

9A. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN

El conjunto de las medidas preventivas y mitigadoras que se exponen en el presente capítulo, tienen como fin la minimización de los posibles impactos ambientales generados por el conjunto de las actividades del Proyecto, desde su etapa de diseño hasta su etapa de operación y mantenimiento.

Es preciso por tanto, reseñar que dichas medidas se agruparán en función de su naturaleza con respecto a las citadas etapas, de acuerdo con la siguiente tipología:

- Medidas preventivas, también denominadas protectoras, y que están definidas para evitar, en la medida de lo posible, o minimizar los daños ocasionados por el Proyecto, antes de que se lleguen a producir tales deterioros sobre el medio circundante.
- Medidas mitigadoras o correctoras, son aquellas que se definen para reparar o reducir los daños que son inevitables que se generen por las acciones del Proyecto, de manera que sea posible concretar las actuaciones que son necesarias llevar a cabo sobre las causas que las han originado.

Por otro lado, el conjunto de todas estas medidas se debe redactar, y poner en práctica posteriormente, en todas las fases del Proyecto, es decir:

- ✓ Fase de diseño.
- ✓ Fase de construcción.
- ✓ Fase de operación y de mantenimiento.

9A.1. MEDIDAS PREVENTIVAS EN LA FASE DE DISEÑO

En la fase de diseño del Proyecto, o fase de Proyecto, se deben tener en cuenta una serie de prescripciones o directrices generales que constituyan un marco de actuación para definir unas posteriores medidas que eviten los impactos negativos sobre el entorno.

Estas medidas, dependiendo del tipo de infraestructura (en el presente caso, una línea eléctrica de alta tensión, de 230 kV), vienen encaminadas, *a priori*, a minimizar impactos sobre el paisaje, la avifauna, la población, la fauna y la vegetación, fundamentalmente. Esto no quiere decir que, al identificar específicamente todos los impactos generados, se puedan agregar un mayor número de medidas que deban tenerse en cuenta.

Se ha diseñado el trazado, adoptando una serie de medidas preventivas, como:

- Se ha evitado el paso de la línea SIEPAC por zonas extensamente pobladas o por núcleos en expansión.
- Se ha intentado que su paso impactase lo menos posible sobre zonas de elevado interés ecológico, incluyendo las áreas protegidas.
- El trazado se ha diseñado evitando de igual modo, en la medida de lo posible, que no transcurriese sobre zonas elevadas, primando su ubicación sobre zonas de media ladera.
- Siempre que no se ha podido evitar, se ha mantenido el paralelismo con infraestructuras viarias relevantes, igualmente se han evitado tramos perpendiculares prolongados a estas infraestructuras.

MEDIO FÍSICO

Medio Biótico

MEDIDAS PREVENTIVAS APLICABLES A LA AVIFAUNA

Quizás sea uno de los mayores impactos ambientales que se pueden producir por el hecho de la construcción del tendido eléctrico, sobre todo en ciertas zonas del trazado, como se ha visto en el inventario faunístico.

Las aves son muy sensibles a dichos tendidos, y su mayor impacto es la muerte por electrocución, aunque es posible minimizarlo, mediante las siguientes medidas:

- Definición del trazado de la línea eléctrica en zonas donde la densidad de aves no es significativa.
- Utilizar apoyos con sistemas antinidos o aisladores verticales colgantes, con el fin de evitar que las aves se posen en las crucetas y lleguen a electrocutarse.
- Repartir dispositivos salvapájaros a lo largo de los conductores en zonas conflictivas y de mayor riesgo de colisión, consistentes en espirales helicoidales de PVC de colores vistosos, tiras en X de neopreno con cinta luminiscente o boyas amarillas o naranjas con bandas negras, para evitar colisiones no deseadas. Para esta ruta, el mayor riesgo se presenta en el tramo GU1-4, en el área cercana a El Tempisque (ver Mapa MG-13A). Si luego de iniciadas las operaciones se reporta una alta frecuencia de colisiones en un área, en la misma también deberán instalarse los salvapájaros.

MEDIDAS PREVENTIVAS APLICABLES A LA FAUNA Y LA VEGETACIÓN

La fauna terrestre no parece que puede verse afectada significativamente por el Proyecto. En cuanto a la vegetación, y en función del inventario realizado, es necesario evitar la localización de apoyos en las zonas detectadas más sensibles, como bosques de galería, de ribera, o plantaciones de especies con gran interés botánico.

Bajo el tendido eléctrico es necesario que la vegetación sea nula o alcance una altura muy pequeña, ya que existen normas de seguridad para las alturas de la catenaria de los conductores.

Medio Perceptual

MEDIDAS PREVENTIVAS APLICABLES AL PAISAJE

Teniendo en cuenta que la línea eléctrica en cuestión, es un conjunto de estructuras verticales (apoyos), y con continuidad horizontal (conductores), no parece posible mimetizarla en el entorno.

Sin embargo, sí es posible proyectar su trazado por aquel lugar que presente menor impacto respecto del paisaje, teniendo en cuenta su viabilidad técnica. La selección de alternativas para el trazado, ya se ha comentado con anterioridad, eligiendo aquella que posee menor impacto global (ver capítulo 2).

En función del terreno, se pueden aprovechar las ondulaciones del relieve para su mejor enmascaramiento (en todo caso, evitar puntos elevados y de gran visibilidad), así como evitar el paralelismo a carreteras o caminos, pues este efecto siempre resalta la estructura. También es preciso aprovechar el máximo número posible de caminos de acceso preexistentes.

MEDIO SOCIOECONÓMICO CULTURAL

Medio Socioeconómico

MEDIDAS PREVENTIVAS APLICABLES A LA POBLACIÓN

Las zonas pobladas cercanas a la línea eléctrica también pueden verse impactadas por el Proyecto, si bien tomando las medidas oportunas, el impacto generado por aquél se minimiza en gran medida.

- ❑ Evitar el paso de la línea eléctrica directamente sobre zonas pobladas, respetando una distancia de seguridad suficiente para evitar la influencia de los campos electromagnéticos. Con respecto a los campos electromagnéticos generados por el paso de la corriente eléctrica en movimiento por los conductores, es preciso comentar, que resultan de cierta importancia justamente debajo de los mismos, y que conforme la distancia aumenta, disminuyen a niveles totalmente inertes y sin ninguna consecuencia

para la salud. El campo electromagnético disminuye en intensidad proporcionalmente al cuadrado de la distancia a los conductores.

- ❑ Otra medida para minimizar el efecto de los campos electromagnéticos (en la vertical a los conductores), es disponer los conductores de manera que la distancia entre los de la misma fase sea la máxima posible y, al menos, la que determine los Reglamentos Técnicos de Líneas Eléctricas de Alta Tensión y las normas y especificaciones de la Comisión Electrotécnica Internacional.

9A.2. MEDIDAS PREVENTIVAS EN LA FASE DE CONSTRUCCIÓN

En la fase de construcción de la infraestructura eléctrica, los impactos generados suelen tener un carácter fundamentalmente temporal, sin que ello implique que puedan producirse impactos residuales.

La fase de construcción de la línea se caracteriza, fundamentalmente, por la actividad de maquinaria de obra, afecciones al suelo, generación de diferentes residuos (en todas sus tipologías), de vertidos, de ruido y el trasiego humano en el área de estudio.

Las medidas preventivas que se presentan son aquellas que tienden a minimizar las acciones de dichas actividades sobre el medio. Entre ellas se pueden citar las siguientes:

MEDIDAS PREVENTIVAS APLICABLES AL SUELO

Por el hecho de existir una unidad de obra consistente en excavación de las zapatas donde se ubicarán los apoyos, esta operación puede afectar al suelo, así como otras actividades definidas en el Proyecto constructivo, por lo que se pueden aplicar las medidas que se enumeran a continuación:

- ❑ Durante la operación de excavado, se debe retirar la tierra vegetal y acopiarla en lugares no contaminados, para poder reutilizarla con posterioridad.

- A la hora de definir la ubicación de los apoyos, se evitarán las laderas de fuerte pendiente, para evitar procesos erosivos y de deslizamiento de taludes.
- En zonas de pendiente acusada, se utilizarán apoyos con patas desiguales, para reducir la superficie de explanación, los terraplenes y los movimientos de tierras.
- Para evitar cualquier tipo de contaminación al suelo, se deben gestionar los residuos producidos en función de su naturaleza.
- Se señalarán convenientemente los caminos de acceso establecidos, de manera que sólo se utilicen éstos para el trasiego de maquinaria y/o personal de obra.
- El uso del suelo en la zona de obras será el mínimo posible y no se ocupará mayor superficie que la que defina la Dirección de Obra.
- En caso de utilizar instalaciones auxiliares, el suelo sobre el que se instalen, debe protegerse contra posibles afecciones.
- Se realizará la retirada y acopio de la tierra vegetal para su posterior recuperación y aprovechamiento. Para evitar el deterioro durante su conservación, se evitará el apilamiento en montículos mayores de 3 m, así como su mezcla con materiales inertes. En el caso de que transcurran más de dos meses antes de su reutilización, será necesario realizar una revegetación para que se conserven las propiedades físico-químicas del suelo.
- Al inicio de la obra se comprobará la correcta señalización de los caminos y de las áreas de actuación. De esta manera se optimizará la ocupación el suelo, así como posibles afecciones sobre el mismo y sobre la vegetación del entorno.

MEDIDAS PREVENTIVAS APLICABLES A LA CALIDAD DEL AIRE

La calidad del aire es un importante factor ambiental que es necesario salvaguardar y proteger, utilizando todas las herramientas precisas para su conservación. En la fase de obras, tal factor

ambiental es muy susceptible de verse impactado, por lo que deben tomarse las correspondientes medidas.

- En caso de tiempo seco y fuerte viento, se procederá al riego de estabilización con agua de los caminos de tierra y de los acopios de tierra, para minimizar las emisiones de partículas.
- En el transporte de tierra se cubrirá la carga de los camiones con lonas y se lavarán las ruedas de los vehículos y maquinaria que pasen por pistas de tierra una vez que vayan a salir del área de actuación, con el fin de evitar la emisión de partículas al aire.
- Se exigirá a los contratistas que la maquinaria y los vehículos utilizados, hayan pasado las inspecciones reglamentarias y que cumplan con la legislación vigente en materia de emisiones y de ruidos. Para reducir las emisiones sonoras, los vehículos y maquinaria de obra adecuarán su velocidad en situaciones de actuación simultánea.

MEDIDAS PREVENTIVAS APLICABLES A LA CALIDAD DEL AGUA

Se trata, asimismo, de otro importante factor ambiental susceptible de verse impactado por las obras, teniendo en cuenta además, que el trazado de la línea eléctrica atraviesa cierto número de cauces.

Entre las medidas existentes, se pueden citar:

- Se evitarán las cercanías de ríos y arroyos al definir la ubicación de los apoyos, para minimizar la afección a los mismos.
- No verter aguas sanitarias o contaminadas a los cauces públicos (ríos, arroyos, lagunas, etc.).
- Respetar una distancia mínima suficiente a los márgenes de los cauces públicos, evitando la construcción de apoyos en esas zonas.
- Construir, si es necesario, sistemas de decantación en los accesos próximos a los cauces, para evitar que lleguen arrastres de sólidos en suspensión a los mismos.

- Se establecerán zonas definidas de lavado de las cubetas de hormigón. Dichas zonas no estarán situadas en las proximidades de un cauce.

MEDIDAS PREVENTIVAS APLICABLES A LA FAUNA Y A LA FLORA

En la fase de obras, y en general, durante todo el Proyecto, se debe tener un especial cuidado con la protección de la fauna y de la vegetación existentes.

Siempre es recomendable proteger la vegetación existente en la zona de Proyecto, pues, entre otras cosas, ésta es generadora y protectora del suelo, y cuidar que ciertas actividades, como las que producen ruido, incidan negativamente sobre las especies faunísticas que existan en el área.

Entre las medidas previstas, se pueden citar:

- El ancho de la calle se ajustará lo máximo posible, comprobando que sus dimensiones son las especificadas en el Proyecto constructivo, con el fin de minimizar la superficie de desbroce de la vegetación y controlar la escorrentía en ellos.
- Contemplar la posibilidad de elevar ciertos apoyos para salvaguardar de la tala las especies arbóreas de interés.
- Proponer un Plan de Prevención de Incendios, donde se definirán los patrones de actuación en la ejecución de las obras.
- Evitar las actividades ruidosas en periodos de cría o anidamiento de especies faunísticas, así como operaciones nocturnas.
- No se ubicarán los apoyos en zonas con vegetación de interés; evitando en la medida de lo posible que sean atravesadas por el trazado de las líneas.
- Iluminación nocturna en campamentos

MEDIDAS PREVENTIVAS APLICABLES A LOS RESTOS ARQUEOLÓGICOS

- Inspeccionar la superficie donde se hará la excavación o apertura de camino para ver si hay vestigios arqueológicos: cerámica, lítica o montículos. Estos sitios pueden ser prehispánicos o sitios sagrados utilizados por los indígenas en la actualidad
- En dado caso no haya nada en la superficie, pero al excavar sí se encuentren restos, deberán tomar las precauciones necesarias.
- Llamar a un arqueólogo o antropólogo profesional que dictamine si es necesario realizar algún estudio que implique excavación de rescate.
- Llamar al Instituto de Antropología e Historia (IDAEH) e informar acerca del descubrimiento.
- Al encontrarse un área arqueológica evitar el saqueo por personas inescrupulosas.

9A.3. MEDIDAS PREVENTIVAS EN LA FASE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Esta fase es la que corresponde al periodo de operación y mantenimiento de la línea.

Las medidas generales propuestas (tanto preventivas como mitigadoras), tienden a establecer, sobre todo, medidas de seguridad, con el fin de evitar accidentes.

Se pueden citar, por tanto, algunas de ellas:

- De forma periódica, se debe realizar una poda y tala en la servidumbre con el fin de que ciertas especies vegetales no supongan un riesgo para la línea eléctrica.
- Comprobar que, durante el periodo de vida de la línea eléctrica, no aparezcan asentamientos humanos bajo la misma, mediante revisiones periódicas a todo el

trazado. Esta medida y la anterior pueden realizarse en conjunto. En caso de que se encuentren precaristas en el área de la servidumbre se deberá notificar a la EPR para que proceda a desalojarlos.

- Realizar tareas de mantenimiento a los caminos de acceso a los apoyos, despejándolos de obstáculos que pudieran llevar a tener que construir otros nuevos.

9A.4. MEDIDAS DE MITIGACIÓN EN LA FASE DE CONSTRUCCIÓN

Las medidas mitigadoras aplicables a las fases del Proyecto, como ya se ha comentado, son las que tratan de minimizar los impactos inevitables (o difícilmente evitables), generados por éste.

MEDIDAS MITIGADORAS SOBRE EL SUELO

- Aprovechamiento y recuperación de la tierra vegetal que se haya extraído durante la fase de construcción. Se utilizará principalmente para la cubierta de zonas que queden fuera de servicio, como los accesos que no vayan a ser utilizados.
- Descompactación mediante labores superficiales de los terrenos afectados por la construcción, que queden fuera de servicio, ya que el paso de la maquinaria puede haber afectado a terrenos que no sean propiamente los de dar servicio a la línea. En este caso, una labor gradeo, puede servir para descompactar los mismos.
- Se restituirán los servicios y servidumbres que hayan sido afectados por las obras de forma inmediata, una vez terminados los trabajos en los mismos, y en el tiempo establecido. Tales servicios pueden incluir alcantarillado, vados, líneas de distribución, entre otros que se determinarán en campo una vez inicien las obras.

MEDIDAS MITIGADORAS SOBRE LA VEGETACIÓN

- ❑ Recuperar la vegetación que ha sido eliminada en zonas de servicio que queden fuera de uso mediante revegetación, una vez finalicen los trabajos si estos coinciden con la época lluviosa, de lo contrario esperar al inicio de dicha época. La revegetación se llevará a cabo definiendo las especies a utilizar, las superficies a revegetar, el tipo de revegetación, las especies y mantenimiento necesario. Para ello se utilizarán criterios estéticos (que no rompan las características del paisaje en ninguno de sus aspectos: color, forma, etc.), funcionales (compatibles con las instalaciones) y ecológicos (especies autóctonas y compatibles con las características físicas y biológicas del entorno).

9A.5. MEDIDAS MITIGADORAS DURANTE EL FUNCIONAMIENTO DE LA INSTALACIÓN

Durante el mantenimiento, se establecerán medidas de seguridad para evitar accidentes, que deberán ser cumplidas por todo el personal.

MEDIDAS MITIGADORAS SOBRE LA VEGETACIÓN

Durante el mantenimiento, se establecerán medidas de seguridad para evitar accidentes, que deberán ser:

- ❑ Periódicamente se realizará en la servidumbre una poda de los árboles de crecimiento lento, la eliminación sistemática de los pies de la vegetación que suponga un riesgo para la línea, las de crecimiento rápido, y la tala de árboles de alta tasa de crecimiento. Para ello se establecerá un Plan de Mantenimiento donde se fijará un calendario de revisiones para cada tramo, que tendrá en cuenta el crecimiento de las distintas especies y el riesgo que supongan.

9A.	MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN.....	455
9A.1.	Medidas preventivas en la fase de diseño.....	456
9A.2.	MEDIDAS PREVENTIVAS EN LA Fase de CONSTRUCCIÓN	459
9A.3.	Medidas preventivas en la fase de Operación y Mantenimiento	463
9A.4.	Medidas de mitigación en la fase de construcción	464
9A.5.	MEDIDAS MITIGADORAS DURANTE EL FUNCIONAMIENTO DE LA INSTALACIÓN	465