

PROYECTO DE NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA  
TENSIÓN 15 kV INTERCONEXIÓN LÍNEAS "ALAIOR-  
GRAO" ENTRE APOYO 174290 Y CT 20157  
ANEXO IV. ESTUDIO DE TRANSICIÓN ENERGÉTICA



**BARROSO ROIG AITOR - 4799221 2K** Firmado digitalmente por BARROSO ROIG AITOR - 47992212K  
Fecha: 2024.04.26<sup>®</sup> 08:42:10 +02'00'

**iplan**  
gestión integral de proyectos

**e-distribución**



Adreça de validació:

<https://csv.caib.es/concsvfront/view.xhtml?hash=46c7a08178f4ea0ddae49a30b080bd3c29db2de73c82a4a5c0c3bcc11e68e326>

CSV: 46c7a08178f4ea0ddae49a30b080bd3c29db2de73c82a4a5c0c3bcc11e68e326

## ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN.....	1
1.1	OBJETIVO.....	1
1.2	METODOLOGÍA.....	3
2	ÁMBITO DE ESTUDIO .....	4
3	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO .....	5
3.1	CARACTERÍSTICAS DE LAS ACTUACIONES.....	5
3.2	RESUMEN DE DATOS DE LA LÍNEA .....	6
3.3	DESCRIPCIÓN DE LAS ACCIONES DEL PROYECTO .....	7
3.4	ESTIMACIÓN DE RESIDUOS .....	8
4	IMPACTO DIRECTO E INDUCIDO SOBRE EL CONSUMO ENERGÉTICO Y LA PUNTA DE DEMANDA.....	10
5	EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO.....	11
5.1	METODOLOGÍA DE CÁLCULO DE LA HUELLA DE CARBONO.....	12
5.2	OBJETIVO Y ALCANCE DEL ESTUDIO .....	13
5.3	INVENTARIO DE CICLO DE VIDA.....	14
5.4	EVALUACIÓN DEL IMPACTO Y RESULTADOS.....	17
6	VULNERABILIDAD DEL PROYECTO ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO .....	18
6.1	RIESGO DE INCENDIOS.....	18
6.2	RIESGO DE INUNDACIÓN .....	20
6.3	RIESGO POR TORMENTAS ELÉCTRICAS.....	20
6.4	RIESGO POR EROSIÓN Y DESLIZAMIENTOS .....	22
6.5	VULNERABILIDAD Y RIESGOS.....	22



Adreça de validació:

<https://csv.caib.es/concsvfront/view.xhtml?hash=46c7a08178f4ea0ddae49a30b080bd3c29db2de73c82a4a5c0c3bcc11e68e326>

CSV: 46c7a08178f4ea0ddae49a30b080bd3c29db2de73c82a4a5c0c3bcc11e68e326

## 1 INTRODUCCIÓN

### 1.1 OBJETIVO

El objetivo del presente estudio es identificar la incidencia sobre el consumo energético, y la adecuación al Plan de Transición Energética y Cambio Climático y a la normativa vigente en materia de cambio climático del proyecto de la nueva línea subterránea y actuaciones asociadas.

Con motivo del proyecto de la instalación de la LSMT y de la interconexión de las líneas ALAIOR-GRAO, y al amparo de lo establecido en el art. 57 y siguientes de la *Ley 24/2013 del Sector Eléctrico* y en los artículos 157 y 158 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*, así como con las limitaciones que se derivan de lo dispuesto en el citado *Real Decreto 1955/2000* y en el *Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueba 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*, se va a proceder a la realizar las siguientes actuaciones:

- Sustitución del apoyo A174290 por un nuevo apoyo metálico con interruptor-seccionador tipo SF6 y conversión aéreo-subterránea (CAS).
- Sustitución de la actual apartamentada convencional del CT20157 "Cantera Santa Bárbara" por un equipo bajo envolvente metálica tipo modular, aislado con gas SF6 y compuesto por dos celdas de línea y una de protección.
- Tendido del nuevo conductor bajo tubular embebido en hormigón por el Camí de Binixems para la interconexión de las dos líneas aéreas de MT.

El proyecto se realiza con la finalidad de mejorar la distribución y el suministro eléctrico de la zona, así como la calidad del servicio y la capacidad de suministro con previsión a un aumento de la demanda de la zona norte de la isla de Menorca.



A nivel de la tramitación ambiental a que debe someterse el proyecto, se ha seguido lo establecido en la *Ley 21/2013, de evaluación ambiental* 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*, normativa básica estatal en la materia. Tras el estudio de los *Anexos I y II* de la Ley, (Proyectos sometidos a evaluación ambiental ordinaria y simplificada, respectivamente), se ha llegado a la conclusión de que el proyecto objeto de este estudio no se encuentra incluido en ninguno de los anexos.

Por otra parte, en la Comunidad Autónoma de las Islas Baleares es de aplicación el *Decreto Legislativo 1/2020, de 28 de agosto, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de evaluación ambiental de las Illes Balears*, en cuyo artículo 13 se especifica que los proyectos incluidos en el *Anexo I* se deben someter al procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental Ordinaria. En el caso de las instalaciones del proyecto, al tratarse de "*Líneas de transmisión de energía eléctrica entre 15 y 66 kV en suelo rústico con la calificación de ANEI o ARIP, espacios naturales protegidos al amparo de la Ley 42/2007 y espacios de relevancia ambiental de la Ley 5/2005, de 26 de mayo, para la conservación de los espacios de relevancia ambiental (LECO), excepto en el caso de que sean líneas soterradas por camino existente con una longitud inferior a 1 km*", deben ser sometidas a Evaluación de Impacto Ambiental Ordinaria.

Por otro lado, se realiza el presente documento para dar cumplimiento al artículo 21 del citado *Decreto Legislativo 1/2020*, que especifica que:

*Artículo 21. Trámites y documentación de la evaluación de impacto ambiental ordinaria, de la evaluación de impacto ambiental simplificada y de la modificación de la declaración de impacto ambiental.*

[...]

*2. Los estudios de impacto ambiental deben incluir, además del contenido mínimo que establece la normativa básica estatal de evaluación ambiental:*

[...]



*b) un anexo consistente en un estudio sobre el impacto directo e inducido sobre el consumo energético, la punta de demanda y las emisiones de gases de efecto invernadero, así como la vulnerabilidad ante el cambio climático.*

Al respecto, la Comunidad Autónoma de las Illes Balears tiene normativa propia en materia de cambio climático. Se trata, en concreto, de la **Ley 10/2019, de 22 de febrero, de cambio climático y transición energética**. Dicha Ley, en su artículo 23, indica lo siguiente:

**Artículo 23. Evaluación ambiental.**

*1. En los procedimientos de evaluación ambiental de los planes, programas y proyectos que están sujetos a la misma, se deberán tener en cuenta los objetivos de esta ley y los del Plan de Transición Energética y Cambio Climático.*

*2. En los informes que emita la consejería competente en materia de cambio climático en dichos procedimientos se evaluará el potencial impacto directo e inducido sobre el consumo energético, así como la adecuación al Plan de Transición Energética y Cambio Climático y a la normativa vigente en materia de cambio climático.*

*3. La Comisión de Medio Ambiente de las Illes Balears podrá imponer condicionantes dirigidos a reducir emisiones, aumentar el uso de energías renovables o reducir la vulnerabilidad al cambio climático, de manera justificada y de acuerdo con los términos que se establezcan reglamentariamente.*

En consecuencia, este documento se redacta para dar cumplimiento a lo establecido en el *Decreto Legislativo 1/2020, de 28 de agosto, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de evaluación ambiental de las Illes Balears* y en la *Ley 10/2019, de 22 de febrero, de cambio climático y transición energética*.

## 1.2 METODOLOGÍA

El estudio se ha realizado de acuerdo con los siguientes puntos:



1. Definición del proyecto: Descripción, a grandes rasgos, tanto del emplazamiento, como de los tipos de actividad que se proyecta.
2. Impacto directo e inducido sobre el consumo energético, la punta de demanda.
3. Las emisiones de gases de efecto invernadero.
4. Vulnerabilidad del proyecto ante el cambio climático.

## 2 ÁMBITO DE ESTUDIO

El proyecto se ubica en el término municipal de Alaior, que se encuentra en la parte centro-sur de la isla. El ámbito de actuación se sitúa a 3 km aproximadamente al noreste del núcleo urbano de Alaior. Se muestra a continuación la zona de estudio:



Figura 1. Localización del proyecto



### 3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

#### 3.1 CARACTERÍSTICAS DE LAS ACTUACIONES

El ámbito de las actuaciones proyectadas se ubica en el término municipal de Alaior, en la isla de Menorca. Se proyectan las siguientes actuaciones:

- Sustitución del apoyo A174290 por un nuevo apoyo metálico con interruptor-seccionador tipo SF6 y conversión aéreo-subterránea (CAS).
- Sustitución de la actual aparamenta convencional del CT20157 "Cantera Santa Bárbara" por un equipo bajo envolvente metálica tipo modular, aislado con gas SF6 y compuesto por dos celdas de línea y una de protección.
- Tendido del nuevo conductor bajo tubular embebido en hormigón por el Camí de Binixems para la interconexión de las dos líneas aéreas de MT.

##### 3.1.1 SUSTITUCIÓN DEL APOYO A174290

Tras sustituir el apoyo A174290 de la línea aérea MT "Grao" e instalar en este un interruptor-seccionador y una conversión aéreo-subterránea (CAS) en la parcela 3 del polígono 7 del T.M de Alaior, la línea pasará a ser subterránea.

##### 3.1.2 LÍNEA SUBTERRÁNEA

La línea "Grao", con salida en la subestación "Dragonera", da suministro a toda la zona norte del término de Maó. Por, otro lado, el trazado de la línea "Alaior", con salida en la subestación "Mercadal", se extiende al noroeste del término de Alaior.

El nuevo tramo de línea subterránea MT se iniciará pues, en la conversión aéreo-subterránea a instalar en el nuevo apoyo metálico localizado en la parcela 3 del polígono 7 del T.M. de Alaior, irá canalizada por terreno de dominio público, Camí de Binixems, hasta su conexión con la nueva celda de línea del CT201575 "Cantera Santa Barbara", donde finalizará.



El trazado de la nueva línea subterránea tendrá un total de 1.400 metros. Se conectará con la línea existente que parte de la subestación Bossa mediante la cámara de empalmes CE E0, que también será de nueva construcción.

### 3.1.3 CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

El Centro de Transformación es de obra, con capacidad para albergar un transformador y con 2 celdas de línea y una celda de protección.

La aparamenta convencional actual será sustituida por un nuevo equipo bajo envolvente metálica tipo modular, aislado con gas SF6, con dos celdas modulares de línea y una de protección.

Para información de detalle acudir a la memoria técnica del proyecto.

## 3.2 RESUMEN DE DATOS DE LA LÍNEA

1. Tipo	Línea subterránea 15 kV
2. Finalidad	Interconexión líneas aéreas MT "Alaior" — "Grao" en Camí de Binixems.
3. Origen	Torre metálica A174290, LAMT "Grao" en Camí de Binixems.
4. Final	CT20157 "Cantera Santa Barbara" en Camí de Binixems.
5. Término Municipal afectado	Alaior
6. Tensión	15 kV
7. Longitud total de la línea	1.400 m
8. Número de circuitos	Un circuito
9. Número de cables	Tres por circuito
10. Material conductor	Aluminio
11. Sección de los conductores	RHZ1 240 mm <sup>2</sup>
12. Tensión del cable subterráneo	12/20 kV

Tabla 1. Características línea subterránea 15 kV



### 3.3 DESCRIPCIÓN DE LAS ACCIONES DEL PROYECTO

En este apartado se realiza una breve descripción de las actuaciones previstas en el proyecto. Dado que lo que aquí se presenta es un resumen, se subraya que, acompañando a este Estudio de Impacto Ambiental, como parte del procedimiento administrativo a seguir en la tramitación ambiental, se acompaña un ejemplo completo del proyecto, que puede ser consultado para ampliar la información que se estime necesaria.

#### 3.3.1 SUSTITUCIÓN DEL APOYO

El apoyo metálico es del tipo C2000-16 m, las obras incluyen el hormigonado de la cimentación, izado y aplomado. También se procederá al retiro de tierras sobrantes y el vallado y la colocación de las protecciones durante su ejecución.

La retirada del apoyo metálico existente es del tipo C500-12 m.

#### 3.3.2 LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN

##### *Obra civil y hormigonado*

Las zanjas que se abrirán serán las necesarias para una correcta instalación de la canalización que albergará la línea. Las medidas de dichas zanjas se indican en los planos del proyecto ejecutivo.

Los tres cables se colocarán a una distancia del fondo de 6cm, por el interior de un tubo de polietileno (PE) de diámetro no inferior a 160mm. La zanja contará con un tubo de reserva. Ambos tubos irán hormigonados por un grueso total de 30cm.

Sobre dicho hormigón se colocará una cinta señalizadora a una profundidad de 10cm por debajo del acabado superficial, al objeto de prevenir de la presencia de la línea.

Posteriormente, se rellenará el resto de la zanja con tierras sobrantes de la excavación convenientemente apisonadas y se repondrá el mismo pavimento encontrado al iniciarse los trabajos de excavación.



La línea estará formada por tres conductores unipolares, tipo RHZ1 Al o DHZ1 Al.

La tensión asignada del cable será de 12/20 kV, el conductor será de aluminio de 240mm<sup>2</sup>, la pantalla será de cobre de 16mm<sup>2</sup>, la cubierta exterior estará formada por una capa de material aislante resistente a la erosión y a los contaminantes que puedan encontrarse en el subsuelo.

### 3.3.3 CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

#### *Obra civil*

El local destinado a la estación transformadora está construido con materiales autoextinguibles. Las estructuras, soportes, vigas y columnas, tienen una resistencia al fuego de acuerdo a la normativa de seguridad contra incendios vigente.

#### *Instalación*

El Centro de Transformación mantendrá el actual cuadro B.T. Este cuenta con 4 salidas protegidas con bases de 400 A. La unión actual del transformador con el cuadro B.T. se realiza con cables unipolares de aluminio de 240 mm<sup>2</sup> de sección, 3 por fase y 2 para el neutro y aislamiento PRC.

#### *Alumbrado*

La estación transformadora está provista de instalación eléctrica de baja tensión para iluminación del recinto. Es de superficie, con tubos PVC de 16mm Ø y cajas de empalme. Está constituida por caja de fusibles, interruptor junto al portal y dos luminarias protegidas. Junto al interruptor hay una base enchufe, con toma de tierra, de 15A, 250V.

## 3.4 ESTIMACIÓN DE RESIDUOS

Las actividades a llevar a cabo y que van a dar lugar a la generación de residuos van a ser las siguientes:

- Apertura/acondicionamiento de accesos y zonas de trabajo: desbroces/talas y movimientos de tierras.



- Obra civil: excavación y hormigonado de cimentaciones. Apertura de zanjas
- Acopio de material necesario en las campas, armado e izado de los apoyos.
- Apertura de la calle de tendido. Apertura de calle de seguridad (talas y podas).
- Tendido de conductores y cables de tierra.
- Limpieza y restauración de las zonas de obra.
- Desmontaje de conductores y elementos auxiliares.
- Desmontaje del apoyo.
- Picado de cimentaciones y retirada.

A continuación, se incluye un cuadro resumen de la estimación de los residuos generados atendiendo a la *Orden MAM/304/202* (Lista Europea de Residuos):

Tipo de residuos	Código LER	Cantidad estimada
Residuos de la construcción y demolición	170904	118,61 t
Tierras de excavación	170504	276 t
Plásticos (envases y embalajes)	170203/200139	5,15 t
Papel y cartón	200101	2 t
Madera	170201/200138	15 t

Tabla 2. Estimación de residuos generados

En todo caso, estos residuos serán gestionados por gestores autorizados. En cumplimiento del principio de jerarquía de residuos, se priorizará la valorización frente a su depósito en vertedero.

Es necesario aclarar que, en el Plan de gestión residuos (que se elabora en una etapa de proyecto posterior al presente estudio por los contratistas responsables de acometer los trabajos, poseedores de los residuos) e incluso durante la propia obra se podrá identificar algún otro residuo.



#### 4 IMPACTO DIRECTO E INDUCIDO SOBRE EL CONSUMO ENERGÉTICO Y LA PUNTA DE DEMANDA

De acuerdo con la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico, la actividad de distribución de energía eléctrica es aquella que tiene por objeto la transmisión de energía eléctrica desde las redes de transporte, o en su caso desde otras redes de distribución o desde la generación conectada a la propia red de distribución, hasta los puntos de consumo u otras redes de distribución en las adecuadas condiciones de calidad con el fin último de suministrarla a los consumidores. Tendrán la consideración de instalaciones de distribución todas las líneas, parques y elementos de transformación y otros elementos eléctricos de tensión inferior a 220 kV.

El proyecto objeto de este estudio es la nueva LÍNEA SUBTERRÁNEA DE M.T INTERCONEXIÓN LÍNEAS "ALAIOR – GRAO" ENTRE APOYO A174290 Y CT20157. De acuerdo al Plan de Desarrollo de la Red de Transporte de Energía Eléctrica 2015 – 2020, en las islas Baleares se prevén los siguientes valores de demanda energética y puntas anuales:

Año	Demanda eléctrica anual en b.c. (GWh)				Demanda eléctrica anual en b.c. (GWh)			
	Escenario Superior				Escenario Central			
	Mallorca	Menorca	Ibiza-Formentera	Baleares	Mallorca	Menorca	Ibiza-Formentera	Baleares
2012	4.378	497	858	5.733	4.378	497	858	5.733
2013	4.260	482	842	5.584	4.260	482	842	5.584
2015 (P)	4.463	509	888	5.861	4.344	496	864	5.704
2020 (P)	5.152	589	1.071	6.813	4.776	546	993	6.316

Tabla 3. Previsión de la demanda anual en barras de central en las Islas Baleares

Año	Punta de demanda media horaria en b.c. (MW) Escenario Superior			Punta de demanda media horaria en b.c. (MW) Escenario Central		
	Mallorca	Menorca	Ibiza-Formentera	Mallorca	Menorca	Ibiza-Formentera
	2012	875	118	214	875	118
2013	865	116	207	865	116	207
2015 (P)	897	122	219	875	118	215
2020 (P)	1.067	143	268	946	127	238



Tabla 4. Previsión de la punta anual en barras de central en las Islas Baleares. (P): previsión. Escenario Central: evolución de la demanda siguiendo las previsiones económicas peninsulares del escenario central del PIB. Escenario Superior: se considera un escenario de mayor crecimiento orientado según las previsiones económicas superiores.

Al tratarse precisamente de una infraestructura de distribución de electricidad, el proyecto no supone el consumo ni la generación de energía eléctrica, por lo que no habrá ningún cambio sobre la demanda energética ni afectará a las puntas de demanda.

Por lo tanto, se considera que el impacto sobre el consumo energético y la punta de demanda es **nulo**.

## 5 EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO

Para valorar la contribución al cambio climático de la infraestructura eléctrica en estudio, se ha estimado la Huella de Carbono teórica de la línea eléctrica a lo largo de su ciclo de vida a partir de los datos del proyecto.

La ley 10/2019, de 22 de febrero, de cambio climático y transición energética de las Islas Baleares define la huella de carbono de la siguiente manera:

### Artículo 4. Definiciones

*A los efectos de esta ley, se entiende por*

*w) Huella de carbono: la cuantificación de las emisiones de gases de efecto invernadero que son liberadas a la atmósfera por efecto directo o indirecto de la actividad que lleva a cabo una organización, o a causa de la prestación de un servicio o del abastecimiento de un producto.*

En lo que respecta al cálculo de la huella de carbono por parte de las empresas, en los artículos 25 y 26 de la ley 10/2019 se establece lo siguiente:

### Artículo 25. Emisiones no difusas



*Las grandes y medianas empresas que desarrollen total o parcialmente su actividad en las Illes Balears y que estén sometidas al régimen de comercio de emisiones de gases estarán obligadas:*

*a) A calcular y a acreditar anualmente la correspondiente huella de carbono en las actividades que lleven a cabo en las Illes Balears, de acuerdo con lo que se establezca reglamentariamente.*

#### Artículo 26. Emisiones difusas

*1. Las grandes y medianas empresas que desarrollen total o parcialmente su actividad en las Illes Balears y que no estén sometidas al régimen de comercio de emisiones de gases reducirán progresivamente las emisiones con el fin de alcanzar los objetivos establecidos en esta ley.*

*4. Las empresas a que hace referencia el apartado 1 de este artículo estarán obligadas:*

*a) A calcular y a acreditar anualmente la correspondiente huella de carbono en el conjunto de las actividades que lleven a cabo en las Illes Balears, de acuerdo con lo que se establezca reglamentariamente.*

Se realiza este Estudio Específico de Cambio Climático de acuerdo a lo establecido en la legislación vigente, comentada anteriormente.

#### 5.1 METODOLOGÍA DE CÁLCULO DE LA HUELLA DE CARBONO

Para realizar el cálculo de la huella de carbono del proyecto se empleará la metodología del Análisis de Ciclo de Vida, de acuerdo a la familia ISO 14040. La metodología empleada se estructura en los pasos siguientes:

- Objetivo y alcance del estudio
- Inventario del Ciclo de Vida
- Evaluación del Impacto y Resultados



## 5.2 OBJETIVO Y ALCANCE DEL ESTUDIO

El objetivo del estudio es obtener un valor total de las emisiones de CO<sub>2</sub> a la atmosfera del proyecto LÍNEA SUBTERRÁNEA DE M.T INTERCONEXIÓN LÍNEAS "ALAIOR – GRAO" ENTRE APOYO A174290 Y CT 20157.

El alcance del estudio tiene en cuenta los siguientes aspectos:

- Límites del sistema: el estudio abarcará desde la producción de los materiales de la línea eléctrica hasta el desmantelamiento de la misma.
- Orden: el estudio será de segundo orden, es decir, se tendrán en cuenta todos los procesos durante el ciclo de vida de la línea
- Umbral: el umbral consiste en desestimar la inclusión de ciertos elementos dentro del estudio, en función de su masa, valor económico o carga ambiental, estableciendo un porcentaje límite (por ejemplo, un elemento cuya carga ambiental o masa sobre el total de la línea sea menor a un porcentaje determinado, no se incluirá en el estudio).
- Categorías de datos: si bien es recomendable realizar el estudio a partir de datos primarios (recolectados en sitios de producción), por las dificultades que ello puede entrañar, se podría llevar a cabo el estudio a partir de datos secundarios (referencias publicadas, bases de datos, valores genéricos...)
- Calidad de los datos: en este apartado se deben definir las coberturas de los datos; geográfica, temporal y tecnológica.
- Unidad funcional: la unidad base sobre la que se realizarán los cálculos
- Categorías de impacto: Si bien en un ACV se pueden considerar muchas categorías de impacto sobre el medio ambiente (calentamiento global, acidificación, eutrofización, consumo de recursos no renovables...), en este caso únicamente se considerará la afección sobre el calentamiento global, que se corresponde al cálculo de la huella de carbono, y que se valora en kg de CO<sub>2</sub> equivalente.



### 5.3 INVENTARIO DE CICLO DE VIDA

En segundo lugar, se realizará un inventario ambiental, que consistirá en identificar los diferentes elementos y procesos que pueden suponer un impacto sobre el cambio climático, dividiendo el ciclo de vida en diferentes etapas.

Dichas etapas se establecen para facilitar el cálculo de la huella y también para facilitar la identificación de *hotspots*, es decir, la identificación de los elementos con mayor aportación de CO<sub>2</sub> equivalente, que permitirá el desarrollo de estrategias o la implementación de medidas destinadas a la reducción de la huella de carbono.

Las etapas y actividades consideradas al desarrollo del cálculo de la huella de carbono durante el ciclo de vida de una línea eléctrica soterrada son las siguientes:

- Etapa de materiales: consiste en la extracción y producción de las materias primas o elementos que se emplearán en la instalación de la línea eléctrica.
- Etapa de construcción: en esta etapa se analizan las contribuciones de GEI de los diferentes elementos que intervienen en la construcción de la línea. En esta etapa también se contempla el transporte de los materiales desde su lugar de extracción/manufacturación hasta el emplazamiento de la obra, así como los desplazamientos del personal para la dirección y control de los distintos aspectos de la obra, y la gestión de los residuos generados.
- Etapa de mantenimiento: en esta etapa se incluyen los procesos y actividades relativos a la inspección y mantenimiento de la línea. Los aspectos relativos al transporte de electricidad no se consideran en esta fase.
- Etapa de desmantelamiento: en esta etapa las actividades se corresponden con las de un proceso constructivo inverso, utilizándose el mismo tipo de maquinaria, y considerando la gestión de los residuos generados durante esta etapa.

Las actividades comprendidas en cada una de las etapas tendrán unas emisiones asociadas, que se calcularán mediante la siguiente expresión:

$$GEI \text{ actividad} = \text{Datos Actividad (input)} \times FE \text{ input}$$



En cada actividad individual se considerarán todos los inputs relevantes en la generación directa o indirecta de emisiones GEI.

A continuación, se detallan las diferentes etapas con cada uno de los elementos considerados para el cálculo de la huella de carbono final.

#### *Etapas de materiales*

En esta etapa se tendrá en cuenta el proceso de producción de los materiales que conforman cada uno de los elementos de la línea subterránea y del nuevo apoyo a instalar.

El cálculo de CO<sub>2</sub> equivalente en esta etapa puede realizarse mediante valores de CO<sub>2</sub> equivalente por unidad de material (por ejemplo, los kg de CO<sub>2</sub> equivalente emitidos para producir 1 kg de aluminio), o bien mediante el consumo energético de la producción de una unidad de cada uno de los materiales.

Conociendo dicho consumo, y mediante factores de emisión que tienen en cuenta el mix energético (las diferentes fuentes de energía empleadas para producir electricidad) se puede obtener un valor de CO<sub>2</sub> equivalente.

#### *Etapas de construcción*

En esta etapa se considerará el transporte de los materiales desde su lugar de producción hasta la obra. Al tratarse de un proyecto en la isla de Ibiza, se deberá tener en cuenta también el transporte marítimo. Se tendrá en cuenta el transporte de todos los elementos considerados en la etapa de suministro.

Las emisiones asociadas a esta etapa tendrán su origen en la maquinaria empleada para las tareas de instalación, las emisiones de los vehículos del personal de dirección de obra y las emisiones de los vehículos encargados del transporte de residuos desde la obra hasta su destino final. Las tareas consideradas son las siguientes:

- Excavación de la zanja
- Instalación tubos



- Maquinaria para la terminación de la zanja
- Camión para el tendido de cables
- Máquina de tiro-freno para el tendido de cables

Para determinar la huella de carbono de esta etapa, será necesario conocer la procedencia de todos y cada uno de los elementos considerados en la etapa de materiales. Una vez obtenidas las distancias, se tendrá en cuenta el tipo de transporte empleado, el consumo de los medios de transporte y el combustible que emplean.

También se deberá conocer el tiempo de uso de cada una de las máquinas que llevarán a cabo las tareas especificadas anteriormente, una vez se obtenga el tiempo, se deberá conocer también la tipología de combustible utilizada y el consumo de combustible por unidad de tiempo.

A todas estas emisiones, habrá que añadir las asociadas a la gestión de residuos. Las cantidades previstas de generación de cada residuo se obtendrán del Estudio de Gestión de Residuos del proyecto.

Mediante factores de conversión obtenidos para los diferentes tipos de combustible se podrá obtener el valor final en kg de CO<sub>2</sub> equivalente para esta etapa.

#### *Etapa de mantenimiento*

En esta etapa se tendrán en cuenta los desplazamientos del personal de mantenimiento de la línea. La metodología para calcular las emisiones será la misma que el transporte de materiales en la etapa de construcción.

#### *Etapa de desmantelamiento*

Igual que en la etapa de construcción, para esta etapa será necesario conocer el tiempo de uso, consumo y tipo de combustible de toda la maquinaria que intervendrá en las tareas de desmantelamiento, así como las cantidades de los residuos generados.



#### 5.4 EVALUACIÓN DEL IMPACTO Y RESULTADOS

En esta etapa, se realizará una evaluación del impacto a partir de los datos obtenidos en el Inventario del Ciclo de Vida. Se obtendrá un valor final en t de CO<sub>2</sub> equivalente a partir del sumatorio de los procesos considerados en las diferentes etapas del inventario.

En general, en los cálculos de huellas de carbono, las etapas de materiales y construcción son las que más emisiones de GEI generan a la atmosfera. Aún así, para realizar una evaluación exhaustiva, se deben conocer con precisión todos los datos de producción de materiales (consumo energético, transporte de materias primas...), las horas de funcionamiento de maquinaria y los desplazamientos realizados durante la construcción de la línea.



## 6 VULNERABILIDAD DEL PROYECTO ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO

En lo que se refiere a la vulnerabilidad del proyecto ante el cambio climático deben tenerse en consideración los siguientes conceptos:

- “Cambio climático” es el conjunto de grandes y rápidas perturbaciones provocadas en el clima por el aumento de la temperatura del planeta.
- “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.
- “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.

Los principales riesgos del proyecto con potencial incidencia debido al cambio climático se clasifican como riesgos naturales: Los riesgos naturales son aquellos que tienen su origen en fenómenos naturales. Dado su origen, la presencia de esta clase de riesgo está condicionada cuantitativamente por las características geográficas y particulares de la región. Entre ellos se encuentran las inundaciones, desprendimientos, deslizamientos, vientos, rayos, movimientos sísmicos e incendios forestales.

En los siguientes epígrafes se estudian los principales factores de riesgo identificados en relación a la vulnerabilidad del proyecto frente al cambio climático.

### 6.1 RIESGO DE INCENDIOS

Para el análisis del riesgo de incendios del ámbito de estudio, se ha consultado la cartografía de localización y delimitación de las zonas de alto riesgo de incendios forestales de las Islas Baleares.

Son consideradas zonas de alto riesgo de incendio o de protección preferente, tal y como recoge el artículo 48 de la *Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes*, en su punto 1, aquellas áreas en las que la frecuencia o virulencia de los incendios forestales y la



importancia de los valores amenazados hagan necesarias medidas especiales de protección contra los incendios. Asimismo, el artículo 43 de esta ley se establece que corresponde a las administraciones públicas competentes la responsabilidad de la organización de la defensa contra los incendios forestales. Las zonas de alto riesgo de incendios forestales en las Islas Baleares se reflejan en el IV Plan General de Defensa contra los incendios forestales de las Islas Baleares (2015-2024), aprobado por el *Decreto 22/2015, de 17 de abril*.

Tal como se puede observar en la siguiente figura, la zona de estudio se localiza en una zona de alto riesgo de incendios. El ámbito de actuación se sitúa en un entorno poco antropizado con una masa forestal muy próxima. En base a lo anterior, el riesgo de incendio se valora como muy alto.

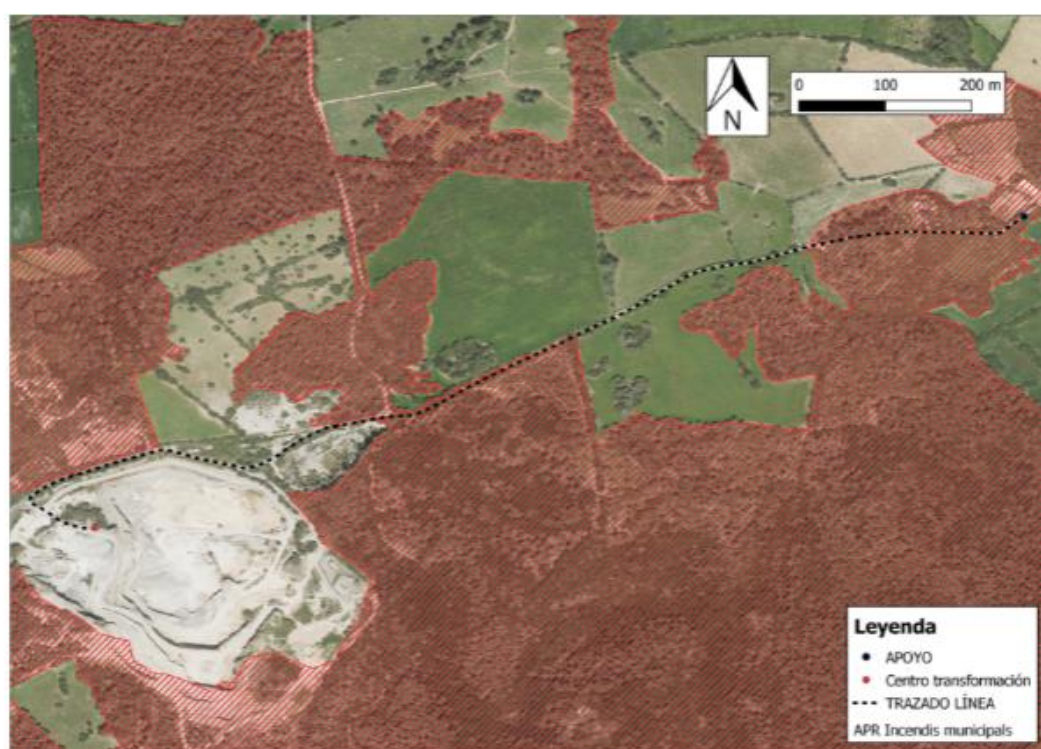


Figura 2. Riesgo de incendio en la zona del proyecto



## 6.2 RIESGO DE INUNDACIÓN

Para el análisis del riesgo de inundación se ha utilizado el Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables (<http://sig.magrama.es/snczi/>), un instrumento desarrollado por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, siguiendo los principios de la *Directiva 2007/60 sobre evaluación y gestión de riesgos de inundación*.

La delimitación de zonas considerada abarca los siguientes aspectos:

- **Dominio público hidráulico.** Se corresponde con aquellas áreas que se encuentren cubiertas por las aguas en las máximas crecidas ordinarias.
- **Zona de flujo preferente.** Delimitada con el objeto de preservar la estructura y funcionamiento del sistema fluvial, favoreciendo la amortiguación de las avenidas.
- **Zonificación del área inundable.** Esta área se zonifica según el periodo de recurrencia de las inundaciones sea: frecuente (la que corresponde a la avenida de 50 años), media u ocasional (la que corresponde a la avenida de 100 años) y excepcional (la que corresponda a la avenida de 500 años).
- **Zonas de policía y servidumbre.** Estas zonas se delimitarán de acuerdo con los estudios y a la legalidad vigente.

Consultado el IDEIB (Infraestructura de Datos Espaciales de las Islas Baleares) se ha recopilado información en cuanto al riesgo de inundaciones. En el ámbito del proyecto, no se encuentra ninguna zona con riesgo de inundaciones.

En base a la cartografía consultada, se considera que el riesgo de inundación es **nulo**.

## 6.3 RIESGO POR TORMENTAS ELÉCTRICAS

Se entiende por tormenta una o varias descargas bruscas de electricidad atmosférica que se manifiestan en forma de relámpagos y truenos. Se caracterizan por su corta duración, ya que la máxima intensidad de precipitación no suele sobrepasar los 20 minutos y por ir acompañadas de rachas fuertes de viento en sus primeros momentos. Aunque no



originan inundaciones significativas las lluvias de tormenta pueden ocasionar problemas de carácter local. Un suceso de este tipo que se produjera en el entorno de las instalaciones, podría afectarlas provocando daños y cortes de suministros, todo ello sin considerar el riesgo para el personal que se encuentre en las instalaciones o su entorno.

Para valorar el riesgo por tormentas eléctricas, se ha analizado el documento "Climatología de descargas eléctricas y de días de tormenta en España", publicado por la Agencia Estatal de Meteorología, con fecha 2019.

En la siguiente figura se representa la densidad anual de descargas en la Península.

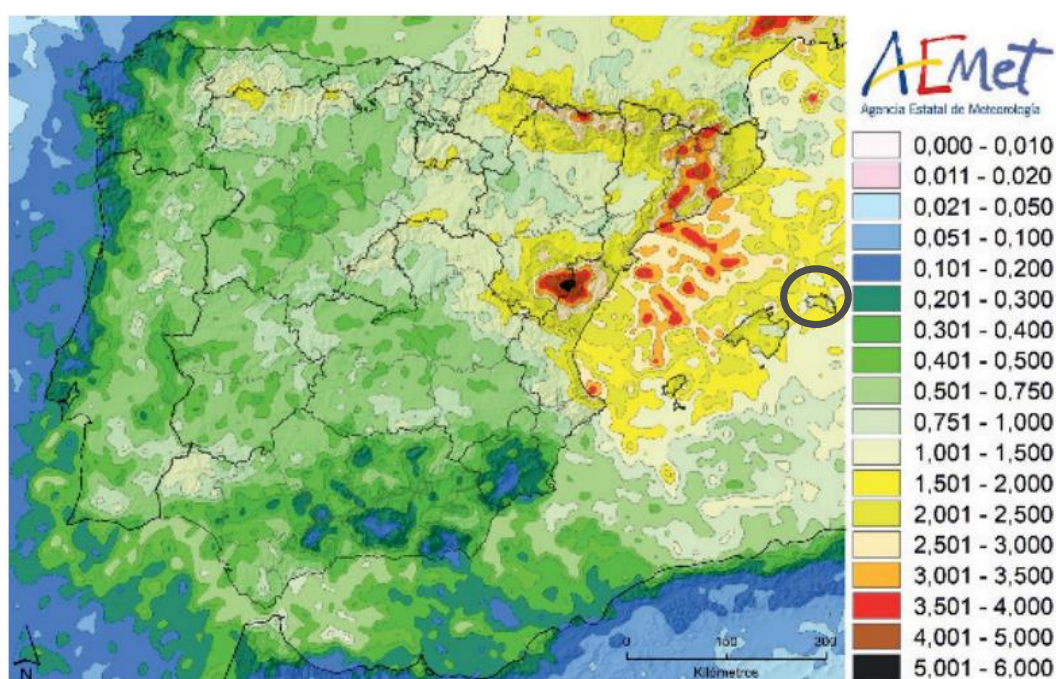


Figura 3. Densidad anual de descargas en la Península y Baleares

La zona de estudio presentaría una densidad en torno a 1,501-2,500. Considerando que la escala se sitúa entre 0 y 6 descargas/km<sup>2</sup>, se valora el **riesgo de tormentas eléctricas** en la zona como **Medio**.



#### 6.4 RIESGO POR EROSIÓN Y DESLIZAMIENTOS

Los movimientos en masa son mecanismos de erosión, transporte y deposición que se producen por la inestabilidad gravitacional del terreno. La pendiente y el tipo de sustrato suelen ser factores desencadenantes de estos fenómenos. La zona de estudio se caracteriza por tener áreas con valores de erosión laminar entre 0 y 5 toneladas por hectárea y año, a excepción de 2 tramos inferiores a 50 metros cada uno de ellos en los que los valores de erosión son ligeramente superiores.

Se valora el **riesgo por erosión y deslizamientos** en la zona como **muy bajo**.

#### 6.5 VULNERABILIDAD Y RIESGOS

A continuación, se incluye una tabla en la que se resumen las valoraciones de los riesgos para cada uno de los factores analizados y su vulnerabilidad, en relación a catástrofes naturales inducidas por perturbaciones en el clima a consecuencia del cambio climático.

FACTOR ANALIZADO	RIESGO	VULNERABILIDAD DEL PROYECTO	
		CATÁSTROFE	
INCENDIOS	MUY ALTO	SI	SI
INUNDACIÓN	MUY BAJO	NO	NO
TORRENTAS ELÉCTRICAS	MEDIO	NO	NO
EROSIÓN Y DESLIZAMIENTOS	MUY BAJO	NO	NO

Tabla 5. Vulnerabilidad del proyecto en relación a catástrofes naturales





# Govern de les Illes Balears

## DOCUMENT ELECTRÒNIC

### CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ

46c7a08178f4ea0ddae49a30b080bd3c29db2de73c82a4a5c0c3bcc11e68e326

### ADREÇA DE VALIDACIÓ DEL DOCUMENT

<https://csv.caib.es/concsvfront/view.xhtml?hash=46c7a08178f4ea0ddae49a30b080bd3c29db2de73c82a4a5c0c3bcc11e68e326>

### INFORMACIÓ DELS SIGNANTS

#### Signant

AITOR BARROSO ROIG

**Firma amb segell de temps: 12-11-2024 07:40:02 GMT+0100**

### METADADES ENI DEL DOCUMENT

Identificador: ES\_A04003003\_2024\_ojivtvanebieuk8knv3m7ton6tlg6e

Nom del document: ANEXO\_4\_-\_ESTUDIO\_TRANSICION\_ENERGETICA\_fdo.pdf

Versió NTI: <http://administracionelectronica.gob.es/ENI/XSD/v1.0/documento-e>

Tipus de document: Altres

Estat elaboració: Altres

Òrgan: A04003003

Data captura: 12-11-2024 07:23:12 GMT+0100

Origen: Administració

Tipus de signatura: Pades

Pàgines: 25



Adreça de validació:

<https://csv.caib.es/concsvfront/view.xhtml?hash=46c7a08178f4ea0ddae49a30b080bd3c29db2de73c82a4a5c0c3bcc11e68e326>

CSV: 46c7a08178f4ea0ddae49a30b080bd3c29db2de73c82a4a5c0c3bcc11e68e326