

RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA

SE 400 kV CARMONITA y L/400 kV CARMONITA-
L/ALMARAZ C.N.-SAN SERVÁN

DOCUMENTO AMBIENTAL DEL PROYECTO

Mayo 2008

REE-EX-010/1



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
2. OBJETO	2
3. NECESIDAD DE LAS INSTALACIONES.....	4
4. ÁMBITO DE ESTUDIO	5
5. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	6
5.1. CARACTERÍSTICAS DE LAS LÍNEAS ELÉCTRICAS	7
5.1.1. <i>Apoyos</i>	8
5.1.2. <i>Cimentaciones</i>	10
5.1.3. <i>Conductores</i>	10
5.1.4. <i>Aisladores</i>	11
5.1.5. <i>Cables de tierra</i>	11
5.1.6. <i>Servidumbres impuestas</i>	12
5.2. CARACTERÍSTICAS DE LA SUBESTACIÓN	12
5.2.1. <i>Parque exterior</i>	13
5.2.2. <i>Edificio de control</i>	15
5.2.3. <i>Pórtico de salida de feeder</i>	16
5.2.4. <i>Armario barra cero</i>	17
5.2.5. <i>Sistema de recogida de aceite</i>	17
5.3. DESCRIPCIÓN DE LAS ACCIONES DE PROYECTO DE LA LÍNEA ELÉCTRICA.....	18
5.4. DESCRIPCIÓN DE LAS ACCIONES DE PROYECTO DE LA SUBESTACIÓN.....	30
6. INVENTARIO AMBIENTAL	32
6.1. MEDIO FÍSICO	32
6.1.1. <i>Suelo</i>	32
6.1.2. <i>Agua</i>	33
6.2. MEDIO BIOLÓGICO.....	34
6.2.1. <i>Vegetación actual: Unidades de vegetación</i>	34
6.2.2. <i>Fauna</i>	36
6.3. MEDIO SOCIOECONÓMICO	37
6.3.1. <i>Minería</i>	37
6.3.2. <i>Infraestructuras y servicios</i>	38



6.3.3. Vías pecuarias.....	38
6.3.4. Patrimonio cultural.....	38
6.3.5. Ordenación del territorio y planeamiento municipal	39
6.3.6. Espacios Naturales Protegidos.....	40
6.4. PAISAJE.....	40
7. IDENTIFICACIÓN DE LOS EFECTOS POTENCIALES.....	41
7.1. MEDIO FÍSICO	41
7.1.1. Suelo.....	41
7.1.2. Agua	42
7.1.3. Atmósfera	42
7.2. MEDIO BIÓTICO	44
7.2.1. Vegetación.....	44
7.2.2. Fauna.....	45
7.3. MEDIO SOCIOECONÓMICO	45
7.4. PAISAJE.....	46
8. DEFINICIÓN Y DESCRIPCIÓN DE ALTERNATIVAS	47
8.1. CRITERIOS PARA LA DEFINICIÓN DE ALTERNATIVAS DEL EMPLAZAMIENTO DE UNA SUBESTACIÓN	47
8.1.1. Criterios técnicos	47
8.1.2. Criterios ambientales	48
8.2. APLICACIÓN DE LOS CRITERIOS AL ÁMBITO DE ESTUDIO.....	49
8.3. DESCRIPCIÓN DE LAS ÁREAS FAVORABLES PARA EL EMPLAZAMIENTO DE LA NUEVA SUBESTACIÓN 400 KV CARMONITA.....	50
8.3.1. CONSIDERACIÓN DE LA “Alternativa cero” COMO ÁREA FAVORABLE	51
8.3.2. Área favorable 1.....	51
8.3.3. Área favorable 2.....	52
8.3.4. Área favorable 3.....	53
8.3.5. Área favorable 4.....	53
8.4. COMPARATIVA DE LAS ÁREAS FAVORABLES PROPUESTAS	54
8.5. JUSTIFICACIÓN DEL ÁREA FAVORABLE SELECCIONADA	55
9. CRITERIOS DE DEFINICIÓN DE CORREDORES PARA LA LÍNEA ELÉCTRICA A 400 KV ALMARAZ C.N.-SAN SERVÁN	56
9.1.1. Criterios técnicos	56
9.1.2. Criterios ambientales	56



9.2. APLICACIÓN DE LOS CRITERIOS AL ÁMBITO DE ESTUDIO.....	58
9.3. DESCRIPCIÓN DE LOS CORREDORES ALTERNATIVOS.....	59
9.3.1. Tramo A.....	60
9.3.2. Tramo B.....	60
9.3.3. Tramo C.....	61
9.3.4. Tramo D.....	61
9.3.5. Tramo E.....	62
9.3.6. Tramo F.....	62
9.3.7. Tramo G.....	63
9.4. COMPARATIVA DE LOS CORREDORES PROPUESTOS	63
9.5. ELECCIÓN DEL CORREDOR ÓPTIMO	64
10. JUSTIFICACIÓN DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA.....	64
11. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS	65
11.1. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS DE LA SUBESTACIÓN.....	65
11.1.1. Medidas preventivas.....	65
11.1.2. Medidas correctoras	66
11.2. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS DE LA LÍNEA ELÉCTRICA DE CONEXIÓN CON LA SUBESTACIÓN	67
11.2.1. Medidas preventivas.....	67
11.2.2. Medidas correctoras	69
12. IMPACTOS RESIDUALES Y VALORACIÓN GLOBAL	70
13. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....	72
14. CONCLUSIONES.....	74



RED ELÉCTRICA
DE ESPAÑA

Documento Ambiental del proyecto

SE 400 kV Carmonita y L/400 kV Carmonita-L/Almaraz C.N.-San Serván

1. INTRODUCCIÓN

RED ELÉCTRICA de España S.A. (en adelante RED ELÉCTRICA), de conformidad con el artículo 4.2 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, tiene por objeto transportar energía eléctrica, así como construir, maniobrar y mantener las instalaciones de transporte, de acuerdo con lo establecido en el artículo 9 de la Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico, modificada por la Ley 17/2007, de 4 de julio, 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.

La Red de Transporte de energía eléctrica está constituida principalmente por las líneas de transporte de energía eléctrica (220 y 400 kV) y las subestaciones de transformación, existiendo en la actualidad más de 33.500 km de líneas de transporte de energía eléctrica y 400 subestaciones distribuidas a lo largo del territorio nacional.

RED ELÉCTRICA es, por consiguiente, responsable del desarrollo y ampliación de dicha Red de Transporte, de tal manera que garantice el mantenimiento y mejora de una red configurada bajo criterios homogéneos y coherentes y en este contexto tiene en proyecto la construcción de una nueva subestación eléctrica de transformación 400/25 kV al norte de la provincia de Badajoz, que de alimentación al Tren de Alta Velocidad (AVE) Madrid-Lisboa. El Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, incluye como de obligado sometimiento a Evaluación de Impacto Ambiental la construcción de líneas aéreas para el transporte de energía eléctrica con un voltaje igual o superior a 220 kV y una longitud superior a 15 kilómetros; igualmente deben someterse a Evaluación de Impacto Ambiental la construcción de líneas de más de 3 km, y de aquellas de menor longitud que pudieran afectar directa o indirectamente a la Red Natura 2000, cuando así lo determine el órgano ambiental competente, que en relación con los proyectos que deban ser autorizados o aprobados por la Administración General del Estado será el

Ministerio de Medio Ambiente, y en el resto de los casos la Comunidad Autónoma competente, decisión que se ajustará a los criterios establecidos en el anexo III del Real Decreto Legislativo. A su vez contempla que el fraccionamiento de proyectos de igual naturaleza y realizados en el mismo espacio físico no impedirá la aplicación de los umbrales establecidos en los anexos de esta Ley, a cuyos efectos se acumularán las magnitudes o dimensiones de cada uno de los proyectos considerados.

2. OBJETO

El presente documento tiene como objetivo servir de base para iniciar la solicitud para la determinación de sometimiento o no a Evaluación de Impacto Ambiental, mediante la realización del trámite de Consultas Previas, tal como se contempla en el art. 16 del real Decreto Legislativo 1/2008 de 11 de enero por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos.

Esta ley tiene por objeto establecer el régimen jurídico aplicable a la evaluación de impacto ambiental de proyectos consistentes en la realización de obras, instalaciones o cualquier otra actividad comprendida en sus anexos I y II, según los términos establecidos en ella. Así determina que:

- Todos los proyectos incluidos en el anexo I deberán someterse a una Evaluación de Impacto Ambiental en la forma prevista en esta ley.
- Los proyectos contenidos en el anexo II, y aquellos proyectos no incluidos en el anexo I ni en el anexo II que puedan afectar directa o indirectamente a los espacios de la Red Natura 2000, sólo deberán someterse a una Evaluación de Impacto Ambiental en la forma prevista en esta ley cuando así lo decida el órgano ambiental en cada caso. La decisión, que debe ser motivada y pública, se ajustará a los criterios establecidos en el anexo III. En todo caso, la normativa de las comunidades autónomas podrá establecer, analizando cada caso o estableciendo umbrales, que los proyectos a los que se refiere este apartado se sometan a Evaluación de Impacto Ambiental.

La ley contempla la elaboración y tramitación ante el órgano ambiental competente de un Documento Inicial de proyecto, que da inicio al trámite ambiental, para los casos sometidos a Evaluación de Impacto Ambiental; para el resto de casos incluidos en el anexo II o que pudieran afectar a espacios de la Red Natura 2000 y que no estén sometidos a una legislación autonómica específica que imponga la Evaluación Ambiental, la Ley contempla la elaboración y presentación de un Documento Ambiental de proyecto, en función del cual el órgano ambiental competente se pronunciará sobre la obligatoriedad de someter o no el proyecto a Evaluación de Impacto Ambiental.

Conforme a lo establecido en la 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, y al tratarse el presente proyecto de una instalación de la red de transporte primario, resulta órgano sustantivo el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio (MITYC), siendo por tanto, órgano ambiental el Ministerio de Medio Ambiente (MIMAM).

Las infraestructuras objeto de estudio se encuentran dentro del art. 16 del citado Decreto Legislativo 1/2008, al tratarse de un proyecto no incluido en el Anexo I que no afecta directamente a los espacios de la Red Natura 2000, por lo que resulta necesario solicitar la pronunciación por parte del Ministerio de Medio Ambiente sobre la necesidad o no de que dicho proyecto se someta a Evaluación de Impacto Ambiental. Dicha solicitud, irá acompañada del presente Documento Ambiental del proyecto.

Las instalaciones presentes en el proyecto objeto del presente documento se encuentran recogidas en la Planificación de los Sectores de Electricidad y Gas del MITYC, Desarrollo de las Redes de Transporte 2007-2016.

Por tanto, las instalaciones que se incluyen en el proyecto son las denominadas por la planificación como:

- Subestación eléctrica a 400 kV Carmonita

- Línea a 400 kV Carmonita-L/400 kV Almaraz C.N.-San Serván

El Documento Ambiental contiene la siguiente información:

- Definición, características y ubicación del proyecto.
- Las principales alternativas estudiadas.
- Un análisis de impactos potenciales en el medio ambiente.
- Las medidas preventivas, correctoras o compensatorias para la adecuada protección del medio ambiente.
- La forma de realizar el seguimiento que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas protectoras y correctoras contenidas en el Documento Ambiental.

3. NECESIDAD DE LAS INSTALACIONES

Entre las funciones asignadas a RED ELÉCTRICA como Operador del Sistema se encuentra la de proponer a la Subdirección General de Planificación Energética la planificación de nuevas instalaciones de transporte eléctrico, líneas y subestaciones contempladas en el "Documento de los Sectores de Electricidad y Gas, horizonte 2007-2016" que aprueba el Congreso de los Diputados.

Para alimentar la futura Línea de Alta Velocidad Madrid-Lisboa, dentro de la Comunidad Extremeña, es necesario localizar subestaciones de tracción anexas a la plataforma del tren cada 60-65 km. Una de las 4 subestaciones necesarias para alimentar las instalaciones del eje Navalmoral de la Mata-Badajoz, es la de Carmonita, objeto del presente informe.

Para su funcionamiento es necesario alimentar la futura subestación de tracción a partir de la red de transporte de energía eléctrica a 400 kV. En este caso el punto de suministro se ha concedido en la línea eléctrica a 400 kV Almaraz C.N.-San Serván, por lo que será necesario conectarlas mediante una línea a 400 kV de doble circuito, la línea a 400 kV Carmonita-L/400 kV Almaraz C.N.-San Serván.

La función que van a cumplir las nuevas instalaciones en el sistema eléctrico es la de Apoyo Tren Alta Velocidad (ATA).

La nueva instalación objeto de este documento, se encuentra contemplada en la propuesta de Planificación de los Sectores de Electricidad y Gas 2007-2016 Desarrollo de las Redes de Transporte, propuesta por el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio por medio de la Subdirección General de Planificación Energética.

Alimentación del Tren de Alta Velocidad

La construcción del futuro tren de alta velocidad entre Madrid y Lisboa requerirá el refuerzo de las actuales infraestructuras eléctricas en la zona, con lo que la nueva línea eléctrica en proyecto servirá para alimentar a las subestaciones de tracción del futuro eje ferroviario, que necesitan conectarse a puntos con elevada potencia de cortocircuito, que normalmente se obtiene con el nivel de 400 kV, para así evitar que afecte a la calidad de suministro de otros consumos.

4. ÁMBITO DE ESTUDIO

El ámbito de estudio abarca una superficie aproximada de 50 km² y se localiza al norte de la provincia de Badajoz, en la Comunidad Autónoma de Extremadura. Incluye un total de tres términos municipales: Aljucén, Carmonita y Mérida.

De los núcleos urbanos, tan sólo está incluido parcialmente el de Carmonita, a 25 km aproximadamente de la zona en la que se aglutina la población de Mérida. Mérida, es el segundo núcleo urbano más poblado de la provincia de Badajoz, por lo que su influencia sobre la zona de estudio es considerable. Económicamente, es una ciudad de servicios, por su importante conjunto arqueológico y monumental, con una creciente importancia industrial y un casi extinguido sector primario.

Por su parte, Carmonita y Aljucén son dos pequeños municipios con una población de 595 y 247 habitantes respectivamente. La economía, de tipo tradicional, se

asocia a los productos relacionados con los encinares-alcornocales adeshados, ya sea la ganadería o el corcho.

La red de infraestructuras de comunicación y transporte no se encuentra bien desarrollada en la totalidad del ámbito de estudio, no así la accesibilidad a la zona, por la proximidad de la autovía de la Vía de la Plata (A-66). Por otro lado cabe destacar que el ámbito será atravesado de norte a sur por el futuro Tren de Alta Velocidad (AVE) que conectará Madrid con Badajoz. En esta zona, sustituirá parcialmente, a la actual vía ferroviaria Cáceres-Mérida.

El medio natural se encuentra, aunque transformado por las actividades humanas, bastante bien conservado, como lo demuestra el hecho de albergar parte del LIC Corredor del Lácara y ubicarse próximo al Parque Natural de Cornalvo y la Sierra de San Pedro. De ahí, que en la zona destaquen los diferentes recursos geológicos, florísticos y faunísticos, además de otros de interés socioeconómico, como los relacionados con el turismo.

Este ámbito de estudio ha sido diseñado con objeto de poder incluir todas las alternativas posibles desde el punto de vista social, ambiental y técnico, de las instalaciones eléctricas en proyecto.

5. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Al abordar este tipo de estudios, es imprescindible conocer con detalle las características de las actuaciones a evaluar, en este caso la ejecución del proyecto de la subestación eléctrica a 400 kV de Carmonita y línea eléctrica a 400 kV Carmonita-L/400 kV Almaraz C.N.-San Serván.

La descripción de infraestructuras de estas características ha de realizarse de manera que su análisis permita la determinación de los impactos ambientales que puede ocasionar su ejecución, de una forma objetiva y correcta.

Para ello, a continuación se plasman los datos referentes a las características más relevantes de la tipología, dimensiones de los elementos constituyentes, método constructivo, maquinaria y materiales empleados, actividades desarrolladas para el mantenimiento, etc.

5.1. CARACTERÍSTICAS DE LAS LÍNEAS ELÉCTRICAS

La línea Carmonita-L/Almaraz C.N.-San Serván es una línea de doble circuito, de corriente alterna trifásica y una tensión nominal de 400 kV.

La estructura básica de la línea eléctrica se compone de unos cables conductores, agrupados en dos grupos de tres fases constituyendo cada grupo un circuito, por los que se transporta la electricidad, y de unos apoyos que sirven de soporte a las fases, manteniéndolas separadas del suelo y entre sí.

De forma genérica, las particularidades de cada línea están en función de su tensión, que condiciona entre otras características, las dimensiones de sus elementos, las distancias de seguridad que se han de mantener entre los elementos en tensión y los puestos a tierra, o la que ha de existir a viviendas, carreteras, otras líneas eléctricas, bosques, etc. Estas características están dictadas en el Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, en el que se aprueba el Reglamento sobre las condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT. Sin embargo, dicho decreto entrará en vigor el 15 de agosto de 2008, por lo que hasta entonces continuará aplicándose el Reglamento de líneas eléctricas Aéreas de Alta Tensión de 28 de noviembre de 1968.

En la siguiente tabla, pueden consultarse las principales características técnicas:

Sistema	Corriente Alterna Trifásica
Frecuencia	50 Hz
Tensión nominal	400 kV
Tensión más elevada	420 kV
Capacidad térmica de transporte	2441 MVA según RD 2819/1998



Nº de circuitos	Dos
Nº de conductores por fase	Tres
Tipo de conductor	CONDOR (AW) de aluminio y acero recubierto de aluminio
Tipo aislamiento	Bastones de goma de silicona
Apoyos	Metálicos de celosía
Cimentaciones	Zapatas individuales
Puestas a tierra	Anillos cerrados de acero descarburado
Cable de tierra	Dos cables de tierra, con fibra óptica.
Longitud aproximada	540 m

Tabla 1. Principales características de la línea eléctrica

5.1.1. APOYOS

En el diseño de la línea se han previsto apoyos metálicos para doble circuito, estando compuesta cada una de las fases por tres conductores (configuración tríplex).

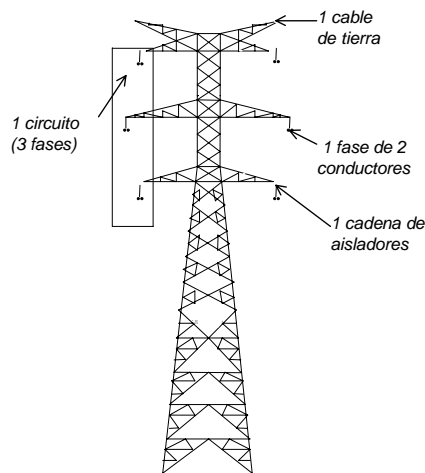


Figura 1. Apoyo tipo de doble circuito

Estos apoyos están contruidos con perfiles angulares laminados y galvanizados que se unen entre sí por medio de tornillos, también galvanizados, material que presenta una resistencia elevada a la acción de los agentes atmosféricos

Su altura viene definida por el artículo 25 del R.L.A.T., en función de diversos criterios, entre los que destaca la distancia mínima que ha de existir del conductor al terreno en el caso de máxima flecha vertical.

Aunque la distancia mínima para 400 kV se fija en 7,83 m, RED ELÉCTRICA adopta en sus proyectos, para mayor seguridad, una distancia de 9 m, que será superior en cruzamientos con carreteras, otras líneas eléctricas y de telecomunicaciones, cursos de agua, etc., utilizando en cada caso las distancias que indica el R.L.A.T.

La distancia media entre las torres es del orden de los 400 a 500 m, pudiendo llegar, en caso máximo, a una distancia de entre 800 y 900 m en función de diversas variables, entre las que destacan la orografía y la vegetación existente.

La altura de los apoyos debe permitir que la distancia mínima reglamentaria del conductor al terreno se cumpla en toda la longitud del vano y en cualquier condición de viento y temperatura, pudiéndose añadir suplementos de cinco metros de altura según las características topográficas del terreno y/o de la altura de la vegetación.

Las alturas de los apoyos tipo desde la cruceta superior al suelo son:

- Apoyos de cadenas de suspensión, 46 m
- Apoyos de cadenas de amarre, 42 m

La anchura de las crucetas de los apoyos está comprendida entre 15,20 y 16 m. La base de la torre está compuesta por cuatro pies, con una separación entre ellos de entre 5,90 y 10,149 m.

Además de todo lo mencionado, cada apoyo se adapta a la topografía sobre la que ha de izarse, de forma que esté perfectamente equilibrado mediante la adopción de zancas o patas desiguales que corrijan las diferencias de cota existentes entre las mismas, evitando la realización de desmontes excesivos.

5.1.2. CIMENTACIONES

La cimentación de los apoyos de la línea es del tipo de patas separadas, esto es, está formada por cuatro bloques macizos de hormigón en masa, uno por pata, totalmente independientes.

Estas cimentaciones tienen forma troncocónica con una base cilíndrica de 0,5 m de altura, en la que se apoya la pata, siendo las dimensiones del macizo función de las características del terreno y del apoyo resultante de cálculo.

5.1.3. CONDUCTORES

Los conductores están constituidos por cables trenzados de aluminio y acero y tienen unos 30 mm de diámetro. El conductor empleado será el Condor de Al Ac, de 516,8 mm² de sección.

Los conductores van agrupados de tres en tres en cada una de las seis fases que determinan los dos circuitos, lo que se denomina configuración triplex, con una separación de unos 40 cm entre los conductores de la misma fase y de 8 m entre dos fases, estando estas distancias fijas definidas en función de la flecha máxima.

En la línea estudiada cada uno de los dos circuitos se dispone en un lateral del apoyo, con sus tres fases en vertical, disposición en doble bandera.

La distancia mínima entre los conductores y sus accesorios en tensión y los apoyos no será inferior a 2,63 m. No obstante, la línea se ha diseñado manteniendo una distancia a masa de 3,2 m, para así facilitar las maniobras de eventuales trabajos de mantenimiento en tensión. Esta distancia hace imposible que se pueda producir electrocución de aves.

5.1.4. AISLADORES

Para que los conductores permanezcan aislados y la distancia entre los mismos permanezca fija, se unen a los apoyos mediante las denominadas cadenas de aisladores, que mantienen los conductores sujetos y alejados de la torre. Estas cadenas cuelgan (suspensión) o se anclan (amarre) en la estructura metálica de la torre.

5.1.5. CABLES DE TIERRA

La línea dispondrá de dos cables de tierra, de menor sección (19 mm de diámetro) que los conductores. Están situados en la parte superior de la instalación, a lo largo de toda su longitud, constituyendo una prolongación eléctrica de la puesta a tierra, o potencial cero, de los apoyos con el fin de proteger los conductores de los rayos y descargas atmosféricas. Se fijan a las torres mediante anclajes rígidos en la parte más alta de la estructura metálica.

De esta forma, si existe una tormenta, estos cables actúan de pararrayos, evitando así que los rayos caigan sobre los conductores y provoquen averías en la propia línea o en las subestaciones que une, con el consiguiente corte de corriente. Para ello, el cable de tierra transmite a las puestas a tierra la descarga al suelo, a través del apoyo, y al resto de la línea, disipando el efecto a lo largo de una serie de torres.

Los cables de tierra se prevén exteriores a una distancia de 1 m por fuera de los circuitos, y a una distancia vertical de 3 m por encima en los apoyos de suspensión, y de 6 m en los de amarre. Con esta disposición se consigue una protección eficaz de la línea contra el rayo.

Estos cables poseen un alma compuesta por hilos de fibra óptica cuyo fin es servir de canal de comunicación por ejemplo entre subestaciones.

Debido a la menor sección de los cables de tierra, puede existir en ciertas zonas un riesgo de colisión para algunas especies de avifauna, por lo que se pueden señalar

con dispositivos anticolidión, denominados salva pájaros, que aumentan la visibilidad de dichos cables.

5.1.6. SERVIDUMBRES IMPUESTAS

En el caso de la línea en estudio, se intentará que discurra por áreas donde las servidumbres generadas por la instalación sean mínimas, limitándose a la ocupación del suelo correspondiente a la base de las torres, y a una servidumbre de paso que, en los casos del suelo no público, no impide al dueño del predio sirviente cercarlo, plantar o edificar en él, dejando a salvo dicha servidumbre.

Se entenderá que la servidumbre ha sido respetada cuando la cerca, plantación o edificación construidas por el propietario no afecten al contenido de la servidumbre y a la seguridad de la instalación, personas y bienes.

En todo caso, y tal como se refleja en el Reglamento, queda prohibida la plantación de árboles y la construcción de edificios e instalaciones industriales en la proyección y proximidades de la línea eléctrica a menor distancia de la establecida reglamentariamente.

5.2. CARACTERÍSTICAS DE LA SUBESTACIÓN

La subestación tiene unas dimensiones exteriores aproximadas de 180 m x 145 m. Se encuentra rodeada de una valla metálica de simple torsión de 2,20 m de altura rematada con alambre de espino, situada sobre un murete de 0,30 m. En total la valla tiene 2,50 m de altura.

Está dotada de dos puertas correderas de 4,50 m de largo y 2,40 m de alto para entrada de vehículos, y dos puertas peatonales independientes de las puertas correderas, de una hoja abatible de 1,00 m de ancho y 2,40 m de alto, así como una puerta peatonal para acceso a vía. Tanto las puertas correderas como las puertas peatonales cuentan con zócalo inferior y tres líneas de suplemento de espino.

De modo general, la subestación de tracción está constituida por un parque exterior de 400 KV, un edificio de control, unos pórticos de salida de feeder de 55 kV y un armario de barra "0".

En el exterior de la subestación está previsto realizar dos plataformas de maniobras, una delante de cada puerta de acceso, la mejora del camino, el cruce de cuneta, el cruce de vía y la canalización para el cable de retorno.

5.2.1. PARQUE EXTERIOR

La subestación de tracción se sitúa contigua a la plataforma de las vías y se alimenta desde la Red de Transporte a través de dos acometidas trifásicas de tensión nominal 400 kV cuyo origen es la L/400 kV Almaraz C.N.-San Serván.

Cada línea de alimentación trifásica acomete a un pódico de entrada. A continuación del pódico se instala un seccionador tripolar giratorio de tres columnas unipolares de 400 kV, 3150 A y 50 KA al que acomete la línea de alimentación. Una de las fases se queda en punta mientras que las otras dos son las que alimentan al transformador de tracción. El seccionador tripolar a instalar dispondrá de dos seccionadores de doble puesta a tierra, permitiendo poner a tierra las acometidas o/y el parque de 400 KV de la subestación de tracción de forma independiente.

A continuación del seccionador tripolar se instalan los siguientes equipos:

- Embarrados de cable aluminio acero tipo RAIL de 483,42 mm² de sección de aluminio y 33,42 mm² de acero.
- 1 Seccionador tripolar giratorio de tres columnas unipolares de 400 KV, con doble seccionador de puesta a tierra.
- 2 Transformadores de tensión inductivos de 1 devanado primario y 2 devanados secundarios para medida principal y redundante.
- 2 Transformadores de intensidad con 2 devanados primarios y 2 devanados secundarios para medida fiscal principal y redundante.

- 2 Transformadores de tensión inductivos de 1 devanado primario y 1 devanado secundario para protección.
- 1 Interruptor bipolar automático de tensión nominal 400 kV, intensidad nominal 2500 A y poder de corte 50 KA.
- 2 Transformadores de intensidad de 1 devanado primario y 4 secundarios para protección.
- 2 Auto válvulas de protección de 312 KV y 20 KA.
- 2 Transformadores de tracción de potencia 60 MVA y relación de transformación $405 \text{ kV} \pm 7,4\% / 2 \times 27,5 \text{ kV}$.

Aparte de los equipos de alta tensión en el parque de alta existen también los siguientes sistemas eléctricos:

- Red aérea de tierras.
- Red subterránea de tierras.
- Alumbrado y fuerza.
- Contadores de medida.
- Canalizaciones eléctricas y arquetas de registro.

En lo que a obra civil se refiere, dentro del parque de alta tensión se encuentran los siguientes elementos:

- Red de drenaje de aguas pluviales.
- Red de agua, bomba y depósito de agua de 7000 l.
- Red de recogida de aceite, foso de los transformadores y depósito de recogida de aceite.
- Viales de hormigón.
- Pavimento de grava.

- Cimentaciones.

5.2.2. EDIFICIO DE CONTROL

El edificio de control de las subestaciones se construye a partir de paneles de hormigón prefabricado de dimensiones aproximadas 26,50 m x 9,00 m. Está dividido en salas o dependencias indicadas a continuación, las cuales contienen, entre otros, los siguientes equipos:

- Oficina telecomunicaciones
 - Armario del puesto de operación local (POL)
 - Armario de control (UCS).
 - Repartidor de F.O.
 - Equipos de medida de calidad de la energía.
 - Equipos de seguridad y salud.
 - Otros equipos que no forman parte de este proyecto.
- Sala de media-baja tensión
 - Celdas blindadas de 55 kV de SF6 de protección de transformador y salida de feeder.
 - Celdas blindadas de 36 kV de SF6 de servicios auxiliares.
 - Cuadros de 220 V c.a. de servicios auxiliares.
 - Cuadros de 125 V c.c. de servicios auxiliares
 - Equipos rectificadores y baterías.
 - Armarios de control y protección.
- Sala de transformadores auxiliares
 - Transformadores monofásicos de potencia nominal 250 kVA y relación de transformación 27,5 kV/220 V de servicios auxiliares.

- Sala del grupo electrógeno
 - Grupo electrógeno monofásico de 160 kVA.
 - Depósito gasoil de 3000 l.
- Almacén
- Vestuario

Además, el edificio cuenta con las siguientes instalaciones:

- Instalación de alumbrado, normal y de emergencia.
- Instalación de fuerza.
- Instalación de climatización y ventilación.
- Instalación de detección de incendios.
- Instalación de extinción manual de incendios.
- Red de tierras interior al edificio.

En cuanto a obra civil el edificio, de modo general, está dotado de falso suelo, falso techo, rejillas de ventilación y carpintería metálica.

5.2.3. PÓRTICO DE SALIDA DE FEEDER

Existen cuatro pórticos de alimentación a la catenaria y al feeder. Cada uno alimenta el tramo correspondiente de vía entre la zona neutra de la subestación y la zona neutra de mitad del trayecto entre subestaciones colaterales.

En cada uno de los pórticos se instalan los siguientes equipos:

- 1 Seccionador de apertura lateral bipolar 52 kV, 2000 A.
- 2 autoválvulas.

- 2 aisladores.

5.2.4. ARMARIO BARRA CERO

Situado entre los pórticos de salida de feeder - catenaria se encuentra el armario de barra "0", a él llegan los cables de retorno procedentes de los transformadores, los cuales continúan hasta los carriles de tierra de la vía donde se conectan. En este armario se conecta también la tierra de la subestación. Está equipado con transformadores de intensidad para la lectura de la corriente que regresa a la subestación por tierra y por los carriles.

5.2.5. SISTEMA DE RECOGIDA DE ACEITE

Se proyecta para la subestación un sistema de recogida de fugas de aceite de los transformadores consistente en el cubeto inferior de hormigón armado con capacidad de 15 m³, conectado a un depósito común separador y de recogida de 73 m³, capacidad suficiente para contener el aceite de un transformador, construido en PRVF con resinas bisfenólicas ATLAC 590, lo que le dota de una alta resistencia a la temperatura elevada, admitiendo el aceite hasta a una temperatura de 130°C.

El trazado desde el cubeto hasta el depósito se realiza con tuberías y arquetas de fundición para admitir el aceite a altas temperaturas. Para una mayor transferencia de calor del aceite vertido se dispone el cubeto relleno de grava de tamaño mínimo de 60 mm y máximo de 80 mm.

Cuando las condiciones de enterramiento de los depósitos de PRVF se presentan especiales (profundidades superiores a 50 cm desde la generatriz superior) se plantea la solución alternativa de relleno parcial de la coronación con arcilla expandida.

Ante el derrame simultáneo de agua y aceite sobre el cubeto, el depósito separador vertería a través de tubo buzo el agua excedente a la red de saneamiento.

El depósito contará con arqueta para boca de conexión de grupo de bombeo móvil para la extracción del aceite.

5.3. DESCRIPCIÓN DE LAS ACCIONES DE PROYECTO DE LA LÍNEA ELÉCTRICA

El proyecto se realizará a partir del levantamiento topográfico del trazado de la línea, con el diseño y distribución de los vértices. Al definir el trazado del proyecto se incorporarán criterios ambientales tales como elegir alineaciones alejadas de las edificaciones existentes y de enclaves de interés ecológico, ubicar los vértices en las zonas de peor calidad agrícola, etc.

Durante las distintas fases que supone la construcción de la línea se adoptan medidas de carácter preventivo y de control.

En el apartado correspondiente a "Control durante las obras", se detallan aquellas medidas cautelares que en este momento pueden ser previstas.

En cada fase de trabajo pueden intervenir uno o varios equipos; sus componentes, así como el tipo de maquinaria que utilizan en el desarrollo de los trabajos, se reflejan en los apartados correspondientes.

Básicamente, las actuaciones que se precisan para la construcción de una línea eléctrica son las siguientes:

- Obtención de permisos.
- Apertura de caminos de acceso.
- Excavación y hormigonado de las cimentaciones del apoyo.
- Retirada de tierras y materiales de la obra civil.
- Acopio de material de los apoyos.

- Armado e izado de apoyos.
- Poda de arbolado.
- Acopio de los conductores, cables de tierra y cadenas de aisladores.
- Tendido de conductores y cable de tierra.
- Regulado de la tensión, engrapado.
- Eliminación de materiales y rehabilitación de daños.

Estas fases se suceden secuencialmente, y en cada una de ellas pueden encontrarse distintos equipos trabajando al mismo tiempo. Se puede dar el caso de que sean distintas empresas adjudicatarias las que se hagan cargo de la obra.

Obtención de permisos

Para la construcción de la línea eléctrica se intentará llegar a un acuerdo amistoso con los propietarios de los terrenos, previo al trámite de expropiación. Esto supone mejorar la aceptación social del Proyecto.

También se intentará llegar a un acuerdo amistoso para realizar los caminos de acceso a los apoyos, atendiendo a las necesidades e intereses de los propietarios, siempre y cuando no se pueda acceder directamente a las líneas eléctricas desde la red de carreteras o caminos rurales presentes.

Realización de caminos de acceso

En el trazado de una línea eléctrica los apoyos han de tener acceso para proceder a su construcción, dada la necesidad de llegar a los emplazamientos con determinados medios auxiliares, como camiones de materiales, la máquina de freno y otros. Estos accesos constituyen las únicas obras auxiliares que se precisan para la construcción de una línea eléctrica.

Al final de la construcción los caminos utilizados se dejan en las mismas condiciones que se encontraban con anterioridad a su uso, incluso en algunos casos se mejoran.

Los caminos de acceso se intentan construir de común acuerdo con los propietarios, mejorando en algunos casos la accesibilidad a las parcelas. En terreno forestal estos caminos de acceso aprovechan, y cuando es necesario completan, la red de caminos y vías de saca.

El firme estará constituido por el propio terreno, y se realizará mediante la compactación del suelo. Esta compactación estará provocada por el paso de la propia maquinaria, sin que ello suponga un deterioro grave del suelo, habida cuenta que, en general, no se utilizan tractores de orugas, sino máquinas con ruedas.

Cimentaciones, excavación y hormigonado

El tipo de cimentación para todos los apoyos es el de cuatro zapatas de hormigón de forma troncocónica, una por pata, formando un rectángulo aproximado de 10 x 10 m, variando ligeramente según el tipo de apoyo. En general, han sido proyectadas para un terreno de características medias (1,7 T/m³, 30°, 2 Kg/m²).

La apertura de las cimentaciones se realiza por medios mecánicos y manuales. No se utilizan explosivos, debido a su peligrosidad de manejo y a los efectos negativos que conllevan para el medio.

Una vez que se ha abierto el hoyo, aprovechando la excavación realizada para la cimentación, se procede a la colocación de los aros de acero descaburado de la puesta a tierra, abriendo en el hoyo un pequeño surco que se taponan con tierra, para que no se queden los anillos incrustados en el hormigón.

Posteriormente y colocando el anclaje del apoyo, se vierte en el hoyo el hormigón en masa para la cimentación del apoyo. Este hormigón es suministrado por camiones hormigoneras.

El método de ejecución de la cimentación varía según el tipo de terreno, en tierra se utiliza el denominado "pata de elefante", mientras que en roca se utiliza cimentación mixta con pernos de anclaje a la roca y posterior hormigonado.

Retirada de tierras y material de la obra civil

Una vez finalizadas estas actuaciones, el lugar donde se realiza la obra debe quedar en condiciones similares a las existentes antes de comenzar los trabajos, en cuanto a orden y limpieza, retirando los materiales sobrantes de la obra.

Las tierras procedentes de la excavación de cimentación, al suponer un volumen pequeño, se suelen extender en la proximidad del apoyo, adaptándolas lo más posible al terreno; si esto no es posible, tienen que ser trasladadas, generalmente en camiones, fuera de la zona de actuación.

Acopio de material de los apoyos

En una zona destinada para ello se almacenan los materiales. Desde esta zona de acopio o campa se trasladan los materiales necesarios hasta los puntos donde se localizan los apoyos, para proceder a su montaje.

Para realizar este transporte, los paquetes con los materiales se encuentran debidamente numerados y clasificados. En cuanto a las piezas de la torre, igualmente, se indica el apoyo al que corresponden. Al fabricante se le puede indicar el peso máximo de los paquetes, así como la forma de clasificación de las piezas.

Una vez que el material necesario está acopiado en la proximidad del apoyo, se procede a su armado e izado.

Montaje e izado de apoyos

Como ya se ha mencionado con anterioridad, los apoyos están compuestos por unas estructuras en celosía de acero galvanizado, construidas con perfiles angulares laminados que se unen entre sí por medio de tornillos, por lo que su montaje presenta una cierta facilidad dado que no requiere ningún tipo de maquinaria específica.

Según esté configurado el terreno en el que se ubica el apoyo, el montaje e izado se puede realizar de dos formas. La más frecuente consiste en el montaje previo de la torre en el suelo y su posterior izado mediante grúas-plumas pesadas. El otro método se basa en el izado de las piezas una a una y su montaje sobre la propia torre mediante una pluma, complicando la seguridad del trabajo, sin embargo reduce en una menor afección sobre el terreno y la vegetación en casos muy especiales.

En el primer caso se necesita una explanada (de la que a menudo no se dispone) limpia de arbolado y matorral alrededor del apoyo, utilizada para las maniobras de grúas, camiones y hormigoneras.

Si el armado se ejecuta en el suelo, se disponen una serie de calces de madera en los que se apoya la torre, quedando totalmente horizontal y sin tocar el terreno, con su base en la zona de anclaje, para que el apoyo quede colocado en este punto en el momento de ser izado.

El segundo método de montaje es manual y se realiza para aquellos apoyos ubicados en zonas de difícil acceso para la maquinaria pesada o donde existen cultivos o arbolado que interese conservar, ya que evita la apertura de esa campaña libre de vegetación, minimizando los daños.

Una vez que la pluma está izada, con la ayuda de una pluma auxiliar y debidamente sujeta con los correspondientes vientos de sujeción y seguridad, se inicia el armado e izado de la torre.

La pluma permite el ensamblaje de los perfiles de una forma progresiva, iniciando el trabajo por la base, e izando el apoyo por niveles. Para ello se eleva cada pieza o conjunto de estas mediante la pluma, que a su vez se mantiene apoyada en la parte ya construida y con su extremo superior sujeto mediante los vientos.

La aplicación de este método es muy usual, dado que también es el indicado en aquellas zonas en las que la topografía y los accesos condicionan la entrada de la maquinaria pesada utilizada en el primer método, lo que hace que éste, en general, se restrinja a zonas llanas y de cultivos herbáceos.

Tala de arbolado

La apertura de la calle se realiza en varias fases, según va siendo necesaria para el desarrollo de los sucesivos trabajos. Así, puede hablarse de una calle topográfica, abierta por los topógrafos para la realización de las alineaciones, que tiene un ancho mínimo para el desarrollo de estas labores; una calle de tendido, abierta para la ejecución del tendido de la línea, que tiene de 4 a 6 m de anchura, y por último una calle de seguridad, que se abre para la puesta en servicio de la línea y que viene reglamentada, como ya se ha mencionado, por el RLAT, en el que se define 4,03 m como distancia mínima que ha de existir entre los conductores y los árboles.

Los materiales procedentes de la tala son troceados y transportados a vertedero autorizado.

Acopio de material para el tendido

Los materiales y maquinaria necesarios para el desarrollo de los trabajos correspondientes al tendido de cables se acopian en la proximidad de los apoyos.

Para cada una de las series que componen una alineación, se colocan la máquina de freno y las bobinas junto al primer apoyo de la misma, situándose la máquina de tiro en el último apoyo. La longitud de una serie es de unos 3 km aproximadamente, empezando y acabando en un apoyo de amarre.

Tendido de cables

La fase de tendido comienza cuando los apoyos están convenientemente izados y se han acopiado los materiales necesarios para su ejecución. También es el momento en el que se suele realizar la apertura de una calle con la tala de arbolado, que no va a ser necesario en el caso que nos ocupa, para facilitar las labores de tendido.

En esta fase de las obras se utilizan los accesos y explanadas de trabajo abiertos en las fases anteriores.

El tendido de cables se realiza mediante una máquina freno que va desenrollando los cables de la bobina, a la vez que otro equipo va tirando de ellos, pasándolos por unas poleas ubicadas al efecto en las crucetas de los apoyos, a través de un cable guía que se traslada de una torre a otra mediante maquinaria ligera, en general un vehículo "todo terreno".

En caso de no poder utilizarse este método, el tendido puede realizarse a mano, esto es, tirando del cable guía un equipo de hombres. Este método se utiliza en zonas en las que lo abrupto del terreno o el valor de la vegetación presente aconsejan que el arrastre del cable guía se haga a mano.

En ambos casos, una vez izado el cable guía en el apoyo, o en su lugar una cuerda que sirva para tirar de éste, el tendido se realiza en su totalidad por el aire, no tocando los conductores en ningún momento el suelo o las copas de los árboles.

Tensado y regulado de cables. Engrapado

Para el tensado, se tira de los cables por medio de cabrestantes y se utiliza la máquina de freno para mantener el cable a la tensión mecánica necesaria para que se salven los obstáculos del terreno sin sufrir deterioros.

Mediante dinamómetros se mide la tracción de los cables en los extremos de la serie, entre el cabestrante o máquina de tiro y la máquina de freno. Posteriormente se colocan las cadenas de aisladores de amarre y de suspensión.

El tensado de los cables se realiza poniendo en su flecha aproximada los cables de la serie, amarrando éstos en uno de sus extremos por medio de las cadenas de aisladores correspondientes. Las torres de amarre y sus crucetas son venteadas en sentido longitudinal.

El regulado se realiza por series (tramos entre apoyos de amarre) y se miden las flechas con aparatos topográficos de precisión.

Los conductores se colocan en las cadenas de suspensión mediante los trabajos de engrapado, con estobos de cuerda o acero forrado para evitar daños a los conductores. Cuando la serie tiene engrapadas las cadenas de suspensión, se procede a engrapar las cadenas de amarre.

Finalmente se completan los trabajos con la colocación de separadores, antivibradores y contrapesos y se cierran los puentes de la línea.

Eliminación de materiales y rehabilitación de daños

Una vez terminadas las diferentes fases de trabajo se deja la zona en condiciones adecuadas de limpieza, retirando los materiales sobrantes de la obra.

Las tierras procedentes de la excavación de cimentación, al suponer un volumen pequeño, se suelen extender en la proximidad del apoyo, adaptándolas lo más posible al terreno; además se procurará rellenar con ellas los hoyos dejados por los apoyos desmontados.

Las cajas, embalajes, desechos, etc., deben ser recogidos.

El hormigón desechado que no cumpla las normas de calidad debe ser eliminado en lugares aptos para el vaciado de escombros, no impactantes al entorno, o vertedero, o bien ser extendido en los caminos para mejorar su firme, siempre y cuando existiera con antelación un tratamiento superficial o se acuerde así con la propiedad, y con el visto bueno de las autoridades competentes.

Instalaciones auxiliares

En este tipo de obras no son precisas las instalaciones auxiliares propiamente dichas, dado que no se necesitan plantas de tratamiento o de otro tipo, ni canteras o vertederos abiertos para la propia obra. Tampoco se precisa parque de maquinaria, al ser el volumen preciso de ésta muy reducido y de carácter ligero. El aprovisionamiento de materiales se realiza en almacenes alquilados al efecto en los pueblos próximos hasta su traslado a su ubicación definitiva, no siendo precisos almacenes a pie de obra o campas al efecto.

Por otro lado, las características de este tipo de instalación motivan que los equipos de trabajo se hallen en un movimiento prácticamente continuo a lo largo del trazado.

Las únicas actuaciones que tienen un cierto carácter provisional son las campas abiertas en el entorno de los apoyos, algunos ramales de los accesos, o los daños provocados sobre los cultivos, todos ellos subsanables mediante los acuerdos con los propietarios o la aplicación de medidas correctoras.

Respecto a otros elementos de la línea que podrían considerarse auxiliares como son los accesos, cabe decir que no tienen este carácter al ser su cometido permanente.

Maquinaria

Se relacionan a continuación los elementos de maquinaria que componen parte del equipo de trabajo, según las fases de construcción de la obra:

- Obra civil (accesos, talas, etc.): Bulldozers, palas retro, camiones, camiones con pluma y vehículos "todo terreno" (transporte de personal, equipo, madera, etc.), motosierras de cadena.
- Excavaciones y hormigonado: perforadora, compresor, hormigonera, camiones y vehículos "todo terreno".

- Montaje e izado de apoyos: camiones-trailer para el transporte de materiales desde fábrica, camiones normales, grúas, plumas y vehículos "todo terreno".
- Tendido de cables: equipos de tiro (cabestrante de tiro, máquina de freno, etc.), camiones-trailer para el transporte de material desde fábrica, camiones normales, vehículos "todo terreno".

Mano de obra

La estimación se ha realizado según los componentes de los equipos que, generalmente, intervienen en el desarrollo de los trabajos de la instalación de unas líneas eléctricas de características similares a las aquí analizadas.

- Accesos: en los trabajos de obra civil pueden estar trabajando tres o cuatro equipos al mismo tiempo en distintas zonas. Cada equipo estaría formado por el maquinista y tres personas.
- Excavación y hormigonado: si se realiza de forma manual el equipo está constituido por un capataz y cuatro peones. Si los trabajos se efectúan de modo mecánico, utilizando una retro, el equipo estaría formado por un maquinista y dos peones.
- Puestas a tierra: el equipo para la realización de las puestas a tierra estaría formado por dos personas.
- Acopio de material para armado de la torre y material de tendido: equipo formado por un camión y dos o tres personas.
- Armado e izado de apoyos: pueden encontrarse unos tres equipos armando distintas torres, cada uno estaría formado por ocho personas.
- Tala de arbolado: en estos trabajos puede intervenir un equipo formado por unas diez personas.
- Tendido: el tendido se realiza por series. El equipo de tendido puede estar constituido por 25 ó 30 personas, trabajando con dos camiones grúa.

- Eliminación de materiales y rehabilitación de daños: los equipos que intervienen en cada fase de trabajo son los encargados de dejar el área afectada por las labores y maniobras de trabajo de tal forma que quede en condiciones similares a la situación inicial, por lo que el número de personas depende de los distintos equipos de trabajo.

Control durante las obras

Durante las obras, RED ELÉCTRICA establece una serie de controles y métodos de trabajo en cuanto a las distintas fases de la obra, así como un control general y una serie de medidas de seguridad.

Todo ello se refleja en el conjunto de especificaciones técnicas y pliegos de condiciones que tiene que cumplir la empresa adjudicataria de los trabajos, es decir, el contratista.

El contratista es responsable, entre otras, de las siguientes cuestiones relacionadas con el impacto ambiental que puede ocasionar la construcción de la obra.

- Orden, limpieza y limitación del uso del suelo de las obras objeto del contrato.
- Adopción de las medidas que le sean señaladas por las autoridades competentes y por la representación de RED ELÉCTRICA para causar los mínimos daños y el menor impacto en:
 - Caminos, acequias, canales de riego y, en general, todas las obras civiles que cruce la línea o que sea necesario cruzar y/o utilizar para acceder a las obras.
 - Plantaciones agrícolas, pastizales y cualquier masa arbórea o arbustiva.
 - Formaciones geológicas, monumentos, yacimientos, reservas naturales, etc.
 - Cerramiento de propiedades, ya sean naturales o de obra, manteniéndolas en todo momento según las instrucciones del propietario.

- Obligación de causar los mínimos daños sobre las propiedades.
- Prohibición del uso de explosivos, salvo en casos muy excepcionales.
- Prohibición de verter aceites y grasas al suelo, debiendo recogerse y trasladar a vertedero o hacer el cambio de aceite de la maquinaria en taller.

Operación y mantenimiento

El mantenimiento implica una serie de actividades para el personal encargado que consisten en revisiones periódicas y accidentales y control del arbolado, de muy diversa trascendencia para el medio ambiente, si bien cabe mencionar que la mayor parte de ellas no constituyen en sí mismas ningún riesgo para el medio.

Como norma general, se efectúan como mínimo dos revisiones rutinarias, o de mantenimiento preventivo, por año. En una de ellas se recorre a pie todo el trazado de la línea y la otra se realiza mediante un vuelo en helicóptero sobre toda la línea.

Como resultado de estas revisiones preventivas, se detectan las anomalías que puedan presentar los distintos elementos de la línea.

Las averías más usuales, dentro de su eventualidad o rareza, son: aisladores rotos, daños en los conductores o cables de tierra, rotura de los separadores de los conductores, etc.

Uno de los factores que intervienen en la frecuencia con que se producen las alteraciones y anomalías en la línea es la vida media de los elementos que la componen. El período de amortización de una línea de alta tensión oscila entre 30-40 años, el galvanizado de los apoyos puede durar 10-15 años y el cable de tierra unos 25-30 años.

Para realizar las labores de mantenimiento y reparación de averías se utilizan los accesos que fueron usados en la construcción, no siendo necesaria la apertura de

nuevos accesos sino exclusivamente el mantenimiento de los ya existentes. Si se realizan variantes de la línea en operación, se consideraría como un nuevo proyecto.

El equipo normalmente utilizado en estas reparaciones consiste en un vehículo "todo terreno" y en las herramientas propias del trabajo, no siendo necesaria en ningún caso la utilización de maquinaria pesada.

En muy raras ocasiones, y con carácter totalmente excepcional, es preciso reponer un tramo de línea (por ejemplo en caso de accidente). En estas circunstancias, dada la premura necesaria para la reposición de la línea se utiliza la maquinaria precisa que esté disponible con la mayor brevedad, por lo que los daños, si bien son inferiores o como mucho similares a los de la construcción, son superiores a los normales de mantenimiento.

Además de las reparaciones relacionadas con incidentes en las líneas eléctricas que causen ausencia de tensión, el mantenimiento, básicamente, consiste en el pintado de las torres y en el seguimiento del crecimiento del arbolado para controlar su posible interferencia con la línea, debiéndose talar los pies que constituyan peligro por acercamiento a la distancia de seguridad de los conductores. En función de la zona, el clima y las especies dominantes es necesaria una periodicidad más o menos reducida.

Al realizar las inspecciones también se identifica la presencia de posibles usos de las líneas por las aves, como es el caso de la colocación de nidos en los apoyos.

5.4. DESCRIPCIÓN DE LAS ACCIONES DE PROYECTO DE LA SUBESTACIÓN

Movimiento de tierras

Las subestaciones eléctricas precisan que el terreno sobre el cual se ubiquen sea prácticamente llano, por lo que el acondicionamiento previo de la parcela destinada

a tal fin requiere normalmente movimientos de tierra. Tales movimientos de tierra son más o menos intensos en función de la naturaleza previa del terreno.

El parque de intemperie requiere estar libre de obstáculos, particularmente de vegetación. Dicho requisito se deriva de las especificaciones establecidas en el Reglamento Técnico de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión, sobre distancias de seguridad entre los diversos equipos en tensión y los elementos del entorno.

Obra civil

Una vez realizada la preparación de la superficie, se realizan las obras precisas para la instalación de los aparatos eléctricos. Tales obras consisten fundamentalmente en:

- Construcción de los drenajes.
- Apertura de los canales de cableado.
- Hormigonado de las plataformas donde se ubicarán los diversos aparatos.
- Excavación y hormigonado de las fundaciones de los pórticos.
- Construcción del banco de transformación.
- Ejecución de la red interior de tomas de tierra.
- Construcción de accesos a la subestación y de los viales en el interior de la subestación.

Montaje electromecánico

Las obras precisas para la instalación de los aparatos eléctricos consisten fundamentalmente en:

- Suministro de equipos y materiales.
- Montaje de estructura metálica: pórticos y soportes de la paramenta.

- Montaje de paramenta (celdas blindadas, bobinas de bloqueo).
- Conexionado de paramenta.
- Equipamiento y montaje de elementos de servicios auxiliares, equipos sistemas de comunicaciones, protecciones y control de montaje.
- Prueba de los aparatos y sistemas de control.

6. INVENTARIO AMBIENTAL

6.1. MEDIO FÍSICO

6.1.1. SUELO

La zona en estudio se ubica dentro del Macizo Ibérico, más concretamente en la Zona Centro Ibérica. En su mayoría, los materiales del ámbito son del Terciario, predominan los del Mioceno-Plioceno, con zonas de baja permeabilidad por porosidad intergranular. Fundamentalmente, limos y arcillas ocupan los cauces de los arroyos, y materiales de raña el resto, constituidos por cantos, gravas y arenas en zonas más alomadas y ocasionalmente, también en los conos de deyección.

Tras consultar el "Mapa de suelos de España", editado por el Instituto Geológico y Minero de España (IGME) y el sistema "Soil Taxonomy", del Departamento de Agricultura de EEUU, en la zona de estudio se identifican dos tipos de suelos:

- En la mitad norte del ámbito, Cambisoles, caracterizados por cambios significativos de color, estructura, consistencia e incluso composición al aumentar la profundidad del suelo.
- En la mitad sur son frecuentes los Planosoles, variedad de suelo frecuentemente sobre terrenos llanos, periódicamente inundados.

Por otro lado, existen áreas con condiciones constructivas desfavorables, concretamente la mitad superior presenta problemas geotécnicos, mientras que la mitad inferior, se caracteriza por condiciones constructivas muy favorables.

Ninguno de los PIG incluidos en el catálogo del IGME y en el libro "Patrimonio Geológico de Extremadura", se encuentran en el ámbito de estudio.

6.1.2. AGUA

El ámbito de estudio queda englobado en la cuenca del Guadiana. Varios son los arroyos que drenan la superficie:

- El arroyo Coto Calderón y el arroyo Pedregoso, recorren la zona de norte a sur.
- El arroyo del Valle de las Ventas fluye de este a oeste.
- El primer tramo del regato del Granada y parte del arroyo Alcornocal.

Todos ellos vierten sus aguas al río Lácara, el cual abastece el embalse de los Canchales, a aproximadamente 25 km al sur del ámbito de estudio y tributario además, del río Guadiana.

Tras consultar información procedente de la Confederación Hidrográfica del Guadiana, se ha constatado la no existencia de unidades hidrogeológicas en el área en estudio.

Por otro lado, sí existen pequeñas charcas de acumulación de agua, que en función del momento del año, acumulan mayor o menor cantidad de agua. Por último, en la parte oriental del ámbito de estudio, se halla el embalse del Pajonal, de escasa capacidad.

6.2. MEDIO BIOLÓGICO

6.2.1. VEGETACIÓN ACTUAL: UNIDADES DE VEGETACIÓN

Bosques

- La formación de encinar-alcornocal adhesionado, es la más extendida, ocupa gran parte de la mitad sur del ámbito y las zonas alomadas de la esquina noroeste.

Matorrales

- Matorral boscoso de frondosas, distribuido principalmente a lo largo del tramo del regato del Granado, incluido en el ámbito de estudio, y en el paraje del coto Calderón.

Pastizales y prados

- Pastizales, prados o praderas con arbolado adhesionado, en aquellas zonas en las que la formación de encinar-alcornocal se halla más abierta, en las áreas que han resultado ser más adecuadas para el desarrollo de ganadería. Se sitúa en las zonas próximas a las áreas cultivadas, en la parte más meridional.
- Otros pastizales mediterráneos, al oeste del ámbito de estudio, en el paraje de Las Alelías o los espacios que quedan entre parcelas destinadas al cultivo de olivos.

Otras formaciones vegetales

- Tierras de labor en secano, una pequeña unidad compuesta por dos manchas, la primera en la zona sur, próxima al Cortijo de Peñas Blancas y la segunda al nordeste, en las inmediaciones del Valle de Valdemanilla.
- Olivares en secano y mosaico de cultivos agrícolas en secano, con espacios de vegetación natural y seminatural, ubicadas ambas unidades en

la zona centro de la mitad superior del ámbito de estudio y en las proximidades del núcleo urbano de Carmonita.

- Cultivos herbáceos en regadío, al este y próximos al embalse del Pajonal.
- Embalse del Pajonal, al este.
- Improductivo, suelos ocupados por construcciones humanas (tejido urbano, zonas industriales, etc.) que no desarrollan vegetación natural.

6.2.1.1. ESPECIES AMENAZADAS

Dentro de la zona de estudio no existe ninguna especie incluida en el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Extremadura.

6.2.1.2. ÁRBOLES SINGULARES

El artículo 25 de la Ley 8/1998, de 26 de junio de Conservación de la Naturaleza y de los Espacios Naturales de Extremadura, define los Árboles Singulares como los ejemplares o agrupaciones concretas de árboles autóctonos o no, en atención a sus características destacables, que los hacen especialmente representativos, en función de su edad, tamaño, historia o valor cultural, belleza, ubicación u otras características. En la actualidad existen 33 árboles singulares objeto de protección en el Junta de Extremadura, sin embargo, no se encuentra ninguno incluido en el ámbito de estudio.

6.2.1.3. ÁREAS DE INTERÉS PARA LA FLORA

En la zona de estudio no se distribuye ninguna especie catalogada en la flora amenazada española, del Libro Rojo de la Flora Vasculare Amenazada de España.

6.2.2. FAUNA

El ámbito de estudio cuenta con una importante representación de especies de vertebrados incluidas en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas y/o en el Catálogo de Especies Amenazadas de Extremadura. A continuación, se comentan las principales especies presentes en el ámbito de estudio basándose en los datos procedentes de los Atlas de vertebrados (peces, anfibios y reptiles, aves y mamíferos), publicados por el Ministerio de Medio Ambiente. Asimismo, se ha empleado también, la información recibida de la Junta de Extremadura sobre las áreas sensibles para determinadas especies. En el caso de no coincidencia en la categoría de amenaza entre los dos catálogos previamente comentados, se considerará, para hacer referencia a la sensibilidad de una especie, la categoría de mayor grado: en peligro de extinción > sensible a la alteración de su hábitat > vulnerable > de interés especial.

Del grupo de los peces, se encuentran un total de trece taxones, entre ellos, destaca la presencia del jarabugo (*Anaecypris hispanica*), ciprínido de los ríos tributarios del Guadiana en la península, catalogado como vulnerable.

Entre los anfibios y reptiles, se ha detectado la presencia en el ámbito de estudio de un total 25 especies debido sobre todo a la existencia de láminas de agua de carácter temporal. La mayoría de ellos, catalogados de interés especial. De los reptiles, varios lacértidos como *Acanthodactylus erythurus*, *Podarcis hispanica*, *Psammodromus algirus* y varios colúbridos, *Coluber hippocrepis*, *Malpolon monspessulanus*, *Mauremys leprosa*, *Natrix maura* y *Natrix natrix*, todos ellos igualmente de interés especial. Del grupo de los anfibios, *Alytes cisternasii*, varios bufónidos, como *Bufo bufo* y *Bufo calamita*, la ranita de San Antonio (*Hyla arborea*), catalogada de vulnerable. También, varios salamándridos entre los que se encuentran *Pleurodeles waltl*, *Tarentola mauritanica* y *Salamandra salamandra*, ésta última, sensible a la alteración de su hábitat.

El grupo de la avifauna es el más reseñable del ámbito de estudio, con un total de 104 taxones. Aproximadamente, el 70 % de ellos catalogados de interés especial y uno de ellos en peligro de extinción, la cigüeña negra (*Ciconia ciconia*). De hecho, es bien conocido que un elevado número de especies, utilizan la comunidad

extremeña en sus rutas migratorias. A destacar la presencia de varios taxones vulnerables, de la familia *Accipitridae*, como el elanio común (*Elanus caeruleus*) y el milano real (*Milvus milvus*). También debe mencionarse la presencia de varias especies asociadas a las áreas esteparias, como el sisón (*Tetrax tetrax*), la avutarda (*Otis tarda*) o el alcaraván común (*Burhinus oedicnemus*), todos ellos, también vulnerables. Por último, deben tenerse en cuenta representantes de las aves acuáticas, por la proximidad de embalses, en este grupo, se encuentran las de la familia *Ardeidae*, como la garcilla bueyera (*Bubulcus ibis*) o la garceta común (*Egretta garzetta*).

Debe tenerse en cuenta que la zona de estudio se encuentra incluida dentro de la IBA (Important Bird Area o Áreas Importantes para las Aves) nº 291, que recibe el nombre de Sierra de San Pedro.

En cuanto al grupo de los mamíferos, existen un total de 21 especies, entre ellas ocho han sido catalogadas de interés especial, varios mustélidos, *Mustela nivalis*, *Mustela putorius*, *Martes foina* y *Meles meles*, dos tipos de musarañas (*Crocidura russula* y *Suncus etruscus*) y la gineta (*Genetta genetta*). Por último, destacar la presencia de nutria (*Lutra lutra*) y el gato montés (*Felis silvestris*), ambos catalogados también, de interés especial.

6.3. MEDIO SOCIOECONÓMICO

6.3.1. MINERÍA

El único tipo de derecho minero incluido dentro del ámbito de estudio, en trámite de concurso, aparece junto con su código reflejado en la siguiente tabla:

Código de Derecho Minero	Tipo de Derecho Minero
12142	Permiso de Investigación

Tabla 2. Derecho Minero del ámbito de estudio. Fuente: DG de Ordenación Industrial y Minas de la Junta de Extremadura

6.3.2. INFRAESTRUCTURAS Y SERVICIOS

En el ámbito de estudio, no existen múltiples vías de comunicación, destacando únicamente la carretera BA-099 localizada al norte, que conecta Carmonita con Cordobilla de Lácara.

Por otro lado, debe mencionarse la vía férrea de alta velocidad que conectará en el futuro Madrid y Lisboa, que a su paso por la provincia de Badajoz atraviesa el ámbito de estudio de norte a sur. En esta zona, sustituirá al trazado del tren Cáceres-Mérida.

En cuanto a las líneas eléctricas, destaca la línea a 400 kV Almaraz C.N.-San Serván, aún sin instalar, que discurrirá desde las proximidades del embalse del Pajonal hasta Peñas Blancas en dirección sudoeste, manteniéndose desde este punto paralela al trazado del Tren de Alta Velocidad. Además, en el entorno cercano del ámbito de estudio no existen subestaciones eléctricas.

6.3.3. VÍAS PECUARIAS

En el ámbito de estudio, no se encuentra incluida ninguna vía pecuaria.

6.3.4. PATRIMONIO CULTURAL

La información documental recopilada procede de los distintos Catálogos e Inventarios disponibles de las distintas administraciones en el ámbito de estudio.

El marco normativo está regulado por la Ley 2/1999 de 29 de marzo de Patrimonio Histórico y Cultural de Extremadura, en la cual aparecen dos tipos de figuras:

- Elementos integrantes del Patrimonio Histórico y Cultural, como son los incluidos en las Cartas Arqueológicas, en el Inventario de Bienes e Inmuebles de Patrimonio Histórico y Cultural de Extremadura y en el

Inventario de Yacimientos Arqueológicos de la Calzada Romana de la Vía de la Plata y su entorno.

- Elementos Incoados o declarados Bienes de Interés Cultural (BIC).

En la siguiente tabla se incluye la denominación de los yacimientos existentes, localizados todos ellos en el término municipal de Mérida y cómo están citados en el catálogo arqueológico:

Elemento	Catálogo arqueológico
Cortijo las Marralas	Construcción protegida en medio rural
Restos de asentamiento rural romano	Restos protegidos en medio rural
Cortijo Coto Vera y Cortijo Mayor Coto Vera	Construcción protegida en medio rural

Tabla 3. Elementos inventariados de patrimonio

6.3.5. ORDENACIÓN DEL TERRITORIO Y PLANEAMIENTO MUNICIPAL

Planeamiento municipal vigente, población y superficie incluida en el ámbito de estudio de los términos municipales analizados:

Municipio	Características		Vigente		
	Superficie km ²	Población	Tipo de Documento	Fecha de Acuerdo	Fecha de Publicación DOE
Aljucén	17,3	241	NNSS	03/11/06	14/04/07
Carmonita	1,7	595	NNSS	26/11/00	06/07/00
Mérida	36,8	55.568	PGOU	19/07/00	12/09/00

Tabla 4. Estado del planeamiento urbanístico de los TTMM incluidos dentro del ámbito de estudio.

Donde: PGOU: Plan General de Ordenación Urbanística
NNSS: Normas Subsidiarias

Debe mencionarse que la contribución del término municipal de Mérida, es mínima, dado que tan sólo participa un 4% de su superficie total. Por otro lado, su núcleo urbano se encuentra a aproximadamente, 26 km del ámbito de estudio, por lo que la influencia de Mérida sobre el ámbito de estudio es limitada.

6.3.6. ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS

Red Natura 2000

En el ámbito de estudio está incluido parte del LIC Corredor del Lácara (ES4310048), en el término municipal de Mérida. El enclave destaca por actuar como corredor ecológico entre el Parque Natural de Cornalvo y el Parque Natural Sierra de San Pedro, próximos al ámbito de estudio.

6.4. PAISAJE

Las unidades de paisaje del ámbito de estudio son:

Unidades de paisaje	Factores del paisaje					Valoración de calidad
	Elementos	Singularidad	Fragilidad	Grado de alteración	Visibilidad	
Caducifolias	Baja	Alta	Alta	Bajo	Baja	Alta
Perennifolias	Alta	Alta	Alta	Bajo	Alta	Alta
Matorral-Pastizal	Media	Media	Media	Medio	Media-Alta	Media
Embalse	Baja	Alta	Baja	Bajo	Bajo	Media
Cultivos	Baja	Baja	Media	Medio	Alta	Media-Baja
Paisaje antropizado	Baja	Baja	Baja	Alto	Media-Alta	Baja

Tabla 5. Unidades de paisaje del ámbito de estudio

7. IDENTIFICACIÓN DE LOS EFECTOS POTENCIALES

En general, los efectos asociados a estas infraestructuras están directamente relacionados con la longitud de las líneas de transporte y con los valores naturales, sociales y económicos que alberga el medio donde se proyectan las mismas.

7.1. MEDIO FÍSICO

7.1.1. SUELO

Se trata de alteraciones superficiales derivadas de las cimentaciones de la planta de la subestación y apoyos de las líneas eléctricas, así como del tránsito de la maquinaria y de los procesos erosivos derivados de la creación de accesos, máxime si éstos se encuentran en zonas de pendientes acusadas. Los efectos más importantes para el sustrato y la morfología del terreno se producen durante la fase de construcción.

Existen numerosas medidas preventivas y correctoras que permiten minimizar e incluso anular en algunos casos, los previsibles impactos que se pueden producir en este sentido cuando se ejecuta el proyecto de construcción. Estas medidas son práctica habitual por parte de las empresas que abordan su construcción. Algunas de ellas son la selección del emplazamiento para la subestación, la determinación del trazado y distribución de los apoyos aprovechando al máximo la red de caminos existente en el caso de las líneas, la recuperación de la vegetación denudada en el proceso de la apertura de los caminos, utilización de patas de altura diferente para pendientes elevadas, utilización de apoyos con cimentaciones monobloque para que la ocupación del terreno sea menor, etc.

7.1.2. AGUA

Se pueden producir interrupciones accidentales por la acumulación de materiales o vertidos de los materiales de las obras. En ambos casos 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 una instalación industrial que por sus características no produce residuos que pudieran interactuar con la red de drenaje existente, a excepción de los equipos con aceite de la subestación que contarán con sus respectivos fosos de recogida.

Las especificaciones medioambientales de acuerdo al sistema de gestión medioambiental que se realizan de forma concreta para cada instalación, así como la estricta supervisión de las actuaciones de todos los agentes que intervienen 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.

7.1.3. ATMÓSFERA

El efecto más significativo en el caso de las líneas es la aparición de ruido por el efecto corona que se produce en el entorno de los conductores. Sin embargo, no es un efecto muy significativo, como se aprecia en la siguiente tabla, en la que los valores medidos a una distancia de 25 m de una línea son comparados con otros generados en la vida cotidiana.

ACTIVIDAD	dB (A)
Discoteca	115
Camiones pesados	95
Camiones de basura	70
Conversación normal	60
Lluvia moderada	50
Bibliotecas	30
Línea eléctrica con buen tiempo (25 m)	25-40

ACTIVIDAD	dB (A)
Línea eléctrica con niebla o lluvia (25 m)	40-45

Tabla 6. Ruido por efecto corona en distintas situaciones

En el caso de la subestación el elemento que contribuye como fuente fundamental al ruido es el transformador de potencia, aunque como en el caso de las líneas disminuye rápidamente con la distancia, situándose en torno a los 40 dB (A) a unos 80-100 m de distancia.

En cuanto a los campos eléctricos y magnéticos generados por este tipo de instalaciones, cabe destacar que es posiblemente el efecto sobre la salud más estudiado del mundo. 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 los numerosos organismos científicos de reconocido prestigio que en los últimos años han estudiado este tema. En realidad, a lo largo de más de tres décadas de investigación ningún organismo científico internacional ha afirmado que exista una relación demostrada entre la exposición a campos eléctricos y magnéticos de frecuencia industrial generados por las instalaciones eléctricas de alta tensión y enfermedad alguna.

A continuación se muestran los valores obtenidos para líneas de 400 kV a diferentes distancias. Hay que tener en cuenta que la recomendación del Consejo de la Unión Europea es de 5 kV/m para el campo eléctrico y 100 μ T para el campo magnético.

Situación	Campo eléctrico	Campo magnético
Debajo de los conductores	3-5 kV/m	1-15 μ T
A 30 metros de distancia	0,2-2 kV/m	0,1-3 μ T
A 100 metros de distancia	<0,2 kV/m	<0,3 μ T

Tabla 7. Campo eléctrico y magnético

En el caso de las subestaciones estos valores disminuyen aún más rápidamente al aumentar la distancia a la instalación, debido a que se produce una autocancelación

de los mismos, por lo que los valores generados son incluso inferiores a los de las propias líneas eléctricas.

7.2. MEDIO BIÓTICO

7.2.1. VEGETACIÓN

Las actuaciones en las que la vegetación se ve más afectada por la presencia de estas infraestructuras, son debidas a la ocupación del terreno a causa de la instalación de la subestación y a la apertura de accesos y campa de construcción de los apoyos durante la obra, ya que para ello es necesario eliminar la vegetación existente.

Otro efecto relevante desde el punto de vista medioambiental es la necesidad, en algunos casos, de abrir una calle de seguridad desprovista de vegetación arbórea incompatible con la línea eléctrica, calle que se mantiene abierta durante la fase de explotación de la instalación. Esta calle es necesaria para evitar que cualquier elemento se sitúe a una distancia inferior de la de seguridad de los conductores y genere un arco eléctrico, con la consiguiente falta de servicio en la instalación y el consiguiente riesgo de incendio.

En la mayor parte de las ocasiones no es necesaria la apertura de la calle de seguridad, ya que la vegetación existente bajo los conductores no tiene la altura suficiente como para alcanzar la distancia de seguridad.

Existen medidas preventivas y correctoras que sirven para minimizar, en fase proyecto, los impactos generados sobre la vegetación durante la fase de construcción y explotación, como pueden ser la selección de un emplazamiento desprovisto de vegetación en el caso de la subestación, el recrecido de los apoyos, la apertura de accesos mediante medios no mecanizados, tala selectiva de la vegetación, selección de trazados y ubicación de los apoyos alejados de las masas forestales densas, minimización de la apertura de accesos, recuperación del relieve para los casos en los que se contempla la instalación de líneas soterradas, etc.

7.2.2. FAUNA

Las principales molestias generadas sobre todos los grupos faunísticos en general, son debidas a las actuaciones durante la obra, especialmente por el tránsito de maquinaria pesada que genera ruido y polvo, por la apertura de accesos y eliminación de la vegetación, etc.

Si bien en las líneas eléctricas de distribución existe riesgo de electrocución y colisión para la avifauna, en las de transporte sólo se han detectado casos de colisión, ya que para que se electrocute un ave es necesario que entren en contacto con dos conductores o un conductor y un elemento puesto a tierra (p.e. la cruceta de un apoyo) y en las líneas de 220 y 400 kV esa distancia es muy superior a la envergadura de cualquier ave.

El único riesgo para la avifauna durante la fase de explotación es de colisión, que se produce con el cable de tierra, que al tener un diámetro menor que los conductores es menos visible. Habitualmente son las especies más grandes y pesadas las que son más sensibles a este factor por su poca maniobrabilidad, ya que las pequeñas y ligeras pueden modificar el rumbo de su vuelo al ver el cable y evitarlo. La poca visibilidad por lluvia o niebla aumentan el riesgo. En ningún caso existe riesgo de electrocución en las líneas eléctricas a 400 y 220 kV.

Durante la ejecución de proyectos de nuevas líneas se adoptan numerosas medidas preventivas y correctoras que evitan el impacto que se genera sobre la fauna en general como es evitar durante el diseño del trazado de la línea atravesar áreas de paso de aves así como de zonas húmedas, señalización del cable de tierra, inventarios de nidos, etc.

7.3. MEDIO SOCIOECONÓMICO

Los efectos más significativos sobre el medio socioeconómico son positivos ya que este tipo de instalaciones contribuye al desarrollo de la región, en la que se encuentran, al suponer una mejora en la calidad y garantía del suministro eléctrico.

Los efectos negativos desde el punto de vista socioeconómico se deben a que hay actividades que por su naturaleza presentan ciertas incompatibilidades que, si bien no tienen que ser excluyentes, pueden interactuar de forma negativa. Un ejemplo de estas actividades puede ser las concesiones mineras en general, la presencia de otras infraestructuras que, por motivos de seguridad, deben respetar ciertas distancias (carreteras, líneas de ferrocarril, gasoductos, etc.) y otras como los aeropuertos que presentan servidumbres físicas y radiométricas incompatibles con las líneas eléctricas.

Otro efecto a considerar es el que se produce sobre el patrimonio cultural. La principal afección se genera en la apertura de accesos y especialmente en las cimentaciones de los apoyos y de la subestación. Durante la ejecución de los proyectos se siguen las recomendaciones realizadas por las autoridades competentes por medio de un arqueólogo acreditado. Durante la fase de planificación no existe información sobre estos elementos, que sí es recabada durante la fase de proyecto de las nuevas instalaciones.

Desde el punto de vista social las infraestructuras de transformación y transporte de energía eléctrica no presentan una aceptación social como lo pueden tener otro tipo de infraestructuras lineales (ferrocarriles, carreteras o líneas de distribución), ya que el beneficio que aporta no es percibido por los ciudadanos de modo particular.

7.4. PAISAJE

El efecto sobre el paisaje se debe a la introducción de un nuevo elemento 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.

Durante la fase de proyecto se establecen medidas preventivas y correctoras que permiten disminuir estos efectos, como el diseño de los corredores alejados de núcleos urbanos y evitando las zonas o enclaves de valor paisajístico o cultural. En la distribución de apoyos se evitan las cumbres, vértices geodésicos, divisorias de

aguas así como la apertura de accesos en zonas de elevadas pendientes que supongan una modificación elevada de la fisiografía del terreno.

8. DEFINICIÓN Y DESCRIPCIÓN DE ALTERNATIVAS

8.1. CRITERIOS PARA LA DEFINICIÓN DE ALTERNATIVAS DEL EMPLAZAMIENTO DE UNA SUBESTACIÓN

8.1.1. CRITERIOS TÉCNICOS

A la hora de plantear las posibles alternativas para el emplazamiento de una subestación eléctrica deben considerarse una serie de recomendaciones y limitaciones, como:

- La parcela deberá tener, al menos, una superficie mayor de 2 hectáreas, suficiente para albergar los equipos y maquinaria necesarios.
- Localizarse en terrenos llanos o de relieve muy suave, con objeto de minimizar los movimientos de tierras. Además, deben evitarse las redes de drenaje, así como los terrenos inestables o con riesgo de inundación. Es decir, las zonas desfavorables desde el punto de vista geotécnico.
- El emplazamiento debe tener una buena accesibilidad para minimizar la construcción de nuevos accesos y reducir así el impacto asociado a éstos.
- Al tratarse de una subestación eléctrica destinada a la alimentación de la Línea de Alta Velocidad (LAV) Madrid-Lisboa su ubicación está condicionada a la localización de otras subestaciones destinadas también a la alimentación de esta LAV. Estas distancias están marcadas a priori por el Administrador de las Infraestructuras Ferroviarias (ADIF).

- Además la subestación debe estar ubicada junto a la plataforma de la vía de la LAV y deben ser viables los enlaces con las líneas eléctricas de la Red de Transporte.

8.1.2. CRITERIOS AMBIENTALES

La principal medida preventiva para atenuar la incidencia de la futura subestación eléctrica sobre el medio circundante consiste en la elección, en esta fase de proyecto, de un emplazamiento que, siendo técnicamente viable, evite las zonas más sensibles. Por otro lado, es recomendable que se localice próxima a la línea 400 kV Almaraz C.N.-San Serván, con la que debe interconectar, así como al trazado de la LAV. Para ello, deben atenderse las siguientes recomendaciones sobre cada uno de los diferentes elementos del medio:

- Suelo: Se debe tender a seleccionar enclaves con caminos de acceso ya existentes, y a evitar zonas con problemas erosivos por presencia de yesos o proclives a su encharcamiento.
- Hidrología: Se deben eludir las zonas con riesgo de inundación y, en general, las redes de drenaje.
- Atmósfera: Delimitar las distancias a las antenas y a núcleos de población.
- Vegetación: Evitar las zonas con vegetación arbolada o con valor ecológico, tendiendo a ocupar zonas cultivadas, preferentemente de bajo rendimiento.
- Fauna: Evitar las zonas sensibles para la fauna, tales como zonas de refugio o de alimentación.
- Población y socioeconomía: Evitar la proximidad a los núcleos de población y edificaciones habitadas, aunque se encuentren aisladas, así como a los elementos de interés cultural, turístico o recreativo. También deben evitarse las concesiones mineras y la ocupación de vías pecuarias. Se consideran excluyentes los suelos calificados como urbanos y urbanizables, así como los suelos no urbanizables de especial protección. En definitiva,

se debe tender a ocupar terrenos que afectan al menor número de propiedades posible y que se encuentren libres de servidumbres.

- Espacios naturales: Evitar, en la medida de lo posible, la ocupación de terrenos en espacios naturales protegidos o propuestos para formar parte de la Red Natura 2000, así como otros espacios o elementos naturales que se encuentren inventariados.
- Paisaje: Debe tenderse a ocupar enclaves ya alterados por la presencia de otras instalaciones o infraestructuras y a evitar los paisajes conservados y de gran calidad o fragilidad. Cuando ello no es posible, al menos se debe tender a seleccionar emplazamientos poco visibles o frecuentados y con mayores posibilidades de ocultación.

8.2. APLICACIÓN DE LOS CRITERIOS AL ÁMBITO DE ESTUDIO

Suelo

Se dará preferencia a aquellos suelos con poca pendiente, con condiciones constructivas favorables y bajo o nulo riesgo de inundación o erosión. Asimismo, se aprovechará la presencia de caminos de acceso al área seleccionada.

Hidrología

Se evitarán los cursos fluviales de carácter permanente o temporal, tales como el arroyo Coto Calderón, Pedregoso, Valle de las Ventas o el regato del Granada.

Vegetación

Se evitarán en la medida de lo posible las zonas con vegetación arbórea, máxime si se trata de vegetación de ribera o encinar-alcornocal adhesionado en buen estado de conservación y los polígonos con presencia de hábitat prioritarios según la Directiva 92/43.

Fauna

Se priorizarán aquellas zonas libres de los movimientos de las aves migratorias que utilizan el espacio aéreo, fundamentalmente en los cursos de agua permanente con vegetación de ribera.

Medio socioeconómico

Se intentarán sortear las infraestructuras más destacables del ámbito de estudio, como la carretera BA-099 y las edificaciones aisladas.

Se antepondrán las superficies fuera de suelo urbano-urbanizable, así como aquellas en las que existan recursos turísticos o elementos incluidos en el Patrimonio Histórico-Cultural.

Zonas de interés natural

Se evitará el Lugar de Importancia Comunitaria (LIC) Corredor del Lácara (ES4310048), superficie incluida en Red Natura 2000.

Paisaje

Se evitarán en la medida de lo posible las unidades de paisaje de elevada calidad y/o fragilidad.

8.3. DESCRIPCIÓN DE LAS ÁREAS FAVORABLES PARA EL EMPLAZAMIENTO DE LA NUEVA SUBESTACIÓN 400 kV CARMONITA

Teniendo en cuenta los criterios anteriormente recogidos, se han determinado cuatro polígonos de aproximadamente 2 ha, donde potencialmente podría encajar el emplazamiento de la nueva subestación de Carmonita, dentro del ámbito definido. Con objeto de minimizar las afecciones al medio, debe mencionarse que todas las

alternativas se han propuesto junto al trazado del Tren de Alta Velocidad, que en el futuro conectará Madrid y Badajoz, puesto que los posibles efectos, se reducen.

Antes de realizar una descripción de las distintas alternativas de emplazamiento para la subestación hay que considerar la Alternativa Cero como posible respuesta a este proyecto.

8.3.1. CONSIDERACIÓN DE LA “ALTERNATIVA CERO” COMO ÁREA FAVORABLE

Como se ha descrito en el epígrafe 3, (Necesidad de las Instalaciones) del presente Documento Ambiental, las infraestructuras descritas son de necesidad primordial, siendo imprescindibles para garantizar el abastecimiento al Tren de Alta Velocidad proyectado para conectar Madrid y Badajoz.

Por otro lado, como también ha sido citado, las instalaciones presentes en el proyecto objeto del presente documento se encuentran recogidas en la Planificación de los Sectores de Electricidad y Gas del MITYC, Desarrollo de las Redes de Transporte 2007-2016.

Por todo ello la “Alternativa Cero” no puede adoptarse en este caso como posible solución.

8.3.2. ÁREA FAVORABLE 1

El área favorable 1, es la posición más meridional de las cuatro planteadas. Se localiza al norte del término municipal de Mérida, en las proximidades del camino del Pozo del Granado y a más de 6 km de los núcleos urbanos más próximos, Carmonita y Aljucén (este último, fuera del ámbito de estudio).

Se trata de la alternativa más próxima al trazado del ferrocarril Cáceres-Mérida, que discurre de norte a sur en el ámbito de estudio y que próximamente será sustituido por el nuevo Tren de Alta Velocidad Madrid-Badajoz. También, es la opción más

cercana a la línea eléctrica a 400 kV Almaraz C.N.-San Serván, situada a unos 500 m, con la que se desea conectar la nueva subestación.

Por otro lado, es el emplazamiento más alejado del arroyo Coto Calderón, que fluye en el ámbito de estudio de modo prácticamente paralelo a la vía férrea. Asimismo, se trata de un terreno llano en el que se evita en gran medida la tala de vegetación arbórea, al ubicarse en un encinar adehesado, bastante abierto.

Las edificaciones habitadas más cercanas, pequeños cortijos, se sitúan a más de 550 m de distancia del área favorable 1. La visibilidad del enclave es media, al hallarse en una zona rodeada de pequeñas lomas.

Por último, debe mencionarse el hecho de que la zona se caracteriza por una buena accesibilidad, a partir de la red de caminos rurales existente.

8.3.3. ÁREA FAVORABLE 2

El área favorable 2 se encuentra a aproximadamente 500 m al norte del primer área propuesta, también al norte del término municipal de Mérida.

Se trata de un enclave de características similares al área favorable 1, en este caso a unos 900 m de la línea eléctrica a 400 kV Almaraz C.N.-San Serván y a unos 400 m de las edificaciones más próximas.

Se ubica a 600 m del cauce del arroyo Coto Calderón, en una zona de topografía llana, ocupada por encinas adehesadas con presencia de ganadería.

Al igual que ocurría en el área favorable 1, se evitan en gran medida los pies de encinas presentes en la zona.

El acceso a este paraje también es bueno. Se encuentra a una distancia media del camino del Pozo del Granada y del camino de la Colonia de Peñas Blancas (700 y 600 m respectivamente).

8.3.4. ÁREA FAVORABLE 3

El área favorable 3 se localiza aproximadamente a 1,5 km del anterior, aún en Mérida, junto al límite del término municipal de Carmonita.

El área, se sitúa a 2 km de la línea eléctrica con la que se tiene proyectado conectar la nueva subestación. Por otro lado, el cauce del arroyo del Coto Calderón discurre a unos 100 de dicho emplazamiento

Este entorno, se caracteriza por presentar topografía igualmente llana, con mayor cobertura de vegetación arbórea de la que presentan las áreas favorables 1 y 2. Aproximadamente a 100 m al norte del área propuesta, se inician parcelas destinadas al cultivo de olivos, más frecuentes en el cuadrante nordeste del ámbito de estudio.

La accesibilidad al área 3 también es buena, al ubicarse próxima al camino de Mérida a Carmonita. Por otro lado, la distancia a la edificación más cercana es elevada, unos 700 m.

8.3.5. ÁREA FAVORABLE 4

El último área favorable propuesta, se ubica en el término municipal de Carmonita, a 3 km del núcleo urbano.

Este emplazamiento, se localiza adyacente al arroyo Coto Calderón y también, se trata de la ubicación que mayor distancia presenta a la línea eléctrica a 400 kV Almaraz C.N.-San Serván, más de 3 km.

Concretamente, es una extensión de terreno destinado al cultivo en secano. El acceso a la zona es bueno, dado que se encuentra próximo al camino de Mérida a Carmonita.

Debe mencionarse que se trata de la alternativa más lejana a la superficie incluida en Red Natura 2000, el LIC Corredor del Lácara. Se encuentra a aproximadamente 500 m de la edificación más cercana.

Desde el punto de vista paisajístico, el hecho de que la parcela se sitúe próxima al núcleo urbano de Carmonita supone que exista un mayor número de observadores.

8.4. COMPARATIVA DE LAS ÁREAS FAVORABLES PROPUESTAS

A continuación se adjunta una tabla resumen de los condicionantes, tanto técnicos como ambientales, en la elección de la ubicación de la subestación en proyecto, valorando la afección de las distintas áreas definidas anteriormente mediante la comparación entre ellas, puntuándolas de más favorable (***) a menos favorable (*).

criterio	Área favorable 1	Área favorable 2	Área favorable 3	Área favorable 4
Pendientes	***	***	***	***
Viabilidad líneas de enlace	***	**	**	*
Accesos	***	**	**	***
Movimiento de tierras	***	***	***	***
Erosión	***	***	**	**
Hidrología	***	***	**	*
Vegetación	**	**	**	***
Fauna	***	***	***	***
Proximidad a población	***	**	**	*
Derechos mineros	***	***	***	***
Recursos turísticos	***	***	***	***
Montes de Utilidad Pública	***	***	***	***
Elementos de Patrimonio	***	***	***	***
Red Natura 2000	***	***	***	***
Planeamiento	***	***	***	***
Paisaje	**	**	**	**

Tabla 8. Valoración de los condicionantes de la elección de la subestación



8.5. JUSTIFICACIÓN DEL ÁREA FAVORABLE SELECCIONADA

A la hora de elegir el área favorable más adecuada para el emplazamiento, desde el punto de vista técnico y socioambiental, es necesario tener en consideración la línea eléctrica de conexión con la futura subestación Carmonita, ya que ésta puede suponer un impacto en función de su longitud y características. Es por ello que en este caso se ha tenido muy en cuenta el criterio de viabilidad de la línea de enlace. Concretamente el área favorable 1 se ubica a escasos 500 m en línea recta de la futura línea eléctrica a 400 kV Almaraz C.N.-San Serván.

La zona, presenta las características adecuadas para albergar una instalación de este tipo, como la topografía llana, mínima afección a la vegetación arbórea y máxima distancia al cauce que fluye paralelo a la vía de ferrocarril, el arroyo Coto Calderón. Asimismo, presenta una distancia al LIC Corredor del Lácara incluido en el ámbito de estudio, de aproximadamente 2000 m.

Por otro lado, en el área más inmediata no se encuentran recursos turísticos ni derechos mineros otorgados y la distancia mínima a la edificación más próxima es de 550 m.

La accesibilidad al terreno es buena, dada la existencia de una completa red de caminos rurales. También, se encuentra próxima a la carretera EX-214, de Aljucén a La Nava de Santiago.

Por último, el emplazamiento presenta visibilidad parcial, al ubicarse en una zona rodeada de lomas.

9. CRITERIOS DE DEFINICIÓN DE CORREDORES PARA LA LÍNEA ELÉCTRICA A 400 kV ALMARAZ C.N.-SAN SERVÁN

9.1.1. CRITERIOS TÉCNICOS

A la hora de diseñar los posibles corredores para el trazado de una línea eléctrica de transporte deben considerarse una serie de recomendaciones y limitaciones, como:

- Evitar los cambios bruscos de orientación.
- Minimizar la presencia de apoyos en pendientes pronunciadas o en zonas con riesgos elevados de erosión, así como en zonas desfavorables desde el punto de vista geotécnico.
- Cumplir las limitaciones de distancia que el Reglamento de Líneas de Alta Tensión impone a los tendidos eléctricos, en particular, distancia del conductor a cursos de agua, a masas de vegetación y a líneas ya existentes.

9.1.2. CRITERIOS AMBIENTALES

La principal medida preventiva para atenuar la incidencia de la futura línea eléctrica sobre el medio circundante consiste en la elección, en esta fase de proyecto, de un corredor que, siendo técnicamente viable, evite las zonas más sensibles y presente, una vez cumplida esta premisa, la menor longitud posible. Para ello, deben atenderse las siguientes recomendaciones sobre cada uno de los diferentes elementos del medio:

- Suelo: Seleccionar, en la medida de lo posible, zonas con caminos de acceso ya existentes, con pocas pendientes y escasos problemas de erosión y tender hacia el acondicionamiento de los existentes antes de abrir nuevos accesos.



- Hidrología: Eludir las láminas de agua y cursos de agua, tanto de carácter permanente como temporal, así como evitar, en la medida de lo posible, las redes de drenaje.
- Atmósfera: Delimitar las distancias a las antenas y a núcleos de población.
- Vegetación: Evitar las zonas con vegetación arbolada densa, tales como riberas fluviales o masas boscosas, así como los enclaves con hábitat y/o flora catalogada, tanto para el trazado de la línea como en el diseño de los accesos.
- Fauna: Evitar los enclaves donde se producen concentraciones de aves, tales como dormideros, muladares, humedales, rutas migratorias y, en general, las zonas sensibles para las especies amenazadas de fauna.
- Población y socioeconomía: Tender al alejamiento de los núcleos de población y edificaciones habitadas. Evitar las concesiones mineras y la ocupación de vías pecuarias. Deben de prevalecer los suelos considerados no urbanizables de carácter genérico frente a otras categorías de planeamiento. Se sortearán, asimismo, las zonas con recursos turísticos o recreativos de interés, así como las áreas donde se registren grandes concentraciones de gente, fruto de romerías de carácter religioso u otras manifestaciones festivas y/o culturales. También se evitarán las áreas con elementos del patrimonio.
- Espacios naturales: Evitar, en la medida de lo posible, el paso sobre espacios naturales protegidos o propuestos para formar parte de la Red Natura 2000, así como otros espacios o elementos naturales que se encuentren inventariados.
- Paisaje: Debe tenderse hacia lugares que registren poco tránsito, en los que el número de posibles observadores sea el menor, alejados de núcleos de población, eludiendo el entorno de monumentos histórico-artísticos y de enclaves que acogen un alto número de visitantes, así como evitar las zonas dominantes, los trazados transversales a la cuenca y emplazamientos en zonas muy frágiles que aumenten la visibilidad de la línea, tendiendo a aprovechar la topografía del terreno para su ocultación. Además, se pretenderá ocupar las áreas que ya han sido ocupadas por

otras infraestructuras eléctricas con objeto de pasar por espacios ya alterados desde el punto de vista paisajístico.

9.2. APLICACIÓN DE LOS CRITERIOS AL ÁMBITO DE ESTUDIO

Suelo

Se dará preferencia a las zonas con accesos ya existentes, pendientes poco acusadas y con bajo riesgo de inundación y erosión.

Hidrología

Se tratará de evitar el curso del arroyo del Coto Calderón y las pequeñas charcas presentes en el ámbito de estudio.

Vegetación

Se priorizarán las superficies con ausencia de vegetación natural y se evitará en la medida de lo posible la afección a las parcelas de encinar-alcornocal.

Fauna

Se intentará minimizar los tramos en zonas con movimientos de las aves migratorias, fundamentalmente los cursos de agua con vegetación.

Medio socioeconómico

Se tratará de eludir la cercanía a construcciones, tales como cortijos o edificaciones relacionadas con la actividad agrícola. Igualmente, se evitará en la medida de lo posible la superficie destinada al permiso de investigación en trámite de concurso, ubicada en la esquina sudeste.

Zonas de interés natural

Se priorizarán las superficies fuera del LIC Corredor del Lácara, al sur del ámbito de estudio.

Paisaje

Se favorecerá el trazado con mínima afección a las cuencas visuales.

9.3. DESCRIPCIÓN DE LOS CORREDORES ALTERNATIVOS

A continuación, se describen los corredores incluidos en el estudio, que partiendo de la futura subestación Carmonita, conectan con la línea a 400 kV Almaraz C.N.-San Serván, teniendo en consideración los criterios anteriormente recogidos.

Se han definido seis corredores alternativos (I, II, III, IV, V, VI), compuestos por la combinación de siete tramos independientes. Con objeto de facilitar su descripción, la configuración de estos corredores se expone en la siguiente tabla:

Corredor	Tramos
I	F+G
II	E+G
III	B+D
IV	B+C
V	A+D
VI	A+C

Tabla 9. Corredores propuestos para la conexión a la línea eléctrica a 400 kV Almaraz C.N.-San Serván

A continuación se describen los siete tramos planteados. Estos tramos, se han cartografiado en el plano de Síntesis Ambiental, del presente documento.

9.3.1. TRAMO A

El tramo A se corresponde con el de mayor longitud de los planteados, puesto que sobrepasa los 2 km. Partiendo del área favorable 4, discurre a lo largo de 1,5 km en dirección sur, de modo paralelo al arroyo Coto Calderón, hasta el entorno denominado Valle de Carmonita. En este punto, desvía ligeramente su dirección, ahora sudeste, tras cruzar el Camino de Mérida a Carmonita.

Ya en el término municipal de Mérida y a unos 250 m del área favorable 2, finaliza el tramo A para dar lugar a dos nuevos tramos, el C y D.

La práctica totalidad del tramo A discurre por terrenos carentes de vegetación arbórea, ocupados por matorral subarbusivo muy poco denso, a excepción de los últimos 400 m, en los que se inicia una zona con mayor cobertura de encinas.

Los accesos son buenos y la distancia mínima a las edificaciones habitadas es de 80 m. Por último, la visibilidad del terreno es media, dado que se encuentra en una zona con poca vegetación arbórea rodeada de pequeñas lomas, pero con posibles observadores dada la presencia de las construcciones.

9.3.2. TRAMO B

El tramo B conecta el área favorable 3 con el punto en el que confluyen los tramos A, C y D. De aproximadamente 300 m y dirección sudeste, debe cruzar el arroyo Coto Calderón antes de finalizar en el punto citado anteriormente, en el que se inician dos nuevos tramos, el C y el D.

El tramo B, discurre íntegramente por parcelas ocupadas por vegetación adehesada, por lo que la visibilidad se reduce. La distancia a las edificaciones habitadas más próximas sobrepasa los 700 m y los accesos a la zona también son buenos, dada la existencia del camino de Mérida a Carmonita.

9.3.3. TRAMO C

Parte de la confluencia de los tramos A y B, con dirección sudeste. Tiene una longitud de 1,7 km y a lo largo de su recorrido debe ascender la loma ubicada en las inmediaciones de Peñas Blancas para conectar finalmente con la línea eléctrica a 400 kV Almaraz C.N.-San Serván en el entorno de Cuchillos.

Este tramo se halla prácticamente incluido en parcelas de encinar, más o menos denso, dependiendo de la parcela. Por último debe cruzar, de modo transversal, dos cauces temporales.

La accesibilidad es buena tan sólo en los primeros metros del tramo, mientras que la distancia a las construcciones habitadas es elevada, mayor de 1 km. La visibilidad de los terrenos es alta puesto que el corredor asciende la loma citada anteriormente y a continuación, descenderla. El trazado sería muy visible.

9.3.4. TRAMO D

El tramo D, de 1,7 km de longitud, parte de la misma zona en el que se inicia el tramo C. Desvía ligeramente su dirección, pero siempre se dirige al igual que los tramos anteriores, hacia el sudeste.

En los primeros metros, avanza de modo paralelo al camino de Mérida a Carmonita, para cruzar a continuación el camino que lleva de la casa deshabitada del Coto de Peñas Blancas al entorno del cortijo del Pajonal de Abajo. La accesibilidad por tanto, es adecuada, dada la existencia de varios caminos.

Al igual que el tramo C, se localiza sobre terrenos ocupados por encinar adhesionado, a excepción de los dos cauces temporales, ocupados por matorral poco denso.

La distancia mínima a las edificaciones habitadas es de 625 m y la visibilidad media al localizarse en la loma de las inmediaciones del Coto Calderón. El número de

posibles espectadores sería medio, por estos mismos motivos, distancia media a las edificaciones y localización oculta parcialmente.

9.3.5. TRAMO E

El tramo E se inicia en el área favorable 2 y tiene una longitud aproximada de 700 m. Durante los primeros 150 m, el tramo se dirige hacia el sur, para variar a continuación ligeramente hacia el sudeste y cruzar de este modo, el futuro trazado del Tren de Alta Velocidad.

Tras 300 m, cambia nuevamente su dirección, ahora hacia el sur, para finalizar en el punto en el que se inicia el tramo G.

La zona ocupada por el tramo E, es igualmente de encinar, menos denso en este caso, dado que existe elevada distancia entre los pies de las encinas.

La accesibilidad al tramo E es buena, dada la existencia del camino de Mérida a Carmonita. La visibilidad, es elevada por la proximidad a una vivienda habitada, a 350 m.

9.3.6. TRAMO F

El tramo F es el más corto de los propuestos, de una longitud de 200 m. Discurre en dirección este, sobre un terreno con vegetación de encinas, más separadas en estas parcelas, dado que en ellas se practican actividades ganaderas.

Dicha actividad ganadera, da lugar a buenos accesos a la zona y también, genera una elevada visibilidad. Por último, la distancia mínima a las edificaciones habitadas es de 510 m.

9.3.7. TRAMO G

El tramo G, de 300 m, parte del punto en el que confluyen los tramos E y F para conectar finalmente con la línea a 400 kV Almaraz C.N.-San Serván. Al igual que el tramo F, el G se localiza sobre zona de encinar-alcornocal poco denso, a 2 km de la superficie del LIC Corredor del Lácara, incluida en el ámbito de estudio.

La accesibilidad es alta, dada la existencia del camino de Mérida a Carmonita. La vivienda más próxima se encuentra a 550 m.

Al igual que el tramo E, la limitada longitud disminuye el número de observadores potenciales, por lo que la cuenca visual no se vería notablemente modificada.

9.4. COMPARATIVA DE LOS CORREDORES PROPUESTOS

A continuación se adjunta una tabla resumen de los condicionantes, tanto técnicos como ambientales de cada uno de los corredores planteados para la conexión a la línea eléctrica a 400 kV Almaraz C.N.-San Serván. Se ha realizado una comparación, valorándolos de menos favorable (*) a más favorable (***) para cada uno de los elementos del medio considerados.

Criterio	Corredores de conexión a L/400 kV Almaraz C.N.-San Serván					
	I	II	III	IV	V	VI
Longitud	***	***	**	**	*	*
Pendientes	***	***	**	*	**	*
Accesos	***	***	**	*	**	*
Hidrología	***	***	**	**	*	*
Vegetación	***	***	*	*	*	*
Fauna	***	***	***	***	***	***
Proximidad a viviendas	***	**	***	***	*	*
Red Natura 2000	***	***	***	***	***	***
Recursos turísticos	***	***	***	***	***	***
Patrimonio	***	***	***	***	***	***

Tabla 10. Condicionantes de los pasillos propuestos para la línea a 400 kV Carmonita-L/Almaraz C.N.-San Serván

9.5. ELECCIÓN DEL CORREDOR ÓPTIMO

Para la elección del corredor óptimo se han tenido en cuenta todos los condicionantes anteriormente valorados.

En este caso **se considera como corredor óptimo el I**, constituido por los tramos F y G, atendiendo a su menor longitud, por lo que se logra minimizar los posibles impactos generados sobre el medio. Por su parte, los corredores I, II, III y IV oscilan entre los 2 y los 4 km, por lo que los efectos derivados de dichas instalaciones serían más numerosos.

Debe mencionarse, que se trata del corredor que minimiza las talas de pies de encinas/alcornos, al localizarse en una dehesa bastante abierta, sobre topografía llana. Asimismo, evita las edificaciones que se encuentran dispersas por el ámbito de estudio y se logra reducir la afección al arroyo Coto Calderón, al cruzarlo de manera transversal.

10. JUSTIFICACIÓN DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA

Tras analizar las propuestas de emplazamiento para la futura subestación 400 kV Carmonita y los corredores de conexión a la línea a 400 kV Almaraz C.N.-San Serván, aún sin instalar, se concluye que el área favorable más adecuada es la 1 y el corredor de conexión, el I.

La combinación del área favorable 1 y el corredor I, logra minimizar las posibles afecciones al medio, respecto al resto de opciones propuestas para las futuras instalaciones. La justificación de este hecho reside en la reducida longitud de los tramos de conexión a la línea eléctrica y por otro lado, las características que definen el terreno seleccionado para la ubicación de la subestación. Estos aspectos, están relacionados con la escasa presencia de pies de encinas/alcornos, su topografía llana y la elevada distancia a las edificaciones habitadas y a los cursos fluviales que drenan el ámbito de estudio.

La visibilidad de las futuras instalaciones también sería reducida y la cuenca visual no se vería altamente modificada. Además, los posibles observadores no serían numerosos.

11. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS

A continuación se resumen las principales medidas preventivas y correctoras que RED ELÉCTRICA suele considerar en sus Estudios de Impacto Ambiental y posteriormente aplica en las fases de proyecto, construcción y operación-mantenimiento.

11.1. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS DE LA SUBESTACIÓN

Hay que destacar que la principal medida preventiva adoptada para la ubicación de la subestación eléctrica es la elección de su emplazamiento en función de los diferentes condicionantes ambientales, con objeto de escoger el de menor impacto ambiental.

11.1.1. MEDIDAS PREVENTIVAS

En la fase de proyecto se establecerán las siguientes medidas preventivas:

- Se delimitará la zona de actuación de forma que se minimice la afección a otras zonas del territorio. Para ello, como medida preventiva se instalará un jalonamiento perimetral que delimite la zona estricta de obra y que deberá mantenerse en correcto estado durante el tiempo que duren las obras y retirado al finalizar éstas.
- Definición de las cotas de explanación, previo al inicio de las obras, con lo que se minimizan los movimientos de tierras a efectuar.

- Realización de una prospección arqueológica superficial. La memoria preliminar de dicha actividad arqueológica preventiva se presentará en la Delegación Provincial de Cultura de Badajoz.

En la fase de construcción se establecerán las siguientes medidas preventivas:

- Construcción de fosos de recogida de aceite debajo de cada transformador de potencia y de un depósito colector dotado de un sistema de separación agua-aceite.
- Con objeto de evitar la contaminación y los vertidos de aceites y grasas provenientes de la maquinaria de construcción, se exigirá el mantenimiento de los vehículos y maquinaria en taller.
- Establecimiento de áreas de almacenamiento temporal o de trasiego de combustible u otras sustancias potencialmente contaminantes, dotadas con sistemas de retención de posibles derrames.
- Establecimiento de las áreas de almacenamiento de residuos y adecuada gestión de los mismos.
- Se utilizará maquinaria que cumpla la normativa vigente sobre emisiones de ruidos.
- Se evitará el paso de camiones pesados y maquinaria utilizada para la construcción por el centro urbano de los municipios más próximos, con el fin de evitar humos y ruidos.

11.1.2. MEDIDAS CORRECTORAS

- Descompactación y revegetación de los suelos que por necesidades constructivas hayan sido ocupados por camiones de transporte y/o maquinaria auxiliar de construcción.
- Eliminación de los materiales sobrantes de las obras una vez hayan finalizado los trabajos de construcción y montaje, restituyendo donde sea viable la forma y aspecto originales del terreno.

- Se limpiarán y retirarán todos los aterramientos y elementos de la obra que puedan obstaculizar la red de drenaje.
- Restauración de los caminos afectados por las obras.

11.2. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS DE LA LÍNEA ELÉCTRICA DE CONEXIÓN CON LA SUBESTACIÓN

Al igual que para el caso de una subestación, la principal medida preventiva para la ubicación de una línea eléctrica es la elección de su trazado, en función de los diferentes condicionantes ambientales, escogiéndose el de menor impacto ambiental.

Otra medida preventiva de carácter general es la de buscar, en la medida de lo posible, el paralelismo con otras líneas eléctricas ya instaladas, si las hubiere, lo que favorece la accesibilidad y atenúa la incidencia ambiental.

A continuación, se proponen las medidas preventivas y correctoras que deberán adoptarse para la protección de los recursos existentes.

11.2.1. MEDIDAS PREVENTIVAS

En la fase de proyecto se establecerán las siguientes medidas preventivas:

- Sobreelevación de los apoyos en las zonas que mantengan arbolado autóctono.
- Estudio puntual de ubicación de apoyos (replanteo) para situarlos en zonas marginales, próximas a caminos actuales o lindes de parcela.
- Adaptación de los apoyos al terreno mediante el uso de patas desiguales, fundamentalmente en las zonas de media ladera.

- Máxima utilización de la red de caminos existentes para evitar la apertura de nuevos accesos.
- Se tratará de minimizar la apertura de accesos en las zonas de mayor pendiente.
- Prospección arqueológica superficial de todo el trazado.
- Se pondrán en práctica las prescripciones incluidas en el Real Decreto 236/2008, de 22 de febrero, por el que establecen medidas de carácter técnico en líneas de alta tensión, con objeto de proteger a la avifauna.
- Se mantendrán las distancias de seguridad entre los elementos en tensión y los puestos a tierra, o la que ha de existir a viviendas, carreteras, otras líneas eléctricas, bosques, etc.

En la fase de construcción se establecerán las siguientes medidas preventivas:

- En los accesos que discurran por matorrales, pastizales o terrenos cultivados, se procurará que todos los vehículos utilicen una sola rodada, de manera que se minimicen las afecciones sobre el suelo y los cultivos.
- Se balizarán temporalmente los accesos en zonas con masas forestales a preservar, presencia de hábitat no prioritarios y en zonas donde la fauna puede verse especialmente molestada, para evitar la afección sobre superficies anexas a las obras.
- Siempre que sea posible se utilizará maquinaria ligera para el acopio y traslado de materiales, se evitara la apertura de plataformas para las grúas y con carácter general se tratará de afectar la mínima superficie en el entorno de los apoyos.
- Se colocarán plataformas móviles en el cruce de los cursos de carácter permanente o en aquellos casos en que sea necesario. Además las proximidades de los cursos deberán mantenerse libres de obstáculos y cualquier material susceptible de ser arrastrado.

En el caso de que en los trabajos de excavación necesarios para la cimentación de los apoyos se detectase la existencia de algún resto

arqueológico, se procederá a la paralización de la obra y a informar a la autoridad competente.

- Una vez finalizada la construcción, se inutilizarán, obstaculizarán o restaurarán, según los casos, los caminos y pistas que se determinen.
- Si fuese preceptivo se realizaría el montaje con pluma en aquellas zonas con presencia de vegetación autóctona a preservar.
- Se gestionarán adecuadamente los residuos.
- Se redactará un PVA específico para supervisar la obra desde el punto de vista medioambiental.
- Control riguroso de los trabajos para evitar posibles vertidos, accidentales o provocados, o depósitos incontrolados de pinturas, aceites, etc.

11.2.2. MEDIDAS CORRECTORAS

- Dado que inicialmente no se prevé necesaria la apertura de calles, se llevará a cabo una restauración de las plataformas de trabajo en las zonas donde se conserve vegetación natural o cultivos, así como en aquellas zonas que puedan verse afectadas por la creación de accesos.
- En aquellos accesos que posean elevada pendiente se acometerá la revegetación de taludes.
- Se colocarán salvapájaros en los tramos que se identifiquen susceptibles de ello.

12. IMPACTOS RESIDUALES Y VALORACIÓN GLOBAL

A continuación se presenta el cuadro resumen de los impactos generados por la subestación y la línea en las dos fases analizadas:

	Fase de construcción		Fase de operación y mantenimiento	
	Subestación	Línea eléctrica	Subestación	Línea eléctrica
Aumento de los procesos erosivos	COMPATIBLE	COMPATIBLE	NO SE PREVÉ	NO SE PREVÉ
Modificación de la morfología	COMPATIBLE	COMPATIBLE	NO SE PREVÉ	NO SE PREVÉ
Ocupación del Suelo	COMPATIBLE	COMPATIBLE	NO SE PREVÉ	NO SE PREVÉ
Alteración de las características físicas del suelo	COMPATIBLE	COMPATIBLE	NO SE PREVÉ	NO SE PREVÉ
Contaminación de suelos	COMPATIBLE	COMPATIBLE	NO SE PREVÉ	NO SE PREVÉ
Afección a la Hidrología superficial	COMPATIBLE	COMPATIBLE	NO SE PREVÉ	NO SE PREVÉ
Incremento partículas en suspensión	COMPATIBLE	COMPATIBLE	NO SE PREVÉ	NO SE PREVÉ
Contaminación acústica	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
Perturbaciones provocadas por los campos electromagnéticos	NO SE PREVÉ	NO SE PREVÉ	COMPATIBLE	COMPATIBLE
Eliminación de la vegetación	COMPATIBLE	COMPATIBLE	NO SE PREVÉ	NO SE PREVÉ
Molestias a la fauna	COMPATIBLE	COMPATIBLE	NO SE PREVÉ	NO SE PREVÉ
Aumento del riesgo de colisión sobre la avifauna	NO SE PREVÉ	NO SE PREVÉ	NO SE PREVÉ	COMPATIBLE
Afección sobre la propiedad	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	NO SE PREVÉ

	Fase de construcción		Fase de operación y mantenimiento	
	Subestación	Línea eléctrica	Subestación	Línea eléctrica
Variaciones de las condiciones de circulación	COMPATIBLE	COMPATIBLE	NO SE PREVÉ	NO SE PREVÉ
Pérdida de terreno cultivable	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
Generación de empleo	POSITIVO	POSITIVO	POSITIVO	POSITIVO
Mejora de las infraestructuras y servicios	NO SE PREVÉ	NO SE PREVÉ	POSITIVO	POSITIVO
Impactos sobre el patrimonio	NO SE PREVÉ	NO SE PREVÉ	NO SE PREVÉ	NO SE PREVÉ
Impactos sobre Espacios Protegidos	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
Impactos sobre el paisaje	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE

Tabla 11. Impactos generados por la subestación y la línea eléctrica

Los impactos globales que generarán la construcción de la subestación a 400 kV Carmonita y de la línea eléctrica a 400 kV Almaraz C.N.-San Serván incluida en el presente estudio, se resumen a continuación:

- Fase de construcción
 - Impacto global de la subestación: **COMPATIBLE**.
 - Impacto global de la línea eléctrica: **COMPATIBLE**.
- Fase de operación y mantenimiento
 - Impacto global de la subestación: **COMPATIBLE/NO SE PREVÉ**.
 - Impacto global de la línea eléctrica: **COMPATIBLE/NO SE PREVÉ**.

Globalmente este proyecto puede ser clasificado como de impacto **COMPATIBLE** tanto en la fase de construcción como en la de operación y mantenimiento.

13. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

La redacción de un Programa de Vigilancia Ambiental (en lo sucesivo PVA) tiene como función básica establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las medidas preventivas y correctoras, tanto las contenidas en el Estudio de Impacto Ambiental, como las que vayan apareciendo a lo largo del procedimiento de información pública del proyecto de la subestación y de las líneas de entrada y salida.

El cumplimiento del PVA se considera fundamental, dado que en este tipo de obras es habitual que se trabaje en diversas zonas a un mismo tiempo y por equipos y empresas contratistas distintas, cada una de las cuales asume con un rigor diferente las condiciones establecidas en las especificaciones medioambientales para la obra, acordes al sistema de gestión medioambiental de RED ELÉCTRICA para la protección del medio ambiente.

Se ha supuesto que la falta de inspección ambiental incrementa la probabilidad de que aumenten los impactos ambientales, teniendo en cuenta que la mayor parte de las actuaciones tendentes a minimizarlos son de tipo preventivo, debiéndolas asumir esencialmente quien está ejecutando los trabajos.

El objetivo del PVA consiste en definir el modo de seguimiento de las actuaciones y describir el tipo de informes, su frecuencia y su período de emisión.

El PVA no se define de forma secuencial, debiendo interpretarse entonces como una asistencia técnica durante las fases (construcción, operación y mantenimiento) que faltan por acometer en la implantación de la subestación y de las líneas, de tal manera que se consiga, en lo posible, evitar o subsanar los problemas que pudieran aparecer tanto en aspectos ambientales generales, como en la aplicación de las medidas correctoras.

El PVA tendrá, además, otras funciones adicionales, como son:



- Permitir el control de la magnitud de ciertos impactos cuya predicción resulta difícil de realizar durante la fase de proyecto, así como articular nuevas medidas correctoras, en el caso de que las ya aplicadas no sean suficientes. Es el caso, por ejemplo, de los efectos debidos a la construcción de caminos de acceso y la ubicación de los apoyos, ya que en la fase de proyecto no es posible evaluar los efectos reales que su ejecución puede provocar.
- Constituir una fuente de datos importante, ya que en función de los resultados obtenidos se pueden modificar o actualizar los postulados previos de identificación de impactos, para mejorar el contenido de futuros estudios.
- Permitir la detección de impactos que, en un principio, no se hayan previsto, pudiendo introducir a tiempo las medidas correctoras que permitan paliarlos.

El PVA se divide en dos fases: construcción, por un lado, y operación y mantenimiento, por otro.

14. CONCLUSIONES

La subestación a 400 kV Carmonita se ha proyectado con el fin de abastecer el consumo energético de la línea del Tren de Alta Velocidad (LAV) que conectará Madrid y Lisboa en un breve periodo de tiempo.

Para ello, RED ELÉCTRICA tiene en proyecto la construcción de las siguientes infraestructuras, recogidas en la Planificación de los Sectores de Electricidad y Gas del MITYC, Desarrollo de las Redes de Transporte 2007-2016:

- La nueva subestación eléctrica a 400 kV Carmonita.
- La conexión de la futura subestación de Carmonita a la línea a 400 kV Almaraz C.N.-San Serván.

Debe mencionarse que RED ELÉCTRICA ha localizado el emplazamiento de la nueva subestación lo más próximo posible a la infraestructura de la Red de Transporte Eléctrico con la que se desea conectar la instalación, para así minimizar la longitud y la afección que generarían las instalaciones proyectadas.

Las afecciones derivadas de la instalación de la subestación están relacionadas con el paisaje, al ubicarse en un entorno de cierta calidad por su buen estado de conservación y escasa actividad antrópica.

Respecto al resto de variables relevantes en cuanto al medio físico, biológico o socioeconómico, cabe destacar que a la distancia que se sitúan las instalaciones objeto de este documento respecto de sus elementos más destacados, como por ejemplo los núcleos de población y las viviendas habitadas, garantiza que éstos no sean afectados.

Por tanto el proyecto no provoca impactos críticos, severos, ni moderados sobre el medio ambiente. Tras aplicar las medidas preventivas y correctoras, se considera que todos los impactos residuales resultantes de las actuaciones proyectadas son COMPATIBLES.