

# FIREPRIME

## Guía de evaluación del riesgo de incendios forestales

### Tipo de infraestructura: Subestaciones eléctricas

#### CONTENIDO

<b>El proyecto FIREPRIME</b> .....	1
<b>1. Antecedentes: Incendios forestales y su impacto en las infraestructuras críticas: las infraestructuras eléctricas</b> .....	2
1.1 Introducción a la exposición a incendios forestales.....	3
1.2 Vulnerabilidades de la red eléctrica.....	4
<b>2. Procedimiento de evaluación de riesgos y puntuación</b> .....	5
2.1 Resumen general de la evaluación y el procedimiento.....	5
2.2 Definición de zonas de riesgo .....	6
2.3 Procedimiento de evaluación de riesgos.....	7
<b>3. Recomendaciones para la reducción del riesgo</b> .....	13
<b>Referencias</b> .....	15

## El proyecto FIREPRIME

FIREPRIME es un proyecto de investigación financiado por el Mecanismo de Protección Civil de la Unión Europea. FIREPRIME busca sentar las bases de un programa europeo que promueva la cultura del riesgo de incendios forestales y la resiliencia entre las comunidades, desde una perspectiva de protección civil. FIREPRIME se desarrolla en tres regiones diferentes de la UE, en estrecha colaboración con las autoridades locales y las comunidades. Se ha diseñado un conjunto de herramientas de sensibilización y evaluación de riesgos, denominado FIREPRIME Toolkit, que se ha adaptado al contexto de la UE a través de tres ejes: seguridad contra incendios en los hogares, participación de la comunidad e infraestructuras resilientes. El presente documento proporciona las directrices y la información de base para cumplimentar la evaluación de riesgos creada para la industria química, como parte del eje de infraestructuras de FIREPRIME.

# 1. Antecedentes:

## Incendios forestales y su impacto en las infraestructuras críticas: las infraestructuras eléctricas

---

Los incendios forestales constituyen un riesgo creciente a escala mundial, también como consecuencia del impacto del cambio climático. En la actualidad, los daños anuales a infraestructuras críticas en Europa ascienden a 3.400 millones de euros, y se prevé que esta cifra se multiplique por más de 10 únicamente debido a los efectos del cambio climático para finales de siglo (Forzieri *et al.*, 2018). El riesgo que los incendios forestales suponen para las infraestructuras críticas en Europa ha sido identificado como una cuestión emergente que requiere una atención intersectorial (Kern y Krausmann, 2020).

Un análisis reciente de más de 450 eventos de apagones en redes de transmisión eléctrica en toda Europa reveló que los fenómenos meteorológicos fueron responsables de más del 32% de los apagones. Los incendios forestales y la red eléctrica han mostrado interacciones significativas: se ha registrado que las infraestructuras eléctricas han provocado y han estado implicadas en numerosos incendios forestales destructivos en Estados Unidos, Portugal y Australia, dando lugar a impactos negativos relevantes en la percepción pública, daños físicos y perturbaciones operativas (Mitchell, 2009; Victoria State Government, 2011; Ganteaume *et al.*, 2021).

La evaluación del riesgo de incendios forestales FIREPRIME presentada en este documento es una adaptación de la FIRESMART Wildfire Risk Assessment for Oil and Gas Installations, disponible en Canadá (Sustainable and Development, 2012). En la Unión Europea, la Directiva CER (UE 2022/2557) exige a los operadores de infraestructuras críticas identificar y evaluar todos los riesgos relevantes —incluidos los peligros naturales— y aplicar medidas de resiliencia adecuadas, como evaluaciones de riesgo, planificación de la continuidad e informes de incidentes, con el fin de garantizar la prestación continua de servicios esenciales (Parlamento Europeo y Consejo de la Unión Europea, 2022). Las directrices de evaluación del riesgo de incendios forestales de FIREPRIME están concebidas como un recurso preliminar y cualitativo para apoyar la evaluación y la reducción del riesgo asociado a los incendios forestales.

La evaluación del riesgo explicada en esta guía está dirigida a responsables de seguridad, técnicos de prevención o personal encargado de la protección de infraestructuras frente a riesgos, especialmente los de origen natural. Proporciona orientaciones para evaluar el riesgo potencial de incendios forestales, mejorar la preparación y aplicar medidas de mitigación eficaces.

### Objetivos de esta evaluación de riesgos:

- Aumentar la concienciación sobre el riesgo de incendios forestales de los responsables de seguridad industrial, incluyendo el conocimiento más importante acerca del comportamiento de los incendios forestales y los factores que influyen en su ignición.

- Proporcionar indicadores relativos del nivel actual de riesgo de incendios forestales para la infraestructura.
- Proporcionar recomendaciones generales para aplicar medidas eficaces de mitigación del riesgo de incendios forestales.
- Asesorar sobre la necesidad de realizar evaluaciones más rigurosas y cuantitativas del riesgo.

## 1.1 Introducción a la exposición a incendios forestales

Los incendios forestales pueden afectar o dañar las infraestructuras y las edificaciones a través de cuatro mecanismos diferentes de exposición a los incendios forestales:

- **Calor radiante:** se ha observado que las intensas llamas de los incendios forestales pueden afectar a infraestructuras expuestas a una distancia de hasta 30 m a través del calor radiante.
- **Contacto directo con las llamas:** se produce cuando el combustible en llamas se encuentra lo suficientemente cerca como para facilitar la ignición directa de otro combustible expuesto.
- **Pavesas:** fragmentos de vegetación u otros materiales en combustión transportados por el viento que provocan incendios secundarios al caer o entrar en la infraestructura expuesta.
- **Ambiente de fuego:** humo del incendio forestal, vientos fuertes y temperaturas ambiente elevadas.

Una vez que se inicia un incendio forestal, los factores más importantes que influyen en la intensidad de las diferentes exposiciones al fuego son:

- **Tipo y estado del combustible:** Depende del tipo de vegetación u otros materiales combustibles, sus condiciones espaciales (la distancia entre ellos) y su estado (en el caso de la vegetación, el contenido de humedad del combustible, determinado por las condiciones meteorológicas previas), influye considerablemente en la combustión.
- **La topografía circundante:** las llamas se propagan más rápido y con mayor intensidad cuesta arriba. Por lo tanto, la ubicación relativa del objetivo de interés y su relación con la topografía son relevantes para la velocidad y la intensidad de las posibles llamas del incendio forestal.
- **La velocidad y dirección del viento:** el viento influye considerablemente en la velocidad de propagación de los incendios forestales y en la capacidad y la intensidad de la exposición a las pavesas.
- **La distancia entre las llamas y el objetivo:** la distancia entre la infraestructura objeto de análisis y el combustible que puede arder es necesaria para estimar y mitigar el riesgo de impacto de los incendios forestales.

## 1.2 Vulnerabilidades de la red eléctrica

Las siguientes tablas resumen brevemente los modos de daño registrados y los modos de ignición de incendios forestales.

Tabla 1: Daños causados por los incendios forestales en la red eléctrica

Daños en la red eléctrica	Vías de daño debidas a la exposición a incendios forestales
<b>Impacto en los conductores</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La transferencia de calor procedente de las llamas incrementa la temperatura superficial de los conductores</li> <li>Puede provocar un aumento de la flecha del conductor y a una reducción de la distancia vertical de seguridad</li> <li>En casos extremos: recocido irreversible del conductor y pérdida de resistencia a tracción</li> <li>Afecta al flujo óptimo de potencia de la red y a su operación global</li> </ul>
<b>Impacto en la red de transmisión</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Las llamas pueden dañar torres y postes de transmisión (especialmente los postes de madera)</li> <li>Las líneas de transmisión pueden colapsar</li> <li>La capacidad de transmisión de la línea puede verse afectada por el calor, el humo y el material particulado</li> <li>La exposición a altas temperaturas puede afectar a la vida útil de transformadores, sistemas de baterías y unidades de generación</li> </ul>
<b>Corriente de fuga en transformadores</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La acumulación de hollín en los aisladores (debido al humo de los incendios forestales) puede crear trayectorias conductoras superficiales que incrementan el potencial de aparición de corrientes de fuga: la electricidad, especialmente a tensiones elevadas, puede saltar a través de un hueco de aire y establecer una trayectoria de fuga.</li> <li>Las corrientes de fuga se producen entre líneas o desde los conductores hacia tierra</li> </ul>

Tabla 2: Wildfire ignition causes by the Power Grid

Tabla 2: Causas de ignición de incendios forestales asociadas a la red eléctrica

Fallos generales	Fallos específicos que provocan la ignición de incendios forestales
<b>Iniciados por el entorno externo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Árboles, ramas, aves, animales o vegetación que entran en contacto con las líneas eléctricas: provocan un flujo eléctrico inadecuado y generan chispas</li> <li>Golpeteo de conductores: el viento hace que las líneas eléctricas choquen entre sí, generen partículas fundidas o entren en contacto con objetos</li> <li>Rayos que impactan sobre las líneas eléctricas</li> <li>El calor provoca la flecha de las líneas eléctricas y su contacto con objetos externos situados por debajo</li> </ul>
<b>Fallos de la red eléctrica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Líneas caídas: las líneas eléctricas permanecen "energizadas" al caer y entran en contacto con la vegetación</li> <li>Arcos eléctricos: la vegetación se inflama cuando la línea de transmisión cae</li> <li>Fallos extraordinarios: <ul style="list-style-type: none"> <li>Explosiones de transformadores</li> <li>Colapso de postes</li> <li>Conductores caídos</li> </ul> </li> </ul>

## 2. Procedimiento de evaluación de riesgos y puntuación

### 2.1 Resumen general de la evaluación y el procedimiento

La evaluación de riesgos que nos ocupa se compone de dos secciones diferentes relacionadas con:

- **El peligro de incendios forestales:** la probabilidad y la intensidad del peligro potencial de que un incendio forestal alcance la infraestructura.
- **El impacto de los incendios forestales:** los factores que influyen en la gravedad del impacto si el incendio forestal alcanza la infraestructura e interactúa con ella.

La evaluación incluye preguntas divididas en bloques relacionados con áreas específicas de la infraestructura considerada. Hay un total de cuatro bloques que se describen de forma general en la sección *2.2 Definición de zonas de riesgo*. Dos bloques se refieren a la clasificación del riesgo de incendios forestales y otros dos a la clasificación del impacto de los incendios forestales. La sección *2.3 Procedimiento de evaluación de riesgos*, incluye información relevante para responder a cada pregunta. Las respuestas a las preguntas proporcionan dos puntuaciones finales, que se calculan automáticamente en el archivo Excel. Una se refiere al riesgo de incendios forestales y la otra al impacto de los incendios forestales, que se combinan en una matriz de riesgos para obtener una puntuación global. Las recomendaciones relacionadas con cada sección de la evaluación de riesgos se ofrecen en la sección *3 - Recomendaciones para la reducción del riesgo*.

### RESUMEN DE LAS INSTRUCCIONES:

- 1. Descargue y abra el archivo «Evaluación del riesgo de incendios forestales»** en formato .xlsm.
- 2.** En la sección *2.3 Procedimiento de evaluación de riesgos del presente documento*, hay una lista de la información y el material necesarios para completar el bloque de evaluación de riesgos correspondiente.
- 3. Delimite la zona 3, la zona 2 y la zona 1 alrededor de su infraestructura y cuente el número de edificios y áreas de almacenamiento externo en su infraestructura que debe tener en cuenta para la zona 1.** Consulte la sección *2.2 Definición de zonas de riesgo* para obtener orientación sobre cómo hacerlo.
- 4. Seleccione el nivel de riesgo y la puntuación individual asociada para cada pregunta en cada bloque de evaluación:** Para cada factor, tiene tres opciones que describen un escenario de riesgo bajo (puntuación 0), un riesgo medio (puntuación 1) y un riesgo alto (puntuación 2). Seleccione la puntuación más adecuada para cada pregunta.
- 5. Consulte su puntuación final en la «Hoja de puntuación» y lea las recomendaciones correspondientes.**

## 2.2 Definición de zonas de riesgo

El procedimiento de evaluación de riesgos evalúa los peligros y vulnerabilidades más importantes dentro y alrededor del emplazamiento industrial. Los bloques de evaluación comprenden tres zonas espaciales de riesgo de incendios forestales, como se ilustra en la figura 1, y un bloque de análisis de impacto. A continuación, se describen estos bloques principales.

### Peligro de incendios forestales: Zona 3 y Zona 2

- **Zona 3: > 50 metros del perímetro de la infraestructura.** Tiene en cuenta el entorno circundante y el historial de incendios forestales. Esta zona es importante para determinar la probabilidad de que se produzcan incendios forestales y su intensidad. Las preguntas de esta zona incluyen una evaluación general del riesgo de incendios forestales locales.
- **Zona 2: entre 10 y 50 metros del perímetro de la infraestructura.** El entorno más cercano influye en la probabilidad de que la infraestructura se vea afectada por el frente del incendio forestal de forma directa (a través del calor radiante) e indirecta (a través de la exposición a las pavesas), así como en la velocidad a la que el incendio forestal puede alcanzar la infraestructura.

Tanto la zona 3 como la zona 2 se evalúan dividiendo las áreas consideradas en cuatro cuadrantes y completando las preguntas de evaluación para cada cuadrante (véanse las ilustraciones de la figura 1 y la figura 2).

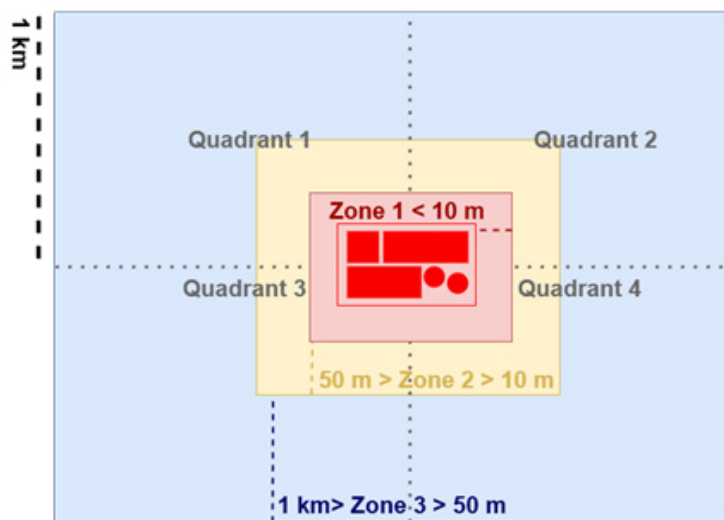


Figura 1: Diagrama esquemático que ilustra las zonas relativas para la evaluación, adaptado de (FIRESMART, 2012). La línea roja dentro de la Zona 1 representa el perímetro del establecimiento industrial.

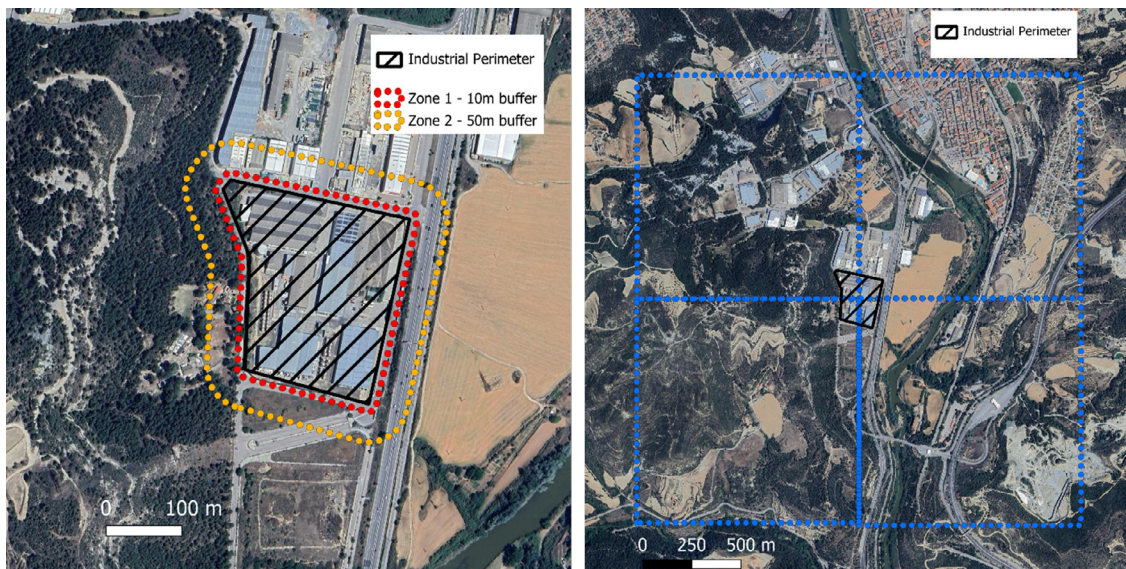


Figura 2: Ejemplos de definición de zonas en imágenes satelitales para el área de una infraestructura industrial.

## Impacto de los incendios forestales: Zona 1 e impacto

- **Zona 1: < 10 metros**, incluyendo toda la infraestructura, todo el equipo en su interior y el entorno inmediato (< 10 metros). El estado de los equipos de infraestructura y la vegetación dentro de esta zona determina la vulnerabilidad del establecimiento a la ignición de incendios forestales y, por lo tanto, influye en la gravedad del posible impacto de los incendios forestales.
- **Impacto:** Este bloque incluye preguntas relacionadas con el impacto estimado en términos económicos y de interrupción del servicio, en caso de daños por incendios forestales. Se recomienda tener en cuenta los peores escenarios posibles al responder a las preguntas de esta sección.

### 2.3 Procedimiento de evaluación de riesgos

Para realizar la evaluación, utilice el archivo Excel proporcionado. Hay 2 hojas específicas de evaluación de incendios forestales. La primera, para la **Zona 3 y la Zona 2**, estima la probabilidad de que se produzca un incendio forestal y alcance la infraestructura, y la segunda, para la **Zona 1 y el Impacto**, estima los factores que influyen en la gravedad del impacto del incendio forestal que alcanza la infraestructura.

Después de responder a cada pregunta, obtendrá dos puntuaciones: la primera, relacionada con el riesgo de incendio forestal y la segunda, con el posible impacto del incendio forestal. Estas dos puntuaciones se combinan en una matriz para obtener una puntuación global del riesgo.

Secciones de la evaluación de riesgos	Estimación de los componentes del riesgo
Zona 3 y Zona 2	Peligro de incendio forestal
Zona 1 e impacto	Impacto de incendios forestales

## PASO 1: EVALUACIÓN DEL PELIGRO DE INCENDIOS FORESTALES: ZONA 2 Y ZONA 3

### Información/herramientas necesarias:

- Acceso a Internet para consultar páginas web específicas sobre el riesgo y peligro de incendios forestales a nivel nacional.
- Imágenes satelitales recientes del área en un radio de hasta 1 km desde el perímetro de la zona industrial.
- Distancias de seguridad de 1 km, 50 m y 10 m desde el perímetro de la infraestructura, delimitando el perímetro exterior de las zonas 3, 2 y 1, respectivamente. Divida las zonas 3 y 2 en cuatro cuadrantes.
- Información general dentro de estas zona sobre: pendiente del terreno, tipo y estado de la vegetación, zonas urbanas e industriales.

### Zona 3: Riesgo general de incendios forestales

1. Compruebe la media de la superficie anual quemada en hectáreas para su país consultando las estadísticas de incendios forestales de Copernicus EFFIS: el valor se indica con la barra azul en los gráficos y en la columna denominada «Media anual (ha)». Haga clic en esta URL para ver la página: <https://forest-fire.emergency.copernicus.eu/apps/effis.statistics/estimates>
2. Compruebe el nivel actual de peligro de incendios forestales en relación con las condiciones climáticas recientes en su región en: <https://forest-fire.emergency.copernicus.eu/apps/fire.risk.viewer/> En las opciones del visor de riesgo de incendios forestales EFFIS, situadas a la izquierda, seleccione «Danger» y active «Danger by weather (FWI30 days)». Compruebe el peligro por condiciones meteorológicas en su zona haciendo clic en el punto del mapa más cercano a su infraestructura o activando la opción «legends» situada en la parte izquierda de la página web (representada por un icono con tres puntos y líneas) y buscando el color y el valor correspondientes en la leyenda.

### Zona 3: Inflamabilidad del entorno circundante

- En imágenes satelitales recientes o mapas de vegetación, divida el entorno que rodea su infraestructura en 4 cuadrantes de al menos 1 km de longitud; consulte la figura 1 y la figura 2 de esta guía para ver una representación visual y un ejemplo de este procedimiento.
- Obtenga la información necesaria sobre el tipo y el estado de la vegetación en las zonas boscosas o silvestres que rodean su infraestructura. Responda a las preguntas que se proporcionan para cada cuadrante que rodea su infraestructura, asignando puntuaciones a las condiciones que se aplican a la mayor parte del área del cuadrante.

**\*NOTA:** Intente seleccionar las respuestas que mejor describan la mayoría de la vegetación en cada cuadrante. Utilice Google Street View para observar la vegetación si no está familiarizado con la zona. El objetivo es aumentar su conocimiento sobre el entorno de su planta y de dónde pueden provenir las amenazas de incendios forestales más probables.

La Tabla 3 proporciona fotos que ilustran los tipos de vegetación y las zonas de interfaz urbano-forestal. El tipo de vegetación influye en la velocidad y comportamiento del fuego: las coníferas, por ejemplo, contienen más resinas inflamables que favorecen la propagación. Además, la densidad de la vegetación determina la cantidad de combustibles disponibles, lo que influye en la intensidad potencial y la capacidad de propagación del incendio.

- Las fotos de los bosques proceden de (Agencia Europea de Medio Ambiente, 2007); se puede encontrar información más detallada sobre la inflamabilidad de los bosques europeos en (Xanthopoulos *et al.*, 2012).
- Las fotos de diferentes zonas de interfaz entre zonas silvestres y urbanas proceden de (Bar-Massada *et al.*, 2014).

Tabla 3: Fotos de ejemplos de los tipos de bosques y zonas de interfaz urbano-forestal mencionados en las preguntas de la evaluación.

	Riesgo medio (puntuación 1)	Riesgo alto (puntuación 2)
Zona forestal	Ejemplo de bosque caducifolio  Bosque de robles	Ejemplo de bosque de coníferas  Pino blanco
Interfaz urbano-forestal y intermix urbano-forestal	 Interfaz urbano-forestal	 Intermix urbano-forestal

El tipo de vegetación y la densidad y continuidad de la misma (si está presente de forma continua sin interrupciones) influyen en la intensidad con la que puede arder un incendio forestal. Además, la presencia de industria y viviendas puede aumentar el riesgo, ya que incrementa las posibilidades de que se produzcan incendios forestales y puede provocar una exposición más intensa a los mismos si estos alcanzan las zonas urbanas y dificultan las labores de extinción.

## Zona 2: Ubicación de la infraestructura y pendiente

1. En esta sección de la evaluación se evalúa la proximidad y la ubicación con respecto a las zonas propensas a incendios, así como la pendiente del terreno y la ubicación relativa de la infraestructura, que influye en la propagación del fuego (véase la *Secció 1.1*).
2. Para obtener orientación sobre cómo evaluar la ubicación y la pendiente, consulte la Figura 3:

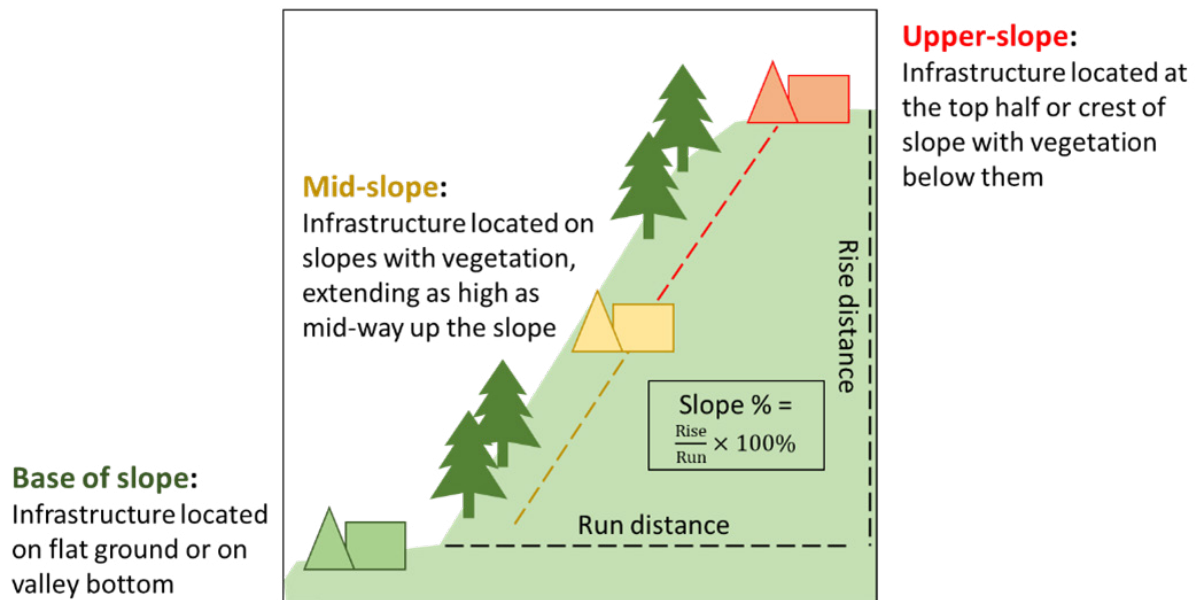


Figura 3: Esquema de la ubicación en relación a la pendiente.

## PASO 2: EVALUACIÓN DEL IMPACTO DE LOS INCENDIOS FORESTALES – ZONA 1 E IMPACTO

### Información/herramientas necesarias:

- Mapa del emplazamiento de la instalación industrial y 10 m alrededor del perímetro.
- División del emplazamiento industrial en componentes/áreas de interés desde el punto de vista de los daños potenciales causados por incendios externos. Cada edificio y almacén sería un área separada, y un grupo de tanques de almacenamiento también contaría como una área individual.
  - Cuente cuántos edificios o almacenes hay y cuántas zonas de almacenamiento hay. Se le pedirá que introduzca este número y que responda a preguntas sobre cada uno de ellos.

## Zona 1: Potencial de propagación del fuego en el emplazamiento

1. Para evaluar la vulnerabilidad de la propagación de incendios forestales dentro del perímetro de la Zona 1, responda a las preguntas relativas a la presencia de vegetación y otros elementos combustibles (madera, plástico, bidones de combustible) situados dentro de la zona 1 (zona de instalación industrial y los 10 m que la rodean), prestando especial atención a los materiales situados dentro del perímetro de la infraestructura y cerca de los edificios y equipos.

## Zona 1: Sistemas de protección in situ y equipos eléctricos

Las preguntas de esta sección evalúan el estado y los materiales de los equipos eléctricos que podrían verse afectados por los incendios forestales, así como los sistemas de protección existentes en el emplazamiento.

## Zona 1: Estructuras de edificios

1. En estas secciones se deberá introducir el número de edificios identificados y de zonas relevantes de instalaciones industriales. Introduzca el número de áreas de tanques de almacenamiento y de edificios en las celdas junto a la pregunta. installation areas. Please enter the number of storage tank areas and buildings, in the cells next to the question.

**\*NOTA:** las áreas de tanques de almacenamiento se refieren al área abierta total donde se encuentran los tanques, no a tanques individuales ni a almacenamiento cerrado de tanques.

2. Las celdas de puntuación aparecerán automáticamente según el número de áreas indicadas. Puede escribir un código para cada área si lo desea en la fila titulada "Código de Área". Para volver a una sola columna, simplemente elimine el número ingresado en la celda correspondiente al número de áreas.

**\*NOTA:** asegúrese de estar utilizando el archivo en formato .xism para que esta función esté habilitada.

**\*NOTA:** El término "equipamiento esencial" se refiere a los equipos necesarios para el correcto funcionamiento de los procesos económicos o de seguridad de la planta.

## Impacto: impacto, rutas y planes de evacuación

1. Estime el impacto en caso de incendio forestal evaluando las posibles pérdidas financieras y las perturbaciones económicas relacionadas.
2. También se evalúan las rutas y los planes de evacuación para tener en cuenta la seguridad de la evacuación en caso de impacto de un incendio forestal –incendios forestales se consideran incluidos en los planes de emergencia si existen consideraciones específicas sobre cómo los incendios forestales afectan la toma de decisiones y la respuesta ante emergencias.

### PASO 3: CÓMO SE PUNTEA E INTERPRETA LA EVALUACIÓN

- Las celdas de puntuación suman y normalizan automáticamente las puntuaciones de cada hoja y bloque. El promedio de todas las puntuaciones de cada bloque (Zona 1, Zona 2, Zona 3 e Impacto) da lugar a cuatro puntuaciones finales. Estas se agrupan para calcular una puntuación de peligro de incendio (Zona 2 y Zona 3) y una puntuación de impacto (Zona 1 e Impacto), con un valor entre 0 y 4.
- Importante:** una puntuación de 0 no corresponde a un riesgo cero, sino que es un valor indicativo que representa un riesgo relativamente bajo en comparación con puntuaciones más altas. Las puntuaciones numéricas son indicativas, son indicadores numéricos relativos y no corresponden a probabilidades calculadas.
- La calificación final del riesgo de incendios forestales y del impacto de los incendios forestales aparece en la hoja de puntuación. Cuando se han rellenado todas las casillas de puntuación, la matriz de riesgo muestra la puntuación global.

A continuación, se muestran la matriz de riesgo (Figura 4) y la interpretación de la puntuación global del riesgo (Tabla 3).

		Impacto de incendios forestales (Zona 1 e impacto)			
		0 ≤ I < 1	1 ≤ I < 2	2 ≤ I < 3	3 ≤ I ≤ 4
Peligro de incendios forestales (Zona 3 y Zona 2)	0 ≤ P < 1				
	1 ≤ P < 2				
	2 ≤ P < 3				
	3 ≤ P ≤ 4				

Figura 4: Matriz de riesgo de incendios forestales para interpretar las calificaciones del peligro de incendios forestales y el impacto de los incendios forestales de forma acumulativa

Tabla 4: Recomendaciones generales relacionadas con la puntuación final de la matriz de riesgo

Puntuación global de riesgo	Consejos y sugerencias sobre cómo aplicar recomendaciones específicas
Bajo	Establezca revisiones periódicas (semestrales o anuales) para supervisar el riesgo y considere la posibilidad de aplicar algunas recomendaciones específicas que hayan obtenido una puntuación de riesgo medio o alto.
Moderado	Establezca revisiones periódicas (semestrales o estacionales) para supervisar el riesgo y aplicar las recomendaciones específicas que hayan obtenido una puntuación de riesgo medio o alto.
Medio	Establezca revisiones trimestrales para supervisar el riesgo, y aplique todas las recomendaciones pertinentes. Considere la posibilidad de realizar evaluaciones detalladas del riesgo de incendios forestales en las instalaciones de la infraestructura.
Alto	Establezca revisiones trimestrales para supervisar el riesgo, aplique todas las recomendaciones pertinentes e invierta en la realización de evaluaciones detalladas del riesgo de incendios forestales para su infraestructura.

### 3. Recomendaciones para la reducción del riesgo

A continuación, se detallan los pasos y medidas que se pueden tomar para mitigar el riesgo de incendios forestales en aspectos específicos abordados y puntuados en la evaluación de riesgos. Recuerde que para puntuaciones de alto riesgo relacionadas con la Zona 1 y el impacto en su infraestructura, se deben considerar e implementar evaluaciones de riesgo detalladas adicionales y medidas de reducción de riesgos diseñadas específicamente.

Peligro de incendios forestales: Zona 3 y Zona 2	Recomendaciones
<i>Historia regional de incendios forestales y clima</i>	Consulte con regularidad las actualizaciones sobre el riesgo de incendios forestales en el ámbito nacional, regional y local, en las fuentes pertinentes. A continuación se ofrecen algunos ejemplos: <ol style="list-style-type: none"><li>1. Sistema Europeo de Información sobre Incendios Forestales (EFFIS): – <a href="https://forest-fire.emergency.copernicus.eu/apps/effis_current_situation/">https://forest-fire.emergency.copernicus.eu/apps/effis_current_situation/</a></li><li>2. España: <a href="https://www.aemet.es/es/eltiempo/prediccion/incendios">https://www.aemet.es/es/eltiempo/prediccion/incendios</a></li><li>3. Portugal: <a href="https://fogos.pt/">https://fogos.pt/</a></li><li>4. Greece: <a href="https://civilprotection.gov.gr/xartis">https://civilprotection.gov.gr/xartis</a></li></ol>
<i>Inflamabilidad del entorno circundante</i>	Póngase en contacto con las industrias cercanas o los consejos comunitarios locales para informarse sobre sus estrategias de concienciación y prevención de incendios forestales, y recomíéndeles llevar a cabo evaluaciones de riesgo de incendios forestales y medidas de reducción de riesgos.
<i>Rutas y planes de evacuación</i>	Actualice o elabore planes de evacuación que tengan en cuenta la posible obstrucción de las rutas por incendios forestales (si las rutas de evacuación están rodeadas de vegetación potencialmente inflamable).
<i>Ubicación de las infraestructuras</i>	Infórmese o participe en el clareo de la vegetación que rodea el perímetro de su infraestructura.

Impacto de los incendios forestales: Zona 1 e impacto	Recomendaciones
<i>Potencial de propagación del fuego en el establecimiento</i>	<p>Retire los materiales combustibles o colóquelos en zonas protegidas, lejos de edificios o componentes de infraestructura vulnerables.</p> <p>Elabore un plan para proteger la vegetación del establecimiento para de reducir o eliminar el riesgo de ignición. Siga los siguientes consejos y directrices generales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Retire la vegetación siempre que sea posible.</li> <li>■ - Seleccione vegetación poco inflamable, cuyas características generales son: bajo contenido en aceites o resinas, alto contenido en humedad, tallos verdes y tolerancia a la sequía.</li> <li>■ - Riegue la vegetación con regularidad para prevenir el riesgo de ignición.</li> </ul>
<i>Sistemas de protección in situ</i>	Asegúrese de que los sistemas de protección contra incendios sean eficaces para los mecanismos de exposición a incendios forestales.
<i>Componentes de la red eléctrica</i>	<p>Sustituir y reforzar cualquier elemento de la infraestructura vulnerable a los incendios forestales mediante su reemplazo por materiales más resistentes o la instalación de sistemas de detección y protección contra incendios.</p> <p>De eva</p>
<i>Estructuras de los edificios</i>	<p>Instale protecciones de malla metálica en todas las aberturas o conductos de ventilación de los edificios.</p> <p>Sustituya o proteja cualquier material combustible o vulnerable con materiales resistentes al fuego.</p> <p>Sustituya los acristalamientos simples por acristalamientos dobles o vidrio templado.</p>
<i>Evaluación del impacto</i>	Elabore un plan para hacer frente a cualquier interrupción de la cadena de suministro en caso de que se produzca un impacto en su establecimiento.

# Referencias

- **BAR-MASSADA, A., RADELOFF, V.C. AND STEWART, S.I.** (2014) «*Efectos bióticos y abióticos de los asentamientos humanos en la interfaz urbano-forestal*», *BioScience*, 64(5), pp. 429–437. doi:10.1093/biosci/biu039.
- Agencia Europea de Medio Ambiente (2007) Tipos de bosques europeos. Disponible en: [https://www.eea.europa.eu/publications/technical\\_report\\_2006\\_9](https://www.eea.europa.eu/publications/technical_report_2006_9).
- Parlamento Europeo y Consejo de la Unión Europea (2022) 'Directive (EU) 2022/2557 on the Resilience of Critical Entities, Repealing Council Directive 2008/114/EC'. Disponible en: <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2022/2557/oj>.
- FIRESMART (2012) 'FireSmart® Field Guide for Upstream Oil and Gas Industry'. Alberta: ENFORM.
- **FORZIERI, G., BIANCHI, A., SILVA, F.B. E., MARIN HERRERA, M.A., et al.** (2018) 'Escalating impacts of climate extremes on critical infrastructures in Europe', *Global Environmental Change*, 48(November 2017), pp. 97–107. doi:10.1016/j.gloenvcha.2017.11.007.
- **GANTEAUME, A., BARBERO, R., JAPPIOT, M. AND MAILLÉ, E.** (2021) 'Understanding future changes to fires in southern Europe and their impacts on the wildland-urban interface', *Journal of Safety Science and Resilience*, 2(1), pp. 20–29. doi:10.1016/j.jnlssr.2021.01.001.
- **KERN, H. AND KRAUSMANN, E.** (2020) 'Incendios forestales que desencadenan eventos Natech: un análisis estructural de los riesgos Natech en el contexto de la amenaza emergente de incendios forestales en Europa', EUR 30293 EN. doi:10.2760/402113.
- **MITCHELL, J.W. (2009)** 'Power lines and catastrophic wildland fire in Southern California', Conference Proceedings - Fire and Materials 2009, 11th International Conference and Exhibition [Preprint], (October 2007).
- **SUSTAINABLE, A. AND DEVELOPMENT, R.** (2012) 'FireSmart® Field Guide for Upstream Oil and Gas Industry'.
- Victoria State Government (2011) *Powerline Bushfire Safety Taskforce: Final Report, Transmission & Distribution World*. Available at: <http://login.ezproxy.lib.vt.edu/login?url=https://www.proquest.com/docview/1732272996?accountid=14826%0Ahttps://libkey.io/libraries/514/openurl?sid=ProQ:&issn=10870849&volume=&issue=&title=Transmission+%26+Distribution+World&spage=&date=2015-11-10&atitle=>.
- **XANTHOPOULOS, G., CALFAPIETRA, C. AND FERNANDES, P.** (2012) 'Fire Hazard and Flammability of European Forest Types', in *Post-Fire Management and Restoration of Southern European Forests*, pp. 79–90. doi:10.1007/978-94-007-2208-8.