

RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA

L/220kV PLAZA – L/ENTRERRÍOS -
MONTETORRERO



DOCUMENTO AMBIENTAL DEL PROYECTO



REE – AR-006/1

Abril de 2009



ÍNDICE

ÍNDICE

MEMORIA

1.	INTRODUCCIÓN.....	5
2.	OBJETO	6
3.	NECESIDAD DE LAS INSTALACIONES.....	8
4.	ÁMBITO DEL ESTUDIO.....	9
5.	CARACTERÍSTICAS MÁS SIGNIFICATIVAS DEL PROYECTO	10
5.1.	CARACTERÍSTICAS DEL TRAMO AÉREO DE LÍNEA ELÉCTRICA A 220 KV	10
5.1.1.	APOYOS.....	11
5.1.2.	CIMENTACIONES.....	12
5.1.3.	CONDUCTORES.....	12
5.1.4.	AISLADORES.....	12
5.1.5.	CABLES DE TIERRA	12
5.1.6.	SERVIDUMBRES IMPUESTAS	13
5.1.7.	DESCRIPCIÓN DE LAS ACCIONES DE PROYECTO DE LA LÍNEA ELÉCTRICA.....	13
5.2.	CARACTERÍSTICAS DEL TRAMO DE LÍNEA SUBTERRÁNEA A 220 KV	20
6.	INVENTARIO AMBIENTAL	22
6.1.	MEDIO FÍSICO	22
6.1.1.	GEOLOGÍA	22
6.1.1.1.	Marco geológico	22
6.1.1.2.	Rasgos geomorfológicos.....	22
6.1.1.3.	Problemas geotécnicos.....	23
6.1.2.	HIDROLOGÍA.....	24
6.1.2.1.	Hidrología Superficial.....	24
6.1.2.2.	Hidrología subterránea.....	25
6.1.3.	EDAFOLOGÍA	25
6.2.	MEDIO BIOLÓGICO.....	26
6.2.1.	VEGETACIÓN	26
6.2.1.1.	Especies amenazadas.....	27
6.2.2.	FAUNA.....	27
6.2.2.1.	Especies amenazadas.....	28
6.3.	MEDIO SOCIOECONÓMICO.....	30
6.3.1.	SITUACIÓN POLÍTICO ADMINISTRATIVA.....	30
6.3.2.	MINERÍA	30
6.3.3.	INFRAESTRUCTURAS Y SERVICIOS.....	30
6.3.3.1.	Infraestructuras de comunicación.....	30
6.3.3.2.	Infraestructuras energéticas.....	31

6.3.4.	PLANEAMIENTO URBANÍSTICO.....	31
6.3.5.	ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS.....	32
6.3.6.	VÍAS PECUARIAS.....	32
6.3.7.	PATRIMONIO CULTURAL.....	33
6.3.8.	ESPACIOS FORESTALES Y MONTES PÚBLICOS.....	33
6.4.	PAISAJE.....	33
7.	IMPACTOS POTENCIALES.....	34
7.1.	MEDIO FÍSICO.....	34
7.1.1.	SUELO.....	34
7.1.2.	AGUA.....	34
7.1.3.	ATMÓSFERA.....	34
7.2.	MEDIO BIÓTICO.....	36
7.2.1.	VEGETACIÓN.....	36
7.2.2.	FAUNA.....	36
7.3.	MEDIO SOCIOECONÓMICO.....	37
7.4.	PAISAJE.....	37
8.	ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS DE PASILLOS DE LA LÍNEA DE CONEXIÓN ENTRE LA S.E. PLAZA Y LA L/ENTERRÍOS - MONTETORRERO.....	38
8.1.	CRITERIOS TÉCNICOS.....	38
8.2.	CRITERIOS AMBIENTALES.....	38
8.3.	APLICACIÓN DE LOS CRITERIOS AL ÁMBITO DE ESTUDIO.....	39
8.4.	DESCRIPCIÓN, ELECCIÓN Y MOTIVACIÓN DE LA SOLUCIÓN PLANTEADA.....	41
9.	MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS.....	43
9.1.	MEDIDAS PREVENTIVAS.....	43
9.2.	MEDIDAS CORRECTORAS.....	44
9.3.	MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS, EN LA EXPLOTACIÓN.....	45
10.	IMPACTOS RESIDUALES Y VALORACIÓN GLOBAL.....	46
11.	PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....	47
12.	CONCLUSIONES.....	48
ANEJO I. PLANO DE SÍNTESIS AMBIENTAL		

MEMORIA

I. INTRODUCCIÓN

RED ELÉCTRICA de España S.A.U. (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 línea eléctrica a 220 kV desde la subestación de Plaza a conectarse con la línea existente a 220 kV Enterríos – Montetorrero.

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.

Por su parte, la legislación autonómica referente a la Evaluación de Impacto Ambiental, la Ley 7/2006, de 22 de junio, de Protección Ambiental de Aragón aporta el mismo grado de restricción que la ley estatal.

2. OBJETO

El presente documento ambiental del proyecto tiene como objetivo servir de base para iniciar la solicitud para la determinación de sometimiento o no a Evaluación de Impacto Ambiental, 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 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 y que no estén sometidos a una legislación autonómica específica que imponga la Evaluación Ambiental, como es el caso que nos ocupa, 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.

La infraestructura objeto de estudio se encuentra dentro del citado Anexo II, grupo 4 del texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, al tratarse de una línea de transporte eléctrico de más de 3 km, por lo que sólo deberá someterse a una evaluación de impacto ambiental cuando así lo decida el órgano ambiental y, por tanto se elabora el presente Documento Ambiental del Proyecto.

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 secundario cuyo ámbito de afección está contenido únicamente dentro de la Comunidad Autónoma de Aragón, resulta órgano sustantivo la Dirección General de Energía y Minas del Departamento de Industria, Comercio y Desarrollo del Gobierno de Aragón, siendo, por tanto, órgano ambiental el Instituto Aragonés de Gestión Ambiental.

El Documento Ambiental del Proyecto contiene la siguiente información:

- a) Definición, características y ubicación del proyecto.
- b) Las principales alternativas estudiadas.

- c) Un análisis de impactos potenciales en el medio ambiente.
- d) Las medidas preventivas, correctoras o compensatorias para la adecuada protección del medio ambiente.
- e) La forma de realizar el seguimiento que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas protectoras y correctoras contenidas en el Documento Ambiental del Proyecto.

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 y que son contempladas en el “Documento de los Sectores de Electricidad y Gas, horizonte 2007-2016” aprobado en el Congreso de los Diputados.

Anteriormente a la aparición de esta instalación dentro del “Documento de los Sectores de Electricidad y Gas, horizonte 2007-2016” esta instalación fue objeto de varias solicitudes de Autorización Administrativa por parte de ENDESA, si bien todos los expedientes han sido archivados por renuncia expresa (por desistimiento) del peticionario.

El principal objetivo es crear en la región una infraestructura de red de transporte de energía eléctrica de 220 kV, integrando las principales áreas de mercado de la región en la red de transporte eléctrico.

Adicionalmente, y dado el carácter mallado de la red, la infraestructura creada permite obtener importantes beneficios al conjunto del sistema nacional, por facilitar el mejor aprovechamiento de los recursos del mismo y ser posibles apoyos con el resto de sistemas europeos, aumentándose la fiabilidad y reduciéndose la necesidad de nuevos equipamientos.

Las funciones que va a cumplir la nueva instalación en el sistema eléctrico son las siguientes:

- **Mallado de la Red de Transporte:** la línea en proyecto es fundamental para asegurar la calidad del suministro de la demanda del sistema. Contribuye notablemente al mallado de la red de transporte obteniéndose una mayor fiabilidad y calidad en el suministro de la demanda especialmente en las zonas que malla.

El desarrollo de la línea eléctrica, proporciona una vía natural para la evacuación, transporte y alimentación de la demanda de electricidad en dicha región. Con la ejecución del proyecto de la línea a 220 kV Plaza – L/Enterríos - Montetorrero el nivel de calidad del suministro eléctrico en la zona mallada mejorará notablemente.

- **Apoyo a la Distribución y Demanda de Grandes Consumidores:** la justificación de esta línea de transporte de energía eléctrica viene motivada por el importante crecimiento de demanda eléctrica que está experimentando el entorno de Zaragoza, en particular y especialmente importante en la nueva Plataforma Logística de Zaragoza, con la instalación de nuevos polígonos y consumidores industriales.

Las nuevas instalaciones objeto de este documento, se encuentran contempladas en la Planificación de los Sectores de Electricidad y Gas 2008-2016, Desarrollo de las Redes de Transporte, aprobada por el Consejo de Ministros a fecha de 30 de mayo de 2008.

4. ÁMBITO DEL ESTUDIO

El área de estudio queda definida como el entorno en que se enmarca el proyecto y que es susceptible de ser afectado por el mismo en sus diversos elementos: medio físico, biológico, socioeconómico, político, administrativo, etc.

No obstante, en la caracterización de aspectos tales como la socioeconomía, el paisaje, espacios naturales, etc., se adopta una visión más genérica en la consideración del citado ámbito, de forma que el mismo se ve ampliado flexiblemente acorde al aspecto concreto de que se trate. Así, por ejemplo, la descripción socioeconómica abarca la superficie completa de los términos municipales implicados. Además, se incluyen datos comarcales, provinciales y autonómicos con el fin de obtener resultados comparativos.

Debido a los objetivos anteriormente descritos y de las posibles alternativas, el ámbito de estudio presenta los siguientes límites:

- Por el norte, toma como referencia la ciudad de Zaragoza abarcando el sur de dicha ciudad, que corresponde a la zona industrializada de la misma.
- Por el este, el área de estudio sigue paralelamente la autovía A-23 englobando hasta la zona conocida como acampo de Barta, dentro del municipio de Zaragoza, sin alcanzar en ningún momento la susodicha carretera.
- Por el sur, limita con la línea existente a 220 kV Enterríos – Montetorrero.
- Por el oeste, abarca parte del sector NE del municipio de la Muela y limita con el campo de golf “La Peñaza”, en el municipio de Zaragoza.

La superficie del ámbito de estudio se engloba únicamente en la provincia de Zaragoza, repartiéndose entre los municipios de Zaragoza y la Muela. La superficie total del área en estudio es aproximadamente de 32,18 km².

Comarcas	Municipios	Superficie en el ámbito de estudio en km ² (1)	Superficie total en km ² (2)	% (1/2)
Zaragoza	Zaragoza	31,20	1.063,1	2,93
Valdejalón	La Muela	0,98	143,17	0,68

La industria y los servicios constituyen la base económica de ambas comarcas, donde la existencia de una buena red de infraestructuras de comunicación facilita el crecimiento y el desarrollo económico y social. Esta concentración de sectores económicos conlleva una densificación de la población, atraída por las posibilidades de desarrollo económico y social, con lo que demográficamente se trata de un entorno notablemente poblado.

El área en estudio se encuentra íntegramente dentro de la cuenca hidrográfica del Ebro, concretamente se reparte entre la subcuenca del río Huerva y la subcuenca del Medio Ebro. Esta última corresponde a la agrupación de ríos de bajo caudal. El resto de cursos conforman una densa red superficial de ríos de menor entidad.

El paisaje de la zona en estudio lo conforma el valle del río Huerva. Área que se ha visto influenciada por su proximidad a la capital aragonesa, propiciando el desarrollo urbanístico e industrial. Aparte de construir, el valle, soporta un importante corredor de comunicaciones viarias. En cambio, el uso de los márgenes del valle es mucho menos intenso y, de modo muy mayoritario, solamente agrícola, ganadero (ganado ovino) y cinegético.

5. CARACTERÍSTICAS MÁS SIGNIFICATIVAS DEL PROYECTO

Al abordar un Estudio de Impacto Ambiental es imprescindible conocer con detalle las características de la actuación en estudio, en este caso la ejecución del proyecto de la línea eléctrica a 220 kV Plaza – L/Entrerriós-Montetorrero.

La descripción de una infraestructura 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 su tipología, dimensiones de sus elementos constituyentes, método constructivo, maquinaria y materiales empleados, actividades desarrolladas para el mantenimiento, etc.

5.1. CARACTERÍSTICAS DEL TRAMO AÉREO DE LÍNEA ELÉCTRICA A 220 KV

La línea objeto del presente documento es de doble circuito, de corriente alterna trifásica y una tensión nominal de 220 kV.

La estructura básica de las líneas eléctricas 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.

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 01 a 09 (en adelante R.L.A.T.).

Las principales características técnicas son las siguientes:

Sistema	Corriente Alterna trifásica
Frecuencia	50 Hz
Tensión nominal	20 kV
Nº de circuitos	2
Nº de conductores por fase	Dos (Dúplex)
Tipo de conductor	Cóndor AW
Tipo aislamiento	Aisladores tipo caperuza y vástago
Apoyos	Metálicos de celosía
Cimentaciones	Zapatillas individuales
Puestas a tierra	Anillos cerrados de acero descaburado
Cable de tierra	2 cables de guarda compuestos tierra-óptico
Longitud aproximada	4,7 km (2,6 en aéreo + 2,1 en subterráneo)

La longitud citada es orientativa, ya que la real será la del Anteproyecto, tras el estudio de alternativas de pasillos y el diseño del trazado en el pasillo de menor impacto.

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 dos conductores (configuración dúplex).

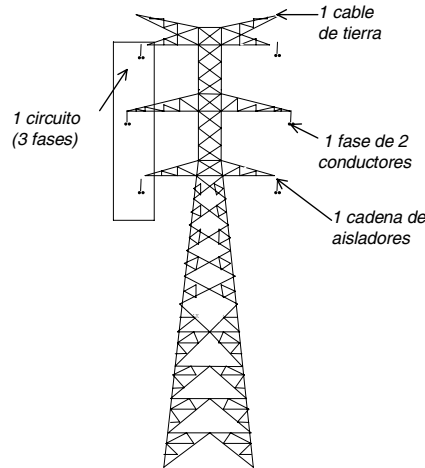


Figura 1. APOYO TIPO DE DOBLE CIRCUITO

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 220 kV se fija en 6,67 m, RED ELÉCTRICA adopta en sus proyectos, para mayor seguridad, una distancia de 7 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:	32 m
Apoyos de cadenas de amarre:	37 m

La anchura de las crucetas de los apoyos está comprendida entre 8,6 y 11,2 m. La base de la torre está compuesta por cuatro pies, con una separación entre ellos de entre 5,3 y 7 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 con un diámetro de 27,72 mm. El conductor empleado será el Cóndor AW de Al-Ac, de 454,5 mm² de sección.

Los conductores van agrupados de dos en dos en cada una de las seis fases que determinan los dos circuitos, lo que se denomina configuración dúplex, con una separación de 40 cm entre los conductores de la misma fase y de 5,5 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 1,7 m. No obstante, la línea se ha diseñado manteniendo una distancia a masa de 1,8 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 (15,3 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 6 m por encima de la fase superior. 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 salvapájaros, 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.

5.1.7. 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 las líneas eléctricas 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. Está 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 descarbonado 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 materiales 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 redunda 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 campa 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, en caso que fuera necesario, se realizaría 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 R.L.A.T., en el que se define 3,2 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, cuando sea necesario, 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 recogidas.

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 necesario 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 no respetar 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 aves en las líneas, como es el caso de la colocación de nidos en los apoyos.

5.2. CARACTERÍSTICAS DEL TRAMO DE LÍNEA SUBTERRÁNEA A 220 KV

La línea subterránea a 220 kV Plaza –L/Enterríos - Montetorrero es una línea de doble circuito, de corriente alterna trifásica y una tensión nominal de 220 kV.

La línea subterránea estará formada por dos temas de cables cuya instalación se realizará en una canalización en zanja con los cables entubados y los tubos dispuestos en triángulo, embebidos en un prima de hormigón.

La línea subterránea estará dividida en distintos tramos unidos por cámaras de empalme.

A lo largo de la traza los dos circuitos comparten la misma zanja. La separación mínima a mantener entre centros de temas es de 1 m.

La zanja consta de la estructura que puede verse en el siguiente croquis:

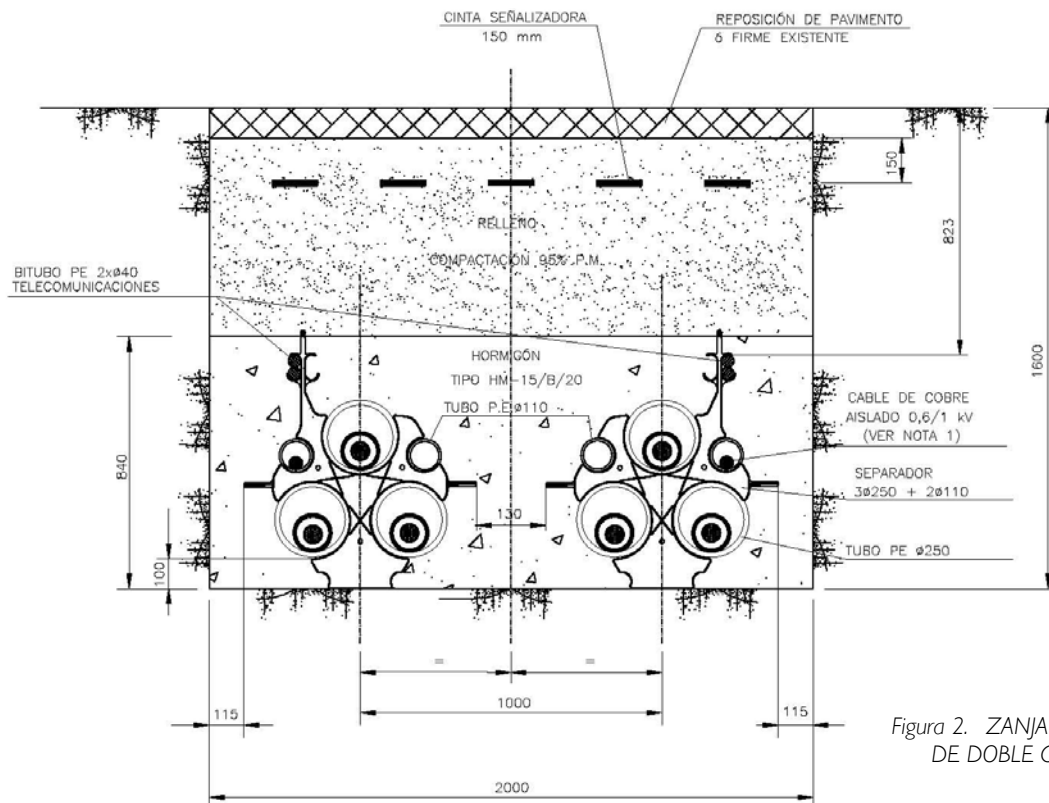


Figura 2. ZANJA TIPO 220 kV DE DOBLE CIRCUITO

En términos generales esta instalación puede describirse de la siguiente manera:

- La zanja por la que discurrirá la línea tendrá unas dimensiones de 2 m de ancho y 1,6 m de profundidad mínima, pudiendo ser esta profundidad variable en función de los cruzamientos con servicios auxiliares de la subestación que se puedan encontrar en el trazado, y que obliguen a una profundidad mayor.
- Los cables de potencia se instalarán en el interior de tubulares de 250 mm de diámetro exterior colocados al tresbolillo en un prisma de hormigón. Para la colocación de cada tema de tubos se instalarán separadores cada metro, de tal forma que en posición vertical el testigo del hormigón quede en su posición más elevada. Con la instalación de estos separadores se garantiza que en toda la longitud de la zanja la distancia entre los cables de potencia sea de 320 mm. y que el hormigón rodee completamente cada tubo al establecer un hueco entre ellos de 70 mm.
- La conexión de las pantallas es “Cross-Bonding”.
- Para la instalación de los cables de fibra óptica necesarios para las telecomunicaciones de la línea se instalarán dos bitubos de polietileno de diámetro 40 mm. Cada bitubo se instalará en el testigo-soporte del separador de cada tema de cables.
- Los cambios de dirección del trazado del tramo subterráneo se intentarán realizar con radios de curvatura no inferiores a 12,5 m (50 veces el diámetro exterior del tubo) con motivo de facilitar la operación de tendido.
- Durante el trabajo de colocación de los tubos se deberá instalar en su interior una cuerda guía para facilitar el posterior mandrilado de los tubos. Estas guías deberán ser de nylon de diámetro no inferior a 10 mm para todos los tubos, excepto para los tubos de telecomunicaciones que será de diámetro no inferior a 5 mm.
- Una vez colocados los tubos, inmovilizados y perfectamente alineados y unidos se procederá al hormigonado de los mismos, sin pisar la canalización, vertiendo y vibrando el hormigón de calidad HM-15/B/20 al menos en dos tongadas. Una primera para fijar los tubos y otra para alcanzar la cota de hormigón especificada según el plano de la zanja. Los tubos quedarán totalmente rodeados por el hormigón constituyendo un prisma de hormigón que tiene como función la inmovilización de los tubos y soportar los esfuerzos de dilatación- contracción térmica o los esfuerzos de cortocircuito que se producen en los cables.
- Una vez hormigonada la canalización se rellenará la zanja, en capas compactadas no superiores a 250 mm de espesor, con tierra procedente de la excavación, arena, o todo-uno normal al 95% P.M. (Proctor Modificado). Dentro de esta capa de relleno, a una distancia de 150 mm del firme existente, se instalarán las cintas de polietileno de 150 mm de ancho, indicativas de la presencia de cables eléctricos de alta tensión.
- Por último, se procederá a la reposición del pavimento o firme existente en función de la zona por la que transcurra la instalación. Las reposiciones de pavimentos se realizarán según las normas de los organismos afectados, con reposición a nuevo del mismo existente antes de realizar el trabajo. Con carácter general la reposición de la capa asfáltica será como mínimo de 70mm, salvo que el organismo afectado indique un espesor superior.

Cámaras de empalme

Las cámaras de empalme serán prefabricadas, estas cámaras soportan el tráfico rodado y en caso de inundación aguantarían el empuje del agua.

6. INVENTARIO AMBIENTAL

La descripción del inventario ambiental que se presenta se ha estructurado en cuatro apartados: medio físico, biológico, socioeconómico y paisaje.

6.1. MEDIO FÍSICO

6.1.1. GEOLOGÍA

6.1.1.1. Marco geológico

El territorio del ámbito de estudio, localizado al S de la ciudad de Zaragoza, en el sector central de la cuenca del Ebro constituida por un zócalo paleozoico sobre el que se dispone una cobertera mesozoica incompleta, con predominio de los materiales triásicos y jurásicos, ocupando los materiales más modernos la posición más meridional. Los sedimentos terciarios más antiguos que afloran son de edad Aragoniense inferior, correspondientes a las facies terrígeno-evaporíticas. El modelo de facies general es de lago salino y llanura fangosa asociada, que aparecen en la zona central de la cuenca, como enlace entre las facies de abanicos de procedencia ibérica.

El área de estudio queda ubicada en el contexto paleogeográfico general, como transicional de las facies de canales, propias de áreas de lóbulo medio del sistema aluvial, a las de margen interno del lago salino. Una segunda unidad, en la zona, es la integrada por los depósitos carbonatados que muestran gran diversidad de facies, desde los terrígenos gruesos de abanico aluvial hasta de depocentro salino. Finalmente, sobre la unidad anterior se depositó un nuevo conjunto de sedimentos ligados a un lago carbonatado en zona marginal con alta productividad orgánica. Durante todo el Cuaternario, se produce una alternancia de etapas de erosión y sedimentación en la cuenca, relacionadas con cambios climáticos y predominio de mayor erosión. Las etapas en las que domina la sedimentación permiten la formación de sucesivos niveles de glaciares y de terrazas asociadas a los cauces fluviales principales.

Puntos de interés geológico

Según la consulta realizada al Inventario Nacional de Puntos de Interés Geológicos (P.I.G.) elaborado por el Instituto Geológico y Minero de España del Ministerio de Educación y Ciencia, en el ámbito de estudio no se localiza ningún geotopo o geozona de interés.

6.1.1.2. Rasgos geomorfológicos

La cuenca del Ebro muestra una estructura geológica muy sencilla, con capas subhorizontales o con buzamientos muy suaves en la mayor parte de la cuenca, excepción hecha de aquellas áreas próximas a las cadenas colindantes. Con más detalle, la zona de estudio comprende el último tramo de la cuenca del río Huerva, rodeada por la vertiente oriental de la Meseta de la Muela y la vertiente noroccidental de la Meseta de la Plana, donde se puede hacer una clara división geomorfológica:

- a) Altiplanicies de la Muela y la Plana. Se trata de dos mesetas dominadas por depósitos carbonatados y separadas por el valle del río Huerva. Presentan cotas máximas de 637 y 647 m (vértice Torrecillas) respectivamente, y una altura media de unos 600 m. En la primera se detecta una ligera pendiente hacia el N - NW que ha favorecido un drenaje superficial en esa dirección hacia el río Jalón, e igualmente parece que ocurre en la segunda hacia el Huerva. Estas dos mesetas se sitúan justo envolviendo la zona de estudio por el W y el E, y presentan algunas fallas normales de escasas dimensiones.
- b) Valle del Huerva. Los límites de esta depresión están bien definidos por los depósitos fluviales de las terrazas bajas y medias (hasta los 30 m) y peor por las altas, que generalmente han sido desmontadas por procesos erosivos posteriores. Se dispone en dirección S - SW hacia N – NE, localizándose al E – SE del ámbito de estudio.
- c) Vertientes. Están dominadas por la densa red de "vales" que tienen su cabecera en las zonas acarcavadas del borde escarpado de las Muelas y descienden hasta el Huerva. Haciendo dos excepciones, al noroeste de la Muela donde el enlace con las terrazas del Ebro se realiza por medio de formaciones de glaciares y, por otro, la vertiente noroccidental de la Plana que se presenta en franco proceso erosivo con muestras de acarcavamiento.

Pendientes y altitudes

El ámbito en estudio se caracteriza por una zona de relieve constituido por colinas de marcadas pendientes (entre 10-15%) junto a zonas más llanas y de escasa pendiente, que corresponden a las zonas más próximas a la ciudad de Zaragoza.

En cuanto a la altitud, el punto más bajo se halla en el entorno más inmediato de Zaragoza, al N del ámbito de estudio. En sentido S, la altitud va gradualmente en aumento hasta alcanzar aproximadamente los 500 metros de altitud, correspondiendo a la zona conocida como el Campillo.

6.1.1.3. Problemas geotécnicos

Inundabilidad

Al este del ámbito de estudio, circula el río Huerva que se caracteriza por presentar un régimen marcadamente torrencial: en periodos prolongados de escaso caudal se ven interrumpidos, en ocasiones de forma súbita, por breves intervalos de elevada descarga en los que se produce la relativa inundación de la llanura. Estas avenidas generalmente están asociadas con eventos de tormenta de elevada magnitud e intensidad o con periodos prolongados de lluvia, durante los meses de lluvias propios del clima mediterráneo. En ocasiones, la inundación de determinados tramos del valle no es debida al desbordamiento del propio cauce del Huerva, sino a avenidas relámpago (*flash floods*) generadas en los sistemas de barrancos laterales por tormentas convectivas. Así pues, en la zona de estudio el riesgo viene dado por las avenidas generadas en los diferentes cursos fluviales (barrancos) durante los períodos de fuertes lluvias.

Riesgo de erosión

En términos generales el terreno del ámbito de estudio presenta un relieve ondulando en que los rangos de pendiente predominantes se sitúan en el 10 - 15%. En algunos puntos las pendientes se acercan al 50% mientras que las zonas más llanas corresponden a los terrenos agrícolas, que predominan al norte del ámbito de estudio.

Dado el relieve ondulado, el tipo de sustrato litológico y la escasa cubierta vegetal presente en la zona en estudio, el riesgo de erosión es relativamente medio, siendo mayor en aquellas zonas con formaciones de yesíferas terciarias, de suelos fácilmente disgregables por la lluvia y movilizables por la escorrentía superficial.

Geotecnia

El estudio del comportamiento geotécnico se ha establecido a partir del Mapa Geotécnico General 1:200.000 de Zaragoza junto a la información en cuanto a litología y geomorfología una serie de zonas con un comportamiento geotectónico similar:

- Depósitos terciarios aflorantes, de composición yesífera con techo carbonatado.
 - Comprende el tramo comprensivo evaporítico. Yesos que intercalan niveles de arcillas y margas. La estructura es subhorizontal con distorsiones locales por tectónica salina. Presenta una tupida red de barrancos y forma escarpes naturales de orden decamétrico. Confronta un riesgo geológico alto, exceptuando riesgos por inundación debido a la buena red de drenaje. El grupo no es ripable y se estima una capacidad de carga media.
- Glacis generados durante el Cuaternario, así como las vales y áreas endorreicas. Formados por gravas, arenas, limos y arcillas.
 - En los glacis más antiguos, al norte de la zona de estudio, puede existir algún problema de erosión. Constituyen una zona permeable de replanos elevados con pendientes suaves, bordeados por escarpes. La capacidad de carga se estima de tipo medio, y de ripabilidad positiva.
 - Glacis más modernos estructura de “vales” y depósitos endorreicos. La pendiente es variable y está condicionada por el tipo de depósito. Localmente, pueden aparecer escarpes naturales debido al encajamiento de la red de drenaje actual, son previsibles problemas de aterramiento, de disolución y hundimiento, y de agresividad al cemento. La capacidad de carga es media-baja.
- Depósitos de terraza que ha ido generando el río Huerva a lo largo de su evolución cuaternaria, así como los depósitos de conos y aluviales actuales. Pueden esperarse procesos de hundimiento y asentamientos diferenciales como consecuencia de la disolución de los materiales evaporíticos infrayacentes. Sólo aparecen intensos procesos erosivos sobre el curso fluvial. La capacidad de carga es media, pudiendo ser baja por la presencia de arcillas. El grupo es ripable.

En general, en la zona de estudio la capacidad de carga es media con unas condiciones constructivas aceptables.

6.1.2. HIDROLOGÍA

6.1.2.1. Hidrología Superficial

Las cuencas hidrográficas presentes dentro del ámbito de estudio son las siguientes:

Cuenca del río Ebro: Dentro del ámbito de estudio se localizan dos subcuencas: la del río Huerva, que desemboca sus aguas directamente al río Ebro, y la del Medio Ebro. Esta última abarca la agrupación de ríos de bajo caudal.

Subcuenca río Huerva

Engloba el sector centro – este del ámbito de estudio. Su cuenca ocupa una extensión de 1.062 km², en su mayor parte en la provincia de Zaragoza aunque su nacimiento se encuentra en Teruel (Fuente de la Silla a 1.247 metros de altura). Tiene una longitud de 128 kilómetros.

El río Huerva no circula dentro del ámbito de estudio, pero se localiza muy próximo. En este tramo del río Huerva, que pasa por los municipios de Botorrita, María de Huerva, Cadrete, Cuarte de Huerva y Zaragoza, no presenta importantes aportaciones de agua, sino más bien lo contrario, tiene pérdidas de agua debido al uso de ésta por parte de las industrias que se sitúan a lo largo del eje del río, por lo que disminuye de manera importante su caudal; se habla por tanto de una cuenca deficitaria.

6.1.2.2. Hidrología subterránea

Según fuente de la Confederación Hidrográfica del Ebro, en la zona en estudio se detecta una única cuenca hidrogeológica: la unidad "Aluvial del Ebro: Tudela – Gelsa (09.04.06)" que abarca el sector norte del ámbito de estudio. Esta unidad está formada por tres acuíferos: Terciario-detrítico, Cuaternario aluvial y Cuaternario coluvial. Su extensión alcanza parte de la provincia de Navarra hasta Zaragoza. Asimismo, la zona de estudio se encuentra prácticamente en su totalidad dentro de una zona catalogada como zona vulnerable del acuífero Ebro III y aluviales del Bajo Jalón, Bajo Gállego y Bajo Arba.

6.1.3. EDAFOLOGÍA

Según el sistema español de información de suelos, en la zona de estudio se puede distinguir tres tipos principales de suelos, clasificados a partir del sistema de la Soil Taxonomy. La Información se complementa con la obtenida en el Sistema de Información Territorial de Aragón.

- *Inceptisol/Orchrept/Xerochrept/Xerorthent-Salorthid*. Suelos que se localizan en las vertientes de la cuenca y cerca de la meseta de la Muela. Se trata de suelos poco meteorizados y con horizontes poco desarrollados. El suborden Orchrept hace referencia a suelos de color claro, con un epipedión ocre e incluso úmbrico o de tendencia móllica insuficientemente desarrollado. El perfil típico es AbwC.
- *Aridisol/Orthid/Gypsiorthid/Salorthid*. Suelo árido, propio de climas muy secos, donde en la zona de estudio es de mayor importancia por la gran presencia de yesos, sales y acumulación de carbonatos. La inexistente infiltración de agua hace que el proceso de lixiviación sea nulo, favoreciendo a que la evaporación forme suelos cada vez más salinos. En la zona de estudio corresponde con la zona endorreica al SW de Zaragoza. El perfil es de tipo ABC.

6.2. MEDIO BIOLÓGICO

6.2.1. VEGETACIÓN

El área de estudio de la futura línea eléctrica a 220 kV Plaza – L/Enterríos – Montetorrero se encuentra en el margen derecho, o sur, del valle del Ebro, inmediatamente al sur de la ciudad de Zaragoza. Además, comprende una zona de cierta extensión en el margen izquierdo del río Huerva, en su tramo inferior, cerca de la ciudad de Zaragoza. Dicha área muestra un relieve más suave, si bien relativamente complejo, con múltiples valles o pequeños barrancos, poco profundos. El relieve tabular también es apreciable en algunos cabezos y altiplanos.

El clima de la región es particularmente duro: se trata de un clima continental bastante extremo, con inviernos fríos, veranos cálidos, aridez acusada durante la mayor parte del año, incidencia frecuente del frío y seco viento del valle del Ebro (cierzo) y de la inversión térmica invernal (con formación de nieblas), etc. Ello, unido a la naturaleza de los terrenos (arcillas, yesos, margas) condiciona y hace difícil la vida vegetal. Además, se ha dado una presión humana secular (uso agrícola y ganadero, explotación de la vegetación natural, etc.) que ha transformado profundamente el territorio y su vegetación.

Es muy difícil deducir cuál sería la vegetación potencial de la zona, aunque, al menos en parte, ésta podría ser la de una máquia de cambronera (*Rhamnus lycioides*), más que un encinar continental que aquí no sería realmente viable. Es decir, posiblemente habría una cubierta arbustiva, probablemente poco densa y alternada con formaciones herbáceas de afinidad estépica. Entre los arbustos (o pequeños árboles) presentes se hallarían probablemente distintos enebros y sabinas (*Juniperus phoenicea*, *Juniperus oxycedrus* y *Juniperus thurifera*) y el pino carrasco (*Pinus halepensis*).

Entre las muchas modificaciones experimentadas por el territorio, destaca la roturación agrícola, que se intensificó con la mecanización de campo y el uso de potentes tractores, lo que ha posibilitado la actual extensión del cereal de secano, muy poco productivo (a menudo en régimen de barbecho) pero ampliamente extendido por las zonas más llanas, fondos de valles, etc. (olivos y almendros son muy escasos y puntuales en la zona). Estos cultivos permiten la coexistencia de una flora arvense (ligada a los cultivos) y también de tipo nitrohalófilo (favorecida por la riqueza en nitratos, del ganado y los abonos, y las afloraciones salinas en el terreno).

Por otro lado, como lo que en realidad existe es un mosaico de cultivos y de zonas de vegetación natural, persisten zonas de espartal, dominadas por el albardín (*Lygeum spartium*), y otras con dominio de las formaciones ya arbustivas, con el romero (*Rosmarinus officinalis*) como arbusto principal y muy abundante, y la presencia de tomillo (*Thymus communis*), aulaga (*Genista scorpius*), *Helianthemum syriacum*, etc., alternados, por ejemplo, con prados secos de *Brachypodium retusum*.

La presencia de yesos en gran parte del territorio permite la presencia de plantas gipsícolas, como es el caso del arbustivo amacho (*Ononis tridentata*) y de *Gypsophila struthium*, sin que por ello falten y dejen de dominar el romero y otras plantas muy resistentes y ampliamente extendidas.

En contraste con esta vegetación, las formaciones arbustivas dominadas por el sisallo (*Salsola vermiculata*) y la ontina (*Artemisia herba-alta*) suelen denotar mayores alteraciones (cultivos abandonados, influencia de la ganadería, etc.). A veces la vegetación espontánea se desarrolla casi exclusivamente en los ribazos y lindes de campos, o coexiste, en forma de plantas herbáceas o poco lignificadas, con los cultivos (acompañando el cereal, en rastrojos, barbechos, eriales, etc.). Una de las plantas características de baldíos, rastrojos y márgenes de caminos sería *Salsola kali*, conocido estepicursor (sus semillas se dispersan al ser la planta en su conjunto arrancada y arrastrada por el viento).

En zonas de la periferia de las poblaciones, muy alteradas, de cultivos abandonados, (con suelos compactados, nitrificados, vertidos, etc.) se da un tipo de vegetación más ruderal, manifestando la transición entre el abandono agrícola y la próxima urbanización. Se da una mezcla de plantas ruderales, como por ejemplo la gramínea *Oryzopsis miliacea*, con otras nitrohalófilas y arvenses.

La flora y vegetación de mayor interés de la zona serían la de carácter gipsícola y la de afinidades estépicas (espartales, etc.). La presencia de plantas amenazadas (*Reseda lutea*, *Senecio auriculata*) es escasa en la zona.

6.2.1.1. Especies amenazadas

Según información facilitada por el Departamento de Medio Ambiente del Gobierno de Aragón, en el área en estudio se localizan (en cuadrículas UTM 10 x 10 km o 1 x 1 km) un total de 5 especies de flora amenazadas listadas en el catálogo de especies amenazadas de Aragón. Las especies son:

Callitriche palustres *Hippophae rhamnoides*

Senecio auricula *Limonium catalaunicum*

Reseda lutea

No parece probable que las especies florísticas amenazadas vayan a ser afectadas por el proyecto o que, en caso de coincidir con tal trazado de la línea, no se pueda evitar su afectación. Asimismo, el área de distribución de dichas especies dentro del área en estudio es muy pequeña en comparación con la extensión que presenta el ámbito de estudio.

6.2.2. FAUNA

La fauna de la zona de estudio está condicionada por las características de los medios existentes, dominados por las áreas abiertas (cultivos de cereal de secano, barbechos, matorral bajo, espartales, etc.) y por los usos predominantes del territorio (especialmente la agricultura).

El régimen de explotación cinegética de la mayor parte de la zona (cotos privados que generan beneficios económicos) se basa en la existencia y abundancia de caza menor y, particularmente, de especies muy populares como son la perdiz común (*Alectoris rufa*) y el conejo (*Oryctolagus cuniculus*) que, a la vez, son importantes en los ecosistemas mediterráneos abiertos, y constituyen presas de distintos predadores (rapaces, carnívoros, etc.).

La fauna más diversa es la de aves, y dentro de ésta destaca la de carácter más o menos estépico y la de rapaces. La asociada a los ambientes fluviales tiene importancia a lo largo del río Ebro, aunque la cigüeña blanca (*Ciconia ciconia*), ave bastante adaptable, cría en la zona.

Entre las aves estépicas puede destacarse la riqueza y diversidad en alúdidios, con especies como la terrera común (*Calandrella brachydactyla*), la terrera marismeña (*Calandrella rufescens*), la calandria común (*Melanocorypha calandra*), la cogujada montesina (*Galerida theklae*) y la cogujada común (*Galerida cristata*). Está asimismo presente la ganga ortega (*Pterocles orientalis*) y el más extendido alcaraván común (*Burhinus oedicephalus*).

Las aves rapaces están condicionadas por la rareza de algunos medios que necesitan para nidificar y reposar, como son las zonas arboladas y los roquedos. Algunas especies están presentes, predominante o exclusivamente, en forma de ejemplares no reproductores (jóvenes dispersivos, etc.), como sería el caso del águila real (*Aquila chrysaetos*) y del buitre leonado (*Gyps fulvus*). Otras rapaces presentes son la culebrera europea (*Circaetus gallicus*), el alimoche (*Neophron percnopterus*), el milano negro (*Milvus migrans*) y el búho real (*Bubo bubo*).

Algunas rapaces están ligadas a las construcciones humanas como puntos de cría y de reposo, como en el caso del cernícalo común (*Falco tinnunculus*), la lechuza común (*Tyto alba*) y el mochuelo europeo (*Athene noctua*). Otras son exclusivamente migradoras o invernantes en la zona, como el aguilucho pálido (*Circus cyaneus*) y el esmerejón (*Falco columbarius*).

Durante el invierno (y en otras épocas fuera de la estación reproductora), la zona –especialmente los cultivos– se ve invadida por bandos, a veces muy numerosos, de fringílidos, alúridos, estominos y otras especies de aves.

Se da asimismo paso migratorio de un buen número de especies, como son distintas rapaces y la grulla común (*Grus grus*). Más al norte, a lo largo del río Ebro se da un flujo cotidiano de aves acuáticas siguiendo el curso del río (este flujo tiene comparativamente una importancia mucho menor en el río Huerva).

Muchos otros grupos de aves están presentes en el área de estudio, ligados a sus distintos medios (generalmente hacen un uso no limitado a uno sólo de los hábitats existentes). Los córvidos son un grupo común y diverso aquí, en el cual destaca la chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*); también lo son curruacas, ligadas a las zonas arbustivas –en este caso destacaría la curruca tomillera (*Sylvia conspicillata*)– y las collabas (*Oenanthe*), cuyas tres especies ibéricas están representadas.

La diversidad y el interés de los otros grupos de vertebrados es menor. Entre los mamíferos destaca el conejo (*Oryctolagus cuniculus*), por su papel de especie-presa (para el águila real, por ejemplo); también están presentes, de forma mucho más reducida, la liebre ibérica (*Lepus granatensis*), el erizo europeo (*Erinaceus europaeus*) y algunos carnívoros, entre los que el zorro rojo (*Vulpes vulpes*) sería la especie más común.

La zona no es muy favorable a los anfibios, aunque están presentes distintas especies, como los relativamente terrestres sapo corredor (*Bufo calamita*) y sapo común (*Bufo bufo*). La mayor parte de los reptiles son especies de carácter plenamente mediterráneo, como el lagarto ocelado (*Lacerta lepida*), la culebra bastarda (*Malpolon monspessulanus*) y la culebra de escalera (*Elaphe scalaris*).

6.2.2.1. Especies amenazadas

Según información facilitada por el Departamento de Medio Ambiente de Aragón, en el área en estudio se delimitan en cuadrículas UTM 10 x 10 km o 1 x 1 km 25 especies de fauna amenazadas incluidas dentro del catálogo de especies amenazadas de Aragón. Éstas son:

Avifauna

Mochuelo común (*Athene noctua*)

Garza imperial (*Ardea purpurea*)

Pardillo común (*Carduelis cannabina*)

Jilguero (*C. carduelis*)

Verderón Común (*C. chloris*)

Triguero (*Miliaria calandra*)

Verdecillo común (*Serinus serinus*)

Cuervo (*Corvus corax*)

Cigüeña blanca (*Ciconia ciconia*)

Alimoche (*Neophron percnopterus*)

Chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*)

Alondra de dupont (*Chersophilus duponti*)

Águila real (*Aquila chrysaetos*)

Lúgano europeo (*Carduelis spinus*)

Aguilucho cenizo (*Circus pygargus*)

Mamíferos

Erizo (*Erinaceus europaeus*)

Garduña (*Martes foina*)

Musaraña común (*Crocidura russula*)

Tejón (*Meles meles*)

Gineta (*Genetta genetta*)

Musgano de cabrera (*Neomys anomalus*)

Musarañita (*Suncus etruscus*)

Reptiles

Galápago leproso (*Mauremys leprosa*)

Anfibios y molusco

Sapo común (*Bufo bufo*)

Ostra de agua dulce (*Margaritifera auricularia*)

6.3. MEDIO SOCIOECONÓMICO

6.3.1. SITUACIÓN POLÍTICO ADMINISTRATIVA

El ámbito de estudio abarca dos municipios pertenecientes a la provincia de Zaragoza distribuidos en dos comarcas zaragozanas: la comarca de Zaragoza que incluye Zaragoza; y la comarca de Valdejalón que incluye el municipio de la Muela.

COMARCA	MUNICIPIO	Superficie municipios (km ²)	Habitantes por municipio (2006)	Densidad de población (hab/km ²)
Zaragoza	Zaragoza	1.063,10	649.181	610,64
Valdejalón	La Muela	143,17	3.567	25,00

El municipio de la Muela presenta claramente una menor densidad de población respecto a la capital zaragozana, centro de la economía de la provincia que ocasiona una importante concentración demográfica.

La evolución de la población en cada una de las comarcas se ha estudiado en los últimos ocho años. En este período se ha producido un aumento de la población en ambas comarcas. Si se compara a nivel autonómico, este aumento no ha sido muy significativo. Este hecho puede justificarse por la baja natalidad que se registra en las familias aragonesas, tasa que la inmigración logra compensar en parte; paralelamente, se produce el traslado de la población hacia localidades del extrarradio, ya sea por cuestiones económicas o de calidad de vida, influyen considerablemente en la tendencia de crecimiento moderado.

6.3.2. MINERÍA

En relación a la explotación de recursos mineros, según consulta al Servicio Provincial de Industria, Comercio y Turismo de Zaragoza (Delegación del Gobierno de Aragón) en el ámbito de estudio se localiza únicamente un permiso de investigación: **Campanero** con número de registro 2747. Se halla en el extremo E, dentro de los municipios de La Muela y Zaragoza.

6.3.3. INFRAESTRUCTURAS Y SERVICIOS

6.3.3.1. Infraestructuras de comunicación

La red viaria del ámbito de estudio está formada por:

- Red estatal: Z-40 cuarto cinturón; N-125; A-2 Zaragoza – El Vendrell; A-120 que deriva de la carretera A-2 de acceso hacia el aeropuerto de Zaragoza.
- Pistas, caminos rurales y vecinales.

6.3.3.2. Infraestructuras energéticas

Energía eléctrica

En el área de estudio se localizan tres líneas eléctricas de alta tensión (>66 kV), que mantienen diferentes trayectorias: dos líneas de 132 kV que surgen de la subestación Plaza y una tercera, la línea eléctrica a 220 kV Enterríos - Montetorrero que cruza el ámbito de estudio de W a E.

En cuanto a subestaciones, dentro del ámbito en estudio se localizan un total de dos localizadas en el sector norte, en el municipio de Zaragoza. Una de ellas se corresponde a la subestación Plaza, construida con motivo de la nueva instalación Plataforma Logística Zaragoza (PLAZA).

Energía eólica

En el ámbito de estudio no se localiza ningún parque eólico. Por el contrario, buena parte del ámbito de estudio se incluye dentro de algún Plan Eólico Estratégico en tramitación, así una vez aprobado se podrá llevar a cabo una investigación del área limitada en los términos contenidos en la aprobación administrativa del Plan.

Infraestructuras de saneamiento

Citar la depuradora de aguas construida a las afueras de la ciudad de Zaragoza, así como la planta potabilizadora de agua. Ambas, construidas para cubrir las necesidades de la nueva Plataforma Logística Zaragoza "PLAZA".

Infraestructuras y proyectos en desarrollo

En la actualidad, en el municipio de Zaragoza se está construyendo la Plataforma Logística de Zaragoza (PLAZA). Se trata de un centro intermodal de transportes (ferrocarril, carretera y avión), que convertirá a Zaragoza en una de las ciudades logísticas más importantes de Europa, con conexiones con los más relevantes centros de producción y consumo europeos.

Varios son los servicios que ofrecerá la plataforma: drenaje de aguas pluviales, saneamiento, agua potable, agua industrial, gas, electricidad (media tensión) y telecomunicaciones. Así, anejada a dicha instalación se localiza una planta potabilizadora de agua y una depuradora de aguas residuales.

Al N del ámbito de estudio, está previsto la ampliación de la ronda sur ferroviaria conexión E y estructuras bajo la línea de alta velocidad. En el mismo espacio, está proyectado la ampliación y modificación de la red viaria.

6.3.4. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

La Ordenación del Territorio y el Urbanismo se configuran hoy en día como una de los principales instrumentos para las políticas de desarrollo regional, poniendo en juego sus recursos, oportunidades y potencialidades a fin de mejorar su posición e inserción en los contextos suprarregionales. Sus objetivos se sitúan en el medio - largo plazo, dirigiendo la actuación de las Administraciones Públicas bajo los principios de planificación, participación, coordinación y cooperación.

La Ordenación territorial de los municipios que se encuentran en la zona de estudio se rigen todos ellos por un Plan General de Ordenación Urbana (P.G.O.U.).

MUNICIPIO	Figura	Fecha aprobación definitiva
La Muela	P.G.O.U.	28/07/2004
Zaragoza	P.G.O.U.	13/02/2002

6.3.5. ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS

La zona objeto de estudio no incluye Parques Nacionales, Parajes Naturales, Paisajes Protegidos, Monumentos Naturales, Reservas Naturales, Zonas Húmedas de Interés Internacional (Convenio de RAMSAR) o Reservas de la Biosfera. Asimismo, tampoco se localizan espacios incluidos en la Red Natura 2000: Lugares de Interés Comunitario (L.I.C.) y Zonas de Especial Protección para las Aves (Z.E.P.A); ni Áreas de Interés para las Aves.

Hábitats de la Directiva 92/43/CEE.

Hábitats de Interés Comunitario Prioritarios

En el ámbito de estudio se halla áreas ocupadas por Vegetación gipsícola ibérica [Código: UE I520]. Se trata de formaciones ligadas a suelos con algún contenido en sulfatos, desde yesos más o menos puros hasta margas yesíferas y otros sustratos mixtos. Suelen actuar como matorrales de sustitución de formaciones forestales o de carrasacas termomediterráneas y semiáridas en los territorios sublitorales. La vegetación típica se compone de matorrales y tomillares dominados por una gran cantidad de especies leñosas, de portes medios o bajos, casi endémicas de determinadas regiones. Entre las especies más extendidas están *Gypsophila struthium*, *Ononis tridentata*, *Helianthemum squamatum*, *Lepidium subulatum*, *Jurinea pinnata*, *Launaea pumila*, etc.

Este tipo de hábitat cubre gran parte del ámbito de estudio, si bien no muestra una continuidad clara y se presenta en grandes manchas irregulares.

6.3.6. VÍAS PECUARIAS

La Ley 3/1995 de 23 de marzo, de Vías Pecuarias establece la normativa básica aplicable a las vías pecuarias con el fin de acentuar el carácter protector de este patrimonio natural y cultural. A nivel autonómico, según la Ley autonómica 10/2005, de 11 de noviembre, de vías pecuarias de Aragón.

Se entienden por Vías pecuarias aquellas rutas o itinerarios por donde discurre o ha venido discuriendo tradicionalmente el tránsito ganadero. Además, y según la Ley autonómica 10/2005 tienen la consideración de vías pecuarias las balsas, abrevaderos, sesteaderos, descansaderos, refugios, corrales, puentes y cualesquiera otras instalaciones o terrenos anexos a las mismas y destinados al tránsito y uso ganadero.

Asimismo, la Ley 10/2005 declara Vías Pecuarias de Interés Natural aquellas vías o tramos de ellas que atraviesen o colinden con montes demaniales, espacios naturales protegidos o áreas naturales singulares, y sus planes de utilización, una vez aprobados, se incorporarán al instrumento de ordenación o planificación de los recursos naturales o forestales correspondientes. Igualmente, se podrán declarar de Especial Interés Natural aquellas vías pecuarias o tramos de ellas que resulten de especial valor en orden a la conservación de la naturaleza y, en particular, las que puedan servir para conectar entre sí los espacios naturales protegidos de la Comunidad Autónoma de Aragón, previo informe del departamento competente en medio ambiente.

Según la consulta realizada en el Departamento de Medio Ambiente del Gobierno de Aragón dentro del ámbito en estudio no cruza ninguna vía pecuaria.

6.3.7. PATRIMONIO CULTURAL

La legislación en materia de protección del patrimonio cultural viene determinada por la Ley 6/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español, de carácter estatal que se ve así complementada y desarrollada por la normativa autonómica, Ley 3/1999, de 10 de marzo, del Patrimonio Cultural Aragonés.

En el ámbito de estudio no se localiza ningún elemento de interés cultural que forme parte del patrimonio cultural de Aragón.

6.3.8. ESPACIOS FORESTALES Y MONTES PÚBLICOS

La información obtenida en cuanto a montes de utilidad pública localizados en el ámbito de estudio se ha obtenido de la consulta realizada al Ministerio de medio Ambiente, al no encontrar dicha información en ningún Departamento del Gobierno de Aragón.

En el ámbito de estudio se localiza:

Montes de Utilidad Pública no consorciados ni convenidos

Montes de particulares no consorciados ni convenidos

6.4. PAISAJE

Las unidades paisajísticas que conforman el ámbito de estudio son las siguientes:

Zaragoza

Área que comprende el sector SW de la ciudad de Zaragoza. Se trata de una zona totalmente industrializada, donde se combina los espacios abiertos ocupados por cultivos herbáceos junto a naves industriales. El crecimiento industrial se ha visto favorecido con la mejoría de la red viaria como de la red ferroviaria.

Desde el punto de vista paisajístico, se trata de una unidad altamente modificada por la actividad humana (obras públicas, industrias, edificaciones, actividades agrícolas, etc.). Así, el paso de la línea por esta unidad no ocasionará un aumento del grado de alteración de la zona ni una pérdida de la calidad escénica.

Vertiente izquierda del río Huerva

Esta unidad abarca el territorio que se extiende en el margen izquierdo del río Huerva. Se trata de una zona de relieve ondulado de pendientes suaves en el que se combinan espacios naturales de matorral ralo y disperso junto con áreas de cultivo en secano localizados en aquellos puntos cuya pendiente es escasa.

La vegetación de la zona se extiende de manera continua y poco espesa por toda la unidad, ofreciendo así un paisaje homogéneo en textura y color. Su calidad paisajística es alta puesto que se caracteriza por una zona bien conservada y poco alterada por el hombre. La instalación de infraestructuras como líneas eléctricas, naves industriales u otras instalaciones ocasionaría en la unidad una disminución de su calidad escénica.

7. IMPACTOS POTENCIALES

En general, los efectos asociados a estas infraestructuras están directamente relacionados con la longitud de la línea 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 los apoyos de la línea eléctrica, 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 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 la línea, 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 la línea 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 la 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
Línea eléctrica con niebla o lluvia (25 m)	40-45

Ruido por efecto corona en distintas situaciones

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

Campos eléctrico y 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

En el caso de las subestaciones estos valores disminuyen aún más rápidamente al alejamos, debido 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 apertura de accesos y a la 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 recercados 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, 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 especie.

El único riesgo para la avifauna durante la fase de explotación es de colisión, que se produce con el cable de tierra al tener un diámetro menor que los conductores. 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 aumentar 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 trazado de la línea atravesar áreas de paso de aves así como 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 contribuyen 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 pueden 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 es en la apertura de accesos y especialmente en las cimentaciones de los apoyos. Durante la ejecución de los proyectos se siguen las recomendaciones realizadas por las autoridades competentes por parte de un arqueólogo acreditado. Durante la fase de planificación no existe información sobre estos elementos que sí es recabada durante el 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 a nivel particular.

7.4. PAISAJE

El efecto sobre el paisaje se debe a la intromisión 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 pendiente que supongan una modificación elevada de la fisiografía del terreno.

8. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS DE PASILLOS DE LA LÍNEA DE CONEXIÓN ENTRE LA S.E. PLAZA Y LA L/ENTRERRÍOS - MONTETORRERO

Se procede a continuación a definir los criterios de tipo técnico y/o ambiental de los pasillos definidos por la ubicación de la subestación de Plaza, en el sector norte del área de estudio, y por el trazado de la línea existente Entrerríos – Montetorrero, que cruza por el sur en sentido W a E el ámbito de estudio.

8.1. CRITERIOS TÉCNICOS

En el diseño de las líneas eléctricas de transporte no es recomendable realizar cambios bruscos de orientación. Además debe de minimizarse la presencia de los apoyos en pendientes pronunciadas o con riesgos elevados de erosión. Asimismo, se consideran condicionantes técnicos todas las limitaciones de distancia que el Reglamento de Líneas de Alta Tensión impone a los tendidos eléctricos: distancia del conductor a cursos de agua, a masas de vegetación, a líneas ya existentes, los riesgos geotécnicos, etc.

8.2. CRITERIOS AMBIENTALES

Los criterios ambientales a seguir para la definición de alternativas son los siguientes:

Suelo

- La alternativa debe estar ubicada preferentemente en una zona con caminos de acceso ya existentes para evitar abrir nuevos.
- Resulta preferible una alternativa en zonas de poca pendiente para evitar los elevados movimientos de tierra en las zonas de maniobra y en las bases de los apoyos.
- La alternativa debe estar ubicada en zonas en las que no existan problemas de erosión.

Hidrología

- La línea evitará atravesar cursos de agua en la medida de lo posible, así como zonas en las que exista agua embalsada independientemente del fin con el que se realice tal acopio de recursos hídricos.

Atmósfera

- El trazado de la línea tendrá en cuenta la distancia con las antenas que puedan existir en la zona para evitar interferencias.
- Se evitarán las zonas pobladas donde el ruido producido por la actividad de la línea puede llegar a ser molesto para las personas.

Vegetación

- La futura línea deberá ir preferiblemente por zonas donde no existan especies autóctonas del lugar y hábitats y/o flora catalogada según la directiva hábitat.

- El trazado de la línea tendrá en cuenta la necesidad de apertura de caminos de acceso que impliquen la eliminación de vegetación.

Fauna

- El trazado de la línea de conexión evitará las zonas de nidificación, dispersión, domideros, así como zonas de migración para la avifauna presente en el ámbito.
- En la alternativa seleccionada se evitarán, en la medida de lo posible, zonas de interés y/o con presencia de fauna como pueden ser las I.B.A.'s.

Socioeconomía

- El trazado de la futura línea se alejará de los núcleos de población, así como de las viviendas habitadas que pudieran existir de forma dispersa por la zona.
- Se evitarán trazados que perjudiquen el valor de las parcelas sobre las que se asientan.
- Se evitarán trazados sobre concesiones mineras.
- Se favorecerán los trazados sobre Suelo No Urbanizable a excepción de los de alta protección.
- Se evitarán zonas con recursos turísticos o recreativos de interés.
- Se evitará la cercanía de elementos del patrimonio.
- Se evitará que el trazado atraviese espacios naturales protegidos, así como espacios de la red natura y/o hábitats.

Paisaje

- Se favorecerán alternativas en zonas poco transitadas, en las que el número de posibles observadores sea menor.
- Se favorecerán alternativas alejadas de núcleos de población.
- Se procurará eludir el entorno de monumentos histórico-artísticos con el objeto de reducir el impacto visual.
- Se evitarán zonas dominantes, trazados transversales a la cuenca y emplazamientos en zonas muy frágiles que aumenten la visibilidad de la línea.

8.3. APLICACIÓN DE LOS CRITERIOS AL ÁMBITO DE ESTUDIO

Suelo

- Presencia de accesos ya existentes.
- Pendientes que oscilan desde zonas prácticamente llanas a puntos con pendientes próximas al 50%.

- Zonas con riesgo de erosión moderada a baja debido a las características geomorfológicas del entorno.

Hidrología

- Sólo se localiza el barranco de Peñaza de carácter intermitente y dos balsas de agua de pequeñas dimensiones.
- Zona vulnerable del acuífero Ebro III y aluviales del Bajo Jalón, Bajo Gállego y Bajo Arba.

Atmósfera

- Cercanía a construcciones: Feria Oficial y Nacional de Muestras de Zaragoza, Plataforma Logística de Zaragoza, hotel el Cisne, edificaciones agrícolas y cerca del campo de golf "La Peñaza".

Vegetación

- Cultivos agrícolas en secano.
- Área de distribución de 5 especies de flora amenazadas listadas en el catálogo de especies amenazadas de Aragón.
- Presencia del Hábitat Interés Comunitario Prioritario: Vegetación gipsícola ibérica (*Gypsophiletalia*) – Código UE I 520.
- Ningún espacio incluido dentro de la red natura.

Fauna

- Ningún espacio se encuentra catalogado como Z.E.P.A. o I.B.A.
- Área de distribución de 22 especies de fauna amenazadas incluidas dentro del catálogo de especies amenazadas de Aragón.

Medio Socioeconómico

- Red viaria: A-120, Z-40, A-2.
- Línea de Alta Velocidad.
- Línea eléctrica a 220 kV Enterríos – Montetorrero y dos líneas eléctricas a 132 kV.
- Subestación de Plaza y una segunda sin nominar.
- Gaseoducto.
- Plataforma Logística de Plaza.
- Campo de golf "La Peñaza".
- Hotel el Cisne.
- Feria de Muestras de Zaragoza.

- Ningún elemento de interés cultural.
- Planeamiento urbanístico municipal.

Espacios protegidos y zonas de interés natural

- Hábitats Interés Comunitario Prioritarios de la Directiva 92/43/CEE: Vegetación gipsícola ibérica (Gypsophiletalia) – Código UE I520.
- Ningún espacio incluido dentro de la Red Natura (L.I.C. o Z.E.P.A.) ni I.B.A. u otro espacio protegido.

Paisaje

- Entorno más inmediato de la ciudad de Zaragoza: industria junto a campos de cultivo herbáceo en seco. Calidad y fragilidad baja.
- Vertiente izquierda del río Huerva: área de relieve ondulado ocupado por vegetación gipsícola y cultivos en seco. Calidad y fragilidad alta.

8.4. DESCRIPCIÓN, ELECCIÓN Y MOTIVACIÓN DE LA SOLUCIÓN PLANTEADA

A continuación se realiza una descripción de la solución planteada en cuanto a alternativa de pasillo eléctrico, teniendo en consideración los criterios anteriormente recogidos.

La solución planteada en este documento parte de la subestación de Plaza, en subterráneo, hasta un apoyo en aéreo, fuera de terrenos urbanizables de la Plataforma de Zaragoza, para cruzar la autovía A-2 en aéreo, hasta el entronque en trazado aéreo con la línea a 220 kV Enterríos-Montetorrero.

Debido a las características del proyecto que en este documento se presenta, la avifauna es el grupo de especies que puede verse más afectada por dicho proyecto. Debido a la ubicación del ámbito en estudio, se localizan algunas especies de avifauna que en la actualidad se encuentran en estado de amenaza a nivel autonómico.

Alternativa única

Esta alternativa parte de la subestación de Plaza en trazado en cable alojado en la infraestructura instalada bajo viales, proyectada por la Plataforma Logística para la entrada y salida de los circuitos relacionados con la S.E. Plaza, sean de distribución o transporte, como es el caso que nos ocupa, con una longitud de 2.100 metros aproximadamente. Según el Plan General de Ordenación Urbana de Zaragoza, estos terrenos se clasifican como suelo urbano. Posteriormente y hasta entroncar con la línea a 220 kV Enterríos-Montetorrero, discurre en trazado aéreo de doble circuito a lo largo de 2.645 metros de longitud, en suelos clasificados como no urbanizables especiales. La motivación de plantear una única alternativa en aéreo radica en la idoneidad y conveniencia ambiental de que el trazado discorra en paralelo al doble circuito que viene desde la subestación de María de Huerva, también hacia la S.E. Plaza y en 220 kV y que cruza en su trazado la mencionada línea a 220 kV Enterríos-Montetorrero para dar servicio en Plaza y que es motivo de este documento, de forma que se aproveche un mismo pasillo de infraestructuras eléctricas para ambas líneas eléctricas.

Por el tramo cruza perpendicularmente la Línea de Alta Velocidad, un gaseoducto, la carretera nacional A-2 y otra de proyectada. El acceso al trazado es a través de caminos rurales. No pasa ninguna vía pecuaria ni se incluye dentro de ninguna área limitada como parque eólico aprobado.

En cuanto a hidrología superficial, por el trazado circula el barranco de la Peñaza y el área está clasificada como zona vulnerable del acuífero Ebro III y aluviales del Bajo Jalón, Bajo Gállego y Bajo Arba.

La vegetación de la zona está compuesta por vegetación gipsícola ibérica (H.I.C. prioritario), en las zonas de más altitud y pendiente, y por cultivos herbáceos en seco. Conforman un paisaje de textura y color variado. No obstante, la calidad del paisaje se ve alterada puesto que se trata del entorno más inmediato de la gran urbe, que es Zaragoza.

El trazado discurre alejado de aquellas áreas en las que se puede localizar especies de flora amenazadas: *Callitriche palustres*; *Hippophae rhamnoides*; *Limonium catalaunicum*; *Senecio aurícula* y *Reseda lutea*; definidas por el Departamento de Medio Ambiente.

No se localiza ningún Área de Importancia para las Aves (I.B.A.), así como ningún L.I.C. o Z.E.P.A.

No presenta ningún elemento de interés cultural en todo su recorrido ni concesión de explotación, así como ningún elemento de uso turístico. Si bien, el trazado transcurre cerca del campo de golf “La Peñaza”, del hotel el Cisne y por el interior de la Plataforma Logística de Zaragoza.

9. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS

En este capítulo se resumen las principales medidas preventivas y correctoras aplicadas o a aplicar en las fases de proyecto, construcción, operación y mantenimiento de la línea eléctrica de conexión entre la subestación Plaza y la línea eléctrica a 220 kV Entremíos – Montetorrero.

Hay que destacar que la principal medida preventiva adoptada para el trazado de la línea eléctrica es la elección de su trazado en función de los diferentes condicionantes ambientales, habiéndose escogido el de menor impacto ambiental.

9.1. MEDIDAS PREVENTIVAS

En la fase de anteproyecto se han establecido las siguientes medidas preventivas:

- Para el diseño de la línea se tendrá en consideración las preinscripciones técnicas que establece el Decreto 34/2005, de 8 de febrero, del Gobierno de Aragón, por el que se establecen las normas de carácter técnico para las instalaciones eléctricas aéreas con objeto de proteger la avifauna, en su artículo 6.
- Elección de los puntos de apoyo menos impactantes por lo que se controlará:
 - Ubicar cerca de accesos ya existentes.
 - Evitar en lo posible la afeción a la vegetación gipsícola (Hábitat de Interés Comunitario Prioritario).
 - Buscar zonas menos productivas de los cultivos o en los lindes y límites de los campos de cultivo.
 - Se procura ubicar el menor número posible de apoyos.
- Priorizar en el uso de los caminos rurales existentes, en el caso de apertura se evitará, en lo posible, afeción sobre la vegetación gipsícola con un apropiado diseño de los accesos.
- Delimitación de la zona de obras, maniobra y acopio de materiales con el fin de afectar la menor extensión posible de terreno, así como a la vegetación gipsícola presente en la zona.
- En el desarrollo del proyecto se han de incluir las medidas precisas para evitar la contaminación del suelo, el agua o el aire por vertidos de aceites, grasas y gases.
- Prospección arqueológica superficial de la zona ocupada por el trazado de la línea.

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

- Se gestionarán adecuadamente los residuos.
- Regulación del tráfico y se procederá al riego, en épocas secas, de los accesos para reducir la emisión de polvo y gases.

- Advertencia y señalización de las obras.
- Se prohíbe el cambio de aceites de maquinaria en la zona de obras para minimizar el riesgo de contaminación accidental de los suelos.
- Se controlarán de forma rigurosa los trabajos para evitar posibles vertidos, accidentales o provocados, o depósitos incontrolados de pinturas, aceites, etc., de acuerdo a las especificaciones medioambientales de la obra que serán entregadas a los contratistas y supervisores de obra de acuerdo al sistema de gestión medioambiental de Red Eléctrica.
- Se contará con la supervisión ambiental por parte del personal del departamento de medio ambiente de Red Eléctrica en la obra para asegurar el cumplimiento de las especificaciones medioambientales.
- En caso de apertura de nuevos caminos, se extremarán los cuidados en la apertura afín de evitar toda afección a la vegetación gipsícola y se realizará un tratamiento de la superficie del firme que asegure el mantenimiento de los mismos.
- Se redactará un Programa de Vigilancia Ambiental específico para supervisar la obra desde el punto de vista ambiental.
- Se realizarán las recomendaciones provenientes de la Dirección General de Patrimonio Cultural del Gobierno de Aragón en función de los resultados de la prospección arqueológica que se deberá llevar a cabo.

9.2. MEDIDAS CORRECTORAS

- Una vez finalizadas las obras en los casos en que exista compactación de suelos por haber circulado la maquinaria, se procederá a la descompactación mediante ripado, escarificado ligero o arado en función de los daños provocados. En estas zonas se realizará una siembra o hidrosiembra, según las características del terreno.
- Para la protección contra la electrocución y colisión de aves se tendrán en consideración las medidas pautadas en el Real Decreto 263/2008, de 22 de febrero, por el que se establecen medidas de carácter técnico en líneas eléctricas de alta tensión, con objetivo de proteger la avifauna.
- Se restaurarán los caminos de acceso temporales y las plataformas de trabajo.
- Se procederá a la recogida de toda clase de materiales excedentarios de obra, embalajes y estériles producidos.
- Las medidas correctoras referentes al patrimonio serán las que establezca el informe arqueológico, así como las recomendaciones de la Dirección General de Patrimonio Cultural del Gobierno de Aragón, resultado de la supervisión arqueológica que se llevará a cabo.
- Se balizará la línea en el cruce con las principales carreteras.

9.3.MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS, EN LA EXPLOTACIÓN

En el caso de aparición de nidos en los apoyos se procederá a la identificación de las especies que los ocupan antes de realizar trabajos de mantenimiento, y si pertenecen a especies protegidas se retrasará el inicio de dichos trabajos hasta que los pollos abandonen el nido.

10. IMPACTOS RESIDUALES Y VALORACIÓN GLOBAL

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

	Fase de construcción	Fase de operación y mantenimiento
Aumento de los procesos erosivos	COMPATIBLE	NO SE PREVÉ
Modificación de la morfología	COMPATIBLE	NO SE PREVÉ
Ocupación del Suelo	COMPATIBLE	NO SE PREVÉ
Alteración de las características físicas del suelo	COMPATIBLE	NO SE PREVÉ
Contaminación de suelos	COMPATIBLE	NO SE PREVÉ
Afección a la hidrología superficial	NO SE PREVÉ	NO SE PREVÉ
Incremento partículas en suspensión	COMPATIBLE	NO SE PREVÉ
Contaminación acústica	COMPATIBLE	COMPATIBLE
Perturbaciones provocadas por los campos electromagnéticos	NO SE PREVÉ	COMPATIBLE
Eliminación de la vegetación	COMPATIBLE	NO SE PREVÉ
Molestias a la fauna	COMPATIBLE	NO SE PREVÉ
Aumento del riesgo de colisión sobre la Avifauna	NO SE PREVÉ	COMPATIBLE
Afección sobre la propiedad	COMPATIBLE	NO SE PREVÉ
Variaciones de las condiciones de circulación	COMPATIBLE	NO SE PREVÉ
Pérdida de vegetación gipsícola	COMPATIBLE	COMPATIBLE
Generación de empleo	POSITIVO	NO SE PREVÉ
Mejora de las infraestructuras y servicios	NO SE PREVÉ	POSITIVO
Impactos sobre el patrimonio	NO SE PREVÉ	NO SE PREVÉ
Impactos sobre Espacios Protegidos	NO SE PREVÉ	NO SE PREVÉ
Impactos sobre el paisaje	COMPATIBLE	COMPATIBLE

Los impactos globales que generará el proyecto de la línea eléctrica de conexión de la subestación existente de Plaza a la línea eléctrica a 220 kV Enterríos – Montetorrero se considera COMPATIBLE en la fase de construcción, así como en la fase de operación y mantenimiento.

II. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

La redacción de un Programa de Vigilancia Ambiental (en lo sucesivo P.V.A.) tiene como función básica establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las medidas preventivas y correctoras, tanto las contenidas en el Documento Ambiental como las que aparezcan posteriormente durante la Evaluación del mismo. Por ello de momento se define como propuesta de P.V.A., ya que será tras la Resolución al presente Documento Ambiental, cuando se integren en el mismo los condicionados que ésta recoja y se elabore el P.V.A. definitivo. Momento en que se describirán los recursos humanos destinados al mismo y un presupuesto del total de las actividades.

El cumplimiento del P.V.A. 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 que se establezcan 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 P.V.A. consiste en definir el modo de seguimiento de las actuaciones y describir el tipo de informes, su frecuencia y su período de emisión.

El P.V.A. 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 la línea, 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 P.V.A. 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. Es por ello que se hace necesario la visita de supervisores de medio ambiente para comprobar in situ los posibles problemas de diversa índole que pudieran surgir.
- 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 de impacto ambiental de líneas y subestaciones.
- Permitir la detección de impactos que, en un principio, no se hayan previsto, pudiendo introducir a tiempo las medidas correctoras que permitan paliarlos.
- Evitar los impactos que son evitables con la actitud y las acciones definidas en el estudio de impacto ambiental.

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

12. CONCLUSIONES

La línea eléctrica a 220 kV Plaza – L/Enterríos – Montetorrero se ha proyectado con el fin de mejorar el mallado de la red de transporte en la zona de Zaragoza y dar apoyo a la distribución y consumo de la zona, en forma particular y especialmente importante a la Plataforma Logística de Zaragoza debido a los consumos eléctricos asociados al desarrollo de esta Plataforma, y así optimizar el nivel de calidad del suministro eléctrico.

En el presente documento se ha considerado una única alternativa de trazado motivado por la idoneidad y conveniencia ambiental de crear un pasillo de infraestructuras eléctricas conjunto para la líneas de 220 kV previstas en la zona.

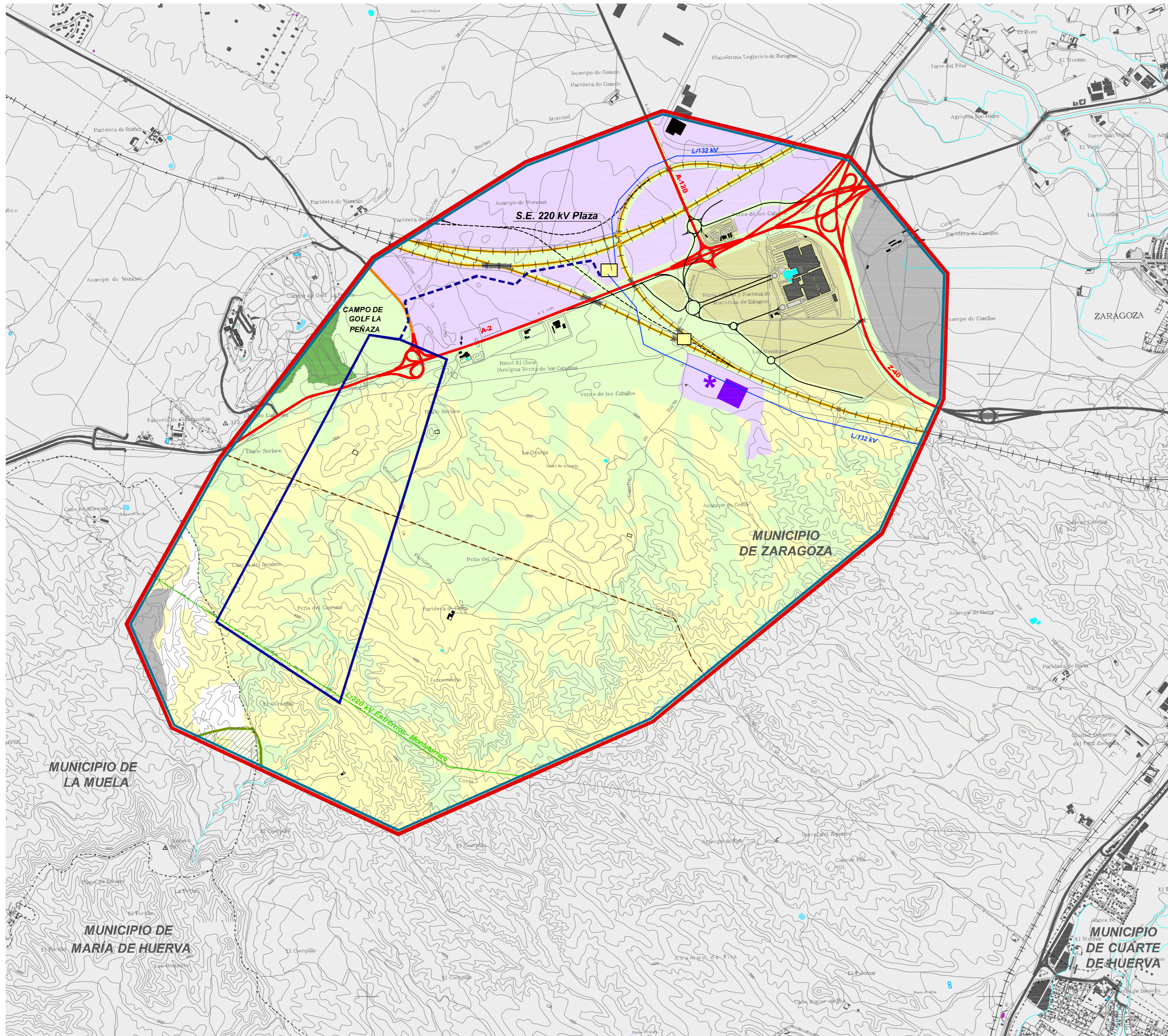
Prácticamente como única afección de la línea eléctrica se puede considerar el discurrir del pasillo en su tramo aéreo por un área con presencia de vegetación gipsícola; vegetación catalogada como Hábitat de Interés Comunitario en carácter Prioritario (Código UE 1520) por la Directiva 92/43. Si bien, se tomaran todas las medidas necesarias afín que el grado de afección sea el menor posible.

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. Asimismo, la infraestructura no afecta a espacios naturales protegidos ni áreas incluidas en la Red Natura 2000.

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.

ANEJO I

PLANO DE SÍNTESIS AMBIENTAL



LEYENDA GENERAL

- Limite término municipal
- Ríos y torrentes
- Autopistas y autovías
- Carreteras secundarias y caminos
- Curvas de nivel
- Edificaciones e Infraestructuras

LÍNEAS ELÉCTRICAS EXISTENTES

- L/220 kV
- L/132 kV

RED DE CARRETERAS

- Red Estatal
- Red Local

INFRAESTRUCTURAS

- Línea de Alta Velocidad (A.V.E.)
- Gaseoducto
- Depuradora
- Planta potabilizadora de agua
- Subestación
- Campo de golf La Peñaza

PROYECTOS EN DESARROLLO

- Plataforma Logística - Zaragoza (PLAZA)
- Ampliación de la red ferroviaria
- Infraestructura viaria proyectada

FUENTE: La información detallada en este plano se ha obtenido del Gobierno de Aragón, de la Confederación Hidrográfica del Ebro y del trabajo de campo realizado.

LEYENDA ÁREAS DE INTERÉS NATURAL

ZONAS VULNERABLES DE ACUÍFEROS Y RÍOS

- Zona vulnerable del acuífero Ebro III y aluviales del Bajo Jalón, Bajo Gállego y Bajo Arba

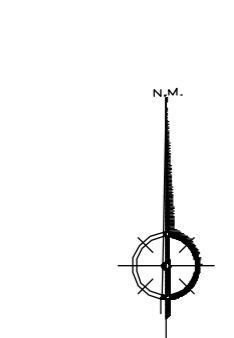
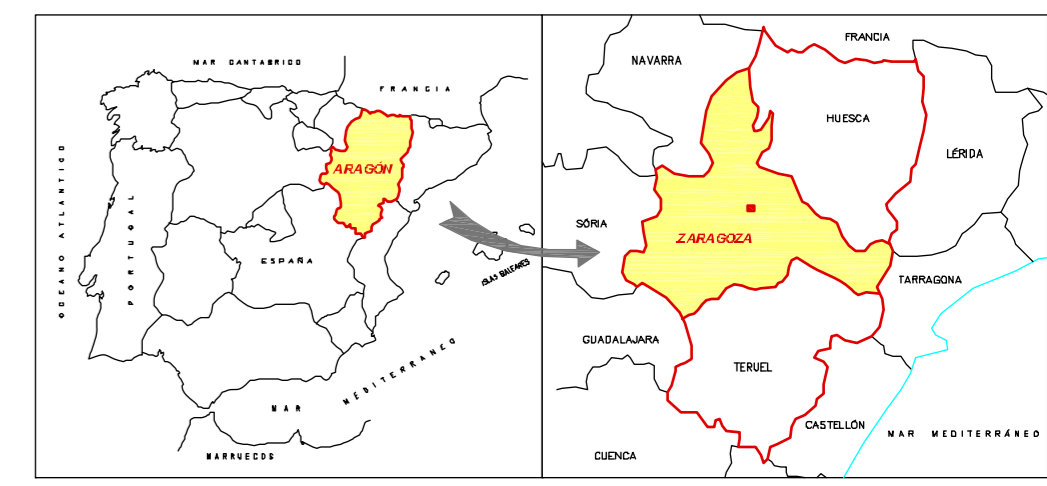
FUENTE: Confederación Hidrográfica del Ebro.

HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO (Directiva 97/62/C.E.)

HÁBITATS PRIORITARIOS

- Vegetación gipsícola ibérica (Gypsophlebilia), (Código UE 1520)

FUENTE: Ministerio de Medio Ambiente.



LEYENDA ALTERNATIVAS DE TRAZADO

- Tramo aéreo de la alternativa
- Tramo subterráneo de la alternativa

MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA

- Montes de Utilidad Pública no consorciados ni convenidos

FUENTE: Ministerio de Medio Ambiente.

LEYENDA PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

SUELO URBANO Y URBANIZABLE

- Suelo Urbano y Urbanizable
- Suelo Urbano (Plataforma Logística de Zaragoza)(*)

(*) Por ORDEN de 22 de marzo de 2002, del Departamento de Obras Públicas, Urbanismo y Transportes, se publica el acceso adoptado por el Gobierno de Aragón, en su reunión celebrada el día 22 de marzo de 2002, por el que se aprueba el Proyecto Supramunicipal de la Plataforma Logística de Zaragoza. La aprobación del Proyecto Supramunicipal autoriza la urbanización de estos terrenos clasificados como Suelo No Urbanizable Indiviso en su ámbito.

MUNICIPIO DE ZARAGOZA

SUELO NO URBANIZABLE

- Especial
- Sistemas

NOTA: Las zonas sin color asociado en el mapa corresponden a áreas de suelo no urbanizable que no gozan de ninguna protección específica.




TÍTULO DEL PROYECTO:

DOCUMENTO AMBIENTAL DEL PROYECTO

L/220 kV PLAZA - L/ENTRERRÍOS - MONTETORRERO

TÍTULO DEL PLANO:

SÍNTESIS

HOJA:	1 de 1	Nº DE PLANO:	1
ESCALA:	1 : 20.000	FECHA:	ABRIL 2009

EQUIDISTANCIA ENTRE CURVAS: 10 metros

ESCALA GRÁFICA: 0 200 400 600 800 1000