, tejas, cerámicos	40
Metal	2
Madera	1
Vidrio	1
Plástico	0,5
Papel y cartón.	0,5

Tabla 1. Cantidad umbral (t) según tipo de residuo

Sin perjuicio de la normativa específica para determinados residuos, en las obras de demolición, deberán retirarse, prohibiendo su mezcla con otros residuos, y manejarse de manera segura las sustancias peligrosas, en particular, el amianto.

Los residuos de la construcción y demolición no peligrosos deberán ser clasificados en, al menos, las siguientes fracciones: madera, fracciones de minerales (hormigón, ladrillos, azulejos, cerámica y piedra), metales, vidrio, plástico y yeso y se llevará a cabo preferiblemente de forma selectiva. Se aplica a todas las fracciones anteriores independientemente de su estimación de producción (tal y como se recoge en el RD 105/2008) Asimismo, se clasificarán aquellos elementos susceptibles de ser reutilizados tales como tejas, sanitarios o elementos estructurales. Esta clasificación se realizará de forma preferente en el lugar de generación de los residuos y sin perjuicio del resto de residuos que ya tienen establecida una recogida separada obligatoria

Los residuos generados durante la fase de explotación del proyecto serán almacenados, hasta la entrega a los gestores autorizados, en el Punto Limpio.

En el interior del contenedor ISO se dispondrán contenedores y bidones estancos, caracterizados en función del tipo de residuo que almacenen, asegurando la adecuada separación y evitando la mezcla de los distintos residuos.

- Residuos asimilables a urbanos: Se almacenarán en un contenedor correctamente etiquetado para este tipo de residuo.
- Residuos de envases: Se almacenarán en un contenedor correctamente etiquetado para envases y residuos de envases.
- Residuos no peligrosos (palés, tubos, plásticos, etc.): Se almacenarán en un contenedor con la etiqueta correspondiente.
- Residuos peligrosos: Estos residuos se almacenarán en bidones estancos, y deberán ser envasados y etiquetados de forma reglamentaria, tal como establece la *Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular*, indicando la fecha de envasado y almacenaje, así como los códigos LER correspondientes.

Las áreas y contenedores de los distintos tipos de residuos se agruparán en función de su naturaleza en zonas concretas. Se ha previsto la instalación de los siguientes tipos de contenedores:

- Contenedores de segregación de residuos no peligrosos diferenciados para papel, maderas, residuos sólidos urbanos, tierras, hormigón etc. Se indicará la forma en la que se prevé separar los residuos que no superen las cantidades mínimas para su segregación en la legislación vigente.
- Contenedor de RAEES etiquetado con este nombre, sin código LER, para ser posteriormente segregados y gestionados por el gestor, el cual les asignará los códigos en vigor que les corresponda en cada caso.

- Contenedores de segregación de residuos peligrosos diferenciados para cada tipo de residuo en función de su código LER.

Se prevé una zona para la limpieza de canaletas y recogida de restos de hormigón. Para la separación de residuos se tendrán en cuenta las siguientes medidas:

- Las zonas de acopio / almacenamiento de residuos se señalizarán e identificarán mediante carteles visibles y legibles en los que se identifiquen los residuos o materiales que contiene y la contrata a la que pertenece.
- Los residuos acumulados en dichas zonas se deberán depositar en contenedores.
- Los contenedores estarán siempre identificados, localizados y ubicados en los sitios indicados en la documentación de cada proyecto, cumpliendo las características reguladas por la normativa legal vigente. Así mismo, los contenedores deberán adaptarse siempre a la tipología del material o residuo que contienen. Las empresas que realicen los trabajos estarán informadas de los requisitos mínimos necesarios que debe cumplir cada contenedor y de su ubicación en los distintos puntos de acopio.
- Se prestará especial atención a la separación y almacenamiento de residuos peligrosos con la finalidad de dar cumplimiento a la legislación vigente en materia de residuos peligrosos (Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.). Los plazos mencionados empezarán a computar desde que se inicie el depósito de residuos en el lugar de almacenamiento debiendo constar la fecha de inicio en el archivo cronológico y también en el en el sistema de almacenamiento (jaulas, contenedores, estanterías, entre otros) de esos residuos.
- Sistema de almacenamiento (jaulas, contenedores, estanterías, entre otros) de esos residuos La disposición, mantenimiento y retirada de los contenedores de obra es responsabilidad de las contratas.
- No se ubicará ningún contenedor fuera de la obra.
- Los contenedores de residuos susceptibles de generar suspensión de polvo o materiales pulverulentos se cubrirán con lonas, particularmente cuando sea más esperable que se levante viento.
- Los contenedores deberán situarse con una separación unos de otros que evite mezclas y con una accesibilidad tal que el uso por los trabajadores cumpla las medidas de seguridad, permita el tránsito del personal y su fácil manejo (recomendado 1 m para cumplir ambos requisitos). Siempre quedará un lateral del contenedor libre para la recogida y utilización. Permanecerán siempre en correcto estado de orden y limpieza, realizándose batidas diarias que eviten la dispersión de los residuos y materiales por la obra.
- Durante los traslados de residuos en el interior de la zona de obras se respetarán las normas establecidas de velocidad de circulación de vehículos y maquinaria, para evitar pérdidas de carga y levantamiento de polvo.
- Se considera traslado de residuos en el interior del territorio del Estado independientemente de si se realiza o no trasporte entre comunidades autónomas tal y como se establece en el artículo 31 de la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.

Otras medidas que se proponen son:

- Sistema de contención de derrames
  - Con objeto de evitar la afección a suelo y subsuelo por causa de derrame accidental, tanto la bañera como el contenedor de marítimos se dispondrán sobre una losa de hormigón de impermeabilización.
  - Se instalará una red de drenaje perimetral y una arqueta estanca para el punto limpio.
  - La zona de almacenamiento de residuos peligrosos contará con un cubeto de contención para evitar cualquier derrame accidental de residuo o vertido.

- Sistema de ventilación
  - Debido a que se prevé el almacenamiento de restos de disolventes, se propone la instalación de un ventilador de extracción en el interior del contenedor de marítimos como sistema de ventilación.
- Protección de la intemperie
  - Tanto el contenedor de marítimos como la bañera contarán con el cerramiento adecuado para asegurar la protección de la intemperie.
- Cerramiento perimetral y acceso
  - En el punto limpio se instalará un vallado perimetral, y contará con mecanismos de restricción de acceso al mismo, con las señalizaciones e indicaciones correspondientes en función de la naturaleza de los residuos almacenados.

Como se ha comentado anteriormente, para el caso concreto de los residuos peligrosos será necesaria la contratación de un gestor autorizado de los mismos.

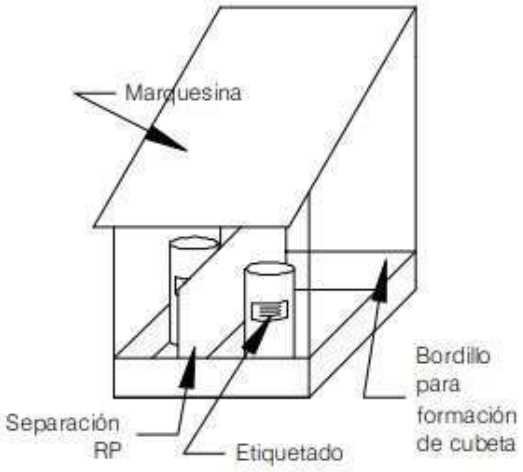
Por su parte, los residuos sólidos urbanos podrán ser trasladados por la propia constructora hasta los puntos de recogida municipal más próximos, realizándose segregación en origen en función de las disponibilidades municipales.

En caso de exceso de residuos inertes se procederá a su traslado a vertedero de inertes o mixto.

En el seguimiento incluido el Programa de Vigilancia Ambiental se verificará que el almacenamiento y gestión de los residuos producidos en la fase de funcionamiento de las instalaciones se ajusten a la normativa vigente y, si fuera el caso, al condicionado específico de la Autorización Ambiental Unificada.

8.- INSTALACIONES PREVISTAS PARA EL ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS

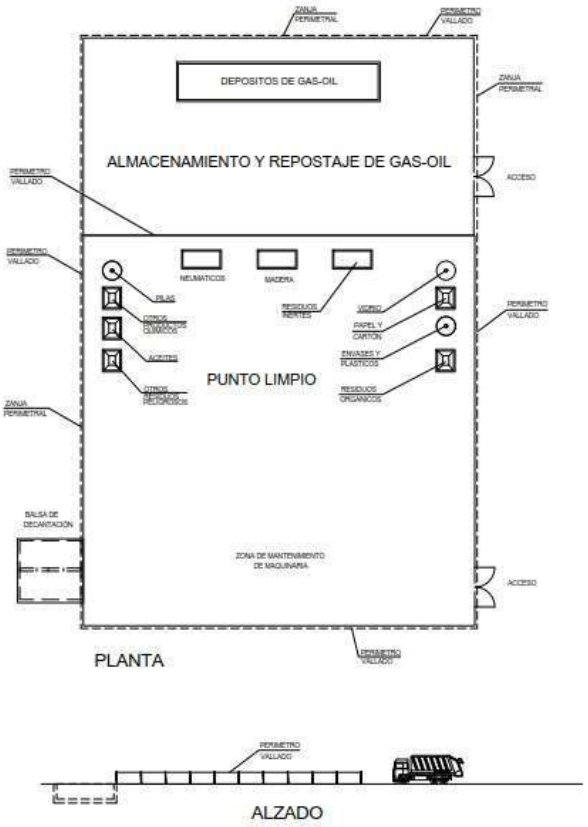
Para llevar a cabo una correcta segregación, almacenamiento y recogida de residuos, se proyectará la instalación de unas áreas o puntos limpios, que estarán localizadas en la zona de instalaciones auxiliares de obra.



Detalle almacén de residuos peligrosos

MATERIAL RESIDUO	DISPOSITIVO DE ALMACENAMIENTO	
Residuos Pétreos, escombros, y restos de obra	En contenedor metálico de 3-4 m^3 ubicado en la zona habilitada para residuos	
Maderas	En contenedor metálico de 3-4 m^3 ubicado en la zona habilitada para residuos	
Metales	En contenedor metálico de 3-4 m^3 ubicado en la zona habilitada para residuos	
Residuos para reciclar (Papel, Plásticos, Cartón,..) y Residuos asimilables a urbanos (R.S.U.)	Cubos adecuados para una correcta segregación por colores	
Residuos peligrosos	Se dispondrá de los cubos, bidones, barriles estancos necesarios para cada residuo según su naturaleza conforme a la legislación vigente	

Detalle tipos de contenedores



Detalle zonificación instalación auxiliar de obra

ANEXO IX.- DESMANTELAMIENTO

ANEXO 3. PLAN DE DESMANTELAMIENTO

ÍNDICE

1. OBJETO 2
2. ENTIDAD PETICIONARIA 3
3. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS INSTALACIONES 4
4. DESMANTELAMIENTO 5
4.1. Desconexión de la instalación de la red eléctrica 5
4.2. Desmantelamiento de la instalación eléctrica BT 5
4.3. Desmantelamiento de las baterías 6
4.4. Desmantelamiento de la instalación eléctrica Media Tensión y estaciones de potencia 6
4.5. Desmantelamiento de los Transformadores de Potencia 6
4.6. Desmantelamiento de la instalación eléctrica de Alta Tensión 7
4.6.1. Aparellaje Eléctrico y Equipos 7
4.6.2. Conductores 7
4.6.3. Estructura metálica 7
4.6.4. Zanja AT 7
4.7. Desmantelamiento de los edificios 7
4.8. Desmantelamiento de la obra civil, la instalación de puesta a tierra (PAT) y cerramientos perimetrales 7
4.8.1. Canales y cunetas 7
4.8.2. Cimentaciones 8
4.8.3. Desmantelamiento de viales internos de la planta 8
4.8.4. Desmantelamiento de la instalación de puesta a tierra (PAT) 8
4.8.5. Desmantelamiento de los cerramientos perimetrales 9
5. MEDIDAS CORRECTORAS Y RESTAURACIÓN PAISAJÍSTICA 10
5.1. Contaminación atmosférica 10
5.2. Contaminación acústica 11
5.3. Suelo 11
5.4. Vegetación 11
5.5. Paisaje 12
5.6. Residuos de demolición 12
6. GESTIÓN DE RESIDUOS DE DEMOLICIÓN PRINCIPALES 13
6.1. Identificación de los principales residuos generados durante el desmantelamiento 13
6.2. Destino de los residuos generados 13
6.2.1. Residuos no peligrosos 14
6.2.2. Residuos peligrosos 14

7. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD 15

9. CRONOGRAMA 16

10. PRESUPUESTO 17

11. PLANOS 18

1. OBJETO

El presente documento desarrolla las actuaciones necesarias para el desmantelamiento de las instalaciones del proyecto Orcoyen Almacena, que corresponden a la planta de almacenamiento con baterías Orcoyen Almacena, línea subterránea de media tensión de 30 kV, subestación Orcoyen Almacena 220/30 kV y línea subterránea de alta tensión de 220 kV; ubicadas en los términos municipales de Orkoien y Cendea de Olza (Navarra).

El objeto del documento es la descripción de las labores de desmantelamiento de las instalaciones mencionadas, tratamiento de los residuos generados y restitución de los terrenos ocupados por la misma, así como la valoración de los costes de dichas labores, generando la mínima afección.

El desmantelamiento se realizará una vez termine la vida útil de las instalaciones. Muchos de los elementos desmantelados podrían reintegrarse a la red de transporte o distribución, por lo que la vida útil de las mismas puede ser extendida a las necesidades del sistema eléctrico. No obstante, a efectos de este proyecto se estima la vida útil al periodo previsto durante el diseño de las instalaciones, esto es, aproximadamente 30 años desde su puesta en servicio, sin perjuicio de las reconversiones tecnológicas que pudieran alargar su vida útil.

El desmantelamiento implica dejar el terreno en su estado original, desmontando todos los elementos constituyentes de la planta, subestación y líneas, demoliendo las instalaciones y retirando todos los escombros a vertedero autorizado. El desmantelamiento se realizará de forma selectiva, de modo que se favorezca el reciclaje de los diferentes materiales contenidos en los residuos.

Por último, con el fin de minimizar lo máximo posible el presupuesto destinado al presente plan, las labores de desmantelamiento y restauración deberán realizarse de una sola vez.

2. ENTIDAD PETICIONARIA

El promotor o peticionario de la instalación es:

ENERGÍA FRIGORÍA 2, S.L.U

CIF: B-16472532
Domicilio social: Avenida Gran Vía del Marqués del Turia, 25, C.P.: 46004, Valencia

3. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS INSTALACIONES

La planta de almacenamiento Orcoyen Almacena, localizada en el término de Orkoien (Navarra), consta de 4 bloques de baterías tipo.

En cada bloque tipo se dispondrá de 4 estaciones de potencia con 4 transformadores con un total de 18,40 MVA potencia nominal AC (@40ºC) y una energía total nominal DC de 75,02 MWh.

La energía almacenada por la planta de almacenamiento Orcoyen Almacena se transportará mediante una línea subterránea de media tensión de 30 kV, a la Subestación Transformadora SET Orcoyen Almacena 220/30 kV.

Esta línea subterránea de media tensión será de 4 circuitos, y se conectará con las celdas de protección de línea a instalar en la sala de celdas de la subestación Orcoyen Almacena. La línea tiene una longitud aproximadamente de 1,22 km, discurriendo por los términos municipales de Orkoien y Cendea de Olza (Navarra).

La subestación SET Orcoyen Almacena 220/30 kV, proyectada en el término municipal de Cendea de Olza (Navarra), consistirá en:

- ✓ Sistema de 220 kV. Instalación de una posición de línea- transformador 220/30 kV, dispuesta en parque intemperie (AIS) con interruptor, para elevación de la tensión de la Planta de Almacenamiento Orcoyen Almacena.
- ✓ Un transformador trifásico 220/30 kV de 75/100 MVA (YNd11).
- ✓ Un sistema de 30 kV en configuración simple barra, compuesto por celdas de protección aisladas en SF6, dispuestas en la caseta prefabricada instalada para tal fin.
- ✓ Caseta prefabricada de hormigón para la instalación de las celdas de media tensión de la planta de almacenamiento Orcoyen Almacena, y los equipos de protección y control, servicios auxiliares y comunicaciones de las instalaciones asociadas a la planta.

Para evacuar la energía hasta la red de transporte, se proyectará la línea subterránea de alta tensión de 220kV desde la subestación Orcoyen Almacena 220/30kV hasta la subestación Orcoyen (RE).

Esta línea subterránea será de 1 circuito, y conectará la salida subterránea de la subestación Orcoyen Almacena 220/30 kV con la celda de protección de línea a instalar en la sala de celdas de la subestación Orcoyen de Red Eléctrica. La línea tiene una longitud aproximada de 0,62 km, discurriendo por los términos municipales de Orkoien y Cendea de Olza (Navarra).

4. DESMANTELAMIENTO

Al cese total de la actividad se procederá al desmantelamiento y demolición de la instalación, conforme al presente Plan de Desmantelamiento. El plazo de ejecución de las actuaciones previstas en este Plan se estima en seis (6) meses, desarrollado según el cronograma descrito en el presente el mismo.

Las principales tareas del Plan de Desmantelamiento son:

- ✓ Desconexión de la instalación de la red eléctrica.
- ✓ Desmantelamiento de la instalación eléctrica BT.
- ✓ Desmantelamiento de las baterías.
- ✓ Desmantelamiento de la instalación eléctrica MT y estaciones de potencia.
- ✓ Desmantelamiento de los Transformadores de Potencia.
- ✓ Desmantelamiento de la instalación eléctrica AT.
- ✓ Desmantelamiento de Edificios.
- ✓ Desmantelamiento de la obra civil, la instalación de puesta a tierra (PAT) y cerramientos perimetrales.
- ✓ Medidas correctoras y restauración paisajística.

Cada una de estas tareas son descritas con mayor detalle en los siguientes apartados.

4.1. DESCONEXIÓN DE LA INSTALACIÓN DE LA RED ELÉCTRICA

Una vez finalizada la actividad de la planta de almacenamiento, líneas y subestación, y antes de proceder al desmantelamiento de las instalaciones se procederá al desconexionado de la planta de almacenamiento de la red eléctrica y la desconexión eléctrica total de la posición de transformación de la subestación, para poder manipular de manera segura los equipos y conexiones eléctricas, continuando con las mecánicas y con la demolición de las obras civiles, terminando con la aplicación de medidas correctivas y operaciones de restauración del suelo a las condiciones previas a la construcción.

4.2. DESMANTELAMIENTO DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA BT

Los trabajos de desmantelamiento de la instalación eléctrica en esta fase consistirán en:

- ✓ Desconexión cableado de servicios auxiliares del conjunto de las instalaciones.
- ✓ Extracción del cableado de BT que discurre subterráneo.
- ✓ Desconexión, desmontaje y retirada de equipos de medida.
- ✓ Desconexión, desmontaje y retirada de elementos de conexión y protección.

Los equipos de control, transformadores, herrajes y todos los elementos serán guardados si son susceptibles de ser usados como repuestos para emergencia o reutilizados en otras plantas y subestaciones.

Todos los elementos recuperados, entre los que fundamentalmente hay cables de aluminio y cobre y material eléctrico, se acopiarán en los puntos habilitados para ello, para después llevarlos al camión separados según su destino, ya sea para su posterior reciclado/reutilización como para su entrega en un punto limpio o chatarrería.

4.3. DESMANTELAMIENTO DE LAS BATERÍAS

En la planta hay un total de 48 contenedores de baterías instalados. Para llevar a cabo el desmontaje mecánico de los contenedores de baterías que constituyen la planta, es estrictamente necesario que los mismos estén desconectados. Se irán desmontando y acopiando en zonas habilitadas para ese fin, donde se irán colocando agrupados uno tras otro.

Para determinar su destino final y acopiarlos ya agrupados según dicho destino, se tendrá en cuenta su estado de funcionamiento. Se podrán reutilizar aquellos que tengan una degradación de un máximo del 25%. El resto se reciclarían separando los principales elementos que los componen. Desde las zonas de acopio se trasladarán a un camión situado a la salida de la planta, para su traslado al destino final.

4.4. DESMANTELAMIENTO DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA MEDIA TENSIÓN Y ESTACIONES DE POTENCIA

Se llevará a cabo el desmontaje y retirada de los inversores y estaciones de potencia. Los transformadores serán retirados con ayuda del camión pluma y el manipulador telescópico, que los depositarán directamente en el camión situado a la entrada de la planta, para su posterior traslado a una planta de tratamiento, lugar donde serán reciclados en su mayor parte.

En esta fase también se llevará a cabo el desmontaje y retirada de las Celdas de Media Tensión del Edificio de Celdas de la subestación. Se desconectará el cableado de control y potencia de estas, y se trasladarán al exterior del edificio, depositándolas en el camión para su posterior traslado a una planta de tratamiento.

Para desmontar la red subterránea interna de la planta, así como la línea de interconexión subterránea hasta la subestación, y las líneas subterráneas de la subestación, se recuperará en primer lugar el cableado y se abrirán después las zanjas para extraer las canalizaciones. También se demolerán las arquetas de registro distribuidas en el trazado de dicha red subterránea. El material recuperado se clasificará en función de su destino. El cableado y resto del material eléctrico se reaprovechará. Las canalizaciones o cubiertas de polímeros se trasladan en camión a una planta de tratamiento o vertedero autorizado para su correcta gestión.

4.5. DESMANTELAMIENTO DE LOS TRANSFORMADORES DE POTENCIA

Los transformadores de la subestación serán retirados con ayuda del camión pluma y el manipulador telescópico, que los depositarán directamente en el camión, para su posterior traslado a una planta de tratamiento, lugar donde serán reciclados en su mayor parte.

4.6. DESMANTELAMIENTO DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE ALTA TENSIÓN

4.6.1. Aparellaje Eléctrico y Equipos

Para el aparellaje eléctrico de AT, como transformadores de medida, interruptores, seccionadores, se procederá a la desconexión de estos, retirada y traslado cada uno según su posterior aprovechamiento, a los lugares de almacenaje que indiquen sus propietarios. Para los equipos de menor envergadura como cuadros eléctricos, bastidores de control, rectificadores, etc., se procederá de igual manera. En caso en que esto anterior no sea posible se trasladarán a vertederos autorizados para el tratamiento de chatarra y eliminación de aceites y otros elementos potencialmente contaminantes, gestionándose conforme a lo establecido en la legislación vigente.

4.6.2. Conductores

Dado que los materiales empleados son principalmente cobre y aluminio, estos se enviarán a gestor autorizado para su reciclaje.

4.6.3. Estructura metálica

Una vez retirados los equipos, se procederá al desmontaje de la estructura metálica de acero.

Para ello, se emplearán los medios adecuados como grúas autopropulsadas, camiones pluma, elementos de sujeción y manipulación. Esta estructura será retirada a los lugares de almacenaje que indiquen los propietarios para su posterior reutilización o reciclaje.

4.6.4. Zanja AT

Para desmontar la línea subterránea de alta tensión desde la subestación hasta el punto de conexión, se recuperará en primer lugar el cableado y se abrirán después las zanjas para extraer las canalizaciones. También se demolerán las arquetas de registro distribuidas en el trazado de dicha red subterránea. El material recuperado se clasificará en función de su destino. El cableado y resto del material eléctrico se reaprovechará. Las canalizaciones o cubiertas de polímeros se trasladan en camión a una planta de tratamiento o vertedero autorizado para su correcta gestión.

4.7. DESMANTELAMIENTO DE LOS EDIFICIOS

En el caso del edificio de la subestación, se procederá a su demolición y retirada de escombros a vertedero autorizado.

4.8. DESMANTELAMIENTO DE LA OBRA CIVIL, LA INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA (PAT) Y CERRAMIENTOS PERIMETRALES

4.8.1. Canales y cunetas

La red de drenaje de la planta y la subestación estará formada por una serie de canales y cunetas hormigonadas que canalizan el agua de lluvia con el objetivo de minimizar la escorrentía superficial. Deberá retirarse todo el hormigón utilizado en dicha instalación hidráulica, para su adecuada posterior gestión residual.

4.8.2. Cimentaciones

Se procederá a la eliminación completa de las cimentaciones, hasta alcanzar la profundidad total desde la cota natural del terreno. La extracción se realizará empleando medios manuales o mecánicos, según convenga.

Los posibles fragmentos generados en la extracción de la cimentación se acopiarán en las zonas habilitadas, para su posterior carga en camión y traslado, diferenciando su destino: reciclado, reutilización o entrega en un gestor autorizado o punto limpio.

Una vez realizada la extracción, se procederá al recubrimiento de la zona afectada mediante una capa de terreno vegetal de espesor suficiente para que se permita el arraigo de las especies autóctonas.

4.8.3. Desmantelamiento de viales internos de la planta

Se procederá al desmantelamiento de aquellos viales que no tengan una utilidad específica una vez abandonada la explotación de la planta. El resto se utilizará para labores agrícolas.

Estos viales se desmantelarán una vez finalizado el desmantelamiento de todas las instalaciones. Una vez desmantelados, no se podrá circular por los mismos con transportes pesados.

El desmantelamiento estos viales se realizarán de acuerdo con el siguiente procedimiento:

- ✓ Demolición de obras de fábrica existentes y transporte de productos a vertedero autorizado.
- ✓ Extracción y retirada de las capas granulares del firme a vertedero autorizado.
- ✓ Escarificado y descompactación de la explanada.
- ✓ Extensión de tierra vegetal sobre la superficie resultante.

Para la recuperación del suelo ocupado por los viales de nueva construcción y sus cunetas, se propone realizar una retirada con retroexcavadora para la eliminación de la zahorra compactada, que constituye el firme de los viales y posterior retirada a vertedero. Además, se propone un escarificado del terreno con la intención de descompactar el mismo.

A continuación, se procederá a su relleno con tierra apropiada y su posterior revegetación.

4.8.4. Desmantelamiento de la instalación de puesta a tierra (PAT)

Para el desmantelamiento de la instalación de puesta a tierra, es necesario primero la apertura de la zanja y levantamiento del terreno, una vez finalizado el desmontaje de los equipos, las estructuras, canalizaciones y cimentaciones. Para ello se empleará una máquina excavadora y herramientas manuales para la excavación. Una vez abierta la zanja y descubierto la malla, se extraerá el cable de cobre desnudo que se acopiará en las zonas acondicionadas para tal fin. Finalmente se rellenará la zanja y el terreno excavado.

También se desmantelarán las arquetas de registro de las picas de tierra distribuidas por la instalación y se extraerá dicha pica para su reciclaje. El desmantelamiento de la red de tierra de la parte de corriente alterna se hará simultáneamente al desmantelamiento de la propia instalación de media tensión, recuperando el cable de cobre que discurre por la misma zanja que el cableado de MT.

También se recuperará el cobre desnudo que discurre por el perímetro de cada losa donde se situaban las estaciones de potencia y las picas de dichas losas. No se consideran recuperables los tramos de cobre que conectan los equipos de media tensión a la malla de cada losa.

4.8.5. Desmantelamiento de los cerramientos perimetrales

El desmontaje del vallado perimetral se llevará a cabo manualmente, retirando los postes y vallas metálicas y extrayendo los tacos primaticos de hormigón en masa.

Para el desmontaje del cerramiento perimetral de hormigón se llevará a cabo mediante retroexcavadora, para mayor rapidez y seguridad.

Los residuos generados serán gestionados y segregados según su naturaleza, que serán acopiados en camión para su traslado a una planta de tratamiento o vertedero autorizado para su reciclado.

5. MEDIDAS CORRECTORAS Y RESTAURACIÓN PAISAJÍSTICA

Las medidas correctoras que se plantean están enfocadas a lograr alguno/s de los siguientes aspectos:

- ✓ Reducir o eliminar las alteraciones que el medioambiente de la zona pueda haber sufrido por las instalaciones.
- ✓ Reducir o atenuar los efectos ambientales negativos, limitando la intensidad de la acción que se ha provocado.
- ✓ Llevar a cabo medidas de restauración de modo que se revierta el impacto provocado.
- ✓ En la tabla siguiente aparece un esquema simplificado de los aspectos a considerar para el buen desarrollo de las medidas correctoras a realizar.

RESUMEN DE LAS MEDIDAS CORRECTORAS PARA EL DESMANTELAMIENTO DE LA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA	
Contaminación atmosférica	- Reducir los niveles de polvo
Contaminación acústica	- Minimizar los niveles de ruido en las tareas de desmantelamiento - Limitación de la jornada de trabajo de las unidades más ruidosas - Protección del personal adscrito a la obra de acuerdo al Plan de Seguridad y Salud
Suelo	- Reducir los riesgos de contaminación ocasionados durante esta fase - Restauración de las zonas ocupadas por las instalaciones
Vegetación	- Revegetación de los puntos ocupados por las instalaciones, empleando especies autóctonas de acuerdo al clima local
Paisaje	- Restauración paisajística de las zonas ocupadas por las instalaciones

A continuación, se lleva a cabo el desarrollo técnico detallado de las diferentes medidas correctoras que se consideran necesarias en función de los factores ambientales que se ven afectados en la fase de desmantelamiento de la instalación.

5.1. CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA

Las labores por realizar irán encaminadas a reducir los niveles de polvo y las emisiones de sustancias contaminantes a la atmósfera.

- ✓ Para reducir la emisión de polvo se procederá, entre otras acciones, al riego de los viales transitados por la maquinaria y camiones que intervienen en el desmantelamiento de las instalaciones.
- ✓ Asimismo, los camiones de transporte de material con alta capacidad de generar nubes de polvo irán provistos de mallas o lonas que cubran el material durante su traslado.
- ✓ Cuando las labores generadoras correspondan a procesos de movimiento de tierras se procederá al riego previo a la actuación.
- ✓ Las emisiones a la atmósfera de gases contaminantes procederán principalmente de la maquinaria. Para reducir tales emisiones se realizarán revisiones de esta, manteniendo los niveles de emisión conforme a la legislación vigente.

5.2. CONTAMINACIÓN ACÚSTICA

La contaminación acústica viene originada principalmente por la maquinaria que trabaja en la obra de desmantelamiento de las instalaciones. Para reducir el nivel de ruido de esta se consideran distintas posibilidades no excluyentes unas de otras. Entre las actuaciones a realizar se consideran:

- ✓ Mantenimiento adecuado de la maquinaria.
- ✓ Empleo de revestimiento de goma en maquinaria pesada, grúas, etc.
- ✓ Mantenimiento preventivo y regular de la maquinaria.
- ✓ Optimizar el tiempo empleado en las actuaciones, siendo reducido el mismo en la medida de lo posible.
- ✓ Protección del personal adscrito a la obra según el Plan de Seguridad y Salud.

5.3. SUELO

En cuanto a la restauración del suelo degradado, se procederá al relleno de las excavaciones realizadas para eliminar los restos de cimentaciones, básicamente. El relleno se hará con tierra inerte en profundidad y tierra vegetal en la capa superficial. El espesor de esta última capa será tal que permita reponer los terrenos a su morfología original y se revegetará usando especies autóctonas de la zona.

5.4. VEGETACIÓN

Las tareas de revegetación se realizarán siguiendo el patrón del entorno. Una vez retirados todos los elementos y construcciones que componían la instalación, se procederán a ejecutar las medidas correctoras necesarias y que se traducen en una restauración paisajística, consistentes en:

- ✓ Restaurar la cubierta vegetal en aquellos puntos que haya resultado dañada como consecuencia de las obras de construcción y desmantelamiento de la instalación.

- ✓ Lograr una integración de los rellenos de los taludes que se originaron como consecuencia de las explanaciones realizadas.
- ✓ Para regenerar la vegetación se emplearán especies autóctonas acordes a la serie de vegetación existente en la zona.
- ✓ La revegetación vendrá determinada por las pendientes de las zonas que se estimen necesarias de recuperación. De cualquier modo, las medidas a realizar incluirán:

• Mejora edáfica de los terrenos que se van a reforestar.

• Extendido de tierra vegetal, con un espesor mínimo de 15-20 cm.

• Utilización de especies autóctonas y correspondientes a la vegetación potencial.

• Abonado y riegos.

5.5. PAISAJE

La restauración paisajística de las zonas ocupadas por las infraestructuras de la instalación se realizará básicamente mediante:

- ✓ Recuperación de las áreas degradadas por las infraestructuras desmanteladas.
- ✓ Retirada y limpieza de todo tipo de residuos a los vertederos adecuados.

5.6. RESIDUOS DE DEMOLICIÓN

Se consideran residuos de demolición los materiales y componentes resultantes del desmantelamiento y la demolición.

También se consideran así los residuos de demoliciones parciales, originados por trabajo de reparación o de rehabilitación. Son los residuos que tienen mayor volumen y peso en el conjunto del volumen de elementos generados por la actividad.

En la siguiente sección se explica cómo se gestionarán los residuos para su reciclado, reutilización o depósito en vertedero controlado.

6. GESTIÓN DE RESIDUOS DE DEMOLICIÓN PRINCIPALES

Previo al inicio de las tareas de desmantelamiento, el contratista estará obligado a presentar un programa de gestión de residuos que prevé generar. Dicho programa deberá reflejar la gestión prevista para cada tipo de residuo, retiradas a vertedero y operaciones a través de un gestor homologado, indicando en todo momento el tratamiento final que se llevará a cabo en cada caso.

En el presente Plan, a continuación, se presenta una breve introducción a la identificación y gestión de los residuos que se podrán generar durante las tareas previstas de desmantelamiento y demolición de las instalaciones.

6.1. IDENTIFICACIÓN DE LOS PRINCIPALES RESIDUOS GENERADOS DURANTE EL DESMANTELAMIENTO

En la tabla a continuación, se enumeran los principales residuos que serán generados durante la fase de desmantelamiento, así como su código LER y procedencia.

IDENTIFICACIÓN PRINCIPALES RESIDUOS GENERADOS EN LA FASE DE DESMANTELAMIENTO		
Residuo	**Código LER**	**Procedencia principal**
Aceite	15 02 08	Aceites usados en transformadores y motores de seguidores.
Cobre	17 04 01	Restos de cables.
Aluminio	17 04 02	Restos de cables y marcos.
Hormigón	17 01 01	Cimentaciones, cunetas y canalizaciones.
Acero	17 04 05	Vallado perimetral.

Atendiendo a la tabla anterior, el único residuo peligroso generado sería el aceite dieléctrico. Dichos aceites deberán ser evacuados por empresas gestoras de residuos homologadas para tal fin.

Todo material sobrante e instalaciones propias de la planta será retirado, gestionándose según los criterios establecidos en la Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos, así como su desarrollo Reglamentario.

6.2. DESTINO DE LOS RESIDUOS GENERADOS

Para una correcta gestión de los residuos generados, se deberá respetar en todo momento la legislación en vigor.

El reciclado, la reutilización y la valorización serán siempre prioritarios ante el vertido controlado.

El destino final del residuo en cuestión dependerá de si es peligroso o no peligroso.

6.2.1. Residuos no peligrosos

Los residuos sólidos urbanos (RSU) y asimilables (plásticos, vidrio, cartón, papel, orgánico, etc) debidamente separados serán llevados a un punto limpio autorizado, o recogidos por gestores que estén homologados. En el caso de que se trate de pequeñas cantidades, se podrán depositar en sus debidos contenedores del municipio más cercano.

En el caso de restos vegetales, su eliminación se deberá hacer de forma simultánea a las labores de talas y desbroce, a la mayor brevedad posible para evitar la aparición de focos de infección e insectos, así como un riesgo elevado de incendio.

Los residuos forestales se gestionarán según indique la autoridad medioambiental competente. Prioritariamente se entregarán a sus propietarios, debiendo acabar siempre que sea posible en plantas de procesado de biomasa, siendo el vertedero la última opción.

Si el residuo es considerado como chatarra, deberá ser entregado a un gestor autorizado para que proceda a la gestión de las distintas fracciones.

6.2.2. Residuos peligrosos

Los residuos peligrosos serán gestionados a través de empresas gestoras de residuos homologadas para tal fin. Serán prioritarias aquellas empresas que ofrezcan la posibilidad de reciclaje, recuperación o valorización frente a la eliminación.

7. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Dado que la vida útil de las instalaciones descritas en el presente Proyecto Técnico Administrativo se prevé de 30 años tras la puesta en servicio, serán de aplicación cuantas disposiciones legales en materia de seguridad y salud estén vigentes en el momento de ejecución de los trabajos, teniendo en cuenta en su caso, la revisión de los métodos y procedimientos de trabajo en función del avance de la técnica.

Aunque las instalaciones cuentan con un estudio de seguridad y salud que podrá ser asimilable a la mayoría de los trabajos desempeñados durante el desmantelamiento, el contratista adjudicatario de los trabajos de desmantelamiento, tendrá la obligación de realizar conforme a la legislación vigente un plan de seguridad y salud, donde recoja, según su sistema de trabajo, las medidas de seguridad a aplicar durante la realización de estos. Este plan de seguridad y salud será aprobado por el coordinador responsable de seguridad y salud previo al comienzo de los trabajos.

9. CRONOGRAMA

El plazo de ejecución de las actuaciones previstas en este Plan se estima en seis (6) meses, desarrollado según el cronograma descrito a continuación.

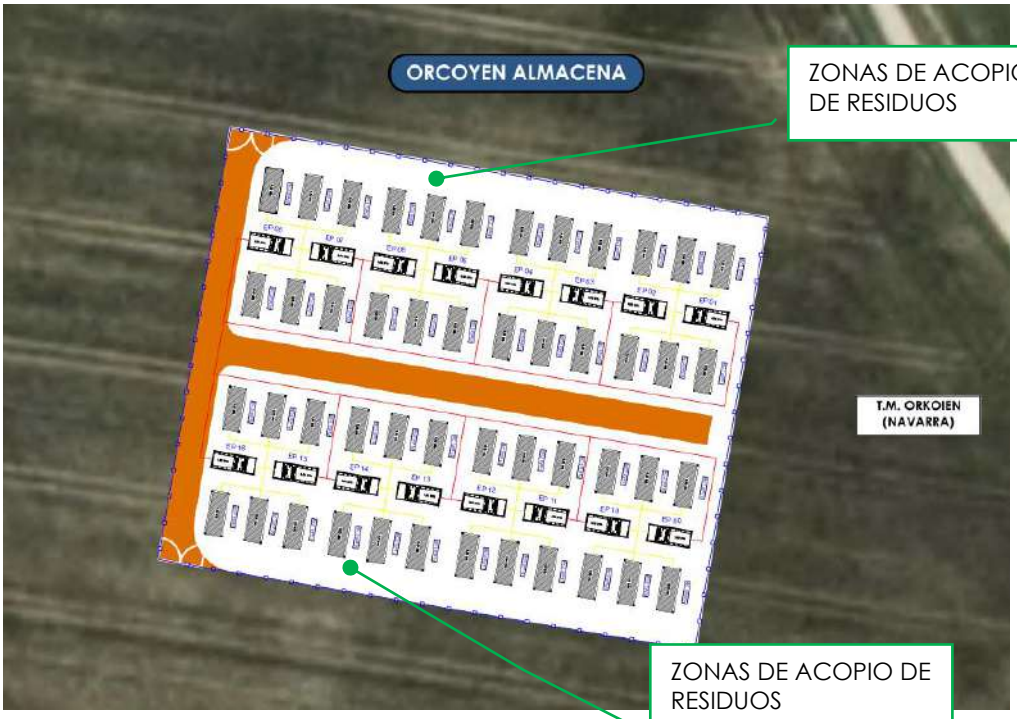
TAREAS	MES	1				2				3				4				5				6			
	SEMANA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
DESCONEXIÓN INSTALACIÓN																									
DESMANTELAMIENTO BT																									
DESMANTELAMIENTO BATERÍAS																									
DESMANTELAMIENTO M T Y EP																									
DESMANTELAMIENTO TRANSFORMADORES																									
DESMANTELAMIENTO AT																									
DESMANTELAMIENTO EDIFICIOS																									
DESMANTELAMIENTO OBRA CIVIL, PAT Y CERRAMIENTOS PERIMETRALES																									
MEDIDAS CORRECTORAS Y RESTAURACIÓN																									

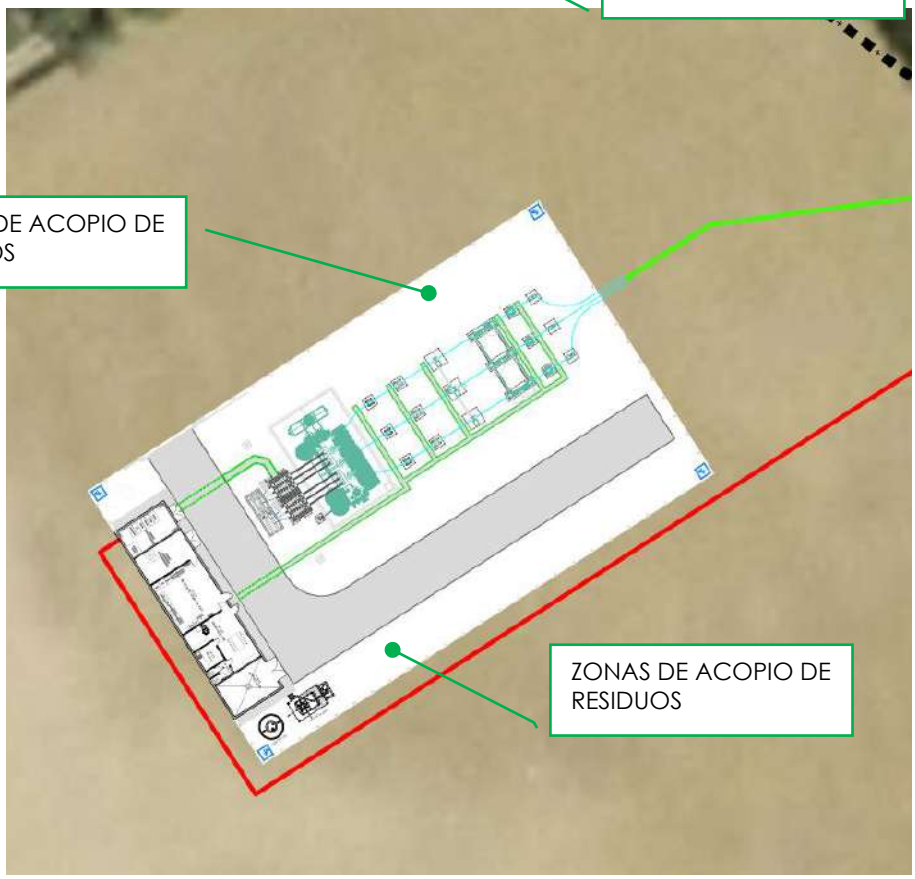
10. PRESUPUESTO

CAP.	UD.	DESCRIPCIÓN	CANT.	PRECIO	IMPORTE
CAPITULO 1	DESMANTELAMIENTO				
1.1	EQUIPOS PRINCIPALES				
1.1.1	ud.	Desmontaje, carga y transporte de contenedores de baterías	48,00	1.200,00 €	57.600,00 €
1.1.2	ud.	Demantelamiento de Estaciones de potencia e inversores	16,00	254,00 €	4.064,00 €
1.1.3	ud.	Desmontaje, carga y transporte de Transformadores de Potencia	1,00	2.000,00 €	2.000,00 €
1.1.4	ud.	Desmontaje, carga y transporte de Aparamenta AT	14,00	950,00 €	13.300,00 €
		Total 1.1			76.964,00 €
1.2	Instalación eléctrica BT				
1.2.1	m.	Desconexión de cableado eléctrico de BT Corriente Continua	5.318,40	0,28 €	1.489,15 €
1.2.2	ud.	Desconexión de cableado eléctrico Subestación	1,00	1.500,00 €	1.500,00 €
1.2.3	ml.	Desconexión de cableado fibra óptica	7.493,05	0,28 €	2.098,05 €
1.2.4	m.	Desmontaje, carga y transporte de TSA	1,00	55,00 €	55,00 €
1.2.5	ud.	Desmontaje, carga y transporte de Grupo Electrógeno	1,00	55,00 €	55,00 €
1.2.6	ud.	Desmontaje, carga y transporte de todos los cuadros y bastidores	1,00	2.000,00 €	2.000,00 €
		Total 1.2			7.197,20 €
1.3	Instalación eléctrica MT				
1.3.1	m.	Desconexión de cableado eléctrico de MT hasta la subestación	18.952,00	3,64 €	68.985,28 €
1.3.2	ud.	Desconexión de cableado eléctrico de MT de la subestación	1,00	3.300,00 €	3.300,00 €
1.3.3	ud.	Desmantelamiento de Celdas de MT y equipos asociados	6,00	170,00 €	1.020,00 €
		Total 1.3			4.320,00 €
1.4	Instalación eléctrica AT				
1.4.1	m.	Desconexión de cableado eléctrico de AT entre subestaciones	2.123,60	5,90 €	12.529,24 €
		Total 1.4			12.529,24 €
1.5	Red de tierras				
1.5.1	m.	Desmontaje de red de tierras planta de almacenamiento	846,40	2,30 €	1.946,72 €
1.5.2	m.	Desmontaje de red de tierras LSMT	5.492,33	2,30 €	12.632,36 €
1.5.3	m.	Desmontaje de red de tierras subestación	1.007,00	3,29 €	3.313,03 €
1.5.4	m.	Desmontaje de red de tierras LSAT	707,87	2,30 €	1.628,10 €
		Total 1.5			19.520,21 €
1.6	Obra civil				
1.6.1	m3.	Demolición de hormigón	2.672,65	42,00 €	112.251,42 €
1.6.2	Ha.	Movimiento de tierra para restauración	0,92	205,00 €	188,87 €
1.6.3	m3.	Transporte de tierra a una distacia inferior a 5 km	46,07	3,15 €	145,11 €
1.6.4	m.	Desmontaje de valla metálica i/puertas de acceso	160,00	1,72 €	275,20 €
1.6.5	m.	Desmontaje de cerramiento de bloques i/puertas de acceso	268,61	10,22 €	2.745,19 €
1.6.6	ud.	Retirada dados de hormigón	107,00	7,50 €	802,50 €
		Total 1.7			116.408,29 €
		Subtotal Capítulo 1			236.938,94 €
CAPITULO 2	Restauración vegetal y paisajística				
2.1	Ha.	Restauración vegetal y paisajística	0,92	47,81 €	44,05 €
		Subtotal Capítulo 2			44,05 €
		PRESUPUESTO DESMANTELAMIENTO			**236.982,99 €**

El presupuesto total del desmantelamiento de las instalaciones Orcoyen Almacena asciende a **DOSCIENTOS TREINTA Y SEIS MIL NOVECIENTOS OCHENTA Y DOS EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS (236.982,99 €).**

11. PLANOS


ORCOYEN ALMACENA
ZONAS DE ACOPIO DE RESIDUOS
T.M. ORKOIEN (NAVARRA)
ZONAS DE ACOPIO DE RESIDUOS


ZONAS DE ACOPIO DE RESIDUOS
ZONAS DE ACOPIO DE RESIDUOS

ANEXO X.- ESTUDIO DE CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS

ANEXO 6. ESTUDIO DE CAMPOS MAGNÉTICOS

ÍNDICE

1. OBJETO 2

2. ESTUDIO DE CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS 2

2.1. Limitación De Los Campos Electromagnéticos. Normativa 2

2.2. Metodología de cálculo 4

3. EVALUACIÓN DE CAMPOS 6

3.1. Evaluación de campos magnéticos en la planta de almacenamiento 6

3.2. Evaluación de campos magnéticos en la subestación 9

3.3. Evaluación de campos magnéticos en la línea subterránea de alta tensión 10

1. OBJETO

El objeto del presente anexo a la memoria es la de recoger y estimar las emisiones de campo magnético más desfavorable de las instalaciones proyectadas, con el propósito de comprobar el cumplimiento de los límites establecidos por la normativa vigente.

2. ESTUDIO DE CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS

La exposición a los campos electromagnéticos, generados por líneas de alta tensión y centros de transformación, es decir, de una frecuencia de 50 Hertzios (50 Hz), está generando cierta preocupación por los posibles efectos nocivos para la salud humana. Hay dos componentes de los campos electromagnéticos (CEM): el campo eléctrico y el campo magnético. La controversia sobre los posibles efectos para la salud humana está centrada en el componente magnético, es decir, los campos magnéticos.

Los campos magnéticos se originan por el movimiento de cargas eléctricas. Cuando hay corriente, la magnitud del campo magnético cambiará con el consumo de energía; cuanto mayor sea la intensidad de la corriente, mayor será la intensidad del campo magnético. Los campos magnéticos son más intensos en los puntos cercanos a su origen y su intensidad disminuye rápidamente conforme aumenta la distancia desde la fuente. Los materiales comunes, como las paredes de los edificios, no bloquean los campos magnéticos.

Las principales fuentes de campos de FEB (frecuencia extremadamente baja) son la red de suministro eléctrico (transformadores, líneas de alta tensión, etc.), cables de suministro eléctrico, y todos los aparatos eléctricos.

El R.D. 337/2014 de 9 de mayo, recoge el "Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión" (RAT). Este reglamento limita los valores máximos de campos electromagnéticos en las proximidades de instalaciones eléctricas de alta tensión, remitiendo al R.D. 1066/2001.

2.1. LIMITACIÓN DE LOS CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS. NORMATIVA

Según establece el apartado 4.7. de la ITC-RAT 14 "Instalaciones Eléctricas de Interior" del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en Instalaciones Eléctricas de Alta Tensión, en el diseño de las instalaciones se adoptarán las medidas adecuadas para minimizar, en el exterior de las instalaciones de alta tensión, los campos electromagnéticos creados por la circulación de corriente a 50 Hz, en los diferentes elementos de dichas instalaciones.

El Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas, establece unos límites de exposición máximos que se deberán de cumplir en las zonas en las que puedan permanecer habitualmente las personas.

La comprobación de que no se supera el valor establecido en el Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, se realizará mediante los cálculos para el diseño correspondiente, antes de la puesta en marcha de las instalaciones que se ejecuten

siguiendo el citado diseño y en sus posteriores modificaciones cuando estas pudieran hacer aumentar el valor del campo magnético.

Particularmente, cuando las instalaciones de alta tensión se encuentren en edificios habitables o anexos a los mismos se tendrán en cuenta las siguientes condiciones de diseño con objeto de minimizar los campos magnéticos generados:

- ✓ Las entradas y salidas al centro de transformación de la red de alta tensión se efectuarán por el suelo y adoptarán preferentemente la disposición en triangulo y formando ternas, o en atención a las circunstancias particulares del caso, aquella que el proyectista justifique que minimiza la generación de campos magnéticos.
- ✓ La red de baja tensión se diseñará con el criterio anterior.
- ✓ Se procurará que las interconexiones sean lo más cortas posibles y se diseñaran evitando paredes y techos colindantes con viviendas.
- ✓ No se ubicarán cuadros de baja tensión sobre paredes medianeras con locales habitables y se procurara que el lado de conexión de baja tensión del transformador quede lo más alejado posible de estos locales.
- ✓ En el caso que por razones constructivas no se pudieran cumplir alguno de estos condicionantes de diseño, se adoptaran medidas adicionales para minimizar dichos valores, como, por ejemplo, el apantallamiento.

Con objeto de verificar que en la proximidad de las instalaciones de alta tensión no se sobrepasan los límites máximos admisibles, la Administración pública competente podrá requerir al titular de la instalación que se realicen las medidas de campos magnéticos por organismos de control habilitados o laboratorios acreditados en medidas magnéticas. Las medidas deben realizarse en condiciones de funcionamiento con carga, y referirse al caso más desfavorable, es decir, a los valores máximos previstos de corriente.
El Consejo de ministros de Sanidad de la Unión Europea (1999/519/CE) recomienda como restricción básica para el público, en sitios donde pueda permanecer bastante tiempo, unos niveles para el campo electromagnético de 50 Hz: 5 kV/m para el campo eléctrico y 100 μT para el campo magnético.

A frecuencia de 50 Hz la intensidad del campo magnético decrece rápidamente con la distancia a la fuente, por ello, la medida más inmediata y eficaz adoptada es el alejamiento respecto a la fuente.

El marco normativo sobre la limitación de campos electromagnéticos en las proximidades de una instalación de alta tensión se recoge en el R.D 337/2014 del 9 de mayo, y estable, en el apartado 3.15 de la ITC-RAT 15, que toda instalación eléctrica debe adoptar las medidas adecuadas para minimizar los campos eléctricos creados por la circulación de corriente eléctrica.

Este reglamento remite al citado R.D. 1066/2001, del 28 de septiembre, por el que se aprueba el *Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a las emisiones radioeléctricas*, de acuerdo con las recomendaciones europeas.

En dicho Reglamento se establecen los niveles de referencia para campos eléctricos, magnéticos y electromagnéticos a diferentes frecuencias de funcionamiento.

Gama de frecuencia	Intensidad de campo E (V/m)	Intensidad de campo H (A/m)	Campo B(μT)	Densidad de pot. Equivalente de onda plana (W/m²)
0 - 1 Hz	-	$3,2x10^4$	$4x10^4$	
1 - 8 Hz	10000	$3,2x10^4/f^2$	$4x10^4/f^2$	
8 - 25 Hz	10000	4000/f	5000/f	
0,025 - 0,8 KHz	250/f	4/f	5/f	-
0,8 - 3 KHz	250/f	5	6,25	-
3 - 150 KHz	87	5	6,25	-
0,15 - 1 MHz	87	0,73/f	0,92/f	-
1 - 10 MHz	$87/f^{\frac{1}{2}}$	0,73/f	0,92/f	-
10 - 400 MHz	28	0,73/f	0,092	2
400 - 2000 MHz	$1375f^{\frac{1}{2}}$	$0,0037f^{\frac{1}{2}}$	$0,0096f^{\frac{1}{2}}$	f/200
2- 300 GHz	61	0,16	0,2	10

Tabla 1. Niveles de referencia para campos eléctricos, magnéticos y electromagnéticos (0 – 300Ghz)

Por lo tanto, para el caso de 50 Hz, el nivel de referencia de campo eléctrico es de 5 kV/m, y el de campo magnético de 100 μT.

Para el campo magnético generado por los transformadores de potencia se aplican los criterios de la norma UNE-CLC/TR 50453 IN de noviembre.

2.2. METODOLOGÍA DE CÁLCULO

El cálculo de los campos magnéticos en circuitos aéreos y subterráneos está basado en la integración del elemento generador del campo. Para ello habrá de tenerse en cuenta la longitud y ancho del conductor, así como su distancia al suelo.

$$dB=\frac{\mu_0*I*R}{4*\pi*b*r^3}d_y d_z$$

Donde:

$$R=\sqrt{x^2+(z-Z)^2}$$

$$r=\sqrt{R^2+(y-Y)^2}$$

Siendo:

- b = Ancho de conductor (m).
- Y,Z = Variables de integración.

- (x,y,z) = Coordenadas del punto de medida.

Sin embargo, podemos considerar que los conductos de las líneas son infinitos, es decir, que la longitud de la línea es bastante mayor comparada con las diferentes distancias a las que se van a realizar los cálculos. De esta manera, la expresión simplificada a utilizar es la siguiente:

$$B=\frac{\mu_0 * I}{2*\pi*D} T$$

Donde:

- B = Inducción magnética (T).
- μ_0 = Permeabilidad del vacío ($4 * \pi * 10^{-7} N/A^2$).
- I = Corriente que circula por el conductor (A).
- D = Distancia entre el punto de medida y el conductor (m).

Si a la expresión anterior le aplicamos la permeabilidad magnética y realizamos la conversión a microTeslas (µT), la expresión resulta:

$$B=\frac{2*10^{-1}*I}{D} [\mu T]$$

A la hora de realizar los cálculos hay que tener en cuenta que se trata de un sistema trifásico y que por tanto las magnitudes eléctricas estarán desfasadas 120° entre sí (consideramos un sistema trifásico equilibrado) y, suponiendo que la corriente está concentrada en el punto central del cableado, se obtiene lo siguiente:

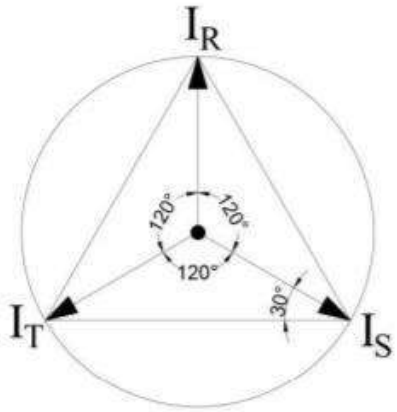


Figura 1. Diagrama fasorial

$$I_S=I_T=-I_r*\text{sen}(30º)=\frac{-I_r}{2}$$

La expresión del campo magnético generada por cada fase es la siguiente:

$$B_R = \frac{2*10^{-1}*I_R}{D_{PR}} [\mu T]$$

$$B_S = \frac{2*10^{-1}*I_S}{D_{PS}} = -\frac{10^{-1}*I_R}{D_{PS}} [\mu T]$$

$$B_T = \frac{2*10^{-1}*I_T}{D_{PT}} = -\frac{10^{-1}*I_R}{D_{PT}} [\mu T]$$

Aplicando el teorema de superposición, el campo magnético generado por las tres fases es el siguiente:

$$B_T = B_R + B_S + B_T = \frac{2*10^{-1}*I_R}{D_{PR}} - \frac{10^{-1}*I_R}{D_{PS}} - \frac{10^{-1}*I_R}{D_{PT}} [\mu T]$$

Las corrientes consideradas para el cálculo serán las correspondientes a la potencia máxima instalada o la máxima admisible para cada conductor, de forma que se obtenga el máximo campo magnético. El estado de carga máximo planteado es técnicamente posible de alcanzar, pero difícil que se produzca en realidad, y en todo caso durante un breve espacio de tiempo. Así mismo, se analizará el caso más desfavorable dando lugar al máximo campo magnético teórico de toda la instalación objeto de análisis.

3. EVALUACIÓN DE CAMPOS

3.1. EVALUACIÓN DE CAMPOS MAGNÉTICOS EN LA PLANTA DE ALMACENAMIENTO

Se procederá a la evaluación de los campos electromagnéticos producidos por la red de media tensión de la planta de almacenamiento en la frontera de la planta con el exterior (vallado).

No se evalúan los campos generados por la red de baja tensión porque, al ser los diámetros de los cables más pequeños, la separación entre fases de cada circuito es inferior, por lo que los campos generados por cada fase prácticamente se anulan, conforme a las expresiones matemáticas recogidas en el apartado anterior (DPR=DPS=DPT).

En la frontera, el caso más desfavorable se dará en la línea de subterránea de interconexión en 30 kV con la subestación, donde discurren 4 circuitos en la misma zanja, cuyas características son:

CIRCUITO	CABLE	INTENSIDAD (A)
ORC-CC1	RHZ1 18/30 KV 3X1X630 mm^2	354,11
ORC-CC2	RHZ1 18/30 KV 3X1X630 mm2	354,11
ORC-CC3	RHZ1 18/30 KV 3X1X630 mm2	354,11
ORC-CC4	RHZ1 18/30 KV 3X1X630 mm2	354,11

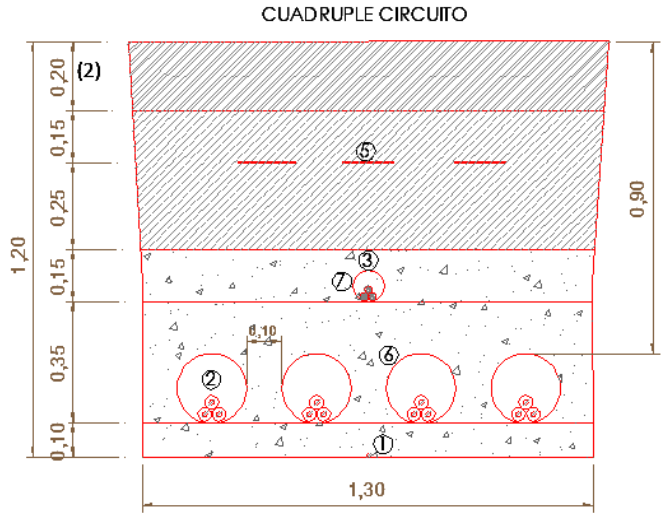


Figura 2. Zanja tipo cuádruple circuito

Estudio de campos eléctricos

En este caso, los cables de media tensión empleados (Conductores unipolares de aluminio con aislamiento de polietileno retículo (XLPE) designación RHZ 18/30 kV) contienen una pantalla metálica compuesta por hilos de cobre en hélice con cinta de cobre a contraespira que no permiten la difusión del campo eléctrico. Por lo tanto, se puede afirmar que en la superficie el valor del campo eléctrico no es superior a los 5 kV/m especificados como nivel de referencia por el RD 1066/2001, de 28 de septiembre.

Estudio de campo magnético

En el caso del campo magnético, se analizará el campo magnético producido por cada uno de los circuitos y, posteriormente la suma de todo ellos, a 1 m sobre el nivel del suelo. Hay que tener en cuenta que el punto de la superficie con mayor intensidad de campo magnético se situara en la vertical del circuito por el que circule mayor intensidad, en nuestro caso todos los circuitos transportan la misma intensidad. Además, en el caso de líneas subterráneas el campo magnético disminuye más rápidamente con la distancia lateral que en el caso de líneas aéreas o en la superficie.

Conforme a lo anterior, se obtienen los siguientes valores:

LÍNEA	FASES	I(A)	D (m)	B (µT)
ORC-CC1	R (0)	354,11	2,089	33,91
	S (4)	-177,055	2,128	-16,64
	T (8)	-177,055	2,119	-16,71
ORC-CC2	R (0)	354,11	2,045	34,63
	S (4)	-177,055	2,082	-17,01
	T (8)	-177,055	2,079	-17,03
ORC-CC3	R (0)	354,11	2,046	34,62
	S (4)	-177,055	2,080	-17,03
	T (8)	-177,055	2,083	-17,00
ORC-CC4	R (0)	354,11	2,090	0,00
	S (4)	-177,055	2,120	-16,70
	T (8)	-177,055	2,129	-16,63
			B (µT)=	-31,59

Con los cálculos anteriores se puede afirmar que el valor máximo de campo magnético teórico calculado, de 31,59 µT, es inferior al valor de referencia de 100 µT que establece el RD 1066/2001, de 28 de septiembre.

3.2. EVALUACIÓN DE CAMPOS MAGNÉTICOS EN LA SUBESTACIÓN

Se comprobará el nivel de campo magnético en el exterior accesible al público de la subestación, es decir, en el cerramiento de la subestación, bajo la línea de 220 kV antes de pasar a ser subterránea, a 1 m de altura.

Las intensidades calculadas, para el nivel de tensión de 220 kV:

	Potencia (MVA)	VL (kV)	I(A)
POS 220 kV	81	220	212,57

Conforme a lo anterior se obtienen los siguientes valores:

	FASES	I(A)	D (m)	B (µT)
POS 220 kV SET ORCOYEN ALMACENA	R (0)	212,57	8,993	4,73
	S (4)	-106,28	9,842	-2,16
	T (8)	-106,28	9,842	-2,16
			B (µT)=	0,41

Con los cálculos anteriores se puede afirmar que el valor máximo de campo magnético teórico calculado, 0,41 µT, es muy inferior al valor de referencia de 100 µT que establece el RD 1066/2001, de 28 de septiembre.

3.3. EVALUACIÓN DE CAMPOS MAGNÉTICOS EN LA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE ALTA TENSIÓN

Se procederá a la evaluación de los campos electromagnéticos producidos por la red de alta tensión saliente de la subestación, donde discurre 1 circuito en la zanja, cuyas características son:

CIRCUITO	CABLE	INTENSIDAD (A)
LSAT	XLPE 127/220 kV 1000mm^2 Al H185	212,57

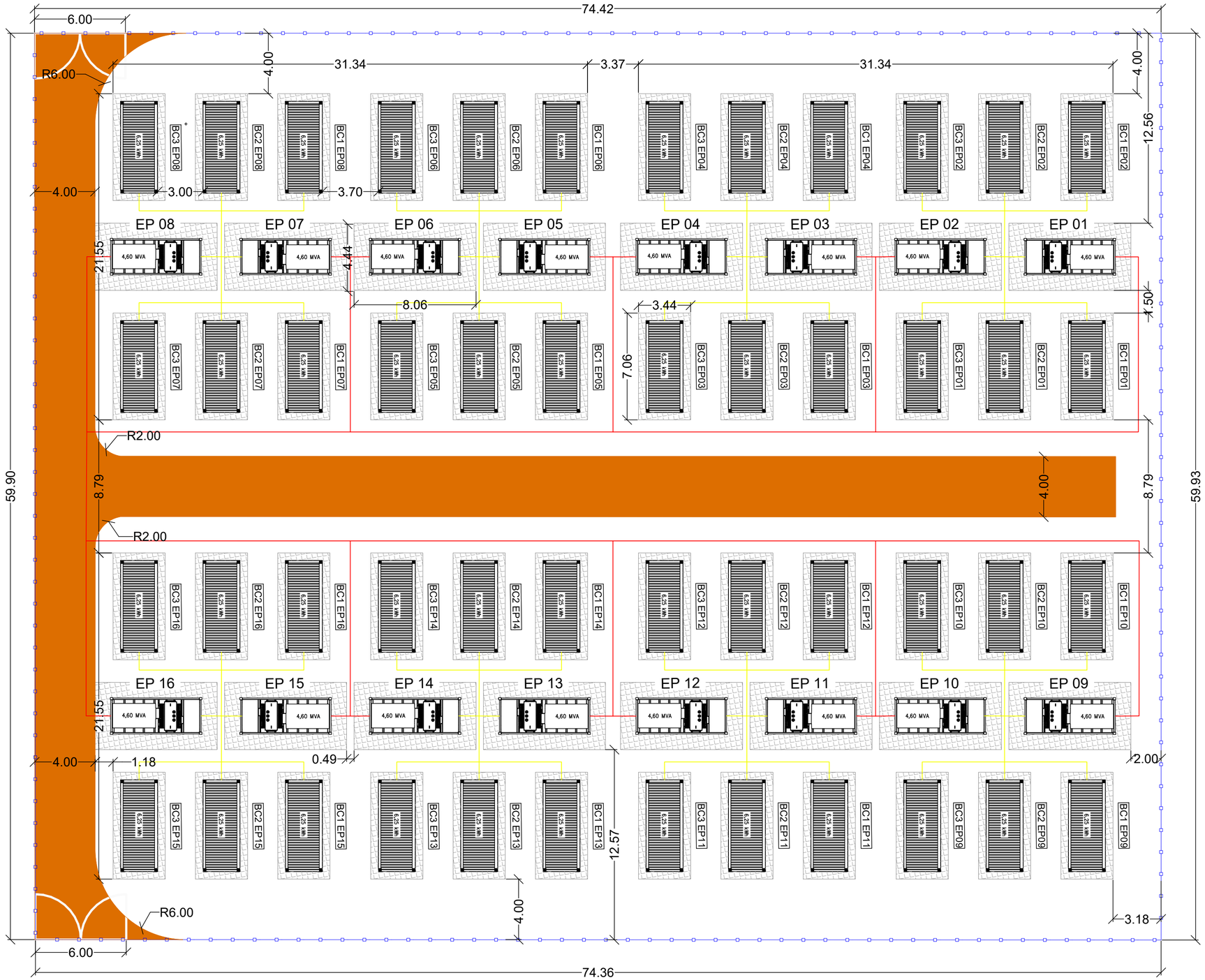
Conforme a lo anterior se obtienen los siguientes valores:

LÍNEA	FASES	I(A)	D (m)	B (µT)
CIRCUITO LSAT	R (0)	212,57	2,147	19,80
	S (4)	-106,28	2,433	-8,74
	T (8)	-106,28	2,431	-8,74
			B (µT)=	2,32

Con los cálculos anteriores se puede afirmar que el valor máximo de campo magnético teórico calculado, 2,32 µT, es muy inferior al valor de referencia de 100 µT que establece el RD 1066/2001, de 28 de septiembre.

ANEXO XI.- PLANIMETRIA DE DETALLE

BESS ORCOYEN ALMACENA



LEYENDA

- VALLADO PERIMETRAL
- VIAL INTERNO
- ZANJA BT DE CC
- ZANJA MT
- ESTACIONES DE POTENCIA
- CONTENEDORES DE BATERÍAS

NOTAS:

1. AREA TOTAL ORCOYEN ALMACENA 4.457 m2
2. COTAS EN METROS

EDIC.	FECHA	MODIFICACION	APROBADO
4			
3			
2			
1			

CONSULTOR: geolén ingeniería

CLIENTE: *ENERGÍA FRIGORÍA 2, S.L.U.*

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL:
Javier Martínez de Abellanosa. Colegiado: 12.371

	Fecha	Nombre
Dibujado	SEPT. 2025	A.C.C.
Revisado	SEPT. 2025	E.G.F.
Aprobado	SEPT. 2025	E.G.F.

Archivo CAD: S251831_02_05_00_Planta general almacenamiento.dw

PLANTA GENERAL ALMACENAMIENTO

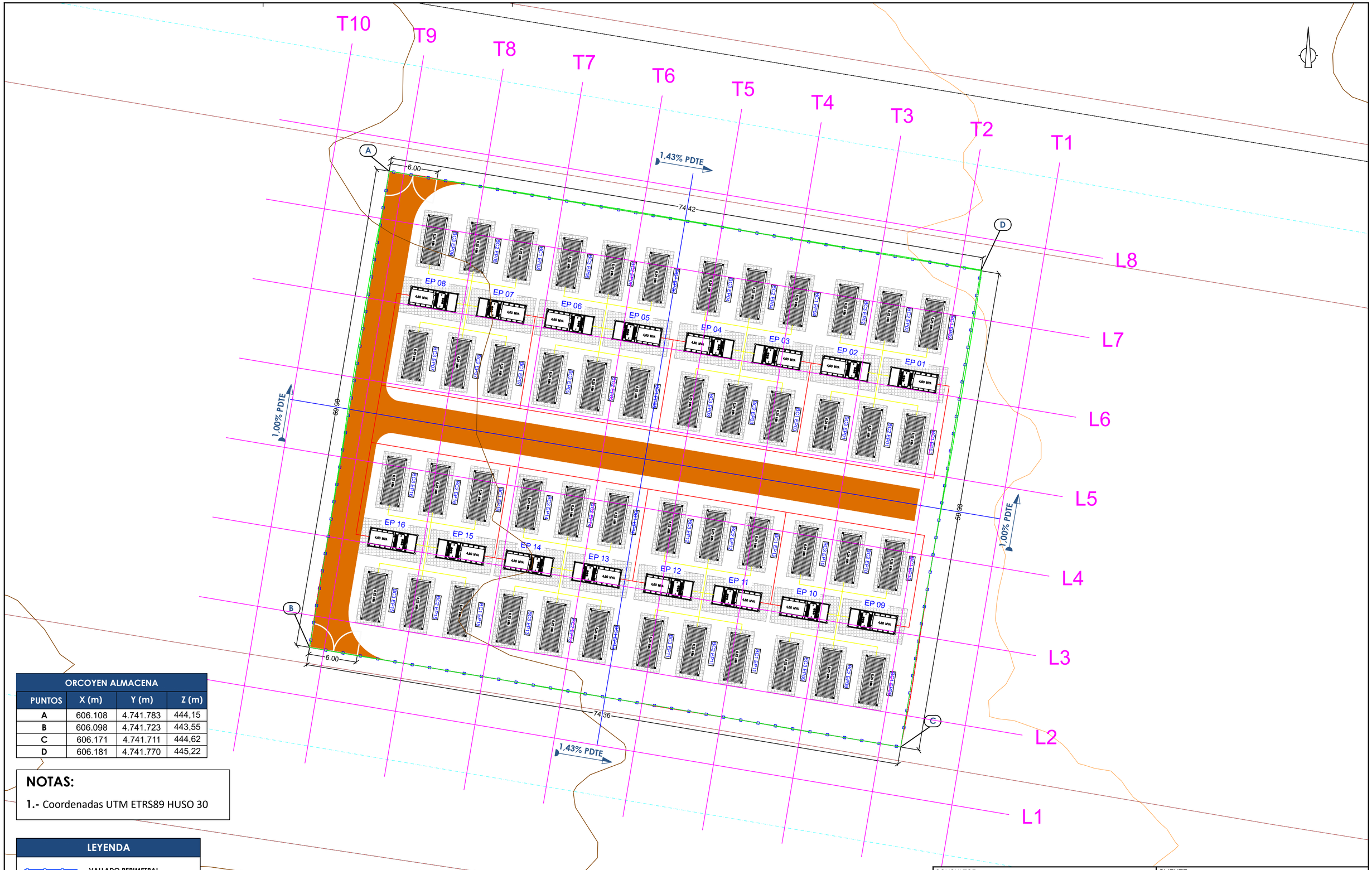
PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO ORCOYEN ALMACENA

Número: S251831_02_05

Hoja: 1 de 1

Escala: 1:200

Rev. 00



ORCOYEN ALMACENA			
PUNTOS	X (m)	Y (m)	Z (m)
A	606.108	4.741.783	444,15
B	606.098	4.741.723	443,55
C	606.171	4.741.711	444,62
D	606.181	4.741.770	445,22

NOTAS:

1.- Coordenadas UTM ETRS89 HUSO 30

LEYENDA

- VALLADO PERIMETRAL
- VIAL INTERNO
- ZANJA BT DE CC
- ZANJA MT
- ESTACIONES DE POTENCIA
- CONTENEDORES DE BATERÍAS

NOTAS:

1. AREA TOTAL ORCOYEN ALMACENA 4.457 m2
2. COTAS EN METROS

EDIC.	FECHA	MODIFICACION	APROBADO
4			
3			
2			
1			

CONSULTOR: geolén ingeniería

CLIENTE: ENERGÍA FRIGORÍA 2, S.L.U.

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL:
Javier Martínez de Abellanosa. Colegiado: 12.371

	Fecha	Nombre
Dibujado	SEPT. 2025	A.C.C.
Revisado	SEPT. 2025	E.G.F.
Aprobado	SEPT. 2025	E.G.F.

Archivo CAD:S251831_02_06_00_Plataforma de almacenamiento.dwg

PLATAFORMA DE ALMACENAMIENTO
MOVIMIENTO DE TIERRAS

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
ORCOYEN ALMACENA

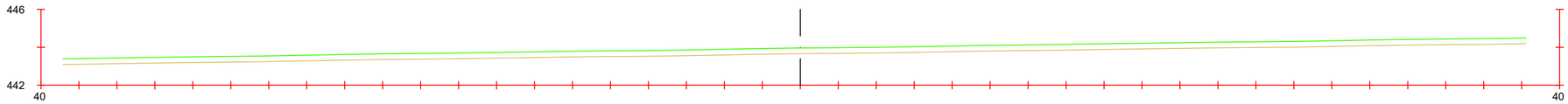
Número: S251831_02_06

Hoja: 1 de 5

Escala: 1:300

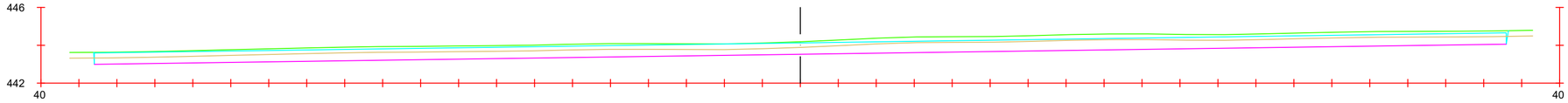
Rev. 00

LONGITUDINAL L1



Pk=0+000

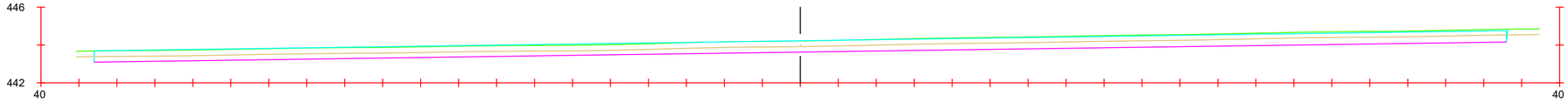
LONGITUDINAL L2



Pk=0+010

S. TERRAPLÉN = 0.01 m2.
S. DESMONTE = 31.39 m2.
S. VEGETAL = 22.36 m2.
S. SUELO SEL = 44.63 m2.

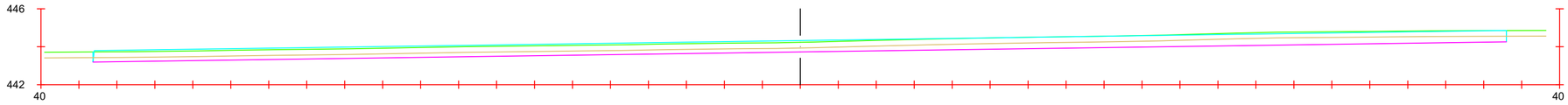
LONGITUDINAL L3



Pk=0+020

S. TERRAPLÉN = 0.01 m2.
S. DESMONTE = 22.90 m2.
S. VEGETAL = 22.34 m2.
S. SUELO SEL = 44.64 m2.

LONGITUDINAL L4



Pk=0+030

S. DESMONTE = 19.72 m2.
S. VEGETAL = 22.34 m2.
S. SUELO SEL = 44.66 m2.

EDIC.	FECHA	MODIFICACION	APROBADO
4			
3			
2			
1			

CONSULTOR: geolén Ingeniería

CLIENTE: ENERGÍA FRIGORÍA 2, S.L.U.

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL:
Javier Martínez de Abellanosa. Colegiado: 12.371

	Fecha	Nombre
Dibujado	SEPT. 2025	A.C.C.
Revisado	SEPT. 2025	E.G.F.
Aprobado	SEPT. 2025	E.G.F.

Archivo CAD:S251831_02_06_00_Plataforma de almacenamiento.dwg

PLATAFORMA DE ALMACENAMIENTO
PERFILES LONGITUDINALES

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
ORCOYEN ALMACENA

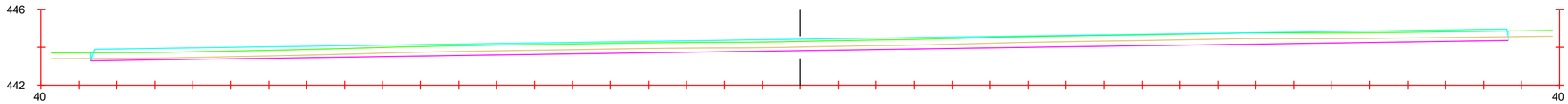
Número: S251831_02_06

Hoja: 2 de 5

Escala: H: 1/200 V: 1/200

Rev. 00

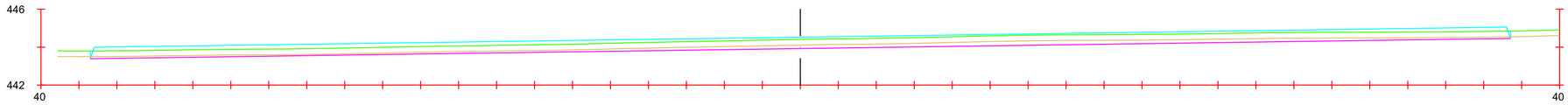
LONGITUDINAL L5



Pk=0+040

S. DESMONTE = 15.31 m2.
S. VEGETAL = 22.40 m2.
S. SUELO SEL = 44.73 m2.

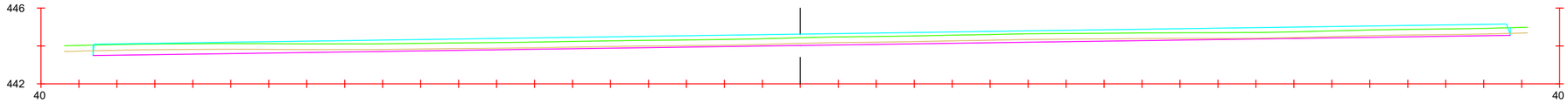
LONGITUDINAL L6



Pk=0+050

S. DESMONTE = 10.51 m2.
S. VEGETAL = 22.44 m2.
S. SUELO SEL = 44.77 m2.

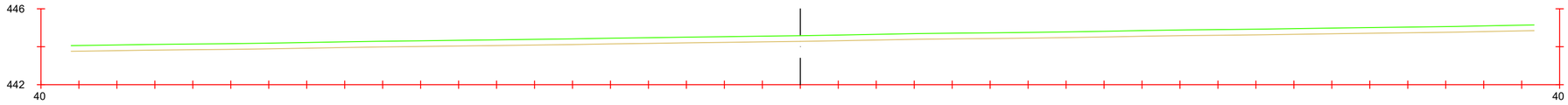
LONGITUDINAL L7



Pk=0+060

S. DESMONTE = 8.79 m2.
S. VEGETAL = 22.40 m2.
S. SUELO SEL = 44.73 m2.

LONGITUDINAL L8



Pk=0+070

EDIC.	FECHA	MODIFICACION	APROBADO
4			
3			
2			
1			

CONSULTOR: geolén Ingeniería

CLIENTE: ENERGÍA FRIGORÍA 2, S.L.U.

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL:
Javier Martínez de Abellanosa. Colegiado: 12.371

	Fecha	Nombre
Dibujado	SEPT. 2025	A.C.C.
Revisado	SEPT. 2025	E.G.F.
Aprobado	SEPT. 2025	E.G.F.

Archivo CAD:S251831_02_06_00_Plataforma de almacenamiento..dwg

PLATAFORMA DE ALMACENAMIENTO
PERFILES LONGITUDINALES

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
ORCOYEN ALMACENA

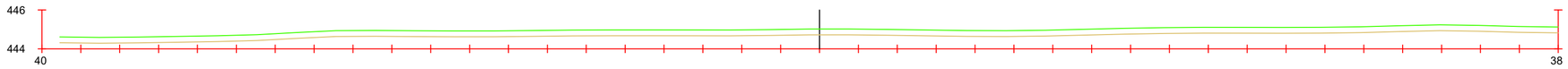
Número: S251831_02_06

Hoja: 3 de 5

Escala: H: 1/200 V: 1/200

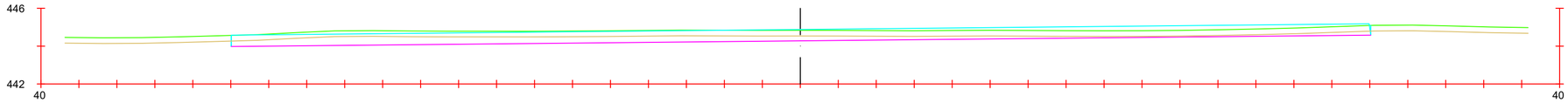
Rev. 00

TRANSVERSAL T1



Pk=0+000

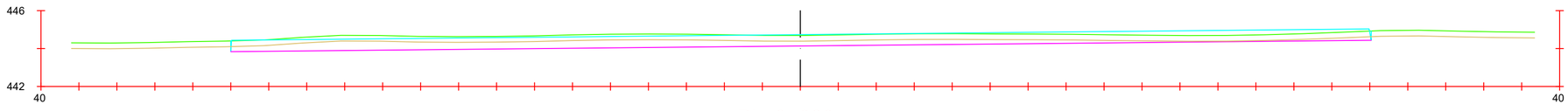
TRANSVERSAL T2



Pk=0+010

S. DESMONTE = 14.78 m2.
S. VEGETAL = 18.01 m2.
S. SUELO SEL = 35.99 m2.

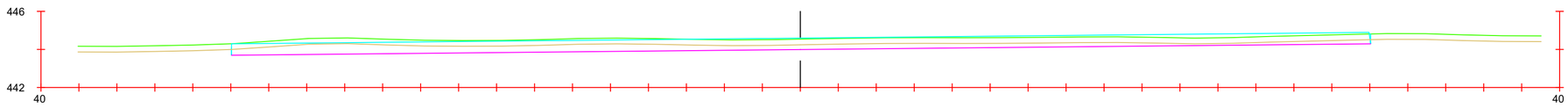
TRANSVERSAL T3



Pk=0+020

S. DESMONTE = 16.43 m2.
S. VEGETAL = 18.02 m2.
S. SUELO SEL = 36.00 m2.

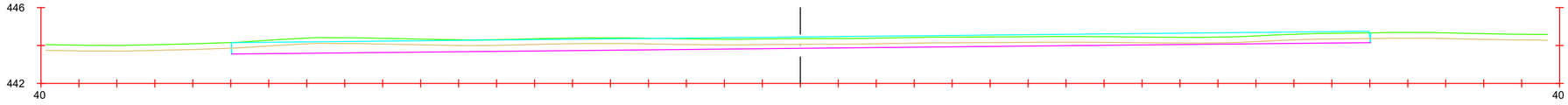
TRANSVERSAL T4



Pk=0+030

S. DESMONTE = 17.21 m2.
S. VEGETAL = 18.00 m2.
S. SUELO SEL = 35.98 m2.

TRANSVERSAL T5



Pk=0+040

S. TERRAPLÉN = 0.00 m2.
S. DESMONTE = 15.54 m2.
S. VEGETAL = 18.00 m2.
S. SUELO SEL = 35.98 m2.

EDIC.	FECHA	MODIFICACION	APROBADO
4			
3			
2			
1			

CONSULTOR: geolén Ingeniería

CLIENTE: ENERGÍA FRIGORÍA 2, S.L.U.

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL:
Javier Martínez de Abellanosa. Colegiado: 12.371

	Fecha	Nombre
Dibujado	SEPT. 2025	A.C.C.
Revisado	SEPT. 2025	E.G.F.
Aprobado	SEPT. 2025	E.G.F.

Archivo CAD:S251831_02_06_00_Plataforma de almacenamiento.dwg

PLATAFORMA DE ALMACENAMIENTO
PERFILES TRANSVERSALES

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
ORCOYEN ALMACENA

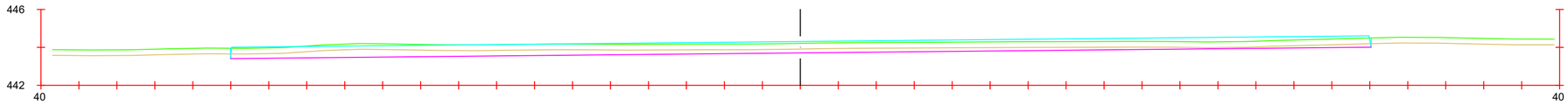
Número: S251831_02_06

Hoja: 4 de 5

Escala: H: 1/200 V: 1/200

Rev. 00

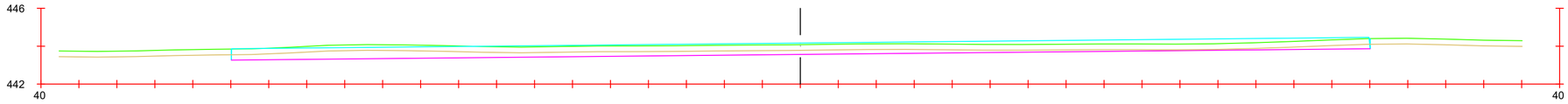
TRANSVERSAL T6



Pk=0+050

S. DESMONTE = 13.01 m2.
S. VEGETAL = 18.03 m2.
S. SUELO SEL = 36.00 m2.

TRANSVERSAL T7



Pk=0+060

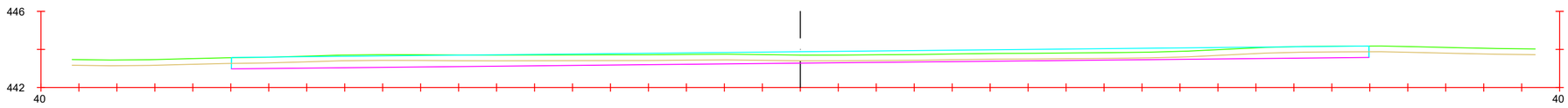
S. DESMONTE = 12.87 m2.
S. VEGETAL = 18.00 m2.
S. SUELO SEL = 35.98 m2.

TRANSVERSAL T8

Pk=0+070

S. DESMONTE = 12.35 m2.
S. VEGETAL = 17.99 m2.
S. SUELO SEL = 35.97 m2.

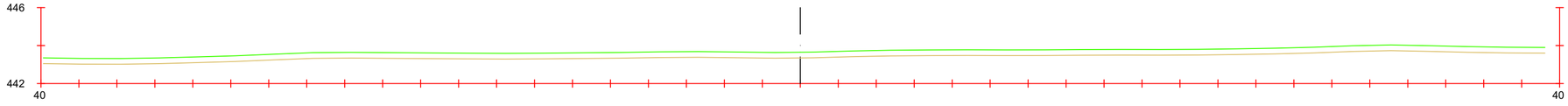
TRANSVERSAL T9



Pk=0+080

S. DESMONTE = 12.66 m2.
S. VEGETAL = 17.98 m2.
S. SUELO SEL = 35.95 m2.

TRANSVERSAL T10



Pk=0+089

CONSULTOR: geolén Ingeniería

CLIENTE: ENERGÍA FRIGORÍA 2, S.L.U.

EDIC.	FECHA	MODIFICACION	APROBADO
4			
3			
2			
1			

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL:
Javier Martínez de Abellanosa. Colegiado: 12.371

	Fecha	Nombre
Dibujado	SEPT. 2025	A.C.C.
Revisado	SEPT. 2025	E.G.F.
Aprobado	SEPT. 2025	E.G.F.

Archivo CAD:S251831_02_06_00_Plataforma de almacenamiento.dwg

PLATAFORMA DE ALMACENAMIENTO
PERFILES TRANSVERSALES

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
ORCOYEN ALMACENA

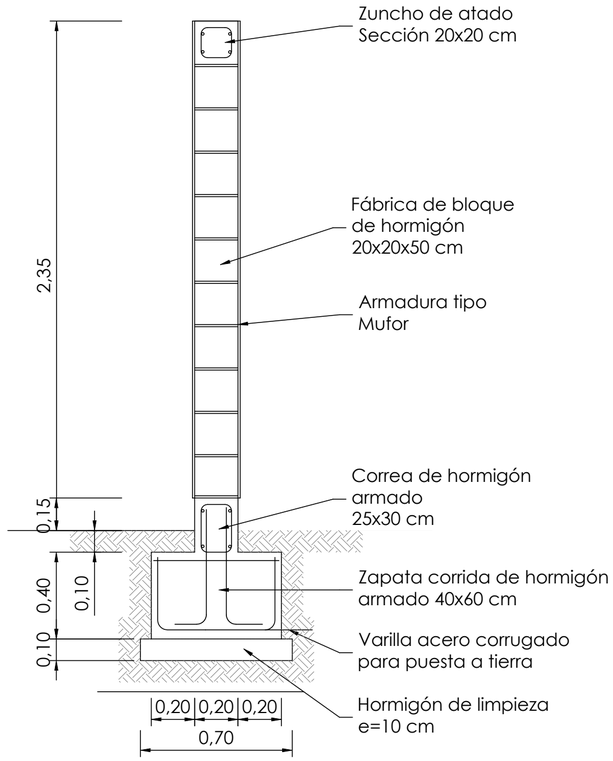
Número: S251831_02_06

Hoja: 5 de 5

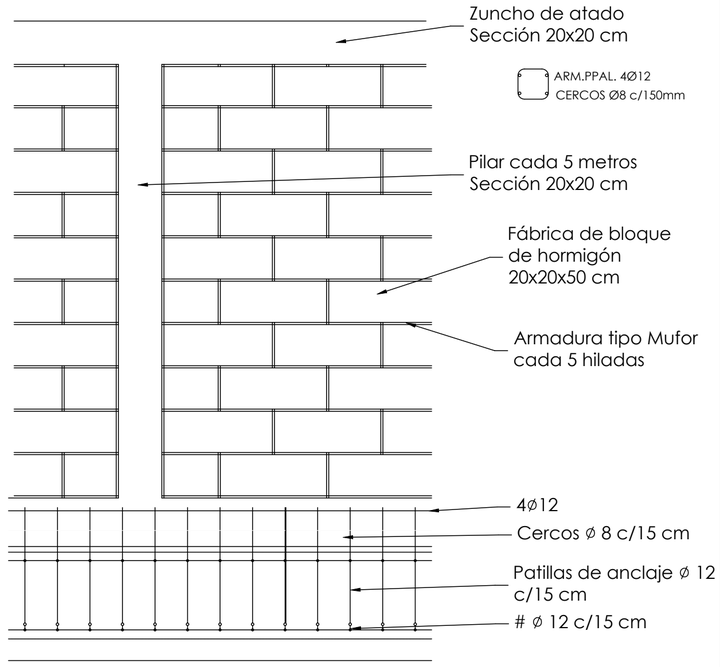
Escala: H: 1/200 V: 1/200

Rev. 00

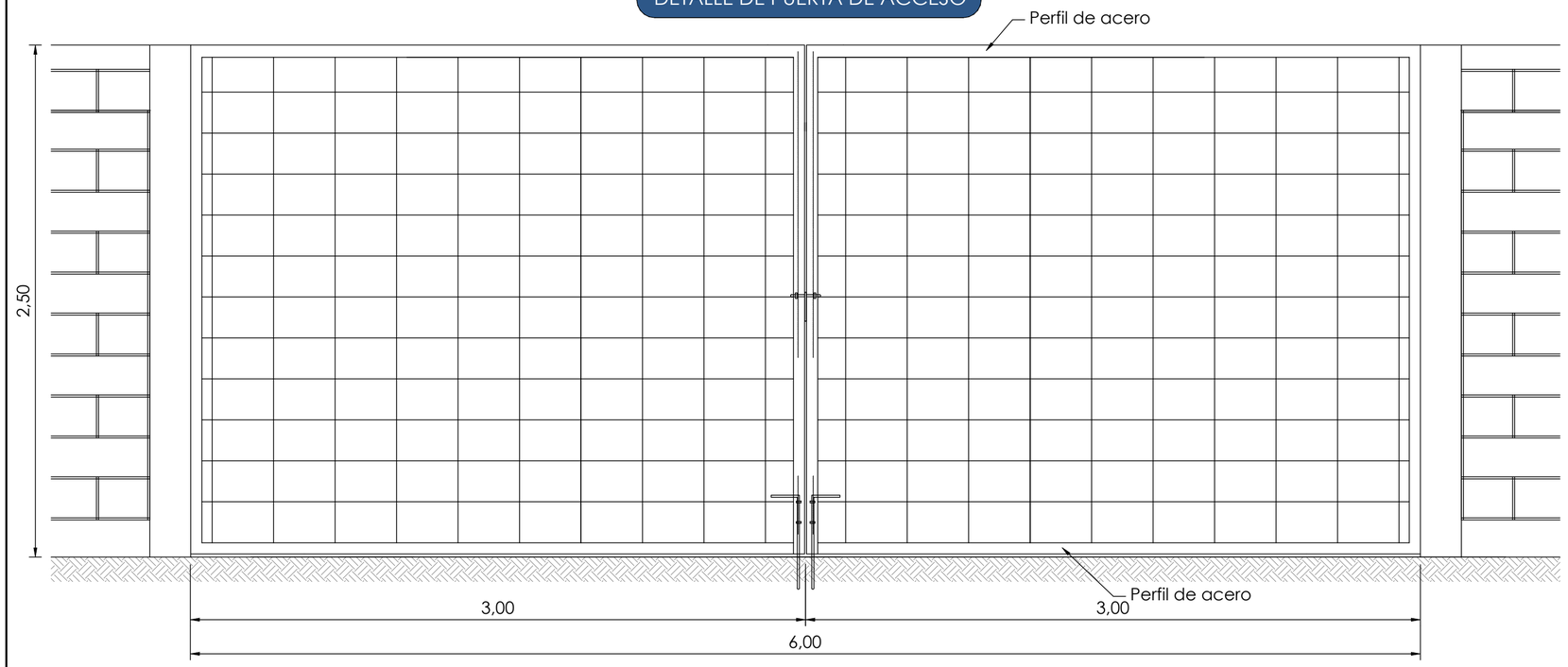
SECCIÓN TRANSVERSAL



SECCIÓN LONGITUDINAL



DETALLE DE PUERTA DE ACCESO



NOTAS

1.- COTAS EN METROS, ELEVACIONES EN METROS.

2.- ACERO ARMADURAS B 500 S.

3.- LA EJECUCIÓN DEL CERRAMIENTO INCLUYE LA PUESTA A TIERRA DEL MISMO.

EDIC.	FECHA	MODIFICACION	APROBADO
4			
3			
2			
1			

CONSULTOR: geolén ingeniería

CLIENTE: *ENERGÍA FRIGORÍA 2, S.L.U.*

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL:
Javier Martínez de Abellanosa. Colegiado: 12.371

	Fecha	Nombre
Dibujado	SEPT. 2025	A.C.C.
Revisado	SEPT. 2025	E.G.F.
Aprobado	SEPT. 2025	E.G.F.

Archivo CAD: S251831_02_09_00_Detalles de cerramientos y valla

DETALLE DE CERRAMIENTO
PLANTA DE ALMACENAMIENTO

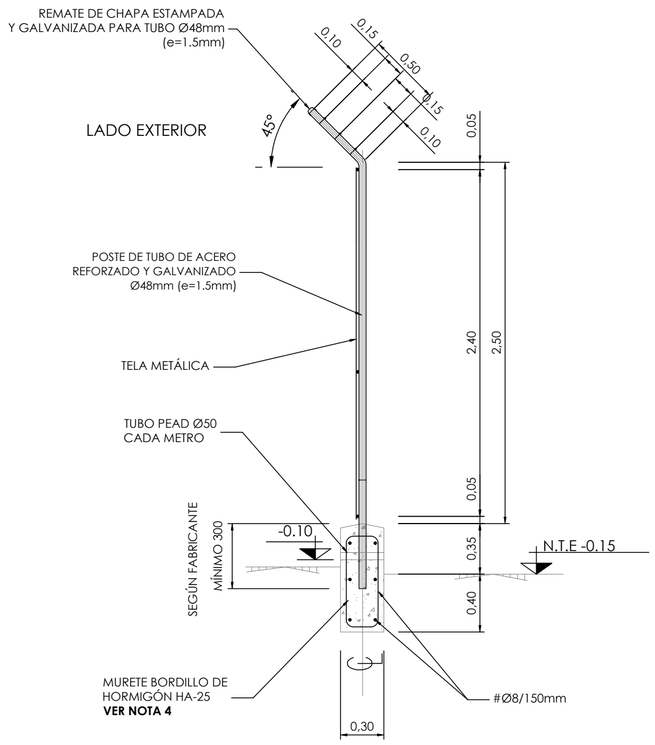
PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
ORCOYEN ALMACENA

Número: S251831_02_09

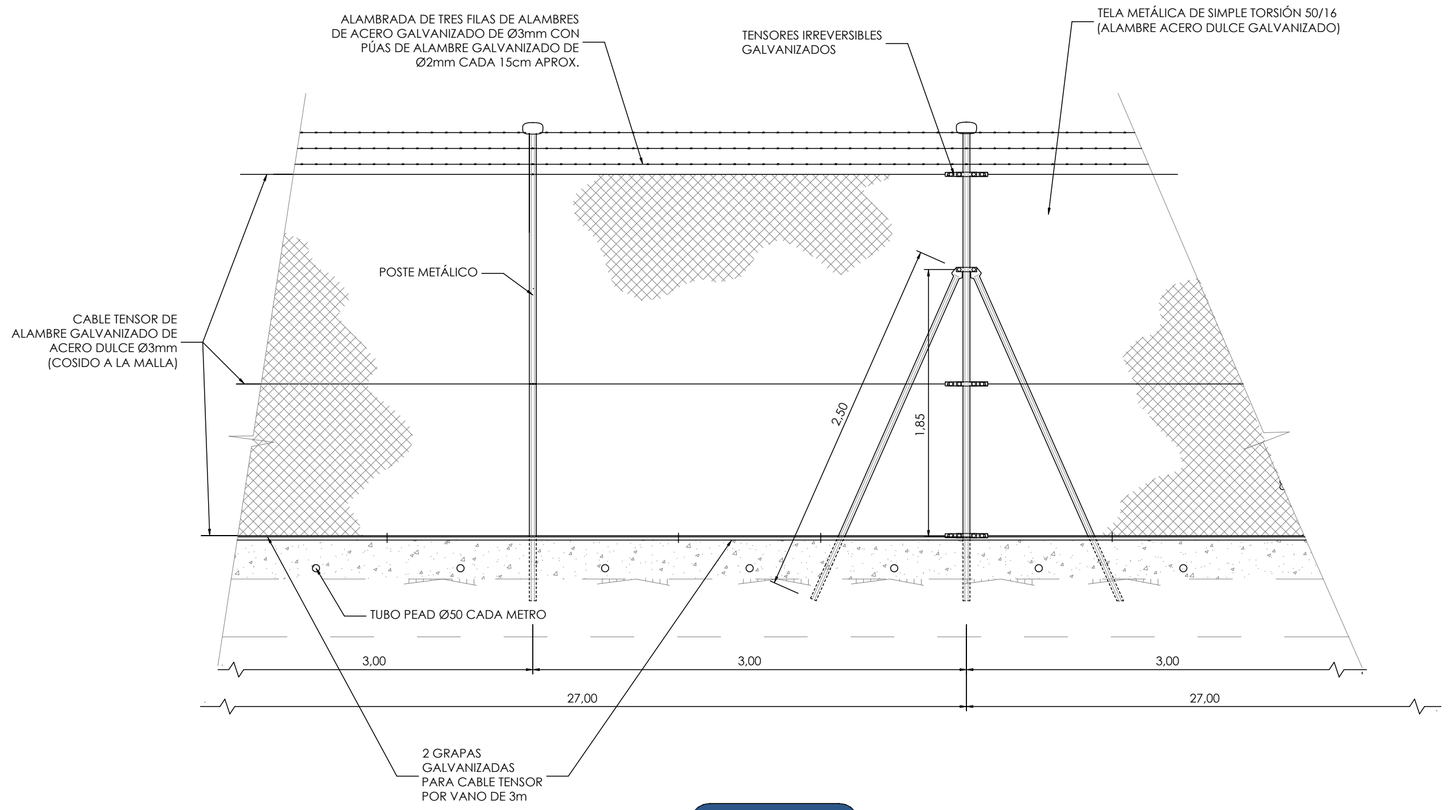
Hoja: 1 de 3

Escala: 1:20

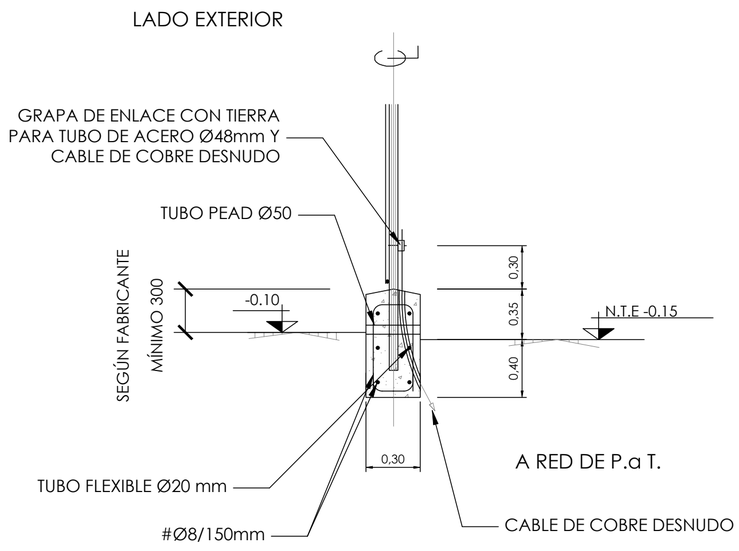
Rev. 00



PERFIL TIPO PARA PLATAFORMA HORIZONTAL



ALZADO TIPO



DETALLE P.A.T

NOTAS

1.- COTAS EN METROS Y ELEVACIONES EN METROS.
2.- EN LOS TRAMOS LARGOS, CADA 27 METROS SE MONTARÁN TORNAPUNTAS DE ANCLAJE ADEMÁS DE TODAS LAS ESQUINAS O CAMBIO DE DIRECCIÓN.
3.- LA JUNTA DE HORMIGONADO DEL MURETE SE REALIZARÁ ENTRE DOS POSTES, EVITANDO QUE COINCIDA CON LOS TORNAPUNTAS.
4.- MURETE DE HORMIGÓN ARMADO CON UNA # Ø8@150mm. POR AMBAS CARAS B500S.
6.- TODO EL MATERIAL SERÁ GALVANIZADO POR INMERSIÓN EN CALIENTE.
7.- EN EL MURETE DEL CERRAMIENTO EN LAS ZONAS DE RELLENO, SE DISPONDRÁN DESAGÜES FORMADOS POR TUBOS DE PEHD Ø75mm CADA METRO, DE FORMA QUE EL NIVEL INFERIOR DE DICHOS TUBOS COINCIDA CON EL NIVEL SUPERIOR DE LA CAPA DE GRAVA.
8.- ACERO DE LOS POSTES: S275JR.
9.- LA EJECUCIÓN DEL CERRAMIENTO INCLUYE LA PUESTA A TIERRA DEL MISMO.
10.- LAS ARISTAS VISTAS DE LOS ELEMENTOS DE HORMIGÓN SE EJECUTARAN CON CHAFLÁN DE 25x25mm.
11.- SE COLOCARAN CARTELES DE RIESGO ELÉCTRICO COMO MÍNIMO CADA 3 PAÑOS DE CERRAMIENTO.
12.- LA ALTURA MÍNIMA HASTA BALLESTA SERÁ DE 2800 mm. DESDE EL SUELO.

EDIC.	FECHA	MODIFICACION	APROBADO
4			
3			
2			
1			

CONSULTOR: geolén ingeniería

CLIENTE: ENERGÍA FRIGORÍA 2, S.L.U.

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL:
Javier Martínez de Abellanosa. Colegiado: 12.371

	Fecha	Nombre
Dibujado	SEPT. 2025	A.C.C.
Revisado	SEPT. 2025	E.G.F.
Aprobado	SEPT. 2025	E.G.F.

Archivo CAD: S251831_02_09_00_Detalles de cerramientos y valla

DETALLE DE CERRAMIENTO
SUBESTACIÓN

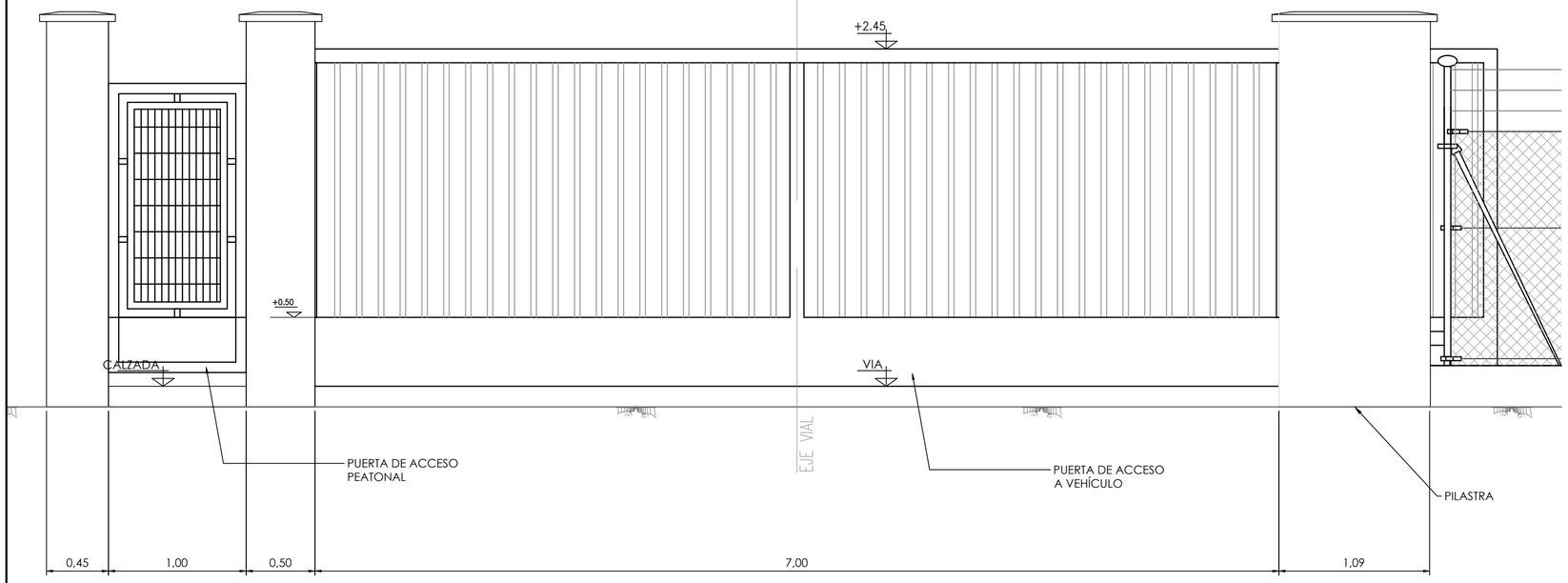
PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
ORCOYEN ALMACENA

Número: S251831_02_09

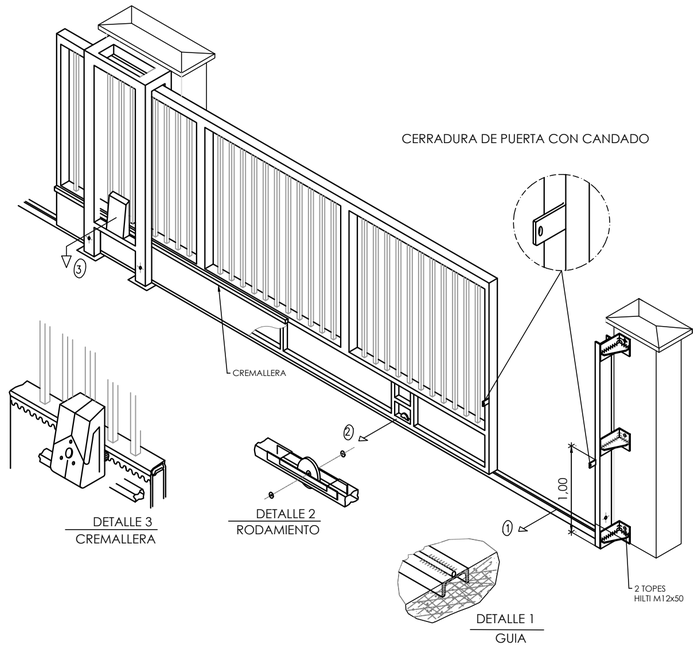
Hoja: 2 de 3

Escala: 1:30

Rev. 00



ALZADO



VISTA EN PERSPECTIVA PUERTA ACCESO VEHÍCULOS

SIN ESCALA

PLANTA

NOTAS

1.- LA RANURA DE LAS SOLDADURAS SERÁ DE 0,7 DEL ESPESOR MÍNIMO DE LAS PIEZAS A SOLDAR.

2.- DIMENSIONES VARIABLES SEGÚN EL MODELO DE LA PUERTA.

3.- EL PROVEEDOR DEFINIRÁ TODOS LOS PERFILES PARA PERMITIR MANIOBRAS PERFECTAS DE APERTURA Y CIERRE SIN DEFORMACIÓN NI COMBINACIÓN DE LAS HOJAS.

4.- EL ACABADO DE LA PUERTA SERÁ GALVANIZADO EN CALIENTE.

5.- COTAS EN METROS Y ELEVACIONES EN METROS.

EDIC.	FECHA	MODIFICACION	APROBADO
4			
3			
2			
1			

CONSULTOR: geolén Ingeniería

CLIENTE: ENERGÍA FRIGORÍA 2, S.L.U.

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL:
Javier Martínez de Abellanosa. Colegiado: 12.371

	Fecha	Nombre
Dibujado	SEPT. 2025	A.C.C.
Revisado	SEPT. 2025	E.G.F.
Aprobado	SEPT. 2025	E.G.F.

Archivo CAD:S251831_02_09_00_Detalles de cerramientos y valla

DETALLE DE CERRAMIENTO
SUBESTACIÓN

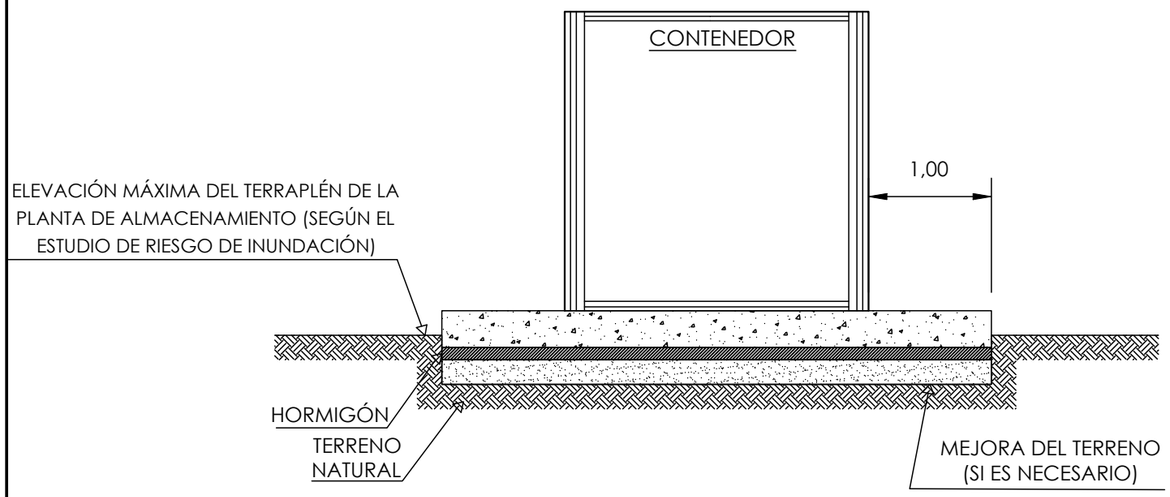
PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
ORCOYEN ALMACENA

Número: S251831_02_09

Hoja: 3 de 3

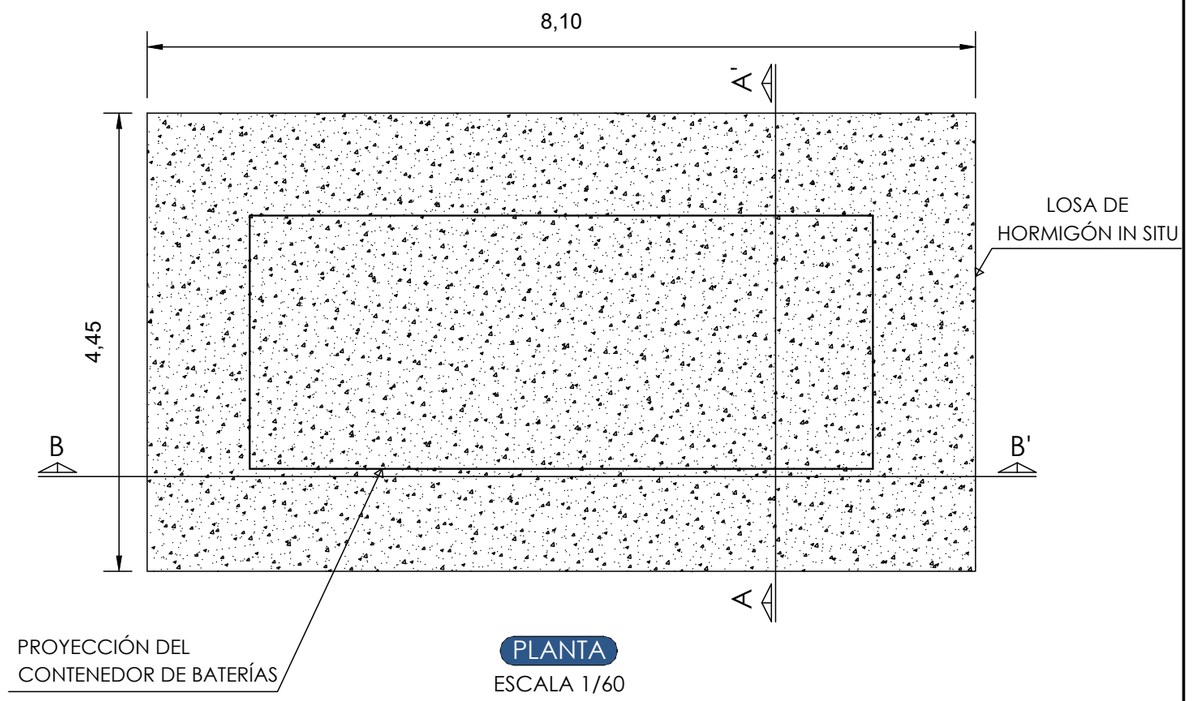
Escala: 1:30

Rev. 00



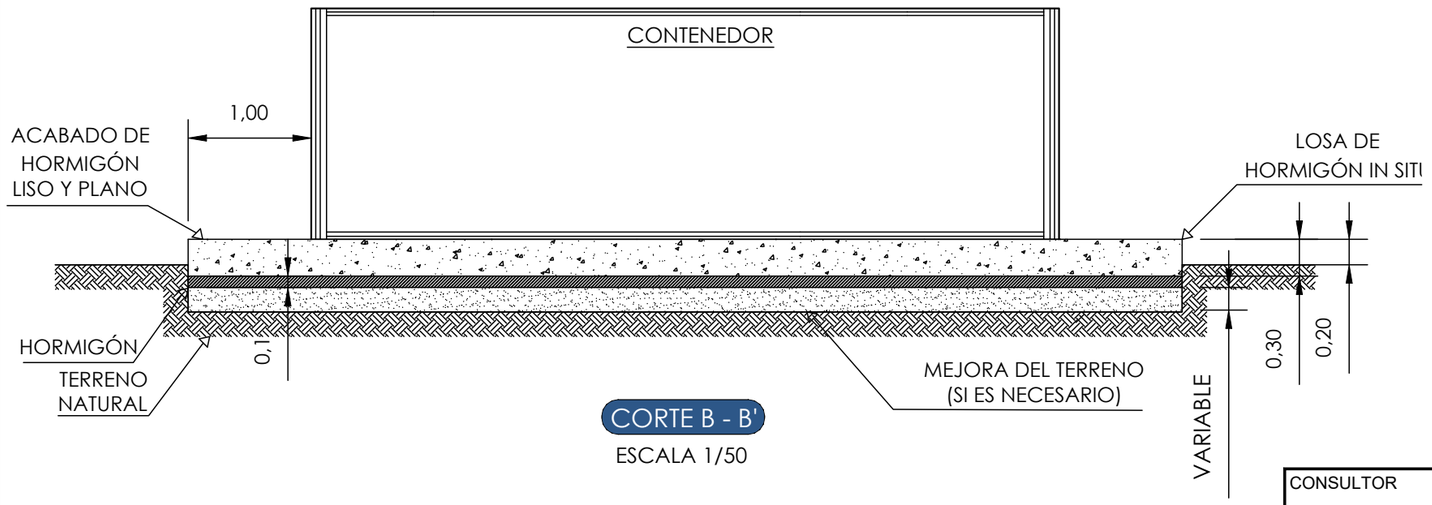
CORTE A - A'

ESCALA 1/50



PLANTA

ESCALA 1/60



CORTE B - B'

ESCALA 1/50

NOTAS GENERALES:

1.- La cimentación debe calcularse de acuerdo con la normativa local y/o española, en base a la información facilitada por el suministrador de los contenedores de baterías.
2.- Cualquier mejora del suelo se basará en el estudio geotécnico.
3.- Hormigón Estructural Min f'c = 250 Kg/cm² (24.5MPa), Hormigón Fino Min f'c = 100 Kg/cm² (9.8MPa). La clase de hormigón debe seleccionarse de acuerdo con la clase de exposición, los cálculos estructurales y los códigos locales.
4.- Acero de refuerzo fy ≥ 4200 Kg/cm² (411,9MPa).
5.- Refuerzo de malla soldada fy ≥ 4200 Kg/cm² (411,9MPa).
6.- La altura del hormigón sobre el terreno natural debe ser de 20 cm.
7.- El diseño de la cimentación se refiere a un contenedor de 20 pies.
8.- Las interfaces con el sistema de baterías (cable, sistema de descarga, sistema de anclaje, etc.) deben diseñarse de acuerdo con las instrucciones del proveedor de los contenedores de baterías.
9.- Todas las dimensiones están expresadas en metros.

EDIC.	FECHA	MODIFICACION	APROBADO
4			
3			
2			
1			

CONSULTOR: geolén ingeniería

CLIENTE: ENERGÍA FRIGORÍA 2, S.L.U.

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL:

Javier Martínez de Abellanosa. Colegiado: 12.371

	Fecha	Nombre
Dibujado	SEPT. 2025	A.C.C.
Revisado	SEPT. 2025	E.G.F.
Aprobado	SEPT. 2025	E.G.F.

Archivo CAD: S251831_02_10_00_Cimentaciones de contenedoresde

CIMENTACIONES DE CONTENEDORES DE ALMACENAMIENTO

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO ORCOYEN ALMACENA

Número: S251831_02_10

Hoja: 1 de 1

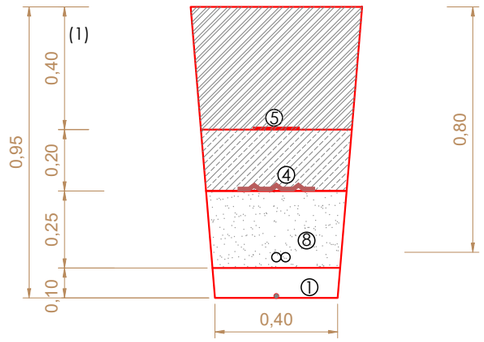
Escala: Varias

Rev. 00

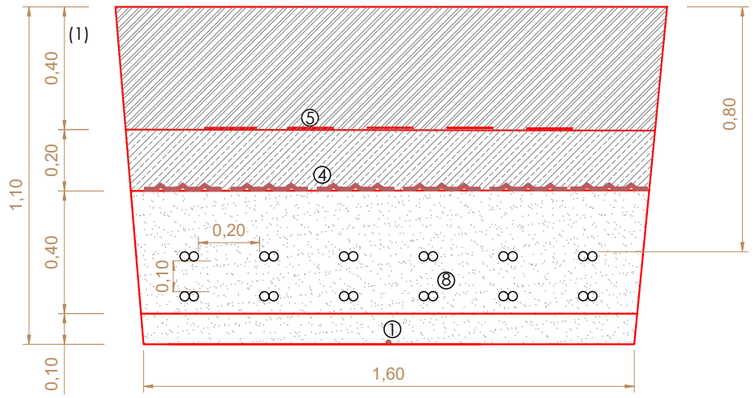
DETALLE ZANJA TIPO BT CORRIENTE CONTINUA

desde contenedor de baterías a estación de potencia

CIRCUITO SIMPLE

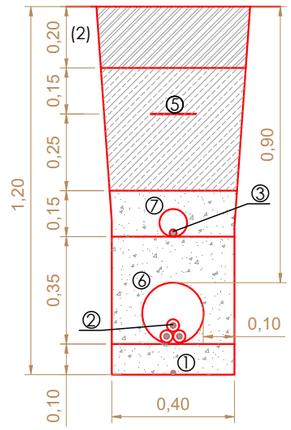


DOCE CIRCUITOS

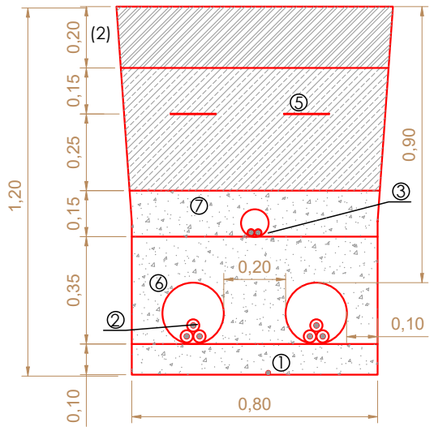


DETALLE ZANJA TIPO MT

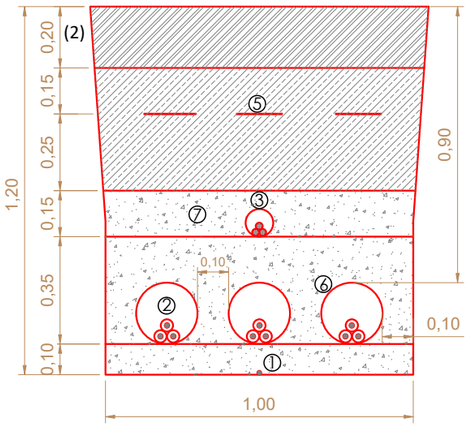
CIRCUITO SIMPLE



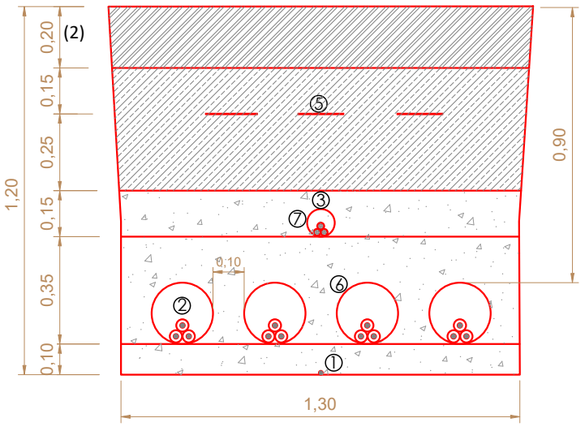
DOBLE CIRCUITO



TRIPLE CIRCUITO

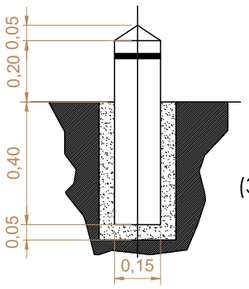


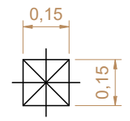
CUADRUPLE CIRCUITO



(2) - Material conforme al acabado del vial que se cruza.

Para la identificación de conductos subterráneos se utilizarán hitos de señalización





(3) - El número de franjas a señalar en el hito dependerá de los circuitos enterrados en la zanja

LEYENDA

- ZAHORRA
- ARENA LAVADA DE RIO
- MATERIAL SELECCIONADO COMPACTADO MANUAL
- MATERIAL SELECCIONADO COMPACTADO MECÁNICO
- HORMIGÓN HM-20

① CABLE DE TIERRA
② CABLES DE MT
③ CABLE DE COMUNICACIONES (F.O)
④ PLACA DE SEÑALIZACIÓN Y PROTECCIÓN MECÁNICA
⑤ CINTA DE SEÑALIZACIÓN 200MM (AMARILLO)
⑥ TUBO PEAD Ø200MM
⑦ TUBO PEAD Ø90MM
⑧ CABLES ELÉCTRICO BT
⑨ TUBO PEAD Ø110MM
⑩ TUBO PEAD Ø250MM

EDIC.	FECHA	MODIFICACION	APROBADO
4			
3			
2			
1			

CONSULTOR: geolén ingeniería

CLIENTE: ENERGÍA FRIGORÍA 2, S.L.U.

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL:
Javier Martínez de Abellanosa. Colegiado: 12.371

	Fecha	Nombre
Dibujado	SEPT. 2025	A.C.C.
Revisado	SEPT. 2025	E.G.F.
Aprobado	SEPT. 2025	E.G.F.

Archivo CAD: S251831_02_12_00_Zanja. Secciones Tipo.dwg

ZANJA
SECCIONES TIPO

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
ORCOYEN ALMACENA

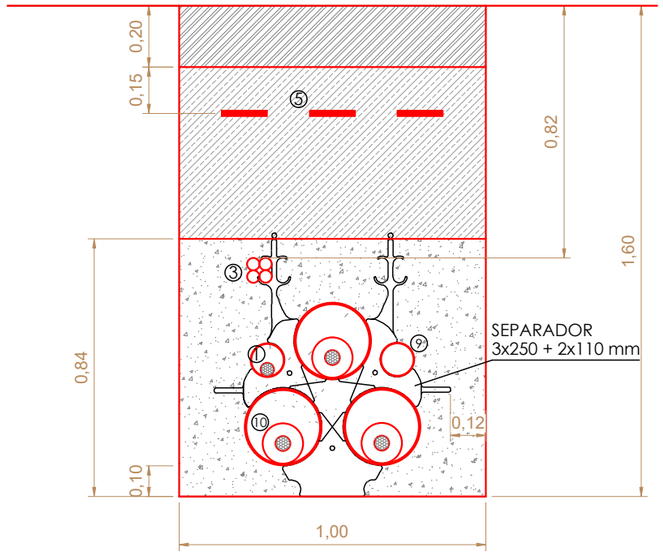
Número: S251831_02_12

Hoja: 1 de 3

Escala: 1:20

Rev. 00

DETALLE ZANJA TIPO AT



LEYENDA

- ZAHORRA
- ARENA LAVADA DE RIO
- MATERIAL SELECCIONADO COMPACTADO MANUAL
- MATERIAL SELECCIONADO COMPACTADO MECÁNICO
- HORMIGÓN HM-20

① CABLE DE TIERRA
② CABLES DE MT
③ CABLE DE COMUNICACIONES (F.O)
④ PLACA DE SEÑALIZACIÓN Y PROTECCIÓN MECÁNICA
⑤ CINTA DE SEÑALIZACIÓN 200MM (AMARILLO)
⑥ TUBO PEAD Ø200MM
⑦ TUBO PEAD Ø90MM
⑧ CABLES ELÉCTRICO BT
⑨ TUBO PEAD Ø110MM
⑩ TUBO PEAD Ø250MM

NOTAS:

1. El radio mínimo de curvatura de la canalización es de 15,5 metros.

2. En el interior de cada tubo se instalará una cuerda de nylon de diámetro 10 mm. En cada tubo del cuatritubo de telecomunicaciones la cuerda de nylon será de diámetro 5 mm.

3. El separador de los conductores de fase se instalará cada 1 metro, cambiando la ubicación del testigo de un separador al siguiente, de tal forma, que el testigo se encuentre en la misma posición cada 2 metros.

4. El bitubo de telecomunicaciones será de color exterior verde e interior blanco siliconado y estriado, espesor 3 mm, presión nominal 10 bar y coeficiente de rozamiento menor 0,08.

5. El bitubo de telecomunicaciones se instalará en una única pieza (sin empalmes) entre las arquetas dobles de telecomunicaciones, siendo pasante en las arquetas sencillas.

6. El corte del bitubo de telecomunicaciones en el interior de las arquetas dobles de telecomunicaciones se realizará a 30 cm de la pared interior.

EDIC.	FECHA	MODIFICACION	APROBADO
4			
3			
2			
1			

CONSULTOR: geolén ingeniería

CLIENTE: *ENERGÍA FRIGORÍA 2, S.L.U.*

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL:
Javier Martínez de Abellanosa. Colegiado: 12.371

	Fecha	Nombre
Dibujado	SEPT. 2025	A.C.C.
Revisado	SEPT. 2025	E.G.F.
Aprobado	SEPT. 2025	E.G.F.

Archivo CAD: S251831_02_12_00_Zanja. Secciones Tipo.dwg

ZANJA
SECCIONES TIPO

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
ORCOYEN ALMACENA

Número: S251831_02_12

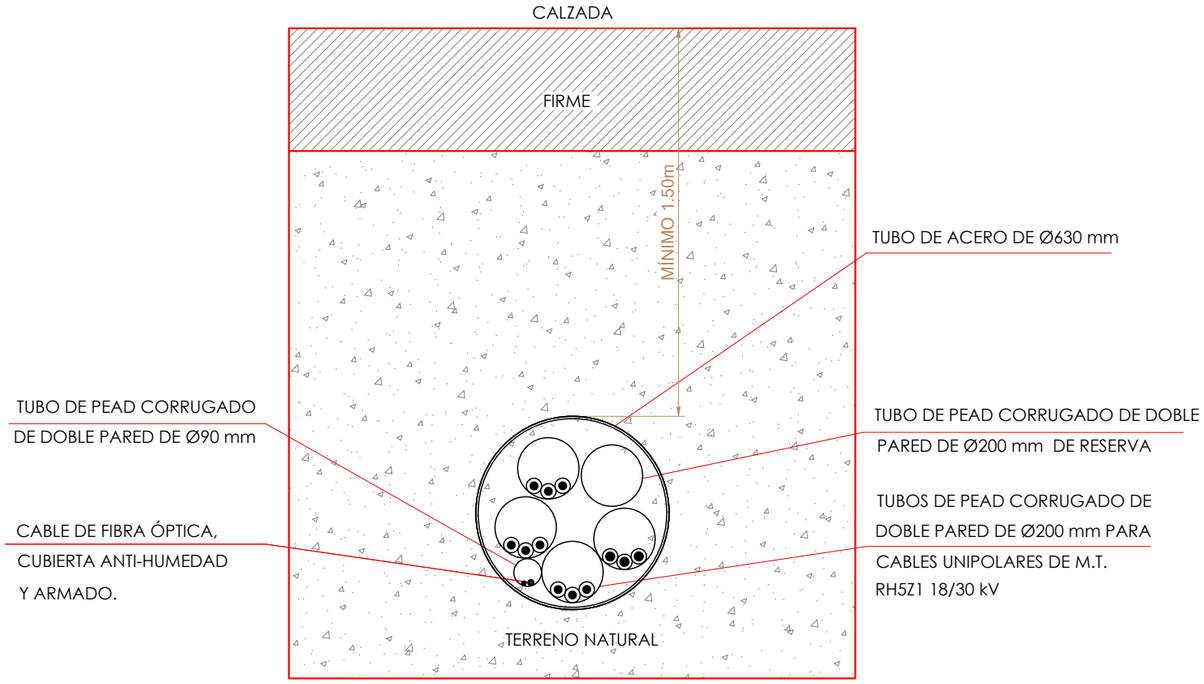
Hoja: 2 de 3

Escala: 1:20

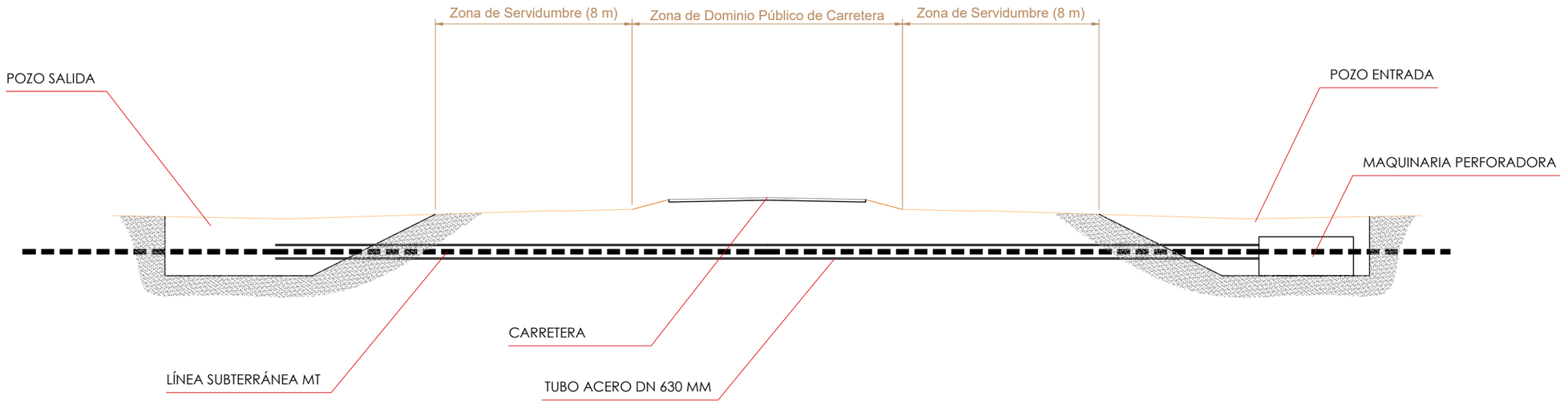
Rev. 00

CRUCE BAJO CALZADA

PERFORACIÓN HORIZONTAL



ESCALA 1/20



ESCALA 1/200

EDIC.	FECHA	MODIFICACION	APROBADO
4			
3			
2			
1			

CONSULTOR: geolén ingeniería

CLIENTE: ENERGÍA FRIGORÍA 2, S.L.U.

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL:

Javier Martínez de Abellanosa. Colegiado: 12.371

	Fecha	Nombre
Dibujado	SEPT. 2025	A.C.C.
Revisado	SEPT. 2025	E.G.F.
Aprobado	SEPT. 2025	E.G.F.

Archivo CAD: S251831_02_12_00_Zanja. Secciones Tipo.dwg

ZANJA
SECCIONES TIPO

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
ORCOYEN ALMACENA

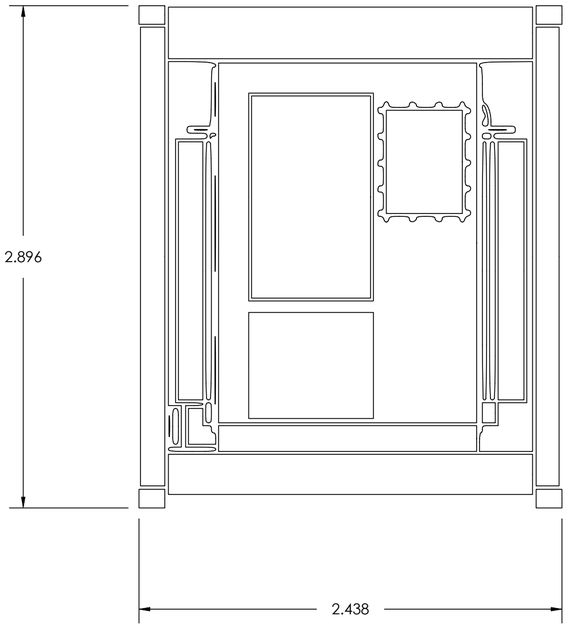
Número: S251831_02_12

Hoja: 3 de 3

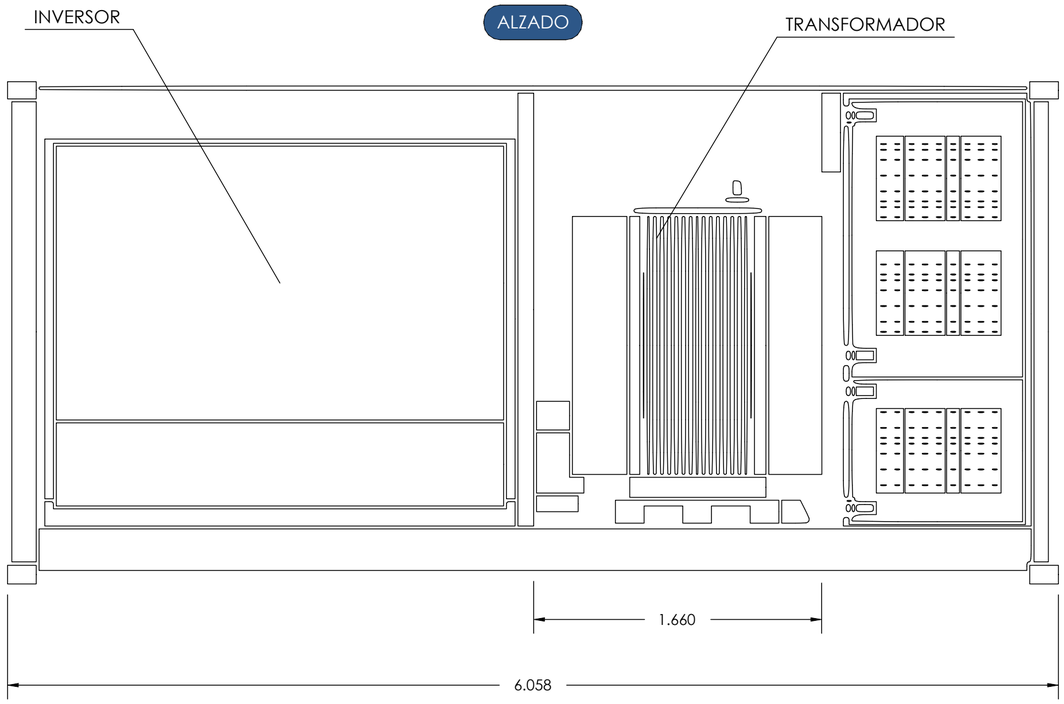
Escala: VARIAS

Rev. 00

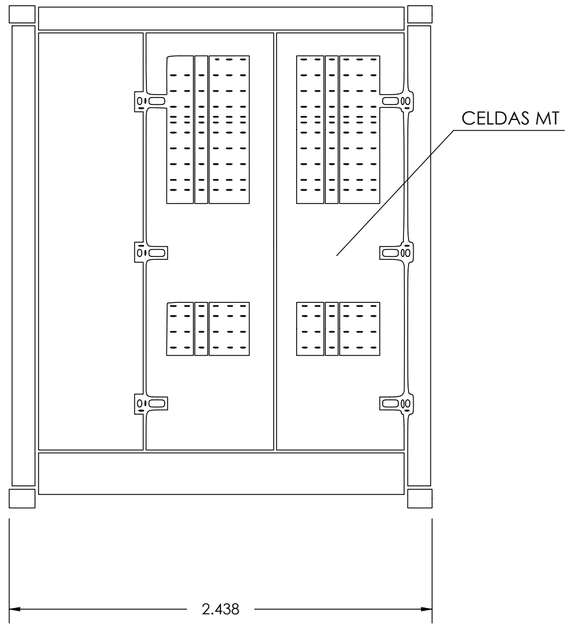
PERFIL IZQUIERDO



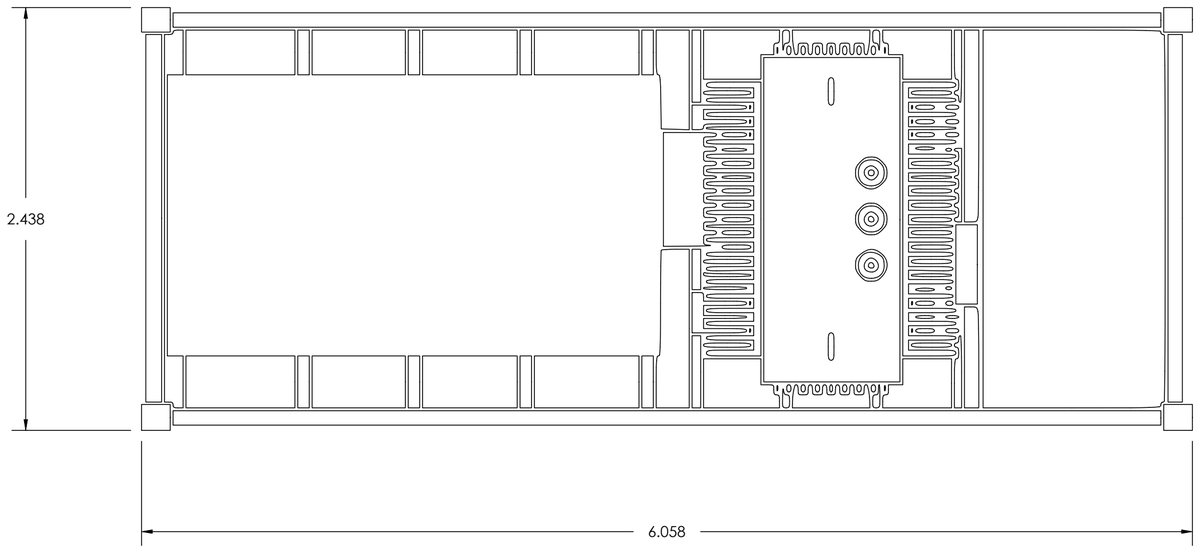
ALZADO



PERFIL DERECHO



PLANTA



EDIC.	FECHA	MODIFICACION	APROBADO
4			
3			
2			
1			

CONSULTOR: geolén ingeniería

CLIENTE: ENERGÍA FRIGORÍA 2, S.L.U.

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL:
Javier Martínez de Abellanosa. Colegiado: 12.371

	Fecha	Nombre
Dibujado	SEPT. 2025	A.C.C.
Revisado	SEPT. 2025	E.G.F.
Aprobado	SEPT. 2025	E.G.F.

Archivo CAD: S251831_02_11_00_Estaciones de potencia.dwg

ESTACIONES DE POTENCIA

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO ORCOYEN ALMACENA

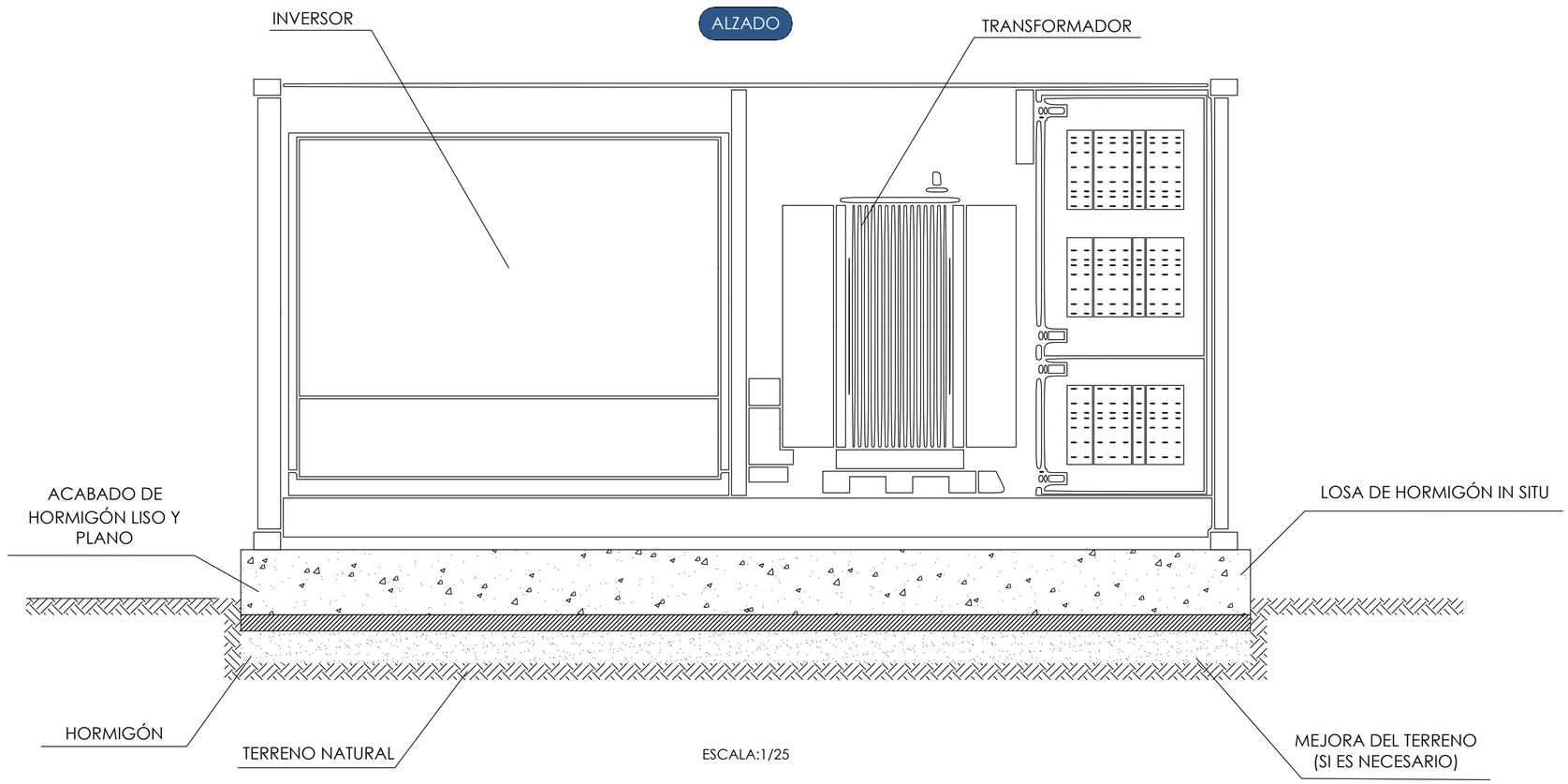
Número: S251831_02_11

Hoja: 1 de 2

Escala: 1:25

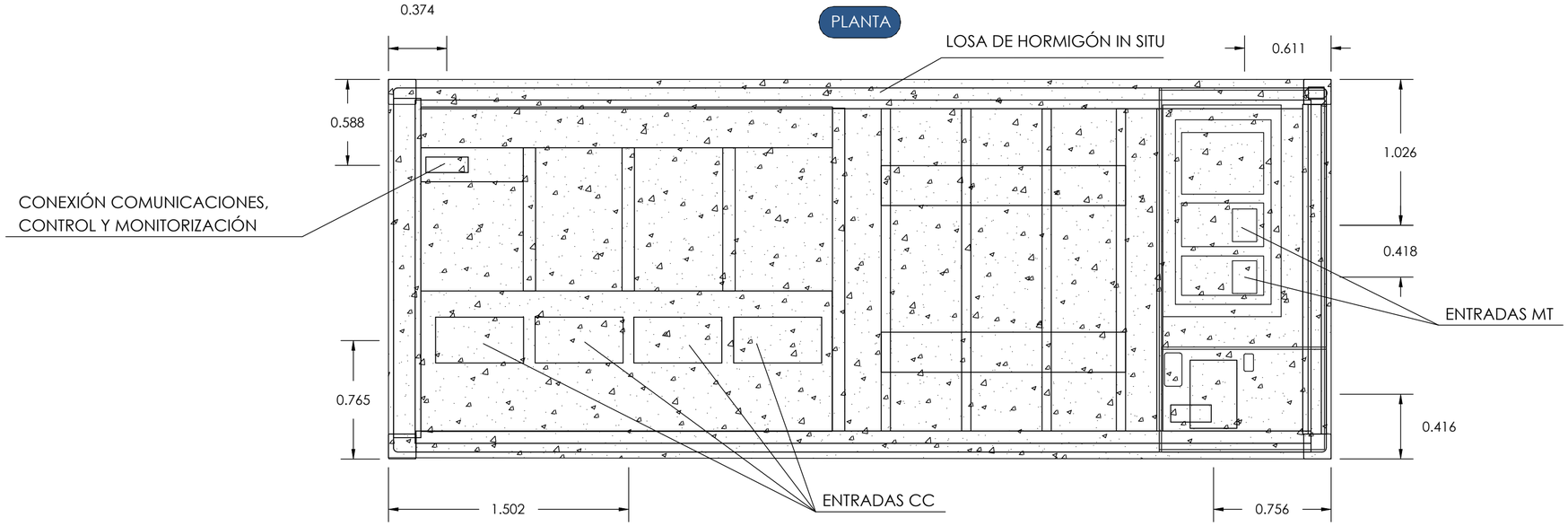
Rev. 00

ALZADO



ESCALA:1/25

PLANTA



SIN ESCALA

EDIC.	FECHA	MODIFICACION	APROBADO
4			
3			
2			
1			

CONSULTOR: geolén ingeniería

CLIENTE: *ENERGÍA FRIGORÍA 2, S.L.U.*

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL:
Javier Martínez de Abellanosa. Colegiado: 12.371

	Fecha	Nombre
Dibujado	SEPT. 2025	A.C.C.
Revisado	SEPT. 2025	E.G.F.
Aprobado	SEPT. 2025	E.G.F.

Archivo CAD: S251831_02_11_00_Estaciones de potencia.dwg

ESTACIONES DE POTENCIA

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
ORCOYEN ALMACENA

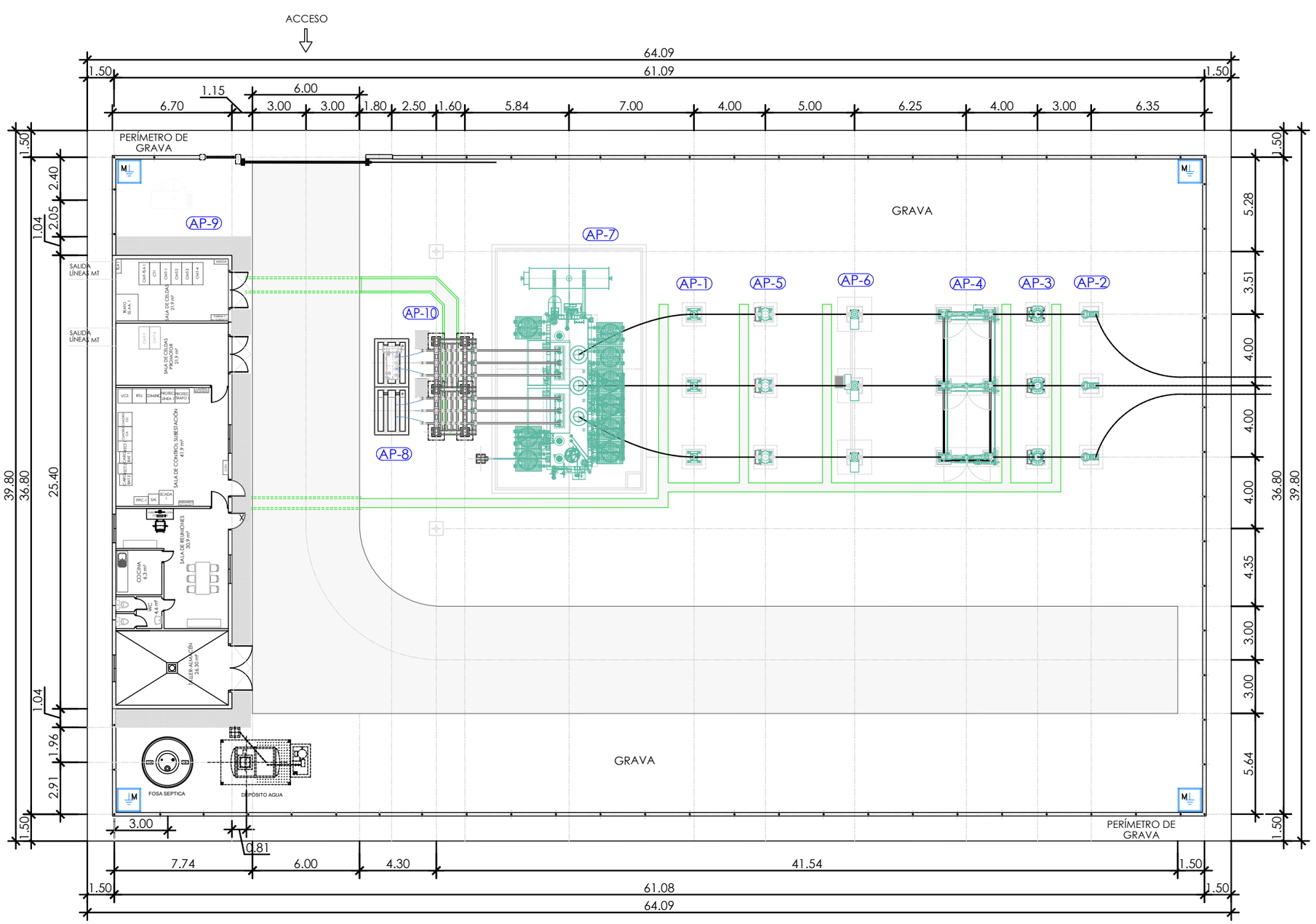
Número: S251831_02_11

Hoja: 2 de 2

Escala: Varias

Rev. 00

SET ORCOYEN ALMACENA



RELACIÓN DE APARELLAJE 220 kV		
Posición	**Cantidad**	**Denominación**
AP-1	3	Autoválvula
AP-2	3	Autoválvula con botella terminal
AP-3	3	Transformación de tensión inductivo
AP-4	1	Seccionador rotativo con pat
AP-5	3	Transformador de intensidad
AP-6	1	Interruptor tripolar
AP-7	1	Transformador de potencia

RELACIÓN DE APARELLAJE 30 kV		
Posición	**Cantidad**	**Denominación**
AP-8	1	Reactancia de puesta a tierra
AP-9	1	Grupo de electrógeno
AP-10	1	Interruptor - Seccionador protección reactancia + Válvulas pararrayos 30 kV

NOTAS:

1.- COTAS EN METROS.

EDIC.	FECHA	MODIFICACION	APROBADO
4			
3			
2			
1			

CONSULTOR: geolén ingeniería

CLIENTE: ENERGÍA FRIGORÍA 2, S.L.U.

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL:

Javier Martínez de Abellanosa. Colegiado: 12.371

	Fecha	Nombre
Dibujado	SEPT. 2025	A.C.C.
Revisado	SEPT. 2025	E.G.F.
Aprobado	SEPT. 2025	E.G.F.

Archivo CAD: S251831_02_19_Planta General SET 30_220 kV.dwg

PLANTA GENERAL SET 30/220kV

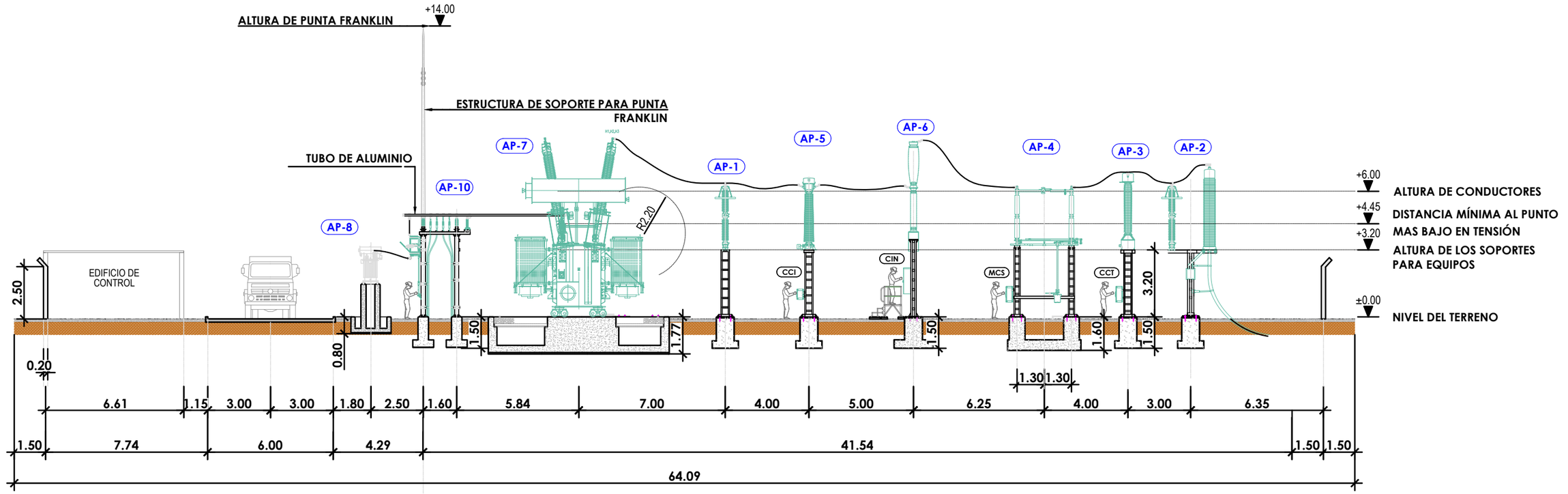
PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO ORCOYEN ALMACENA

Número: S251831_02_19

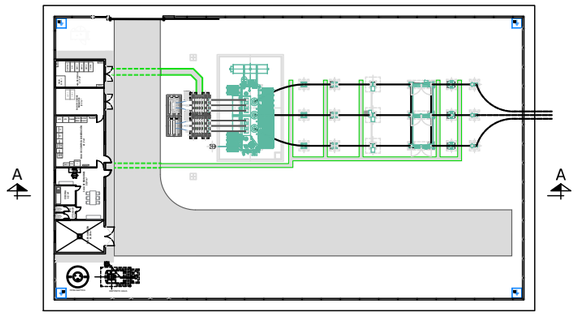
Hoja: 1 de 1

Escala: 1:250

Rev. PI



SECCIÓN A-A



RELACIÓN DE CAJAS DE CENTRALIZACIÓN Y MANDO		
Posición	Cantidad	Denominación
CCI	1	Caja de centralización de intensidad
CIN	1	Caja centralización circuito del interruptor
MCS	1	Mando cuchillas P.A.T. del seccionador
CCT	1	Caja de centralización de tensión

RELACIÓN DE APARELLAJE 220 kV		
Posición	Cantidad	Denominación
AP-1	3	Autoválvula
AP-2	3	Autoválvula con botella terminal
AP-3	3	Transformación de tensión inductivo
AP-4	1	Seccionador rotativo con pat
AP-5	3	Transformador de intensidad
AP-6	1	Interruptor tripolar
AP-7	1	Transformador de potencia

RELACIÓN DE APARELLAJE 30 kV		
Posición	Cantidad	Denominación
AP-8	1	Reactancia de puesta a tierra
AP-9	1	Grupo de electrógeno
AP-10	1	Interruptor - Seccionador protección reactancia + Válvulas pararrayos 30 kV

NOTAS:

1.- COTAS EN METROS. ELEVACIONES EN METROS.

EDIC.	FECHA	MODIFICACION	APROBADO
4			
3			
2			
1			

CONSULTOR: geolén ingeniería

CLIENTE: ENERGÍA FRIGORÍA 2, S.L.U.

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL:
Javier Martínez de Abellanosa. Colegiado: 12.371

	Fecha	Nombre
Dibujado	SEPT. 2025	A.C.C.
Revisado	SEPT. 2025	E.G.F.
Aprobado	SEPT. 2025	E.G.F.

Archivo CAD:S251831_02_20_Secciones Generales SET 30_220 kV.d

SECCIONES GENERALES SET 30/220kV

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
ORCOYEN ALMACENA

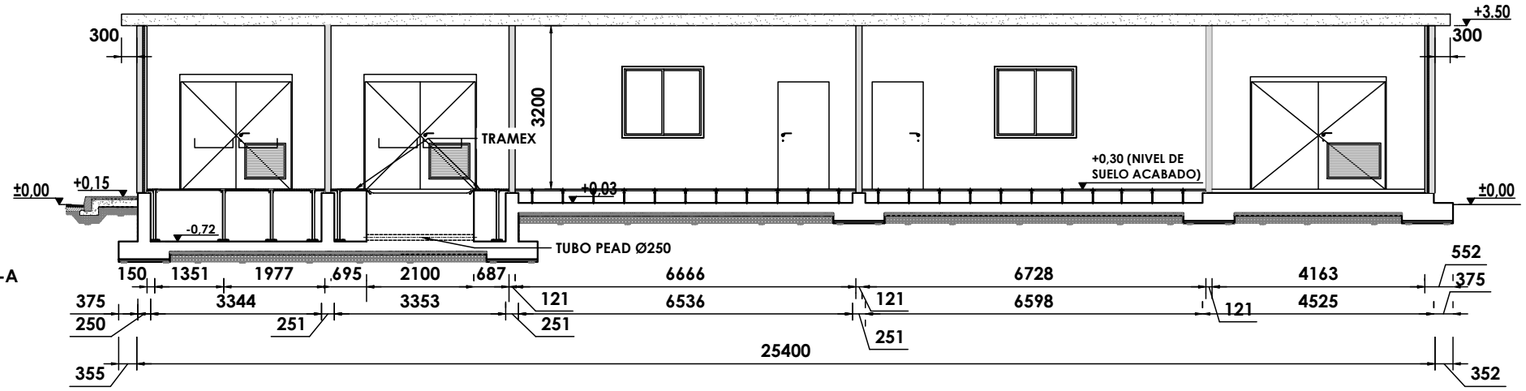
Número: S251831_02_20

Hoja: 1 de 1

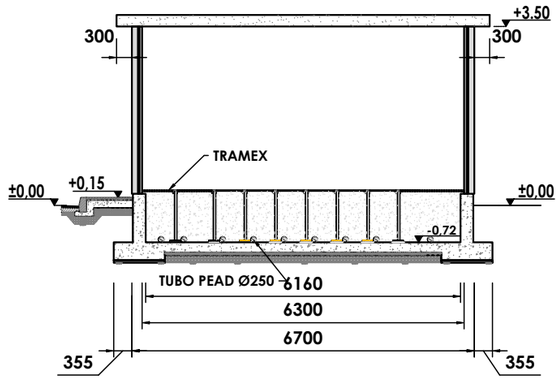
Escala: 1:200

Rev. Se

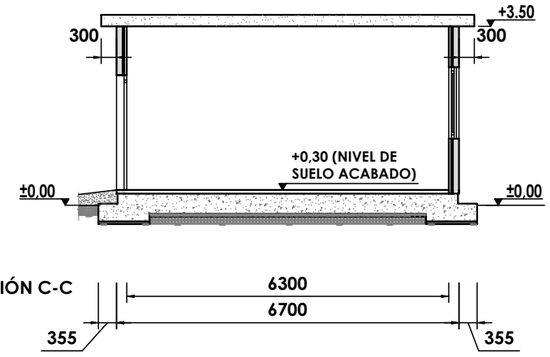
SECCIÓN A-A



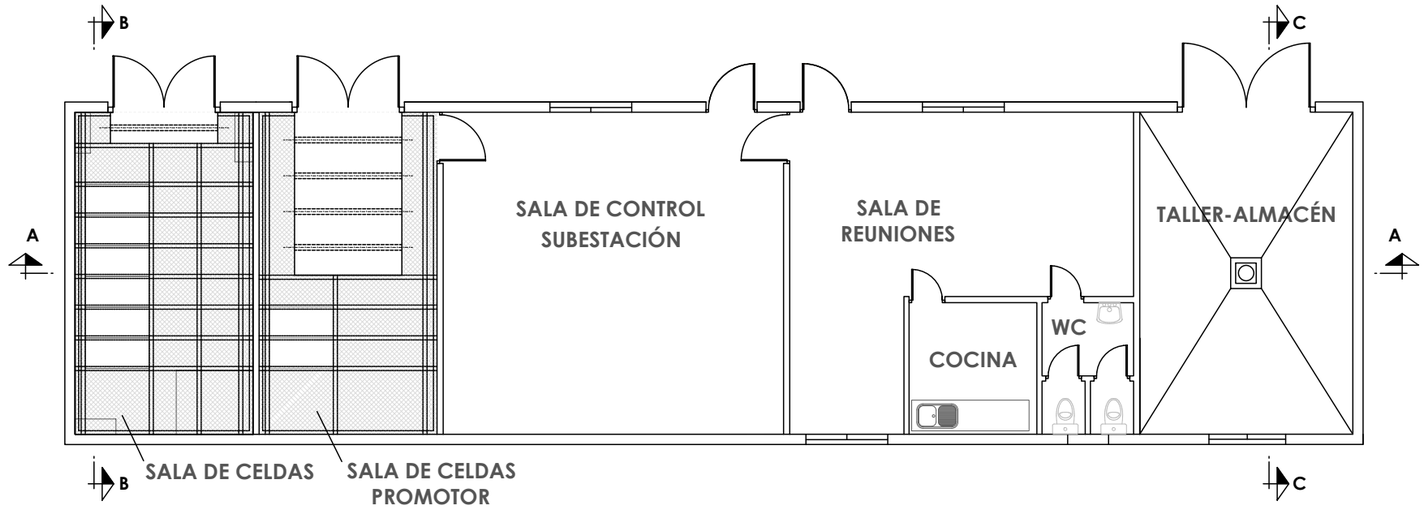
SECCIÓN B-B



SECCIÓN C-C



PLANTA



CONSULTOR

geolén ingeniería

CLIENTE

ENERGÍA FRIGORÍA 2, S.L.U.

EDIC.	FECHA	MODIFICACION	APROBADO
4			
3			
2			
1			

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL:

Javier Martínez de Abellanosa. Colegiado: 12.371

	Fecha	Nombre
Dibujado	SEPT. 2025	A.C.C.
Revisado	SEPT. 2025	E.G.F.
Aprobado	SEPT. 2025	E.G.F.

Archivo CAD: S251831_02_21_00_Edificio de control. Planta, alz

EDIFICIO DE CONTROL
PLANTA, ALZADOS Y SECCIONES PRINCIPALES

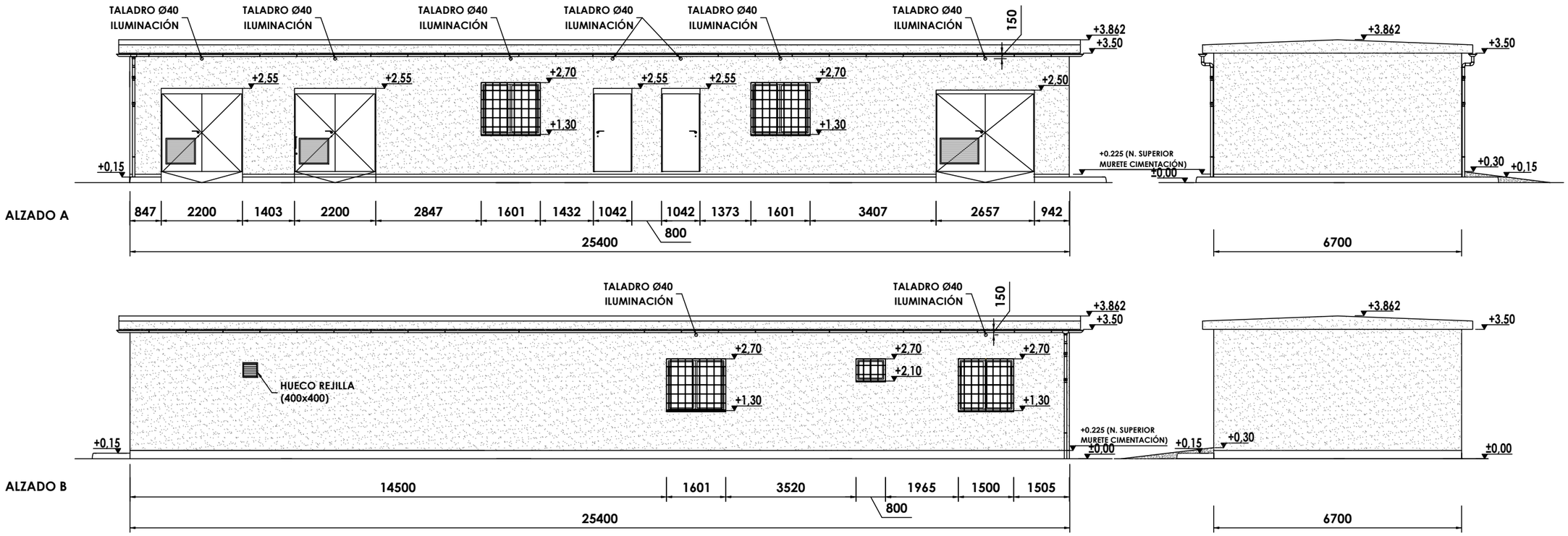
PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
ORCOYEN ALMACENA

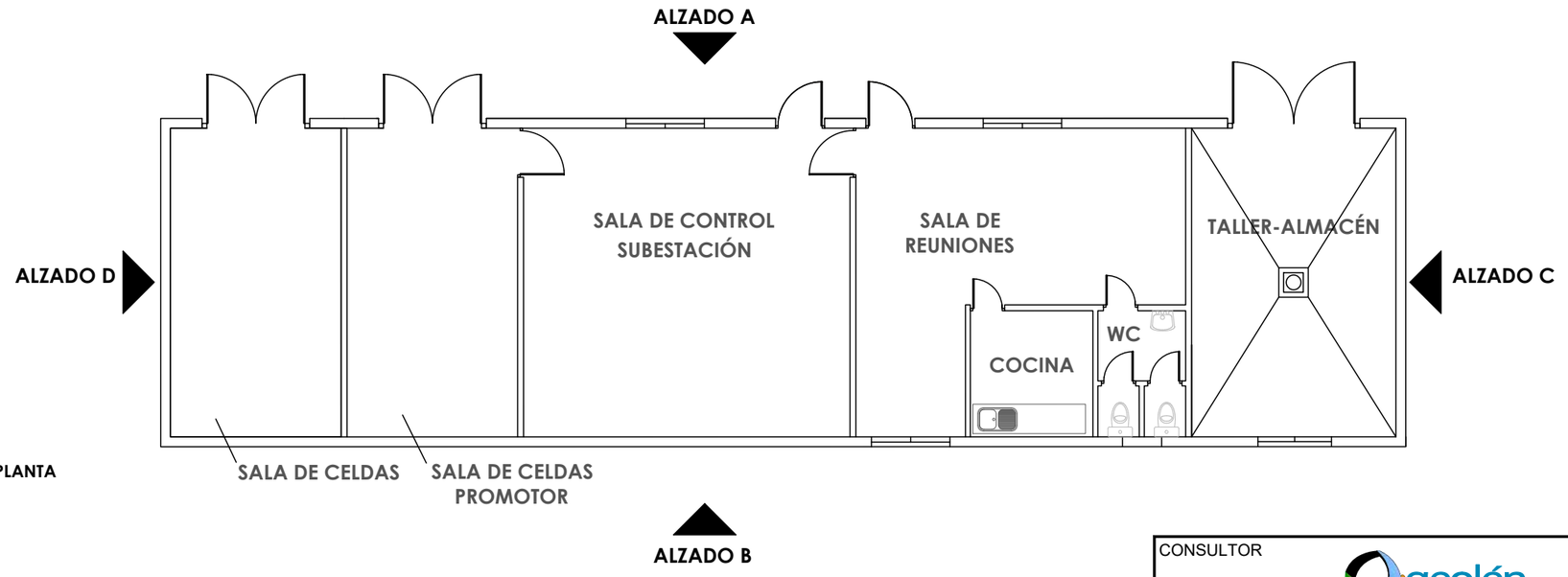
Número: S251831_02_21

Hoja: 1 de 2

Escala: 1:120

Rev. 00





NOTAS:

1.- COTAS EN MILIMETROS, ELEVACIONES EN METROS.

2.- CANALÓN CIRCULAR DE PVC DESARROLLO D-33cm. CON PENDIENTE HACIA LAS BAJANTES DE PVC DIÁMETRO NOMINAL 90 mm, SITUADA EN LOS EXTREMOS DE LOS ALZADOS CON PENDIENTE DE CUBIERTA. EL CANALÓN IRA COLOCADO EN TODA LA LONGITUD DEL ALZADO EN SU PARTE DE CUBIERTA CON SOBREMEDIDA EN LAS TERMINACIONES. LAS BAJANTES SE CONECTARÁN A LAS ARQUETAS DE RECOGIDA DE PLUVIALES PROXIMAS. EL SISTEMA DE INSTALACIÓN Y FIJACIÓN DE LAS BAJANTES Y ACESORIOS SE REALIZARÁ SEGÚN LAS RECOMENDACIONES DEL FABRICANTE.

3.- ACABADO EXTERIOR DE PANELES: ÁRIDO LAVADO BLANCO MACAEL GRANULOMETRÍA 12-20.

EDIC.	FECHA	MODIFICACION	APROBADO
4			
3			
2			
1			

CONSULTOR: geolén ingeniería

CLIENTE: ENERGÍA FRIGORÍA 2, S.L.U.

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL:
Javier Martínez de Abellanosa. Colegiado: 12.371

	Fecha	Nombre
Dibujado	SEPT. 2025	A.C.C.
Revisado	SEPT. 2025	E.G.F.
Aprobado	SEPT. 2025	E.G.F.

Archivo CAD: S251831_02_21_00_Edificio de control. Planta, alz

EDIFICIO DE CONTROL
PLANTA, ALZADOS Y SECCIONES PRINCIPALES

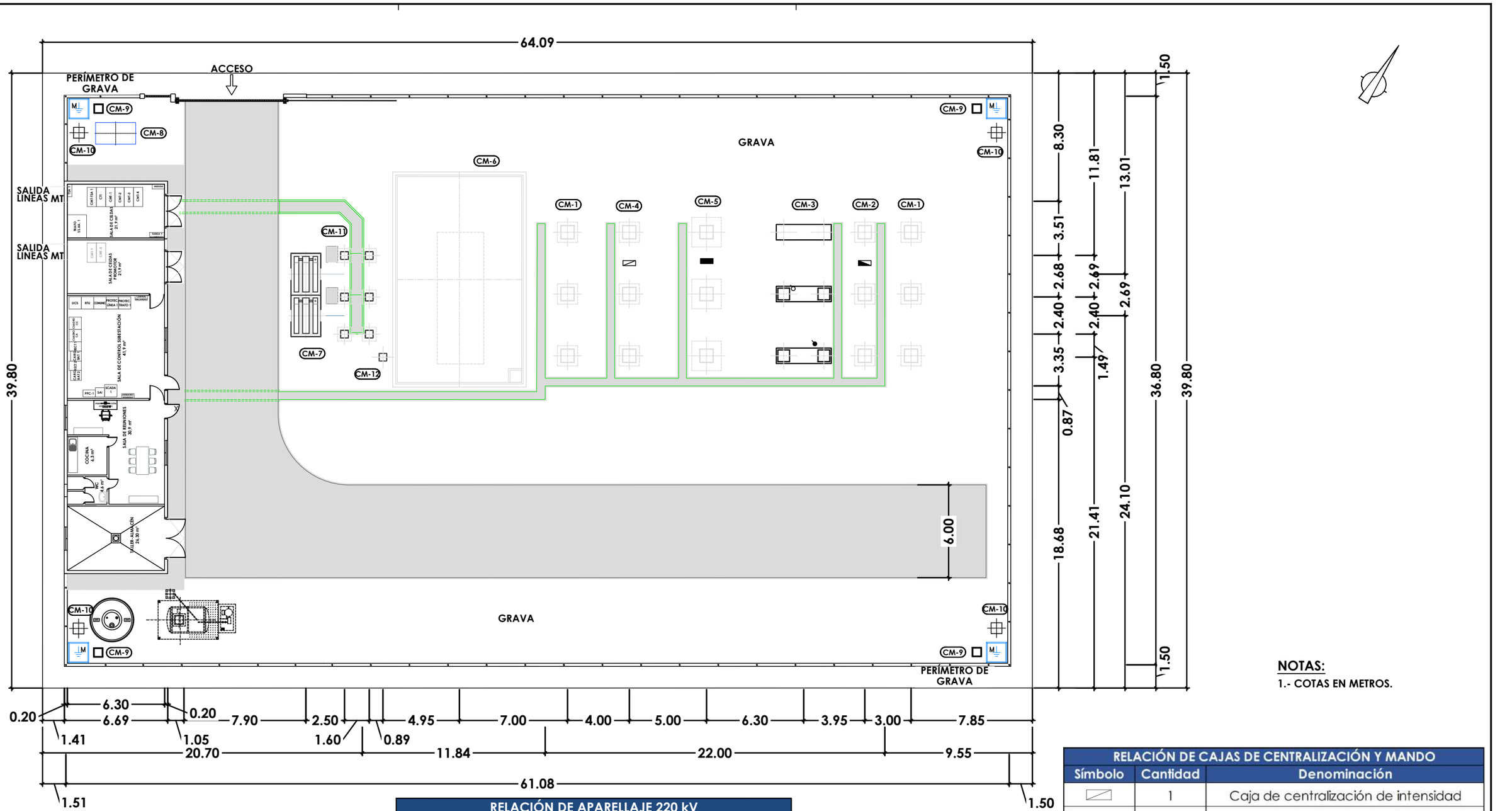
PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
ORCOYEN ALMACENA

Número: S251831_02_21

Hoja: 2 de 2

Escala: 1:120

Rev. 00



NOTAS:

1.- COTAS EN METROS.

RELACIÓN DE APARELLAJE 220 kV		
Posición	Cantidad	Denominación
CM-1	6	Autoválvula
CM-2	3	Transformación de tensión inductivo
CM-3	3	Seccionador rotativo con pat
CM-4	3	Transformador de intensidad
CM-5	3	Interruptor tripolar
CM-6	1	Transformador de potencia

RELACIÓN DE APARELLAJE 220 kV		
Posición	Cantidad	Denominación
CM-7	2	Reactancia de puesta a tierra
CM-8	1	Grupo de electrógeno
CM-9	4	Báculo de alumbrado
CM-10	4	Báculo cámaras de seguridad
CM-11	6	Interruptor - Seccionador protección reactancia + Válvulas pararrayos 30 kV
CM-12	1	Punta Franklin

RELACIÓN DE CAJAS DE CENTRALIZACIÓN Y MANDO		
Símbolo	Cantidad	Denominación
	1	Caja de centralización de intensidad
	1	Caja centralización circuito del interruptor
	1	Mando cuchillas P.A.T. del seccionador
	1	Caja de centralización de tensión
	1	Mando principal del seccionador

EDIC.	FECHA	MODIFICACION	APROBADO
4			
3			
2			
1			

CONSULTOR: geolén ingeniería

CLIENTE: ENERGÍA FRIGORÍA 2, S.L.U.

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL:

Javier Martínez de Abellanosa. Colegiado: 12.371

	Fecha	Nombre
Dibujado	SEPT. 2025	A.C.C.
Revisado	SEPT. 2025	E.G.F.
Aprobado	SEPT. 2025	E.G.F.

Archivo CAD:S251831_02_25_00_Planta SET 30_220kV. Cimentacion

PLANTA GENERAL SET 30/220kV
CIMENTACIONES Y CANALES

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
ORCOYEN ALMACENA

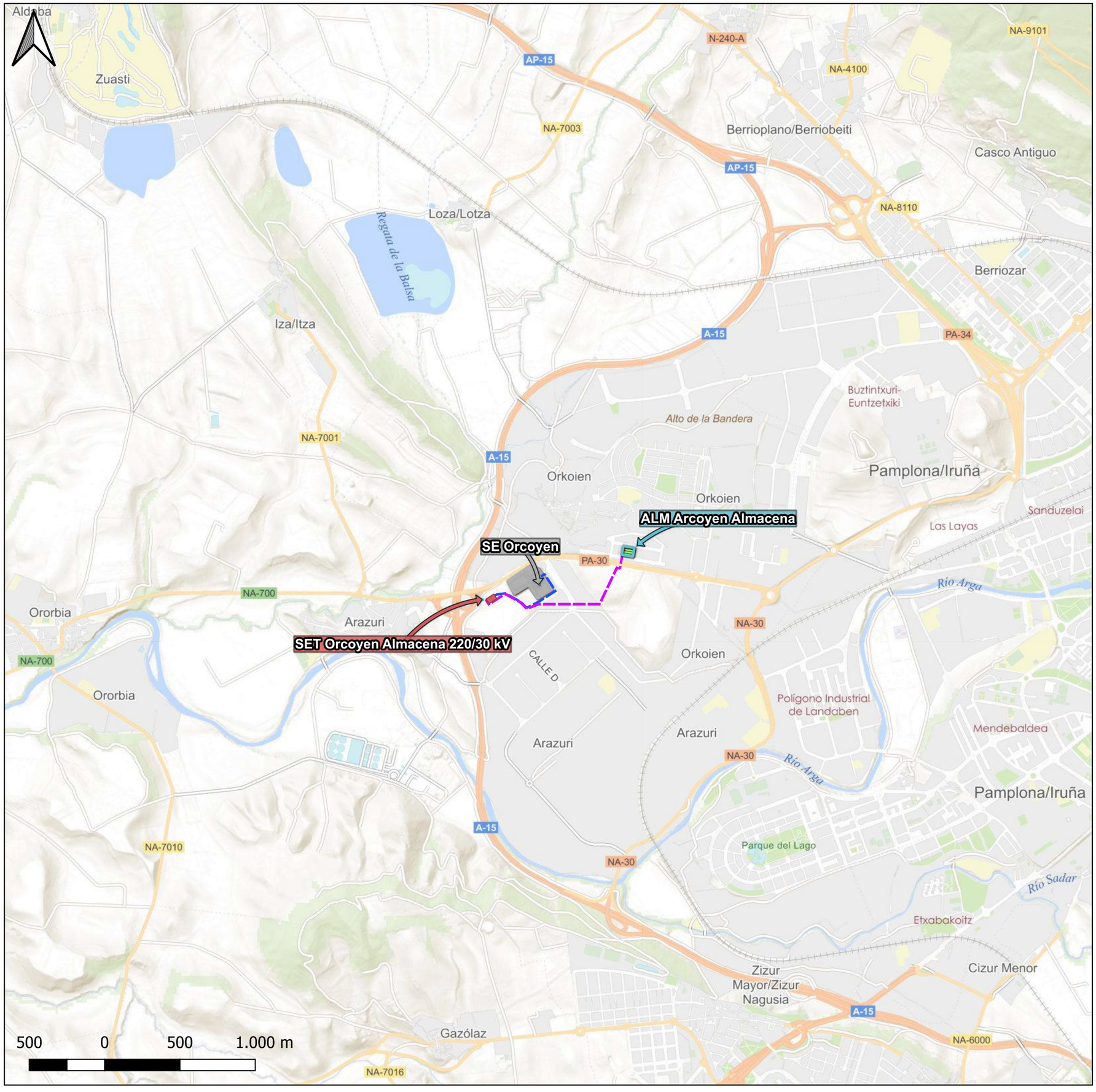
Número: S251831_02_25

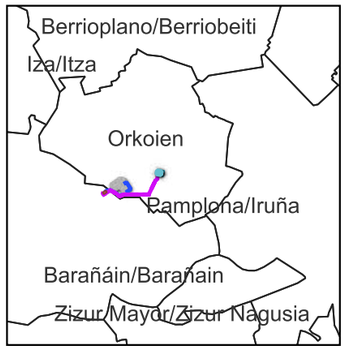
Hoja: 1 de 1

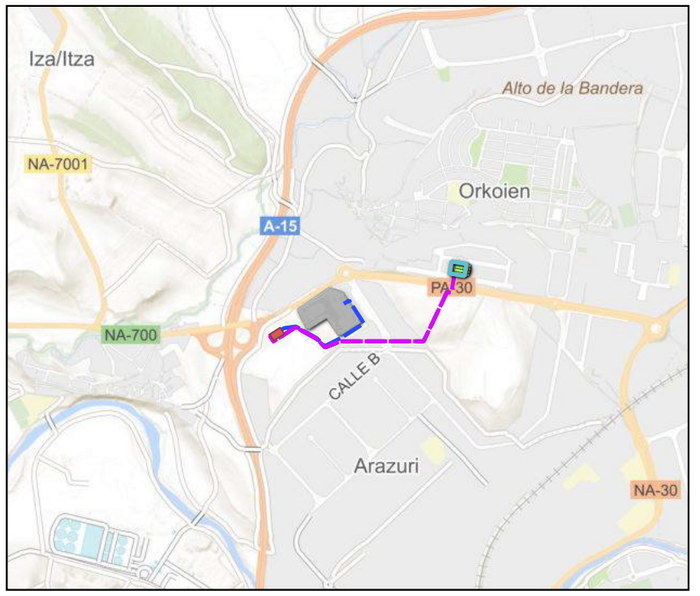
Escala: 1:250

Rev.: 00

PLANOS







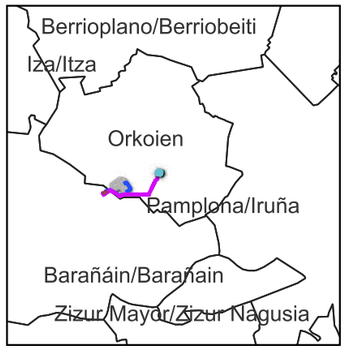
INFRAESTRUCTURAS

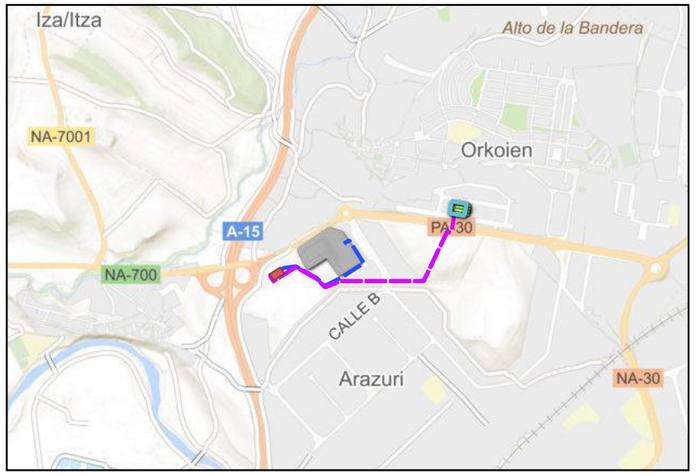
- Vallado Perimetral
- Baterías
- SET Orcoyen Almacena 220/30kV
- LSMT 30kV
- LSAT 220kV

DOCUMENTO AMBIENTAL

BESS 'ORCOYEN ALMACENA'

PROMOTOR ENERGIA FRIGORIA 2 S.L.U.	PROMOTOR Energía Frigoria 2 S.L.U
CONSULTORES INDYCA	DESIGNACIÓN DEL PLANO UBICACIÓN
	Nº PLANO DA - 01 DIN: A3
	EQUIPO REDACTOR JOSÉ LUIS MARTÍNEZ DACHARY, INGENIERO TÉCNICO FORESTAL IGNACIO CÁMARA MARTÍNEZ, INGENIERO TÉCNICO FORESTAL
	FECHA OCTUBRE 2025
	ESCALA 1:25.000





INFRAESTRUCTURAS

- Vallado Perimetral
- Baterías
- SET Orcoyen Almacena 220/30 kV
- Centros de Transformación
- Vial Interno
- LSMT 30kV
- LSAT 220kV
- Zanja MT
- Zanja BT

DOCUMENTO AMBIENTAL

BESS 'ORCOYEN ALMACENA'

PROMOTOR
ENERGIA FRIGORIA 2 S.L.U.

CONSULTORES
INDYCA

PROMOTOR
Energía Frigoria 2 S.L.U

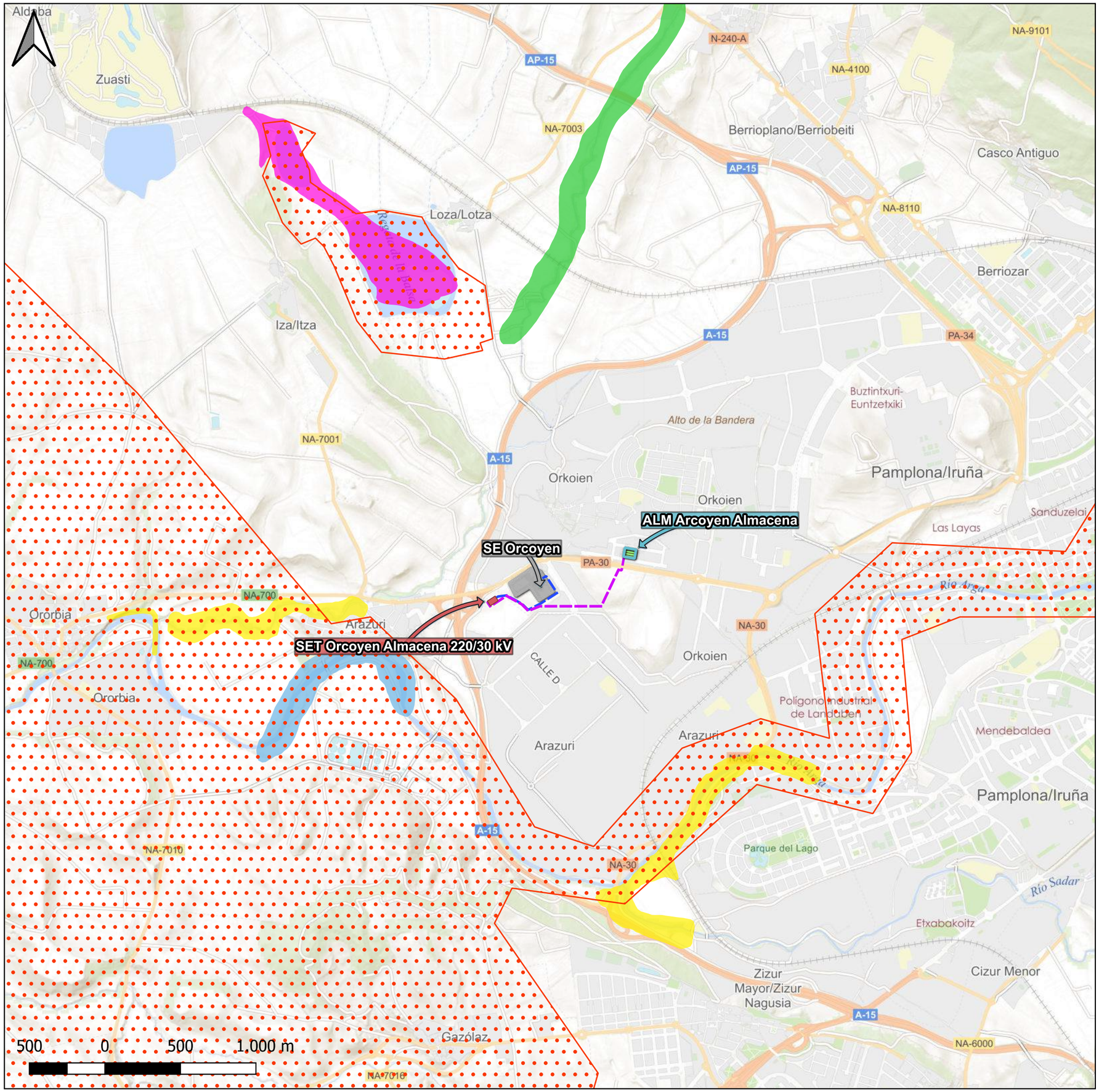
DESIGNACIÓN DEL PLANO
EMPLAZAMIENTO

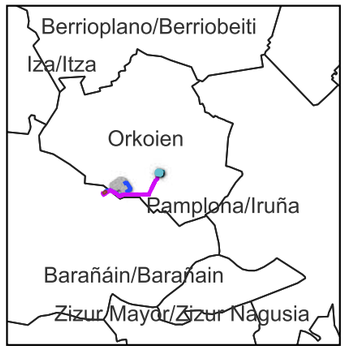
Nº PLANO
DA - 02
DIN: A3

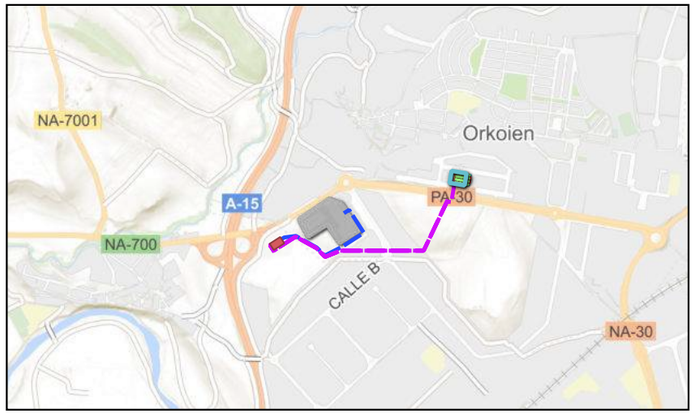
EQUIPO REDACTOR
JOSÉ LUIS MARTÍNEZ DACHARY IGNACIO CÁMARA MARTÍNEZ
INGENIERO TÉCNICO FORESTAL INGENIERO TÉCNICO FORESTAL

FECHA
OCTUBRE 2025

ESCALA
1:5.000







INFRAESTRUCTURAS

- Vallado Perimetral
- Baterías
- SET Orcoyen Almacena 220/30 kV
- LSMT 30kV
- LSAT 220kV

HÁBITATS DE INTERÉS (MITECO)

- 91E0*(81E015)
- 91B0 (81B010)
- 6420 (542015)+3150 (215050 + 215053)
- 3240 (224012) + 91E0* (81E015)

ÁREAS DE INTERÉS PARA LA FAUNA

- Zonas de protección para la colisión y electrocución

DOCUMENTO AMBIENTAL

BESS 'ORCOYEN ALMACENA'

PROMOTOR

ENERGIA FRIGORIA 2 S.L.U.

CONSULTORES

INDYCA

PROMOTOR
Energía Frigoria 2 S.L.U

DESIGNACIÓN DEL PLANO
ESPACIOS NATURALES DE INTERÉS

Nº PLANO
DA - 03
DIN: A3

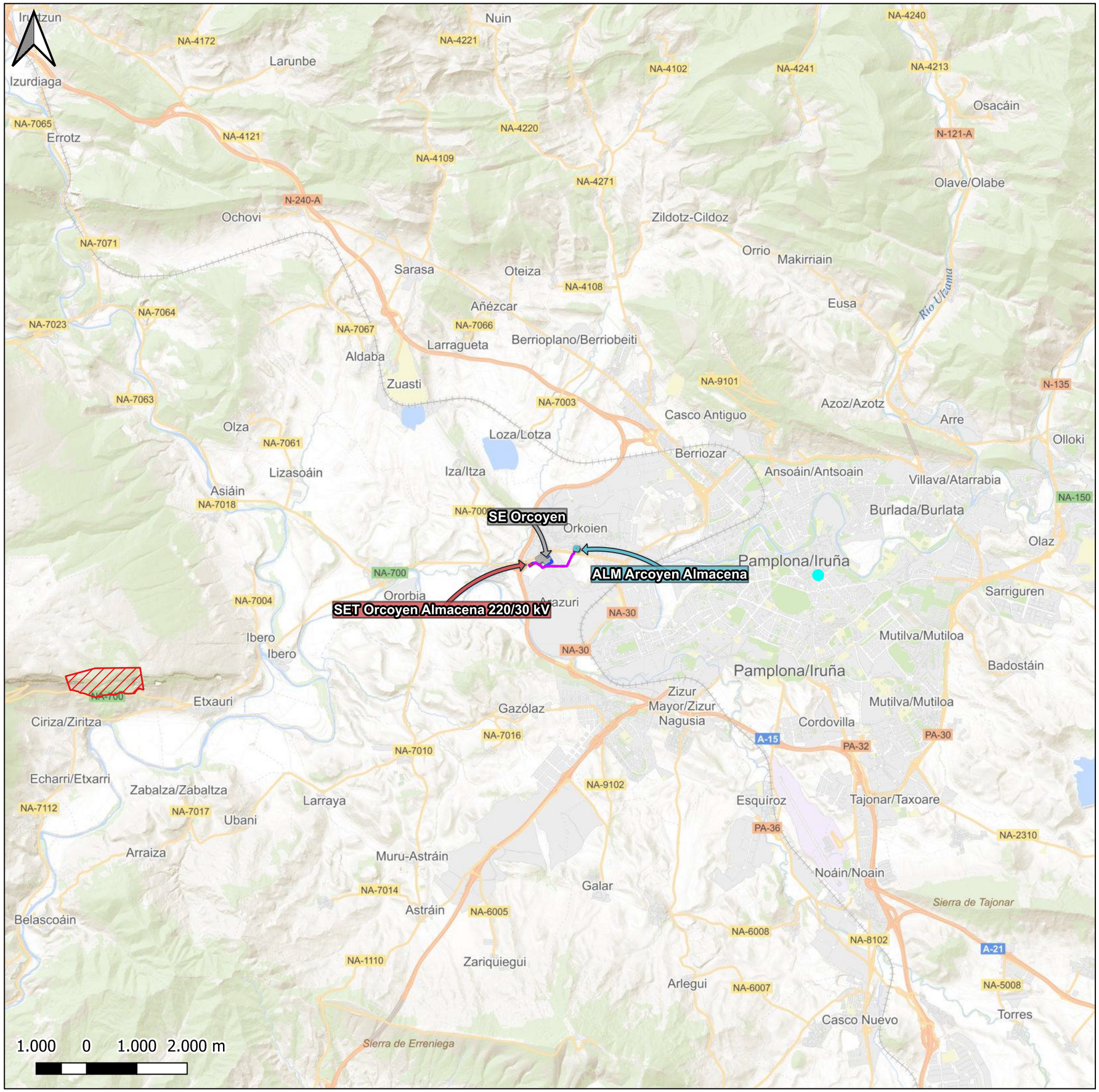
EQUIPO REDACTOR

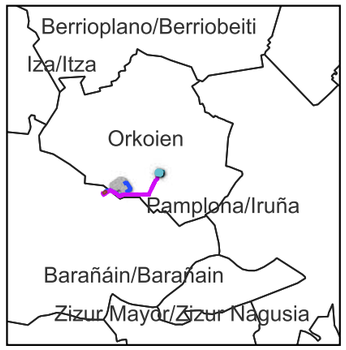
JOSÉ LUIS MARTÍNEZ DACHARY
INGENIERO TÉCNICO FORESTAL

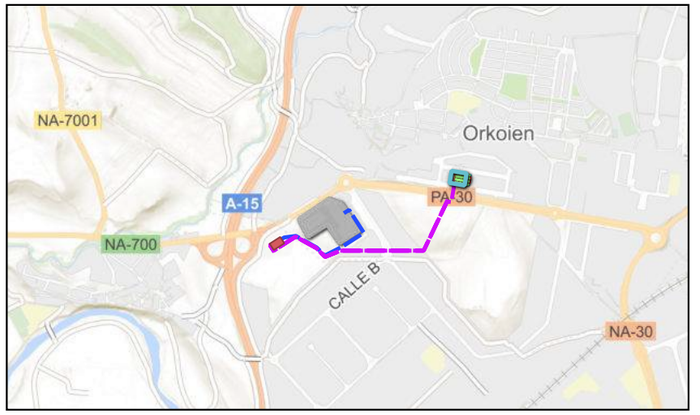
IGNACIO CÁMARA MARTÍNEZ
INGENIERO TÉCNICO FORESTAL

FECHA
OCTUBRE 2025

ESCALA
1:25.000







INFRAESTRUCTURAS

- Vallado Perimetral
- Baterías
- SET Orcoyen Almacena 220/30 kV
- LSMT 30kV
- LSAT 220kV

RED NATURA

- ZEPA "Peña de Etxauri"

DOCUMENTO AMBIENTAL

BESS 'ORCOYEN ALMACENA'

PROMOTOR

ENERGIA FRIGORIA 2 S.L.U.

CONSULTORES

INDYCA

PROMOTOR

Energía Frigoria 2 S.L.U

DESIGNACIÓN DEL PLANO

RED NATURA Y ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS

Nº PLANO

DA - 04

DIN: A3

EQUIPO REDACTOR

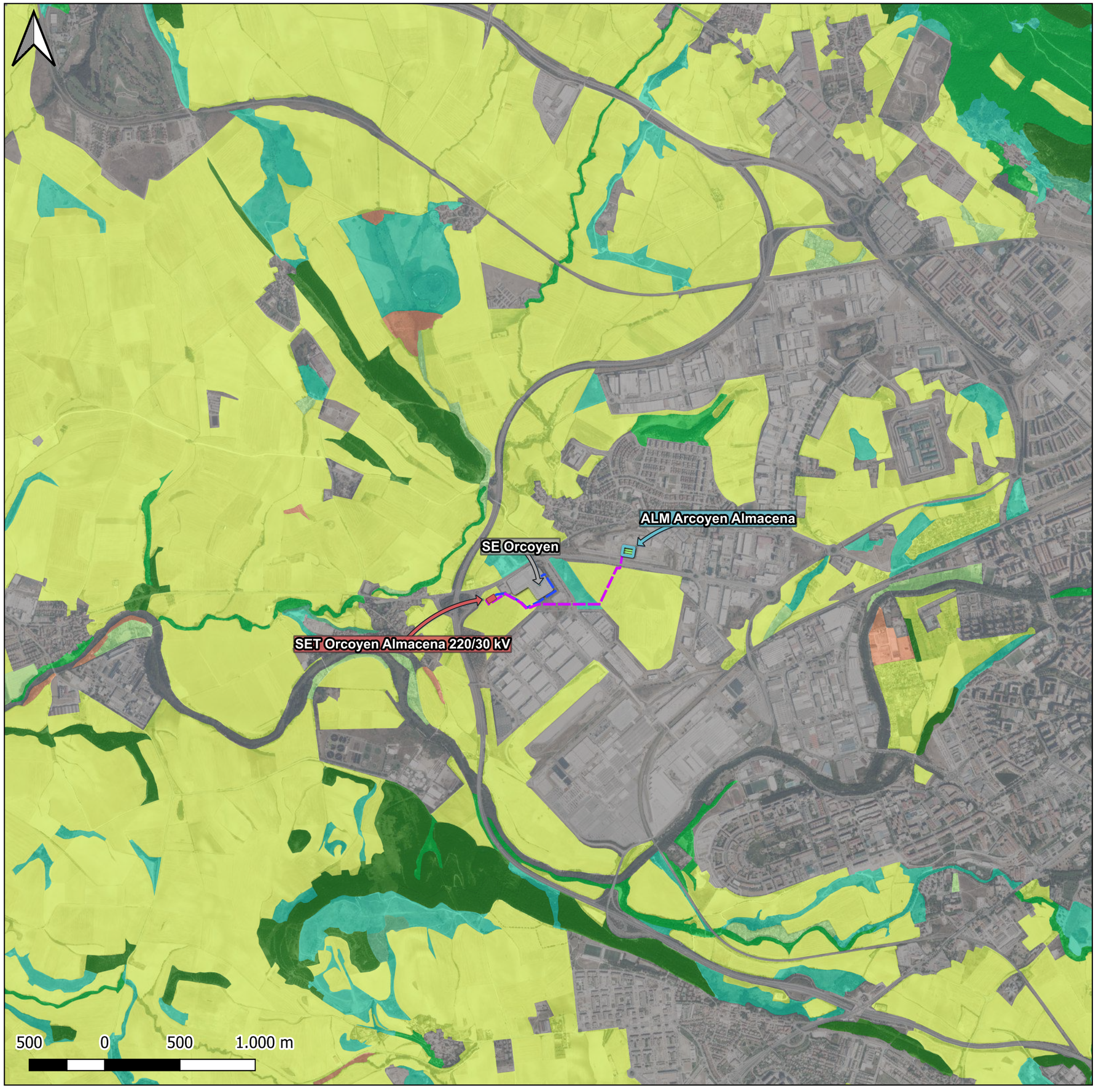
JOSÉ LUIS MARTÍNEZ DACHARY IGNACIO CÁMARA MARTÍNEZ
INGENIERO TÉCNICO FORESTAL INGENIERO TÉCNICO FORESTAL

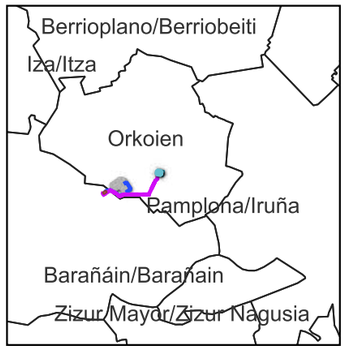
FECHA

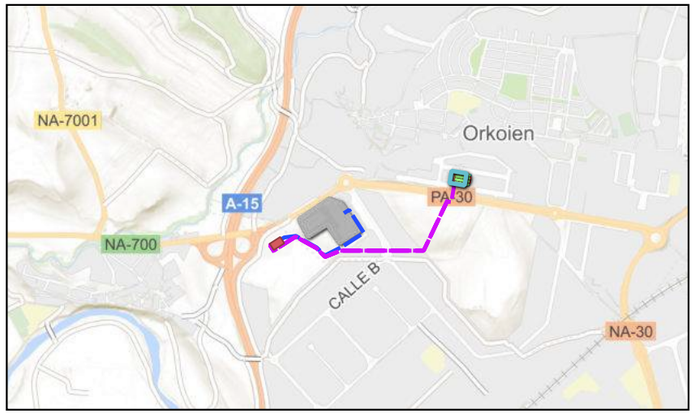
OCTUBRE 2025

ESCALA

1:75.000







INFRAESTRUCTURAS

- Vallado Perimetral
- Baterías
- SET Orcoyen Almacena 220/30kV
- LSMT 30kV
- LSAT 220kV

VEGETACIÓN Y USOS DEL SUELO

- Coníferas
- Frondosas
- Coníferas/Frondosas
- Forestal no arbolado
- Cultivos leñosos secano
- Cultivos herbáceos regadío
- Cultivos herbáceos secano
- Improductivo

DOCUMENTO AMBIENTAL

BESS 'ORCOYEN ALMACENA'

PROMOTOR
ENERGIA FRIGORIA 2 S.L.U.

CONSULTORES
INDYCA im3

PROMOTOR
Energía Frigoria 2 S.L.U

DESIGNACIÓN DEL PLANO
VEGETACIÓN Y USOS DEL SUELO

Nº PLANO
DA - 05
DIN: A3

EQUIPO REDACTOR
JOSÉ LUIS MARTÍNEZ DACHARY IGNACIO CÁMARA MARTÍNEZ
INGENIERO TÉCNICO FORESTAL INGENIERO TÉCNICO FORESTAL

FECHA
OCTUBRE 2025

ESCALA
1:25.000