

TRABAJO FIN DE MÁSTER

Evaluación del Riesgo Ambiental en Líneas de Alta Tensión
según la Norma UNE 150008:2008



Universidad de Valladolid

Alumno: Rebeca Conde Ruiz

Tutor: Salvador Hernández
Navarro

Fecha: Septiembre 2012

E.T.S. INGENIERÍAS AGRARIAS



AGRADECIMIENTOS

En este estudio sólo figura un autor, pero me gustaría mencionar a todas aquellas personas sin las cuales no hubiera sido posible.

Me gustaría dar las gracias especialmente a Salvador Hernández Navarro, mi tutor de proyecto, por proponerme este estudio y proporcionarme todas las facilidades y asistencia necesarias para llevarlo a cabo. Valoro mucho las horas extra que hace y su total y absoluta disponibilidad.

A Estefanía de Caso Sierra por ayudarme con los datos de partida y por transmitirme su experiencia en el manejo de la herramienta informática en ciernes.

A mis profesores, porque todos ellos son responsables, en mayor o menor grado, de los conocimientos adquiridos y reflejados en cada cosa que hago.

A mis amigos y compañeros, por mostrarme una ayuda incondicional a lo largo de todo el proceso. Ya sea mediante vuestros consejos o vuestro apoyo, me habéis ayudado muchísimo.

Pero sobre todo a mi familia, por hacerme un regalo tan importante como es mi formación académica, y porque seguís apostando y confiando en mí y en mi capacidad de superación.

A todos vosotros, os lo dedico.

Muchísimas gracias.



ÍNDICE

1.	RESUMEN	4
2.	INTRODUCCIÓN	6
2.1.	NORMATIVA AMBIENTAL.....	6
2.2.	ANTECEDENTES	6
2.3.	HERRAMIENTAS SECTORIALES	7
2.4.	NORMA UNE 150008:2008. ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DEL RIESGO AMBIENTAL	10
2.4.1.	Análisis del Riesgo Ambiental.....	10
2.4.2.	Evaluación del riesgo ambiental propiamente dicha	13
2.4.3.	Gestión de Riesgo	13
2.5.	LOS ANÁLISIS DE RIESGOS EN EL SECTOR ELÉCTRICO	15
3.	OBJETIVOS.....	16
4.	MATERIAL Y MÉTODOS.....	17
4.1.	FASES DE LA GESTIÓN INTEGRAL DEL RIESGO MEDIOAMBIENTAL ...	17
4.1.1.	Fase I.- Identificación de los peligros medioambientales.	17
4.1.2.	Fase II.- Evaluación del riesgo ambiental.....	17
4.1.3.	Fase III.- Medidas preventivas y correctoras.....	18
4.2.	ALCANCE DE LA EVALUACIÓN	18
4.3.	MARCO NORMATIVO ANÁLISIS DEL RIESGO AMBIENTAL.....	19
4.4.	DESCRIPCIÓN DEL PROGRAMA EASY_LRA	25
5.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	36
6.	CONCLUSIONES.....	70
7.	BIBLIOGRAFÍA	71
	ANEXO.....	75



1. RESUMEN

El desarrollo del presente trabajo corresponde con una Evaluación del Riesgo Ambiental de una línea de alta tensión a través de un software diseñado con ese fin.

La metodología empleada para llevar a cabo el trabajo está basada en la Norma UNE 150008, de Análisis y Evaluación del Riesgo Ambiental, que ha servido como herramienta de trabajo durante todo el proceso de investigación.

Para realizar este análisis, se tienen en cuenta las posibles actividades y fuentes de peligro, las sustancias empleadas en las mismas, los escenarios causales, sucesos iniciadores y de consecuencia que desencadenan impacto ambiental.

Una vez analizado todo lo anterior, y mediante la metodología descrita en el presente trabajo, se ha realizado la evaluación del riesgo ambiental, obteniendo riesgos bajos y moderados en todas sus actividades.

Esto se debe tanto a la baja peligrosidad de los posibles peligros como a la aplicación de medidas preventivas y correctoras que controlan y reducen las consecuencias perjudiciales en las actividades que sí entrañan riesgo.

Palabras Clave – Evaluación de Riesgo Ambiental, línea de alta tensión, impacto ambiental, Norma UNE 150008, software



ABSTRACT

The goal of this study is an Environmental Risk Assessment of a high voltage line using specifically designed software.

The methodology used in carrying out the project is based on UNE 150008, in Analysis and Environmental Risk Evaluation, which was a useful tool during all the research process.

For this analysis, we have considered the possible activities and risk sources, the substances used in each of them, the causal scenarios and the initial and consequent events that have environmental impact.

The resulting environmental risk evaluation was subjected to analysis using the methodology described in this work, which yielded low and moderate risks for all the proposed activities.

This is due to the limited gravity of the possible risks, as well as the application of corrective and preventive measures which control and reduce the consequences in the risky activities.

Keywords – Environmental Risk Assessment, high voltage line, environmental impact, UNE 150008, software



2. INTRODUCCIÓN

2.1. NORMATIVA AMBIENTAL

- Directiva 96/82/CE (Seveso II)
- RD 1254/1999 (Seveso II). (Artículos 7, 9 y anexo III)
- Ley 116/2002, de Prevención y Control Integrados de la Contaminación (I.P.P.C.). (Artículos 10, 12 y 22)
- Resolución de 25 de marzo de 2002, del Instituto de Contabilidad y Auditoría de Cuentas, por la que se aprueban normas para el reconocimiento, valoración e información de los aspectos medioambientales en las cuentas anuales
- Directiva 2004/35/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 21 de abril de 2004 sobre responsabilidad medioambiental en relación con la prevención y reparación de daños medioambientales
- RD 509/2007, Reglamento I.P.P.C. (Artículo 4)
- Ley 26/2007 de Responsabilidad Ambiental (Artículo 24.2)

2.2. ANTECEDENTES

Hace más de 10 años que proliferan normas, recomendaciones, instrucciones y legislación que pretenden cubrir las consecuencias de los posibles daños de las actividades económicas relacionadas con los riesgos medioambientales.

Por parte de la legislación sobre accidentes graves, en el año 1991 apareció la directriz básica de Riesgo Químico que en el año 2003 evolucionó a la Directriz básica de Protección Civil todo como consecuencia de las diferentes directivas comunitarias Seveso.

En junio de 2000, nació la Norma UNE 150008-EX como norma experimental. En ella se indica mediante normas técnicas y la guía para la realización de Análisis del Riesgo Ambiental de la Dirección General de Protección Civil y Emergencias una metodología para la evaluación del riesgo ambiental.

En el año 2004, el sector financiero, en los acuerdos de Basilea II, redacta un documento sobre análisis de los riesgos financieros, en el que se ve la necesidad de incluir la situación y el riesgo medioambiental de las empresas solicitantes de productos crediticios, ya que una problemática medioambiental severa podría acarrear impagos o retrasos (Candenas, 2012).

En el año 2005, y tras experiencia acumulada, AENOR decide revisar la citada norma experimental porque se ha aplicado en pocas ocasiones y no se adapta de igual manera



a los distintos tipos de actividades industriales y se decide dar un nuevo enfoque a la norma. El objeto de dicha revisión era:

- Describir el método para analizar y evaluar el riesgo ambiental, así como establecer las bases para una adecuada gestión del riesgo
- Clarificación de conceptos y términos usuales en materia de evaluación y gestión del riesgo ambiental
- Establecer un marco de referencia para la posible verificación por terceras partes de estudios de análisis y evaluación del riesgo ambiental.

En octubre de 2007, aparece la Ley de Responsabilidad Ambiental, con el lema “Quien contamina, debe pagar, restaurar y prever para evitar daños al entorno natural”. En el artículo 24 estipula que los operadores de las actividades incluidas en el anexo III deberán disponer de una garantía financiera que les permita hacer frente a la responsabilidad medioambiental inherente a la actividad o actividades que pretendan desarrollar y que será obligatoria a partir de la fecha determinada por el MARM (Fernández Zamora, 2010).

En marzo de 2008, la Norma UNE 150008:2008 se convierte en norma técnica definitiva.

En diciembre de 2008, el reglamento del RD 2090 establece que:

- Los análisis de riesgos medioambientales necesarios para la garantía financiera no son obligatorios hasta que se publiquen las Órdenes Ministeriales. Estas Órdenes Ministeriales se aprobarán a partir de Abril 2010 (para cada sector del Anexo III)
- Los modelos de informe de Análisis de Riesgos Medioambientales tipo de cada sector o guía metodológica deberán elaborarse antes de las Órdenes Ministeriales.
- Prevé la creación de distintos instrumentos de carácter voluntario para facilitar la realización de ARM a operadores del Anexo III de la Ley 26/2007 de responsabilidad medioambiental

Ahora, esas Órdenes Ministeriales se encuentran en proceso de redacción.

2.3. HERRAMIENTAS SECTORIALES

Las herramientas sectoriales de Análisis del Riesgo Ambiental son instrumentos voluntarios que facilitarán al operador la valoración particularizada de su riesgo, paso previo indispensable para el cálculo de la garantía financiera obligatoria (Navarro Salinas, 2010). Sus aplicaciones son las siguientes:

1. Selección y diseño del modelo de herramienta sectorial
2. Análisis del riesgo medioambiental particularizado
 - Identificación de los escenarios accidentales significativos

- Estimación de la probabilidad asociada a cada escenario
 - Cuantificación de la cantidad de receptor afectado (en función de la intensidad, extensión y temporalidad)
3. Calcular el riesgo asociado a cada escenario accidental como el producto entre la probabilidad de ocurrencia del escenario y el valor del daño medioambiental
 4. Valoración monetaria del daño asociado a cada escenario accidental, "Modelo de Oferta de Responsabilidad Medioambiental"
 5. Seleccionar los escenarios de menor coste asociado que agrupen el 95 por ciento del riesgo total.
 6. Proponer como cuantía de la garantía financiera, el valor de la reparación primaria del daño medioambiental más alto entre los escenarios accidentales seleccionados. También se deben tener en cuenta medidas de prevención y de evitación del daño medioambiental.

Hay tres tipos de herramientas sectoriales:

- Análisis de riesgos medioambientales sectoriales.
 - Modelos de Informes de Riesgos Medioambientales Tipo (MIRAT)
 - Guías metodológicas
- Tablas de baremos

Los criterios de decisión para determinar la elección de la herramienta sectorial son la heterogeneidad, desde el punto de vista de la variabilidad del comportamiento de las actividades de un sector respecto a las variables que describen el riesgo ambiental, y la peligrosidad, es decir, el riesgo ambiental del sector (Figura 1).

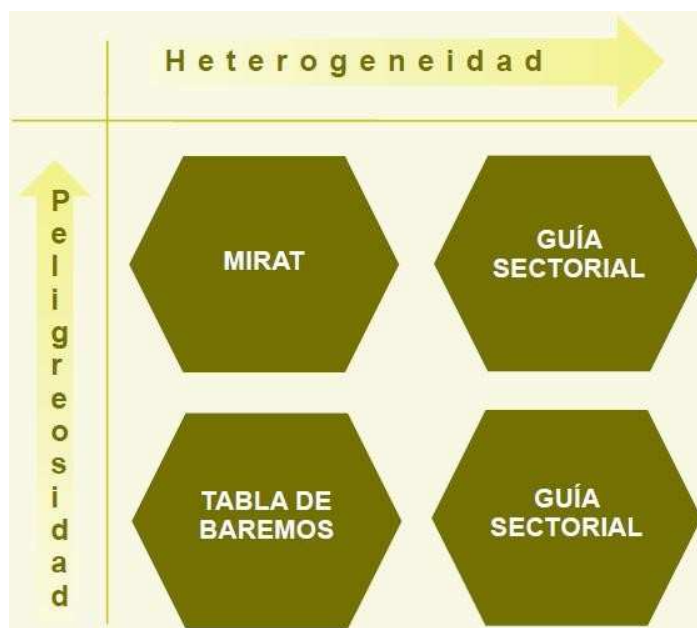


Figura 1. Diagrama de decisión para orientar la identificación de la herramienta sectorial de análisis de riesgo medioambiental. Fuente: MARM (2010)



Modelos de Informe de Riesgos Ambientales Tipo MIRAT

Indicados para sectores o grupos de actividad homogéneos desde el punto de vista del riesgo medioambiental, independientemente de la peligrosidad y del tamaño de las actividades.

Deben identificar todos los escenarios de accidente relevantes de un sector.

Deben incorporar todas las tipologías comunes de actividades e instalaciones del sector.

Deben incorporar protocolos sencillos dirigidos a cada escenario accidental:

- Cuantificar el daño en términos de intensidad, extensión y temporalidad
- Evaluar la significatividad del daño medioambiental asociado a cada escenario
- Contener propuestas de niveles de referencia para distintos agentes causantes de daños y distintos medios receptores
- Facilitar la utilización de modelos de difusión de agentes causantes de daño en los medios receptores

Guía metodológica

Destinadas a homogeneizar y unificar el contenido de los análisis de riesgos en sectores con alto grado de heterogeneidad desde la perspectiva del riesgo medioambiental.

Contenido:

- Directrices generales para realizar el análisis del riesgo medioambiental según la tipología de instalaciones o actividades del sector
- Identificación de las variables y factores a tener en cuenta en los análisis de riesgos particularizados
- Información sobre tipos de agentes, receptores, modelos de difusión, estimación del riesgo...

Tabla de baremos

Destinadas para los sectores o pequeñas y medianas empresas con alto grado de homogeneidad desde punto de vista del riesgo

- Protocolo para cuantificar la cantidad de receptor afectado para cada tipo de escenario accidental



- Requiere la existencia de un registro histórico de accidentes con una cantidad de registros considerable y suficiente que permita la estandarización de los riesgos de un sector
- Necesita la identificación de una relación entre el riesgo y el coste de la reparación primaria
- Permiten la estandarización de los riesgos medioambientales y el cálculo de la garantía financiera sin la necesidad de realizar un análisis de riesgos por parte del operador

2.4. NORMA UNE 150008:2008. ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DEL RIESGO AMBIENTAL

Evaluación del Riesgo Ambiental (ERA): procedimiento por el cual se calculan, cualitativa y cuantitativamente, los riesgos ambientales que en una determinada instalación están asociados a los peligros inherentes a determinados procesos y situaciones, de manera que se pueden tomar decisiones al respecto (De la Calle Agudo, 2007). Consta de las siguientes etapas:

- Análisis del Riesgo Ambiental
- Evaluación del riesgo ambiental propiamente dicha (establecimiento de criterios)
- Gestión de Riesgo

2.4.1. Análisis del Riesgo Ambiental

No proporciona herramientas específicas ni técnicas para el análisis de riesgo, ni algoritmos de cálculo pero incluye referencias. Además, da entrada en el proceso a las partes interesadas como:

- La propia empresa
- Las administraciones públicas (autorizaciones, inspecciones, etc)
- Los clientes y proveedores (con vocación de continuidad)
- Entidades financieras:
 - Bancarias
 - Aseguradoras
- Accionistas
- Grupos sociales, etc.

Su ámbito de aplicación es muy amplio y puede englobar emplazamientos, actividades y organizaciones:



- De cualquier naturaleza y sector
- Tanto en conjunto como por unidades de proceso o líneas de negocio individualizadas
- Tanto a emplazamientos concretos como actividades con múltiples centros o ubicaciones, conexos.

Servirá de referencia para la elaboración de informes ERA (en fases de diseño, construcción, puesta en marcha, operación, explotación y desmantelamiento de las instalaciones).

▪ OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

Objeto:

- Describir el método para analizar y evaluar el riesgo ambiental
- Establecer las bases para una gestión eficaz del mismo
- Facilitar la toma de decisiones en empresas, administraciones y otras organizaciones

Campo de aplicación:

- Aplicable a emplazamientos, actividades y organizaciones tanto en conjunto como unidades de proceso
- Referencia para la elaborar informes en fase de diseño, construcción, explotación y desmantelamiento

▪ NORMAS PARA CONSULTA

- Ley 26/2007, 23 Octubre, de Responsabilidad Medioambiental.
- Real Decreto 2090/2008, 22 Diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de Desarrollo parcial de la Ley 26/2007.

▪ TÉRMINOS Y DEFINICIONES

Peligro: Capacidad intrínseca de una sustancia o la potencialidad de una situación física para ocasionar daños a las personas, los bienes y el medio ambiente.

Factor ambiental: Componente del medio ambiente afectado por las actuaciones derivadas de las distintas fases

Riesgo: Combinación de la probabilidad do frecuencia de ocurrencia de un peligro determinado con la magnitud de las consecuencias de tal ocurrencia (Royal Society, 1992)



Riesgo ambiental: Resultado de la función que relaciona la probabilidad de ocurrencia de un escenario de accidente y las consecuencias negativas sobre el entorno natural, humano y socioeconómico

Riesgo = f (probabilidad o frecuencia, consecuencia)

Riesgo = Probabilidad (frecuencia) x Consecuencias

▪ METODOLOGÍA

.1. Consideraciones previas

- 1) Análisis preliminar y alcance del estudio
- 2) Condiciones del equipo responsable del estudio
- 3) Revisión y actualización

.2. Análisis del Riesgo Ambiental

- 1) Metodología para el análisis de riesgo
 - Definición de escenarios causales
 - Definición de consecuencias
- 2) Identificación de causas y peligros
- 3) Identificación de sucesos iniciadores
 - Tras identificarlos, se asigna una probabilidad de ocurrencia a cada uno
- 4) Postulación de escenarios de accidentes
- 5) Asignación de probabilidad del escenario de accidente
 - Resultado de la composición de probabilidades de cada evento del árbol de sucesos. Se asigna a cada escenario una única probabilidad de ocurrencia en términos cuantitativos o semicuantitativos mediante:
 - Datos históricos del sector
 - Bases de datos de accidentes
 - Bibliografía
- 6) Estimación de consecuencias asociadas al escenario de accidente
- 7) Estimación del riesgo
 - A cada escenario se le asigna tres valores de riesgo: natural, humano y socioeconómico



2.4.2. Evaluación del riesgo ambiental propiamente dicha

Consiste en someter a juicio la tolerabilidad del riesgo y su aceptabilidad, aprobada por el nivel jerárquico más alto en función de:

- a) Criterios legales
- b) Estrategia de la compañía
- c) Madurez tecnológica
- d) Aspectos económicos
- e) Componentes políticos, sociales, culturales y éticos

2.4.3. Gestión de Riesgo

Una vez evaluado el riesgo ambiental, se determinan las actividades coordinadas para controlar el riesgo ambiental. La toma de decisiones se hará en función de criterios de seguridad y eficiencia económica.

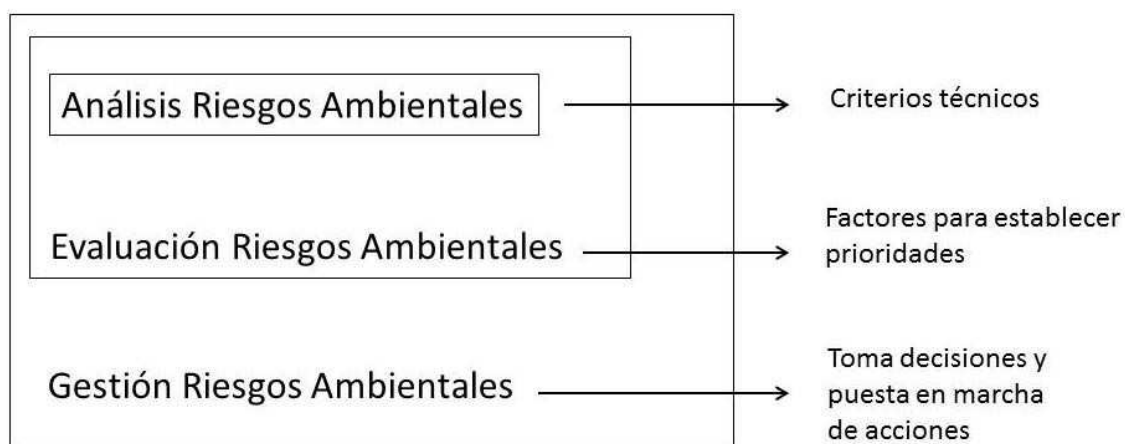


Figura 2. Esquema del ámbito que abarcan el análisis, la evaluación y la gestión de los riesgos medioambientales. Fuente: elaboración propia.

▪ RECOMENDACIONES PARA LA VALORACIÓN ECONÓMICA

Cuantificación: Se cuantifica el daño que las fuentes de peligro provocan en cada uno de los receptores en función de la intensidad, la extensión y la temporalidad.

Monetización: Se traduce en unidades monetarias el cambio de calidad cuantificado utilizando técnicas de costes evitados/inducidos que asimilan la pérdida de activo natural

- a) Medidas primarias (control y limpieza)
- b) Medidas complementarias
- c) Medidas compensatorias

d) Medidas primeras (recuperación)

La obligación de los operadores es disponer de garantía financiera en los plazos establecidos y pagar el coste económico de una posible reparación. La Ley 26/2007 (Artículo 28) detalla los tres casos por los cuales el operador queda exento de establecer una garantía financiera:

- Los operadores de aquellas actividades susceptibles de ocasionar daños cuya reparación se evalúe por una cantidad inferior a 300.000 euros.
- Los operadores de actividades susceptibles de ocasionar daños cuya reparación se evalúe por una cantidad comprendida entre 300.000 y 2.000.000 de euros que acrediten mediante la presentación de certificados expedidos por organismos independientes, que están adheridos con carácter permanente y continuado, bien al sistema comunitario de gestión y auditoría medioambientales (EMAS), bien al sistema de gestión medioambiental UNE-EN ISO 14001:1996.
- La utilización de los productos fitosanitarios y biocidas a los que se refiere el apartado 8.c) y d) del anexo III, con fines agropecuarios y forestales.

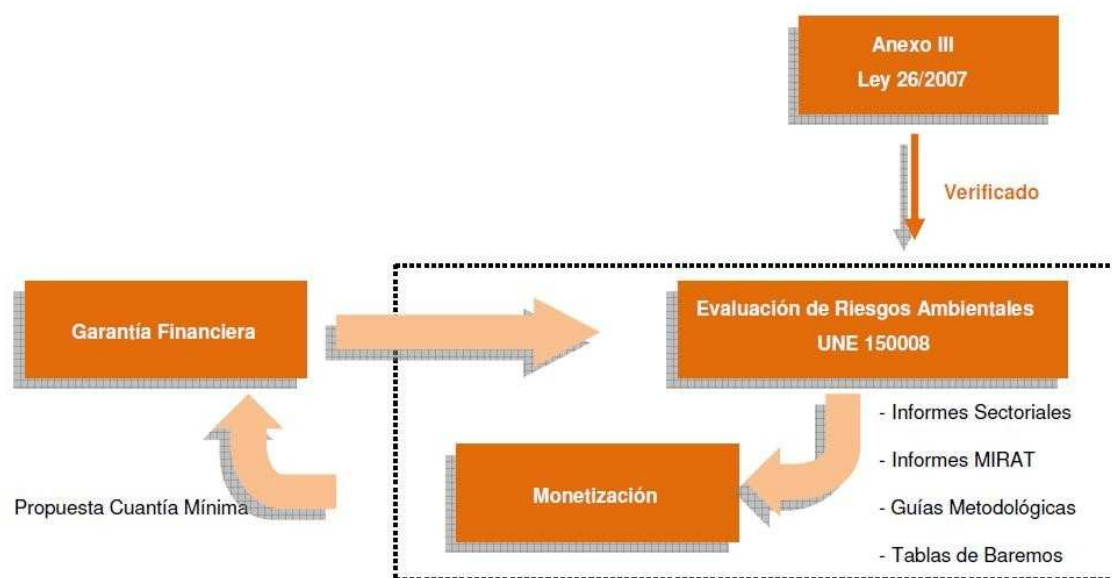


Figura 3. Esquema del proceso completo de una evaluación de riesgos ambientales hasta el contrato de seguro financiero. Fuente: Confederación de Organizaciones Empresariales de Castilla y León (2008)

La Norma 150008:2008 da pautas para evaluar riesgos en todo tipo de organizaciones, libertad de usar la metodología más adecuada pero está fuera de su alcance establecer la monetización de los riesgos (Carretero Peña, 2009).



2.5. LOS ANÁLISIS DE RIESGOS EN EL SECTOR ELÉCTRICO

La Orden ARM/1783/2011, de 22 de junio, tiene por objeto establecer el orden de prioridad y el calendario para la aprobación de las órdenes ministeriales previstas en la disposición final cuarta de la Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental, para la exigibilidad de la garantía financiera obligatoria de las actividades económicas y profesionales del anexo III de la misma.

La distribución de energía eléctrica presenta un nivel de prioridad 3 (Apartado 33.1.1) y en ella se cita que “la publicación de las órdenes ministeriales a partir de las cuales será exigible la constitución de la garantía financiera obligatoria de los sectores de actividad que estén clasificados con el nivel de prioridad 3 en el anexo se producirá entre los cinco y ocho años siguientes a la fecha de entrada en vigor de esta orden”.

El sector eléctrico (subsector de ciclo combinado) tiene herramientas en proceso de elaboración por UNESA (Asociación Española de la Industria Eléctrica) y se trata de un MIRAT/Guía metodológica.



3. OBJETIVOS

El objetivo principal del presente Proyecto de Fin de Máster es aplicar la Metodología de Riesgos Ambientales al caso de una Línea de Alta Tensión, y en particular la Norma UNE 180005:2008.

Los objetivos secundarios son:

- Utilizar una herramienta informática que aplica la Norma UNE 180005:2008 para identificar y evaluar los riesgos medioambientales de una línea de alta tensión
- Establecer las medidas preventivas y correctoras para los riesgos analizados en una línea de alta tensión
- Valorar los resultados obtenidos con la herramienta de software y destacar su aplicación en obras lineales



4. MATERIAL Y MÉTODOS

En este capítulo se van a explicar los métodos utilizados para la evaluación del riesgo ambiental y las etapas de desarrollo de dicha evaluación.

4.1. FASES DE LA GESTIÓN INTEGRAL DEL RIESGO MEDIOAMBIENTAL

4.1.1. Fase I.- Identificación de los peligros medioambientales.

Los peligros medioambientales de una organización están relacionados tanto con las actividades, procesos y sustancias utilizados en ellos, considerando sus efectos directos e indirectos a corto, medio y largo plazo (Esteban Velasco G., 2005).

Estos factores están condicionados por las características del entorno en el que se desarrollen las actividades.

En consecuencia, se debe analizar las posibles fuentes de peligro, los elementos del entorno, susceptibles de ser afectados y los elementos del entorno que puedan entrañar peligro para la instalación que, a su vez, genere peligro ambiental derivado.

En esta fase es fundamental el conocimiento exhaustivo del establecimiento industrial que va a ser objeto de la aplicación de la metodología, para lo cual es necesario un profundo trabajo de campo en la instalación y una detallada recopilación de datos referentes a la normativa legal aplicable, a las actividades llevadas a cabo, a los planes de formación y procedimientos establecidos.

4.1.2. Fase II.- Evaluación del riesgo ambiental

La evaluación del riesgo medioambiental suministra, valora y parametriza mediante índices cada uno de los componentes de los distintos sistemas de riesgo (fuente de riesgo, sistemas de control primario, sistemas de transporte y receptores vulnerables) con la finalidad de asociar a cada situación de peligro un valor del riesgo o índice de peligro, lo que permite disponer de una categorización de los riesgos, así como una caracterización y evaluación de cada uno de ellos, con la información suficiente y necesaria para adoptar las medidas de actuación necesarias.

El sistema de riesgo se constituye por cuatro componentes: **las fuentes de riesgo**, que son las sustancias y efectos físicos que por accidente o una situación fuera de control pueden liberalizarse y alcanzar el exterior de la instalación, pudiendo afectar a receptores vulnerables; **el sistema de control**, que es el equipo o medida de control establecido con la finalidad de mantener una determinada fuente de riesgo en condiciones seguras de modo que no afecte significativamente al medio ambiente; **el**



sistema de transporte, es el mecanismo o medio por el que una fuente de riesgo puede alcanzar a un receptor; y **los receptores**, que constituyen el elemento vulnerable que se puede ver afectado finalmente si entra en contacto o está expuesto a la fuente de riesgo, la evaluación y vulnerabilidad de éstos se centra en el análisis de la calidad mediante indicadores de los medios del entorno natural, humano y socioeconómico.

La estimación de los riesgos medioambientales potenciales de las instalaciones se estructura en dos etapas:

- Conocer la situación respecto a los cumplimientos legales de aplicación e incidentes ocurridos en el pasado
- Evaluar las actuaciones y costes necesarios para dar solución a la problemática existente

Para ello se toma como referencia la Norma UNE 150008:2008 de Análisis y Evaluación del Riesgo Ambiental.

4.1.3. Fase III.- Medidas preventivas y correctoras

A partir de los resultados de las fases anteriores se definen todas aquellas actuaciones que es necesario realizar para gestionar de forma integral todos los riesgos ambientales.

Para ello, se actúa fundamentalmente sobre diversos factores, en función de la influencia que se haya detectado que tienen sobre los riesgos de la instalación, en cada caso particular. Todo ello se materializa en un programa de acciones correctoras que incluya aspectos a corto, medio y largo plazo tanto de actuaciones concretas como de gestión continua de los riesgos medioambientales.

4.2. ALCANCE DE LA EVALUACIÓN

1.- Estudio inicial de legislación aplicable:

- Obtención de datos relativa a las instalaciones eléctricas con el objeto de identificar todos los procesos, instalaciones y productos que puedan tener incidencia en aspectos medioambientales.
- Recopilación de información y estudio de la legislación medioambiental aplicable a las instalaciones eléctricas: Municipal, Comunidad Autónoma, Estatal y de la Unión Europea.

2.- Ejecución Revisión Medioambiental



3.- Elaboración de un análisis de riesgos

Se elabora el informe con los resultados del análisis de riesgos. Identificación de las actividades, procesos y productos. Identificación de los documentos de referencia, zonas de trabajo, fuentes de peligro, sustancias empleadas en el centro, escenarios causales, sucesos iniciadores y escenarios de consecuencia.

A partir de la información obtenida en la fase anterior, se estimarán los riesgos potenciales describiendo el Plan de Acciones Correctoras necesarias para dar cumplimiento a todos los requisitos medioambientales de aplicación.

4.3. MARCO NORMATIVO ANÁLISIS DEL RIESGO AMBIENTAL

La normativa aplicable a los estudios de riesgos ambientales es la siguiente:

- Ley 26/2007 de Responsabilidad Ambiental (Artículo 24.2)
- Real Decreto 2090/2008, de 22 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo parcial de la Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental.

Para nuestro estudio nos hemos servido de dos herramientas fundamentales:

- La Norma UNE 150008:2008 de Análisis y Evaluación del Riesgo Ambiental
- Programa informático de análisis de datos, software UNE 150008, desarrollado por ecoCámara Análisis De Riesgos Ambientales, que nos ha proporcionado la herramienta adecuada para analizar los datos recopilados durante el proceso de investigación.

La metodología utilizada en el software está extraída de la Norma UNE 150008 de Análisis y Evaluación del Riesgo Ambiental y a continuación se indican los apartados de los cuales se extrajo la información:

Análisis preliminar y alcance del estudio (apartado 4.1.1):

Antes de comenzar el estudio, el equipo de trabajo debe justificar inequívoca y explícitamente el alcance del mismo, determinado en virtud de los problemas u oportunidades que desencadenaron el análisis de riesgo, la entidad de las decisiones que deben abordarse y los grupos de interés afectados por tales decisiones.

La delimitación del alcance del estudio se lleva a cabo con referencia expresa a aspectos tales como:



- El emplazamiento afectado
- Las líneas del proceso objeto de estudio (justificando debidamente su elección)
- La instalación o unidades del proceso afectadas
- Las fases de la actividad a las que se dirige el análisis
- Ámbito físico y geográfico
- Nivel de profundidad o detalle que se requiere en el análisis, justificado al menos en virtud del objeto y la complejidad de los procesos o actividades analizados
- Los grupos de interés relevantes (tanto internos como externos a la organización).

Revisión y actualización (apartado 4.1.3):

Tanto las actividades como los riesgos rara vez permanecen estáticos a lo largo del tiempo, por lo cual es Necesario un plan de revisión del proceso y análisis de riesgos ambientales. La frecuencia y alcance quedarán determinados por:

- Complejidad y peligrosidad de la actividad
- Calidad y fragilidad del entorno
- Expectativas de los grupos de interés
- Modificaciones del entorno legal y normativo
- Modificaciones en procesos e instalaciones

Identificación de causas y peligros (apartado 4.2.2):

Se deben identificar, caracterizar y determinar las posibles fuentes de peligro y los peligros.

Los peligros ambientales de una organización, independientemente de su clasificación en cuanto a tamaño o número de empleados, están relacionados principalmente con las sustancias utilizadas, así como con las condiciones y actividades de almacenamiento, procesamiento y eliminación, y con las fuentes de energía que se utilizan.

También es necesario tener en cuenta que pueden ser fuentes de peligro las actividades, los procesos, los elementos del entorno que puedan entrañar peligro para la instalación, la organización, la gestión de recursos humanos y los materiales, entre otros.

En el estudio debe recogerse el alcance de la identificación de peligros, justificándose éstos en virtud de su potencialidad de causar daños en el entorno. No se consideran aquellas fuentes de peligro que, en el desarrollo de su secuencia accidental, no



provocan un daño para el medio ambiente; por ejemplo, daños a los empleados, a las propias instalaciones, etc., las cuales son objeto de otras normas.

Fuentes de peligro objeto de estudio (apartado 4.2.2.2 de la Norma)

Se toman en consideración y se identifican, entre otras, las fuentes de peligro relacionadas con:

- a. En cuanto a actividades e instalaciones:
 - Almacenamiento:
 - Materias primas
 - combustibles
 - productos terminados
 - productos intermedios
 - Procesos e instalaciones productivas:
 - equipos
 - trasiego y manejo de sustancias
 - disposición
 - medidas de seguridad y salvaguardia
 - condiciones del entorno
 - condiciones del proceso
 - programas de mantenimiento
 - Procesos e instalaciones auxiliares:
 - Producción de calor y frío
 - Generación de energía eléctrica
 - Protección contra incendios
 - Tratamiento de agua para procesos e instalaciones.
 - Depuración de aguas residuales.
 - Tratamiento de emisiones atmosféricas.
 - Almacenamiento y tratamiento de residuos.
 - Ruidos y vibraciones
- b. En cuanto al factor humano:
 - Ámbito organizativo:
 - Estructura
 - Sistemas de gestión
 - Cultura preventiva
 - Procedimientos
 - Comunicación interna y externa
 - Condiciones ambientales del puesto de trabajo
 - Clima laboral, etc.
 - Ámbito individual:
 - Formación
 - Entrenamiento
 - Capacitación



- Errores humanos
- c. En cuanto a elementos externos a la instalación:
 - Naturales (físicos y bióticos)
 - Infraestructuras y suministros
 - Socioeconómico (vandalismo, sabotaje,...)
 - Instalaciones vecinas

Identificación de sucesos iniciadores (apartado 4.2.3 de la Norma)

El suceso iniciador es un hecho físico que se ha identificado a partir de un análisis causal y que puede generar un incidente o accidente en función de cual sea su evolución en el espacio-tiempo.

No obstante, en ocasiones la identificación del suceso iniciador es previa a la de sus causas ya que, por ejemplo, se conoce que ha sucedido con anterioridad o simplemente resulta intuitivo.

Un suceso iniciador puede ser: un fallo humano concreto (por ejemplo, una mezcla de sustancias no deseada), un impacto externo (por ejemplo, de un vehículo sobre un almacenamiento, un aumento gradual de la presión en un tanque, etc.). Cada uno de ellos puede provenir de una serie de causas que pueden o no coincidir.

Asignación de probabilidad del sucesor iniciador (apartado 4.2.3.1)

Una vez identificados los sucesos iniciadores más significativos, es preciso proceder a asignarles una probabilidad de ocurrencia.

Cualquiera que sea la técnica utilizada, la organización debe asignar una probabilidad de ocurrencia a cada suceso iniciador.

Postulación de escenarios de accidente (apartado 4.2.4 de la Norma)

Esta fase del análisis de riesgos tiene por objeto establecer, a partir de los sucesos iniciadores identificados según lo establecido en el apartado 4.2.3, la secuencia de eventos o alternativas posibles (árbol de sucesos) que, con una probabilidad conocida, pueden dar lugar a los distintos escenarios de accidente sobre los cuales se van a estimar las potenciales consecuencias de un determinado suceso sobre el medio receptor.

Factores ambientales objeto de estudio (apartado 4.2.4.2 de la Norma)



Se lleva a cabo una descripción de los factores del medio físico, biótico, humano y socioeconómico potencialmente afectados o que puedan actuar como factores condicionantes de los sucesos iniciadores.

Se toman en consideración, entre otros, los siguientes factores medioambientales:

- a. El medio físico
 1. El clima atmosférico, la calidad del aire, el ruido y las vibraciones
 2. Las aguas superficiales y subterráneas, y la calidad de las mismas
 3. La morfología del suelo y del subsuelo
- b. El medio biótico
 1. La flora y la vegetación
 2. La fauna
 3. La estructura de los ecosistemas
 4. Las figuras de protección administrativa (que afecten tanto a especies como a espacios naturales)
- c. El medio humano y socioeconómico
 1. La salud, el bienestar, la mortalidad y la morbilidad
 2. La estructura territorial: los servicios y los usos del suelo
 3. La estructura social y económica de la población
 4. El patrimonio histórico y cultural
 5. Los paisajes, las cuencas visuales

Factores condicionantes del entorno (apartado 4.2.4.3 de la Norma)

Algunos factores ambientales pueden tener un papel relevante por su potencial efecto multiplicador o dispersor del peligro, así como por su influencia en el grado de exposición al mismo. Desde esta perspectiva, los factores ambientales tienen también un papel condicionante en los distintos escenarios de accidente.

Por ello la diagnosis del entorno debe abordarse también desde esta perspectiva, prestando especial atención, entre otros aspectos, a los estados periódicos o estacionales que pudieran presentarse en aquellos factores susceptibles de cumplir un papel condicionante en los escenarios posibles.

Asignación de probabilidad del escenario de accidente (apartado 4.2.5 de la Norma)

La probabilidad de ocurrencia de cada escenario de accidente se calcula como el resultado de la composición de las probabilidades asignadas a cada uno de los eventos o alternativas recogidos en el árbol de sucesos.

- Muy probable: Más de una vez al mes.
- Altamente probable: Entre una vez al mes y una vez al año.



- Probable: Entre una vez al año y una vez cada 10 años.
- Posible: Entre una vez cada 10 años y una vez cada 50 años.
- Improbable: Una vez cada más de 50 años.

El resultado de esta fase del estudio será la asignación de una única probabilidad de ocurrencia a cada uno de los escenarios de accidente posibles.

Estimación de consecuencias asociadas al escenario de accidente (apartado 4.2.6 de la Norma)

Una vez estimada la probabilidad de cada uno de los posibles escenarios de accidente, se deben estimar los daños o las consecuencias negativas sobre el medio receptor, teniendo en cuenta las consecuencias sobre:

- El entorno natural
- El entorno humano y socioeconómico

Estimación del riesgo (apartado 4.2.7 de la Norma)

Teniendo en cuenta la definición de riesgo, y una vez identificados todos los posibles escenarios de accidente y asignadas las probabilidades de ocurrencia de los mismo de acuerdo con lo indicado en el apartado 4.2.5, así como las posibles consecuencias de cada uno de ellos según el apartado 4.2.6, se debe proceder a la estimación de los riesgos de cada suceso iniciador y, finalmente, de la organización en su conjunto.



4.4. DESCRIPCIÓN DEL PROGRAMA EASY_LRA

Para la realización del análisis y evaluación del riesgo ambiental se ha utilizado un programa informático on-line, que se puede consultar a través de la página web <http://www.leyresponsabilidadambiental.com/> y cuyo funcionamiento se describirá a continuación.

Este software fue creado por ecoCámara Análisis de Riesgos Ambientales, que nace de la colaboración entre la Cámara de Comercio de Málaga y Agedum Sistemas de Información S.L.

El programa easy_LRA o Software UNE 150008, herramienta utilizada para la evaluación del riesgo ambiental, está basado en el cumplimiento de los requisitos técnicos de la Ley 26/2007 de Responsabilidad Ambiental y de la Norma UNE 150008. Por todo ello destacan ciertas características como:

- Software sobre plataforma web, no es necesaria su instalación y su mantenimiento es on-line.
- Registro a través de Internet desde la propia web y en cualquier ubicación.
- Permite análisis Multi-Site para instalaciones distribuidas, teniendo cada instalación su propio informe final.
- Dispone de un “e-Tutor” (tutor electrónico) que le guiará por la herramienta siguiendo la metodología

Serán de aplicación los términos y definiciones recogidos en la Norma UNE 150008. Se destacan también los siguientes términos:

- Aspecto ambiental: elemento de las actividades, productos o servicios de una organización que pueden interactuar con el medio ambiente.
- Incidente: acontecimiento de mediana importancia que ocurre en el transcurso de una operación o proceso y que se aparta de la forma prevista de funcionamiento.
- Accidentes: aquellos incidentes incontrolados en una actividad industrial capaces de producir un daño material o físico.
- Suceso iniciador: primer suceso o conjunto de sucesos simultáneos por el que se desencadena un accidente.

Siguiendo las directrices de la Norma UNE 150008, se establecen las siguientes fases a desarrollar dentro del proceso de la identificación de riesgos ambientales:

1. Identificación y catalogación de elementos participativos
2. Análisis y evaluación de riesgos
 - a. Identificación y creación de causas y peligros (sucesos causales)
 - b. Identificación y creación de sucesos iniciadores
 - c. Identificación y creación de sucesos de consecuencia
3. Estimación de consecuencias



4. Estimación del riesgo
5. Evaluación del riesgo

Las etapas a seguir en la utilización del programa son las siguientes:

A. CATÁLOGO DE ELEMENTOS

La identificación, determinación y caracterización del conjunto de elementos que van a postular los escenarios de trabajo sobre los que vamos a construir los escenarios potenciales de riesgos, son un factor clave en el resultado final de la presente metodología. Durante el transcurso de este apartado se habrán de determinar los siguientes elementos:

1. Zonas de trabajo

La identificación de todas las zonas de trabajo que serán objeto de nuestro análisis y constituirán la primera clasificación sobre el ámbito real en donde desempeñaremos la actividad del análisis. Para ello realizaremos una descripción del emplazamiento que será objeto del estudio en donde se desarrolla la actividad o procesos; definiendo estado de las instalaciones, equipos, orden, limpieza, medidas de seguridad observadas.

2. Sustancias utilizadas en la empresa o sector productivo

La identificación de las sustancias (materias primas, de transformación o residuales) que son utilizadas dentro del ámbito en que es objeto nuestro análisis, es una tarea importante, pues éstas de por sí se presentan (seguramente) como fuentes potenciales de peligro.

Para la identificación de sustancias tendremos en cuenta los siguientes aspectos:

Se determinan las sustancias presentes en la instalación considerándose las materias primas y residuos que se generan. Se identificarán los riesgos descritos en sus fichas de seguridad y los asociados a condiciones de presión, temperatura...; así como se describirán los tipos de almacenamientos existentes considerándose el material y la capacidad de los mismos. Para la clasificación de la peligrosidad de la sustancia se atenderá a la siguiente jerarquía bastando que cumpla con alguna de sus condiciones:

- Muy peligrosa: muy inflamable, muy tóxica, causa efectos irreversibles inmediatos.
- Peligrosa: explosiva, inflamable, corrosiva.
- Poco peligrosa: Combustible
- No peligrosa: daños leves y reversibles.



3. Actividades y procesos de la empresa o sector productivo

Otro apartado importante dentro de nuestro catálogo de elementos a tener en cuenta en el análisis, es la identificación de las actividades y procesos de trabajo, consideraremos una actividad como aquella que descrita a modo general desarrolla la empresa dentro de las funciones de la misma,

Para la identificación de las actividades/procesos tendremos en cuenta los siguientes aspectos:

Se identificarán aquellas que sean sensibles de un riesgos ambiental, considerando las que se relacionan con peligros directos implicados con equipos, dispositivos y maquinaria; así como las que se interrelacionen con la manipulación de sustancias, con las medidas de seguridad y salvaguardas, con la gestión de mantenimiento, etc. y paralelamente relacionaremos las actividades/procesos con las sustancias que manejan.

4. Histórico de datos relacionados con el riesgo ambiental en caso de contar con ellos

La identificación del origen de la información, documentación de la misma y trazabilidad sobre los antecedentes en que basaremos nuestras decisiones, son factores importantes a no olvidar en todo el proceso de nuestro análisis.

Para ello la norma propone diversas técnicas sobre las que apoyarnos a la hora de determinar cómo llegar a identificar todos los aspectos (peligros) a los que puede estar expuesta la organización.

Entre las posibles técnicas presentadas en la norma, el sistema adopta las siguientes:

- **Análisis Histórico:** Mediante esta técnica se podrá tener acceso a los accidentes más frecuentes en relación con un proceso determinado o una sustancia peligrosa. Los datos se podrán usar tanto para cuantificar la probabilidad de fallo en accidentes como para conocer los equipos a los que suelen asociarse fallos, así como los desarrollos de accidentes más usuales; la fuente de información puede provenir de bases de datos externas a la organización, como al histórico de incidentes interno a la propia organización.

Existen multitud de bases de datos entre las que, se destacan las siguientes:

- Bases de datos de accidentes: FACTS (TNO, Holanda), MARS (CEE), MHIDAS (Reino Unido), etc.;
- Bases de datos sobre sustancias: UMPLIS (Alemania), CHEMDATA (Reino Unido), ECDIN (CEE), etc.



- Lista de chequeo: Las listas de chequeo de sistemas o procesos son una técnica de identificación aplicable para la evaluación de equipos, materiales o procedimientos, siendo adecuadas para evaluar el nivel mínimo aceptable de riesgo de un determinado sistema. Este método consiste en la elaboración de una lista de aspectos a comprobar en relación con la seguridad de una instalación, y generalmente se ajustarán a unas normas mínimas, de forma que sean susceptibles de evaluaciones posteriores.
- El análisis "What if...?" trata de llegar a determinar por medio de preguntas qué posibles consecuencias se darían ante un determinado fallo. Consiste, pues, en cuestionarse el resultado de la presencia de sucesos indeseados que pueden provocar consecuencias adversas. Las preguntas comenzarán, por lo general, contemplando un suceso iniciador, a lo que seguirá un análisis de las consecuencias previsibles, que requerirá conocer el comportamiento del sistema. El resultado será un listado de posibles escenarios, sus consecuencias y las posibles soluciones para la reducción del riesgo.

5. Focos de peligro

Aunque en realidad la labor de identificación de peligros la llevamos realizando desde el momento que tenemos catalogadas nuestras sustancias, actividades, procesos, etc.

Para la determinación de los posibles focos de peligros tendremos en cuenta las siguientes consideraciones:

Con toda la información de todos los apartados anteriores describiremos globalmente los posibles peligros potenciales detectados hasta el momento, atendiendo a parámetros generales como almacenamiento de sustancia o procesos potencialmente peligrosos. Dicha identificación será el presunto antecedente conjuntamente con un/varios sucesos causales de un futuro suceso iniciador.

B. ANÁLISIS Y EVALUACIÓN

Una vez analizados y descritos los datos anteriores, se procede al análisis y evaluación de riesgos ambientales y consta de las siguientes etapas:

- Identificación y creación de sucesos iniciadores.
- Identificación y creación de causas y peligros (sucesos causales).
- Identificación y creación de escenarios de accidentes (sucesos de consecuencia).

Cada uno de ellos quedará identificado, documentado, valorado e interrelacionado con los otros dos, en lo que llamaremos: "representación de un escenario de riesgo



ambiental"; que no será otra cosa que la relación de cada suceso iniciador con sus sucesos causales y sus sucesos de consecuencia.

1. Identificación y creación de sucesos iniciadores.

Un suceso iniciador es un suceso físico que puede generar un incidente o accidente, en función de cual sea su evolución en el tiempo y en el espacio. Una vez que se tienen identificados los sucesos iniciadores más significativos se le asignan a éstos una probabilidad de ocurrencia; para la asignación de este valor es fundamental la información recopilada de los registros históricos de accidentes e incidentes de la empresa o del sector a que pertenece la empresa. Los valores de probabilidad de ocurrencia se asignan atendiendo a:

- Muy probable: Más de una vez al mes.
- Altamente probable: Entre una vez al mes y una vez al año.
- Probable: Entre una vez al año y una vez cada 10 años.
- Posible: Entre una vez cada 10 años y una vez cada 50 años.
- Improbable: Una vez cada más de 50 años.

2. Identificación y creación de causas y peligros (sucesos causales). Son los detonantes de los sucesos iniciadores, tanto por sí solos como en unión con otro:

- OR: ocurrencia de un suceso causal por sí solo
- AND: concurrencia con otros sucesos

La facilidad para identificar los sucesos causales puede complicarse en instalaciones con complejidad en sus infraestructuras, sustancias y actividades o procesos. Para enfrentarnos a dicha identificación haremos un estudio que irá de un enfoque más amplio a uno más concreto, pensando primero en escenarios más generales hasta acabar en escenarios concretos. A continuación se muestra la tipología de las causas en los sucesos:

a. En cuanto a actividades e instalaciones:

- Almacenamiento:
 - Materias primas
 - combustibles
 - productos terminados
 - productos intermedios
- Procesos e instalaciones productivas:
 - equipos
 - trasiego y manejo de sustancias
 - disposición
 - medidas de seguridad y salvaguardia



- condiciones del entorno
- condiciones del proceso
- programas de mantenimiento
- o Procesos e instalaciones auxiliares:
 - Producción de calor y frío
 - Generación de energía eléctrica
 - Protección contra incendios
 - Tratamiento de agua para procesos e instalaciones.
 - Depuración de aguas residuales.
 - Tratamiento de emisiones atmosféricas.
 - Almacenamiento y tratamiento de residuos.
 - Ruidos y vibraciones
- b. En cuanto al factor humano:
 - o Ámbito organizativo:
 - Estructura
 - Sistemas de gestión
 - Cultura preventiva
 - Procedimientos
 - Comunicación interna y externa
 - Condiciones ambientales del puesto de trabajo
 - Clima laboral, etc.
 - o Ámbito individual:
 - Formación
 - Entrenamiento
 - Capacitación
 - Errores humanos
- c. En cuanto a elementos externos a la instalación:
 - Naturales (físicos y bióticos)
 - Infraestructuras y suministros
 - Socioeconómico (vandalismo, sabotaje...)
 - Instalaciones vecinas

Utilizaremos la anterior lista a modo de “check-list” para la identificación de sucesos causales.

3. Identificación y creación de escenarios de accidentes (sucesos de consecuencia).
Un suceso de consecuencia es el suceso resultante del accidente o incidente ambiental. Conocidos ya los sucesos iniciadores, nos queda determinar los posibles escenarios de consecuencia o accidentes, estimando para cada escenario las potenciales consecuencias sobre el medio receptor. Los factores ambientales condicionan el entorno sobre el que actúan, ya sea con efecto multiplicador o dispensor del peligro. Los factores ambientales a considerar



como objeto de nuestro estudio, quedan determinados por los siguientes aspectos:

- a. En cuanto al medio físico:
 - el clima atmosférico, la calidad del aire, el ruido y las vibraciones;
 - las aguas superficiales y subterráneas, y la calidad de las mismas;
 - la morfología, el suelo y el subsuelo.
- b. En cuanto al medio biótico:
 - Flora y vegetación
 - Fauna
 - Estructura de ecosistemas
 - Especie y espacios protegidos
 - las figuras de protección administrativa (que afecten tanto a especies como a espacios naturales).
- c. Medio humano y socioeconómico:
 - Salud, bienestar, mortalidad, morbilidad.
 - Estructura territorial: Servicios y usos del suelo
 - Estructura social y económica de la población
 - Patrimonio histórico cultural
 - Paisajes, cuencas visuales

La lista anteriormente descrita nos ha de servir como referencia a la hora de tipificar nuestro escenario de consecuencia.

Como último paso de los sucesos de consecuencia, nos queda valorar sus magnitudes en cuanto a las repercusiones de su impacto medioambiental en el entorno en el que han sido definidos. Para ello consideraremos los siguientes apartados:

- a. Probabilidad de ocurrencia
 - o Muy probable (5): Más de una vez al mes.
 - o Altamente probable (4): Entre una vez al mes y una vez al año.
 - o Probable (3): Entre una vez al año y una vez cada 10 años.
 - o Posible (2): Entre una vez cada 10 años y una vez cada 50 años.
 - o Improbable (1): Una vez cada más de 50 años.
- b. Cantidad:
 - Sobre el entorno natural: Es la cantidad de sustancias emitidas sobre el entorno.
 - Sobre el entorno humano: Es la cantidad de sustancias emitidas que afecta a las personas.
 - Sobre el entorno socioeconómico: Es la cantidad de sustancias emitidas sobre el entorno.



Su valoración quedará determinada por, expresada en (Tm):

- Muy alta (4): mayor de 500.
- Alta (3): entre 50 y 500.
- Poca (2): entre 5 y 49
- Muy poca (1): menor que 5

c. Peligrosidad:

- Sobre el entorno natural: Es la peligrosidad intrínseca de las sustancias.
- Sobre el entorno humano: Es la peligrosidad intrínseca de las sustancias que afecta a las personas.
- Sobre el entorno socioeconómico: Es la peligrosidad intrínseca de las sustancias.

Su valoración quedará determinada por:

- Muy peligrosa (4): muy inflamable, muy tóxica, causa efectos irreversibles inmediatos.
- Peligrosa (3): explosiva, inflamable, corrosiva.
- Poco peligrosa (2): Combustible
- No peligrosa (1): Daños leves y reversibles.

d. Extensión:

- Sobre el entorno natural: Espacio de influencia del impacto en relación con el entorno considerado.
- Sobre el entorno humano: Espacio de influencia del impacto en relación la población considerada.
- Sobre el entorno socioeconómico: Espacio de influencia del impacto en relación con el entorno considerado.

Su valoración quedará determinada por:

- Muy extenso (4): Radio mayor de 1 Km.
- Extenso (3): Radio menor de 1 Km.
- Poco extenso (2): el propio emplazamiento
- Puntual (1): Área afectada.

e. Población: Número estimado de personas afectadas:

- Muy alto (4): más de 100 personas
- Alto (3): entre 50 y 100 personas.
- Bajo (2): entre 5 y 100 personas.
- Muy bajo (1): menos de 5 personas.



- f. Calidad del medio: Área afectada en función del medio y su reversibilidad:
- Muy elevada (4): Espacio protegido.
 - Elevada (3): Grado menor que el anterior.
 - Media (2): Grado menor que el anterior.
 - Baja (1): Grado menor que el anterior.
- g. Patrimonio: Efecto sobre el patrimonio social y económico:
- Muy alta (4): Patrimonio protegido
 - Alta (3): Grado menor que el anterior.
 - Bajo (2): Grado menor que el anterior.
 - Muy bajo (1): Grado menor que el anterior.

Con todos los valores aportados al sistema en los apartados anteriores, tenemos ya lista la labor de estimar las consecuencias de nuestro análisis de riesgo.

C. ESTIMACIÓN DE LAS CONSECUENCIAS

Habiendo evaluado el posible daño o consecuencia sobre el entorno receptor en cada uno de los escenarios tratados, el sistema automáticamente estimará las consecuencias según las siguientes fórmulas:

$Cantidad + 2 \times Peligrosidad + Extensión + [Calidad/Población/Patrimonio] = Gravedad$

- (a) $Cantidad + 2 \times peligrosidad + extensión + calidad del medio =$
gravedad sobre el entorno natural
- (b) $Cantidad + 2 \times peligrosidad + extensión + población afectada =$
gravedad sobre el entorno humano
- (c) $Cantidad + 2 \times peligrosidad + extensión + patrimonio y capital productivo =$
gravedad sobre el entorno socioeconómico

El resultado de los cálculos anteriores los recoge el sistema y valora la gravedad de dichas consecuencias con el siguiente baremo:

Gravedad 5	-----	Crítico (20-28)
Gravedad 4	-----	Grave (17-15)
Gravedad 3	-----	Moderado (14-11)
Gravedad 2	-----	Leve (10-8)
Gravedad 1	-----	No relevante (7-5)



D. ESTIMACIÓN DEL RIESGO:

Combinando la gravedad para cada entorno con la probabilidad de ocurrencia de cada uno, pasamos a estimar los riesgos con el siguiente cálculo:

Riesgo = Probabilidad x Gravedad de las consecuencias

De esta forma a cada escenario le corresponden tres valores de riesgo en función del entorno: natural, humano y socioeconómico.

El sistema da solución a este apartado de manera automática, realizando todos los cálculos internos necesarios y dando paso al siguiente nivel del análisis, la evaluación del riesgo.

E. EVALUACIÓN DEL RIESGO

Como base para realizar la evaluación del riesgo ambiental, dentro de la técnica descrita se deben elaborar tres tablas de doble entrada, una para cada entorno, y en las que gráficamente debe aparecer cada escenario en su casilla correspondiente como resultado de la estimación del riesgo anteriormente realizada.

Posteriormente, se evaluará la tolerabilidad del riesgo de acuerdo con la técnica que se está empleando, en este caso la recogida en la Norma UNE 150008:

Riesgo muy alto: de 21 a 25

Riesgo alto: de 16 a 20

Riesgo medio: de 11 a 15

Riesgo moderado: de 6 a 10

Riesgo bajo: de 1 a 5

El sistema da solución a este apartado de manera automática, realizando todos los cálculos y creando una tabla con código de colores que determinan la situación del riesgo según la tabla de valores anteriormente descrita.

F. INFORME FINAL

Finalmente se elabora un informe que contiene todos los resultados del análisis y evaluación anteriormente descritos con la siguiente estructura:

- Introducción: descripción de la empresa, antecedentes, a qué se dedica.



- Objetivo: identificación del objetivo por el cual hemos realizado el análisis de riesgos.
- Equipo responsable del estudio: identificación y descripción de las características del equipo responsable de la realización del análisis, sus competencias y acreditaciones; tanto del personal interno a la organización como consultores externos a la misma.
- Alcance del estudio: descripción del alcance (en términos de estudio) de nuestro análisis, por ello se identificarán los considerados como:
 - o Significativos, atendiendo al impacto ambiental que pudieran producir
 - o Característicos a la actividad y procesos propios que desempeña la organización.

En ningún caso será alcance del estudio:

- o Riesgos o daños asociados a pasivos ambientales preexistentes en la organización.
 - o Daños intencionados de sabotaje o terrorismo.
 - o Riesgos o daños ambientales intrínsecos, generados por el funcionamiento de la actividad en los parámetros normales autorizados.
-
- Descripción general del entorno del proyecto: descripción de las instalaciones, características especiales de las mismas, infraestructura, etc.
 - Descripción general de la actividad: descripción genérica de la actividad de la organización.
 - Metodología del análisis de riesgos
 - Análisis de riesgo ambiental de la actividad: toda la documentación de nuestro análisis. El sistema generará automáticamente toda la información recogida durante todas las etapas de nuestro análisis, mostrando de la misma manera las estimaciones y valoraciones del mismo.
 - Garantía financiera
 - Evaluación de incertidumbre
 - Revisión y actualización del análisis
 - Anexos



5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A continuación se muestran los datos en el orden en que se han introducido en la herramienta informática y los resultados obtenidos en cada apartado.

Lo primero es dirigirse a la página web de ecoCámara en que se encuentra el Software de Análisis de Riesgos UNE 150008 y validar la contraseña que posees como cliente:

(<http://www.leyresponsabilidadambiental.com/portals/0/easyIra/index.html>)

Una vez dentro, es necesario crear un proyecto. Esto se debe a que cada cliente tiene derecho a un número determinado de licencias y así poder trabajar en varios proyectos a la vez. Y dentro del proyecto se tiene la opción de crear varios centros de trabajo para cada proyecto.

Para el ejemplo se ha utilizado el tendido de una línea ya construida, cuyo ámbito de estudio queda delimitado a la LAT de 132 KV desde la subestación de Sahechores a la LAT de 132 KV León - Guardo en Gradefes (León). Estos datos se han utilizado para poder completar toda información requerida por el programa necesaria para obtener un resultado y que los valores finales no salieran desorbitados.

La LAT sólo presenta un centro de trabajo. En este caso, la propia herramienta te recomienda nombrarlo como “instalaciones centrales” y así poder acceder a tu proyecto en el menú inicial.

El alcance del presente estudio queda determinado por los riesgos ambientales asociados en el marco de la Ley 26/2007 de 23 de octubre de Responsabilidad Ambiental.

5.1.1. Zonas de trabajo y fuentes de peligro para cada zona

A la hora de dividir el proyecto en zonas de trabajo, se consideró la posibilidad de estudiarlo como una unidad ya que no engloba centrales eléctricas, subestaciones o cualquier otro elemento que no sea la propia línea eléctrica.

Como es un paso necesario para poder cumplimentar el inventario de focos de peligro, se decidió diferenciarlo en el tiempo. La justificación es que los focos de peligro van a variar en función del tiempo, dependiendo si nos encontramos en la fase de construcción de la línea eléctrica o en su fase de explotación.

- Fase de construcción: la fase de construcción comprendería desde el momento en que se comienzan los trabajos de eliminación de la vegetación y explanación del terreno, hasta la completa instalación eléctrica en funcionamiento.



- Fase de explotación: comienza desde el funcionamiento de suministro de corriente eléctrica hasta el final de su vida útil.

Las fuentes de peligro asociadas a cada fase del proyecto, tanto a la de construcción como a la de explotación, aparecen a continuación (Tablas 1 y 2).

Tabla 1. Fuentes de peligro presentes en la fase de construcción

FUENTE DE PELIGRO	OBSERVACIONES
Apertura de nuevos accesos	Es necesario realizar tareas de desbroce, excavaciones y explanaciones para facilitar el acceso y la maniobrabilidad en la zona
Cimentación de las torretas	Previo al montaje de las torretas, es necesario cimentar la base con hormigón para anclarlas debidamente al suelo.
Instalación de torretas y conductores	Montaje de las torres de alta tensión y el cableado a lo largo de la traza
Movimiento de maquinaria y tránsito de personas	Para el levantamiento de la línea se requiere trasiego de maquinaria y personal especializado que puede dañar la vegetación y compactar el terreno. El transporte de los materiales y útiles necesarios para el tendido genera polvo y ruido en los accesos, contaminación atmosférica y vertidos de aceite o gasóleo ocasionales.

Tabla 2. Fuentes de peligro presentes en la fase de explotación

FUENTE DE PELIGRO	OBSERVACIONES
Limpieza y mantenimiento de la vegetación	Es necesario mantener la zona colindante libre de vegetación para evitar incendios o cortes en el suministro por derribos accidentales
Mantenimiento servicio y reparaciones	Toda tarea de control a lo largo de la fase de explotación ya sea rutinaria o puntual por accidente.
Movimiento de maquinaria y tránsito de personas	Habrà puntualmente actividad humana con los materiales y maquinaria necesarios por motivos de mantenimiento de la línea o reparación de averías accidentales.
Presencia línea eléctrica	Ocupación de un espacio físico que limita los usos del suelo y el aire por el que discurre, además del impacto visual generado.

5.1.2. Sustancias empleadas en el centro

A diferencia de otras instalaciones, en un proyecto de construcción de una línea de alta tensión los principales riesgos no proceden de los residuos peligrosos. Pero es necesario inventariarlas para estimar el riesgo en el que caso de producirse algún escenario de peligro porque pueden contribuir a agravar las consecuencias.

A continuación se exponen las sustancias que se emplean en los proyectos de líneas eléctricas e información de cada una de ellas (Tabla 3).



Tabla 3. Sustancias empleadas en una línea de alta tensión

ACEITES	
Tipo de Sustancia	Peligrosas
Nombre químico	
Referencia	
Característica	
Propiedades	
Observaciones	Son hidrocarburos que contienen carbono e hidrógeno, además de las impurezas inherentes a los derivados del petróleo que son el azufre, y en una menor proporción, el nitrógeno.
BIFENILOS POLICLORADOS	
Tipo de Sustancia	Muy peligrosas
Nombre químico	PCB
Referencia	
Característica	
Propiedades	Tóxica, nociva, carcinogénica, persistente, bioacumulable, peligrosa para el medio ambiente
Observaciones	Las principales aplicaciones de estos compuestos son refrigerantes como intercambiadores de calor y fluidos dieléctricos en sistemas eléctricos, como transformadores o estaciones rectificadoras debido a su alta estabilidad térmica y a su ininflamabilidad. Usos: Transformadores, grandes condensadores, condensadores pequeños, interruptores, reguladores de voltaje, cables rellenos de líquido, interruptores de circuito, electroimanes.
COMBUSTIBLE	
Tipo de Sustancia	Peligrosas
Nombre químico	
Referencia	
Característica	
Propiedades	
Observaciones	Hidrocarburos procedentes de los vehículos para el transporte de materiales y construcción de la línea.
HEXAFLORURO DE AZUFRE	
Tipo de Sustancia	Inocuas
Nombre químico	SF ₆
Referencia	
Característica	Elevada constante dieléctrica, por lo que es un buen aislante
Propiedades	No peligrosa
Observaciones	A elevadas temperaturas (más de 204 °C), se descompone en sustancias tóxicas, como ácido fluorhídrico, dióxido de azufre y distintos sulfatos. Además es asfixiante y un gas de efecto invernadero.
HORMIGÓN	
Tipo de Sustancia	Inocuas
Nombre químico	
Referencia	
Característica	
Propiedades	
Observaciones	Mezcla de cemento, agua, áridos y aditivos.

5.1.3. Escenarios causales

A continuación se muestran los posibles escenarios de peligro y la tipología y la causalidad para cada uno de ellos (Tabla 4).

Tabla 4. Los peligros, la tipología y la causalidad presentes en líneas de alta tensión

SUCESO	TIPO	CAUSA
Colisión avifauna	Elementos externos: Naturales (Físicos y Bióticos)	Colisión de las aves contra el cableado o torretas
Derrame accidental de combustible	Almacenamiento de Combustibles	Posibles fugas en el tanque del combustible de la maquinaria empleada
Derrame accidental de combustible	Almacenamiento de Combustibles	Pérdidas de combustible en los camiones y vehículos encargados del transporte de las piezas de las torres
Derrame accidental de combustible	Almacenamiento de Combustibles	Derrame de combustible de las motosierras y la maquinaria de desbroce
Desbroce vegetación	Procesos e inst. productivas de Condiciones del Entorno	Desbroce para acondicionar el trazado por donde atravesará la línea eléctrica
Desbroce vegetación	Procesos e inst. productivas de Condiciones del Entorno	Eliminación periódica de la vegetación colindante al tendido eléctrico
Electrocución avifauna	Elementos externos: Naturales (Físicos y Bióticos)	Electrocuciones que se producen al posarse una ave en una línea
Emisiones de polvo	Procesos e inst. productivas de Condiciones del Proceso	Emisión de polvo debido a la explanación y el movimiento de tierras previo a la instalación de las torres
Emisiones de polvo	Procesos e inst. productivas de Condiciones del Proceso	Polvo generado en la eliminación vegetal mediante el derribo de árboles y desbroces
Emisiones de polvo	Procesos e inst. productivas de Condiciones del Proceso	Polvo generado por el transporte y trasiego de personal especializado
Emisiones de polvo	Procesos e inst. productivas de Condiciones del Proceso	Polvo producido por los procesos de estabilización del terreno previos a la instalación de la torreta



Emisiones de polvo	Procesos e inst. productivas de Condiciones del Proceso	Polvo generado en la instalación de las torretas
Emisiones de polvo	Procesos e inst. productivas de Condiciones del Proceso	El tránsito de personas y sus vehículos pueden generar polvo
Emisiones de ruido	Procesos e inst. auxiliares de Ruidos y Vibraciones	Emisiones de ruido debido al uso de maquinaria pesada
Emisiones de ruido	Procesos e inst. auxiliares de Ruidos y Vibraciones	Emisiones de ruido debido al uso de desbrozadoras y motosierras
Emisiones de ruido	Procesos e inst. auxiliares de Ruidos y Vibraciones	Ruido generado por el trasiego de vehículos y personal especializado
Emisiones de ruido	Procesos e inst. auxiliares de Ruidos y Vibraciones	Los procesos de cimentación, relleno y compactación del terreno y la maquinaria empleada son ruidosos
Emisiones de ruido	Procesos e inst. auxiliares de Ruidos y Vibraciones	Emisiones de ruido debido al transporte mediante vehículos pesados y el montaje de las torretas
Emisiones de ruido	Procesos e inst. auxiliares de Ruidos y Vibraciones	Emisiones de ruido debido al uso de desbrozadoras y motosierras
Fallo técnico	Procesos e inst. productivas de Programas de Mantenimiento	Puede ser debido a un cortocircuito, a un mal mantenimiento o a que las líneas están recargadas
Ionización del aire	Procesos e inst. auxiliares de Generación de Energía Eléctrica	Efecto corona alrededor de los conductores de alta tensión.
Ocupación del suelo	Elementos externos: Naturales (Físicos y Bióticos)	La presencia de la línea divide el paisaje disminuyendo su calidad visual

5.1.4. Sucesos iniciadores

Los sucesos iniciadores son los peligros ambientales que pueden generar accidentes en función de su evolución en el espacio y en el tiempo. Pueden identificarse de manera intuitiva o por sucesos ocurridos con anterioridad y en la siguiente tabla (Tabla 5) se muestran acompañados de su probabilidad.

Tabla 5. Sucesos iniciadores presentes en la línea de alta tensión y su probabilidad de ocurrencia

SUCESO	PROBABILIDAD	JUSTIFICACIÓN
Colisión avifauna	Posible	La colisión suele ocurrir en condiciones de escasa visibilidad y afecta a un gran número de especies, ya que si bien no todas tienden a posarse en una torreta, en cambio, cualquier ave al volar puede chocar con un cable suspendido. Sin embargo, y como es lógico, es en áreas con gran concentración de aves (como zonas húmedas o áreas de paso migratorio) donde se produce una mayor mortalidad que, además, suele afectar a especies gregarias que vuelan en bandos, incluso en situaciones de mala visibilidad, como grullas, cigüeñas, anátidas o avutardas. También es muy frecuente que se produzcan colisiones en las líneas de alto voltaje, especialmente con el cable de tierra, al ser éste más fino que los conductores y situarse por encima de los mismos, para actuar de pararrayos. El accidente se produce normalmente cuando las aves se elevan para evitar los conductores y se encuentran con el cable de tierra, que no pueden evitar.
Derrame accidental de combustible	Improbable	La maquinaria pesada empleada en la explanación del terreno y la construcción de desmontes y terraplenes podría tener fugas en el tanque del combustible.
Derrame accidental de combustible	Improbable	Los camiones y vehículos encargados del transporte de las piezas de las torres podrían tener pérdidas de combustible.
Derrame accidental de combustible	Improbable	Las motosierras y la maquinaria de desbroce podrían derramar combustible de manera accidental.
Desbroce vegetación	Muy probable	Para acondicionar el trazado por donde atravesará la línea eléctrica, será necesaria la



Desbroce vegetación	Muy probable	roturación del territorio y será necesario eliminar árboles y podar y desbrozar otros muchos. Para que el tendido eléctrico no se vea invadido por la vegetación colindante con el paso del tiempo, es necesario un mantenimiento periódico de ésta mediante desbroces y podas fundamentalmente.
Electrocución avifauna	Posible	Las electrocuciones se producen al posarse un ave en una línea de distribución. Si el pájaro toca dos cables a la vez, o si una vez posado sobre la torreta metálica, toca un cable, el circuito se cierra y se produce una descarga eléctrica, que normalmente causa la muerte inmediata del ave. Depende del diseño de las torretas; cuando los conductores se encuentran por encima del travesaño, las probabilidades de que el ave entre en contacto con éstos son mucho mayores. La muerte por electrocución afecta a las aves rapaces principalmente por su gran tamaño: al utilizar los tendidos como oteaderos y extender sus alas, contactan con los cables, lo que les provoca la muerte por electrocución.
Emissiones de polvo	Muy probable	La explanación y el movimiento de tierras previo a la instalación de las torres generarán mucho polvo en la zona.
Emissiones de polvo	Posible	La eliminación de la vegetación inicial pueden generar polvo.
Emissiones de polvo	Altamente probable	El paso de personal especializado y su transporte hasta allí generará polvo
Emissiones de polvo	Altamente probable	Los procesos de estabilización del terreno previos a la instalación de la torreta tienen una alta probabilidad de generar polvo
Emissiones de polvo	Muy probable	La instalación de las torretas y anclarlas al terreno es un proceso que seguramente produzca polvo
Emissiones de polvo	Probable	El tránsito de personas y sus vehículos pueden generar polvo
Emissiones de ruido	Altamente probable	El acondicionamiento y la explanación del terreno requieren de maquinaria pesada y procesos ruidosos
Emissiones de ruido	Probable	Las desbrozadoras, motosierras y maquinaria más pesada para el mantenimiento de la vegetación lejos del tendido eléctrico genera ruido.
Emissiones de ruido	Probable	El mantenimiento del buen estado de la línea o el simple desplazamiento de los operadores a la zona puede generar ruidos
Emissiones de ruido	Muy probable	Se necesita maquinaria pesada para la apertura de nuevos accesos y tanto las labores como la propia maquinaria emitirán ruido.
Emissiones de ruido	Altamente probable	El transporte mediante vehículos pesados y el montaje in situ de las torretas generarán ruidos.



Emisiones de ruido	Probable	Las tareas de desbroce y eliminación de árboles en la proximidad de la traza genera ruido por la maquinaria empleada
Fallo técnico	Posible	Puede deberse a un cortocircuito, a un mal mantenimiento o a que las líneas están recargadas
Ionización del aire	Altamente probable	El llamado "efecto corona" consiste en la ionización del aire que rodea a los conductores de alta tensión. Este fenómeno tiene lugar cuando el gradiente eléctrico supera la rigidez dieléctrica del aire y se manifiesta en forma de pequeñas chispas o descargas a escasos centímetros de los cables
Ocupación del suelo	Altamente probable	La presencia de la línea implica la división y la segmentación del terreno con su correspondiente efecto negativo en la calidad visual del paisaje



5.1.5. Escenarios de consecuencia

Cada escenario accidental puede desencadenar uno o varios escenarios de consecuencia, que son las consecuencias o los efectos que tienen los sucesos iniciadores en el medio receptor.

Para el caso concreto de una línea de alta tensión, hemos referido los escenarios iniciales y de consecuencia en la tabla a continuación (Tabla 6).

Estos escenarios de consecuencia están desarrollados en detalle en el Anexo, donde se proporciona más información de cada uno de ellos, como:

- El medio afectado: físico, biótico o humano y socioeconómico
- La fase de proyecto en la que podría aparecer
- La fuente de peligro en cuestión
- La actividad que se desarrolla
- El suceso iniciador al que se encuentra ligado
- Los factores condicionantes del medio
- Las medidas preventivas y de mitigación propuestas
- La probabilidad de ocurrencia
- Gravedad y el riesgo en los distintos entornos: humano, natural y social
- Causas relacionadas, en caso de existir

Tabla 6. Escenarios de peligro o de consecuencia y escenarios accidentales presentes en una línea de alta tensión

SUCESO	ESCENARIO ACCIDENTAL	DESCRIPCIÓN ESCENARIO
Colisión avifauna	Colisión de avifauna contra el tendido eléctrico	En condiciones de escasa visibilidad cuando las aves se elevan para evitar los conductores y se encuentran con el cable de tierra, que no pueden evitar.
Derrame accidental de combustible	Fuga de combustible	La maquinaria pesada empleada en la explanación del terreno y la construcción de desmontes y terraplenes podría tener fugas en el tanque del combustible. Los camiones y vehículos encargados del transporte de las piezas de las torres podrían tener pérdidas de combustible. Las motosierras y la maquinaria de desbroce podrían derramar combustible de manera accidental.
Desbroce vegetación	Eliminación de la cubierta vegetal inicial del trazado	Para acondicionar el trazado por donde atravesará la línea eléctrica, serán necesarias la eliminación de árboles y la roturación
	Mantenimiento de la vegetación	Para que el tendido eléctrico no se vea invadido por la vegetación colindante con el paso del tiempo, es necesario un mantenimiento periódico de ésta mediante desbroces y podas fundamentalmente.
Electrocución avifauna	Electrocución de la avifauna	Las electrocuciones se producen al posarse un ave en una línea de distribución. Si el pájaro toca dos cables a la vez, o si una vez posado sobre la torreta metálica, toca un cable, el circuito se cierra y se produce una descarga eléctrica, que normalmente causa la muerte inmediata del ave. Depende del diseño de las torretas; cuando los conductores se encuentran por encima del travesaño, las probabilidades de que el ave entre en contacto con éstos son mucho mayores. La muerte por electrocución afecta a las aves rapaces principalmente por su gran tamaño: al utilizar los tendidos como oteaderos y extender sus alas, contactan con



Emisiones de polvo	Emisión de polvo durante la explanación del terreno	Los cables, lo que les provoca la muerte por electrocución. La explanación y el movimiento de tierras previo a la instalación de las torres generará mucho polvo en la zona.
	Emisión de polvo durante la eliminación de la cubierta vegetal	La eliminación de la vegetación inicial pueden generar polvo
	Emisión de polvo durante el mantenimiento electromecánico	El paso de personal especializado y su transporte hasta allí generará polvo
	Emisión de polvo durante la cimentación de la base de las torretas	Los procesos de estabilización del terreno previos a la instalación de la torreta tienen una alta probabilidad de generar polvo
	Emisión de polvo durante la instalación de torretas	La instalación de las torretas y anclarlas al terreno es un proceso que seguramente produzca polvo
	Emisión de polvo en las tareas de limpieza de la vegetación	El tránsito de personas y sus vehículos pueden generar polvo
	Emisiones de ruido	Emisión de ruido durante construcción de accesos
Emisión de ruido durante la eliminación de la cubierta vegetal		Las desbrozadoras, motosierras y maquinaria más pesada para el mantenimiento de la vegetación lejos del tendido eléctrico genera ruido.
Ruido derivado del mantenimiento electromecánico		El mantenimiento del buen estado de la línea o el simple desplazamiento de los operaciones a la zona puede generar ruidos
Emisión de ruido durante proceso de cimentación, relleno y compactación del terreno		Se necesita maquinaria pesada para la adecuación del terreno previa a la instalación de la torre eléctrica y tanto las labores como la propia maquinaria emitirán ruido.
Emisión de ruidos durante el transporte y la instalación de torres eléctricas		El transporte mediante vehículos pesados y el montaje in situ de las torretas generarán ruidos.
Ruido debido a la limpieza de la vegetación		Las tareas de corta y poda de árboles en la proximidad de la traza genera ruido por la maquinaria empleada
Cortes en el suministro eléctrico o apagones		Pueden producirse apagones o cortes en el suministro debido a
Fallo técnico		



<p>Ionización del aire</p>	<p>Incendio debido a un fallo técnico</p>	<p>un cortocircuito, a un mal mantenimiento o a que la línea está recargada</p> <p>Podría provocarse un fuego por derribo de árboles en el tendido, por caída de torres, por un mal mantenimiento que generara cortocircuito o desgaste de los cables que produzcan chispas y lleguen a la vegetación adyacente.</p>
<p>Ionización del aire</p>	<p>Ionización del aire que rodea a los conductores de alta tensión</p>	<p>El efecto corona o ionización del aire que se manifiesta en forma de pequeñas chispas o descargas a escasos centímetros de los cables. Este fenómeno tiene lugar cuando el gradiente eléctrico supera la rigidez dieléctrica del aire y se manifiesta en forma de pequeñas chispas o descargas a escasos centímetros de los cables.</p>
	<p>Contaminación electromagnética</p>	<p>Toda corriente eléctrica produce campos magnéticos y todo campo magnético variable induce campos eléctricos. Sin embargo, un campo magnético estático puede producir una corriente eléctrica en un cuerpo si éste se mueve a través del campo.</p>
	<p>Incendio debido a la ionización del aire</p>	<p>La ionización del aire se manifiesta en forma de pequeñas chispas o descargas a escasos centímetros de los cables que, de llegar al suelo, podría provocar un incendio en condiciones de sequía y originar graves daños en el entorno</p>
<p>Ocupación del suelo</p>	<p>Impacto visual de apoyos y tendido eléctrico</p>	<p>Debido a la presencia de la línea, el territorio queda dividido por las líneas horizontales de los cables eléctricos y verticales de las torres de alta tensión. Esto supone una modificación de la estructura visual y la textura debido a la fragilidad de este paisaje por ser una llanura extensa, disminuyendo su calidad visual.</p>
<p>Ocupación del suelo</p>	<p>Limitación de los usos del suelo</p>	<p>Al instalar una línea de alta tensión en el terreno, no sólo cambian los usos de suelo sino que se limitan porque no se pueden realizar labores agrícolas</p>

5.4.6. Análisis de riesgos y resultados

Entorno natural

Probabilidad	Gravedad					Leyenda
	1	2	3	4	5	
1				Riesgo bajo
2				Riesgo moderado
3				Riesgo medio
4		...				Riesgo alto
5				Riesgo muy alto

Figura 4. Tabla de evaluación de riesgos para el entorno natural. Fuente: software easy_LRA.

- 1.3 Contaminación electromagnética
- 1.4 Incendio debido a la ionización del aire
 - Incendio debido a un fallo técnico
- 2.1 Emisión de polvo durante el mantenimiento electromecánico
 - Emisión de polvo en las tareas de limpieza de la vegetación
 - Emisión de polvo durante la explanación del terreno
 - Emisión de polvo durante la eliminación de la cubierta vegetal
 - Emisión de polvo durante la cimentación de la base de las torretas
 - Emisión de polvo durante la instalación de torretas
- Fuga de combustible
- Cortes en el suministro eléctrico o apagones
- 3.1 Ruido derivado del mantenimiento electromecánico



- Ruido debido a la limpieza de la vegetación
- Ionización del aire que rodea a los conductores de alta tensión
- Mantenimiento de la vegetación
- 3.2 Emisión de ruido durante la construcción de accesos
- Emisión de ruido debido a la eliminación de la cubierta vegetal
- Emisión de ruido durante el proceso de cimentación, relleno y compactación el terreno
- Emisión de ruido durante el transporte y la instalación de torres eléctricas
- Colisión de avifauna contra el tendido eléctrico
- Eliminación de la cubierta vegetal inicial del trazado Ionización del aire que rodea a los conductores de alta tensión
- Electrocución de la avifauna
- 4.2 Impacto visual de apoyos y tendido eléctrico
- 5.1 Limitación de los usos del suelo
- 5.2 Eliminación de la cubierta vegetal inicial



ENTORNO NATURAL

Tabla 7. Peligros que suponen un riesgo bajo en una línea de alta tensión en su entorno natural.

Riesgo bajo	
Emisiones de polvo	Emisión de polvo durante el mantenimiento electromecánico
Emisiones de polvo	Emisión de polvo en las tareas de limpieza de la vegetación
Desbroce vegetación	Mantenimiento de la vegetación
Emisiones de ruido	Ruido derivado del mantenimiento electromecánico
Emisiones de ruido	Ruido derivado del mantenimiento electromecánico
Emisiones de ruido	Ruido debido a la limpieza de la vegetación
Emisiones de ruido	Ruido debido a la limpieza de la vegetación
Ionización del aire	Ionización del aire que rodea a los conductores de alta tensión
Ionización del aire	Contaminación electromagnética
Derrame accidental de combustible	Fuga de combustible
Derrame accidental de combustible	Fuga de combustible
Derrame accidental de combustible	Fuga de combustible
Emisiones de polvo	Emisión de polvo durante la explanación del terreno
Emisiones de polvo	Emisión de polvo durante la eliminación de la cubierta vegetal
Emisiones de polvo	Emisión de polvo durante la cimentación de la base de las torretas
Emisiones de polvo	Emisión de polvo durante la instalación de torretas
Fallo técnico	Cortes en el suministro eléctrico o apagones
Fallo técnico	Incendio debido a un fallo técnico
Fallo técnico	Incendio debido a un fallo técnico



Fallo técnico	Incendio debido a un fallo técnico
Ionización del aire	Incendio debido a la ionización del aire
Ionización del aire	Incendio debido a la ionización del aire
Ionización del aire	Incendio debido a la ionización del aire
Ocupación del suelo	Limitación de los usos del suelo

Tabla 8. Peligros que suponen un riesgo moderado en una línea de alta tensión en su entorno natural.

Riesgo moderado	
Colisión avifauna	Colisión de avifauna contra el tendido eléctrico
Desbroce vegetación	Eliminación de la cubierta vegetal inicial del trazado
Electrocución avifauna	Electrocución de la avifauna
Emisiones de ruido	Emisión de ruido durante construcción de accesos
Emisiones de ruido	Emisión de ruido durante construcción de accesos
Emisiones de ruido	Emisión de ruido durante la eliminación de la cubierta vegetal
Emisiones de ruido	Emisión de ruido durante la eliminación de la cubierta vegetal
Emisiones de ruido	Emisión de ruido durante proceso de cimentación, relleno y compactación del terreno
Emisiones de ruido	Emisión de ruido durante proceso de cimentación, relleno y compactación del terreno
Emisiones de ruido	Emisión de ruidos durante el transporte y la instalación de torres eléctricas
Emisiones de ruido	Emisión de ruidos durante el transporte y la instalación de las torres eléctricas
Ionización del aire	Ionización del aire que rodea a los conductores de alta tensión
Ocupación del suelo	Impacto visual de apoyos y tendido eléctrico
Desbroce vegetación	Eliminación de la cubierta vegetal inicial

Entorno humano

		Gravedad					Leyenda
		1	2	3	4	5	
Probabilidad	1				Riesgo bajo
	2			Riesgo moderado
	3				Riesgo medio
	4				Riesgo alto
	5			Riesgo muy alto

Figura 5. Tabla de evaluación de riesgos para el entorno humano. Fuente: software easy_LRA.

- 1.3 Contaminación electromagnética
- 1.4 Incendio debido a la ionización del aire
 - 2.1 Incendio debido a un fallo técnico
 - Fuga de combustible
 - Emisión de polvo durante el mantenimiento electromecánico
 - Emisión de polvo en las tareas de limpieza de la vegetación
 - Emisión de polvo durante la explanación del terreno
 - Emisión de polvo durante la eliminación de la cubierta vegetal
 - Emisión de polvo durante la cimentación de la base de las torretas
 - Emisión de polvo durante la instalación de torretas
 - 2.3 Cortes en el suministro eléctrico o apagones



- 3.1 Ruido derivado del mantenimiento electromecánico
 - Ruido debido a la limpieza de la vegetación
 - Ionización del aire que rodea a los conductores de alta tensión
 - Mantenimiento de la vegetación
- 3.2 Emisión de ruido durante la construcción de accesos
 - Emisión de ruido debido a la eliminación de la cubierta vegetal
 - Emisión de ruido durante el proceso de cimentación, relleno y compactación del terreno
 - Emisión de ruido durante el transporte y la instalación de torres eléctricas
 - Colisión de avifauna contra el tendido eléctrico
 - Eliminación de la cubierta vegetal inicial del trazado
 - Ionización del aire que rodea a los conductores de alta tensión
 - Electrocución de la avifauna
- 4.2 Impacto visual de apoyos y tendido eléctrico
 - 5.1 Limitación de los usos del suelo
 - 5.2 Eliminación de la cubierta vegetal inicial



ENTORNO HUMANO

Tabla 9. Peligros que suponen un riesgo bajo en una línea de alta tensión en su entorno humano.

Riesgo bajo	
Derrame accidental de combustible	Fuga de combustible
Derrame accidental de combustible	Fuga de combustible
Derrame accidental de combustible	Fuga de combustible
Emisiones de polvo	Emisión de polvo durante la explanación del terreno
Emisiones de polvo	Emisión de polvo durante la eliminación de la cubierta vegetal
Emisiones de polvo	Emisión de polvo durante el mantenimiento electromecánico
Emisiones de polvo	Emisión de polvo durante la cimentación de la base de las torretas
Emisiones de polvo	Emisión de polvo durante la instalación de torretas
Emisiones de polvo	Emisión de polvo en las tareas de limpieza de la vegetación
Desbroce vegetación	Mantenimiento de la vegetación
Emisiones de ruido	Ruido derivado del mantenimiento electromecánico
Emisiones de ruido	Ruido derivado del mantenimiento electromecánico
Emisiones de ruido	Ruido debido a la limpieza de la vegetación
Emisiones de ruido	Ruido debido a la limpieza de la vegetación
Ionización del aire	Ionización del aire que rodea a los conductores de alta tensión
Ionización del aire	Contaminación electromagnética
Fallo técnico	Incendio debido a un fallo técnico



Fallo técnico	Incendio debido a un fallo técnico
Fallo técnico	Incendio debido a un fallo técnico
Ionización del aire	Incendio debido a la ionización del aire
Ionización del aire	Incendio debido a la ionización del aire
Ionización del aire	Incendio debido a la ionización de aire
Ocupación del suelo	Limitación de los usos del suelo

Tabla 10. Peligros que suponen un riesgo moderado en una línea de alta tensión en su entorno humano

Riesgo moderado	
Colisión avifauna	Colisión de avifauna contra el tendido eléctrico
Desbroce vegetación	Eliminación de la cubierta vegetal inicial del trazado
Electrocución avifauna	Electrocución de la avifauna
Emisiones de ruido	Emisión de ruido durante construcción de accesos
Emisiones de ruido	Emisión de ruido durante construcción de accesos
Emisiones de ruido -	Emisión de ruido durante la eliminación de la cubierta vegetal
Emisiones de ruido	Emisión de ruido durante la eliminación de la cubierta vegetal
Emisiones de ruido	Emisión de ruido durante proceso de cimentación, relleno y compactación del terreno
Emisiones de ruido	Emisión de ruido durante proceso de cimentación, relleno y compactación del terreno
Emisiones de ruido	Emisión de ruidos durante el transporte y la instalación de torres eléctricas



Emisiones de ruido	Emisión de ruidos durante el transporte y la instalación de torres eléctricas
Fallo técnico	Cortes en el suministro eléctrico o apagones
Ionización del aire	Ionización del aire que rodea a los conductores de alta tensión
Ocupación del suelo	Impacto visual de apoyos y tendido eléctrico
Desbroce vegetación	Eliminación de la cubierta vegetal inicial

Entorno socioeconómico

Probabilidad	Gravedad					Leyenda
	1	2	3	4	5	
1			...			Riesgo bajo
2				Riesgo moderado
3				Riesgo medio
4		...				Riesgo alto
5				Riesgo muy alto

Figura 6. Tabla de evaluación de riesgos para el entorno socioeconómico. Fuente: software easy_LRA.

- 1.3 Contaminación electromagnética
 - Incendio debido a la ionización del aire
 - Incendio debido a un fallo técnico
- 2.1 Fuga de combustible
 - Emisión de polvo durante el mantenimiento electromecánico
 - Emisión de polvo en las tareas de limpieza de la vegetación
 - Emisión de polvo durante la explanación del terreno
 - Emisión de polvo durante la eliminación de la cubierta vegetal
 - Emisión de polvo durante la cimentación de la base de las torretas
 - Emisión de polvo durante la instalación de torretas
- 2.2 Cortes en el suministro eléctrico o apagones
- 3.1 Ruido derivado del mantenimiento electromecánico
 - Ruido debido a la limpieza de la vegetación



- Ionización del aire que rodea a los conductores de alta tensión
- Emisión de ruido debido a la eliminación de la cubierta vegetal
- Mantenimiento de la vegetación
- 3.2 Emisión de ruido durante la construcción de accesos
- Emisión de ruido debido a la eliminación de la cubierta vegetal
- Emisión de ruido durante el proceso de cimentación, relleno y compactación del terreno
- Emisión de ruido durante el transporte y la instalación de torres eléctricas
- Colisión de avifauna contra el tendido eléctrico
- Eliminación de la cubierta vegetal inicial del trazado
- Ionización del aire que rodea a los conductores de alta tensión
- Electrocución de la avifauna
- 4.2 Impacto visual de apoyos y tendido eléctrico
- 5.1 Limitación de los usos del suelo
- 5.2 Eliminación de la cubierta vegetal inicial



ENTORNO SOCIAL

Tabla 11. Peligros que suponen un riesgo bajo en una línea de alta tensión en su entorno social.

Riesgo bajo	
Derrame accidental de combustible	Fuga de combustible
Derrame accidental de combustible	Fuga de combustible
Derrame accidental de combustible	Fuga de combustible
Emisiones de polvo	Emisión de polvo durante la explanación del terreno
Emisiones de polvo	Emisión de polvo durante la eliminación de la cubierta vegetal
Emisiones de polvo	Emisión de polvo durante el mantenimiento electromecánico
Emisiones de polvo	Emisión de polvo durante la cimentación de la base de las torretas
Emisiones de polvo	Emisión de polvo durante la instalación de torretas
Emisiones de polvo	Emisión de polvo en las tareas de limpieza de la vegetación
Desbroce vegetación	Mantenimiento de la vegetación
Emisiones de ruido	Emisión de ruido durante la eliminación de la cubierta vegetal
Emisiones de ruido	Ruido derivado del mantenimiento electromecánico
Emisiones de ruido	Ruido derivado del mantenimiento electromecánico
Emisiones de ruido	Ruido debido a la limpieza de la vegetación
Emisiones de ruido	Ruido debido a la limpieza de la vegetación



Fallo técnico	Incendio debido a un fallo técnico
Fallo técnico	Incendio debido a un fallo técnico
Fallo técnico	Incendio debido a un fallo técnico
Ionización del aire	Ionización del aire que rodea a los conductores de alta tensión
Ionización del aire	Contaminación electromagnética
Ionización del aire	Incendio debido a la ionización del aire
Ionización del aire	Incendio debido a la ionización del aire
Ionización del aire	Incendio debido a la ionización de aire
Fallo técnico	Cortes en el suministro eléctrico o apagones
Ocupación del suelo	Limitación de los usos del suelo

Tabla 12. Peligros que suponen un riesgo moderado en una línea de alta tensión en su entorno social.

Riesgo moderado	
Colisión avifauna	Colisión de avifauna contra el tendido eléctrico
Desbroce vegetación	Eliminación de la cubierta vegetal inicial del trazado
Electrocución avifauna	Electrocución de la avifauna
Emisiones de ruido	Emisión de ruido durante construcción de accesos
Emisiones de ruido	Emisión de ruido durante construcción de accesos
Emisiones de ruido	Emisión de ruido debido a la eliminación de la cubierta vegetal
Emisiones de ruido	Emisión de ruido durante proceso de cimentación, relleno y compactación del terreno



Emisiones de ruido	Emisión de ruido durante proceso de cimentación, relleno y compactación del terreno
Emisiones de ruido	Emisión de ruidos durante el transporte y la instalación de torres eléctricas
Emisiones de ruido	Emisión de ruidos durante el transporte y la instalación de las torres eléctricas
Ionización del aire	Ionización del aire que rodea a los conductores de alta tensión
Ocupación del suelo	Impacto visual de apoyos y tendido eléctrico
Desbroce vegetación	Eliminación de la cubierta vegetal inicial

5.4.9. Medidas preventivas y correctoras a aplicar

Las medidas preventivas y correctoras a aplicar en la construcción de una línea eléctrica son:

- Colisión y electrocución de la avifauna

Definición del trazado de la línea en zonas óptimas donde la densidad de aves no sea significativa (zonas migratorias, humedales...).

Utilizar apoyos con sistemas antinidos o aisladores verticales colgantes, con el fin de evitar que las aves se posen en las crucetas o brazos de la torre.

Evitar, en la medida de lo posible, que transcurra sobre zonas elevadas, primando su ubicación sobre zonas de media ladera (Figura 7) para disminuir el riesgo de colisión..

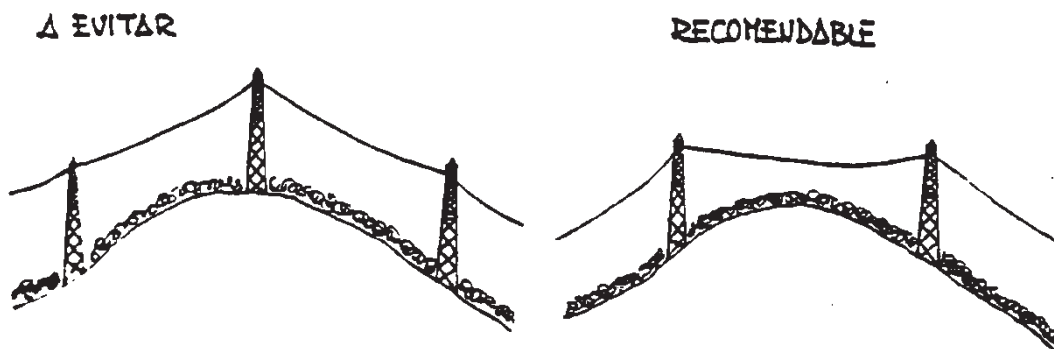


Figura 7. Disposición de torres eléctricas evitando las zonas elevadas. Fuente: Red Eléctrica Española (2008)

Señalar el cable de guarda con desviadores de vuelo o dispositivos salvapájaros para hacerlos visibles a las aves, en los tramos que intercepten hábitats con especies vulnerables a la colisión, siguiendo el RD 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.

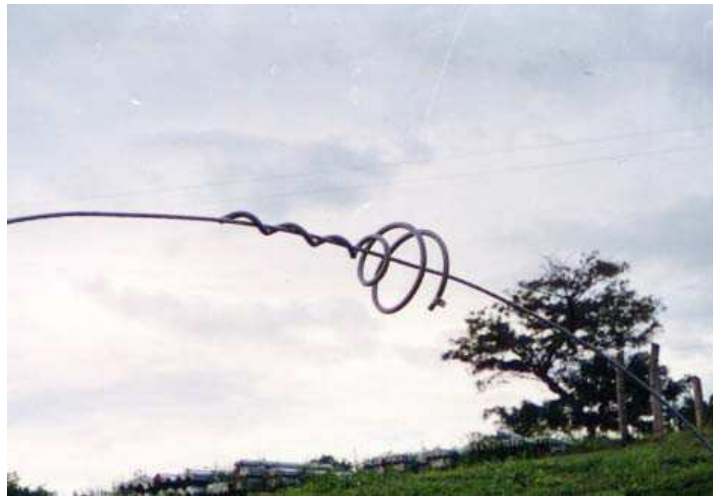


Imagen 1. Baliza salvapájaros. Fuente: Guía ambiental para proyectos de transmisión de energía eléctrica (1999).

➤ Derrame accidental de combustible

Revisión del estado de los tanques de combustible de la maquinaria antes de operar.

Revisión del estado de las herramientas, hacer un buen uso de ellas y cambiarlas cuando sea necesario.

En el caso de vertido accidental de combustible, el suelo contaminado se retirará y transportará a un vertedero apropiado.

➤ Desbroce de la vegetación

Para evitar la erosión del suelo desnudo, no eliminar la vegetación de raíz

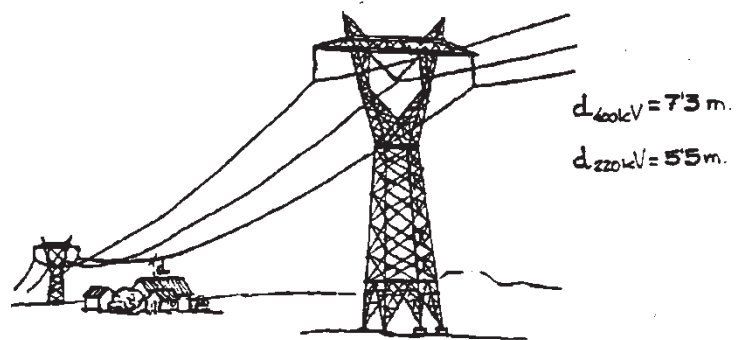
Restauración y revegetación mediante siembra. Evitar compactación realizando las tareas en época seca y con maquinaria ligera

Vigilar la zona afectada para detectar la aparición de procesos de erosión y estabilizar el terreno en caso que sea muy incipiente. No eliminar la vegetación de raíz para disminuir la erosión del suelo desnudo

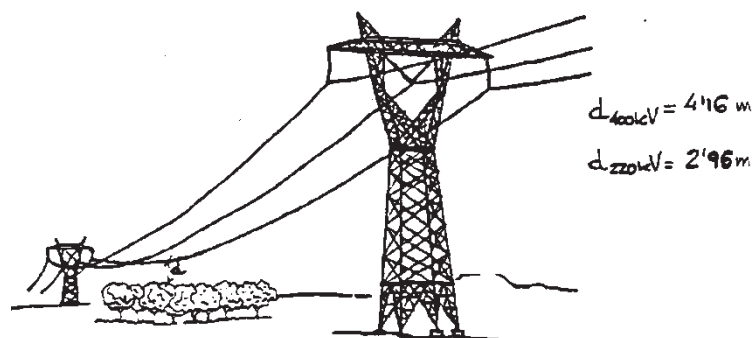
Mantener labores de mantenimiento de la vegetación periódicas no muy extendidas en el tiempo para eliminar la vegetación pirófito cercana

Restauración revegetación mediante siembra

Hay que calcular la traza desprovista de vegetación teniendo en cuenta que verticalmente sólo afecta la tensión de la línea eléctrica, mientras que la distancia vertical depende también del efecto del viento, por lo que sería una suma de las dos.



PASO SOBRE EDIFICACIONES



PASO SOBRE MASAS ARBOLADAS

Figura 8. Disposición de torres eléctricas sobre edificaciones y masas arboladas. Fuente: Red Eléctrica Española (2008)

➤ Emisiones de polvo

Ejecución de las obras en condiciones con el suelo húmedo para minimizar la emisión de emitido por la actividad porque recubre las hojas de las plantas y obstruye sus estomas, dificultando la función fotosintética

Uso de mascarillas por parte de los operarios para proteger las vías respiratorias

Evitar obras innecesarias en pendientes que puedan provocar erosión (Figura 9).

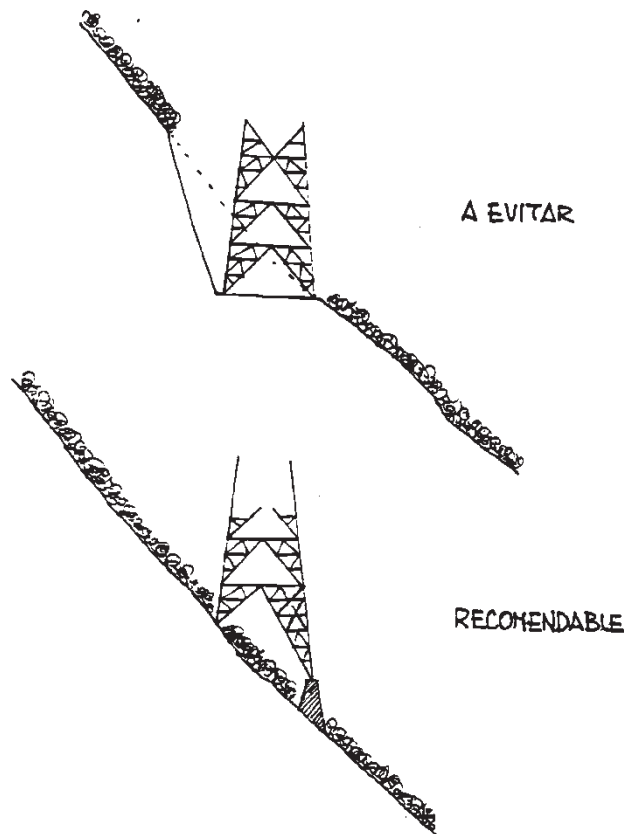


Figura 9. Disposición de torres eléctricas en laderas evitando remoción de terreno. Fuente: Red Eléctrica Española (2008)

➤ Emisiones de ruido

Emplear equipos más silenciosos.

Uso de cascos insonorizantes por parte de los trabajadores si los niveles de ruido son demasiado elevados.

Planificación de las actividades más ruidosas en horarios adecuados

Se exigirá a los contratistas que las maquinarias y los vehículos utilizados, hayan pasado las inspecciones reglamentarias y que cumplan con la legislación vigente en materia de emisiones de ruidos.

Para reducir las emisiones sonoras, los vehículos y maquinaria de obra adecuarán su velocidad en situaciones de actuación simultánea.

Evitar las actividades ruidosas en periodos de cría o anidamiento de especies faunísticas, así como operaciones nocturnas.



➤ Cortes en el suministro eléctrico

Realizar programa de mantenimiento y revisión para evitar sobrecargas

Estado de alerta en los días en que las condiciones climatológicas son adversas: lluvia, viento, nieve...

Mantener un servicio 24h de retenes para restablecer el servicio en la mayor brevedad posible, con el fin de evitar restricciones y reclamaciones por parte de los usuarios.

➤ Incendio

Elevar la línea eléctrica a una distancia prudencial del suelo para evitar el contacto de las chispas

Mantener desprovisto de vegetación el suelo para evitar la presencia de potencial combustible en caso de incendio

Mantener periódicamente la línea para evitar puntos débiles o deteriorados en los que se supere los límites aceptables del efecto corona

Plan de emergencia contra incendios, donde se definirán los patrones de actuación en la ejecución de las obras.

Protocolo de actuación para realizar cortes programados en la línea con el fin de facilitar las tareas de extinción

Si se trabaja con este equipo en zonas con riesgo especial de incendio, hay que prever la instalación de extintores.

➤ Efecto corona

Tomar todas las precauciones para que el efecto corona no se genere, en cables con pantallas a base de cintas de cobre se deben evitar dobleces agudos, y es recomendable redondear todos los filos y puntas.

Utilizar grasa aislante como método para contrarrestar el efecto corona.

Controlar las radiaciones electromagnéticas en las áreas próximas a los núcleos poblacionales para garantizar que la afectación a la población sea nula.

Procurar que los conductores no sufran daños en su construcción porque este fenómeno se inicia siempre en irregularidades como ralladuras, melladuras u otros daños



➤ Contaminación electromagnética

Alejar la línea eléctrica de los núcleos de población

Mantener la conexión a tierra de las torres

Verificar la calidad, el estado y la limpieza de los aisladores

Se recomienda una distancia de seguridad de un metro por cada kilovoltio de tensión de la línea

Se podrían realizar compensaciones económicas a aquellos que de manera justificada hubieran enfermado debido a una exposición constante a la radiación.

➤ Limitación de los usos del suelo

La ocupación del terreno ha de contrarrestarse mediante la correcta valoración del mismo por medio de las expropiaciones de los terrenos por los que atraviesa la traza a través de las concesiones pertinentes

Compensar de manera económica al propietario mediante el consiguiente canon de uso del suelo

➤ Impacto paisajístico

Elegir un buen trazado, optar por la opción con viabilidad técnica más corta y que menos territorio atraviese

Realizar una limpieza inmediata y disposición adecuada de los desechos que evite ocasionar impactos visuales negativos.

Adaptar la línea de alta tensión a las líneas del paisaje (Figura 10).

Queda prohibido el pintado de los apoyos de las líneas aéreas de transporte de energía eléctrica en verde oscuro para su mimetización con el paisaje, según la Norma BOE-A-1988-13081. Sólo se permite si el titular de la instalación cuenta con la aceptación de los organismos competentes en materia de misiones de aeronaves en vuelos a baja cota con fines humanitarios y de protección de la naturaleza

Hacer que la traza pase por un terreno donde ya haya presencia de tendidos eléctricos, donde el paisaje ya esté afectado

Revegetar las zonas de servicio que quedan fuera de uso o bajo tendido eléctrico (Figura 8) si las especies pertenecen al inventario de Flora Ibérica compatible con Líneas de Alta Tensión (Red Eléctrica Española, 2001).

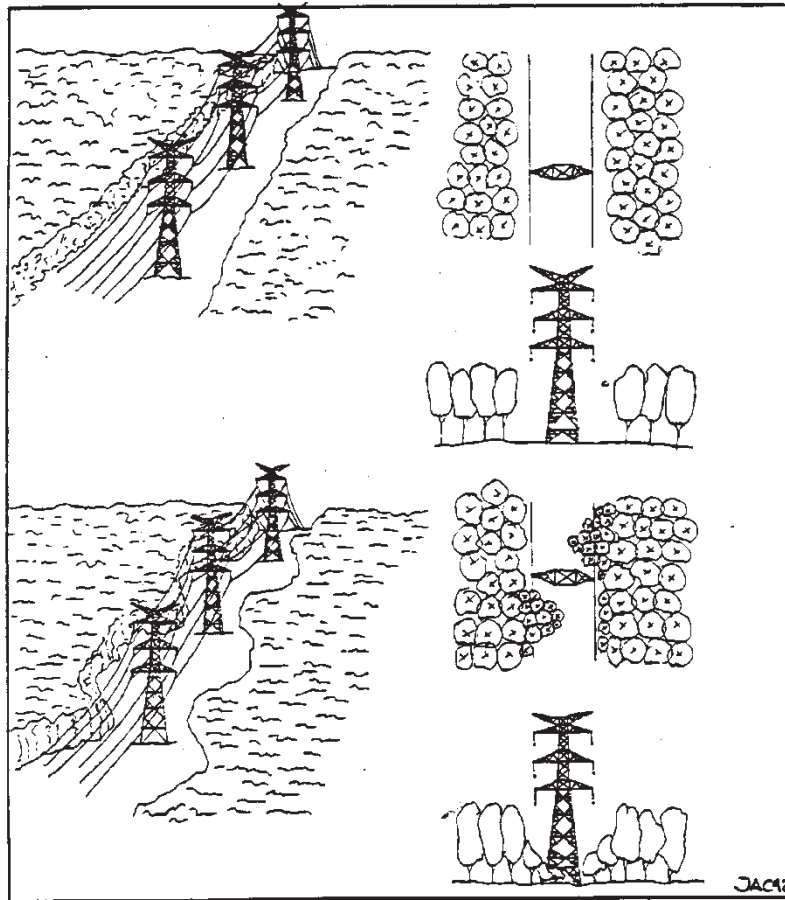


Figura 10. Disposición de torres eléctricas y del manejo de la vegetación colindante para disminuir el impacto paisajístico. Fuente: Red Eléctrica Española (2008)

Como todos los riesgos se encuentran en los valores bajo y moderado, la Evaluación de Riesgos Ambientales es favorable y los riesgos son tolerables.



Tras haber usado el programa y obtener la valoración final, se han observado una serie de inconvenientes en el uso del programa easy_LRA:

- 1.- El programa no da opción a valorar los impactos positivos del proyecto, ya sea en el medio físico, biótico o en el socioeconómico. Estos impactos positivos restarían importancia a los negativos y la omisión de éstos supone una percepción incompleta de los riesgos que engloba el proyecto de estudio.

En nuestro caso, el emplazamiento de la línea eléctrica tendría múltiples impactos positivos, fundamentalmente en el ámbito socioeconómico, como pueden ser:

- Mejora de empleo temporal
- Mejora del suministro eléctrico
- Mejora de las infraestructuras

Pero también en el ámbito físico y biótico, minimizando los efectos negativos de los posibles incendios en la zona a través de:

- Control de cortafuegos
- Existencia de nuevas vías de extinción de incendios

- 2.- La entrada de datos de entrada es poco flexible, por lo que debería estar habilitada la opción de desactivar secciones del programa en función de los requerimientos de cada proyecto, como por ejemplo, el apartado de sustancias o la opción de estudios multi-site.
- 3.- Aparecen errores graves como la no correspondencia de datos de entrada con los de salida. Esto ocurre en los escenarios de consecuencia, que se dividen en entorno físico, biótico y humano o socioeconómico. Mientras que en las tablas de riesgo obtenemos resultados para los entornos natural, humano y socioeconómico.
- 4.- El informe, tanto en formato word como en pdf, es necesario depurarlo mucho porque reitera los datos introducidos en el programa varias veces, a la vez que no incluye las gráficas de riesgo en los distintos ámbitos ni las tablas de riesgos. Esto obliga a tener que emplear capturas de pantalla, que, en mi caso, teniendo 36 escenarios de consecuencia distintos, puede resultar un poco trabajoso.



6. CONCLUSIONES

De los resultados obtenidos se concluye que:

- El estudio de riesgos ambientales no se ha estudiado en profundidad en el sector eléctrico porque la metodología de la Norma UNE 150008:2008 está enfocada a instalaciones puntuales.
- Las obras lineales aún no están contempladas ni por herramientas sectoriales como los MIRAT ni por aplicaciones informáticas disponibles, por lo que los resultados no se ajustan, como puede ser una línea de alta tensión, una carretera, una canalización, etc.
- La herramienta de Software empleada es muy útil para saber la información que es necesario recopilar para realizar un estudio de impacto ambiental y puede ser práctica para consultorías que desarrollen distintos Estudios de Riesgos Ambientales simultáneos.
- Serían recomendables mejoras en el programa easy_LRA para que la información no aparezca reiteradamente y el informe final no tenga que sufrir modificaciones.
- Una vez conocido el programa y su funcionamiento, queda abierta la posibilidad de una futura línea de investigación en colaboración con alguna entidad pública o privada para el desarrollo del estudio in situ con datos reales para estudiar con rigor si las medidas preventivas y compensatorias realmente paliar los efectos negativos de los posibles riesgos aquí planteados.



7. BIBLIOGRAFÍA

- ❖ AENOR. Análisis y Evaluación del Riesgo Ambiental. UNE 150008:2008. 2008-03-12. Madrid: AENOR, 2008.
- ❖ CANDENAS, J. Instrumentos de Análisis y Evaluación del Riesgo Ambiental Basado en la Norma UNE 150008. En: Jornada Estado de la Ley de Responsabilidad Medioambiental y Cómo Afrontarla de la Forma más Económica (Castellón, 28 de marzo de 2012).
- ❖ CARRETERO PEÑA, A. La Norma UNE 150008 de Análisis de Riesgos Ambientales. En: II Jornada Nueva Responsabilidad Ambiental (Zaragoza, 24 de junio de 2009).
- ❖ DE LA CALLE AGUDO, M.A. La Evaluación de los Riesgos Medioambientales. Necesidad y Herramientas de Evaluación. En: Jornada 26/2007 Responsabilidad Medioambiental (Valencia, 28 de enero de 2008).
- ❖ DE LA CALLE AGUDO, M.A. Y SIMÓN QUINTANA, S. Gestión del Riesgo: Responsabilidad Ambiental y Estrategia Empresarial. Ed. Wolters Kluwer España, 2010. 390 p. 1ª ed. ISBN: 9788487670732
- ❖ DECRETO 3151/1968, de 28 de noviembre, aprueba el Reglamento de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión. (B.O.E. 27 diciembre de 1968.)
- ❖ DIAKOULAKI, D., MIRASGEDIS, S. and TOURKOLIAS, C. Assessment and Exploitation of Energy-Related Externalities in the Industrial Sector. Energy Policy, 5, 2007, vol. 35, no. 5. pp. 2925-2938 ISSN 0301-4215.
- ❖ Directiva 2004/35/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 21 de abril de 2004 sobre responsabilidad medioambiental en relación con la prevención y reparación de daños medioambientales
- ❖ Directiva 96/82/CE (Seveso II)
- ❖ EL HALABI, N., GARCIA-GRACIA, M., BORROY, J. and VILLA, J.L. Current Phase Comparison Pilot Scheme for Distributed Generation Networks Protection. Applied Energy, DEC 2011, 2011, vol. 88, no. 12. pp. 4563-4569 ISSN 0306-2619.
- ❖ ESPAÑA. Orden ARM/1783/2011, de 22 de junio, por la que se establece el orden de prioridad y el calendario para la aprobación de las órdenes ministeriales a partir de las cuales será exigible la constitución de la garantía



financiera obligatoria, previstas en la disposición final cuarta de la Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental. BOE N^o 154, de 29 de Junio de 2011.

- ❖ FERNÁNDEZ ZAMORA, P. Análisis de Riesgos Medioambientales. MIRAT Sectorial. En: Jornada CTL Taller Práctico sobre Responsabilidad Ambiental. Análisis de un Caso Concreto (Valencia, 10 de febrero de 2010).
- ❖ HOLMGREN, K. and AMIRI, S. Internalising External Costs of Electricity and Heat Production in a Municipal Energy System. *Energy Policy*, 10, 2007, vol. 35, no. 10. pp. 5242-5253 ISSN 0301-4215.
- ❖ KREWITT, W. External Costs of energy—do the Answers Match the Questions?: Looking Back at 10 Years of ExternE. *Energy Policy*, 8, 2002, vol. 30, no. 10. pp. 839-848 ISSN 0301-4215.
- ❖ LAES, E., MESKENS, G. and VAN DER SLUIJS, J.P. On the Contribution of External Cost Calculations to Energy System Governance: The Case of a Potential Large-Scale Nuclear Accident. *Energy Policy*, 9, 2011, vol. 39, no. 9. pp. 5664-5673 ISSN 0301-4215.
- ❖ LEY 116/2002, de Prevención y Control Integrados de la Contaminación (I.P.P.C.).
- ❖ LEY 26/2007 de Responsabilidad Ambiental (Artículo 24.2)
- ❖ LIPING, D. Analysis of the Relationship between International Cooperation and Scientific Publications in Energy R&D in China. *Applied Energy*, DEC 2011, 2011, vol. 88, no. 12. pp. 4229-4238 ISSN 0306-2619.
- ❖ MARM. El Medio Ambiente y el Medio Rural y Marino en España (2010)
- ❖ NAVARRO SALINAS, J. Estructura y Contenidos de las Herramientas Sectoriales para el Análisis del Riesgo Ambiental. En: Curso IVAP. Responsabilidad Medioambiental (Valencia, 16 de Noviembre de 2010).
- ❖ ORDEN de 18 de mayo de 1988 por la que se dan normas sobre el pintado de los apoyos de las líneas aéreas de transporte de energía eléctrica.
- ❖ REAL DECRETO 1254/1999 (Seveso II).



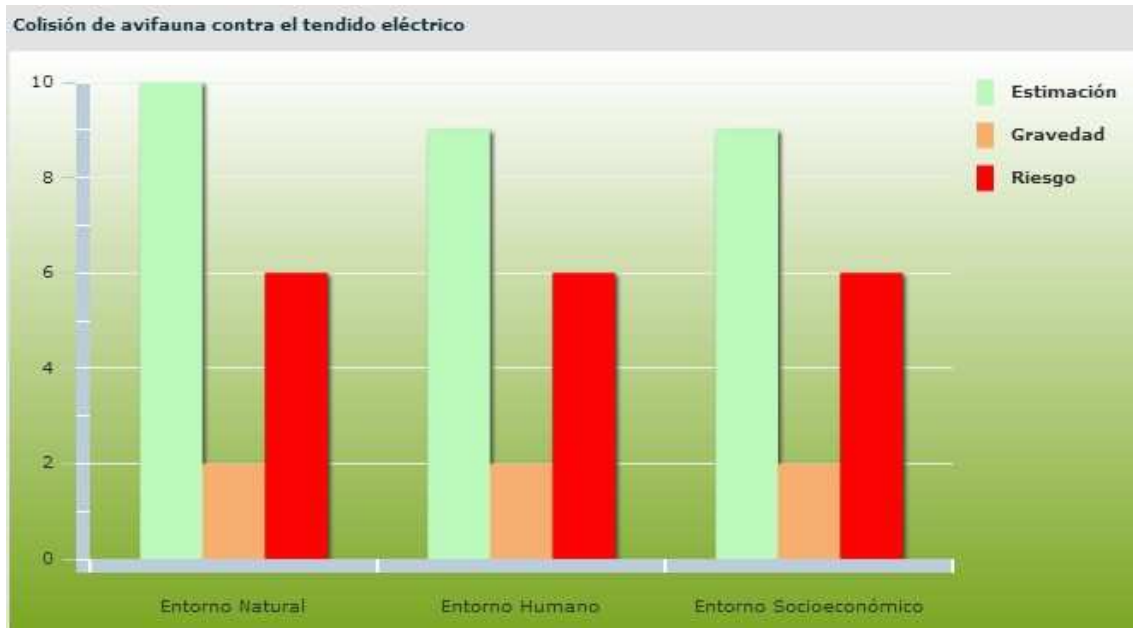
- ❖ REAL DECRETO 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.
- ❖ REAL DECRETO 509/2007, Reglamento I.P.P.C.
- ❖ RED ELÉCTRICA ESPAÑOLA. Flora Ibérica compatible con Líneas de Alta Tensión, 2001.
- ❖ ROYAL SOCIETY (1992). Risk: Analysis, Perception and Management. London: The Royal Society.
- ❖ TOHARIA, M. La Salud y Los Cables De Alta Tensión: La Línea De Tarifa Reaviva Una Polémica Sin Fundamento. Estratos, 1997, no. 43. pp. 19-23 DIALNET. ISSN 1133-5777.
- ❖ WEINZETTEL, J., HAVRÁNEK, M. and ŠČASNÝ, M. A Consumption-Based Indicator of the External Costs of Electricity. Ecological Indicators, 6, 2012, vol. 17, no. 0. pp. 68-76 ISSN 1470-160X.
- ❖ ZANGO PASCUAL, M. Análisis de aspectos singulares en la ley 26/2007 de Responsabilidad Medioambiental y su Reglamento. Tratamiento de los riesgos naturales como sucesos iniciadores, 2010. Universidad Pablo de Olavide de Sevilla.



ANEXO: Detalle escenarios de consecuencia

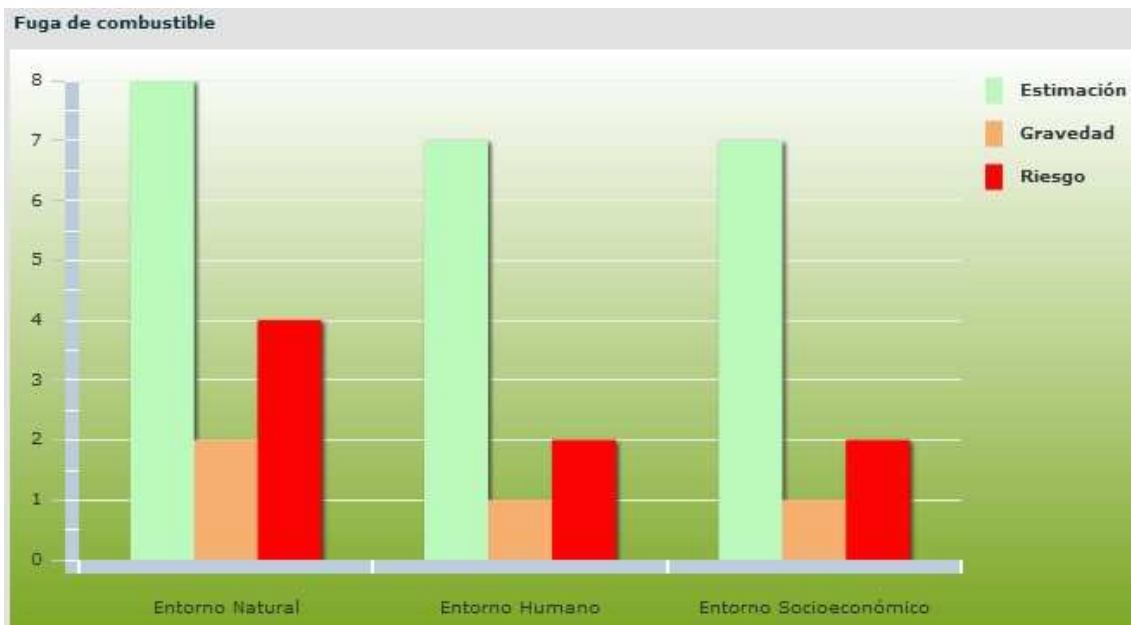


COLISIÓN DE AVIFAUNA CONTRA EL TENDIDO ELÉCTRICO	
Factor	Medio Biótico
Zona	Fase de explotación
Fuente peligro	Presencia línea eléctrica
Actividad	Transporte de energía
Suceso iniciador	Colisión avifauna
Descripción	La colisión suele ocurrir en condiciones de escasa visibilidad y afecta a un gran número de especies, ya que si bien no todas tienden a posarse en una torreta, en cambio, cualquier ave al volar puede chocar con un cable suspendido. Sin embargo, y como es lógico, es en áreas con gran concentración de aves (como zonas húmedas o áreas de paso migratorio) donde se produce una mayor mortalidad que, además, suele afectar a especies gregarias que vuelan en bandos, incluso en situaciones de mala visibilidad, como grullas, cigüeñas, anátidas o avutardas. También es muy frecuente que se produzcan colisiones en las líneas de alto voltaje, especialmente con el cable de tierra, al ser éste más fino que los conductores y situarse por encima de los mismos, para actuar de pararrayos. El accidente se produce normalmente cuando las aves se elevan para evitar los conductores y se encuentran con el cable de tierra, que no pueden evitar.
Factores condicionantes	El medio biótico se vería afectado al disminuir la riqueza faunística de avifauna de la zona
Medidas preventivas	- Repartir dispositivos salva pájaros a lo largo de los conductores en las zonas conflictivas y de mayor riesgo de colisión, consistentes en ahuyentadores de colores llamativos para evitar colisiones
Medidas mitigación	- Definición del trazado de la línea en zonas donde las densidad de aves no sea significativa (zonas migratorias, humedales...)
Probabilidad	Probable
Gravedad Entorno humano	2 -> Leve
Gravedad Entorno natural	2 -> Leve
Gravedad Entorno social	2 -> Leve
Riesgo Entorno humano	6 -> Riesgo moderado
Riesgo Entorno natural	6 -> Riesgo moderado
Riesgo Entorno social	6 -> Riesgo moderado
Causas relacionadas	



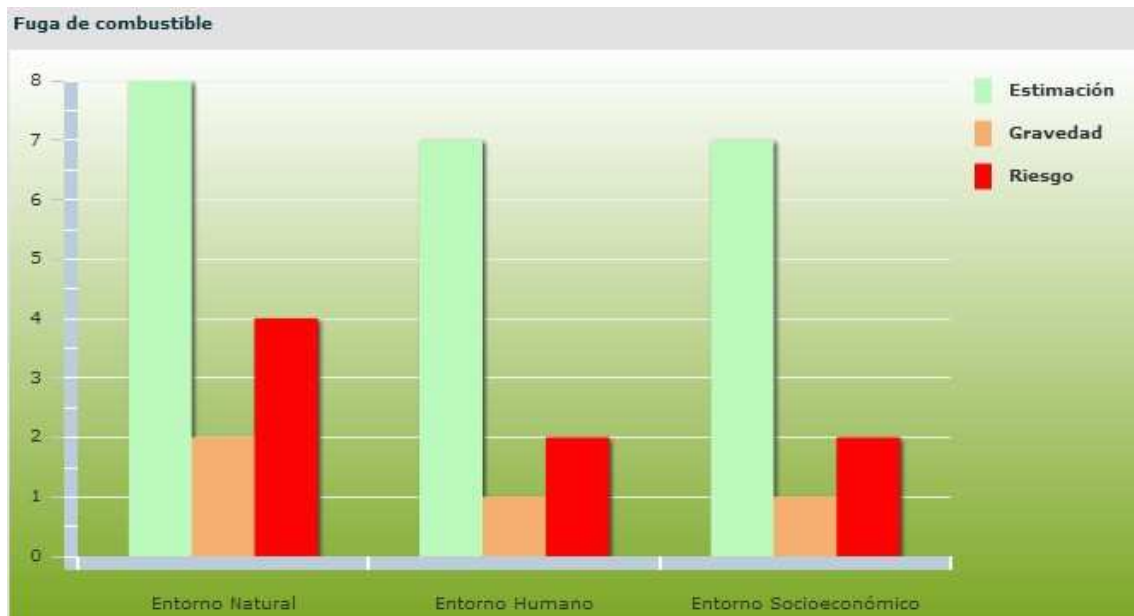


FUGA DE COMBUSTIBLE	
Factor	Medio Físico
Zona	Fase de construcción
Fuente peligro	Apertura de nuevos accesos
Actividad	Construcción y adecuación de accesos
Suceso iniciador	Derrame accidental de combustible
Descripción	La maquinaria pesada empleada en la explanación del terreno y la construcción de desmontes y terraplenes podría tener fugas en el tanque del combustible.
Factores condicionantes	El medio físico se vería afectado si el combustible modificara las condiciones del suelo o llegase a contaminar aguas tanto subterráneas como superficiales por lixiviación o escorrentía respectivamente
Medidas preventivas	Revisión del estado de los tanques de combustible antes de operar
Medidas mitigación	En el caso de vertido accidental de combustible, eliminarlo del suelo por ser un posible acelerante en caso de incendio
Probabilidad	Posible
Gravedad Entorno humano	1->No relevante
Gravedad Entorno natural	2->No relevante
Gravedad Entorno social	1->No relevante
Riesgo Entorno humano	2->Riesgo bajo
Riesgo Entorno natural	4->Riesgo bajo
Riesgo Entorno social	2->Riesgo bajo
Causas relacionadas	



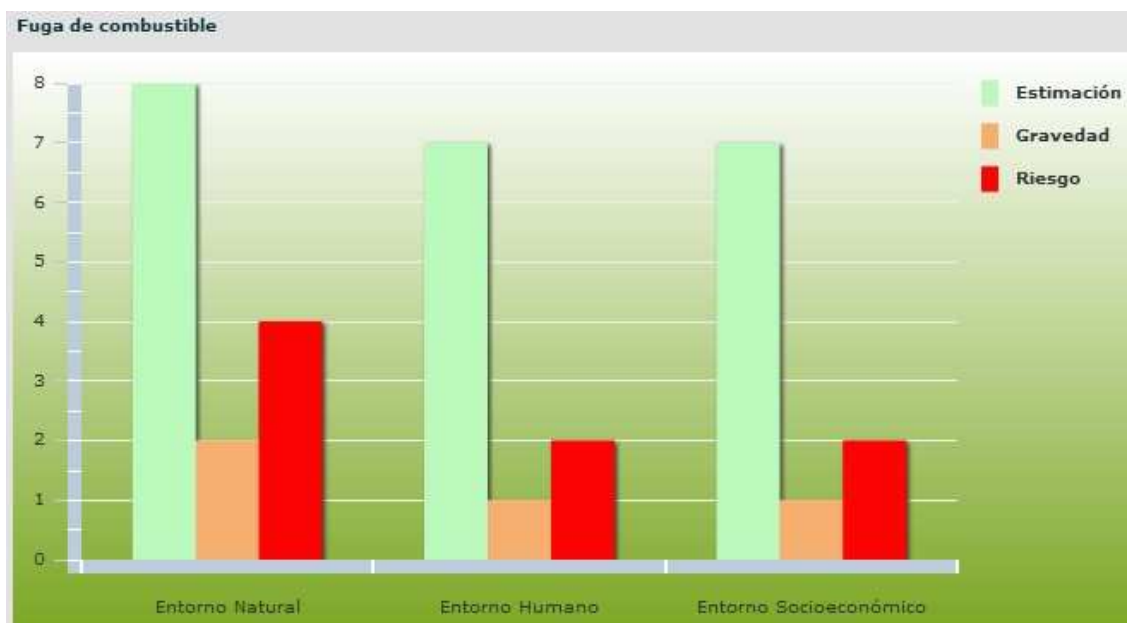


FUGA DE COMBUSTIBLE	
Factor	Medio Físico
Zona	Fase de construcción
Fuente peligro	Instalación de torretas y conductores
Actividad	Transporte y montaje de torres
Suceso iniciador	Derrame accidental de combustible
Descripción	Los camiones y vehículos encargados del transporte de las piezas de las torres podrían tener pérdidas de combustible.
Factores condicionantes	El medio físico se vería afectado si el combustible modificara las condiciones del suelo o llegase a contaminar aguas tanto subterráneas como superficiales por lixiviación o escorrentía respectivamente
Medidas preventivas	Revisión del estado de los tanques antes de operar
Medidas mitigación	En el caso de vertido accidental de combustible, eliminarlo del suelo por ser un posible acelerante en caso de incendio
Probabilidad	Posible
Gravedad Entorno humano	1->No relevante
Gravedad Entorno natural	2->No relevante
Gravedad Entorno social	1->No relevante
Riesgo Entorno humano	2->Riesgo bajo
Riesgo Entorno natural	4->Riesgo bajo
Riesgo Entorno social	2->Riesgo bajo
Causas relacionadas	



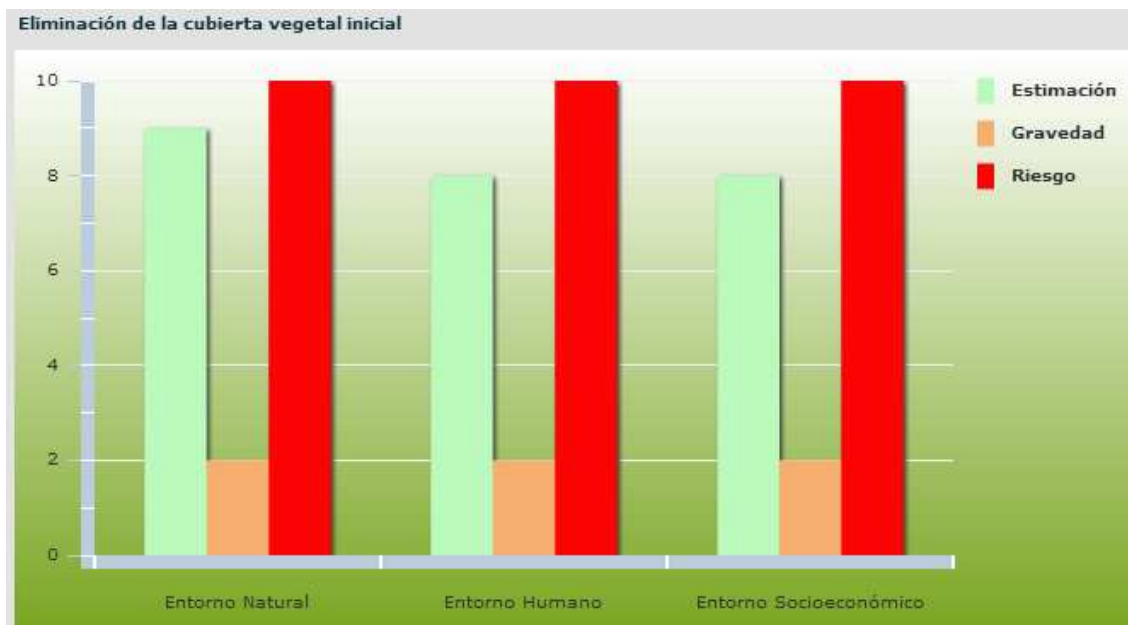


FUGA DE COMBUSTIBLE	
Factor	Medio Físico
Zona	Fase de explotación
Fuente peligro	Movimiento de maquinaria y tránsito de personas
Actividad	Mantenimiento zona de servidumbre
Suceso iniciador	Derrame accidental de combustible
Descripción	Las motosierras y la maquinaria de desbroce podrían derramar combustible de manera accidental.
Factores condicionantes	El medio físico se vería afectado si el combustible modificara las condiciones del suelo o llegase a contaminar aguas tanto subterráneas como superficiales por lixiviación o escorrentía respectivamente
Medidas preventivas	- Revisión del estado de las herramientas, darles un buen uso y cambiarlas cuando sea necesario
Medidas mitigación	En el caso de vertido accidental de combustible, eliminarlo del suelo por ser un posible acelerante en caso de incendio
Probabilidad	Posible
Gravedad Entorno humano	1->No relevante
Gravedad Entorno natural	2->No relevante
Gravedad Entorno social	1->No relevante
Riesgo Entorno humano	2->Riesgo bajo
Riesgo Entorno natural	4->Riesgo bajo
Riesgo Entorno social	2->Riesgo bajo
Causas relacionadas	



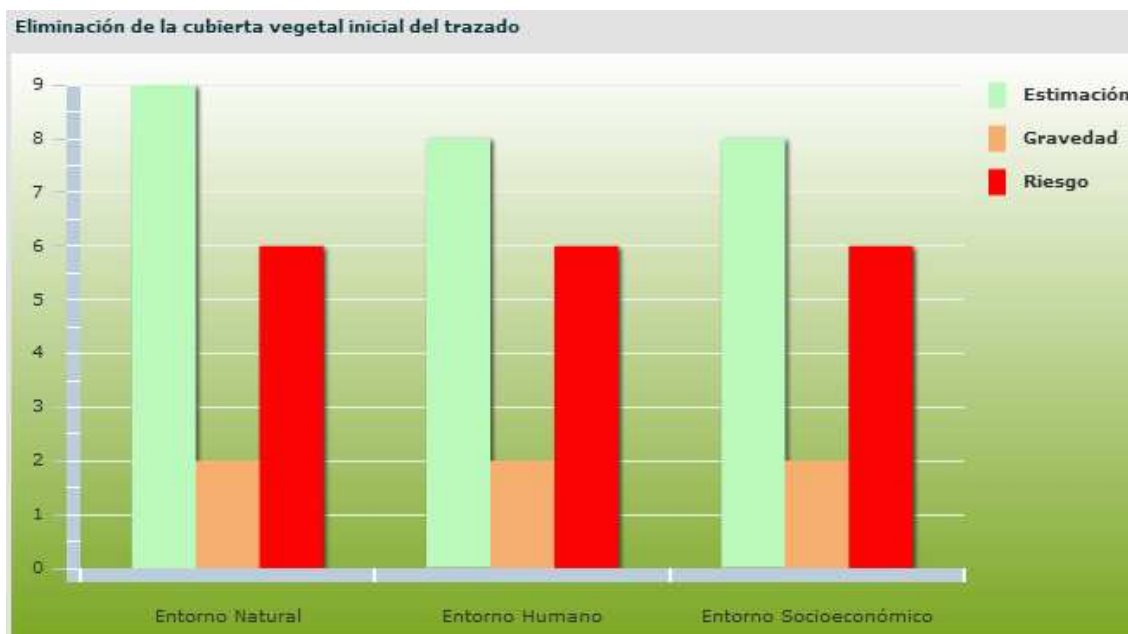


ELIMINACIÓN DE LA CUBIERTA VEGETAL INICIAL	
Factor	Medio Biótico
Zona	Fase de explotación
Fuente peligro	Limpieza y mantenimiento de la vegetación
Actividad	Despeje de servidumbre o estaciones de tendido
Suceso iniciador	Desbroce vegetación
Descripción	Para acondicionar el trazado por donde atravesará la línea eléctrica, serán necesarias la eliminación de árboles y la roturación del terreno
Factores condicionantes	El medio biótico se verá afectado por pérdida de riqueza vegetal y por la segmentación y fragmentación del territorio, que provocará la destrucción de hábitats y el desplazamiento de la fauna silvestre
Medidas preventivas	Para evitar la erosión del suelo desnudo, no eliminar la vegetación de raíz
Medidas mitigación	Restauración y revegetación mediante siembra
Probabilidad	Muy probable
Gravedad Entorno humano	2->Leve
Gravedad Entorno natural	2->Leve
Gravedad Entorno social	2->Leve
Riesgo Entorno humano	10->Riesgo moderado
Riesgo Entorno natural	10->Riesgo moderado
Riesgo Entorno social	10->Riesgo moderado
Causas relacionadas	(AND) [* Desbroce para acondicionar el trazado por donde atravesará la línea eléctrica ** Obs:]





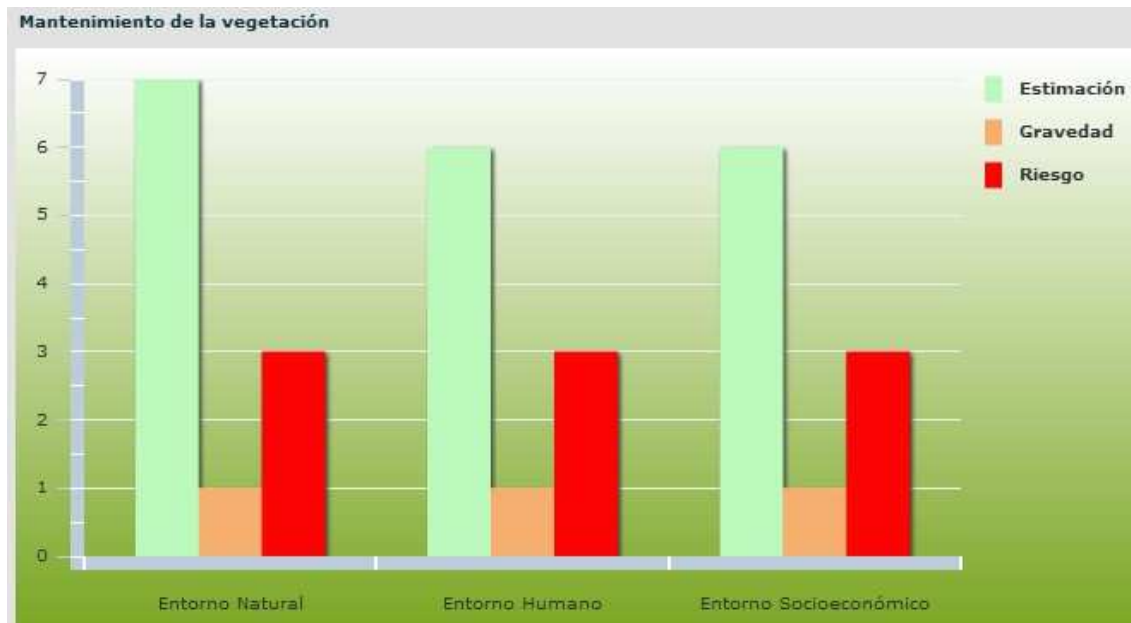
ELIMINACIÓN DE LA CUBIERTA VEGETAL INICIAL DEL TRAZADO	
Factor	Medio Físico
Zona	Fase de explotación
Fuente peligro	Limpieza y mantenimiento de la vegetación
Actividad	Despeje de servidumbre o estaciones de tendido
Suceso iniciador	Desbroce vegetación
Descripción	Para acondicionar el trazado por donde atravesará la línea eléctrica, serán necesarias la eliminación de árboles y la roturación
Factores condicionantes	El medio físico se vendrá afectado al dejar el suelo desnudo tras la remoción de la primera capa del suelo, lo que podría originar problemas erosivos.
Medidas preventivas	Evitar compactación realizando las tareas en época seca y con maquinaria ligera
Medidas mitigación	Vigilar la zona afectada para detectar la aparición de procesos de erosión y estabilizar el terreno en caso que sea muy incipiente
Probabilidad	Probable
Gravedad Entorno humano	2->Leve
Gravedad Entorno natural	2->Leve
Gravedad Entorno social	2->Leve
Riesgo Entorno humano	6->Riesgo moderado
Riesgo Entorno natural	6->Riesgo moderado
Riesgo Entorno social	6->Riesgo moderado
Causas relacionadas	





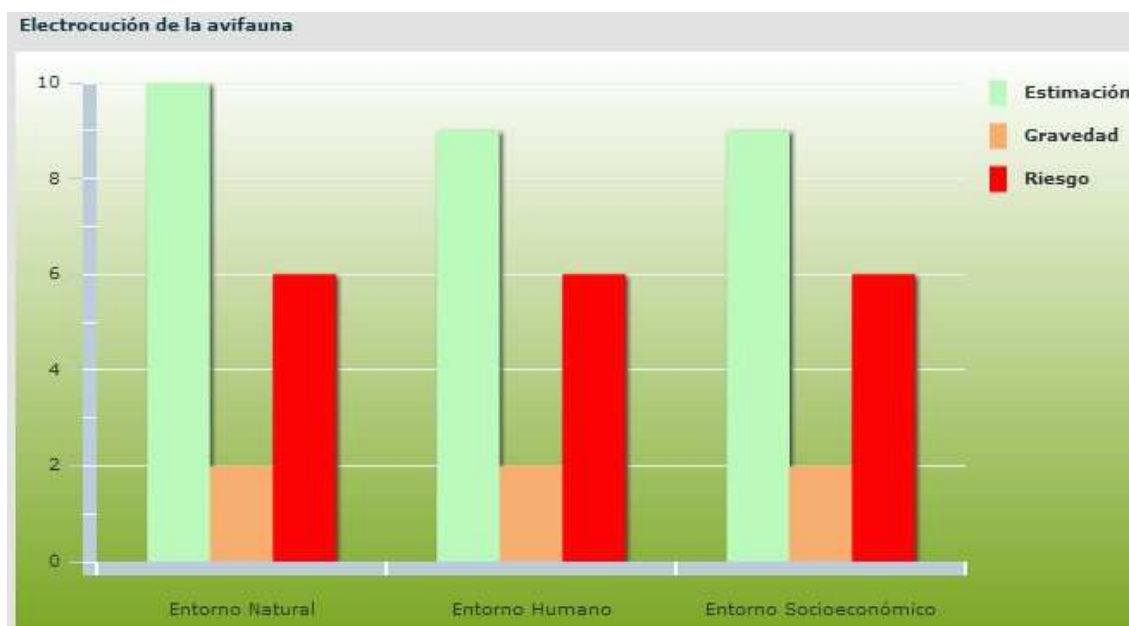
MANTENIMIENTO DE LA VEGETACIÓN

Factor	Medio Físico
Zona	Fase de explotación
Fuente peligro	Limpieza y mantenimiento de la vegetación
Actividad	Mantenimiento zona de servidumbre
Suceso iniciador	Desbroce vegetación
Descripción	Para que el tendido eléctrico no se vea invadido por la vegetación colindante con el paso del tiempo, es necesario un mantenimiento periódico de ésta mediante desbroces y podas fundamentalmente.
Factores condicionantes	El medio físico se verá afectado porque al eliminar y desbrozar la vegetación se fomenta la aparición de masa vegetal herbácea pirófitas que favorece las condiciones para la aparición de incendios
Medidas preventivas	No eliminar la vegetación de raíz para disminuir la erosión del suelo desnudo
Medidas mitigación	- Mantener labores de mantenimiento de la vegetación periódicas no muy extendidas en el tiempo para eliminar la vegetación pirófitas cercana - Restauración revegetación mediante siembra
Probabilidad	Probable
Gravedad Entorno humano	1->No relevante
Gravedad Entorno natural	1->No relevante
Gravedad Entorno social	1->No relevante
Riesgo Entorno humano	3->Riesgo bajo
Riesgo Entorno natural	3->Riesgo bajo
Riesgo Entorno social	3->Riesgo bajo
Causas relacionadas	



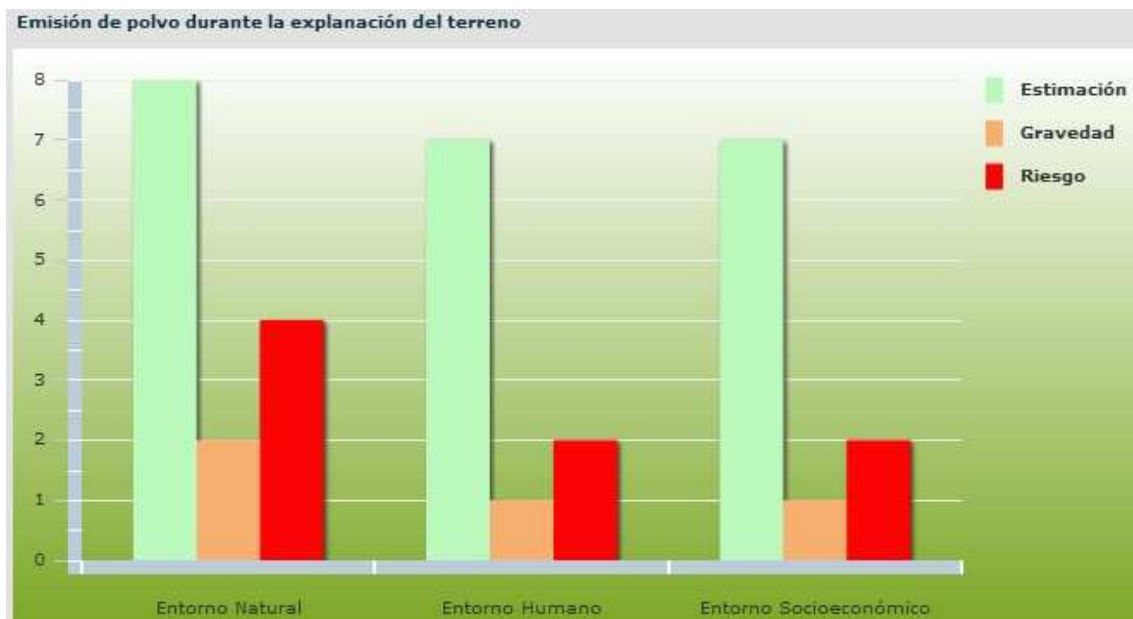


ELECTROCUCIÓN DE LA AVIFAUNA	
Factor	Medio Biótico
Zona	Fase de explotación
Fuente peligro	Presencia línea eléctrica
Actividad	Transporte de energía
Suceso iniciador	Electrocución avifauna
Descripción	Las electrocuciones se producen al posarse un ave en una línea de distribución. Si el pájaro toca dos cables a la vez, o si una vez posado sobre la torreta metálica, toca un cable, el circuito se cierra y se produce una descarga eléctrica, que normalmente causa la muerte inmediata del ave. Depende del diseño de las torretas; cuando los conductores se encuentran por encima del travesaño, las probabilidades de que el ave entre en contacto con éstos son mucho mayores. La muerte por electrocución afecta a las aves rapaces principalmente por su gran tamaño: al utilizar los tendidos como oteaderos y extender sus alas, contactan con los cables, lo que les provoca la muerte por electrocución.
Factores condicionantes	El medio biótico se vería afectado por la pérdida de riqueza faunística en cuanto a avifauna
Medidas preventivas	- Utilizar apoyos con sistemas antinidos o aisladores verticales colgantes, con el fin de evitar que las aves se posen en las crucetas o brazos de la torre
Medidas mitigación	- Definición del trazado de la línea en zonas donde la densidad de aves no sea significativas (zonas migratorias, humedales...)
Probabilidad	Probable
Gravedad Entorno humano	2->Leve
Gravedad Entorno natural	2->Leve
Gravedad Entorno social	2->Leve
Riesgo Entorno humano	6->Riesgo moderado
Riesgo Entorno natural	6->Riesgo moderado
Riesgo Entorno social	6->Riesgo moderado
Causas relacionadas	



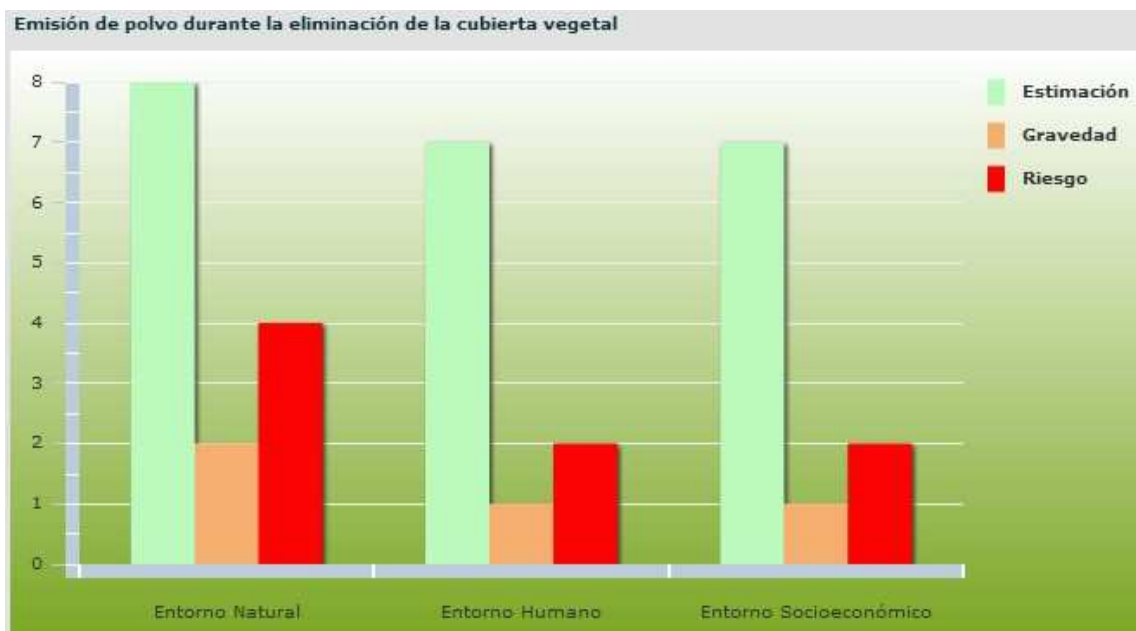


EMISIÓN DE POLVO DURANTE LA EXPLANACIÓN DEL TERRENO	
Factor	Medio humano y socioeconómico
Zona	Fase de construcción
Fuente peligro	Apertura de nuevos accesos
Actividad	Construcción y adecuación de accesos
Suceso iniciador	Emissiones de polvo
Descripción	La explanación y el movimiento de tierras previo a la instalación de las torres generarán mucho polvo en la zona.
Factores condicionantes	Puede afectar a las vías respiratorias de los operarios
Medidas preventivas	
Medidas mitigación	Uso de mascarillas por parte de los operarios
Probabilidad	Posible
Gravedad Entorno humano	1->No relevante
Gravedad Entorno natural	2->No relevante
Gravedad Entorno social	1->No relevante
Riesgo Entorno humano	2->Riesgo bajo
Riesgo Entorno natural	4->Riesgo bajo
Riesgo Entorno social	2->Riesgo bajo
Causas relacionadas	



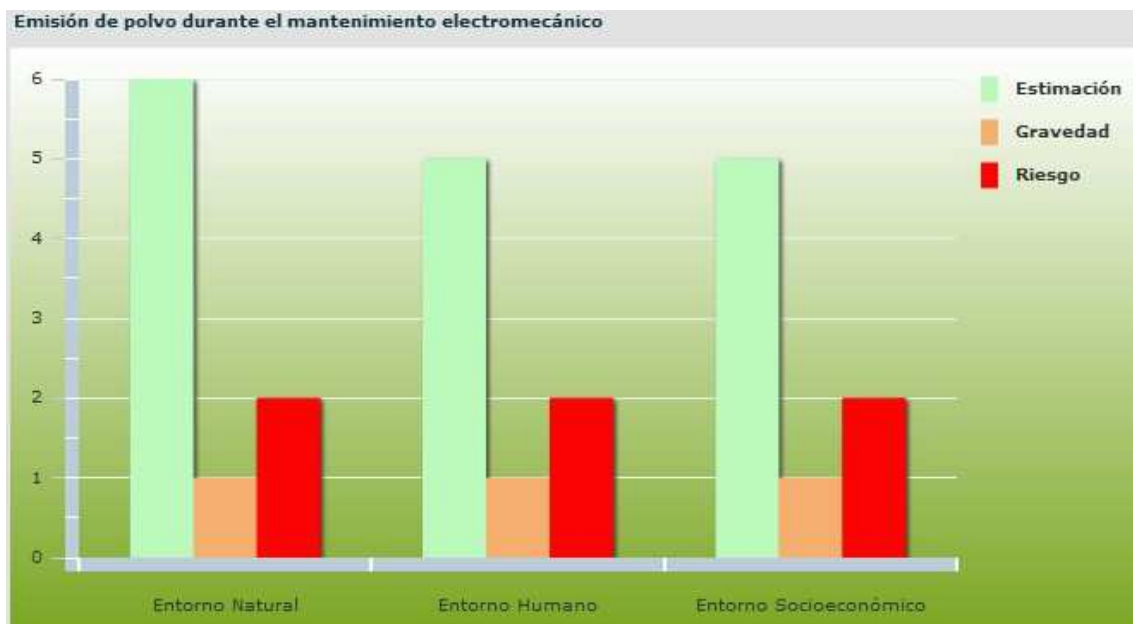


EMISIÓN DE POLVO DURANTE LA ELIMINACIÓN DE LA CUBIERTA VEGETAL	
Factor	Medio humano y socioeconómico
Zona	Fase de construcción
Fuente peligro	Movimiento de maquinaria y tránsito de personas
Actividad	Despeje de servidumbre o estaciones de tendido
Suceso iniciador	Emisiones de polvo
Descripción	La eliminación de la vegetación inicial puede generar polvo.
Factores condicionantes	Puede afectar a las vías respiratorias de los operarios
Medidas preventivas	
Medidas mitigación	Uso de mascarillas por parte de los operarios
Probabilidad	Posible
Gravedad Entorno humano	1->No relevante
Gravedad Entorno natural	2->No relevante
Gravedad Entorno social	1->No relevante
Riesgo Entorno humano	2->Riesgo bajo
Riesgo Entorno natural	4->Riesgo bajo
Riesgo Entorno social	2->Riesgo bajo
Causas relacionadas	





EMISIÓN DE POLVO DURANTE EL MANTENIMIENTO ELECTROMECAÁNICO	
Factor	Medio humano y socioeconómico
Zona	Fase de explotación
Fuente peligro	Mantenimiento servicio y reparaciones
Actividad	Mantenimiento electromecánico y control estabilidad torres
Suceso iniciador	Emisiones de polvo
Descripción	El paso de personal especializado y su transporte hasta allí generará polvo
Factores condicionantes	Puede afectar a las vías respiratorias de los operarios
Medidas preventivas	
Medidas mitigación	Uso de mascarillas por parte de los operarios
Probabilidad	Posible
Gravedad Entorno humano	1->No relevante
Gravedad Entorno natural	1->No relevante
Gravedad Entorno social	1->No relevante
Riesgo Entorno humano	2->Riesgo bajo
Riesgo Entorno natural	2->Riesgo bajo
Riesgo Entorno social	2->Riesgo bajo
Causas relacionadas	





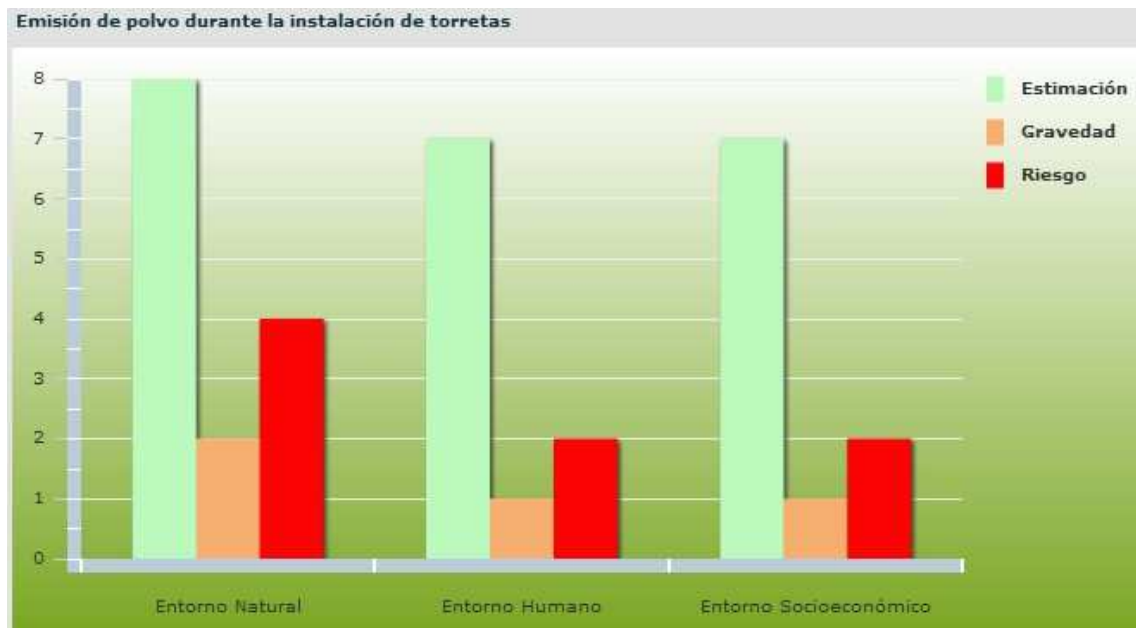
EMISIÓN DE POLVO DURANTE LA CIMENTACIÓN DE LA BASE DE LAS TORRETAS	
Factor	Medio humano y socioeconómico
Zona	Fase de construcción
Fuente peligro	Cimentación de las torretas
Actividad	Cimentación, relleno y compactación
Suceso iniciador	Emisiones de polvo
Descripción	Los procesos de estabilización del terreno previos a la instalación de la torreta tienen una alta probabilidad de generar polvo
Factores condicionantes	Puede afectar a las vías respiratorias de los operarios
Medidas preventivas	
Medidas mitigación	Uso de mascarilla por parte de los operarios
Probabilidad	Posible
Gravedad Entorno humano	1->No relevante
Gravedad Entorno natural	2->No relevante
Gravedad Entorno social	1->No relevante
Riesgo Entorno humano	2->Riesgo bajo
Riesgo Entorno natural	4->Riesgo bajo
Riesgo Entorno social	2->Riesgo bajo
Causas relacionadas	





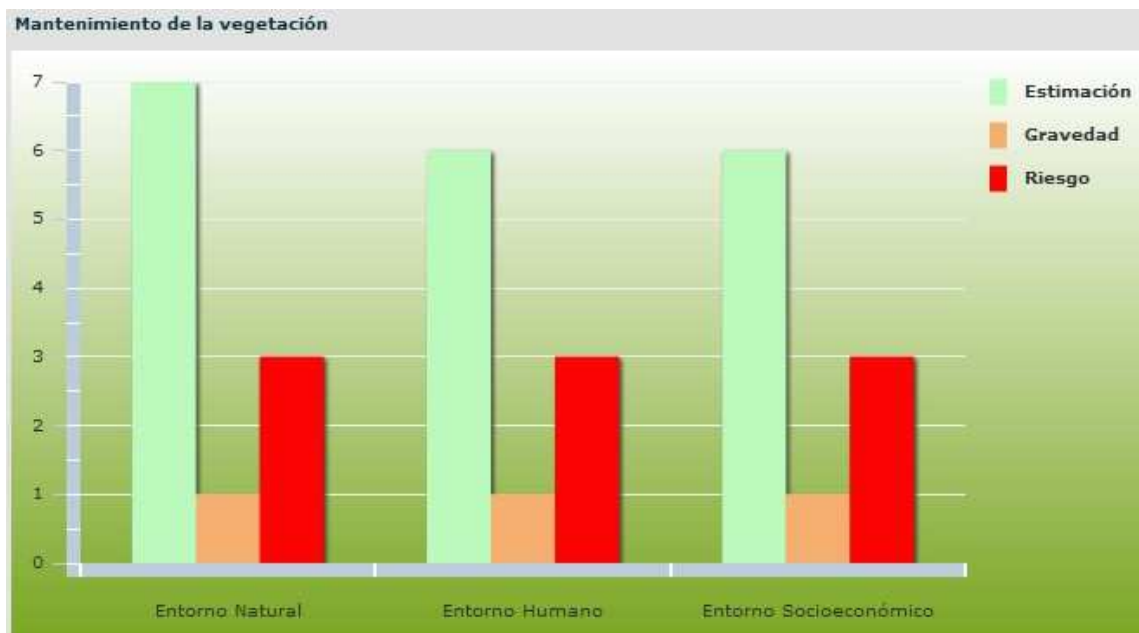
EMISIÓN DE POLVO DURANTE LA INSTALACIÓN DE TORRETAS

Factor	Medio humano y socioeconómico
Zona	Fase de construcción
Fuente peligro	Instalación de torretas y conductores
Actividad	Transporte y montaje de torres
Suceso iniciador	Emisiones de polvo
Descripción	La instalación de las torretas y anclarlas al terreno es un proceso que seguramente produzca polvo
Factores condicionantes	Puede afectar a las vías respiratorias de los operarios
Medidas preventivas	
Medidas mitigación	Uso de mascarillas por parte de los operarios
Probabilidad	Posible
Gravedad Entorno humano	1->No relevante
Gravedad Entorno natural	2->No relevante
Gravedad Entorno social	1->No relevante
Riesgo Entorno humano	2->Riesgo bajo
Riesgo Entorno natural	4->Riesgo bajo
Riesgo Entorno social	2->Riesgo bajo
Causas relacionadas	



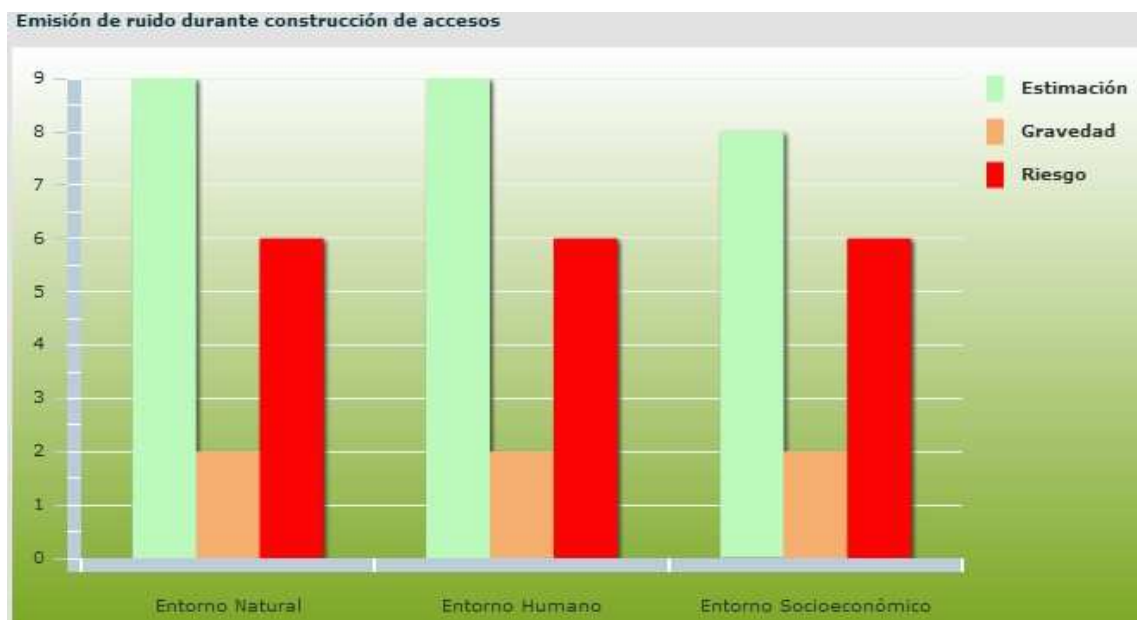


EMISIÓN DE POLVO EN LAS TAREAS DE LIMPIEZA DE LA VEGETACIÓN	
Factor	Medio humano y socioeconómico
Zona	Fase de construcción
Fuente peligro	Movimiento de maquinaria y tránsito de personas
Actividad	Mantenimiento zona de servidumbre
Suceso iniciador	Emisiones de polvo
Descripción	El tránsito de personas y sus vehículos pueden generar polvo
Factores condicionantes	Puede afectar a las vías respiratorias de los operarios
Medidas preventivas	
Medidas mitigación	Uso de mascarillas por parte de los operarios
Probabilidad	Posible
Gravedad Entorno humano	1->No relevante
Gravedad Entorno natural	1->No relevante
Gravedad Entorno social	1->No relevante
Riesgo Entorno humano	2->Riesgo bajo
Riesgo Entorno natural	2->Riesgo bajo
Riesgo Entorno social	2->Riesgo bajo
Causas relacionadas	



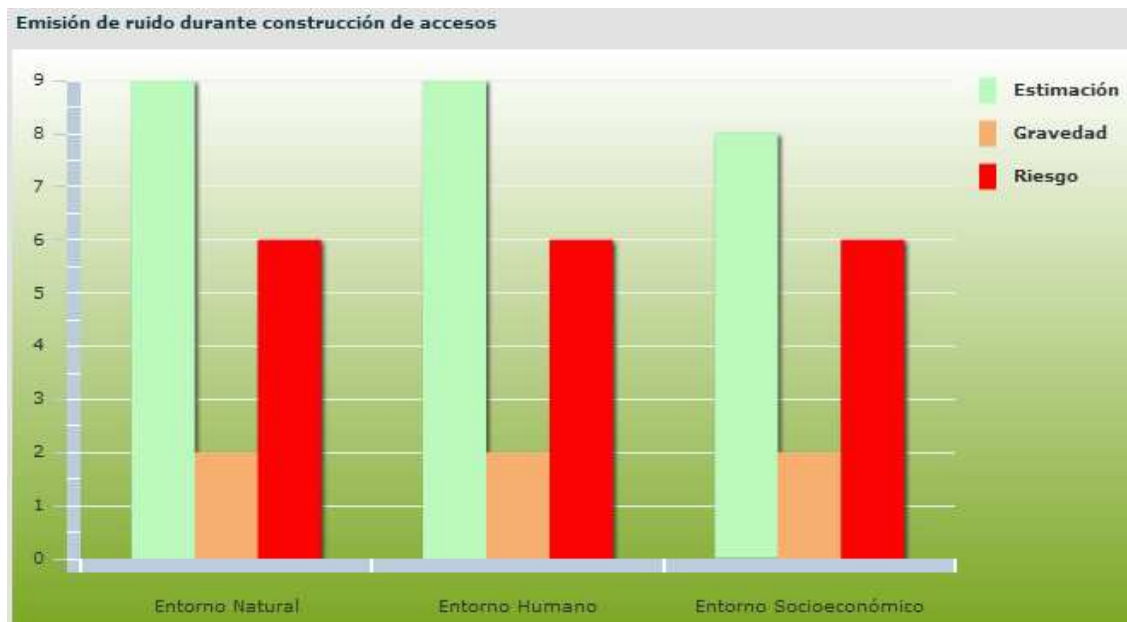


EMISIÓN DE RUIDO DURANTE CONSTRUCCIÓN DE ACCESOS	
Factor	Medio humano y socioeconómico
Zona	Fase de construcción
Fuente peligro	Apertura de nuevos accesos
Actividad	Construcción y adecuación de accesos
Suceso iniciador	Emisiones de ruido
Descripción	El acondicionamiento y la explanación del terreno requieren de maquinaria pesada y procesos ruidosos
Factores condicionantes	El ruido puede afectar a los trabajadores y a vecinos de las proximidades
Medidas preventivas	Emplear equipos más silenciosos
Medidas mitigación	- Uso de cascos insonorizantes por parte de los trabajadores si los niveles de ruido son demasiado elevados - Planificando las actividades más ruidosas en horarios adecuados
Probabilidad	Probable
Gravedad Entorno humano	2->Leve
Gravedad Entorno natural	2->Leve
Gravedad Entorno social	2->Leve
Riesgo Entorno humano	6->Riesgo moderado
Riesgo Entorno natural	6->Riesgo moderado
Riesgo Entorno social	6->Riesgo moderado
Causas relacionadas	





EMISIÓN DE RUIDO DURANTE CONSTRUCCIÓN DE ACCESOS	
Factor	Medio Biótico
Zona	Fase de construcción
Fuente peligro	Apertura de nuevos accesos
Actividad	Construcción y adecuación de accesos
Suceso iniciador	Emisiones de ruido
Descripción	El acondicionamiento y la explanación del terreno requieren de maquinaria pesada y procesos ruidosos
Factores condicionantes	Emisión de ruido a la atmósfera que espanta a la fauna silvestre y los desplaza de su hábitat temporalmente
Medidas preventivas	Utilización de maquinaria más silenciosa
Medidas mitigación	
Probabilidad	Probable
Gravedad Entorno humano	2->Leve
Gravedad Entorno natural	2->Leve
Gravedad Entorno social	2->Leve
Riesgo Entorno humano	6->Riesgo moderado
Riesgo Entorno natural	6->Riesgo moderado
Riesgo Entorno social	6->Riesgo moderado
Causas relacionadas	



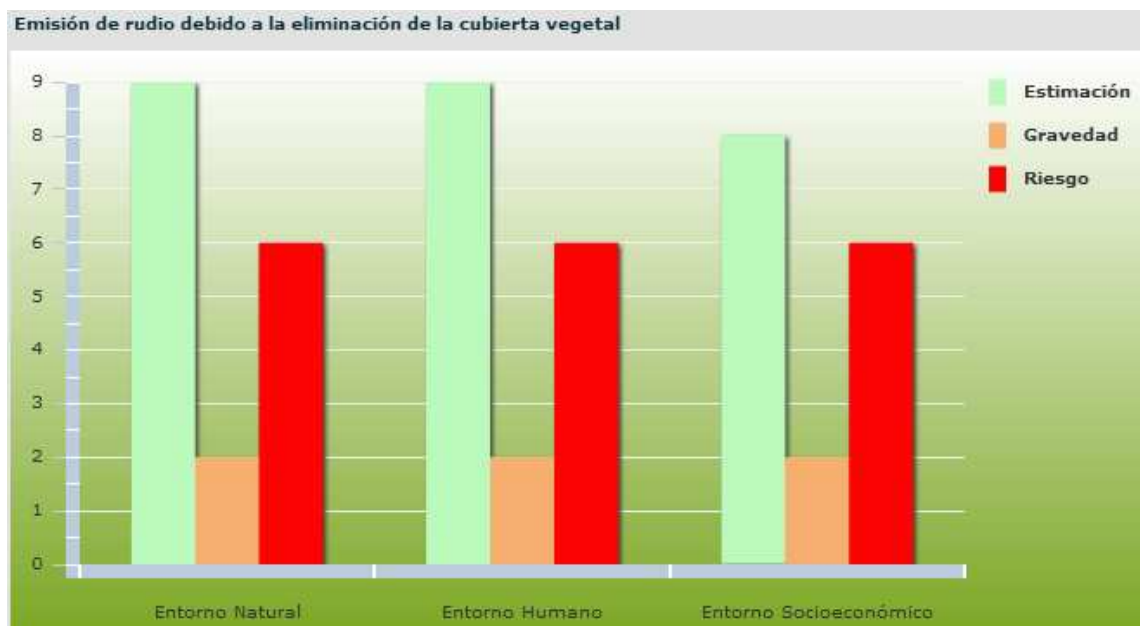


EMISIÓN DE RUIDO DURANTE LA ELIMINACIÓN DE LA CUBIERTA VEGETAL	
Factor	Medio humano y socioeconómico
Zona	Fase de explotación
Fuente peligro	Limpieza y mantenimiento de la vegetación
Actividad	Despeje de servidumbre o estaciones de tendido
Suceso iniciador	Emisiones de ruido
Descripción	Las desbrozadoras, motosierras y maquinaria más pesada para el mantenimiento de la vegetación lejos del tendido eléctrico genera ruido.
Factores condicionantes	El ruido puede afectar a los trabajadores y a vecinos de las proximidades
Medidas preventivas	Emplear equipos más silenciosos
Medidas mitigación	- Uso de cascos insonorizantes por parte de los trabajadores si los niveles de ruido son demasiado elevados - Planificando las actividades más ruidosas en horarios adecuados
Probabilidad	Probable
Gravedad Entorno humano	2->Leve
Gravedad Entorno natural	2->Leve
Gravedad Entorno social	1->No relevante
Riesgo Entorno humano	6->Riesgo moderado
Riesgo Entorno natural	6->Riesgo moderado
Riesgo Entorno social	3->Riesgo bajo
Causas relacionadas	



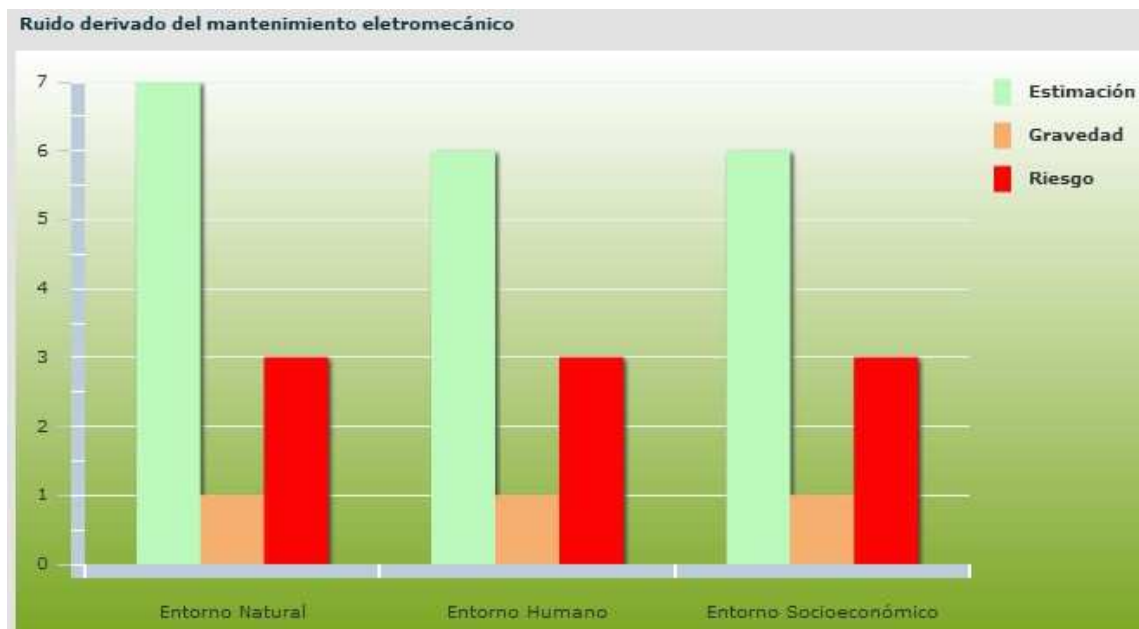


EMISIÓN DE RUIDO DEBIDO A LA ELIMINACIÓN DE LA CUBIERTA VEGETAL	
Factor	Medio Biótico
Zona	Fase de explotación
Fuente peligro	Limpieza y mantenimiento de la vegetación
Actividad	Despeje de servidumbre o estaciones de tendido
Suceso iniciador	Emisiones de ruido
Descripción	Las desbrozadoras, motosierras y maquinaria más pesada para el mantenimiento de la vegetación lejos del tendido eléctrico genera ruido.
Factores condicionantes	Emisión de ruido a la atmósfera que espanta a la fauna silvestre y los desplaza de su hábitat temporalmente
Medidas preventivas	Utilización de maquinaria más silenciosa
Medidas mitigación	
Probabilidad	Probable
Gravedad Entorno humano	2->Leve
Gravedad Entorno natural	2->Leve
Gravedad Entorno social	2->Leve
Riesgo Entorno humano	6->Riesgo moderado
Riesgo Entorno natural	6->Riesgo moderado
Riesgo Entorno social	6->Riesgo moderado
Causas relacionadas	



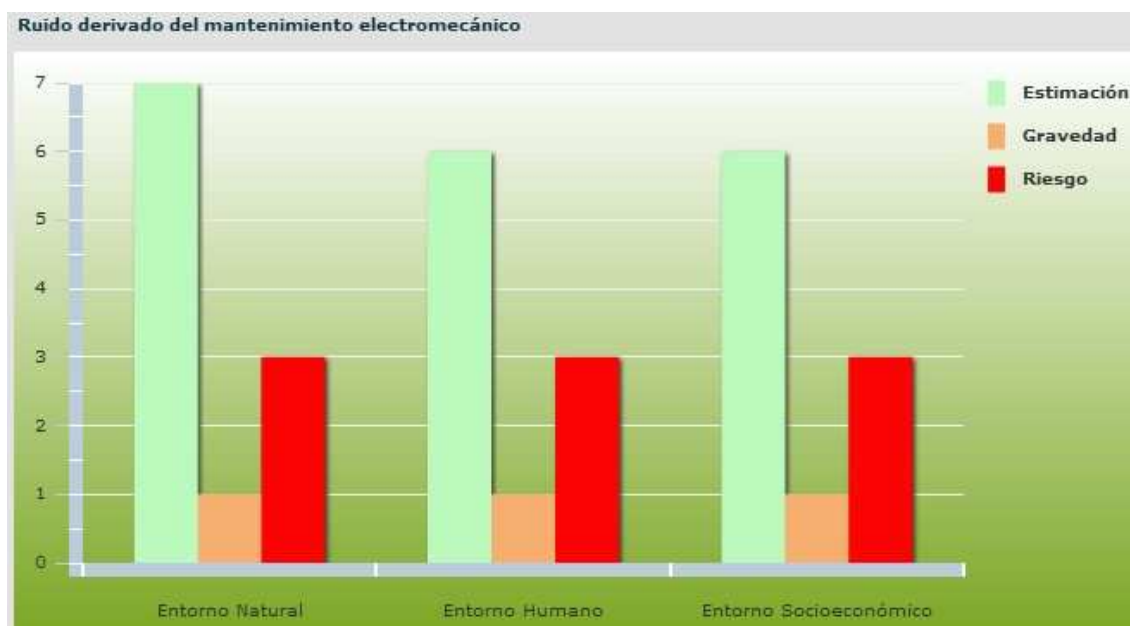


RUIDO DERIVADO DEL MANTENIMIENTO ELECTROMECAÁNICO	
Factor	Medio humano y socioeconómico
Zona	Fase de explotación
Fuente peligro	Mantenimiento servicio y reparaciones
Actividad	Mantenimiento electromecánico y control estabilidad torres
Suceso iniciador	Emisiones de ruido
Descripción	El mantenimiento del buen estado de la línea o el simple desplazamiento de los operaciones a la zona puede generar ruidos
Factores condicionantes	El ruido puede afectar a los trabajadores y a vecinos de las proximidades
Medidas preventivas	Emplear equipos más silenciosos
Medidas mitigación	- Uso de cascos insonorizantes por parte de los trabajadores si los niveles de ruido son demasiado elevados - Planificando las actividades más ruidosas en horarios adecuados
Probabilidad	Probable
Gravedad Entorno humano	1->No relevante
Gravedad Entorno natural	1->No relevante
Gravedad Entorno social	1->No relevante
Riesgo Entorno humano	3->Riesgo bajo
Riesgo Entorno natural	3->Riesgo bajo
Riesgo Entorno social	3->Riesgo bajo
Causas relacionadas	





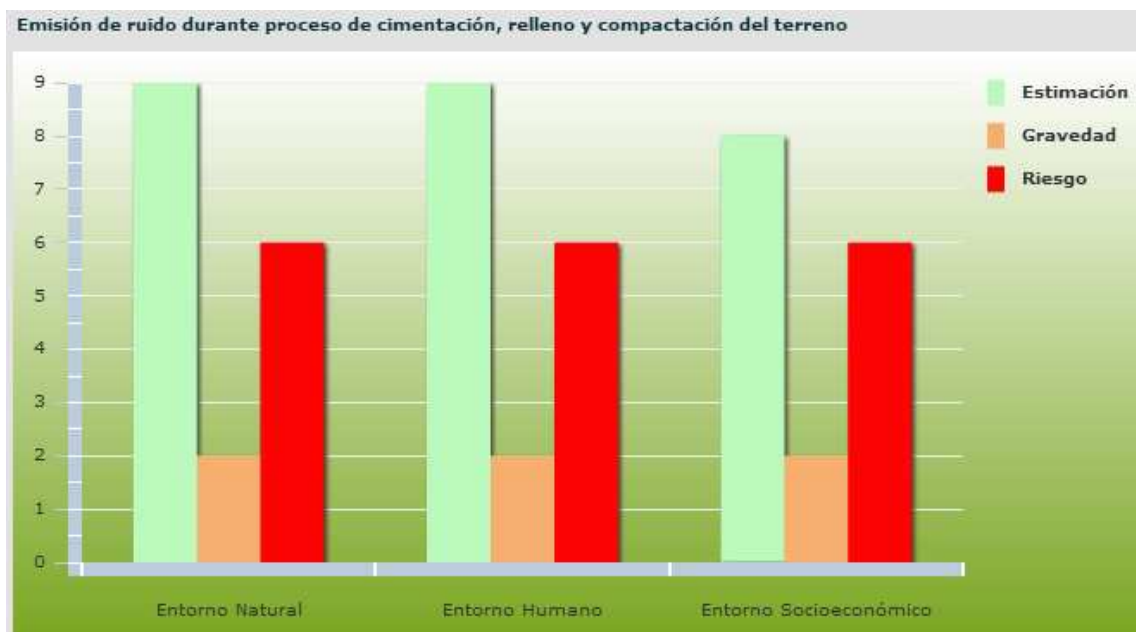
RUIDO DERIVADO DEL MANTENIMIENTO ELECTROMECAÁNICO	
Factor	Medio Biótico
Zona	Fase de explotación
Fuente peligro	Mantenimiento servicio y reparaciones
Actividad	Mantenimiento electromecánico y control estabilidad torres
Suceso iniciador	Emisiones de ruido
Descripción	El mantenimiento del buen estado de la línea o el simple desplazamiento de los operaciones a la zona puede generar ruidos
Factores condicionantes	Emisión de ruido a la atmósfera que espanta a la fauna silvestre y los desplaza de su hábitat temporalmente
Medidas preventivas	Utilización de maquinaria más silenciosa
Medidas mitigación	
Probabilidad	Probable
Gravedad Entorno humano	1->No relevante
Gravedad Entorno natural	1->No relevante
Gravedad Entorno social	1->No relevante
Riesgo Entorno humano	3->Riesgo bajo
Riesgo Entorno natural	3->Riesgo bajo
Riesgo Entorno social	3->Riesgo bajo
Causas relacionadas	





EMISIÓN DE RUIDO DURANTE PROCESO DE CIMENTACIÓN, RELLENO Y COMPACTACIÓN DEL TERRENO

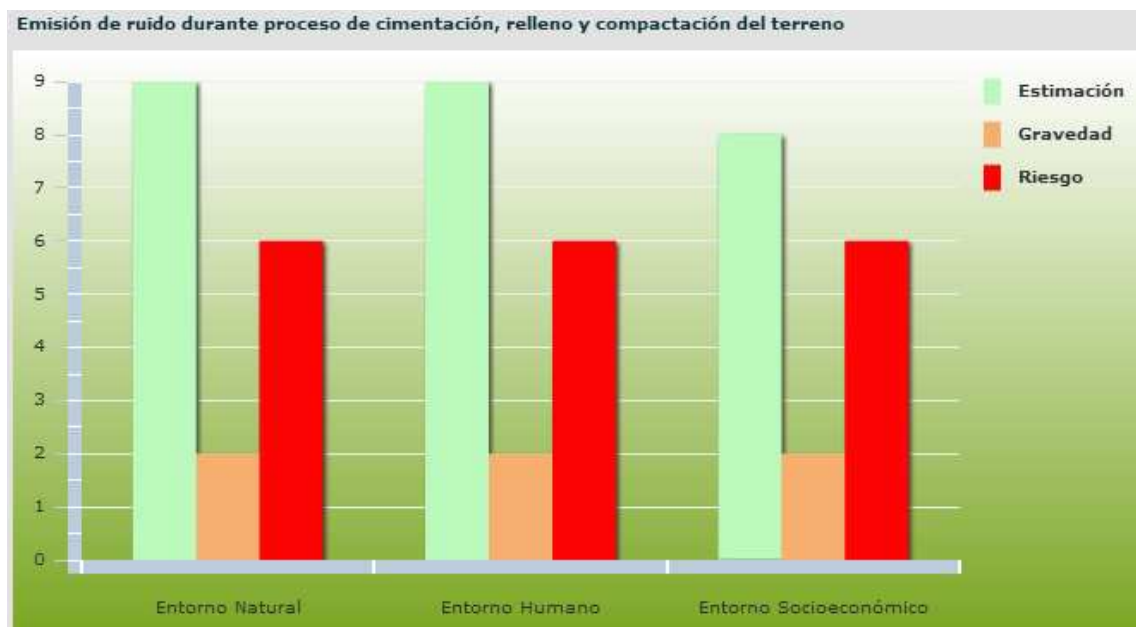
Factor	Medio Biótico
Zona	Fase de construcción
Fuente peligro	Cimentación de las torretas
Actividad	Cimentación, relleno y compactación
Suceso iniciador	Emisiones de ruido
Descripción	Se necesita maquinaria pesada para la adecuación del terreno previa a la instalación de la torre eléctrica y tanto las labores como la propia maquinaria emitirán ruido.
Factores condicionantes	Emisión de ruido a la atmósfera que espanta a la fauna silvestre y los desplaza de su hábitat temporalmente
Medidas preventivas	Utilización de maquinaria más silenciosa
Medidas mitigación	
Probabilidad	Probable
Gravedad Entorno humano	2->Leve
Gravedad Entorno natural	2->Leve
Gravedad Entorno social	2->Leve
Riesgo Entorno humano	6->Riesgo moderado
Riesgo Entorno natural	6->Riesgo moderado
Riesgo Entorno social	6->Riesgo moderado
Causas relacionadas	





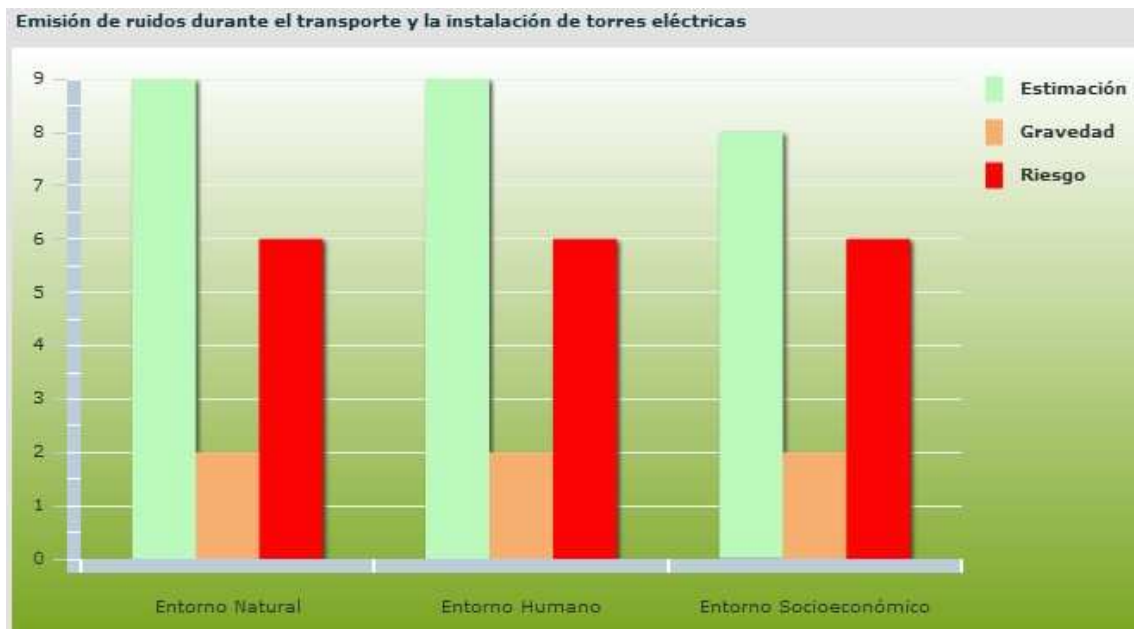
EMISIÓN DE RUIDO DURANTE PROCESO DE CIMENTACIÓN, RELLENO Y COMPACTACIÓN DEL TERRENO

Factor	Medio humano y socioeconómico
Zona	Fase de construcción
Fuente peligro	Cimentación de las torretas
Actividad	Cimentación, relleno y compactación
Suceso iniciador	Emisiones de ruido
Descripción	Se necesita maquinaria pesada para la adecuación del terreno previa a la instalación de la torre eléctrica y tanto las labores como la propia maquinaria emitirán ruido.
Factores condicionantes	El ruido puede afectar a los trabajadores y a vecinos de las proximidades
Medidas preventivas	Emplear equipos más silenciosos
Medidas mitigación	- Uso de cascos insonorizantes por parte de los trabajadores si los niveles de ruido son demasiado elevados - Planificando las actividades más ruidosas en horarios adecuados
Probabilidad	Probable
Gravedad Entorno humano	2->Leve
Gravedad Entorno natural	2->Leve
Gravedad Entorno social	2->Leve
Riesgo Entorno humano	6->Riesgo moderado
Riesgo Entorno natural	6->Riesgo moderado
Riesgo Entorno social	6->Riesgo moderado
Causas relacionadas	





EMISIÓN DE RUIDOS DURANTE EL TRANSPORTE Y LA INSTALACIÓN DE TORRES ELÉCTRICAS	
Factor	Medio humano y socioeconómico
Zona	Fase de construcción
Fuente peligro	Instalación de torretas y conductores
Actividad	Transporte y montaje de torres
Suceso iniciador	Emisiones de ruido
Descripción	El transporte mediante vehículos pesados y el montaje in situ de las torretas generarán ruidos.
Factores condicionantes	El ruido puede afectar a los trabajadores y a vecinos de las proximidades
Medidas preventivas	Emplear equipos más silenciosos
Medidas mitigación	- Uso de cascos insonorizantes por parte de los trabajadores si los niveles de ruido son demasiado elevados - Planificando las actividades más ruidosas en horarios adecuados
Probabilidad	Probable
Gravedad Entorno humano	2->Leve
Gravedad Entorno natural	2->Leve
Gravedad Entorno social	2->Leve
Riesgo Entorno humano	6->Riesgo moderado
Riesgo Entorno natural	6->Riesgo moderado
Riesgo Entorno social	6->Riesgo moderado
Causas relacionadas	





EMISIÓN DE RUIDOS DURANTE EL TRANSPORTE Y LA INSTALACIÓN DE LAS TORRES ELÉCTRICAS	
Factor	Medio Biótico
Zona	Fase de construcción
Fuente peligro	Instalación de torretas y conductores
Actividad	Transporte y montaje de torres
Suceso iniciador	Emisiones de ruido
Descripción	El transporte mediante vehículos pesados y el montaje in situ de las torretas generarán ruidos.
Factores condicionantes	Emisión de ruido a la atmósfera que espanta a la fauna silvestre y los desplaza de su hábitat temporalmente
Medidas preventivas	Utilización de maquinaria más silenciosa
Medidas mitigación	
Probabilidad	Probable
Gravedad Entorno humano	2->Leve
Gravedad Entorno natural	2->Leve
Gravedad Entorno social	2->Leve
Riesgo Entorno humano	6->Riesgo moderado
Riesgo Entorno natural	6->Riesgo moderado
Riesgo Entorno social	6->Riesgo moderado
Causas relacionadas	





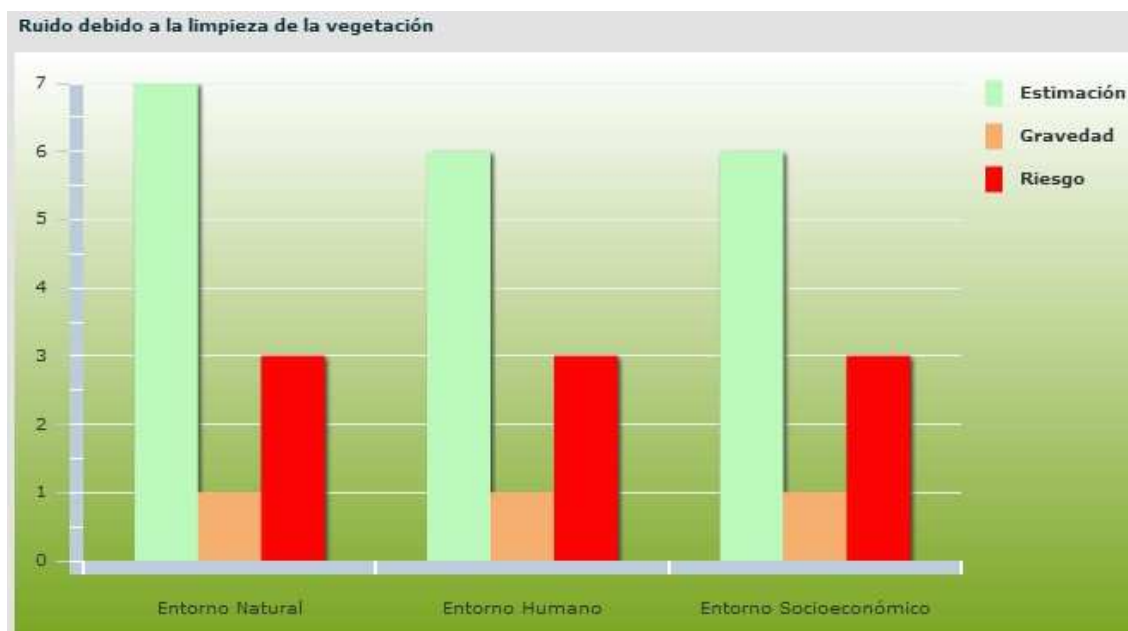
RUIDO DEBIDO A LA LIMPIEZA DE LA VEGETACIÓN

Factor	Medio Biótico
Zona	Fase de explotación
Fuente peligro	Limpieza y mantenimiento de la vegetación
Actividad	Mantenimiento zona de servidumbre
Suceso iniciador	Emisiones de ruido
Descripción	Las tareas de corta y poda de árboles en la proximidad de la traza genera ruido por la maquinaria empleada
Factores condicionantes	Emisión de ruido a la atmósfera que espanta a la fauna silvestre y los desplaza de su hábitat temporalmente
Medidas preventivas	Utilización de maquinaria más silenciosa
Medidas mitigación	
Probabilidad	Probable
Gravedad Entorno humano	1->No relevante
Gravedad Entorno natural	1->No relevante
Gravedad Entorno social	1->No relevante
Riesgo Entorno humano	3->Riesgo bajo
Riesgo Entorno natural	3->Riesgo bajo
Riesgo Entorno social	3->Riesgo bajo
Causas relacionadas	



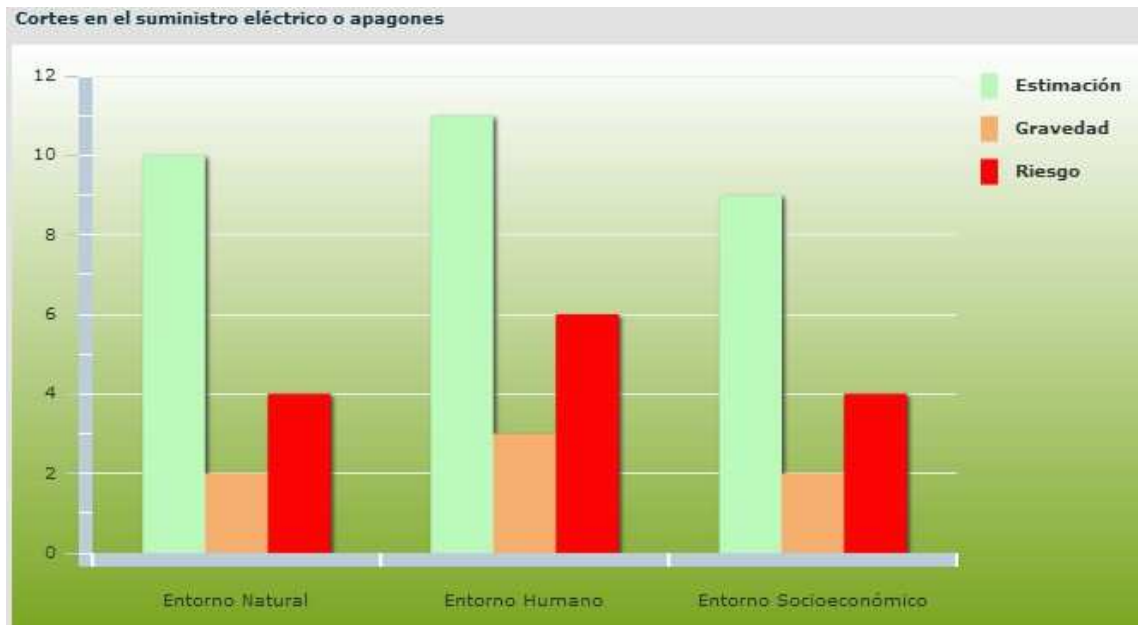


RUIDO DEBIDO A LA LIMPIEZA DE LA VEGETACIÓN	
Factor	Medio humano y socioeconómico
Zona	Fase de explotación
Fuente peligro	Limpieza y mantenimiento de la vegetación
Actividad	Mantenimiento zona de servidumbre
Suceso iniciador	Emisiones de ruido
Descripción	Las tareas de corta y poda de árboles en la proximidad de la traza genera ruido por la maquinaria empleada
Factores condicionantes	El ruido puede afectar a los trabajadores y a vecinos de las proximidades
Medidas preventivas	Emplear equipos más silenciosos
Medidas mitigación	- Uso de cascos insonorizantes por parte de los trabajadores si los niveles de ruido son demasiado elevados - Planificando las actividades más ruidosas en horarios adecuados
Probabilidad	Probable
Gravedad Entorno humano	1->No relevante
Gravedad Entorno natural	1->No relevante
Gravedad Entorno social	1->No relevante
Riesgo Entorno humano	3->Riesgo bajo
Riesgo Entorno natural	3->Riesgo bajo
Riesgo Entorno social	3->Riesgo bajo
Causas relacionadas	



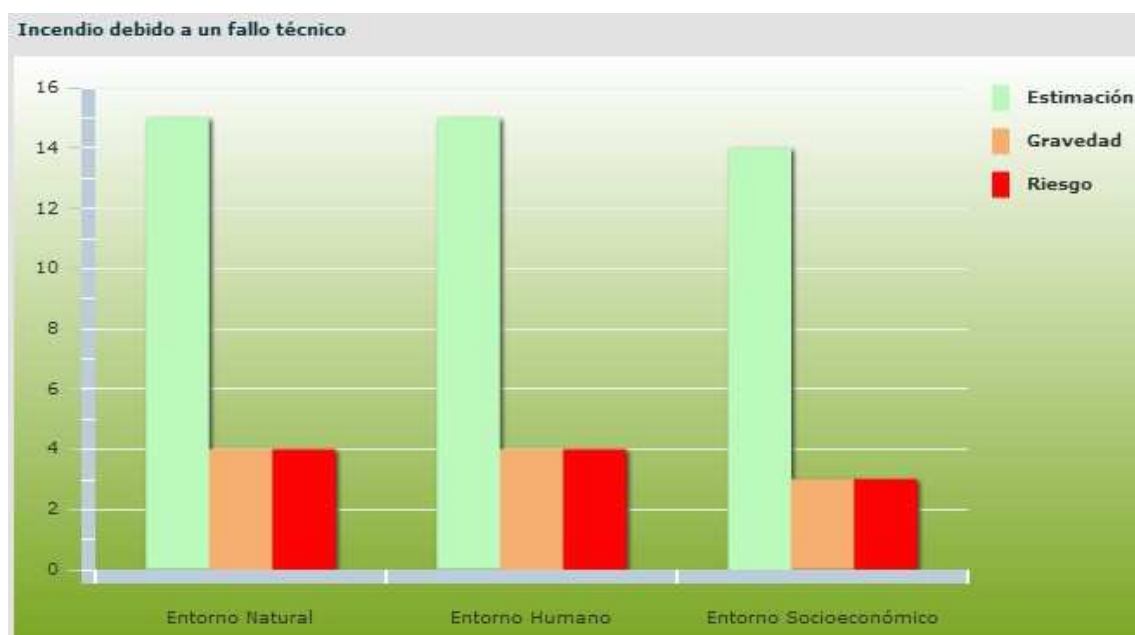


CORTES EN EL SUMINISTRO ELÉCTRICO O APAGONES	
Factor	Medio humano y socioeconómico
Zona	Fase de explotación
Fuente peligro	Presencia línea eléctrica
Actividad	Transporte de energía
Suceso iniciador	Fallo técnico
Descripción	Pueden producirse apagones o cortes en el suministro debido a un cortocircuito, a un mal mantenimiento o a que la línea está recargada
Factores condicionantes	Afecta al medio socioeconómico generando molestias a los consumidores y paralizando la actividad de la zona hasta su restablecimiento
Medidas preventivas	- Realizar programa de mantenimiento y revisión para evitar sobrecargas - Estado de alerta en los días en que las condiciones climatológicas son adversas: lluvia, viento, nieve...
Medidas mitigación	- Mantener un servicio 24h de retenes para solventar cualquier corte en el suministro en la mayor brevedad posible
Probabilidad	Posible
Gravedad Entorno humano	3->Moderado
Gravedad Entorno natural	2->Moderado
Gravedad Entorno social	2->Leve
Riesgo Entorno humano	6->Riesgo moderado
Riesgo Entorno natural	4->Riesgo bajo
Riesgo Entorno social	4->Riesgo bajo
Causas relacionadas	



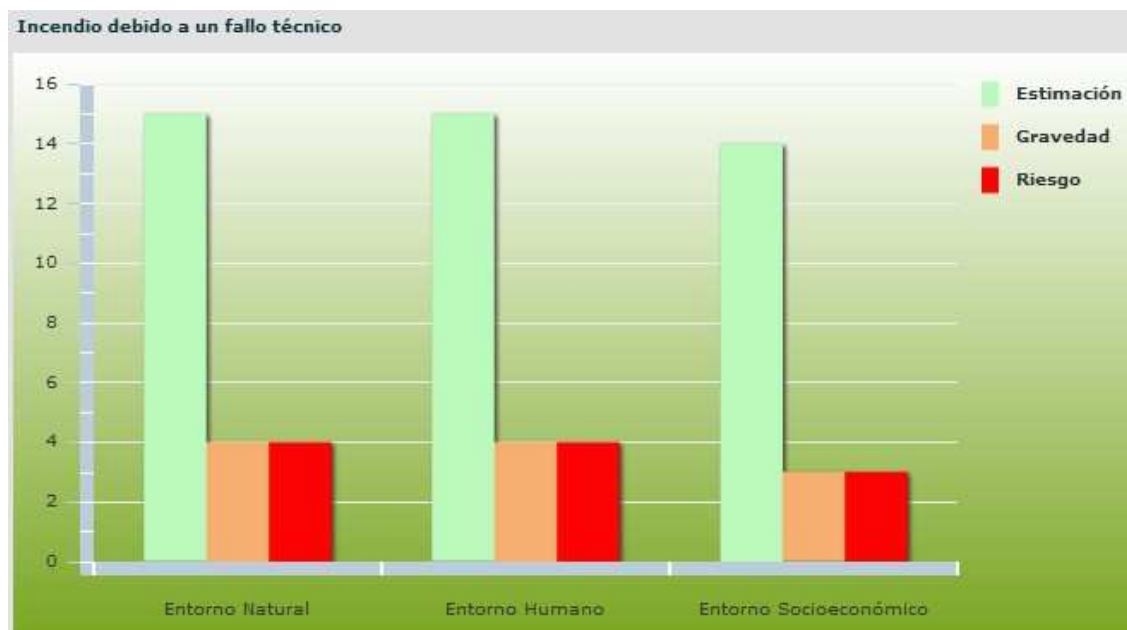


INCENDIO DEBIDO A UN FALLO TÉCNICO	
Factor	Medio Físico
Zona	Fase de explotación
Fuente peligro	Presencia línea eléctrica
Actividad	Transporte de energía
Suceso iniciador	Fallo técnico
Descripción	Podría provocarse un fuego por derribo de árboles en el tendido, por caída de torres, por un mal mantenimiento que generara cortocircuito o desgaste de los cables que produzcan chispas y lleguen a la vegetación adyacente.
Factores condicionantes	El medio físico se vería afectado con la posible contaminación del medioambiente atmosférico y la degradación del suelo quemado
Medidas preventivas	<ul style="list-style-type: none"> - Elevar la línea eléctrica a una distancia prudencial del suelo para evitar el contacto de las chispas - Mantener desprovisto de vegetación el suelo para evitar la presencia de potencial combustible en caso de incendio - Mantenimiento periódico de la línea para evitar puntos débiles o deteriorados en los que se supere los límites aceptables del efecto corona
Medidas mitigación	<ul style="list-style-type: none"> - Plan de emergencia contra incendios - Protocolo de actuación para realizar cortes programados en la línea con el fin de facilitar las tareas de extinción - Si se trabaja con este equipo en zonas con riesgo especial de incendio, hay que prever la instalación de extintores.
Probabilidad	Improbable
Gravedad Entorno humano	4->Grave
Gravedad Entorno natural	4->Grave
Gravedad Entorno social	3->Moderado
Riesgo Entorno humano	4->Riesgo bajo
Riesgo Entorno natural	4->Riesgo bajo
Riesgo Entorno social	3->Riesgo bajo
Causas relacionadas	



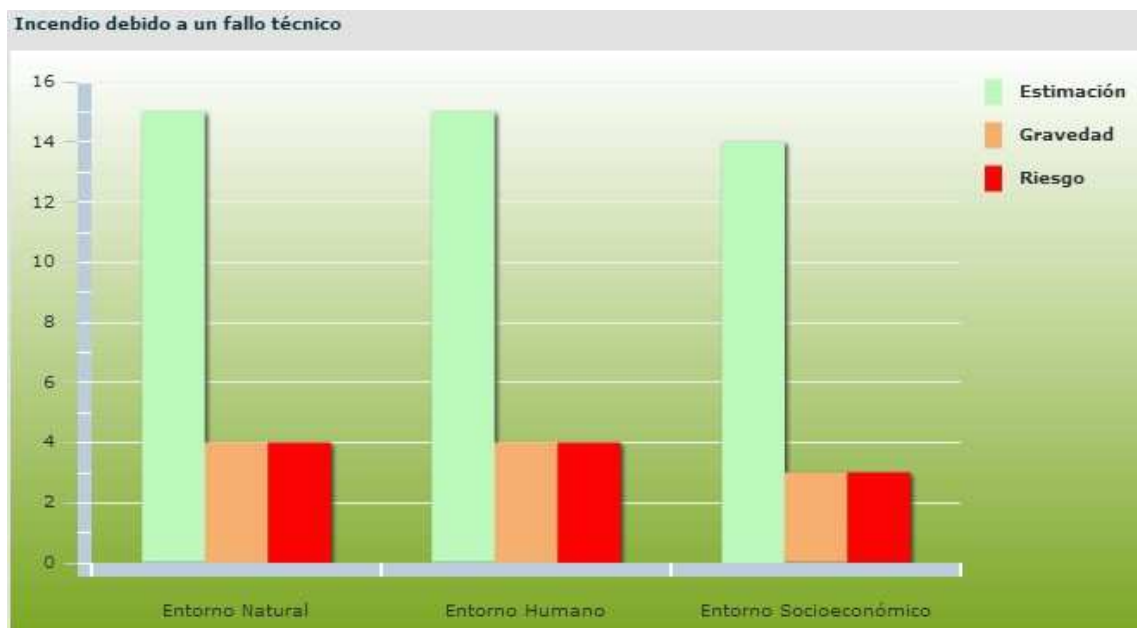


INCENDIO DEBIDO A UN FALLO TÉCNICO	
Factor	Medio humano y socioeconómico
Zona	Fase de explotación
Fuente peligro	Presencia línea eléctrica
Actividad	Transporte de energía
Suceso iniciador	Fallo técnico
Descripción	Podría provocarse un fuego por derribo de árboles en el tendido, por caída de torres, por un mal mantenimiento que generara cortocircuito o desgaste de los cables que produzcan chispas y lleguen a la vegetación adyacente.
Factores condicionantes	Se vería afectado con la posible pérdida de las instalaciones por parte de la empresa, daños personales a trabajadores o vecinos y fallos en el suministro eléctrico de la zona
Medidas preventivas	<ul style="list-style-type: none"> - Elevar la línea eléctrica a una distancia prudencial del suelo para evitar el contacto de las chispas - Mantener desprovisto de vegetación el suelo para evitar la presencia de potencial combustible en caso de incendio - Mantenimiento periódico de la línea para evitar puntos débiles o deteriorados en los que se supere los límites aceptables del efecto corona
Medidas mitigación	<ul style="list-style-type: none"> - Plan de emergencia contra incendios - Protocolo de actuación para realizar cortes programados en la línea con el fin de facilitar las tareas de extinción - Si se trabaja con este equipo en zonas con riesgo especial de incendio, hay que prever la instalación de extintores.
Probabilidad	Improbable
Gravedad Entorno humano	4->Grave
Gravedad Entorno natural	4->Grave
Gravedad Entorno social	3->Moderado
Riesgo Entorno humano	4->Riesgo bajo
Riesgo Entorno natural	4->Riesgo bajo
Riesgo Entorno social	3->Riesgo bajo
Causas relacionadas	





INCENDIO DEBIDO A UN FALLO TÉCNICO	
Factor	Medio Biótico
Zona	Fase de explotación
Fuente peligro	Presencia línea eléctrica
Actividad	Transporte de energía
Suceso iniciador	Fallo técnico
Descripción	Podría provocarse un fuego por derribo de árboles en el tendido, por caída de torres, por un mal mantenimiento que generara cortocircuito o desgaste de los cables que produzcan chispas y lleguen a la vegetación adyacente.
Factores condicionantes	Posible pérdida de riqueza vegetal y afección a la fauna
Medidas preventivas	- Elevar la línea eléctrica a una distancia prudencial del suelo para evitar el contacto de las chispas - Mantener desprovisto de vegetación el suelo para evitar la presencia de potencial combustible en caso de incendio - Mantenimiento periódico de la línea para evitar puntos débiles o deteriorados en los que se supere los límites aceptables del efecto corona
Medidas mitigación	- Plan de emergencias contra incendios - Protocolo de actuación para realizar cortes programados en la línea con el fin de facilitar las tareas de extinción - Si se trabaja con este equipo en zonas con riesgo especial de incendio, hay que prever la instalación de extintores.
Probabilidad	Improbable
Gravedad Entorno humano	4->Grave
Gravedad Entorno natural	4->Grave
Gravedad Entorno social	3->Moderado
Riesgo Entorno humano	4->Riesgo bajo
Riesgo Entorno natural	4->Riesgo bajo
Riesgo Entorno social	3->Riesgo bajo
Causas relacionadas	





IONIZACIÓN DEL AIRE QUE RODEA A LOS CONDUCTORES DE ALTA TENSIÓN	
Factor	Medio Físico
Zona	Fase de explotación
Fuente peligro	Presencia línea eléctrica
Actividad	Transporte de energía
Suceso iniciador	Ionización del aire
Descripción	El efecto corona o ionización del aire que se manifiesta en forma de pequeñas chispas o descargas a escasos centímetros de los cables. Este fenómeno tiene lugar cuando el gradiente eléctrico supera la rigidez dieléctrica del aire y se manifiesta en forma de pequeñas chispas o descargas a escasos centímetros de los cables.
Factores condicionantes	El medio físico se vería afectado con la atracción de aerosoles contaminantes y genera ozono troposférico, especialmente si está en las cercanías de emisiones atmosféricas especialmente en zonas industriales.
Medidas preventivas	- Tomar todas las precauciones para que el efecto corona no se genere, en cables con pantallas a base de cintas de cobre se deben evitar dobleces agudos, redondear todos los fillos y puntas, dar distancias adecuadas entre las partes vivas y tierras, ventilar adecuadamente las subestaciones - Utilización de grasa aislante como método para contrarrestar el efecto corona.
Medidas mitigación	
Probabilidad	Probable
Gravedad Entorno humano	2->Leve
Gravedad Entorno natural	2->Leve
Gravedad Entorno social	2->Leve
Riesgo Entorno humano	6->Riesgo moderado
Riesgo Entorno natural	6->Riesgo moderado
Riesgo Entorno social	6->Riesgo moderado
Causas relacionadas	



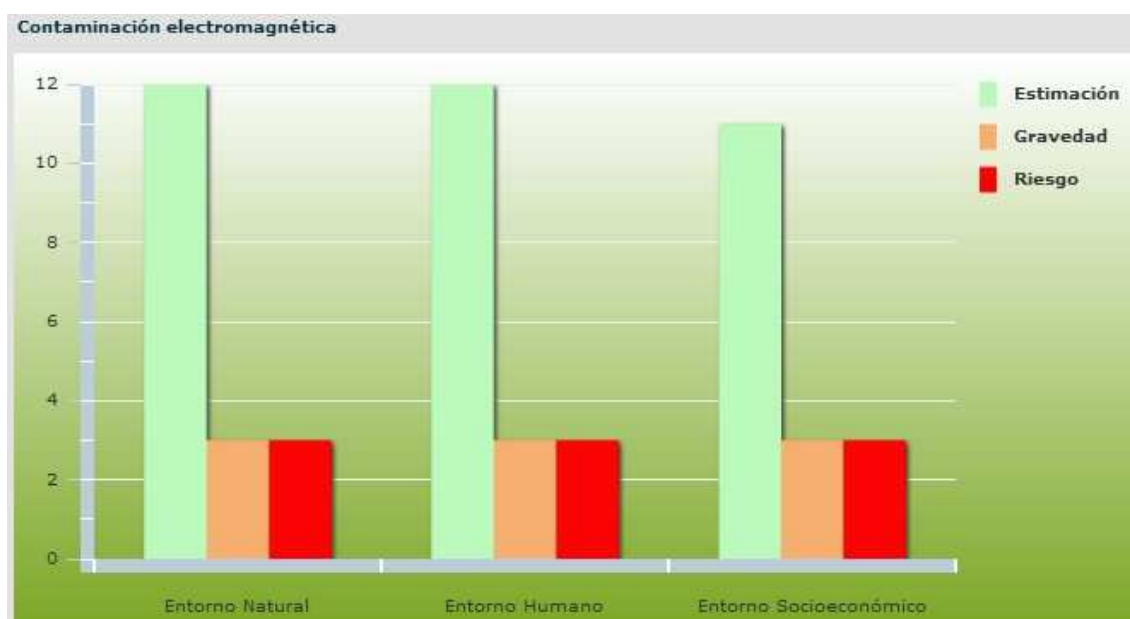


IONIZACIÓN DEL AIRE QUE RODEA A LOS CONDUCTORES DE ALTA TENSIÓN	
Factor	Medio humano y socioeconómico
Zona	Fase de explotación
Fuente peligro	Presencia línea eléctrica
Actividad	Transporte de energía
Suceso iniciador	Ionización del aire
Descripción	El efecto corona o ionización del aire que se manifiesta en forma de pequeñas chispas o descargas a escasos centímetros de los cables. Este fenómeno tiene lugar cuando el gradiente eléctrico supera la rigidez dieléctrica del aire y se manifiesta en forma de pequeñas chispas o descargas a escasos centímetros de los cables.
Factores condicionantes	Este fenómeno produce ruido e interferencias en su entorno dependiendo de la presión atmosférica y la temperatura generando molestias a la población colindante. Además supone una pérdida de potencia y energía que se traduce en pérdida monetaria.
Medidas preventivas	
Medidas mitigación	- Controlar las radiaciones electromagnéticas en las áreas próximas a los núcleos poblacionales para garantizar que la afectación a la población sea nula. - Procurar que los conductores no sufran daños en su construcción porque este fenómeno se inicia siempre en irregularidades como ralladuras, melladuras y otros daños
Probabilidad	Probable
Gravedad Entorno humano	1->No relevante
Gravedad Entorno natural	1->No relevante
Gravedad Entorno social	1->No relevante
Riesgo Entorno humano	3->Riesgo bajo
Riesgo Entorno natural	3->Riesgo bajo
Riesgo Entorno social	3->Riesgo bajo
Causas relacionadas	



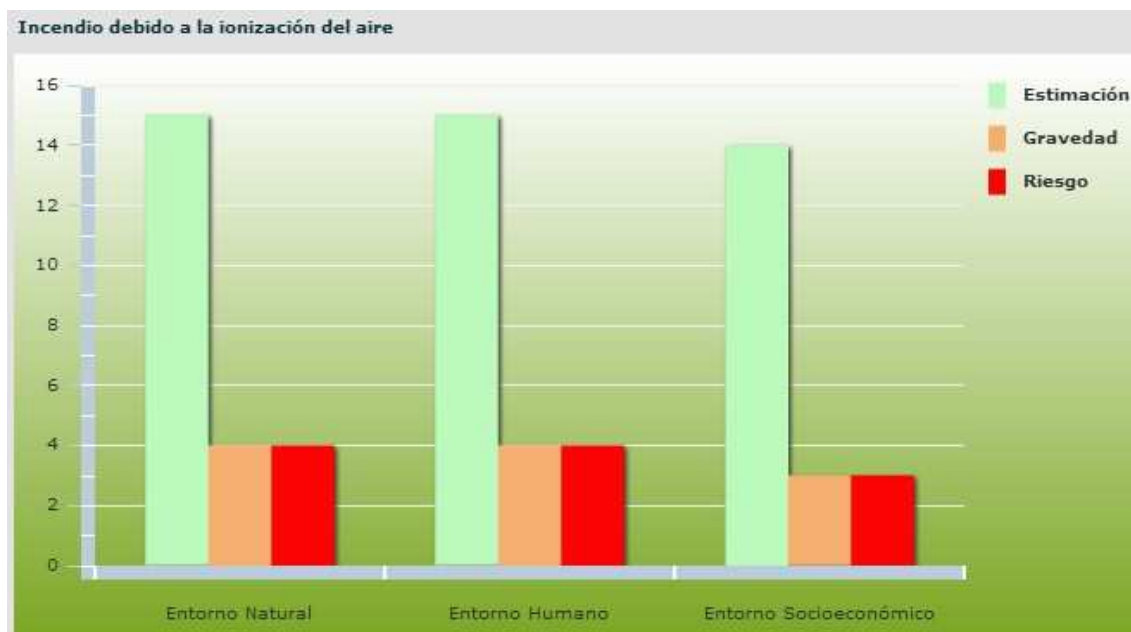


CONTAMINACIÓN ELECTROMAGNÉTICA	
Factor	Medio humano y socioeconómico
Zona	Fase de explotación
Fuente peligro	Presencia línea eléctrica
Actividad	Transporte de energía
Suceso iniciador	Ionización del aire
Descripción	Toda corriente eléctrica produce campos magnéticos y todo campo magnético variable induce campos eléctricos. Sin embargo, un campo magnético estático puede producir una corriente eléctrica en un cuerpo si éste se mueve a través del campo.
Factores condicionantes	Los vecinos de la zona podrían verse afectados por la contaminación electromagnética de la línea eléctrica
Medidas preventivas	<ul style="list-style-type: none"> - Alejar la línea eléctrica de los núcleos de población mediante las normas técnicas de colocación de los cables eléctricos - Mantener de la conexión a tierra de las torres - Verificar la calidad, el estado y la limpieza de los aisladores - Se recomienda una distancia de seguridad de 1 metro por cada kilovoltio de tensión de la línea
Medidas mitigación	- Se podrían realizar compensaciones económicas a aquellos que de manera justificada hubieran enfermado debido a una exposición constante a la radiación.
Probabilidad	Improbable
Gravedad Entorno humano	3->Moderado
Gravedad Entorno natural	3->Moderado
Gravedad Entorno social	3->Moderado
Riesgo Entorno humano	3->Riesgo bajo
Riesgo Entorno natural	3->Riesgo bajo
Riesgo Entorno social	3->Riesgo bajo
Causas relacionadas	



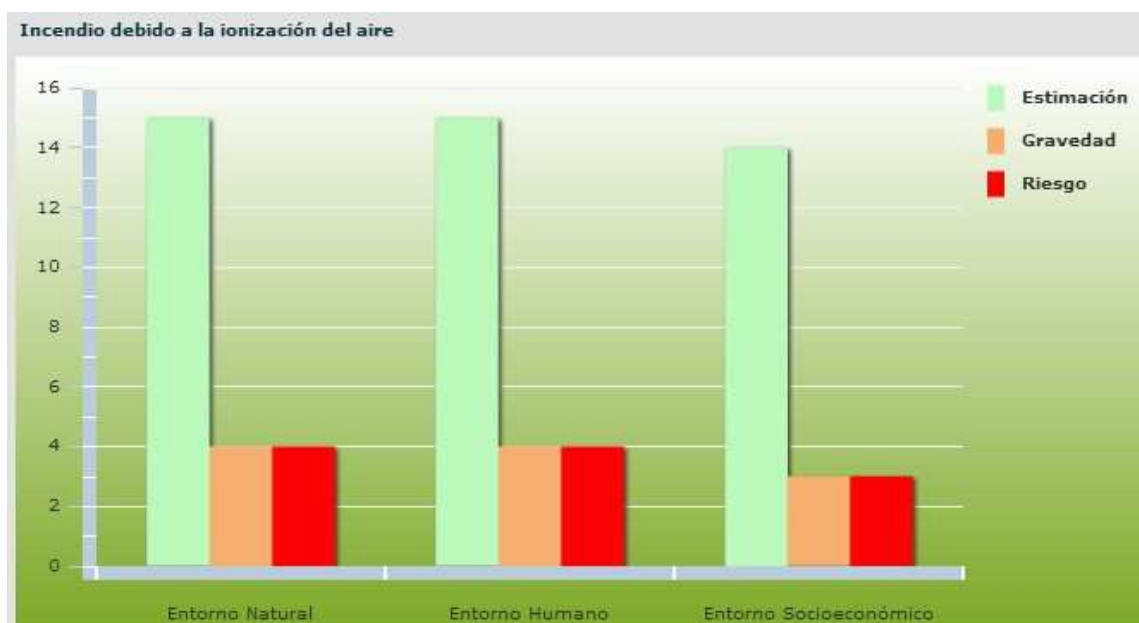


INCENDIO DEBIDO A LA IONIZACIÓN DEL AIRE	
Factor	Medio Físico
Zona	Fase de explotación
Fuente peligro	Presencia línea eléctrica
Actividad	Transporte de energía
Suceso iniciador	Ionización del aire
Descripción	La ionización del aire se manifiesta en forma de pequeñas chispas o descargas a escasos centímetros de los cables que, de llegar al suelo, podría provocar un incendio en condiciones de sequía y originar graves daños en el entorno
Factores condicionantes	El medio físico se vería afectado con la posible contaminación del medioambiente atmosférico y la degradación del suelo quemado
Medidas preventivas	<ul style="list-style-type: none"> - Elevar la línea eléctrica a una distancia prudencial del suelo para evitar el contacto de las chispas - Mantener desprovisto de vegetación el suelo para evitar la presencia de potencial combustible en caso de incendio - Mantenimiento periódico de la línea para evitar puntos débiles o deteriorados en los que se supere los límites aceptables del efecto corona
Medidas mitigación	<ul style="list-style-type: none"> - Plan de emergencia contra incendios - Protocolo de actuación para realizar cortes programados en la línea con el fin de facilitar las tareas de extinción - Si se trabaja con este equipo en zonas con riesgo especial de incendio, hay que prever la instalación de extintores.
Probabilidad	Improbable
Gravedad Entorno humano	4->Grave
Gravedad Entorno natural	4->Grave
Gravedad Entorno social	3->Moderado
Riesgo Entorno humano	4->Riesgo bajo
Riesgo Entorno natural	4->Riesgo bajo
Riesgo Entorno social	3->Riesgo bajo
Causas relacionadas	



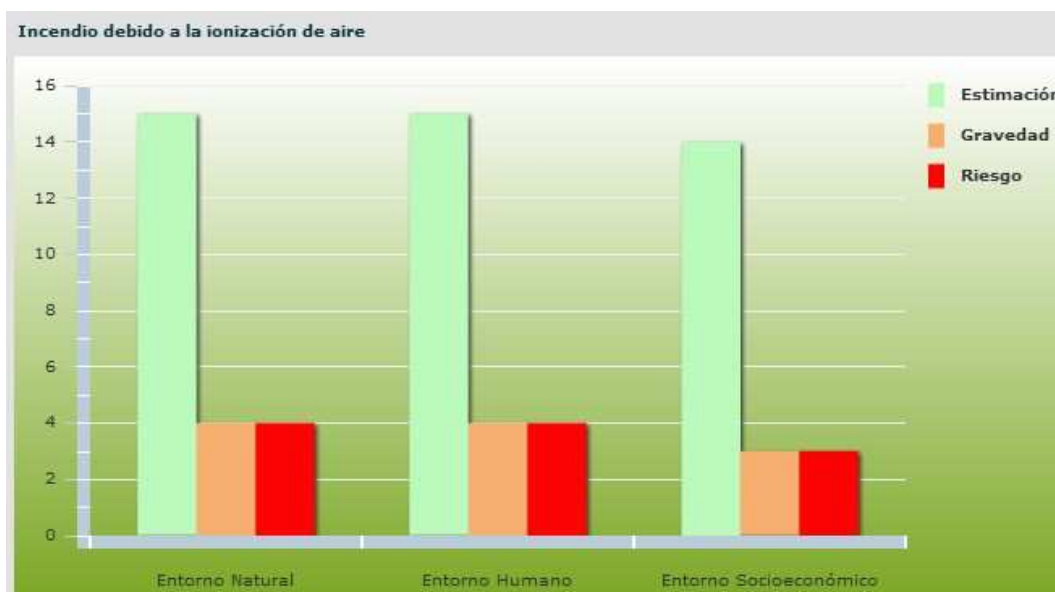


INCENDIO DEBIDO A LA IONIZACIÓN DEL AIRE	
Factor	Medio Biótico
Zona	Fase de explotación
Fuente peligro	Presencia línea eléctrica
Actividad	Transporte de energía
Suceso iniciador	Ionización del aire
Descripción	La ionización del aire se manifiesta en forma de pequeñas chispas o descargas a escasos centímetros de los cables que, de llegar al suelo, podría provocar un incendio en condiciones de sequía y originar graves daños en el entorno
Factores condicionantes	Posible pérdida de riqueza vegetal y afección a la fauna
Medidas preventivas	<ul style="list-style-type: none"> - Elevar la línea eléctrica a una distancia prudencial del suelo para evitar el contacto de las chispas - Mantener desprovisto de vegetación el suelo para evitar la presencia de potencial combustible en caso de incendio - Mantenimiento periódico de la línea para evitar puntos débiles o deteriorados en los que se supere los límites aceptables del efecto corona
Medidas mitigación	<ul style="list-style-type: none"> - Plan de emergencias contra incendios - Protocolo de actuación para realizar cortes programados en la línea con el fin de facilitar las tareas de extinción - Si se trabaja con este equipo en zonas con riesgo especial de incendio, hay que prever la instalación de extintores.
Probabilidad	Improbable
Gravedad Entorno humano	4->Grave
Gravedad Entorno natural	4->Grave
Gravedad Entorno social	3->Moderado
Riesgo Entorno humano	4->Riesgo bajo
Riesgo Entorno natural	4->Riesgo bajo
Riesgo Entorno social	3->Riesgo bajo
Causas relacionadas	



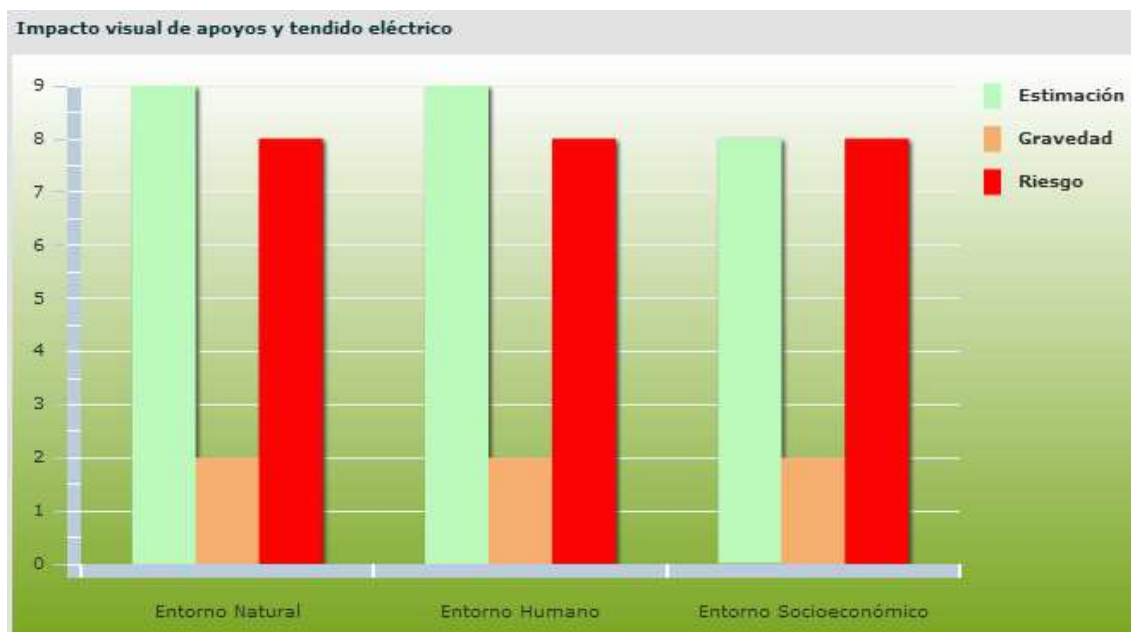


INCENDIO DEBIDO A LA IONIZACIÓN DE AIRE	
Factor	Medio humano y socioeconómico
Zona	Fase de explotación
Fuente peligro	Presencia línea eléctrica
Actividad	Transporte de energía
Suceso iniciador	Ionización del aire
Descripción	La ionización del aire se manifiesta en forma de pequeñas chispas o descargas a escasos centímetros de los cables que, de llegar al suelo, podría provocar un incendio en condiciones de sequía y originar graves daños en el entorno
Factores condicionantes	Se vería afectado con la posible pérdida de las instalaciones por parte de la empresa, daños personales a trabajadores o vecinos y fallos en el suministro eléctrico de la zona
Medidas preventivas	<ul style="list-style-type: none"> - Elevar la línea eléctrica a una distancia prudencial del suelo para evitar el contacto de las chispas - Mantener desprovisto de vegetación el suelo para evitar la presencia de potencial combustible en caso de incendio - Mantenimiento periódico de la línea para evitar puntos débiles o deteriorados en los que se supere los límites aceptables del efecto corona
Medidas mitigación	<ul style="list-style-type: none"> - Plan de emergencia contra incendios - Protocolo de actuación para realizar cortes programados en la línea con el fin de facilitar las tareas de extinción - Si se trabaja con este equipo en zonas con riesgo especial de incendio, hay que prever la instalación de extintores.
Probabilidad	Improbable
Gravedad Entorno humano	4->Grave
Gravedad Entorno natural	4->Grave
Gravedad Entorno social	3->Moderado
Riesgo Entorno humano	4->Riesgo bajo
Riesgo Entorno natural	4->Riesgo bajo
Riesgo Entorno social	3->Riesgo bajo
Causas relacionadas	





IMPACTO VISUAL DE APOYOS Y TENDIDO ELÉCTRICO	
Factor	Medio Físico
Zona	Fase de explotación
Fuente peligro	Presencia línea eléctrica
Actividad	Transporte de energía
Suceso iniciador	Ocupación del suelo
Descripción	Debido a la presencia de la línea, el territorio queda dividido por las líneas horizontales de los cables eléctricos y verticales de las torres de alta tensión. Esto supone una modificación de la estructura visual y la textura debido a la fragilidad de este paisaje por ser una llanura extensa, disminuyendo su calidad visual.
Factores condicionantes	El medio físico se verá afectado por la pérdida de calidad paisajística
Medidas preventivas	- Elección de un buen trazado, optar por la opción más corta y que menos territorio atraviese
Medidas mitigación	- Torres de alta tensión con perfiles metálicos en verde oscuro para que se integren en el paisaje - Hacer que la traza pase por un terreno donde ya haya presencia de tendidos eléctricos, donde el paisaje ya esté afectado
Probabilidad	Altamente probable
Gravedad Entorno humano	2->Leve
Gravedad Entorno natural	2->Leve
Gravedad Entorno social	2->Leve
Riesgo Entorno humano	8->Riesgo moderado
Riesgo Entorno natural	8->Riesgo moderado
Riesgo Entorno social	8->Riesgo moderado
Causas relacionadas	





LIMITACIÓN DE LOS USOS DEL SUELO	
Factor	Medio humano y socioeconómico
Zona	Fase de explotación
Fuente peligro	Presencia línea eléctrica
Actividad	Transporte de energía
Suceso iniciador	Ocupación del suelo
Descripción	Al instalar una línea de alta tensión en el terreno, no sólo cambian los usos de suelo sino que se limitan porque no se pueden realizar labores agrícolas
Factores condicionantes	Afecta al medio socioeconómico por no poder realizar actividades económicas de tipo agrícola en el terreno afectado
Medidas preventivas	Realizar una debida expropiación de los terrenos por los que atraviesa la traza Obtener las concesiones pertinentes
Medidas mitigación	Compensar de manera económica al propietario mediante el consiguiente cánon
Probabilidad	Muy probable
Gravedad Entorno humano	1->No relevante
Gravedad Entorno natural	1->No relevante
Gravedad Entorno social	1->No relevante
Riesgo Entorno humano	5->Riesgo bajo
Riesgo Entorno natural	5->Riesgo bajo
Riesgo Entorno social	5->Riesgo bajo
Causas relacionadas	

