



MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y
EL RETO DEMOGRÁFICO

SECRETARÍA DE ESTADO
DE MEDIO AMBIENTE

DIRECCIÓN GENERAL DE CALIDAD Y
EVALUACIÓN AMBIENTAL

GUÍA DE USUARIO

**SISTEMA DE INFORMACIÓN DE
RESPONSABILIDAD MEDIOAMBIENTAL**

-SIRMA-

(ARM-IDM-MORA)



**COMISIÓN TÉCNICA DE PREVENCIÓN Y REPARACIÓN DE DAÑOS
MEDIOAMBIENTALES**

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN.....	1
2.	ESTRUCTURA DE LA GUÍA DE USUARIO	4
3.	MARCO Y UTILIDADES DE SIRMA	6
BLOQUE I		
4.	ACCESO A SIRMA.....	11
5.	NAVEGADOR SIRMA.....	13
6.	UTILIDADES DE PERFIL DE USUARIO	15
6.1.	Datos personales.....	15
6.2.	Cambiar contraseña.....	16
6.3.	Darse de baja	16
7.	INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN DISPONIBLE EN SIRMA.....	17
BLOQUE II		
8.	CREACIÓN DE PROYECTOS GLOBALES ARM-IDM-MORA	21
8.1.	Acceso a los Proyectos Globales ARM-IDM-MORA	22
8.2.	Funcionalidades generales de los Proyectos Globales ARM-IDM-MORA.....	23
8.2.1.	Panel de navegación – gestión y consulta de proyectos.....	23
8.3.	Realizar un nuevo Proyecto Global ARM-IDM-MORA.....	26
8.3.1.	Alta de Informes ARM, IDM y MORA.	29
8.3.2.	Importación de datos entre los módulos ARM, IDM y MORA en los Proyectos Globales	31
8.3.3.	Finalización del Proyecto Global ARM-IDM-MORA.....	32
9.	MÓDULO PARA EL DESARROLLO DEL ANÁLISIS DE RIESGOS MEDIOAMBIENTALES (ARM).....	33
9.1.	Fundamentos teóricos.....	33
9.2.	Acceso al Módulo ARM.....	36
9.3.	Funcionalidades generales del Módulo ARM.....	37
9.3.1.	Panel de navegación – gestión y consulta de informes.....	37
9.3.2.	Herramientas del informe	45

9.4. Realizar un nuevo informe	48
9.4.1. Introducción fuentes de peligro.....	48
9.4.2. Introducción de sucesos básicos.....	51
9.4.3. Introducción de sucesos iniciadores.....	55
9.4.4. Introducción de factores condicionantes.....	59
9.4.5. Generación de escenarios accidentales.....	65
9.4.6. Finalización del informe	68
9.5. Fuentes bibliográficas de usuario	69
9.5.1. Alta de fuentes bibliográficas de probabilidades	70
9.5.2. Esquema de navegación de las fuentes bibliográficas introducidas por el usuario 74	
9.5.3. Introducción de fuentes de peligro	74
9.5.3.1. Categoría de fuente de peligro.....	74
9.5.3.2. Fuentes de peligro.....	76
9.5.3.3. Sucesos básicos	78
9.5.3.4. Sucesos iniciadores.....	85
9.5.4. Introducción de factores condicionantes.....	87
9.5.4.1. Categoría de factores condicionantes	87
9.5.4.2. Factores condicionantes	89
9.6. Medidas de prevención y evitación (PyE).....	91
9.6.1. Fundamentos y metodología de la funcionalidad de Medidas de PyE.....	91
9.6.2. Acceso a la funcionalidad de medidas de PyE	93
9.6.3. Alta de medida de prevención y evitación.....	93
9.6.4. Presupuesto de medidas de PyE.....	97
9.6.5. Informe para imprimir	98
9.7. Fuentes bibliográficas de medidas de prevención y evitación	100
9.7.1. Alta de fuentes bibliográficas de medidas de prevención y evitación.....	100
9.7.2. Introducción de medidas de prevención y evitación.....	102
10. MÓDULO DEL CÁLCULO DEL ÍNDICE DE DAÑO MEDIOAMBIENTAL (IDM)	105
10.1. Fundamentos e información básica.....	105

10.1.1. Fundamentos teóricos.....	105
10.1.2. Parámetros de entrada	113
10.1.3. Aplicación del IDM en el marco de la norma UNE 15008	113
10.1.4. Cautelas en la aplicación del Índice de Daño Medioambiental	114
10.2. Acceso al módulo IDM	115
10.3. Realizar un nuevo informe IDM.....	117
10.3.1. Esquema general de funcionamiento.....	117
10.3.2. Datos generales.....	119
10.3.3. Consulta de escenarios recogidos en el informe	119
10.3.4. Alta de escenario.....	121
10.3.4.1. Datos generales del escenario.....	121
10.3.4.2. Agentes causantes del daño.....	123
10.3.4.3. Recursos afectados por cada agente.....	127
10.3.4.4. Parámetros para el cálculo del IDM.....	131
10.3.4.5. Acceso a la zona a reparar	132
10.3.4.6. IDM de un escenario.....	133
10.3.5. Altas sucesivas de escenarios	134
10.3.6. Finalización del informe	134
10.3.7. Exportar a Excel	136
10.3.8. Exportar a PDF.....	137
10.4. Histórico de informes	137
10.5. Preguntas frecuentes sobre el módulo IDM	138
11. MÓDULO DE VALORACIÓN ECONÓMICA DE DAÑOS (MORA)	141
11.1. Fundamentos y metodología de MORA	141
11.2. Acceso al módulo MORA.....	141
11.3. Realizar un nuevo informe MORA	143
11.3.1. Esquema general de funcionamiento.....	143
11.3.2. Datos generales.....	145
11.3.3. Localización del daño	147

11.3.4. Selección de agentes y recursos.....	151
11.3.4.1. Selección de agentes	151
11.3.4.2. Recursos afectados por el agente.....	152
11.3.5. Combinación agente-recurso: Datos del daño	162
11.3.6. Valoración del daño medioambiental.....	166
11.3.7. Presupuesto del coste de acceso.....	177
11.3.8. Garantía Financiera	178
11.3.9. Informe final	179
11.4. Histórico de informes	180
11.5. Preguntas frecuentes sobre el módulo MORA.....	181
12. MÓDULO TRANSPORTE.....	186
12.1. Fundamentos y metodología del Módulo de Transporte	186
12.2. Acceso al módulo transporte.....	186
12.3. Árboles de sucesos.....	188
12.3.1. Construcción del árbol de sucesos y estimación de probabilidades.....	188
12.3.1.1. Estimación de la probabilidad del suceso iniciador.....	190
12.3.1.2. Factores condicionantes del desenlace	196
12.3.1.3. Escenarios accidentales (según desenlace y acción de factores condicionantes).....	197
12.4. Informe para imprimir	202
13. VISOR GEOGRÁFICO.....	206
13.1. Descripción y Fundamentos del Visor Geográfico.....	206
13.2. Acceso Al Visor Geográfico	207
13.3. Guía de usuario del Visor Geográfico	209
14. BIBLIOGRAFÍA.....	210

ANEXOS

ANEXO I: Referencias bibliográficas – Probabilidades ARM

ANEXO II: Aclaraciones sobre los grupos de agente causante de daño-recurso natural afectado en el módulo IDM.

ANEXO III: Descripción de los modificadores de la ecuación del IDM.

ANEXO IV: Caso práctico de aplicación de los distintos módulos de cálculo: ARM, IDM y MORA.

1. INTRODUCCIÓN

En esta Guía de Usuario se describe el funcionamiento del Sistema de Información de Responsabilidad Medioambiental (SIRMA). Dicho sistema se compone, por un lado, de los módulos ARM, IDM y MORA que han sido desarrollados por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD) con el fin de facilitar a los operadores económicos el cumplimiento de las obligaciones establecidas en la normativa de responsabilidad medioambiental. Por otro lado, además de dichos módulos funcionales, el SIRMA integra toda la información y documentación disponible en el MITERD relacionada con la Responsabilidad Medioambiental.

Más concretamente, la aplicación incluye tres módulos funcionales, autónomos y claramente diferenciados, que en caso de que se desee pueden emplearse de forma conjunta mediante la funcionalidad “Proyectos Globales”:

- I. **Módulo ARM.** Este módulo facilita la elaboración de los análisis de riesgos medioambientales, permitiendo a los operadores construir los árboles de sucesos en los que se deben basar, tal como establece la Norma UNE 150.008:2008 de análisis y evaluación del riesgo medioambiental.
- II. **Módulo IDM.** Este módulo permite calcular el Índice del Daño Medioambiental (IDM) previsto en el artículo 33 del Reglamento de desarrollo parcial de la Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental (Reglamento) de uno o varios escenarios accidentales.
- III. **Módulo MORA.** Este módulo está dirigido a calcular el valor económico de los daños medioambientales que pudieran ocasionar los operadores en el marco de la Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental (LRM) en un escenario accidental concreto utilizando la metodología del Modelo de Oferta de Responsabilidad Ambiental (MORA).

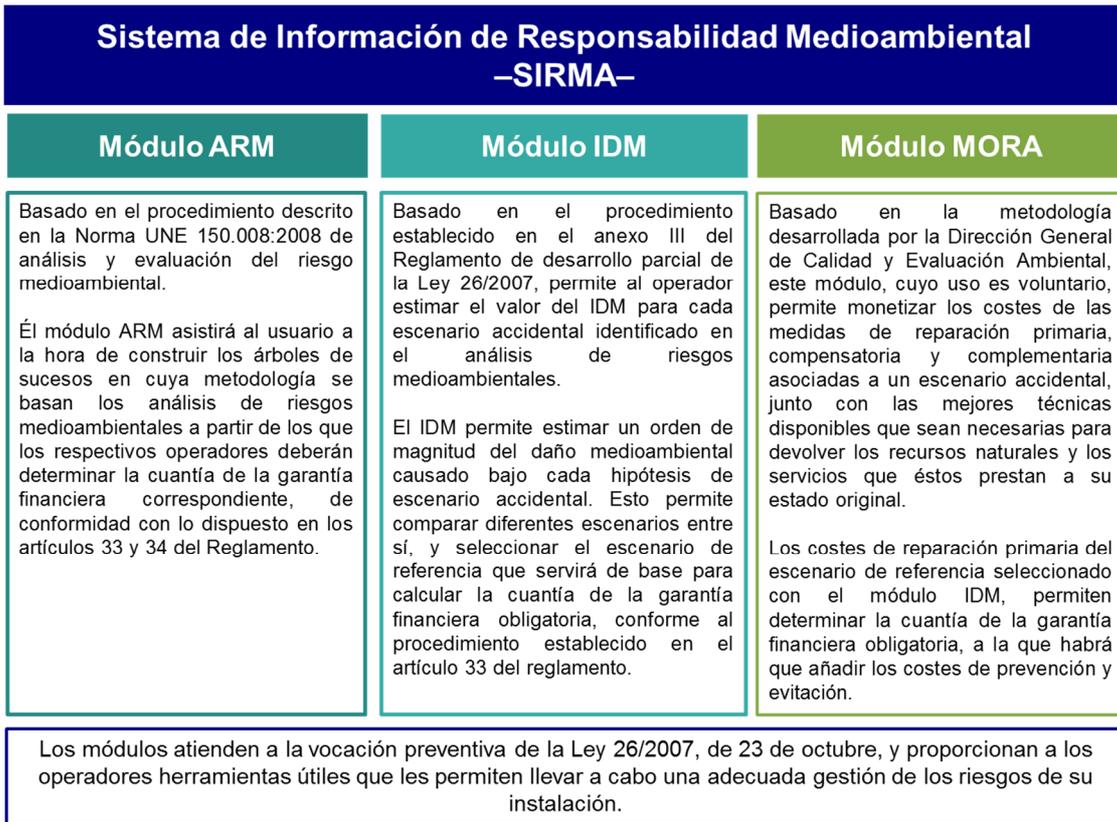


Figura 1-1. Módulos de cálculo ARM, IDM y MORA integrados en SIRMA y funcionalidades básicas. Fuente: Elaboración propia.

Además de los tres módulos descritos, SIRMA incluye desde abril de 2023 un módulo informático que asiste en el cálculo de probabilidades de los escenarios accidentales asociado al Modelo de Informe de Riesgos Ambientales Tipo (MIRAT) para actividades de transporte de mercancías por carretera.

En enero de 2024 se incorporó al sistema un visor geográfico que ofrece una serie de coberturas generales y otras específicas con información temática relativa a la aplicación de la normativa de responsabilidad medioambiental en España.

Por otro lado, el SIRMA incorpora diferentes documentos elaborados por el MITERD en los que se describe de forma pormenorizada la metodología de cálculo subyacente a los diferentes módulos por lo que el presente documento se centra en exponer las herramientas informáticas desarrolladas. En este sentido, resulta recomendable que, previamente a la utilización de los módulos ARM, IDM y MORA, los operadores consulten las diferentes secciones informativas que constituyen el SIRMA, resultando especialmente recomendable analizar:

- a) El conjunto de la normativa de responsabilidad medioambiental con el fin de conocer el marco en el que se han generado las herramientas para el desarrollo de los árboles de sucesos de los análisis de riesgos (ARM), el cálculo del IDM y la herramienta MORA.

- b)** Los casos prácticos de los análisis de riesgos sectoriales desarrollados por la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental para diferentes sectores industriales y el análisis de riesgos medioambientales desarrollado para un operador individual, ya que ofrecen un conocimiento aplicado de la normativa de responsabilidad medioambiental y sus disposiciones.
- c)** La Norma UNE 150.008:2008 de análisis y evaluación del riesgo medioambiental.
- d)** El Anexo III del Reglamento, donde se detalla el procedimiento de cálculo del IDM y los datos necesarios para llevar a cabo dicho procedimiento.
- e)** El documento metodológico de MORA, donde se describe de forma detallada el modelo de valoración económica de MORA.

2. ESTRUCTURA DE LA GUÍA DE USUARIO

La Guía de Usuario cubre el funcionamiento completo del SIRMA. Una primera parte —BLOQUE I: epígrafes 4 al 7—, describe la parte puramente informativa y documental de la herramienta, así como las pantallas de acceso, navegador y utilidades del perfil de usuario. Debe indicarse que la descripción éstas partes comunes a los diferentes módulos de cálculo deben ser consultadas por todos los usuarios, independientemente del módulo de la herramienta que vayan a utilizar. El BLOQUE I se encuentra estructurado de la siguiente forma:

- 1) En primer lugar, la guía hace referencia a la pantalla que da acceso a la herramienta y al menú de navegación por el conjunto del SIRMA. Esta sección se expone en los epígrafes 4 y 5 de la Guía —“Acceso a SIRMA” y “Navegador SIRMA”—y debería ser objeto de lectura por la totalidad de los usuarios de la aplicación.
- 2) A continuación, la guía recoge la funcionalidad que ofrece la herramienta para que cada usuario pueda gestionar de forma autónoma la información relativa a su perfil (datos personales, contraseñas, etc.). Esta sección se expone en el epígrafe 6 de la Guía, “Utilidades del perfil de usuario”, y debería ser consultada por los operadores que deseen modificar cualquiera de los datos con los que se dieron de alta en la aplicación.
- 3) Por último, se describen en el apartado 7 de la presente guía las secciones de consulta, dedicadas a contener la información y documentación relacionada con la Responsabilidad Medioambiental, bajo el título “Información y documentación disponible en SIRMA”. Dicho apartado será objeto de consulta por parte de aquellos usuarios que deseen analizar la información disponible acerca de la normativa de Responsabilidad Medioambiental, así como los trabajos y documentos derivados de ésta desarrollados en el seno del MITERD.

La segunda parte de la Guía de Usuario (BLOQUE II) incluye una sección específicamente dedicada a exponer el funcionamiento de la herramienta para crear Proyectos globales ARM-IDM-MORA, epígrafe 8, que enlaza con la descripción de las funcionalidades de cada módulo, en concreto, la explicación del funcionamiento del módulo ARM se encuentra en el epígrafe 9, la del cálculo del IDM se trata en el epígrafe 10; y una última sección se centra en el módulo de cálculo de MORA, epígrafe 11. En la Guía se ha perseguido que estas secciones —epígrafes 9, 10 y 11— sean autoexplicativas de forma que el usuario que requiera únicamente recurrir a un módulo no tenga necesidad de consultar las indicaciones dadas para el resto. No obstante, con el fin de que el usuario tenga un conocimiento lo más completo posible se recomienda la lectura del conjunto de la Guía, siendo esto imprescindible en el caso de estar desarrollando un Proyecto global.

A continuación, en el epígrafe 12, se describe la funcionalidad denominada “Módulo transporte” que asiste en el uso de la herramienta de cálculo de probabilidades de los escenarios accidentales asociado al Modelo de Informe de Riesgos Ambientales Tipo (MIRAT) para actividades de transporte de mercancías por carretera.

Por último, en el epígrafe 13 se indica el acceso al visor geográfico vinculado a SIRMA.

La Guía se acompaña de cuatro documentos anexos. En el último de ellos (Anexo IV) se aporta un caso práctico en el que se aplica el conjunto de la herramienta ARM-IDM-MORA a una instalación hipotética.

En la siguiente Figura se muestra esquemáticamente el contenido destacado de la Guía y el epígrafe concreto donde puede encontrarse.

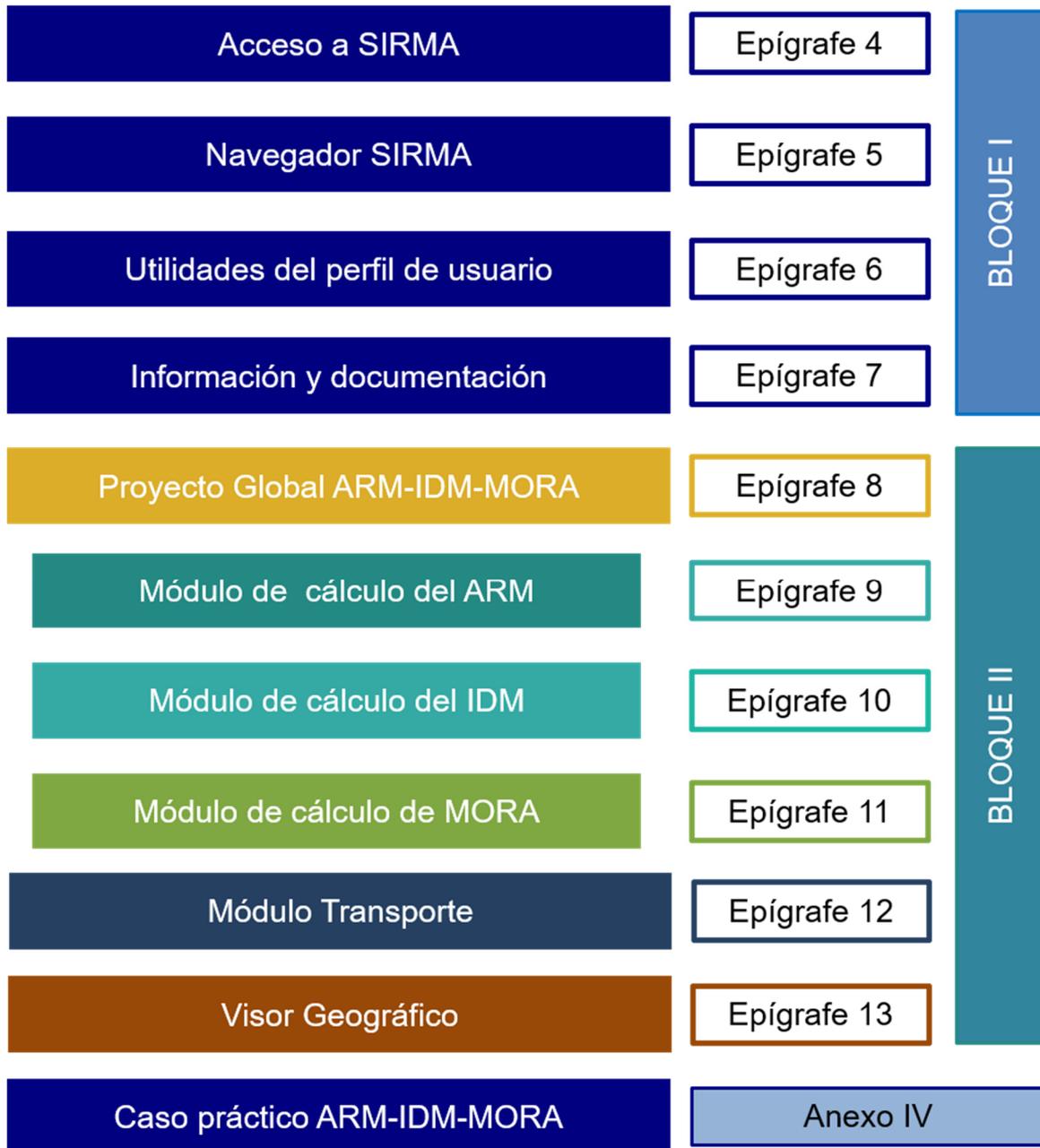


Figura 2-1. Contenido destacado de la Guía de Usuario. Fuente: Elaboración propia.

3. MARCO Y UTILIDADES DE SIRMA

El SIRMA integra en una sola aplicación toda la documentación relacionada con la responsabilidad medioambiental disponible en el MITERD así como las herramientas que sirven de asistencia para la elaboración de los árboles de sucesos, el cálculo del IDM y la valoración económica de los daños medioambientales definidos en la normativa. En concreto, la mayor potencialidad de la aplicación conjunta se encuentra en facilitar a los operadores económicos la realización de las operaciones previstas en el artículo 33 del Reglamento de desarrollo parcial de la Ley 26/2007, para determinar la cuantía de la garantía financiera.

Conforme con este artículo, los operadores que deban constituir una garantía financiera por responsabilidad medioambiental deben partir de un análisis de riesgos medioambientales de su instalación y seguir el siguiente procedimiento:

- a) Identificar los escenarios accidentales de su instalación y establecer la probabilidad de ocurrencia de cada uno de ellos.
- b) Estimar un índice de daño medioambiental (IDM) asociado a cada escenario accidental siguiendo los pasos que se establecen en el anexo III del Reglamento.
- c) Calcular el riesgo asociado a cada escenario accidental como el producto entre la probabilidad de ocurrencia del escenario y el índice de daño medioambiental.
- d) Seleccionar los escenarios con menor índice de daño medioambiental asociado que agrupen el 95 por ciento del riesgo total.
- e) Establecer la cuantía de la garantía financiera, como el valor del daño medioambiental del escenario con el índice de daño medioambiental más alto entre los escenarios accidentales seleccionados. Para ello se seguirán los siguientes pasos:
 - 1) En primer lugar, se cuantificará el daño medioambiental generado en el escenario seleccionado en términos de extensión, intensidad y escala temporal.
 - 2) En segundo lugar, se monetizará el daño medioambiental generado en dicho escenario de referencia, cuyo valor será igual al coste del proyecto de reparación primaria.

En caso de que la reparación primaria correspondiente al escenario de referencia para el cálculo de la garantía financiera consista íntegramente en la recuperación natural, la cuantía de la misma será igual al valor del daño asociado al escenario accidental con mayor índice de daño medioambiental entre los escenarios seleccionados cuya reparación primaria sea distinta de la recuperación natural.

Una vez calculada la cuantía de la garantía financiera obligatoria, se deben añadir a la misma los costes de prevención y evitación del daño, para cuyo cálculo el operador podrá:

- a) Aplicar un porcentaje sobre la cuantía total de la garantía obligatoria.

- b) Estimar tales costes de prevención y evitación a través del análisis de riesgos medioambientales.

En todo caso, la cuantía de los gastos de prevención y evitación del daño será, como mínimo, el diez por ciento del importe total de la garantía determinada de acuerdo con los apartados precedentes.

La herramienta informática SIRMA ofrece asistencia a los operadores en los siguientes aspectos:

- I. Identificar las fuentes de peligro, los sucesos básicos, los sucesos iniciadores y, por último, los escenarios accidentales de su instalación, así como en el establecimiento de la probabilidad de ocurrencia asociada de cada uno de ellos (módulo ARM).
- II. Estimar un índice de daño medioambiental (IDM) asociado a cada escenario accidental siguiendo los pasos que se establecen en el anexo III del Reglamento. Para ello el usuario deberá acudir al módulo de cálculo del IDM e introducir en el mismo los datos requeridos que, generalmente, deberán venir recogidos en su correspondiente análisis de riesgos medioambientales. En el caso de desarrollarse un Proyecto global, algunos de estos datos vendrán directamente precargados del Módulo ARM.
- III. Calcular el riesgo asociado a cada escenario accidental y seleccionar el escenario de referencia para la constitución de la garantía financiera por responsabilidad medioambiental. Estas operaciones se realizan dentro del módulo de cálculo del IDM por lo que uno de sus principales resultados será la determinación del escenario que debe ser tomado como referencia para la constitución de la garantía financiera.
- IV. Calcular el valor del daño medioambiental del escenario de referencia. En concreto, el operador podrá recurrir al módulo MORA con el fin de calcular el valor económico del daño medioambiental asociado al escenario de referencia para la constitución de la garantía financiera. El módulo MORA requiere para su utilización de una serie de datos de entrada que, generalmente, deberán venir recogidos en el análisis de riesgos medioambientales del operador —cuantificación del daño, principalmente—. A partir de dichos datos el módulo estima el coste de la reparación primaria, compensatoria y, en su caso, complementaria de los daños previstos en el escenario accidental de referencia. Nótese que el módulo del IDM se encuentra desvinculado del módulo MORA por lo que para valorar económicamente un escenario no es necesario realizar previamente el cálculo del IDM y seleccionar el escenario de referencia en el marco de ARM-IDM-MORA, pudiendo realizarse este proceso de forma externa a la aplicación, si así se desea.
- V. Calcular el importe de garantía financiera mediante la pantalla habilitada en el módulo MORA para este fin.

En la siguiente Figura se ilustran las principales utilidades de SIRMA con respecto a las obligaciones establecidas en el artículo 33 del Reglamento.

Epígrafe del artículo 33 del Reglamento de desarrollo parcial de la Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental	Fuente de datos o módulo de asistencia de SIRMA
Identificar los escenarios accidentales de su instalación y establecer la probabilidad de ocurrencia de cada uno de ellos.	Módulo ARM
Estimar un índice de daño medioambiental (IDM) asociado a cada escenario accidental siguiendo los pasos que se establecen en el anexo III del Reglamento.	Módulo IDM
Calcular el riesgo asociado a cada escenario accidental como el producto entre la probabilidad de ocurrencia del escenario y el índice de daño medioambiental.	
Seleccionar los escenarios con menor índice de daño medioambiental asociado que agrupen el 95 por ciento del riesgo total.	
Establecer la cuantía de la garantía financiera, como el valor del daño medioambiental del escenario con el IDM más alto entre los escenarios accidentales seleccionados:	IDM, Análisis de riesgos medioambientales y MORA
En primer lugar, se cuantificará el daño medioambiental generado en el escenario seleccionado en términos de extensión, intensidad y escala temporal.	Análisis de riesgos medioambientales
En segundo lugar, se monetizará el daño medioambiental generado en dicho escenario de referencia, cuyo valor será igual al coste del proyecto de reparación primaria.	Módulo MORA
Una vez calculada la cuantía de la garantía financiera obligatoria, se deben añadir a la misma los costes de prevención y evitación del daño.	

Figura 3-1. Módulos de cálculo integrados en SIRMA y funcionalidades básicas. Fuente: Elaboración propia.

Adicionalmente, pueden identificarse una serie de utilidades accesorias de la aplicación SIRMA más allá de la asistencia para el cálculo de la garantía financiera por responsabilidad medioambiental. Entre estas utilidades merece la pena mencionar:

- I. De forma genérica la parte documental de la herramienta permite obtener información acerca de la normativa responsabilidad medioambiental, así como de los mecanismos existentes para su regulación y control. Además de esto, puede ofrecer a los usuarios una orientación sobre la implantación y desarrollo actuales de la Ley de Responsabilidad Medioambiental en el territorio nacional.

- II. La consideración de los resultados de las tres herramientas con el fin de gestionar los riesgos medioambientales del operador. En concreto, los operadores pueden utilizar los datos de salida del módulo ARM —fuentes de peligro, sucesos iniciadores y escenarios accidentales con su probabilidad de ocurrencia y, en su caso, volumen asociados— para detectar elementos con un riesgo elevado, ya sea porque tienen una probabilidad de fallo muy alta o porque la cantidad de agente causante del daño liberada en caso de accidente es de gran magnitud. Con esta información, a modo de ejemplo, el operador podría decidir sustituir determinados equipos por otros con menor probabilidad de fallo, cambiar las sustancias contaminantes por otras que lo sean en menor medida, etc., con el fin de disminuir la probabilidad de ocurrencia y/o el riesgo.

Por otro lado, se puede emplear el IDM como un estimador de la magnitud de los daños medioambientales vinculados a cada escenario accidental. Evaluando de forma conjunta este indicador de magnitud con el valor de probabilidad de cada escenario (módulo ARM) pueden tomarse las decisiones de gestión del riesgo que se consideren más adecuadas. No obstante, se debe ser consciente de que los valores de salida del IDM son de naturaleza semicuantitativa por lo que no se corresponden con unidades monetarias. Por este motivo, los operadores que lo deseen podrán apoyarse en el módulo MORA con el fin de valorar en términos monetarios el daño causado en un escenario concreto y, de nuevo, utilizar esta información como referencia de cara a diseñar su política de gestión de riesgos.

- III. La adopción de la metodología y los procedimientos de MORA con el fin de valorar económicamente la reparación de daños medioambientales ya ocurridos. Si bien el desarrollo de MORA responde principalmente a la realización de valoraciones económicas de daños hipotéticos, existe la posibilidad de tomar este modelo como referencia para diseñar una reparación de daños conforme con la normativa de responsabilidad medioambiental. En este caso, debe realizarse la salvedad de que los datos recogidos en MORA se consideran válidos en el ámbito de los análisis de riesgos medioambientales, en los cuales se asume la existencia de una incertidumbre relevante. Por lo tanto, el usuario debería modificar cuantos datos de MORA considere necesario con el fin de recoger los valores reales de los que disponga en su situación concreta.

Además de las utilidades descritas, asociadas principalmente con los módulos ARM, IDM y MORA, SIRMA aporta un módulo específico de cálculo de la probabilidad de los escenarios accidentales relacionados con el transporte de mercancías por carretera y un visor geográfico. El módulo transporte se basa en la metodología diseñada en el MIRAT del sector: Actividades de transporte de mercancías por carretera¹ elaborado por el MITERD y asiste a los usuarios en el cálculo de las probabilidades de accidente. El visor geográfico incorpora cartografía relacionada con los diferentes recursos naturales protegidos por la LRM, así como coberturas que contienen

¹ https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/responsabilidad-mediambiental/1_memoria_mirattransporte_tcm30-194020.pdf

información temática relativa a la aplicación de la normativa de responsabilidad medioambiental en España.

Por último, indicar que SIRMA se presenta en dos idiomas: español e inglés. Ambas versiones tienen un funcionamiento análogo debiendo señalarse, únicamente como principal diferencia, que los valores numéricos en la versión española siguen el patrón de separar los valores de miles con punto (.) y los decimales con coma (,) ocurriendo lo opuesto en la versión inglesa en la cual los puntos (.) se reservan para separar los valores decimales. El usuario deberá tener en cuenta este aspecto siempre que introduzca y obtenga valores numéricos.

BLOQUE I

4. ACCESO A SIRMA

El acceso a la aplicación SIRMA se realiza a través de la sección de responsabilidad medioambiental de la página web del MITERD, siendo su enlace de acceso directo el siguiente:

<https://servicio.mapa.gob.es/mora/login.action>

En la Figura 4.1 se muestra la pantalla de bienvenida a la aplicación. En esta pantalla:

- El usuario puede seleccionar el idioma en el que desee utilizar la herramienta, pudiendo ser en español o en inglés. Esta selección se realiza pulsando sobre la bandera que corresponda en la parte superior derecha.
- Los usuarios preexistentes pueden acceder de forma directa introduciendo su cuenta de correo y su contraseña y pulsando en “Entrar”.
- Los usuarios preexistentes que no recuerden su contraseña pueden recibir una nueva en su correo electrónico pulsando en “¿Olvidó su contraseña?”.
- Los usuarios que no dispongan de una cuenta deberán pulsar en “Crear nueva cuenta” y cumplimentar el formulario recogido en la Figura 4.2.

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO

Comisión Técnica de Prevención y Reparación de Daños Medioambientales

SIRMA

Sistema de Información de Responsabilidad Medioambiental (SIRMA)

Acceso al sistema

Cuenta correo

Contraseña

Entrar

[¿Olvidó su contraseña?](#)

[Crear nueva cuenta](#)

ARM O IDM MORA

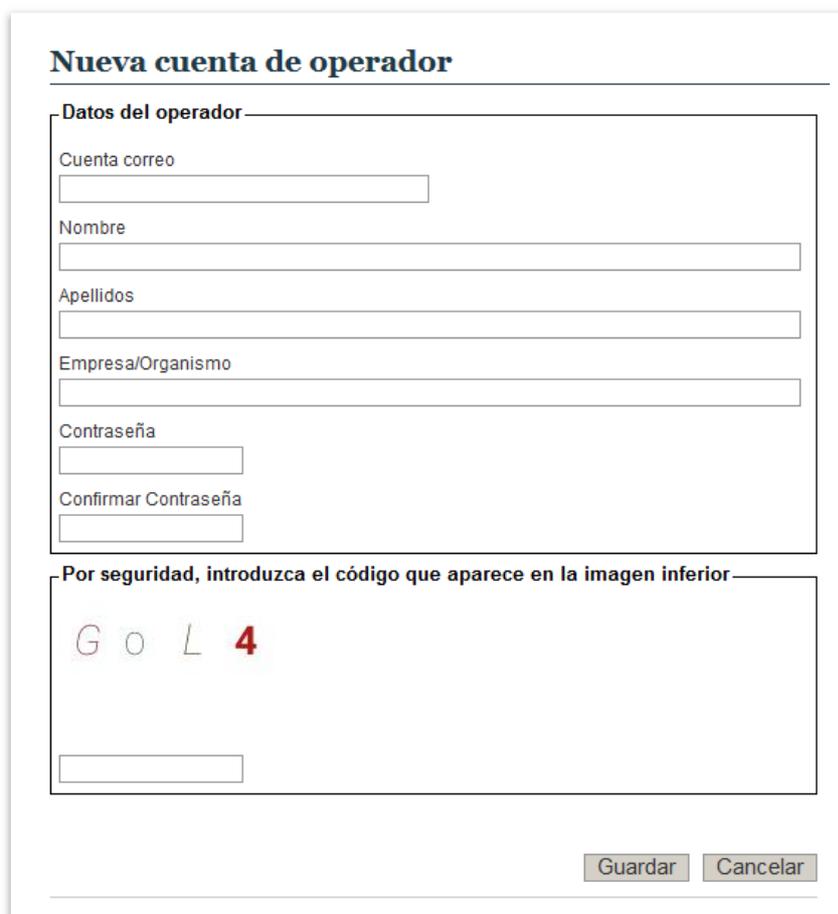
© Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico | Accesibilidad | Guía de navegación | Aviso legal | W3C WAI-AA WCAG 1.0 | Versión 1.24.0

Figura 4-1. Pantalla de acceso a SIRMA. Fuente: SIRMA.

En el formulario de creación de usuarios de SIRMA se requiere introducir:

- Cuenta de correo. Se trata de la cuenta de correo que se va a dar de alta en SIRMA. A dicha cuenta se enviarán los enlaces y las claves para que el usuario pueda acceder a la herramienta.

- Nombre. Nombre del usuario.
- Apellidos. Apellidos del usuario.
- Empresa/Organismo. Empresa u organismo al que pertenece el usuario.
- Contraseña. Contraseña con la que el usuario desea acceder a SIRMA.
- Repetir contraseña. Por seguridad, se solicita introducir de nuevo la misma contraseña que se haya indicado en el campo anterior.
- Código de seguridad. Por último, el usuario deberá teclear el código que visualice en su pantalla.



Nueva cuenta de operador

Datos del operador

Cuenta correo

Nombre

Apellidos

Empresa/Organismo

Contraseña

Confirmar Contraseña

Por seguridad, introduzca el código que aparece en la imagen inferior

G o L 4

Figura 4-2. Pantalla de alta de nuevos usuarios. Fuente: SIRMA.

Al pulsar en “Guardar” la aplicación envía de forma automática un correo a la cuenta que se haya introducido. El usuario deberá seguir las instrucciones dadas en el mismo para acceder a SIRMA.

5. NAVEGADOR SIRMA

Una vez que se accede a la aplicación la pantalla de inicio es común para todas las funcionalidades del sistema:

- Información Ley 26/2007
- Aplicaciones informáticas ARM-IDM-MORA:
 - Proyecto Global ARM-IDM-MORA
 - Módulo del ARM
 - Módulo de cálculo del IDM
 - Módulo de valoración económica de daños (MORA)
- Visor geográfico
- Módulo Transporte
- Utilidades de gestión del perfil del usuario

Con el fin de distinguir con claridad cada uno de estos componentes se ha empleado un código de colores a lo largo de toda la aplicación. Conforme con dicho código el color azul marino identifica la parte documental de la aplicación así como el visor geográfico y el módulo de transporte, el color mostaza representa los Proyectos Globales, el color azul aguamarina se corresponde con el módulo del ARM, el azul más claro se corresponde con el módulo de cálculo del IDM, el color verde con el módulo MORA y el color gris con las utilidades de gestión del perfil del usuario. De esta forma, el color del encabezado de cada pantalla indicará al usuario el módulo en el que se encuentra, así como los logos que representan a cada una de las aplicaciones.

En el margen izquierdo de la pantalla inicial se dispone de un navegador interactivo que permite el acceso directo a cada una de las funcionalidades recogidas en SIRMA. Mientras, en el cuerpo de la pantalla el usuario puede encontrar un mensaje de bienvenida y una breve descripción del sistema. Junto a las banderas que permiten el cambio de idioma, en el margen superior derecho se incorpora el icono de “Home”, que permite al usuario volver a la pantalla de inicio de SIRMA.

Como se ha indicado anteriormente el acceso a los diferentes módulos de cálculo contenidos en SIRMA (ARM, IDM y MORA) puede realizarse de forma independiente optando libremente el usuario por el empleo del módulo o módulos que sean necesarios para su caso concreto. Además de esto, mediante la funcionalidad “Proyecto Global” el usuario podrá crear proyectos que incorporen las funcionalidades de los tres módulos de forma secuencial generando finalmente un informe completo que recoja la totalidad de los pasos necesarios para realizar el Análisis de Riesgos Medioambientales conforme a la normativa.

Sistema de Información de Responsabilidad Medioambiental (SIRMA)

Información Ley 26/2007

Bienvenidos al Sistema de Información de Responsabilidad Medioambiental (SIRMA)

- Base Legal
- Análisis de Riesgos >
- Garantía Financiera
- Informes de aplicación y exigencia de responsabilidad medioambiental >
- Publicaciones
- Preguntas Frecuentes
- Aplicaciones informáticas ARM, IDM y MORA**
- Introducción y objetivo
- Proyecto Global ARM-IDM-MORA >**
- Aplicación ARM >**
- Aplicación IDM >**
- Aplicación MORA >**
- Visor geográfico**
- Descripción y acceso
- Módulo Transporte**
- Descripción
- Árbol de sucesos
- Mi Perfil >**

El Sistema de Información de Responsabilidad Medioambiental (SIRMA) recoge toda la información relativa a la Ley 26/2007, de 23 de octubre, de responsabilidad medioambiental, así como el acceso a todos los documentos, guías y herramientas desarrolladas para facilitar su implementación en España.

Todos estos documentos, guías y aplicaciones informáticas han sido desarrolladas por la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, en el ejercicio de sus funciones de Presidencia y Secretaría de la Comisión técnica de prevención y reparación de daños medioambientales.

Asimismo proporciona acceso a las aplicaciones informáticas de Análisis de Riesgo Medioambiental (ARM), Índice de Daño Medioambiental (IDM) y Modelo de Oferta de Responsabilidad Ambiental (MORA), desarrolladas con el objetivo de ayudar a todos los operadores a realizar sus análisis de riesgos medioambientales y determinar la cuantía de la garantía financiera obligatoria prevista en la Ley 26/2007.



Figura 5-1. Pantalla inicial de SIRMA. Fuente: SIRMA.

6. UTILIDADES DE PERFIL DE USUARIO

Las utilidades del perfil de usuario son comunes para todo el sistema. Esto es, un único perfil de usuario permite el acceso integrado a todas las funcionalidades de SIRMA. Estas utilidades se han distinguido en SIRMA con el color gris y se encuentran bajo el epígrafe “Mi perfil” del navegador.



Figura 6-1. Panel de navegación: Mi Perfil. Fuente: SIRMA.

A continuación se detalla el uso de las diferentes opciones que permite la funcionalidad “Mi Perfil” al usuario.

6.1. DATOS PERSONALES

En la pantalla de datos personales el usuario tiene la posibilidad de cambiar su cuenta de correo asociada a la aplicación, modificar su nombre, apellidos y empresa u organismo al que pertenece.

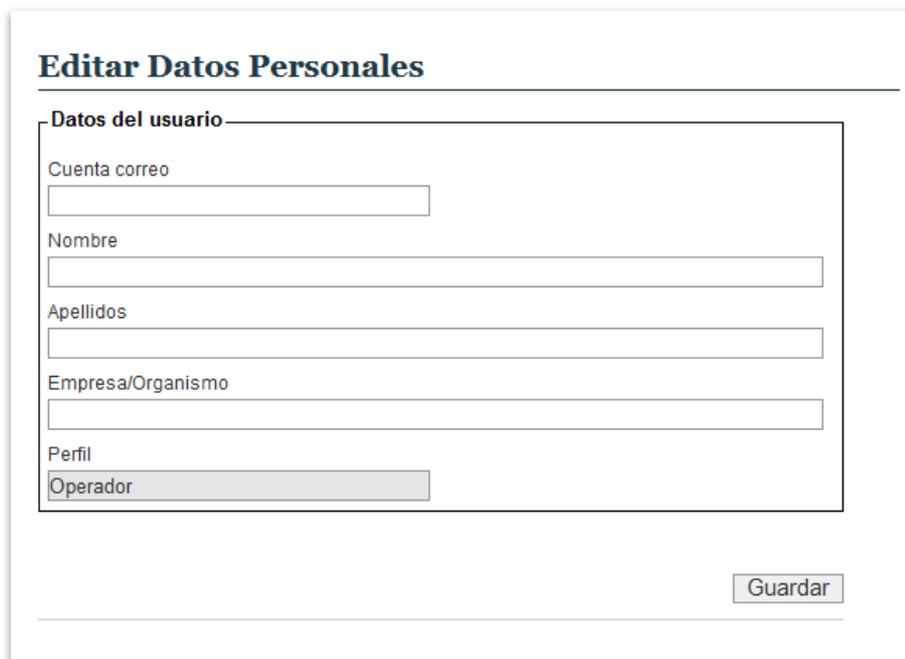
A screenshot of a web form titled "Editar Datos Personales". The form is enclosed in a light grey border. At the top, the title "Editar Datos Personales" is in a bold, dark blue font. Below the title, there is a section header "Datos del usuario" followed by a large rectangular box containing several input fields. The fields are: "Cuenta correo" (text input), "Nombre" (text input), "Apellidos" (text input), "Empresa/Organismo" (text input), and "Perfil" (a dropdown menu with "Operador" selected). Below the input fields, there is a "Guardar" button in a light grey box. The entire form is set against a white background.

Figura 6.1-1. Pantalla de edición de datos personales. Fuente: SIRMA.

6.2. CAMBIAR CONTRASEÑA

En esta pantalla, SIRMA permite la modificación de la contraseña de acceso a la herramienta. Si se desea realizar esta acción se deberá introducir previamente la contraseña vigente del usuario.

Cambiar Contraseña

Contraseña Actual

Contraseña Nueva

Confirmar Contraseña

Figura 6.2-1. Pantalla de modificación de la contraseña de acceso. Fuente: SIRMA.

6.3. DARSE DE BAJA

La herramienta informática SIRMA permite que los usuarios que lo deseen se den de baja de la misma. Para ello deberán acceder a esta pantalla y pulsar sobre el botón “Confirmar”. Un usuario dado de baja no podrá volver a acceder a SIRMA a menos que solicite la reactivación de su cuenta a los administradores de la aplicación, por lo que se recomienda tener especial cautela a la hora de hacer uso de esta función.

Darse de baja

Darse de baja

¿Desea dar de baja su cuenta de usuario?

Figura 6.3-1. Pantalla de baja de usuarios. Fuente: SIRMA.

7. INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN DISPONIBLE EN SIRMA

En el menú de navegación que se encuentra en el margen izquierdo de la pantalla, se encuentra marcado en color azul marino el fondo documental que incluye SIRMA. Dicho contenido, que incluye enlaces a los diferentes documentos específicos desarrollados en el seno del MITERD, permite a los usuarios conocer y/o consultar la información relacionada con la responsabilidad medioambiental disponible en la actualidad.



Figura 7-1. Panel de navegación: Información Ley 26/2007. Fuente: SIRMA.

En concreto la base documental de SIRMA se divide, como puede observarse en la Figura. 7-1. en cinco apartados diferenciados:

- Base Legal. Incluye un breve resumen de la normativa sobre responsabilidad medioambiental aplicable en nuestro país. También se facilita un enlace a la web del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico en el cual se pueden consultar todos los textos legales que conforman la base legal de normativa de responsabilidad medioambiental.
- Análisis de riesgos. Éste punto se estructura en tres subapartados:
 1. *Análisis de riesgos medioambientales individuales*. Además de una introducción al contexto en el que se enmarcan en la normativa los análisis de riesgos medioambientales individuales, este apartado incluye un enlace directo a un “Análisis de riesgos medioambientales para un operador individual” y otro a la “Guía de orientaciones técnicas para la elaboración de los análisis de riesgos medioambientales” —que facilita la toma de decisiones técnicas y la resolución de las dificultades más comunes identificadas durante la realización de los análisis

de riesgos medioambientales—, ambos documentos han sido desarrollados por la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental.

2. *Análisis de riesgos sectoriales y Tablas de baremos.* Recoge una descripción del marco en el que se encuadran los instrumentos sectoriales para el análisis de riesgos e incluye hipervínculos a los siguientes documentos de consulta:

- “Estructura y contenidos generales de los instrumentos sectoriales para el análisis del riesgo medioambiental” que establece la estructura y contenidos generales que los análisis de riesgos sectoriales y las tablas de baremos deben incluir.
- “Ejemplo modelo de una tabla de baremos” y “Ejemplo de modelo de un MIRAT”.

Además de esto, se facilita un enlace a la sección de “Herramientas de análisis de riesgos sectoriales” de la página web del MITERD, la cual recoge los instrumentos que han sido financiados y desarrollados por la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental con el objetivo de apoyar a los distintos sectores en la elaboración de los análisis de riesgos medioambientales sectoriales. Son los siguientes:

- Tabla de baremos sector pinturas y tintas
- MIRAT y Tabla de baremos sector porcino
- MIRAT y Tabla de baremos sector avicultura de puesta y carne
- MIRAT sector aceite oliva y oleaginosas
- MIRAT para las actividades de transporte de mercancías por carretera
- MIRAT para el sector de la fundición
- Guía metodológica sector minería sulfuros polimetálicos y sales sódicas y potásicas
- Guía Metodológica para determinadas actividades de gestión de residuos peligrosos y no peligrosos

3. *Buzón de apoyo a empresas.* Señala la existencia de un buzón de apoyo a empresas que la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental pone a disposición de los operadores y asociaciones industriales, y a través del cual se podrán realizar las consultas que estimen oportunas sobre el planteamiento y desarrollo de los análisis de riesgos, así como sobre la cuantificación y monetización de los daños asociados a los escenarios de riesgo identificados. Su dirección es: empresasLRMA@MITERD.es

- Garantía Financiera. Este apartado aporta al usuario información acerca de la obligatoriedad de establecer una garantía financiera según el tipo de operador, la determinación de la cuantía de la misma, su comunicación a la autoridad competente y los

plazos de los que disponen para constituirlos. Además de esto, incluye un enlace al documento “Guía para la constitución de la garantía financiera prevista en la Ley 26/2007, de 23 de octubre, comunicación y revisión”, que proporciona la información relevante sobre el procedimiento para determinar la cuantía de la garantía financiera, las obligaciones que asume el operador con la presentación de la declaración responsable y los elementos de la garantía financiera.

Asimismo se incorpora en esta sección información acerca de los proyectos de reparación de daños medioambientales, con el enlace al documento: “Estructura y contenidos generales de los proyectos de reparación de daños medioambientales”.

- Informes de aplicación y exigencia de responsabilidad medioambiental. Bajo este título se recogen breves descripciones de los documentos de aplicación de la Ley 26/2007 desarrollados hasta el momento, así como los enlaces a los distintos informes. En concreto, se trata de los que se enumeran a continuación:
 1. *Informes de aplicación de la ley: Informe a la Comisión Europea, informes al Consejo Asesor de Medio Ambiente y registro de casos*
 2. *Protocolo de actuación en caso de incidente y procedimiento de exigencia de responsabilidad medioambiental*
 3. *Determinación de la significatividad*
 4. *Proyectos de reparación de daños medioambientales*
- Publicaciones. Esta sección del navegador incorpora enlaces a las publicaciones relacionadas con responsabilidad medioambiental elaboradas por el MITERD. Se trata de:
 1. *Documento guía sobre la aplicación de la normativa de responsabilidad medioambiental en España*, que resume los principales elementos que constituyen la normativa de responsabilidad medioambiental, su ámbito de aplicación, las principales obligaciones que establece hacia los operadores, las potestades de la administración y la distribución de competencias en su aplicación. Además, recoge un resumen de todas las herramientas específicas diseñadas, análisis de riesgos medioambientales individuales y sectoriales elaborados, documentos guía y protocolos aprobados.
 2. *Folleto divulgativo: La normativa de responsabilidad ambiental en España*.



Figura 7-2. Publicaciones sobre responsabilidad medioambiental del MITERD. Fuente: SIRMA.

Con este apartado de consulta de información y documentación se concluye en Bloque I de la presente guía que engloba las funcionalidades básicas de SIRMA: Acceso, Navegación y Perfil de usuario y las funcionalidades meramente documentales. En el Bloque II se abordan los aspectos más técnicos de la herramienta, describiéndose en profundidad el funcionamiento de los módulos de cálculo ARM, IDM y MORA.

BLOQUE II

8. CREACIÓN DE PROYECTOS GLOBALES ARM-IDM-MORA

El Sistema de Información de Responsabilidad Medioambiental (SIRMA), ofrece desde abril de 2022 la posibilidad de crear proyectos que incorporen las funcionalidades de los tres módulos de forma encadenada e integrada. A esta funcionalidad se le denomina “Proyectos Globales”.

Mediante el apartado del navegador “Proyecto Global ARM-IDM-MORA” los usuarios de SIRMA podrán realizar proyectos completos que incorporen secuencialmente todas las fases del Análisis de Riesgos Medioambientales que pueden realizarse de manera asistida por los diferentes módulos que componen la aplicación informática. Es necesario en este punto recordar que la cuantificación del daño del escenario de referencia (estimación de la extensión, intensidad y escala temporal) debe desarrollarse de forma externa a SIRMA.

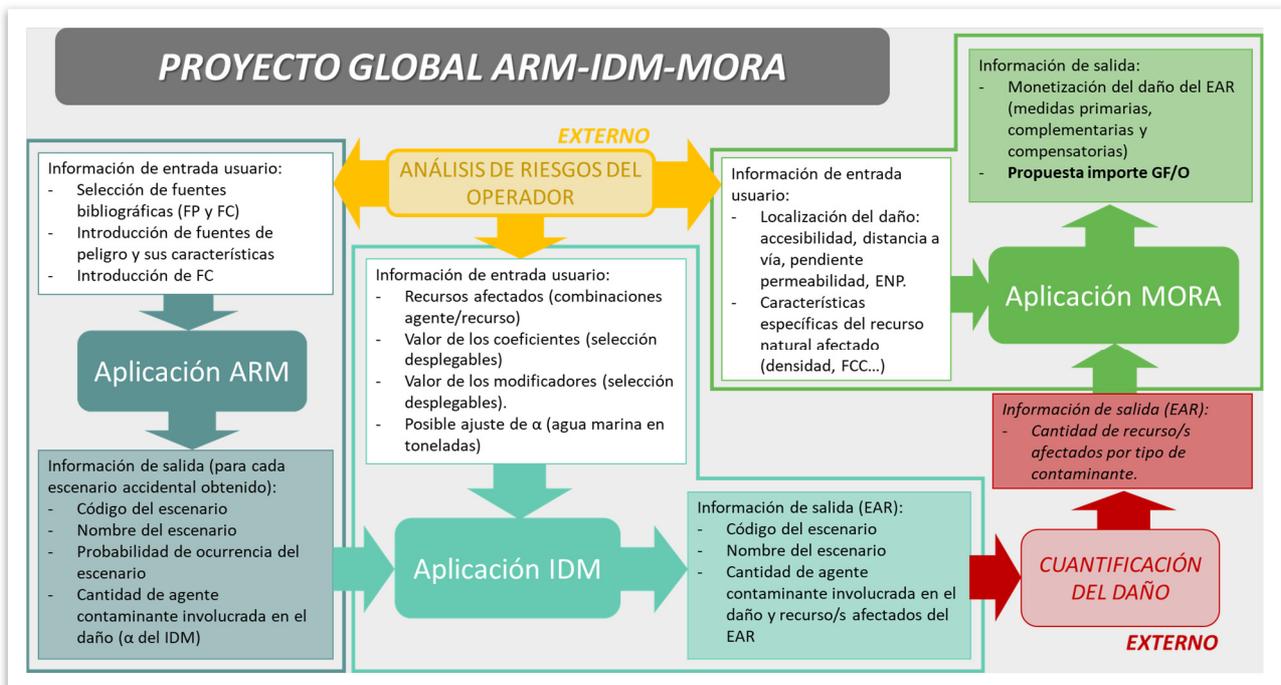


Figura 8-1. Interconexión entre ARM, IDM y MORA en los Proyectos Globales. Fuente: SIRMA.

8.1. ACCESO A LOS PROYECTOS GLOBALES ARM-IDM-MORA

El acceso a la funcionalidad de Proyectos Globales debe realizarse a través del navegador de SIRMA. En concreto, a través de los botones “Descripción”, “Realizar Nuevo Proyecto”, “Histórico de proyectos” del epígrafe “Proyecto Global ARM-IDM-MORA” situado bajo las utilidades documentales de la herramienta. Pulsando en “Proyecto Global ARM-IDM-MORA” se despliegan a la derecha del navegador las distintas opciones del menú.

Sistema de Información de Responsabilidad Medioambiental (SIRMA)
Proyecto Global ARM-IDM-MORA - Descripción

Información Ley 26/2007

Base Legal

Análisis de Riesgos

Garantía Financiera

Informes de aplicación y exigencia de responsabilidad medioambiental

Publicaciones

Preguntas Frecuentes

Aplicaciones informáticas ARM, IDM y MORA

Introducción y objetivo

Proyecto Global ARM-IDM-MORA

Aplicación ARM

Aplicación IDM

Aplicación MORA

Visor geográfico

Descripción y acceso

Módulo Transporte

Descripción

Árbol de sucesos

Mi Perfil

Descripción

El Sistema de Información de Responsabilidad Medioambiental (SIRMA) permite crear un proyecto completo que conecte las funcionalidades de las aplicaciones informáticas de Análisis de Riesgos Medioambientales (ARM), el Índice de Daño Medioambiental (IDM) y el Modelo de Oferta de Responsabilidad Ambiental (MORA) que asisten a los operadores y usuarios en la aplicación de la normativa de Responsabilidad Medioambiental.

Esta funcionalidad tiene como producto lo que se denomina "Proyectos Globales" y contribuye a integrar los resultados más relevantes de las respectivas aplicaciones informáticas en un mismo documento. A través del menú "Proyecto Global ARM-IDM-MORA", los usuarios de SIRMA tienen la opción de desarrollar proyectos que incorporen secuencialmente todas las fases del análisis de riesgos medioambientales que pueden realizarse de manera asistida a través de las aplicaciones ARM, IDM y MORA, debiendo estimarse de forma externa al sistema la cuantificación del daño.

Mediante la creación de un "Proyecto Global", la herramienta facilitará la incorporación de la información resultante de cada una de las aplicaciones que pueda servir como datos de entrada a las siguientes fases del análisis.

Proyectos ejemplo

En la tabla que se presenta a continuación, se encuentra disponible el proyecto que acompaña a la guía de usuario de SIRMA a modo de ejemplo. Para consultar el texto del proyecto, basta con hacer clic en el icono "Ejemplo". Además, haciendo clic en el icono "Configurar / Ver", es posible consultar todas las pantallas necesarias para su realización y navegar a través de ellas.

Nombre	Finalizado	Ejemplo	Configurar / Ver
Ejemplo - Instalación (X)	Sí		

Documentación

[Guía de usuario](#)

[Anexos](#)

Detalle del proyecto global ARM-IDM-MORA

Progreso del proyecto global ARM-IDM-MORA

Consultas de proyectos globales ARM-IDM-MORA

Panel de búsqueda

Nombre	Fecha inicio	Fecha fin	Estado	Finalizado	Eliminar	Configurar / Ver	Imprimir
Proyecto 01	04/02/2022	04/03/2022	No				
Proyecto 02	05/02/2022	05/03/2022	No				
Proyecto Prueba	02/02/2022	02/03/2022	Si				
Proyecto global	27/01/2022	03/03/2022	Si				

Figura 8.1-1. Acceso a los Proyectos Globales ARM-IDM-MORA - Descripción. Fuente: SIRMA.

8.2. FUNCIONALIDADES GENERALES DE LOS PROYECTOS GLOBALES ARM-IDM-MORA

8.2.1. PANEL DE NAVEGACIÓN – GESTIÓN Y CONSULTA DE PROYECTOS

En el panel de navegación de los proyectos globales ARM-IDM-MORA situado a la izquierda de la pantalla, se incluyen las siguientes acciones:



Figura 8.2.1-1. Panel de navegación Proyecto Global ARM-IDM-MORA. Fuente: SIRMA.

- **Descripción**. Incorpora una breve reseña de la funcionalidad de proyecto global. Además de esto facilita, mediante hipervínculos, el manual de usuario de la herramienta en formato PDF.
- **Realizar Nuevo Proyecto**. Éste enlace posibilita la apertura de un proyecto en blanco.
- **Histórico de Proyectos**. Pulsando en esta función, la aplicación abre la pantalla de “Consulta de proyectos globales ARM-IDM-MORA”, en la cual se recogen la totalidad de informes que haya dado de alta un usuario, e indica mediante columnas para cada uno de ellos una serie de datos meramente informativos —en las 4 primeras columnas—: el nombre asignado al proyecto, la fecha de realización en la que se comenzó a informar, el nombre del usuario y si se encuentra o no finalizado. En las 4 columnas siguientes se incluyen una serie de funcionalidades que permiten las siguientes acciones:

Consulta de proyectos globales ARM-IDM-MORA

Panel de búsqueda

Nombre	Fecha desde	Fecha hasta	Finalizado
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/> 

[Alta de Proyecto global ARM-IDM-MORA](#)

Nombre	Fecha alta	Finalizado	Duplicar	Configurar / Ver	Eliminar
Guía Usuario - Proyecto Global		No			

Un registro encontrado. Página 1

Figura 8.2.1-2. Histórico de informes – Consulta de proyectos globales ARM-IDM-MORA. Funcionalidades. Fuente: SIRMA.

- **“Duplicar (📄)”**. Una vez finalizado un proyecto global, la aplicación permite crear una copia del proyecto. Pulsando en el icono del doble informe se abrirá una pantalla que indica hasta qué punto del desarrollo del informe se desea realizar el duplicado. De esta forma, si se selecciona la opción “ARM”, se generará un duplicado de la parte del proyecto dedicada a ARM sin finalizar de forma que se puedan modificar los datos contenidos en esta parte del proyecto —no se duplicarán los informes de IDM ni MORA—. En caso de seleccionar con el cursor “IDM”, se creará un duplicado del proyecto con el informe ARM finalizado y el informe IDM sin finalizar de forma que se puedan modificar los datos introducidos en el informe IDM —no se duplicaría en este caso el informe de MORA—. Por último, en caso de escoger la alternativa “MORA”, la aplicación generará un duplicado del proyecto global con los informes ARM e IDM finalizados y el informe MORA sin finalizar de forma que se puedan modificar los datos contenidos en este último.

La aplicación asignará el proyecto duplicado el nombre del proyecto global original más un código numérico. Este nombre puede ser fácilmente actualizado por el usuario mediante el botón “Modificar”.

Duplicar proyecto global ARM-IDM-MORA Progreso del proyecto

Datos del proyecto global ARM-IDM-MORA

Nombre Fecha alta

Módulo hasta el que desea realizar el duplicado

ARM IDM MORA

Confirmar Cancelar

Figura 8.2.1-3. Pantalla para duplicar el proyecto. Fuente: SIRMA.

- “**Configurar/ver** (📄)”. Esta opción permite acceder al proyecto para configurarlo o completarlo en el caso de que no haya sido finalizado o visualizarlo en caso de que sí lo esté.



Figura 8.2.1-4. Icono para configurar o visualizar el proyecto. Fuente: SIRMA.

- “**Eliminar** (🗑️)”. Esta columna posibilita a través del icono “papelera” la eliminación de los proyectos que se quieran descartar del perfil del usuario. Si se presiona dicho icono, la aplicación abrirá una pantalla para confirmar que se desea eliminar este proyecto. Esta pantalla incluye el nombre del proyecto y la fecha de creación del informe.

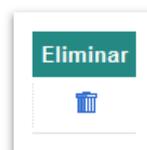


Figura 8.2.1-5. Icono para eliminar el proyecto global. Fuente: SIRMA.

La pantalla de “Consulta de proyectos globales ARM-IDM-MORA” incluye además en la parte superior un panel de búsqueda que facilita al usuario la exploración de esta pantalla, permitiendo localizar proyectos determinados según su nombre, fecha de realización — “Fecha desde” y “Fecha hasta”—, y si se encuentra o no finalizado. Introduciendo los parámetros deseados y pulsando el icono “lupa”, la aplicación devolverá los informes de dicho usuario que cumplan los criterios introducidos (ver Figura 8.2.1-2).

8.3. REALIZAR UN NUEVO PROYECTO GLOBAL ARM-IDM-MORA

Al pulsar sobre “Realizar Nuevo Proyecto” en la sección correspondiente al “Proyecto Global ARM-IDM-MORA” del navegador, se abrirá una pantalla denominada “Datos generales del proyecto global ARM-IDM-MORA” en la que el usuario deberá introducir el nombre que desee para el proyecto global generado. Posteriormente, cada uno de los informes ARM, IDM y MORA que lo conformen solicitarán su propio nombre descriptivo.

Esta pantalla incluye, además, con carácter informativo, la fecha de creación del proyecto y el nombre del usuario que lo haya generado.



Datos generales del proyecto global ARM-IDM-MORA

Datos del proyecto global ARM-IDM-MORA

Nombre

Fecha alta Usuario

Guardar Cancelar

Figura 8.3-1. Datos generales del proyecto global ARM-IDM-MORA. Fuente: SIRMA.

Presionando el botón “Guardar”, la aplicación generará el nuevo proyecto, mostrando la pantalla del “Detalle del proyecto global ARM-IDM-MORA”.

Detalle del proyecto global ARM-IDM-MORA Progreso del proyecto

[Proyectos globales ARM-IDM-MORA](#)

Datos generales

Proyecto global ARM-IDM-MORA Finalizado

Guía Usuario - Proyecto Global No Modificar

- Informe ARM

[Alta de Informe ARM](#)

Nombre	Fecha Realización	Versión	Finalizar	Configurar / Ver	Eliminar	Imprimir
No hay registros para mostrar.						

- Informe IDM

Nombre	Fecha Realización	Versión	Finalizado	Configurar / Ver	Eliminar	Imprimir
No hay registros para mostrar.						

- Cuantificación del daño del escenario de referencia

Cálculo externo

La cuantificación del daño del escenario de referencia ha de realizarse de forma externa al Sistema de Información de Responsabilidad Mediambiental (SIRMA) una vez se determine el escenario de referencia en el informe IDM

- Informe MORA

Nombre	Fecha Realización	Versión	Finalizado	Modificar / Ver	Eliminar	Imprimir
No hay registros para mostrar.						

Figura 8.3-2. Detalle del proyecto global ARM-IDM-MORA. Fuente: SIRMA

En esta pantalla se recogen los “Datos generales del proyecto” —nombre que se le haya asignado a dicho proyecto, si se encuentra o no finalizado y un botón de “Modificar” que permitirá cambiar el nombre del proyecto siempre que este no se encuentre finalizado—; además de esto, aparecen las tablas correspondientes a cada uno de los módulos ARM, IDM y MORA. Una vez se haya dado de alta un informe en cada uno de los módulos, las funciones que se pueden realizar desde la tabla correspondiente son:

- **“Finalizar”**: Aplicable únicamente a los informes ARM. Desde esta opción del panel, la aplicación permite finalizar el informe ARM que se haya desarrollado. Este paso es imprescindible para continuar el proyecto puesto que hasta que no se finaliza el informe ARM no es posible dar de alta el informe ARM. Presionando el icono “informe” de esta columna se posibilita la finalización del mismo, pasando a mostrarse una marca de verificación. En caso de que el informe se encuentre incompleto y no sea posible finalizarlo se mostrará el icono de “Advertencia” (!)

—situando el ratón sobre dicho icono, la aplicación indica mediante un mensaje emergente qué campos del informe ARM se encuentran pendientes de información—.



Figura 8.3-3. Funcionalidad para finalizar el informe ARM de un proyecto global.

Fuente: SIRMA

En el caso de IDM y MORA esta columna denominada “Finalizado” simplemente aporta información sobre si el informe ha sido o no finalizado —“No” o marca de verificación, según el caso—.

- **“Configurar/ver (📄)”**: Pulsando sobre el icono de informe, la herramienta permitirá modificar el informe generado o, en caso de haber sido ya finalizado, abrirlo para su consulta.
- **“Eliminar (🗑️)”**. Esta columna posibilita a través del icono “papelera” la eliminación del informe que se desee, ya sea ARM, IDM o MORA. Si se presiona este icono, la aplicación abrirá una pantalla para confirmar que se desea eliminar este informe. Esta pantalla incluye el nombre del informe y la fecha de creación.

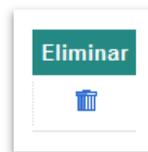


Figura 8.3-4 Icono para eliminar los informes ARM, IDM o MORA.

Fuente: SIRMA.

- **“Imprimir (🖨️)”**. Esta columna permite imprimir o guardar el informe en PDF generado con cada uno de los módulos. Para más información sobre las especificaciones para imprimir cada uno de los informes, se recomienda consultar los apartados de la guía de usuario dedicados a ello en cada módulo.

Además de las tablas con las funciones enumeradas previamente para los módulos ARM IDM y MORA, la pantalla de “Detalle del proyecto global ARM-IDM-MORA” incluye un cuadro meramente informativo que correspondería con la fase de cuantificación del daño del escenario de referencia, indicando que esta fase del proceso debe realizarse por los operadores de forma externa a SIRMA y de forma previa al cálculo del coste de reparación mediante MORA.

En el momento en que se genera un nuevo proyecto global, la aplicación habilita sobre la tabla del informe ARM el hipervínculo **“Alta de Informe ARM”** que permite comenzar con el análisis.

Por último, sobre la esquina superior derecha de la pantalla “Detalle del proyecto global ARM-IDM-MORA” se encuentra el esquema de **“Progreso del proyecto”**.

Pulsando sobre el “Progreso del proyecto”, SIRMA abre una nueva ventana que indica de forma visual las secciones del proceso de cálculo de la garantía financiera que han sido ya finalizadas y cuales permanecen pendientes de completar —mediante un aspa en un círculo de color rojo se advierte que el paso del proceso no está completo mientras que con una marca de verificación sobre fondo verde se sugiere que dicho paso está completado—.

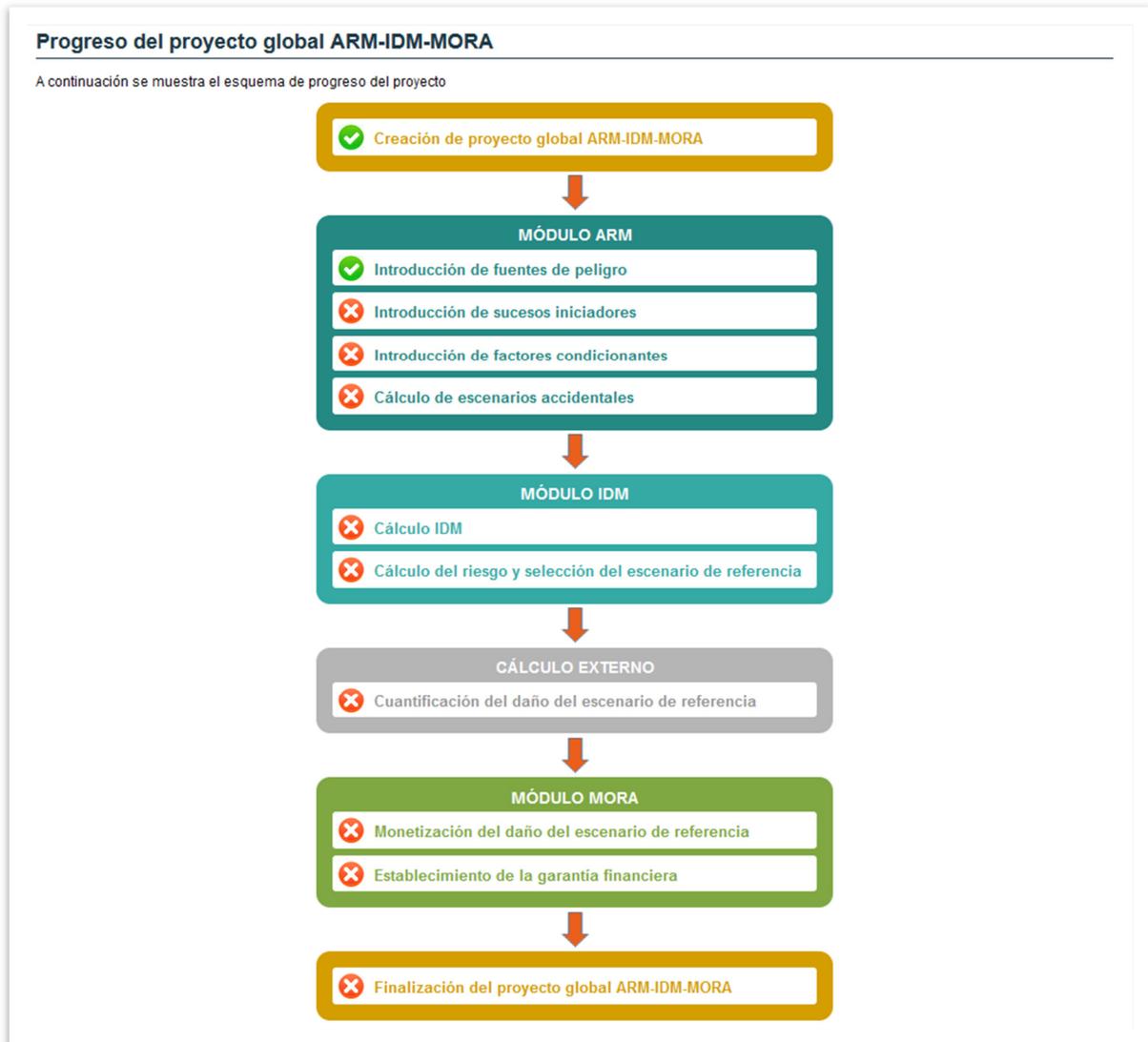


Figura 8.3-5. Progreso del proyecto global ARM-IDM-MORA. Fuente: SIRMA

8.3.1. ALTA DE INFORMES ARM, IDM Y MORA.

Cuando se crea un proyecto global, como se ha indicado en el apartado anterior, el primer informe que puede darse de alta en el proyecto es el Informe ARM. Esta acción puede realizarse pulsando sobre el hipervínculo “**Alta de Informe ARM**” que aparece disponible sobre la tabla del Informe ARM.



Figura 8.3.1-1. Alta de Informe ARM. Fuente: SIRMA

Una vez se accede a la creación del informe ARM, la aplicación trabaja de forma análoga al módulo ARM. Para conocer su funcionamiento, se aconseja consultar el apartado 9. MÓDULO PARA EL DESARROLLO DEL ANÁLISIS DE RIESGOS MEDIOAMBIENTALES (ARM) de la presente guía.

Cuando el usuario haya finalizado el Informe ARM—mediante la función “Finalizar” de la tabla del Informe ARM—; la aplicación habilitará el hipervínculo “**Alta de Informe IDM**” que aparecerá disponible sobre la tabla del Informe IDM.



Figura 8.3.1-2. Alta de Informe IDM. Fuente: SIRMA

De nuevo, al crear el informe IDM la aplicación trabaja al igual que lo haría con el módulo IDM de forma independiente. Para conocer el funcionamiento del módulo IDM se recomienda consultar el apartado 10. MÓDULO DEL CÁLCULO DEL ÍNDICE DE DAÑO MEDIOAMBIENTAL (IDM) de la presente guía de usuario. En el caso del Informe IDM la aplicación mostrará precargada la información que derive del Informe ARM, puede consultar de qué información se trata en el apartado 8.3.2. IMPORTACIÓN DE DATOS ENTRE LOS MÓDULOS ARM, IDM Y MORA EN LOS PROYECTOS GLOBALES.

Cuando se haya finalizado el informe IDM, la aplicación habilitará el hipervínculo “**Alta de Informe MORA**” que aparecerá disponible sobre la tabla del Informe MORA, si bien, antes de comenzar a monetizar el daño del escenario accidental de referencia el usuario deberá cuantificar dicho daño (en términos de extensión, intensidad y escala temporal) por aplicación de lo dispuesto en el artículo 33.2e)1º del Reglamento de desarrollo parcial de la Ley 26/2007 de forma externa a la aplicación informática SIRMA. Como sucede en los casos del Informe ARM y el Informe IDM, el Informe MORA se construye dentro del proyecto global de forma análoga a la que lo haría mediante el módulo MORA independiente. Por esta razón, para conocer funcionamiento de MORA es necesario consultar el apartado 11. MÓDULO DE VALORACIÓN ECONÓMICA DE DAÑOS (MORA) de la guía.

- Cuantificación del daño del escenario de referencia

Cálculo externo

La cuantificación del daño del escenario de referencia ha de realizarse de forma externa al Sistema de Información de Responsabilidad Mediambiental (SIRMA) una vez se determine el escenario de referencia en el informe IDM

Figura 8.3.1-3. Nota sobre la cuantificación del daño. Fuente: SIRMA

- Informe MORA

[Alta de Informe MORA](#)

Nombre	Fecha Realización	Versión	Finalizado	Modificar / Ver	Eliminar	Imprimir
No hay registros para mostrar.						

Figura 8.3.1-4. Alta de Informe MORA. Fuente: SIRMA

8.3.2. IMPORTACIÓN DE DATOS ENTRE LOS MÓDULOS ARM, IDM Y MORA EN LOS PROYECTOS GLOBALES

Una de las principales funciones de los proyectos globales radica en aprovechar la información que se obtiene como resultado de un determinado módulo y que sirve como información de entrada al módulo siguiente según lo indicado en la Figura 8-1. Interconexión entre ARM, IDM y MORA en los Proyectos Globales.

Más concretamente, la información que SIRMA importa desde el Informe ARM al Informe IDM es la que se detalla a continuación:

- Código de los escenarios accidentales obtenidos como resultado del Informe ARM.
- Nombre de los escenarios accidentales obtenidos como resultado del Informe ARM.
- Probabilidad de ocurrencia de los escenarios accidentales obtenidos como resultado del Informe ARM.
- Cantidad de agente contaminante liberada en cada uno de los escenarios accidentales obtenidos como resultado del Informe ARM. Este dato aparecerá propuesto como valor de α en el módulo IDM, debiendo ser el usuario el que compruebe que dicho valor es el adecuado como estimador de la cantidad de agente involucrada en el daño y prestando especial atención a las unidades en las que se encuentra dicha cantidad.

Por otro lado, SIRMA importa desde el Informe IDM al Informe MORA únicamente el código y nombre del escenario de referencia que será propuesto por la aplicación como nombre para el informe de MORA. Esto se debe a que, como se ha explicado previamente, antes del empleo

de MORA el usuario deberá llevar a cabo la cuantificación de dicho daño de forma externa a SIRMA.

8.3.3. FINALIZACIÓN DEL PROYECTO GLOBAL ARM-IDM-MORA

Cuando el usuario ha completado los tres informes —incluido el paso externo de cuantificación del daño—, la aplicación habilita un botón bajo la tabla del Informe MORA, que permite finalizar el proyecto global ARM-IDM-MORA. Pulsando este botón y tras una pantalla de confirmación, la aplicación tomará como finalizado el proyecto global.

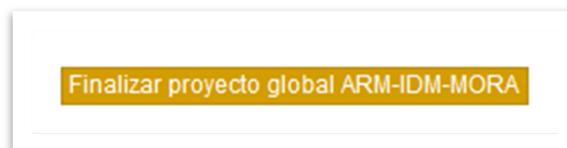


Figura 8.3.3-1. Botón para finalizar el proyecto global ARM-IDM-MORA. Fuente: SIRMA

A partir del momento en el que el proyecto global ha sido finalizado, la aplicación genera un nuevo botón de “**Imprimir**” junto a los datos generales del proyecto que permite guardar o imprimir un documento resumen en formato PDF que contiene la información básica obtenida como resultado de cada una de las aplicaciones —escenarios accidentales (probabilidad de ocurrencia y volumen liberado), resultado del IDM de cada escenario y selección del escenario de referencia, presupuesto de reparaciones en MORA y estimación de la garantía financiera según MORA—.



Figura 8.3.3-2. Botón para imprimir o guardar el Informe resumen del proyecto global ARM-IDM-MORA. Fuente: SIRMA

Además de esto, una vez finalizado, el informe podrá ser duplicado si el usuario así lo desea según lo descrito en el apartado 8.2.1. PANEL DE NAVEGACIÓN – GESTIÓN Y CONSULTA DE PROYECTOS.

9. MÓDULO PARA EL DESARROLLO DEL ANÁLISIS DE RIESGOS MEDIOAMBIENTALES (ARM)

9.1. FUNDAMENTOS TEÓRICOS

El módulo ARM asiste a los usuarios en la elaboración de los Análisis de Riesgos Medioambientales conforme a la metodología dispuesta en la Ley 26/2007, de 26 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental y su Reglamento de desarrollo parcial y, más concretamente, en la elaboración de los árboles de sucesos siguiendo el esquema pautado por la Norma UNE 150008:2008 de análisis y evaluación del riesgo medioambiental (ver Figura 9.1-1).

Como paso previo al empleo del módulo ARM, el usuario debe conocer la metodología en la que se apoya esta herramienta, así como tener elaborado un boceto del análisis de riesgos medioambientales de su instalación en el que hayan identificado los diferentes elementos a partir de los cuales va a construir el árbol de sucesos.

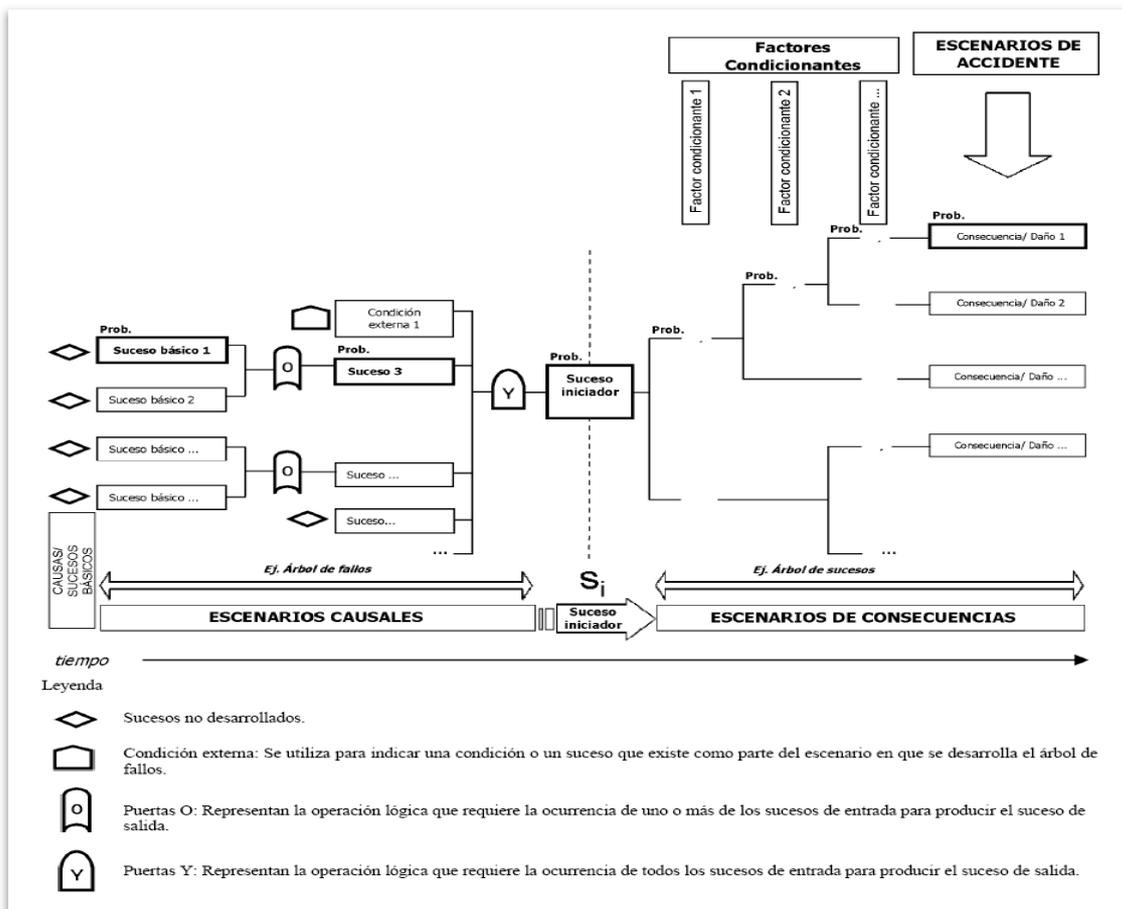


Figura 9.1-1. Esquema general de la metodología para los análisis de riesgos. Fuente: UNE 150008 para el análisis y evaluación del riesgo medioambiental (pág. 11)

La aplicación aborda todos los aspectos que se consideran críticos para la construcción de los árboles de sucesos hasta la identificación de los diferentes escenarios accidentales y su

probabilidad asociada. Estos aspectos críticos de los análisis de riesgos sobre los que informa el módulo del ARM son los siguientes:

- **Identificación de fuentes de peligro (y sus causas).** Las fuentes de peligro son tanto los elementos o equipos (almacenamiento de sustancias, depósitos, tuberías, balsas, etc.) como las actividades (carga y descarga, trasiegos, etc.) que puedan entrañar peligro generando un episodio no deseado, accidental, que desencadene un daño al medio natural.
- **Consideración de la tipología de sustancias que puedan estar involucradas en un daño medioambiental.** Las sustancias constituyen un tipo de fuente de peligro y, en el contexto de la normativa de responsabilidad medioambiental, se asimilan al denominado «agente causante del daño» para la determinación de daños tanto potenciales (en términos de riesgo medioambiental) como reales (accidentes que han tenido lugar). El módulo ARM incorpora la tipología de sustancias cuyas propiedades resultan determinantes en la construcción del árbol de sucesos y en el cálculo de la probabilidad final del escenario accidental. A modo de ejemplo, las sustancias no combustibles presentan probabilidad nula de generar un incendio como escenario accidental.
- **Identificación y recopilación de sucesos iniciadores.** Un suceso iniciador hace referencia a cualquier incidente por el cual el agente causante del daño (una sustancia química, un incendio, etc.) deja de estar en el lugar donde estaría si continuase la operación normal, pudiendo generar un daño ambiental. Aquellos episodios que suceden de manera previa al suceso iniciador forman parte del llamado «árbol causal», centrado en la identificación de las principales causas que puedan originar una operación anormal de un equipo o actividad. Por ejemplo, un suceso iniciador que podría derivar de una tubería con líquido inflamable sería la fuga o derrame de la sustancia a consecuencia de su rotura.
- **Identificación y ordenación de factores condicionantes.** El éxito o fracaso de las medidas de seguridad (por ej. medidas de emergencia de retención de derrames) determinará si un suceso iniciador alcanza finalmente los recursos naturales generando un daño. Por lo tanto, los árboles de consecuencias tienen como punto de partida el suceso iniciador y prevén la aparición o actuación de una serie de elementos que condicionan su evolución en el tiempo y en el espacio.
- **Búsqueda, registro y asignación de probabilidades cuantitativas vinculadas a los sucesos iniciadores y a los factores condicionantes.** El módulo ARM proveerá al usuario de los valores numéricos de cada elemento de los análisis de riesgos para posibilitar la estimación de la probabilidad de ocurrencia de las consecuencias medioambientales de cada escenario. Un resumen tabulado de las probabilidades extraídas de la bibliografía que se emplean en la aplicación ARM puede consultarse en el

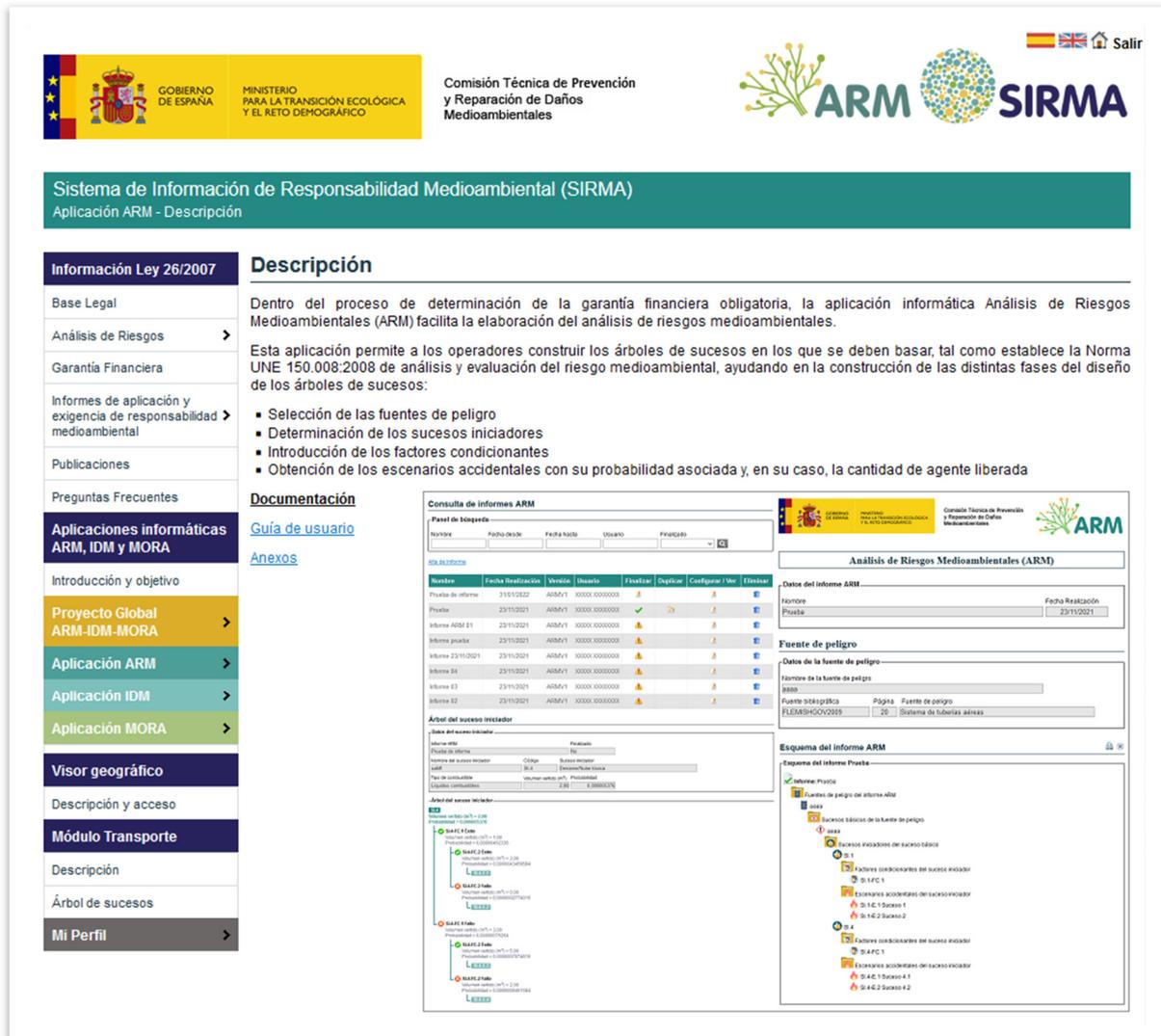
Anexo I: “Referencias bibliográficas – Probabilidades ARM” de la presente Guía de usuario.

– **Construcción de los árboles de sucesos y obtención de los escenarios accidentales.**

La representación esquemática de la participación, exitosa o no, de los factores condicionantes en la evolución del suceso iniciador se realiza, de forma obligatoria, con la construcción de los árboles de sucesos. Estos árboles ayudan a determinar en qué orden afectan los factores a la evolución del suceso iniciador y la combinación de cada rama del árbol permite finalmente identificar los diferentes escenarios accidentales y la probabilidad de ocurrencia de cada uno de ellos, así como el volumen de agente contaminante liberado.

9.2. ACCESO AL MÓDULO ARM

El acceso al módulo del ARM se debe realizar a través del navegador de SIRMA. En concreto, a través de los botones “Descripción”, “Realizar nuevo informe”, “Histórico de informes” o “Bibliografía” del epígrafe “Aplicación ARM” situado bajo la utilidad de creación de Proyectos Globales. Pulsando en “Aplicación ARM” se despliegan a la derecha del navegador las distintas opciones del menú.



The screenshot displays the SIRMA web application interface. At the top, there are logos for the Government of Spain and the Ministry for the Ecological Transition and Demographic Challenge, along with the ARM and SIRMA logos. The main header identifies the user as 'Comisión Técnica de Prevención y Reparación de Daños Medioambientales'.

The page title is 'Sistema de Información de Responsabilidad Medioambiental (SIRMA) - Aplicación ARM - Descripción'. On the left, a navigation menu includes options like 'Información Ley 26/2007', 'Base Legal', 'Análisis de Riesgos', 'Garantía Financiera', 'Informes de aplicación y exigencia de responsabilidad medioambiental', 'Publicaciones', 'Preguntas Frecuentes', 'Aplicaciones informáticas ARM, IDM y MORA', 'Introducción y objetivo', 'Proyecto Global ARM-IDM-MORA', 'Aplicación ARM', 'Aplicación IDM', 'Aplicación MORA', 'Visor geográfico', 'Descripción y acceso', 'Módulo Transporte', 'Descripción', 'Árbol de sucesos', and 'Mi Perfil'.

The main content area is titled 'Descripción' and contains the following text:

Base Legal
Dentro del proceso de determinación de la garantía financiera obligatoria, la aplicación informática Análisis de Riesgos Medioambientales (ARM) facilita la elaboración del análisis de riesgos medioambientales.

Análisis de Riesgos
Esta aplicación permite a los operadores construir los árboles de sucesos en los que se deben basar, tal como establece la Norma UNE 150.008:2008 de análisis y evaluación del riesgo medioambiental, ayudando en la construcción de las distintas fases del diseño de los árboles de sucesos:

- Selección de las fuentes de peligro
- Determinación de los sucesos iniciadores
- Introducción de los factores condicionantes
- Obtención de los escenarios accidentales con su probabilidad asociada y, en su caso, la cantidad de agente liberada

Documentación
[Guía de usuario](#)
[Anexos](#)

The right side of the interface shows a preview of an 'Análisis de Riesgos Medioambientales (ARM)' report. It includes sections for 'Datos del informe ARM', 'Fuente de peligro', 'Datos de la fuente de peligro', 'Árbol del suceso iniciador', and 'Esquema del informe ARM'. The 'Árbol del suceso iniciador' section displays a tree diagram with nodes labeled 'SUCCESOS' and 'FACTORES'.

Figura 9.2-1. Acceso al módulo ARM. Fuente: SIRMA.

9.3. FUNCIONALIDADES GENERALES DEL MÓDULO ARM

9.3.1. PANEL DE NAVEGACIÓN – GESTIÓN Y CONSULTA DE INFORMES

En el panel de navegación del Módulo de la Aplicación de Análisis de Riesgos Medioambientales —Módulo ARM— situado a la izquierda de la pantalla, se incluyen las siguientes acciones:



Figura 9.3.1-1. Panel de navegación Aplicación ARM. Fuente: SIRMA.

- **Descripción.** Incorpora una breve reseña de la utilidad del módulo ARM. Además de esto facilita, mediante hipervínculos, el manual de usuario de la herramienta en formato PDF.
- **Realizar Nuevo Informe.** Éste enlace posibilita la apertura de un informe en blanco.
- **Histórico de informes.** Pulsando en esta función, la aplicación abre la pantalla de “**Consulta de informes ARM**”, en la cual se recogen la totalidad de informes que haya dado de alta un usuario, e indica mediante columnas para cada uno de ellos una serie de datos meramente informativos —en las 3 primeras columnas—: el nombre asignado al informe, la fecha de realización en la que se comenzó a informar y la versión de datos de la aplicación con la que se realizó. En las 5 columnas siguientes se incluyen una serie de funcionalidades que permiten las siguientes acciones:

Consulta de informes ARM

Panel de búsqueda

Nombre	Fecha desde	Fecha hasta	Finalizado
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/> v Q

[Alta de Informe](#)

Nombre	Fecha	Versión	Finalizar	Duplicar	Medidas P. E.	Configurar / Ver	Eliminar
		ARMV1	✓				

Un registro encontrado. Página 1

Figura 9.3.1-2. Histórico de informes – Consulta de informes ARM. Funcionalidades. Fuente: SIRMA.

- “Finalizar”. Mediante un código de iconos la aplicación indica si es posible finalizar el informe o si esté se encuentra ya finalizado, de la siguiente forma:



Figura 9.3.1-3. Iconos de finalización del informe. Fuente: SIRMA.

- Icono “Advertencia (!)”: indica que el informe no puede ser finalizado ya que dispone de campos sin informar. Situando el ratón sobre dicho icono, la aplicación indica mediante un mensaje emergente qué campos se encuentran pendientes de información, por ejemplo, “Hay sucesos iniciadores sin escenarios accidentales”, “Hay fuentes de peligro sin sucesos básicos”, etc.
- Icono “Informe (📄)”: indica que el informe se puede finalizar ya que se han completado todos los campos imprescindibles. Pulsando sobre éste se abrirá una pantalla de confirmación que posibilita la finalización del informe. Al finalizar un informe en la pantalla de “Consulta de informes” se habilitará en consecuencia la opción de “Duplicar” que se explica más adelante.
- Icono “Marca de verificación (✓)”: Indica que el informe ha sido finalizado, por lo que ya no puede ser modificado. Si se deseara efectuar un cambio en el informe se podría hacer una copia del mismo mediante la opción “Duplicar” que se explica más adelante. Pulsando este icono se abre la ventana de “Resumen del informe ARM” que incluye los siguientes enlaces:

Resumen del informe ARM [Esquema del informe](#)  

Datos del informe ARM

Nombre	Fecha Realización

[Resumen sucesos iniciadores](#)
 [Resumen escenarios accidentales](#)
 [Informe ARM para imprimir](#)

Figura 9.3.1-4. Pantalla de “Resumen del informe ARM”. Fuente: SIRMA.

- **Resumen sucesos iniciadores**, que abre una nueva ventana con una tabla resumen que compendia la lista de sucesos iniciadores incluidos en el informe y sus datos.
- **Resumen escenarios accidentales**, que abre una nueva ventana con una tabla resumen que compendia la lista de escenarios accidentales incluidos en el informe y sus datos.
- **Informe ARM para imprimir** que abre una nueva ventana con la versión para imprimir del informe ARM, que incluye todas las fuentes de peligro, sucesos básicos e iniciadores, factores condicionantes y escenarios accidentales (estructurados del mismo modo que en el esquema del informe). Además, empezando en una página aparte, adjunta un resumen de escenarios de todo el informe y, finalmente, los árboles de los sucesos iniciadores del informe.

Para imprimir/guardar como pdf se debe emplear la opción imprimir del menú del navegador. De las opciones de configuración que ofrecen los navegadores, el usuario debe asegurarse de que esté activada la que permite que se impriman las imágenes, como se describe en las imágenes a continuación (según el navegador que se esté empleando).

Mozilla Firefox:

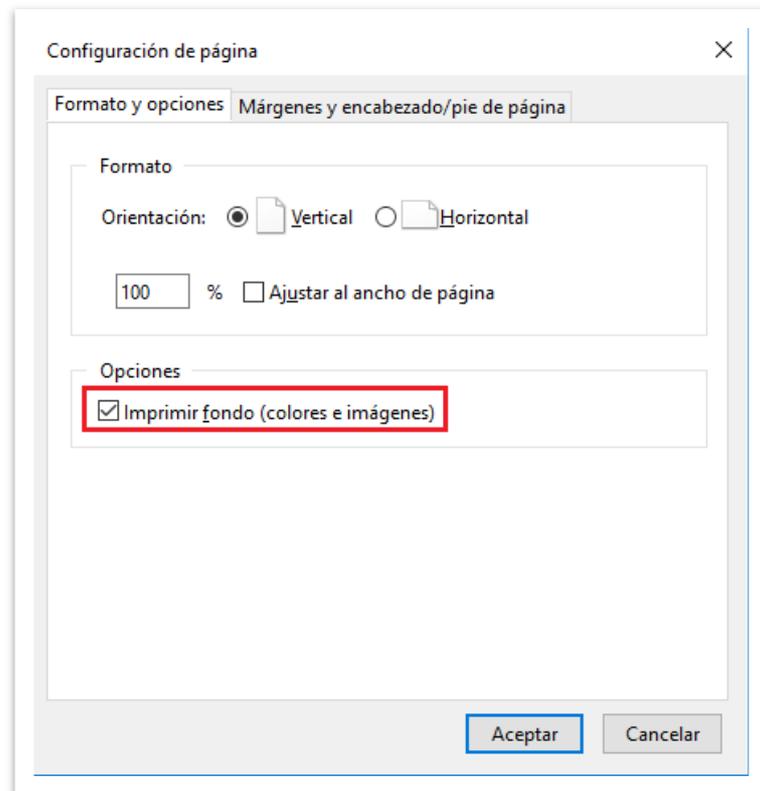


Figura 9.3.1-5. Pantalla de configuración del informe para su impresión en Mozilla Firefox. Fuente: Mozilla Firefox.

Google Chrome:

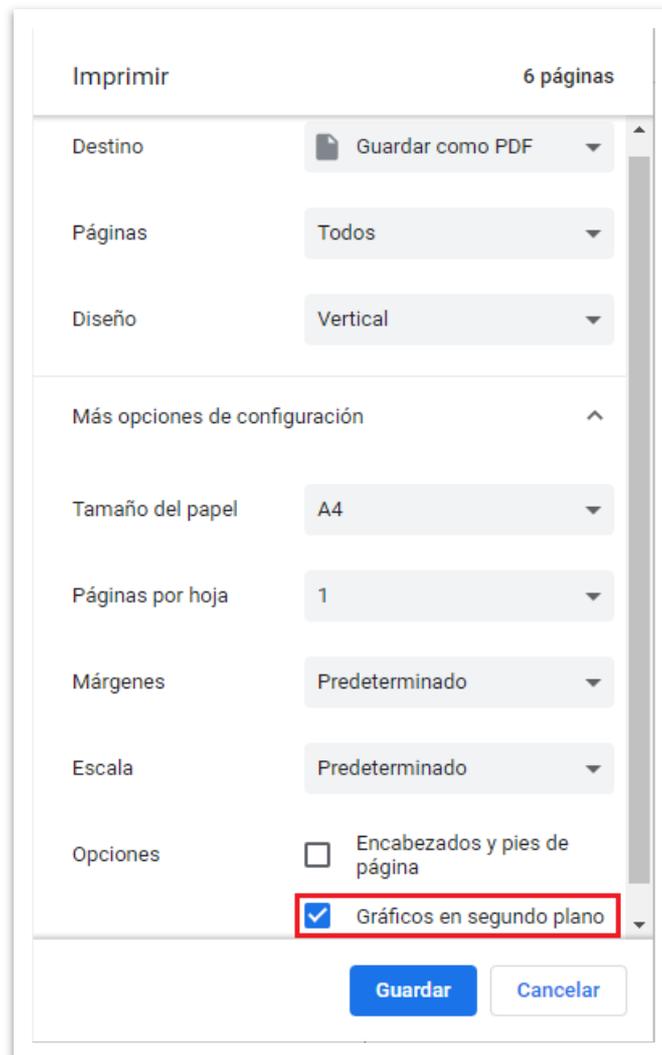


Figura 9.3.1-6. Pantalla de configuración del informe para su impresión en Google Chrome. Fuente: Google Chrome.

Internet Explorer:

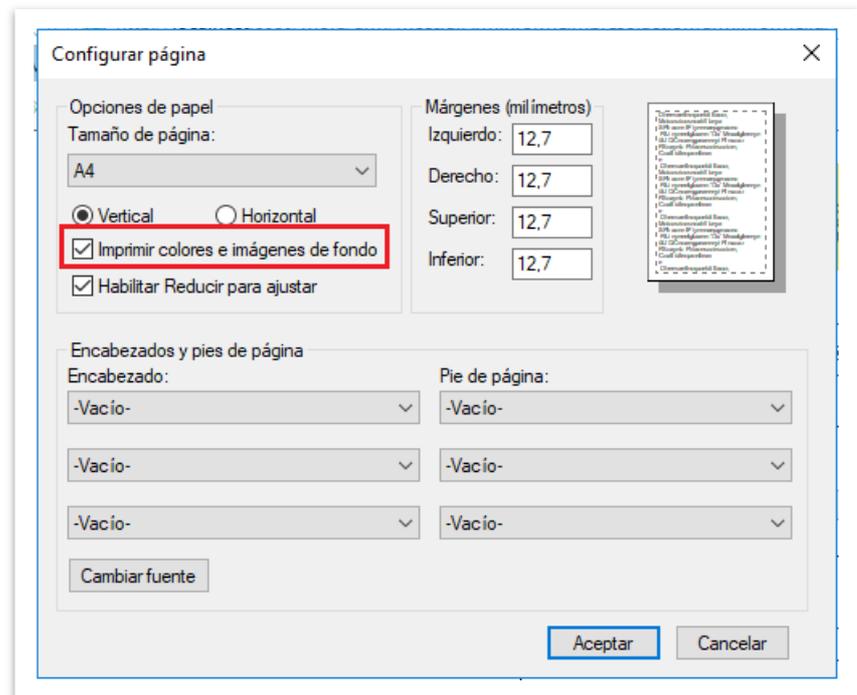


Figura 9.3.1-7. Pantalla de configuración del informe para su impresión en Internet Explorer. Fuente: Internet Explorer.

- “**Duplicar** (📄)”. Una vez finalizado un informe, la aplicación permite crear una copia idéntica del informe en la que se permite modificar los datos que se desee. Pulsando en el icono del doble informe se abrirá un duplicado del anterior en formato editable que deberá grabarse con un nombre diferente.



Figura 9.3.1-8. Icono para duplicar el informe. Fuente: SIRMA.

- “**Medidas P.E.**”. Mediante un código de iconos la aplicación indica si se han cargado medidas de prevención y evitación en el informe ARM o no, de la siguiente forma:



Figura 9.3.1-9. Iconos de medidas de prevención y evitación. Fuente: SIRMA.

- Sin icono: indica que en el informe no pueden incluirse medidas de prevención y evitación ya que dispone de campos sin informar (no está finalizado). Debe finalizarse el informe ARM para que en esta columna aparezca el icono descrito a continuación, a través del cual se permitirá incluir las medidas de prevención y evitación.
 - Icono “Informe (📄)” : indica que en el informe se pueden incluir las medidas de prevención y evitación pulsando sobre este icono.
 - Icono “Informe con bombilla verde (💡)” . Al cumplimentar al menos una medida de prevención y evitación en un informe ARM, en la pantalla de “Consulta de informes” se auto marca el informe con una bombilla verde que indica que el operador ha incluido medidas de prevención y evitación dentro de este informe.
- “**Configurar/ver (📄)**”. Esta opción permite acceder al informe para configurarlo o completarlo en el caso de que no haya sido finalizado o visualizarlo en caso de que sí lo esté.



Figura 9.3.1-10. Icono para configurar o visualizar el informe. Fuente: SIRMA.

- “**Eliminar (🗑️)**”. Esta columna posibilita a través del icono “papelera” la eliminación de los informes que se quieran descartar del perfil del usuario. Si se presiona dicho icono, la aplicación abrirá una pantalla para confirmar que se desea eliminar este informe. Esta pantalla incluye el nombre del informe, la fecha de realización y dos hipervínculos que permiten acceder a un resumen de los sucesos iniciadores y a un resumen de los escenarios accidentales asociados al informe que se está eliminando, de forma que el usuario pueda comprobar que realmente quiere prescindir de esta información.

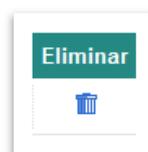


Figura 9.3.1-11. Icono para eliminar el informe. Fuente: SIRMA.

La pantalla de “Consulta de informes ARM” incluye además en la parte superior un panel de búsqueda que facilita al usuario la exploración de esta pantalla, permitiendo localizar informes determinados según su nombre, fecha de realización —“Fecha desde” y “Fecha hasta”—, y si se encuentra o no finalizado. Introduciendo los parámetros deseados y pulsando el icono “lupa”, la aplicación devolverá los informes de dicho usuario que cumplan los criterios introducidos.



Panel de búsqueda

Nombre Fecha desde Fecha hasta Usuario Finalizado

Figura 9.3.1-12. Panel de búsqueda. Fuente: SIRMA.

- **Fuentes bibliográficas aplicación.** Haciendo clic en este enlace del panel de navegación la aplicación abre la ventana de bibliografía que recoge las referencias bibliográficas de las que se han extraído los datos de probabilidades de los diferentes elementos que conforman el módulo ARM. Estos documentos se encuentran disponibles en formato PDF para su consulta por parte de los usuarios.

Adicionalmente, a lo largo de la utilización del módulo ARM, la aplicación facilita el número de la página concreta de la referencia bibliográfica en la que se ubica la información aportada con el fin de que el usuario compruebe que las características del elemento presente en su instalación se corresponden con las que se han asignado en la aplicación. Esta comprobación de que las características de un elemento (fuente de peligro, suceso iniciador, etc.) se corresponden con las descritas en la bibliografía es fundamental debido a que sólo será correcto el cálculo en el caso de que las características escogidas sean las adecuadas a cada caso concreto.

Consulta de las fuentes bibliográficas de la aplicación ARM

En este apartado se pueden consultar las referencias bibliográficas de las que se han extraído los datos de probabilidades de los diferentes elementos que conforman la aplicación ARM.

Adicionalmente, en la utilización del módulo ARM, la aplicación facilita el número de la página concreta de la referencia bibliográfica en la que se ubica la información aportada con el fin de que el usuario compruebe que las características del elemento presente en su instalación se corresponden con las que se han asignado en la aplicación.

Esta comprobación de que las características de un elemento (fuente de peligro, suceso iniciador, etc.) se corresponden con las descritas en la bibliografía, es fundamental debido a que sólo será correcto el cálculo en el caso de que las características escogidas sean las adecuadas a cada caso concreto.

FLEMISHGOV2009 Tasas de fallo - FG 2009. Tasas de fallo - FG 2009. - Apéndice
HSE2003 Tasas de fallo (incendio) - HSE 2003.
HSE2019 Tasas de fallo - HSE 2019.
PROTECCIONCIVIL1994 Tasas de fallo - Dirección General de Protección Civil. 1994
PURPLEBOOK.VROM2005 Tasas de fallo - Purplebook, VROM 2005.

Figura 9.3.1-13. Pantalla “Consulta de las fuentes bibliográficas de la aplicación ARM” del panel de navegación. Fuente: SIRMA.

- **Alta fuentes bibliográficas.** Esta funcionalidad permite a los usuarios introducir nueva bibliografía de referencia que posteriormente podrán emplear en sus informes ARM. La descripción de la misma se recoge en el apartado 9.5.

9.3.2. HERRAMIENTAS DEL INFORME

En la parte superior derecha de cada una de las pantallas del informe, a continuación del título de la pantalla, aparecen tres iconos.



Figura 9.3.2-1. Herramientas del informe. Fuente: SIRMA.

El primero de ellos, denominado “**Esquema del informe**” y representado por un icono de esquema tipo árbol, permite acceder a un diagrama interactivo que representa el informe que se está elaborando y posibilita la navegación dentro de dicho proyecto. Para acceder a éste se debe haber introducido al menos la información de alguna de las pantallas del informe.

La información del informe aparecerá representada en cascada, de forma que cada nivel se encuentra simbolizado por medio de un icono y un enlace de la siguiente forma:

- **“Fuentes de peligro”**. El icono de un bidón o depósito representa las fuentes de peligro introducidas en el informe.
- **“Sucesos básicos”**. Un icono de peligro o advertencia simboliza los sucesos básicos.
- **“Sucesos iniciadores”**. Mediante la figura de una “explosión” quedan recogidos los sucesos iniciadores.
- **“Factores condicionantes”**. La imagen asociada a los factores condicionantes es la de un extintor.
- **“Escenarios accidentales”**. Una llama representa en el esquema los escenarios accidentales.

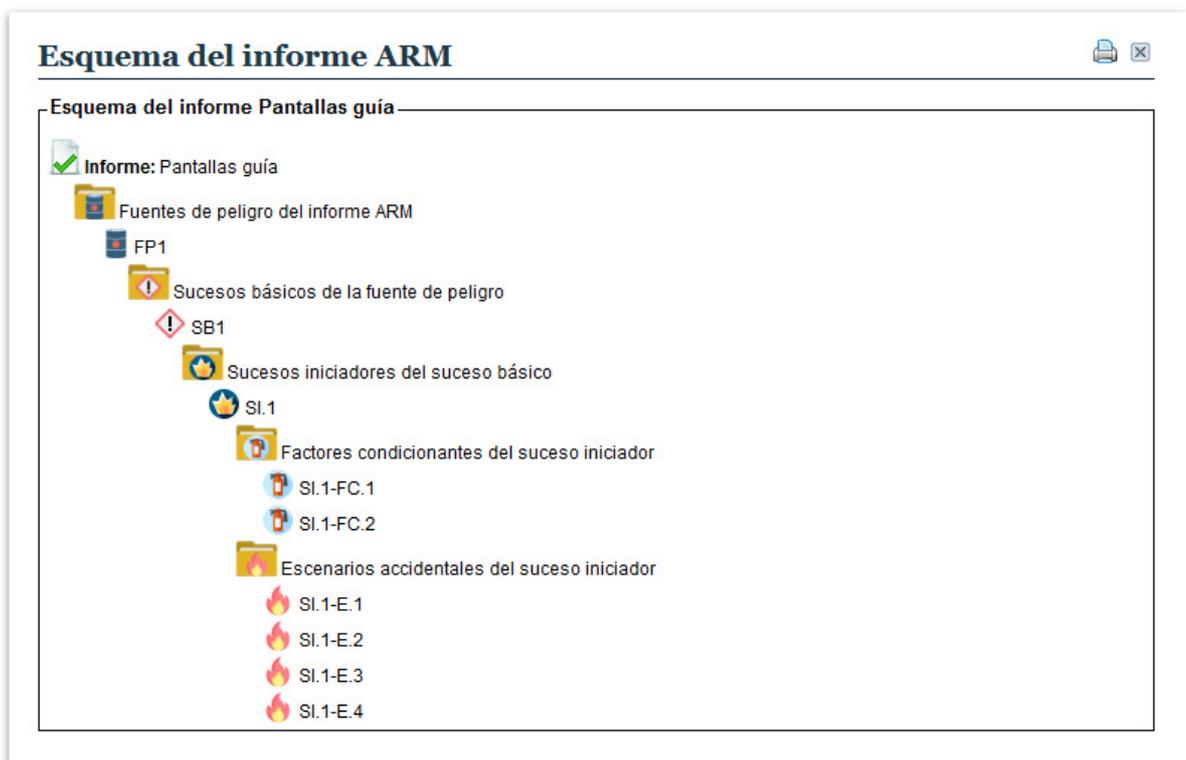


Figura 9.3.2-2. Esquema del informe ARM. Fuente: SIRMA.

Junto a este icono se incluye también el icono de **“impresora”** (🖨️) que permite visualizar el informe que se haya generado hasta el momento de forma que pueda ser archivado o impreso si el usuario lo desea (según las indicaciones descritas previamente para cada navegador en el apartado “Informe para imprimir”).



GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO

Comisión Técnica de Prevención y Reparación de Daños Medioambientales



Análisis de Riesgos Medioambientales (ARM)

Datos del informe ARM

Nombre	Fecha Realización
--------	-------------------

Fuente de peligro

Datos de la fuente de peligro

Nombre de la fuente de peligro

Fuente bibliográfica	Página	Fuente de peligro
<input style="width: 95%;" type="text" value="HSE2019"/>	<input style="width: 20px;" type="text" value="9"/>	<input style="width: 95%;" type="text" value="Tanques atmosféricos pequeños y medianos. Contenido no infla ..."/>

Suceso básico

Datos del suceso básico

Nombre del suceso básico

Suceso básico	Probabilidad
<input style="width: 95%;" type="text" value="Liberación por rotura catastrófica"/>	<input style="width: 20px;" type="text" value="0,000008"/>

Tipo de sustancia	Tipo de reactividad	Tipo de vertido
<input style="width: 95%;" type="text" value="No combustible"/>	<input style="width: 95%;" type="text"/>	<input style="width: 95%;" type="text"/>

Figura 9.3.2-3. Detalle de la visualización del formato de impresión de un informe. Fuente: SIRMA.

Por último, junto a los dos anteriores, se encuentra el icono de “**aspa**” (x) que aporta la opción de cerrar el informe en curso.

Además de los tres íconos descritos, todas las pantallas del informe incluyen, en la parte superior e inmediatamente debajo del título, un **diagrama de flujo** que permite al usuario identificar de forma rápida en qué paso del análisis se encuentra en cada momento. En este diagrama aparece resaltada en color más oscuro la fase en la que se encuentra en ese momento respecto al resto de fases del proceso, facilitando su seguimiento y comprensión. Asimismo, bajo este diagrama de flujo, van apareciendo según se avanza en el informe, unos **hipervínculos** que permiten navegar dentro de informe que se está elaborando. Pinchando sobre dichos enlaces se puede acceder a las pantallas ya completadas para su consulta o modificación.



Figura 9.3.2-4. Diagrama de flujo e hipervínculos de evolución del informe. Fuente: SIRMA.

9.4. REALIZAR UN NUEVO INFORME

En la pantalla inicial de cada informe se presentan los “**Datos Generales del Informe ARM**” que se va a comenzar a completar.

El primer dato solicitado al usuario es el “**Nombre**” que se desea dar al informe —se aconseja que el nombre aportado sea lo suficientemente descriptivo para facilitar la posterior localización de forma sencilla por parte del usuario—, junto a dicho campo, la aplicación aporta por defecto los datos de “**Fecha de alta**” y “**Usuario**” los cuales se encuentran en formato no editable por el usuario.

Tras este primer paso, se deberá pulsar el botón “**Guardar**” si se desea comenzar con el desarrollo del informe o, en caso contrario, presionar el botón “**Cancelar**” para descartarlo.

Datos Generales del Informe ARM

Datos del informe ARM

Nombre

Fecha alta Usuario

Guardar Cancelar

Figura 9.4-1. Datos generales del informe ARM. Fuente: SIRMA.

En caso de que se presione el botón “Guardar” se abrirá la primera pantalla que corresponde con la introducción de las Fuentes de peligro del informe ARM.

9.4.1. INTRODUCCIÓN FUENTES DE PELIGRO

En la pantalla de Fuentes de peligro del informe ARM se incluye en primer lugar, un recuadro informativo que contiene los datos generales del informe. Éstos son:

- El nombre que se ha dado al informe por parte del usuario.

- Si se encuentra o no finalizado
- Un botón mediante el cual se puede acceder a la pantalla anterior, “Datos Generales del Informe ARM”, para modificar la información editable que esta recoge.

Debajo de este recuadro encontramos centrado en la pantalla el botón “Alta de fuente de peligro”.

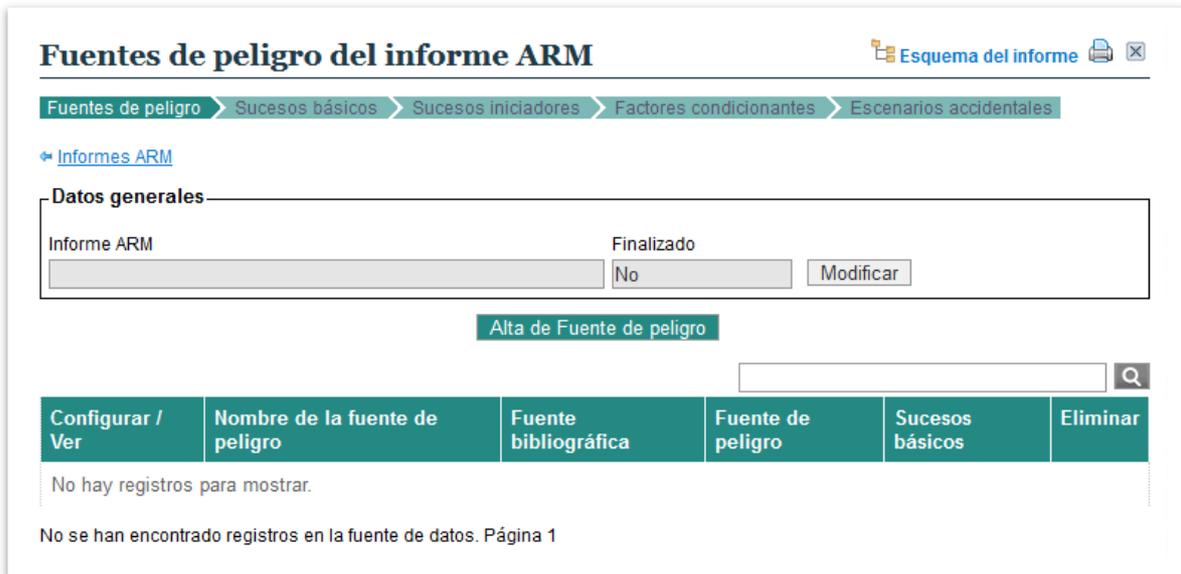


Figura 9.4.1-1. Botón de “Alta de fuentes de peligro”. Fuente: SIRMA.

Pulsando el botón de “Alta de fuente de peligro” antes mencionado, se accede a la pantalla que permite introducir los datos de una fuente de peligro determinada.

En esta pantalla, “Fuente de peligro asociada al informe ARM”, aparecen los datos generales —el nombre del Informe que se está realizando y si éste se encuentra o no finalizado— y una serie de campos que el usuario debe completar para continuar con el análisis. Éstos son:

- “**Nombre de la fuente de peligro**”. El usuario debe asignar un nombre para la fuente de peligro que le resulte útil para posteriormente localizar fácilmente dicha fuente de peligro en el informe. Un ejemplo sería: Depósito de gasóleo de la zona de proceso.
- “**Fuente bibliográfica**”. Para asignar la probabilidad de fallo a la fuente de peligro introducida, lo primero que debe seleccionar el usuario es la bibliografía, de entre las fuentes recogidas en la aplicación, en la que quiere basarse para ello. Dispone para ello de un campo desplegable sobre el cual puede escoger entre la bibliografía disponible. Por ejemplo: HSE2019.

- **“Categoría”**. Una vez seleccionada la fuente bibliográfica a consultar, se debe introducir a qué categoría pertenece la fuente de peligro que se está incluyendo en el informe, por ejemplo: Tanques medianos y pequeños a presión atmosférica.
- **“Fuente de peligro”**. Tras la categoría, este último desplegable concretaría la fuente de peligro tal y como se recoge en la bibliografía. Por ejemplo: Tanques medianos y pequeños a presión atmosférica. Líquidos inflamables. Este apartado nos indica, además, la **página** concreta de la bibliografía seleccionada que recoge esta fuente de peligro. Este dato permite comprobar al usuario si, en su caso, se cumplen los requisitos que indica la bibliografía para asignar la tasa de fallo a la fuente de peligro.
- **“Observaciones”**. Este campo permite introducir al usuario los comentarios que considere oportunos acerca de la fuente de peligro introducida.

Una vez completada la información de la fuente de peligro se deberá pulsar el botón **“Guardar”** si se desea continuar con el desarrollo del informe o, en caso contrario, presionar el botón **“Cancelar”** para descartar la fuente de peligro introducida.



Fuente de peligro asociada al informe ARM Esquema del informe

Datos de la fuente de peligro

Informe ARM Finalizado
 No

Nombre de la fuente de peligro

Fuente bibliográfica

Categoría

Fuente de peligro

Observaciones

Figura 9.4.1-2. Introducción “Fuente de peligro asociada al informe ARM”. Fuente: SIRMA.

Tras cumplimentar todos los campos solicitados para una determinada fuente de peligro la aplicación abrirá de nuevo la pantalla **“Fuentes de peligro del informe ARM”** con los campos de la tabla rellenos con la información introducida.

Si el usuario desea agregar nuevas fuentes de peligro deberá repetir el mismo proceso pulsando de nuevo el botón **“Alta de Fuente de peligro básico”**.

9.4.2. INTRODUCCIÓN DE SUCESOS BÁSICOS

Una vez introducida toda la información que solicita la aplicación para una determinada fuente de peligro y pulsando en el icono de **“Informe”** situado en la columna **“Sucesos básicos”** de la tabla, la aplicación abrirá la pantalla de **“Sucesos básicos de la fuente de peligro”**.

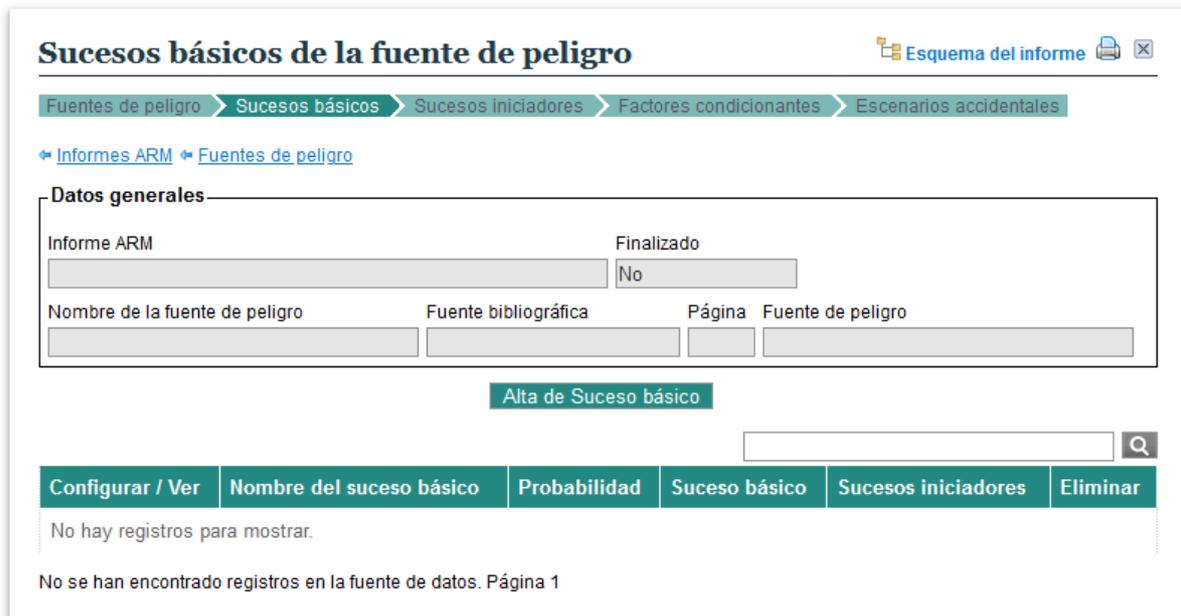


Figura 9.4.2-1. Botón de **“Alta de suceso básico de la fuente de peligro”**. Fuente: SIRMA.

Esta pantalla muestra, en primer lugar, los datos generales del informe junto con los datos principales de la fuente de peligro a la que se va a asociar el suceso básico. Inmediatamente debajo de esta información se encuentra el botón **“Alta de suceso básico”**. Pulsando sobre éste se abre la pantalla que permite seleccionar el tipo suceso básico asociado a la fuente de peligro, **“Selección de suceso básico”**. Esta pantalla incluye los datos generales del informe, los datos de la fuente de peligro y un desplegable con los sucesos básicos asociados a la fuente de peligro seleccionada según la bibliografía y en la que el usuario deberá escoger aquél que desea aplicar en su caso concreto —por ejemplo: rotura catastrófica, fuga grande, fuga pequeña—. Cada uno de estos sucesos básicos lleva asociada una probabilidad de ocurrencia que se mostrará en las siguientes pantallas.



Figura 9.4.2-2. Selección del suceso básico. Fuente: SIRMA.

En la pantalla “**Suceso básico asociado a la fuente de peligro**” se recogen, de nuevo, los datos generales del informe y los datos de la fuente de peligro a la que se está asociando dicho suceso básico. Esta pantalla incluye, además, el tipo de suceso básico que se ha informado y la probabilidad de ocurrencia del mismo, mostrando a su vez algunos campos que el usuario deberá rellenar para calcular la probabilidad del suceso iniciador. Estos campos dependen del tipo de suceso básico que se esté analizando e incluyen de forma general:

- **Número de elementos** del tipo que se esté evaluando presentes en la instalación (depósitos, tanques, bidones, válvulas, etc.). Se debe introducir un valor numérico.
- **Tipo de sustancia almacenada**, es un campo cerrado que mediante un desplegable permite indicar si la sustancia almacenada es no combustible o si por el contrario pertenece a uno de los siguientes grupos:

Grupo	Descripción
Grupo 0	Productos que están en estado gaseoso. El producto está por encima del punto de ebullición o el punto de ebullición normal es inferior o igual a -25°C.
Grupo 1	Productos que están en o por encima de su punto de inflamación/ignición, pero por debajo del punto de ebullición normal. Ejemplo: Líquidos P1: Líquidos extremadamente y altamente inflamables, en particular líquidos con un punto de inflamación/ignición inferior a 21 ° C.
Grupo 2	Productos que están a una temperatura inferior a 35 ° C por debajo del punto de inflamación/ignición. Ejemplo: Líquidos P2: Líquidos inflamables, en particular líquidos con un punto de inflamación/ignición igual o superior a 21°C e igual o inferior a 55°C.
Grupo 3	Productos que están a una temperatura de 35°C o más por debajo del punto de inflamación/ignición. Ejemplo: Líquidos P3 y P4: Líquidos inflamables con un punto de inflamación/ignición superior a 55 ° C e igual o inferior a 100°C y Líquidos inflamables con un punto de inflamación/ignición superior a 100°C e igual o inferior a 250°C.

Tabla 9.4.2-1. Grupos de sustancias. Fuente: *Flemish Government*, 2009.

- **Tipo de reactividad**, el usuario debe indicar si la sustancia tiene alta o baja reactividad.

- **Tipo de vertido**, según la fuente de peligro a la que pertenezca el suceso básico que se esté completando, se debe indicar de entre las opciones facilitadas en el desplegable — si se trata de una fuga, una rotura, el caudal o la cantidad de vertido, etc.—.
- **Nombre del suceso básico**, campo de libre configuración que permite al usuario introducir el nombre que considere más adecuado para el suceso básico que se esté informando.
- **Observaciones**, celda de texto libre a rellenar por el usuario con las observaciones que estime oportunas.

En caso de que alguno de los campos no sea aplicable a la sustancia seleccionada —por ejemplo: reactividad o tipo de vertido—, los campos aparecen marcados en color gris y no son editables.



Suceso básico asociado a la fuente de peligro Esquema del informe

Datos del suceso básico

Informe ARM Finalizado
 No

Nombre de la fuente de peligro Fuente bibliográfica Página Fuente de peligro

Suceso básico

Probabilidad ocurrencia

Número de recipientes

Tipo de sustancia

Tipo de reactividad

Tipo de vertido

Nombre del suceso básico

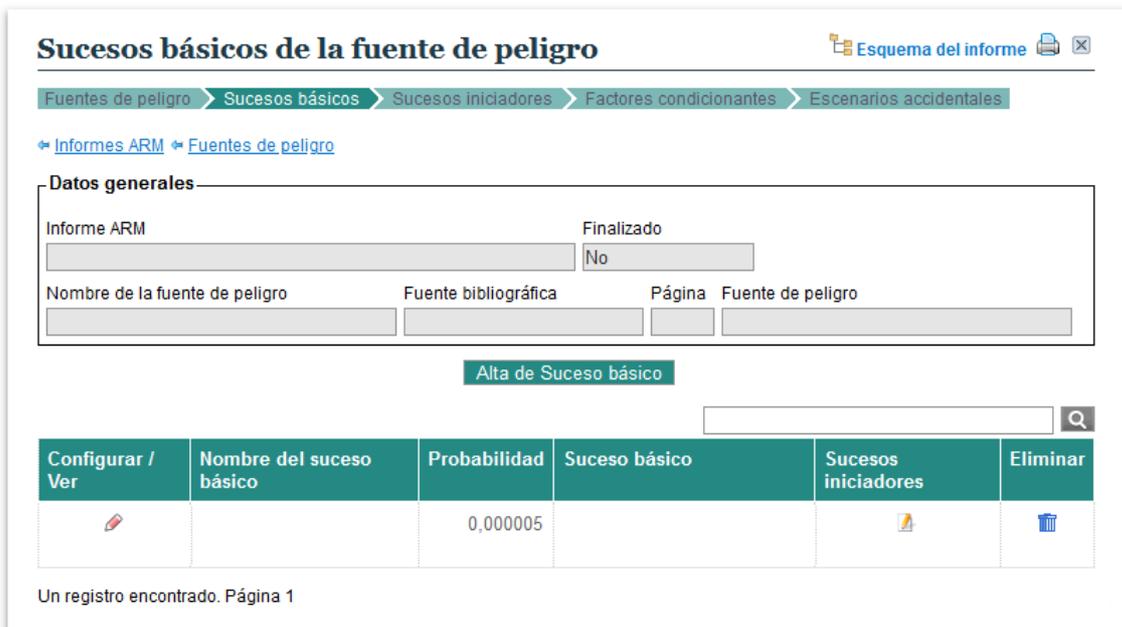
Observaciones

Figura 9.4.2-3. Pantalla de datos del suceso básico. “Suceso básico asociado a la fuente de peligro”. Fuente: SIRMA.

Presionando el botón **“Guardar”** se regresará a la pantalla de sucesos básicos de la fuente de peligro, que ahora incluye en una tabla los datos del suceso básico introducido. En el caso de que el usuario no quiera guardar los datos, debe presionar el botón **“Cancelar”**.

Ahora en la pantalla de “**Sucesos básicos de la fuente de peligro**” podemos consultar en la tabla el suceso o sucesos básicos que se hayan asociado a la fuente de peligro. La información que recoge esta tabla es:

- “**Configurar/ver**”. Pulsando sobre el icono de “lápiz” () , se accede nuevamente a la pantalla de edición del suceso básico por si se desea consultar o modificar los datos introducidos.
- “**Nombre del suceso básico**”. Es el nombre que el usuario ha asignado al suceso básico en cuestión.
- “**Probabilidad**”. Es la probabilidad de ocurrencia de dicho suceso básico calculada a partir de los datos de la bibliografía y según los datos introducidos.
- “**Suceso básico**”. Es el tipo de suceso básico recogido en la bibliografía.
- “**Sucesos iniciadores**”. Pulsando sobre el icono de “informe” () , el usuario accede a la siguiente pantalla: “Sucesos iniciadores del suceso básico” que se describe en el siguiente apartado.
- “**Eliminar**”. Pulsando el icono de “papelera” () , el usuario tiene la posibilidad de eliminar el suceso básico. Previamente a eliminarlo, la aplicación mostrará una pantalla denominada “Eliminar suceso básico asociado al informe ARM” con los datos asociados a dicho suceso básico y pedirá la confirmación de la acción, en caso de no querer eliminarlo, simplemente se pulsará el botón “Cancelar”.



Sucesos básicos de la fuente de peligro Esquema del informe  

Fuentes de peligro > Sucesos básicos > Sucesos iniciadores > Factores condicionantes > Escenarios accidentales

[← Informes ARM](#) [← Fuentes de peligro](#)

Datos generales

Informe ARM	Finalizado		
<input type="text"/>	No <input type="text"/>		
Nombre de la fuente de peligro	Fuente bibliográfica	Página	Fuente de peligro
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Alta de Suceso básico



Configurar / Ver	Nombre del suceso básico	Probabilidad	Suceso básico	Sucesos iniciadores	Eliminar
		0,000005			

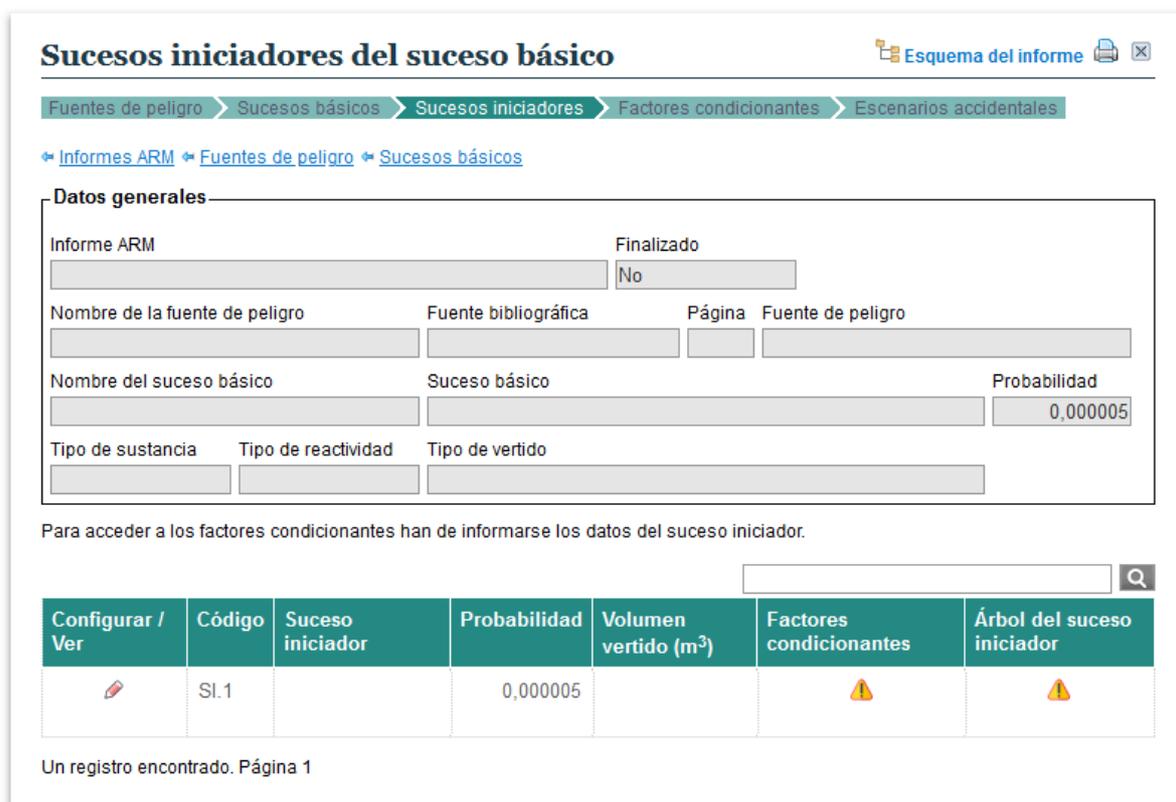
Un registro encontrado. Página 1

Figura 9.4.2-4. “Sucesos básicos de la fuente de peligro”. Fuente: SIRMA.

Si el usuario desea agregar nuevos sucesos básicos deberá repetir el mismo proceso pulsando de nuevo el botón “Alta de suceso básico”.

9.4.3. INTRODUCCIÓN DE SUCESOS INICIADORES

Como se ha descrito en el apartado anterior, desde la pantalla de “Sucesos básicos de la fuente de peligro” y pulsando en el icono de “informe” (📄) el usuario accede a la pantalla de “**Sucesos iniciadores del suceso básico**”.



Sucesos iniciadores del suceso básico Esquema del informe

Fuentes de peligro > Sucesos básicos > Sucesos iniciadores > Factores condicionantes > Escenarios accidentales

← Informes ARM ← Fuentes de peligro ← Sucesos básicos

Datos generales

Informe ARM Finalizado

Nombre de la fuente de peligro Fuente bibliográfica Página Fuente de peligro

Nombre del suceso básico Suceso básico Probabilidad

Tipo de sustancia Tipo de reactividad Tipo de vertido

Para acceder a los factores condicionantes han de informarse los datos del suceso iniciador.

🔍

Configurar / Ver	Código	Suceso iniciador	Probabilidad	Volumen vertido (m ³)	Factores condicionantes	Árbol del suceso iniciador
	SI.1		0,000005			

Un registro encontrado. Página 1

Figura 9.4.3-1. “Sucesos iniciadores del suceso básico”. Fuente: SIRMA.

En esta pantalla, que incluye una vez más en la tabla superior los datos generales del informe, los datos de la fuente de peligro y los del suceso básico, se debe informar en primer lugar el volumen de agente contaminante asociado a cada uno de los sucesos iniciadores generados. Para ello, el usuario debe acceder al apartado de “**Configurar/ver**” de cada suceso iniciador pulsando sobre el icono de “lápiz” (✎). Esta acción, necesaria para continuar con el análisis y la incorporación de los factores condicionantes, viene indicada en dicha pantalla mediante el siguiente mensaje de advertencia:

“Para acceder a los factores condicionantes han de informarse los datos del suceso iniciador.”

Pulsando sobre el icono de “lápiz” (✎) de la columna “Configurar/ver” se accede a la pantalla de datos del suceso iniciador, denominada “**Suceso iniciador generado por el suceso básico**”.

Como en anteriores etapas, en primer lugar se incluyen, únicamente con carácter informativo, los datos generales, de la fuente de peligro, del suceso básico y del suceso iniciador ya introducidos previamente. Inmediatamente debajo de dichos campos aparecen los nuevos apartados que el usuario debe cumplimentar en esta pantalla. Éstos son:

- **“Nombre del suceso iniciador”**. El usuario debe asignar un nombre para el suceso iniciador que le resulte útil para posteriormente localizar fácilmente dicho suceso iniciador en el informe.
- **“Tipo de combustible”**. Se trata de una lista desplegable en la que el usuario deberá escoger el tipo de combustible que se haya liberado en el suceso iniciador asimilándolo a uno de los 5 tipos propuestos: tipo 1 (líquidos altamente inflamables), tipo 2 (líquidos inflamables), tipo 3 (líquidos combustibles), tipo 4 (componentes metálicos) y tipo 5 (agentes fuertemente oxidantes). Para clasificar el combustible entre los tipos 1, 2 y 3 se podrá atender al criterio establecido en la NFPA30 (NFPA, 1996). Es el siguiente:
 - Sustancias líquidas muy inflamables. Punto de ignición menor de 22,8°C.
 - Sustancias líquidas inflamables. Punto de ignición comprendido entre 22,8 y 37,8°C.
 - Sustancias líquidas combustibles. Punto de ignición mayor de 37,8°C.

Únicamente aparecerá este campo en caso de que la sustancia seleccionada sea de tipo combustible.

- **“Descripción sustancia”**. Es un campo de texto abierto que permite introducir una descripción de la sustancia que pueda resultar útil para el usuario.
- **“Volumen vertido (m³)”**. Se trata de un campo numérico abierto en el que el usuario debe introducir la cantidad de agente contaminante en metros cúbicos con una precisión de hasta 2 decimales.
- **“Observaciones”**. Este campo permite introducir al usuario los comentarios que considere oportunos acerca del suceso iniciador que se esté informando.

Mediante los botones **“Guardar”** y **“Cancelar”** situados en la esquina inferior derecha de la pantalla el usuario podrá grabar la información introducida en esta pantalla o descartarla.

En caso de que la bibliografía que se esté empleando identifique varios sucesos iniciadores de tipo incendio derivados de un mismo suceso básico (incendio de charco, incendio flash, dardo de fuego, etc.) cada uno de ellos con su probabilidad de ocurrencia asociada, se ofrecerá la posibilidad al usuario de agrupar todos o parte de ellos en un mismo suceso iniciador mediante el botón **“Agrupar sucesos iniciadores”** que aparece sobre la tabla.



Figura 9.4.3-2. Botón para agrupar sucesos iniciadores. Fuente: SIRMA.

Será el analista el que deberá justificar la agrupación de los sucesos iniciadores de tipo incendio indicando los motivos de la agregación —por ejemplo, que se esperan las mismas consecuencias medioambientales con independencia del tipo de incendio original—. Esta herramienta agrega las probabilidades de los sucesos iniciadores que se seleccionen mediante su casilla de validación generando un suceso iniciador denominado “Agrupación incendio”.

Sucesos iniciadores de tipo Incendio

Código	Suceso iniciador	Agrupación Incendio
SI.1	Fire ball (bajo presión). Incendio de charco (sin presión)	<input type="checkbox"/>
SI.5	Vapour cloud explosion. Incendio de charco	<input type="checkbox"/>
SI.6	Incendio flash. Incendio de charco	<input type="checkbox"/>

Justificación de las agrupaciones de sucesos iniciadores

Justificación

Figura 9.4.3-3. Pantalla para agrupar sucesos iniciadores de tipo incendio. Fuente: SIRMA.

A través de los botones “**Guardar**” y “**Cancelar**” situados en la esquina inferior derecha de la pantalla, el usuario podrá grabar las modificaciones en los sucesos iniciadores introducidas en esta pantalla o descartarlas.

Si una vez realizada la acción el usuario se desea deshacer la agrupación, es posible pulsando el botón “Desagrupar sucesos iniciadores”, el cual, mediante una pantalla de confirmación permite al usuario volver al listado inicial de sucesos iniciadores facilitados por la bibliografía.

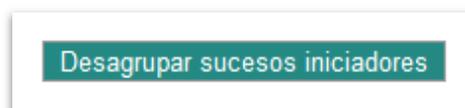


Figura 9.4.3-4. Botón para desagrupar sucesos iniciadores. Fuente: SIRMA.

Suceso iniciador generado por el suceso básico

Esquema del informe

Datos del suceso iniciador

Informe ARM	Finalizado		
<input type="text"/>	<input type="text" value="No"/>		
Nombre de la fuente de peligro	Fuente bibliográfica	Página	Fuente de peligro
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Nombre del suceso básico	Suceso básico	Probabilidad	
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text" value="0,000005"/>	
Tipo de sustancia	Tipo de reactividad	Tipo de vertido	
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
Suceso iniciador	Modificador	Probabilidad	
<input type="text"/>	<input type="text" value="1,00"/>	<input type="text" value="0,000005"/>	
Código	Nombre del suceso iniciador		
<input type="text" value="SI.1"/>	<input type="text"/>		
Descripción sustancia	Volumen vertido (m ³)		
<input type="text"/>	<input type="text"/>		
Observaciones			
<input type="text"/>			

Figura 9.4.3-5. Pantalla de datos del suceso iniciador. “Suceso iniciador generado por el suceso básico”. Fuente: SIRMA.

Si se introduce la información solicitada y se pulsa el botón “Guardar”, la aplicación incorporará la cantidad liberada a la columna “**Volumen vertido (m³)**” de la pantalla “Sucesos iniciadores del suceso básico” y se modificará el signo de advertencia (!) que aparecía en la columna “**Factores condicionantes**” por un icono de Informe (📄), que permitirá continuar con la evaluación de riesgos medioambientales.

Además de la información ya descrita —“Configurar/ver”, “Volumen vertido (m³)” y “Factores condicionantes”— la tabla incluye en el resto de columnas los siguientes conceptos:

- “**Código**”. Es un código de letras y números que la aplicación asigna a cada suceso iniciador para facilitar su seguimiento a lo largo del informe.
- “**Suceso Iniciador**”. Es el nombre que el suceso iniciador tiene en la bibliografía de la que ha sido extraído.
- “**Probabilidad**”. Se trata de la probabilidad de ocurrencia asignada a cada suceso iniciador según los datos introducidos.

- **“Árbol de suceso iniciador”**. Ésta columna aparece en este punto rellena con símbolos de advertencia (!) que se modificarán por iconos de “árbol” según se avance en el informe y se generen los escenarios accidentales. Mediante el citado icono de árbol se podrá visualizar el árbol de sucesos asociado a cada suceso iniciador.

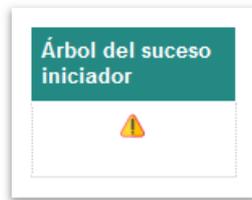


Figura 9.4.3-6. Iconos del árbol del suceso iniciador. Fuente: SIRMA.

9.4.4. INTRODUCCIÓN DE FACTORES CONDICIONANTES

Como se ha descrito en el apartado anterior, es desde la pantalla de “Sucesos iniciadores del suceso básico” desde la que se accede a la introducción de los factores condicionantes que aplican a cada suceso iniciador contemplado en el análisis de riesgos a través del icono de “Informe” (📄).

En la pantalla **“Factores condicionantes del suceso iniciador”**, podemos encontrar la información general introducida hasta el momento: datos generales, datos de la fuente de peligro, datos del suceso básico y datos del suceso iniciador, recogidos todos ellos en una tabla como en ocasiones anteriores.

Inmediatamente debajo de esta tabla resumen encontramos el botón **“Alta de Factor condicionante”**, que explicaremos a continuación.

Debajo de dicho botón aparece una tabla, aún sin cumplimentar, en la que posteriormente se incorporarán los datos de los Factores condicionantes en caso de que se desee añadir alguno.

Por último, en la parte inferior de la pantalla, aparece el botón **“Generar escenarios accidentales”**. Únicamente se deberá presionar este botón en este punto del análisis en caso de que no haya ningún factor condicionante que aplique sobre el suceso iniciador que se esté evaluando. De esta forma, la aplicación generaría directamente los escenarios accidentales asociados al suceso iniciador sin la intervención de factor condicionante alguno.

Factores condicionantes del suceso iniciador

Esquema del informe  

[Fuentes de peligro](#) > [Sucesos básicos](#) > [Sucesos iniciadores](#) > **Factores condicionantes** > [Escenarios accidentales](#)

[Informes ARM](#) > [Fuentes de peligro](#) > [Sucesos básicos](#) > [Sucesos iniciadores](#)

Datos generales

Informe ARM Finalizado

Nombre de la fuente de peligro Fuente bibliográfica Página Fuente de peligro

Nombre del suceso básico Suceso básico Probabilidad

Tipo de sustancia Tipo de reactividad Tipo de vertido

Nombre del suceso iniciador Código Suceso iniciador

Descripción sustancia Volumen vertido (m³) Probabilidad

Alta de Factor condicionante

Configurar / Ver	Código	Factor condicionante	Parámetros de actuación	Variación del volumen en caso de que funcione el FC (m ³)	Variación del volumen en caso de que falle el FC (m ³)	Eliminar
No hay registros para mostrar.						

No se han encontrado registros en la fuente de datos. Página 1

Generar escenarios accidentales

Figura 9.4.4-1. Pantalla de introducción de factores condicionantes del suceso iniciador. Fuente: SIRMA.

Si por el contrario se desea incluir algún factor condicionante que modifique el discurso del accidente, se debe pulsar el botón “**Alta de Factor condicionante**”.

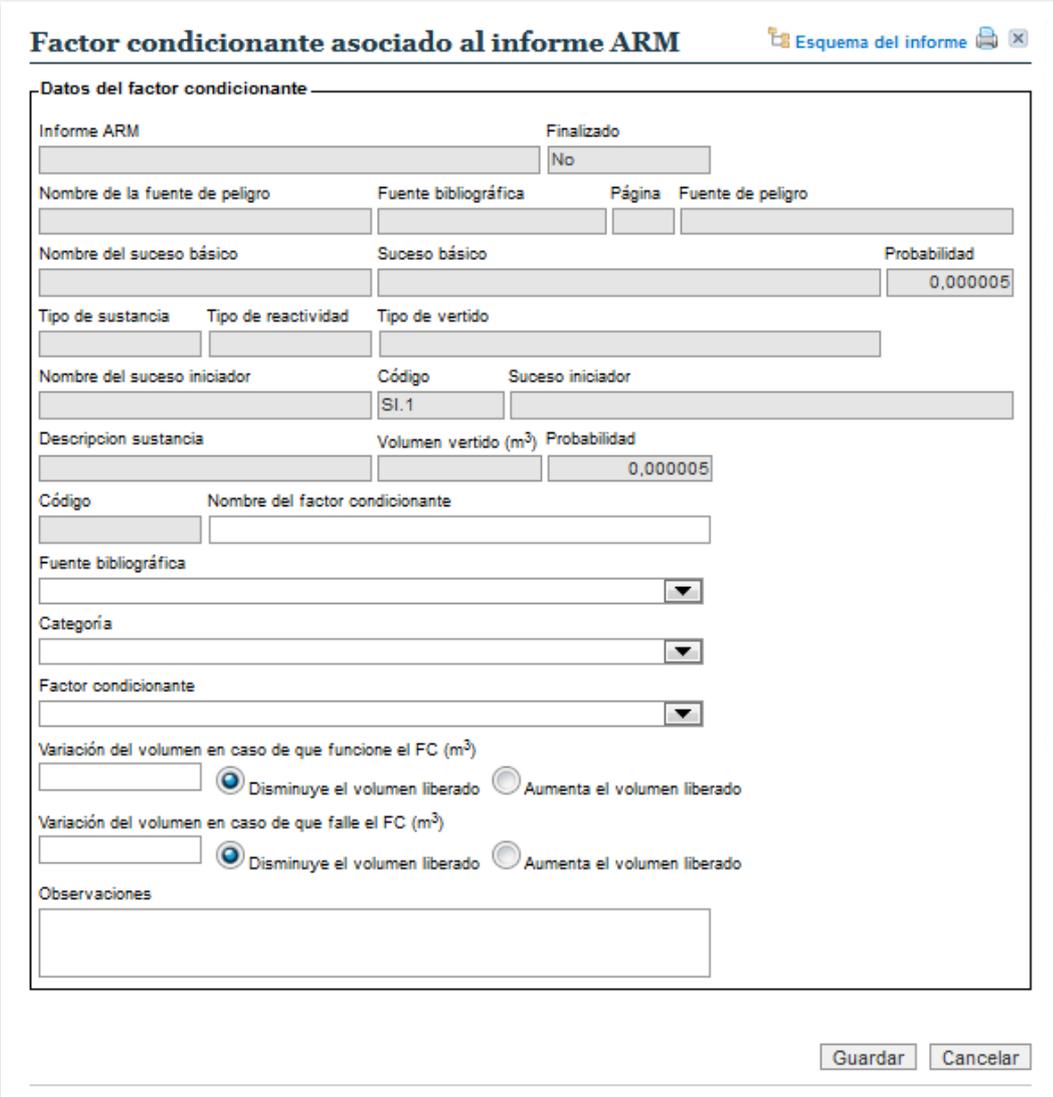
De esta forma se abrirá una nueva pantalla denominada “**Factor condicionante asociado al informe ARM**”. Ésta recoge, además de los datos introducidos hasta el momento, un campo autogenerado de codificación del factor y una serie de campos relativos al Factor condicionante que el usuario deberá rellenar. Son los siguientes:

- “**Código**”. A cada factor condicionante que actúe sobre un suceso iniciador determinado la aplicación le asignará un código alfanumérico identificativo que es, por tanto, un campo no editable. Dicho código es una composición del código del suceso iniciador generado y el factor condicionante que se vaya a introducir. Por ejemplo: SI.1-FC.1.
- “**Nombre del factor condicionante**”. El usuario debe asignar un nombre para el factor condicionante que le resulte útil para posteriormente localizar fácilmente dicho factor condicionante en el informe.

- **“Fuente bibliográfica”**. Para asignar la probabilidad de fallo al factor condicionante introducido, lo primero que debe seleccionar el usuario es la bibliografía, de entre las fuentes recogidas en la aplicación, en la que quiere basarse para ello. Dispone para ello de un campo desplegable sobre el cual puede escoger entre la bibliografía disponible.
- **“Categoría”**. Una vez seleccionada la fuente bibliográfica a consultar, se debe introducir a qué categoría pertenece el factor condicionante que se está incluyendo en el informe, por ejemplo: sistemas de bloqueo, sistemas de detección de incendios, etc.
- **“Factor condicionante”**. Es el nombre en formato texto del factor en la base de datos de la que procede. Por ejemplo: Dentro de los sistemas de bloqueo, Sistema semiautomático. Este campo incluye además la página de la bibliografía en la que se recoge el factor condicionante para facilitar la consulta al usuario. Este dato permite comprobar al usuario si, en su caso, se cumplen los requisitos que indica la bibliografía para asignar la tasa de fallo al factor condicionante.
- **“Variación del volumen en caso de que funcione el FC (m³)”**. Este apartado permite al usuario la introducción en el análisis de la variación en el volumen involucrado en el accidente que se produciría en caso de que el factor condicionante que se ha introducido tuviese éxito. Debido a la actuación de algunos factores condicionantes el volumen de agente liberado en el suceso iniciador puede verse afectado, ya sea porque la actuación del factor produce una disminución en el volumen del agente causante del daño que puede llegar al medioambiente —tal será el caso de la actuación de cubetos que retengan parte o la totalidad del volumen liberado en el suceso iniciador— o un aumento del volumen inicialmente derramado —este hecho puede suceder en caso de que se libere un agente de extinción como medio de lucha contra incendios y éste arrastre el contaminante, por ejemplo—. Esta modificación será del tipo suma o resta de una determinada cantidad. En concreto, se realiza mediante dos casillas de validación —disminuye el volumen liberado y aumenta el volumen liberado— y una celda que permite introducir una cantidad que, una vez introducida, se agregará o detraerá de la que procedía del paso anterior. Es importante en este punto aclarar que el volumen que se modifica es el que viene aparejado a la rama del árbol que se está evaluando y no el original liberado en el suceso iniciador. Además, dicho volumen no puede ser negativo, el mínimo liberado en un paso es 0, ya que es un volumen que se suma (incremento del volumen anterior por medios de extinción de incendios, por ejemplo) o se resta (disminución del volumen anterior por medios de contención, por ejemplo).
- **“Variación del volumen en caso de que falle el FC (m³)”**. Este apartado permite al usuario la introducción en el análisis de la variación en el volumen involucrado en el accidente que se produciría en caso de que el factor condicionante que se ha introducido fracasase. El funcionamiento es análogo al anterior, pero en éste debe indicarse la

variación de volumen en caso de que el factor condicionante fallase. Por ejemplo, un cubeto de retención de 20 m³ que fallase y no retuviese la totalidad del volumen liberado, pero sí retuviese parte de este (2 m³).

- **“Observaciones”**. Este campo permite introducir al usuario los comentarios que considere oportunos acerca del factor condicionante que se esté informando.



Factor condicionante asociado al informe ARM Esquema del informe

Datos del factor condicionante

Informe ARM Finalizado

Nombre de la fuente de peligro Fuente bibliográfica Página Fuente de peligro

Nombre del suceso básico Suceso básico Probabilidad

Tipo de sustancia Tipo de reactividad Tipo de vertido

Nombre del suceso iniciador Código Suceso iniciador

Descripción sustancia Volumen vertido (m³) Probabilidad

Código Nombre del factor condicionante

Fuente bibliográfica

Categoría

Factor condicionante

Variación del volumen en caso de que funcione el FC (m³)
 Disminuye el volumen liberado Aumenta el volumen liberado

Variación del volumen en caso de que falle el FC (m³)
 Disminuye el volumen liberado Aumenta el volumen liberado

Observaciones

Figura 9.4.4-2. Pantalla de datos del factor condicionante. Fuente: SIRMA.

Mediante los botones **“Guardar”** y **“Cancelar”** situados en la esquina inferior derecha de la pantalla el usuario podrá grabar la información introducida en esta pantalla o descartarla. Presionando el botón **“Guardar”** se regresará a la pantalla de **“Factores condicionantes del suceso iniciador”**, que ahora incluye en una tabla resumen los datos factor condicionante introducido. Éstos son:

- **“Configurar/ver”**. Mediante el icono de “lápiz” () es posible acceder a modificar algunos campos del factor condicionante introducido, concretamente: el nombre aportado por el usuario, los volúmenes de variación en caso de éxito o fracaso del factor condicionante y las observaciones asociadas a este.
- **“Código”**. El código autogenerado que la aplicación ha asignado al factor condicionante.
- **“Factor condicionante”**. El nombre en formato texto del factor en la base de datos de la que procede
- **“Parámetros de actuación”**. Esta columna alude a la funcionalidad de relacionar entre sí los factores condicionantes de forma que se vaya construyendo al árbol de sucesos. En caso de que solo se incorpore un factor condicionante al análisis, esta columna incluirá la frase “Actúa en primer lugar”, ya que al no existir nada más que un factor condicionante no es necesario aportar más información. Sin embargo, en el caso de que sobre el suceso iniciador actúen dos o más factores condicionantes, esta columna vendrá marcada por un icono de advertencia que indicará que es necesario establecer los parámetros de actuación de los factores condicionantes y se habilitará automáticamente un botón situado bajo el de “Alta de Factor condicionante” que se denomina “Establecer parámetros de actuación de los FC” y se describe más adelante.
- **“Variación del volumen en caso de que funcione el FC (m³)”**. La variación de volumen involucrado en el accidente que se produciría en caso de que el factor condicionante que se ha introducido tuviese éxito.
- **“Variación del volumen en caso de que falle el FC (m³)”**. La variación de volumen involucrado en el accidente que se produciría en caso de que el factor condicionante que se ha introducido fracasase.
- **“Eliminar”**. Mediante el icono “papelera” () y, tras una pantalla de confirmación, es posible eliminar el registro del factor condicionante.

Configurar / Ver	Código	Factor condicionante	Parámetros de actuación	Variación del volumen en caso de que funcione el FC (m³)	Variación del volumen en caso de que falle el FC (m³)	Eliminar
	SI.1-FC.1		Actúa en primer lugar			

Un registro encontrado. Página 1

Figura 9.4.4-3. Tabla resumen de los datos del factor condicionante. Fuente: SIRMA.

Como se ha indicado en la descripción del campo **“Parámetros de actuación”**, en el caso de que sobre el suceso iniciador actúen dos o más factores condicionantes, es necesario establecer los parámetros de actuación de éstos factores, habilitándose automáticamente el botón de **“Establecer parámetros de actuación de los FC”**.

Alta de Factor condicionante

Establecer parámetros de actuación de los FC

Configurar / Ver	Código	Factor condicionante	Parámetros de actuación	Variación del volumen en caso de que funcione el FC (m ³)	Variación del volumen en caso de que falle el FC (m ³)	Eliminar
	SI.1-FC.1					
	SI.1-FC.2					

2 registros encontrados. Página 1

Figura 9.4.4-4. Botón para establecer los parámetros de actuación cuando existe más de un factor condicionante. Fuente: SIRMA.

Pulsando sobre éste se abre una nueva ventana que, además del resumen de los datos introducidos hasta el momento incluye, para cada factor condicionante, un campo desplegable que permite indicar si actúa en primer lugar o detrás de otro factor condicionante. Además, en caso de que el factor actúe a continuación de otro, es posible indicar si actúa únicamente en caso de éxito o del fallo del anterior, o en ambos, mediante unas casillas de validación. Un ejemplo de este caso sería un suceso iniciador de tipo incendio en el que en primer lugar actúan los sistemas automáticos de detección y, en caso de que éstos fallasen, no se detectaría el fuego y por tanto, no actuarían los sistemas automáticos de extinción de incendios. Por ello, habría que indicarlo poniendo que el factor condicionante “Extinción automática” actúa después del factor condicionante “Detección automática” pero solo en caso de éxito de este último.

SI.1-FC.1 FC1

Actúa después de

En caso de éxito En caso de fallo

SI.1-FC.2 FC2

Actúa después de

En caso de éxito En caso de fallo

Figura 9.4.4-5. Pantalla de establecimiento de los parámetros de actuación de los factores condicionantes. Fuente: SIRMA.

De nuevo a través los botones “**Guardar**” y “**Cancelar**” situados en la esquina inferior derecha de la pantalla el usuario podrá grabar la información introducida en esta pantalla o descartarla. Presionando el botón “Guardar” se regresará a la pantalla de “Factores condicionantes del suceso iniciador”, que ahora incluye en la columna “Parámetros de actuación”, la información necesaria para la construcción del árbol de sucesos.

9.4.5. GENERACIÓN DE ESCENARIOS ACCIDENTALES

Una vez introducidos todos los factores condicionantes que apliquen sobre un suceso iniciador y establecidos sus parámetros de actuación —cuál es la secuencia de actuación y las condiciones, es decir la interrelación de los factores —, es posible generar los escenarios accidentales derivados del mismo pulsando el botón “**Generar escenarios accidentales**”.

De esta forma, tras una pantalla de confirmación, la aplicación genera los escenarios accidentales derivados de aplicar las condiciones de los factores al suceso iniciador y cada uno de ellos llevará aparejadas su probabilidad de ocurrencia y el volumen liberado en dicho escenario. Además se construye el árbol de sucesos del suceso iniciador que podrá visualizarse en pantalla pulsando el botón “**Árbol del suceso iniciador**” que aparece sobre la tabla resumen de escenarios accidentales.

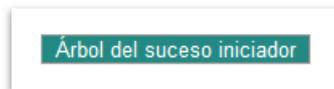


Figura 9.4.5-1. Botón de acceso al árbol de sucesos. Fuente: SIRMA.

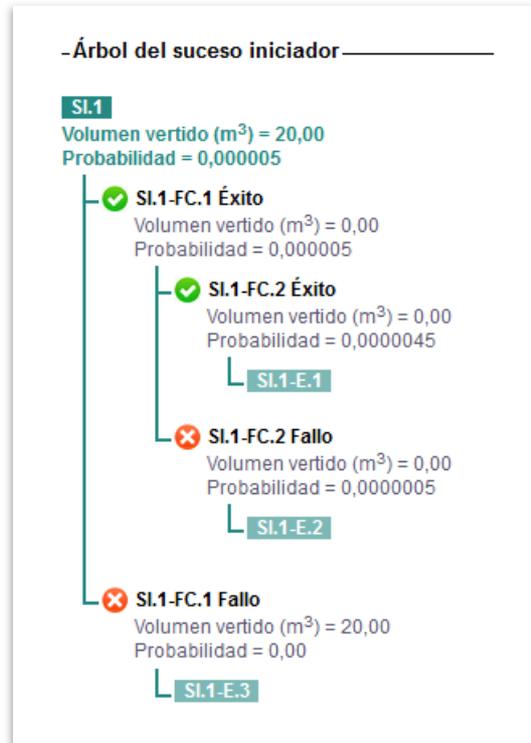


Figura 9.4.5-2. Ejemplo de árbol de sucesos. Fuente: SIRMA.

Los escenarios generados se presentan en pantalla en una tabla resumen con los siguientes campos:

- **“Configurar/ver”**. Mediante el icono de “lápiz” () se debe acceder a completar algunos campos del escenario accidental generado, concretamente: el nombre que el usuario quiere asignar y las observaciones relativas a este. Además, en esta pantalla, se pueden consultar todos los datos relacionados con el escenario accidental desde la fuente de peligro de la que deriva hasta su probabilidad y volumen asociados.
- **“Código”**. La aplicación asigna automáticamente un código alfanumérico identificativo a cada escenario accidental. Dicho código es una composición del código del suceso iniciador del que deriva y del escenario accidental en cuestión. Por ejemplo: SI.1-E.1.
- **“Nombre”**. Es el nombre que el usuario haya asignado al escenario accidental a través de la opción “Configurar/ver”.
- **“Volumen de vertido”**. Es la cantidad de agente contaminante liberado asociada al escenario accidental. Es calculado automáticamente por la aplicación a partir de los datos y condicionantes aportados por el usuario.
- **“Probabilidad”**. Es la probabilidad de ocurrencia del escenario accidental. Como sucedía con el volumen, es calculada automáticamente por la aplicación a partir de los datos y condicionantes aportados por el usuario.

- **“Detalle”**. A través del icono de “Informe” (📄) que aparece en esta columna, se accede a una pantalla de consulta que muestra al usuario los datos específicos asociados al escenario accidental desde el suceso iniciador del que emana —datos del suceso iniciador (nombre, código, características asociadas, probabilidad y volumen), datos de los factores condicionantes (código, condiciones de actuación y probabilidades) y datos del escenario (nombre, código, probabilidad y volumen)—.

Configurar / Ver	Código	Nombre	Volumen vertido (m ³)	Probabilidad	Detalle
	SI.1-E.1		0,00	0,0000045	
	SI.1-E.2		0,00	0,0000005	
	SI.1-E.3		20,00	0,00	

3 registros encontrados. Página 1

Figura 9.4.5-3. Tabla resumen de los escenarios accidentales de un suceso iniciador.
Fuente: SIRMA.

Además, esta pantalla incluye en la parte inferior, inmediatamente debajo de la tabla de escenarios accidentales, tres hipervínculos que permiten regresar a las anteriores pantallas, en caso de que el usuario no haya finalizado en análisis y desee introducir nuevos elementos. Éstos son:

- **“Volver a las fuentes de peligro”**. Si se han generado todos los escenarios accidentales asociados al suceso o sucesos básicos que se estén analizando, el usuario puede introducir nuevas fuentes de peligro pinchando en este enlace, que devolverá al usuario a la pantalla “Fuentes de peligro del informe ARM”.
- **“Volver a los sucesos básicos”**. Si se han generado todos los escenarios accidentales asociados a los sucesos iniciadores de un suceso básico, pero se desean completar los sucesos iniciadores de otro suceso básico, este link permite el retorno a la pantalla “Sucesos básicos de la fuente de peligro” de forma que se puedan introducir nuevos sucesos básicos o completar los ya generados.
- **“Volver a los sucesos iniciadores”**. Este enlace permite volver a la pantalla “Sucesos iniciadores del suceso básico”, en caso de que se desee completar el proceso de generación de escenarios accidentales derivados de un suceso iniciador aun no cumplimentado.

Por último, debajo de los enlaces que permiten acceder a las anteriores pantallas, aparece la siguiente información:

“Una vez generados todos los escenarios accidentales, acceda a la pantalla principal para [Finalizar el informe](#)”

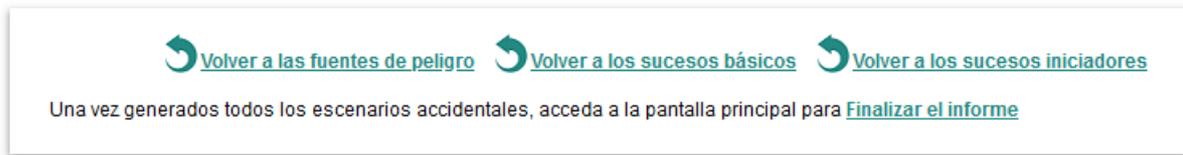


Figura 9.4.5-4. Hipervínculos de navegación y finalización del informe. Fuente: SIRMA.

9.4.6. FINALIZACIÓN DEL INFORME

La nota recogida en la última pantalla de escenarios accidentales informa al usuario de que, una vez completada toda la información que se quiera incorporar al análisis (fuentes de peligro, sucesos básicos, sucesos iniciadores y escenarios accidentales), se puede acceder a la pantalla principal para finalizar el informe o simplemente pinchar sobre el hipervínculo: **“Finalizar el informe”**, que redirigirá al usuario a dicha pantalla.

En esta, y como ya se ha comentado previamente en la presente guía —Funcionalidades generales del informe: Panel de navegación—, mediante los iconos que aparecen en la columna “Finalizar” se indicará al usuario si esta acción puede llevarse a cabo puesto que se ha introducido toda la información necesaria —Icono “Informe” (📄)— o si por el contrario quedan elementos sin informar —Icono “Advertencia” (!)—, situando el ratón sobre dicho icono, la aplicación indica mediante un mensaje emergente qué campos se encuentran pendientes de información—.

Una vez finalizado el informe, esta columna quedará marcada con el Icono “Marca de verificación” (✅) que indica que el informe ha sido finalizado, por lo que ya no puede ser modificado. Si el usuario deseara efectuar un cambio en el informe podría hacer una copia del mismo mediante la funcionalidad “Duplicar” (📄) de la aplicación, asignándole un nombre diferente.



Figura 9.4.6-1. Iconos de finalización del informe. Fuente: SIRMA.

9.5. FUENTES BIBLIOGRÁFICAS DE USUARIO

Pulsando en el apartado “**Alta de fuentes bibliográficas**” del panel de navegación, la aplicación abre la pantalla de “**Fuentes bibliográficas introducidas por el usuario**”, la cual recoge la funcionalidad que permite a los usuarios introducir nuevos datos de probabilidades y la funcionalidad de introducir nuevas medidas de prevención y evitación adicionales a las ya recogidas en la bibliografía propia de la aplicación.

De esta forma es posible agregar, por un lado, nuevas fuentes de información con datos para otras fuentes de peligro —que incluyan la probabilidad de los sucesos básicos y sucesos iniciadores que deriven de ellas— o nuevos factores condicionantes —con probabilidad de fallo asociada—. Por otro lado, es posible agregar nuevas medidas de prevención y evitación asociadas a una tipología de suceso iniciador (vertido o incendio).

Estos datos, que deberán estar debidamente justificados, podrán posteriormente emplearse en los informes ARM.

En la pantalla de “**Fuentes bibliográficas introducidas por el usuario**” aparecen dos tablas:

- 1) Tabla en la cual se recogen la totalidad de fuentes bibliográficas de probabilidades propias del usuario, e indica mediante columnas una serie de datos para cada una de ellas.
- 2) Tabla en la cual se recogen la totalidad de fuentes bibliográficas de medidas de prevención y evitación que haya creado un usuario, e indica mediante columnas para cada una de ellas una serie de datos.

En caso de que aún no se hayan dado de alta fuentes bibliográficas propias, la tabla aparecerá vacía como se muestra a continuación.

Fuentes bibliográficas introducidas por el usuario

En este apartado, el usuario puede dar de alta nuevas fuentes bibliográficas, distintas a las utilizadas por defecto por la aplicación ARM, para utilizarlas posteriormente en el desarrollo de su informe.

Fuentes bibliográficas de probabilidad

Esta sección permite al usuario dar de alta nuevas fuentes de peligro, sucesos básicos, factores condicionantes y asignarles probabilidades, siempre de forma justificada.

[Alta de Fuente bibliográfica](#)



Configurar / Ver	Código	Contenido	Versión	Categorías Fuentes Peligro	Categorías Factores Condicionantes	Eliminar
No hay registros para mostrar.						

No se han encontrado registros en la fuente de datos. Página 1

Fuentes bibliográficas de medidas de prevención y evitación

Esta sección permite al usuario dar de alta nuevas medidas de prevención y evitación.

[Alta de Fuente bibliográfica](#)



Configurar / Ver	Código	Versión	Contiene medidas P. E.	Medidas P. E.	Eliminar
No hay registros para mostrar.					

No se han encontrado registros en la fuente de datos. Página 1

Figura 9.5-1. Fuentes bibliográficas introducidas por el usuario. Fuente: SIRMA.

9.5.1. ALTA DE FUENTES BIBLIOGRÁFICAS DE PROBABILIDADES

Una vez que se da de alta una nueva fuente bibliográfica de probabilidad, la tabla aparecerá rellena de la forma que se describe a continuación. En esta tabla, parte de la información que recoge es meramente informativa, como sucede con el código asignado a la fuente bibliográfica y la versión de datos del módulo ARM en la que se está creando la fuente bibliográfica. Las restantes columnas incluyen una serie de funcionalidades que permiten las siguientes acciones:

- **Configurar/Ver.** Pulsando sobre el icono de “lápiz” se abre la pantalla de “Datos generales de la fuente bibliográfica” que permite consultar o modificar el código, el nombre y las observaciones asociadas a la fuente bibliográfica que se esté consultando.

Datos generales de la fuente bibliográfica

Datos de la fuente bibliográfica

Código

Nombre completo

Usuario

Observaciones

Figura 9.5.1-1. Datos generales de la fuente bibliográfica. Fuente: SIRMA.

Mediante los botones Guardar/Cancelar se podrán grabar los cambios realizados o descartarlos.

- **Contenido.** Se trata de una columna que permite al usuario comprobar de manera visual los datos que contiene la fuente bibliográfica. Así, mediante diferentes iconos, indica al usuario los siguientes aspectos:

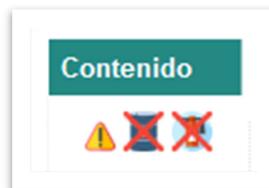


Figura 9.5.1-2. Contenido de la fuente bibliográfica. Fuente: SIRMA.

- **Símbolo de advertencia:** Indica que la fuente bibliográfica aún no puede ser seleccionada como referencia en los informes ARM ya que no tiene fuentes de peligro o factores condicionantes completos. Poniendo el ratón sobre esta advertencia se puede consultar un mensaje que aclara qué elementos falta por completar, por ejemplo, “*Hay sucesos básicos sin sucesos iniciadores*”.
- **Icono de depósito (Fuente de peligro).** En este caso, el icono aparecerá tachado mediante una cruz de color rojo en caso de que la fuente de peligro introducida no esté completada o sin tachar si, por el contrario, ya se ha introducido toda la información necesaria a la fuente de peligro de forma que esta ya se puede utilizar en los informes ARM realizados por el usuario. De

nuevo poniendo el ratón sobre el icono del bidón tachado se puede consultar un mensaje que aclara qué elementos falta por completar.

- **Icono de extintor (Factor condicionante).** Como sucedía con el icono de depósito, el extintor aparecerá tachado mediante una cruz de color rojo en caso de que el factor condicionante introducido no esté completado o sin tachar si, por el contrario, ya se ha introducido toda la información necesaria al factor condicionante de forma que este ya se pueda utilizar en los informes ARM realizados por el usuario. Como sucedía con los anteriores iconos, poniendo el ratón sobre el extintor tachado se puede consultar un mensaje que aclara qué elementos falta por completar.
- **Categorías Fuentes Peligro.** Por medio del icono “Informe” se accede a la información contenida en las categorías de fuentes de peligro, ya sea para su creación o consulta/edición.
- **Categorías Factores Condicionantes.** Como en el caso anterior, mediante el icono “Informe” se accede a la información contenida en las categorías de factores condicionantes, ya sea para su creación o consulta/edición.
- **Eliminar.** A través del icono de papelera la aplicación permite eliminar la fuente bibliográfica seleccionada. Antes de proceder al borrador de la misma, se muestra una pantalla de confirmación de la eliminación.

En la misma pantalla inicial de **“Fuentes bibliográficas introducidas por el usuario”** —ver Figura 9.5-1— se recoge también un hipervínculo denominado **“Alta de fuente bibliográfica”** mediante el cual se comienza el proceso de dar de alta una determinada fuente bibliográfica por parte de los usuarios.

La siguiente pantalla que muestra la aplicación si se pulsa en el hipervínculo para generar una nueva referencia bibliográfica es la de **“Datos generales de la fuente bibliográfica”**. Será necesario que en esta ventana el usuario complete los distintos campos solicitados para que la fuente generada se dé de alta de forma correcta.

Datos generales de la fuente bibliográfica

Datos de la fuente bibliográfica

Código

Nombre completo

Usuario

Observaciones

Figura 9.5.1-3. Datos generales de la fuente bibliográfica. Fuente: SIRMA.

En concreto, los apartados a rellenar son los siguientes:

- **Código.** Se debe introducir en la casilla un código abreviado que haga referencia a la fuente bibliográfica que se esté incorporando. Dicho código será el que posteriormente saldrá disponible en el desplegable de fuentes bibliográficas de los informes ARM. Ejemplo: HM2012.
- **Nombre.** El usuario deberá incluir aquí el nombre completo y fecha de la fuente bibliográfica de referencia que se esté introduciendo. Ejemplo: Hens & Munilla 2012.
- **Usuario.** Nombre del usuario en la aplicación SIRMA. Se trata de un campo no editable.
- **Observaciones.** Se trata de un campo abierto de cumplimentación opcional en el que el usuario puede incluir las observaciones y comentarios acerca de la fuente bibliográfica que considere oportunos.

Una vez rellenados los campos correspondientes y presionando en el botón “Guardar” se generará una nueva línea en la tabla “**Consulta de fuentes bibliográficas de usuario**” siendo posible agregar información a esta. En dicha referencia aparecerán los elementos “Categorías fuente de peligro” y “Categorías factor condicionante” marcados por el icono “informe”. Pulsando en este icono será posible comenzar con el proceso de incorporación de información a la fuente bibliográfica.

En este punto el usuario podrá introducir información sobre probabilidad de fallo de las fuentes de peligro o probabilidad de actuación/fallo de los factores condicionantes, pudiendo completar estos datos únicamente para una de ellas.

9.5.2. ESQUEMA DE NAVEGACIÓN DE LAS FUENTES BIBLIOGRÁFICAS INTRODUCIDAS POR EL USUARIO

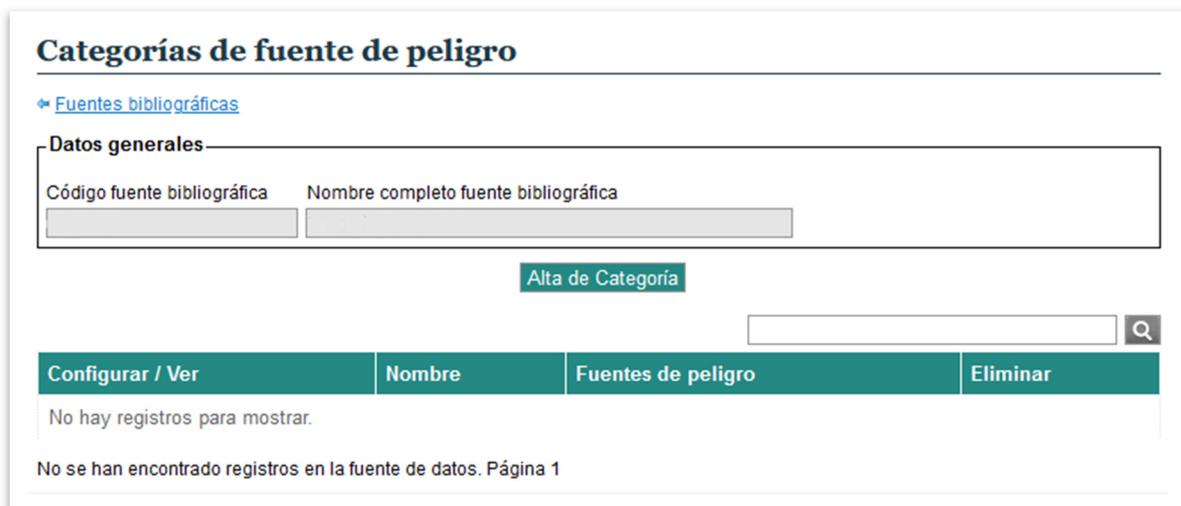
A medida que el usuario va completando la información en las fuentes bibliográficas que genere —ya sea para las fuentes de peligro o para los factores condicionantes— la aplicación va generando en la parte superior de las pantallas un esquema de navegación interactivo que permite trasladarse de unas pantallas a otras pulsando sobre los hipervínculos creados.



Figura 9.5.2-1. Ejemplo del esquema de navegación. Fuente: SIRMA.

9.5.3. INTRODUCCIÓN DE FUENTES DE PELIGRO

Si se pulsa sobre el icono de informe de la columna “Categorías fuente de peligro” se abre la ventana que permite incorporar nuevas categorías de fuentes de peligro.



Categorías de fuente de peligro

[← Fuentes bibliográficas](#)

Datos generales

Código fuente bibliográfica

Nombre completo fuente bibliográfica

Alta de Categoría

Configurar / Ver	Nombre	Fuentes de peligro	Eliminar
No hay registros para mostrar.			

No se han encontrado registros en la fuente de datos. Página 1

Figura 9.5.3.-1. Categorías de fuente de peligro. Fuente: SIRMA.

En esta pantalla se recoge el botón “**Alta de categoría**” a través del cual se comienza el proceso de generación de categorías de fuentes de peligro.

9.5.3.1. CATEGORÍA DE FUENTE DE PELIGRO

Como se ha indicado previamente, por medio del botón “**Alta de categoría**” es posible comenzar el proceso de generación de categorías de fuentes de peligro.

Categoría de fuente de peligro

Datos de la categoría

Código fuente bibliográfica	Nombre completo fuente bibliográfica
<input type="text"/>	<input type="text"/>

Nombre

Observaciones

Figura 9.5.3.1-1. Categoría de fuente de peligro. Fuente: SIRMA.

Más específicamente, los datos a rellenar en esta ventana son los siguientes:

- **Nombre.** Será necesario introducir el nombre que se otorgue a la categoría general a la que posteriormente se agregarán las fuentes de peligro. Ejemplo: Tanques; Tuberías; Depósitos.
- **Observaciones.** Como en otras ocasiones, se trata de un campo abierto de cumplimentación opcional en el que el usuario puede incluir las observaciones y comentarios acerca de la categoría de fuente de peligro que considere oportunos.

Presionando en el botón “Guardar” quedará registrada la nueva categoría de fuente de peligro.

Una vez creada una determinada categoría el usuario podrá añadir una o varias fuentes de peligro a ésta, por ejemplo, varios tipos de depósitos —pared simple, pared doble, etc.— presionando en el icono “informe” que aparece en la tabla creada en “**Categorías de fuente de peligro**”. A través del icono “lápiz” se podrá editar la información asignada a la Categoría de fuente de peligro y mediante el icono “papelera” se posibilitará su eliminación.

Categorías de fuente de peligro

[← Fuentes bibliográficas](#)

Datos generales

Código fuente bibliográfica

Nombre completo fuente bibliográfica

Alta de Categoría

Configurar / Ver	Nombre	Fuentes de peligro	Eliminar
			

Un registro encontrado. Página 1

Figura 9.5.3.1-2. Categorías de fuente de peligro. Fuente: SIRMA.

Como se ha comentado previamente, en este punto, el usuario podrá continuar con el proceso de incorporación de información pulsando en el icono de “informe” bajo el epígrafe “Fuentes de peligro” de la tabla, abriéndose de esta forma la pantalla de “**Fuentes de peligro**”.

9.5.3.2. FUENTES DE PELIGRO

Según se ha indicado en el apartado precedente, para continuar con el proceso de incorporación de información es necesario pulsar sobre el icono de “informe” bajo el epígrafe “Fuentes de peligro” de la tabla. De esta forma la aplicación abre la pantalla de “**Fuentes de peligro**”.

Fuentes de peligro

[← Fuentes bibliográficas](#) [← Categorías FP](#)

Datos generales

Código fuente bibliográfica

Nombre completo fuente bibliográfica

Categoría de fuente de peligro

Alta de Fuente de peligro

Configurar / Ver	Nombre	Disponible en informes ARM	Sucesos básicos	Eliminar
No hay registros para mostrar.				

No se han encontrado registros en la fuente de datos. Página 1

Figura 9.5.3.2-1. Fuentes de peligro. Fuente: SIRMA.

En la ventana de “**Fuentes de peligro**” se localiza el botón “**Alta de Fuente de peligro**” que permite incorporar una o varias fuentes de peligro a la categoría que se esté informando.



Fuente de peligro

Datos de la fuente de peligro

Código fuente bibliográfica Nombre completo fuente bibliográfica

Categoría de fuente de peligro

Nombre

Página

Descripción

Observaciones

Guardar Cancelar

Figura 9.5.3.2-2. Datos de la Fuente de peligro. Fuente: SIRMA.

La información que solicita la aplicación informática sobre cada fuente de peligro que se desee incorporar a la categoría es la que se detalla a continuación.

- **Nombre.** Se debe introducir el nombre concreto de la fuente de peligro que se esté describiendo. Un ejemplo sería: Depósitos aéreos de una sola capa.
- **Página.** Incluir la página de referencia en la bibliografía de la que se esté extrayendo la información. Este campo no es de cumplimentación obligatoria ya que, de forma debidamente justificada, la probabilidad puede ser extraída de estadísticas propias.
- **Descripción.** Incorporar la descripción detallada recogida en la bibliografía —o determinada por el usuario en el caso de registros propios— para fuente de peligro introducida —características concretas o condiciones específicas para la probabilidad—. Un ejemplo de esta descripción sería incluir el material de la fuente de peligro, sus condiciones de operación, etc.

- **Observaciones.** De nuevo, se trata de un campo abierto de cumplimentación opcional en el que el usuario puede incluir las observaciones y comentarios acerca de la fuente de peligro que estime pertinentes.

A través de los botones Guardar/Cancelar se podrán grabar los datos introducidos o descartarlos.

Una vez generada la fuente de peligro, ésta aparece en la tabla de “**Fuentes de peligro**” (ver figura 9.5.3.2-1) en la que, además de poder editar los campos anteriormente descritos (icono “lápiz”) o eliminar la fuente de peligro (icono “papelera”), se indica mediante la columna “Disponible en informes ARM” si la fuente de peligro tiene toda la información completada de forma que sea posible emplearla en los informes ARM. Adicionalmente, la tabla incluye el campo “Sucesos básicos” (icono “informe”) a través del cual es posible acceder a una nueva pantalla en la que dar de alta los sucesos básicos asociados a la fuente de peligro.

9.5.3.3. SUCESOS BÁSICOS

Como ya se introduce en el apartado superior, para comenzar el proceso de incorporación de información a los sucesos básicos de una fuente de peligro se debe pulsar en el icono “informe” de la columna “Sucesos básicos” de la tabla “**Fuentes de peligro**” (ver figura 9.5.3.2-1).

Sucesos básicos

[← Fuentes bibliográficas](#)
[← Categorías FP](#)
[← Fuentes de peligro](#)

Datos generales

Código fuente bibliográfica

Nombre completo fuente bibliográfica

Categoría de fuente de peligro

Fuente de peligro

Alta de Suceso básico

Q

Configurar / Ver	Nombre	Disponible en informes ARM	Posible ignición con sustancia combustible asociada	Posible ignición sin sustancia combustible asociada	Probabilidad	Sucesos iniciadores	Eliminar
No hay registros para mostrar.							

No se han encontrado registros en la fuente de datos. Página 1

Figura 9.5.3.3-1. Sucesos básicos. Fuente: SIRMA.

En la nueva ventana y mediante el botón “**Alta de suceso básico**”, será posible asignar uno o varios sucesos básicos a la fuente de peligro.

Suceso básico

Datos del suceso básico

Código fuente bibliográfica	Nombre completo fuente bibliográfica
<input type="text"/>	<input type="text"/>
Categoría de fuente de peligro	
<input type="text"/>	
Fuente de peligro	
<input type="text"/>	
Nombre	
<input type="text"/>	
<input type="checkbox"/> Posible ignición con sustancia combustible asociada	
<input type="checkbox"/> Posible ignición sin sustancia combustible asociada	
Descripción	
<input type="text"/>	
Observaciones	
<input type="text"/>	

Figura 9.5.3.3-2. Datos del Suceso básico. Fuente: SIRMA.

En concreto la información solicitada para dar de alta un suceso básico asociado a una fuente de peligro es la que se lista a continuación.

- **Nombre.** Se debe rellenar esta casilla con el nombre concreto del suceso básico. Un ejemplo de suceso básico podría ser la rotura del depósito.
- **Posible ignición con sustancia combustible asociada.** Se trata de una casilla de validación que permite indicar si el suceso básico puede producir sucesos iniciadores tipo incendio con vertido de sustancia asociado.
- **Posible ignición sin sustancia combustible asociada.** Se trata de una casilla de validación que permite indicar si el suceso básico puede producir sucesos iniciadores tipo incendio sin vertido asociado. Se trataría de incendios generados por una chispa o similar y no tendrían una sustancia combustible asociada. Este tipo de suceso iniciador no tiene porqué llevar un volumen de sustancia asociado permitiéndose indicar en la correspondiente casilla que la cantidad vertida es cero.
- **Descripción.** Descripción detallada del suceso básico recogida en la bibliografía (características concretas o condiciones para la probabilidad). Por ejemplo, Rotura total para volúmenes de más de 1000 kg.

- **Observaciones.** De nuevo, se trata de un campo abierto de cumplimentación opcional en el que el usuario puede incluir si lo desea observaciones y comentarios acerca del suceso básico.

Como es otras pantallas, a través de los botones Guardar/Cancelar se podrán grabar los datos introducidos o descartarlos.

Una vez grabado algún suceso básico en una fuente de peligro, éste se recogerá en la tabla de sucesos básicos de la fuente de peligro que se esté informando.

Sucesos básicos

[Fuentes bibliográficas](#)
[Categorías FP](#)
[Fuentes de peligro](#)

Datos generales

Código fuente bibliográfica

Nombre completo fuente bibliográfica

Categoría de fuente de peligro

Fuente de peligro

Alta de Suceso básico

Configurar / Ver	Nombre	Disponible en informes ARM	Posible ignición con sustancia combustible asociada	Posible ignición sin sustancia combustible asociada	Probabilidad	Sucesos iniciadores	Eliminar
		No	No	Sí			

Un registro encontrado. Página 1

Figura 9.5.3.3-3. Sucesos básicos. Fuente: SIRMA.

En esta tabla se recogen con carácter informativo los datos introducidos en la pantalla anterior —nombre, posible ignición con sustancia combustible asociada y posible ignición sin sustancia combustible asociada—, la disponibilidad del suceso básico en los informes ARM y se habilitan los iconos de:

- **Configurar/ver.** El icono de lápiz permite modificar los datos asociados al suceso básico.
- **Probabilidad.** Pulsando sobre el icono de informe se habilita la funcionalidad que permite la introducción de la probabilidad asociada al suceso básico. Esta pantalla de describe a continuación.

- **Sucesos iniciadores.** Una vez que se introduce la probabilidad del suceso básico, este icono permite la asociación de los sucesos iniciadores al suceso básico que se esté informando. Hasta que no se disponga de la probabilidad del suceso básico no es posible informar los sucesos iniciadores, apareciendo en esta columna un icono de advertencia con el mensaje “*Debe informarse la probabilidad del suceso básico*”.
- **Eliminar.** A través del icono papelera y, tras una confirmación, es posible eliminar el registro del suceso básico.

Probabilidad del suceso básico

[Fuentes bibliográficas](#)
[Categorías FP](#)
[Fuentes de peligro](#)
[Sucesos básicos](#)

Datos generales

Código fuente bibliográfica

Nombre completo fuente bibliográfica

Categoría de fuente de peligro

Fuente de peligro

Suceso básico

Alta de Probabilidad

Configurar / Ver	Unidades del suceso básico	Probabilidad	Campos	Eliminar
No hay registros para mostrar.				

No se han encontrado registros en la fuente de datos. Página 1

Figura 9.5.3.3-4. Probabilidad del suceso básico. Fuente: SIRMA.

Como se ha comentado previamente, pulsando en el icono de informe de la columna “Probabilidad” se abre la ventana que permite introducir la probabilidad del suceso básico mediante el botón “**Alta de probabilidad**”.

Probabilidad asociada al suceso básico

Datos de la probabilidad del suceso básico

Código fuente bibliográfica Nombre completo fuente bibliográfica

Categoría de fuente de peligro

Fuente de peligro

Suceso básico

Unidades del suceso básico	Probabilidad
<input type="text"/>	<input type="text"/>

Descripción

Observaciones

Figura 9.5.3.3-5. Probabilidad asociada al suceso básico. Fuente: SIRMA.

La información solicitada para dar de alta la probabilidad de ocurrencia de un suceso básico es la que se lista a continuación.

- **Unidades del suceso básico.** Se debe introducir la probabilidad que tenga asignada el suceso básico en la bibliografía. La unidad final de la probabilidad deberá estar expresada en “Fallos al año”. Es por ello que los campos que contenga esta unidad de probabilidad, por ejemplo: Fallos por año por cada tanque, deberán ser luego introducidos por el usuario mediante la funcionalidad “campo”, que multiplicará la probabilidad del suceso básico introducida en este apartado —en el caso del ejemplo deberá incorporarse posteriormente el campo “Número de tanques”—.
- **Probabilidad.** Probabilidad numérica asociada en la bibliografía al suceso básico. Como ya se ha apuntado previamente, la probabilidad final del suceso básico vendrá condicionada por los campos que afecten a sus unidades, de forma que finalmente quede expresada en “Fallos al año”.
- **Descripción.** En esta casilla deben recogerse las condiciones específicas incluidas en la bibliografía para la citada probabilidad.

- **Observaciones.** Se trata de un campo abierto de cumplimentación opcional en el que el usuario puede incluir si lo desea observaciones y comentarios acerca del suceso básico.

Probabilidad del suceso básico

[* Fuentes bibliográficas](#)
[* Categorías FP](#)
[* Fuentes de peligro](#)
[* Sucesos básicos](#)

Datos generales

Código fuente bibliográfica

Nombre completo fuente bibliográfica

Categoría de fuente de peligro

Fuente de peligro

Suceso básico

Configurar / Ver	Unidades del suceso básico	Probabilidad	Campos	Eliminar
				

Un registro encontrado. Página 1

Figura 9.5.3.3-6. Probabilidad del suceso básico. Fuente: SIRMA.

Una vez asignada la probabilidad de ocurrencia al suceso básico es posible introducir los campos que modificarían dicha probabilidad —a través de la multiplicación de ambos conceptos—. Por ejemplo, si la probabilidad del suceso básico se encuentra expresada en fallos por número de depósitos al año, este “campo” permitiría introducir un concepto “número de elementos” que posteriormente facilitarían en el informe ARM introducir este concepto en el análisis.

Pulsando sobre el icono de “Informe” de la columna “Campos” y pulsando el botón “Alta de Campo”, la aplicación abre una nueva ventana que permite la introducción de esta información.

Campo que afecta a la probabilidad del suceso básico

Datos del campo que afecta a la probabilidad del suceso básico

Código fuente bibliográfica Nombre completo fuente bibliográfica

Categoría de fuente de peligro

Fuente de peligro

Suceso básico

Unidades del suceso básico Probabilidad

Campo

Figura 9.5.3.3-7. Campo que afecta a la probabilidad del suceso básico. Fuente: SIRMA.

Mediante el desplegable que ofrece la aplicación en este apartado será posible introducir el campo que afecte a la probabilidad de ocurrencia del suceso básico. Se podrán dar de alta tantos campos como elementos afecten a la probabilidad.

- **Campo.** El desplegable incluye una serie de campos genéricos: número de elementos, longitud, diámetro, número de usos, etc. Se crearía un campo en el informe ARM cuyo valor multiplicaría el de la probabilidad del suceso básico.

Alta de Campo

Nombre	Eliminar
Número de elementos	<input type="button" value="🗑️"/>

Un registro encontrado. Página 1

[Volver a los sucesos básicos](#)

Figura 9.5.3.3-8. Campos que afectan a la probabilidad del suceso básico. Fuente: SIRMA.

Los campos introducidos quedarán recogidos en la tabla de la pantalla “Campos que afectan a la probabilidad del suceso básico”, que además permite su eliminación a través del icono “papelera”.

En el momento en el que se completan los campos que afectan a la probabilidad del suceso básico —si existiesen—, se continúa dando de alta el suceso iniciador —o sucesos iniciadores— asociado(s) al suceso básico que se esté informando. No se trata de un campo obligatorio, esto

es, en caso de que la probabilidad viniese expresada directamente en fallos/año no sería necesario introducir información en este apartado.

En esta pantalla se encuentra, además, un hipervínculo que permite volver a la pantalla de “**Sucesos básicos**” una vez que se ha completado la adición de los campos necesarios para el cálculo de la probabilidad del suceso básico.

Sucesos básicos

[← Fuentes bibliográficas](#)
[← Categorías FP](#)
[← Fuentes de peligro](#)

Datos generales

Código fuente bibliográfica Nombre completo fuente bibliográfica

Categoría de fuente de peligro

Fuente de peligro

Alta de Suceso básico

Q

Configurar / Ver	Nombre	Disponible en informes ARM	Posible ignición con sustancia combustible asociada	Posible ignición sin sustancia combustible asociada	Probabilidad	Sucesos iniciadores	Eliminar
							

Un registro encontrado. Página 1

Figura 9.5.3.3-9. Sucesos básicos. Fuente: SIRMA.

Una vez completada la probabilidad del suceso básico, la aplicación habilita el icono de “Informe” de la columna “Sucesos iniciadores” siendo posible de esta forma agregar uno o varios sucesos iniciadores al suceso básico introducido.

9.5.3.4. SUCESOS INICIADORES

Como se ha descrito previamente, a través del icono de “Informe” de la columna “Sucesos iniciadores” de la tabla de “**Sucesos básicos**” es posible agregar uno o varios sucesos iniciadores al suceso básico introducido a través de la pantalla “**Sucesos iniciadores generados por el suceso básico**”.

Sucesos iniciadores generados por el suceso básico

[← Fuentes bibliográficas](#)
[← Categorías FP](#)
[← Fuentes de peligro](#)
[← Sucesos básicos](#)

Datos generales

Código fuente bibliográfica Nombre completo fuente bibliográfica

Categoría de fuente de peligro

Fuente de peligro

Suceso básico

Alta de Suceso iniciador

El sumatorio de modificadores es 0,00

Configurar / Ver	Suceso iniciador	Modificador	Eliminar
No hay registros para mostrar.			

No se han encontrado registros en la fuente de datos. Página 1

Figura 9.5.3.4-1. Sucesos iniciadores generados por el suceso básico. Fuente: SIRMA.

Por medio del botón “**Alta de Suceso iniciador**” la herramienta permite la incorporación de sucesos iniciadores a un determinado suceso básico.

Suceso iniciador asociado al suceso básico

Datos del suceso básico

Código fuente bibliográfica Nombre completo fuente bibliográfica

Categoría de fuente de peligro

Fuente de peligro

Suceso básico

Suceso iniciador

Modificador

Introducir el valor 1 si solo existe un suceso iniciador para el suceso básico

Observaciones

Figura 9.5.3.4-2. Suceso iniciador asociado al suceso básico. Fuente: SIRMA.

En la pantalla de incorporación de datos al suceso iniciador, los campos solicitados para su cumplimentación son:

- **Suceso iniciador.** El campo se estructura como una lista desplegable en la que se recogen los tipos de sucesos iniciadores que se pueden generar a partir de un suceso básico. En concreto, es posible introducir sucesos iniciadores de tipo derrame, incendio o emisión de partículas sólidas.
- **Modificador.** Es una cifra numérica que multiplicaría a la probabilidad del suceso básico. Se emplea en el caso de que un suceso básico genere varios tipos de sucesos iniciadores y, por lo tanto, sea necesario repartir su probabilidad de ocurrencia. Si, por ejemplo, un determinado suceso básico puede evolucionar en varios tipos de incendio y un derrame, cada uno debe llevar asociada su correspondiente porcentaje de probabilidad del suceso básico. La suma de la probabilidad de todos los sucesos iniciadores que deriven de un mismo suceso básico debe ser la probabilidad asociada a éste o, lo que es lo mismo, la suma de todos los modificadores que afecten a un mismo suceso básico debe ser 1.

En el caso de que un determinado suceso básico solo pueda generar un suceso iniciador, toda la probabilidad de este pasará al suceso iniciador por lo que el Modificador será la unidad. Por ello, la celda lleva adjunto el siguiente mensaje:

"Introducir el valor 1 si solo existe un suceso iniciador para el suceso básico".

- **Observaciones.** Como en anteriores pantallas, se trata de un campo abierto de cumplimentación opcional. En él se incluirían las características concretas del suceso iniciador introducido si existiesen.

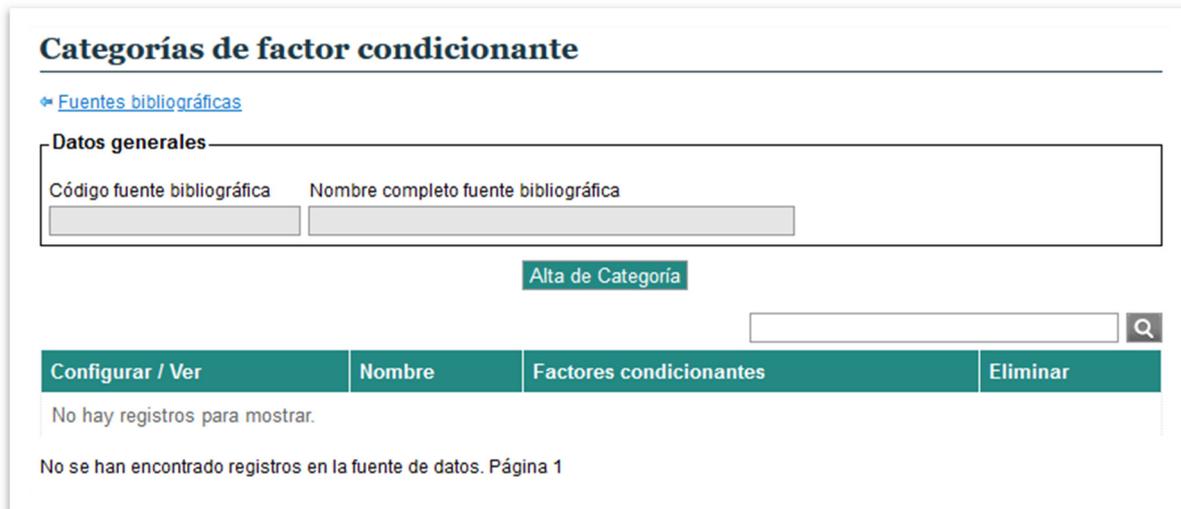
Como se ha comentado previamente, una vez que se completa toda la información para un suceso básico determinado —con su/s suceso/s iniciador/es correctamente informados—, la aplicación indica, en la pantalla principal de “**Fuentes de peligro**”, que está disponible para su empleo en los informes ARM mediante una columna informativa en la fuente de peligro de la que deriva: Disponible en informes ARM: Sí/No. Además de esto, en la pantalla de “**Fuentes bibliográficas introducidas por el usuario**”, en la columna de “Contenido” se desbloqueará el icono de “Depósito” que representa las fuentes de peligro.

9.5.4. INTRODUCCIÓN DE FACTORES CONDICIONANTES

9.5.4.1. CATEGORÍA DE FACTORES CONDICIONANTES

En caso de que el usuario desee incorporar a la fuente bibliográfica que haya generado algún factor condicionante para que posteriormente aparezca disponible en sus informes ARM, deberá acceder desde la columna “Categorías de Factores condicionantes” de la pantalla principal

“Fuentes bibliográficas introducidas por el usuario” pulsando el icono “informe” correspondiente.



Categorías de factor condicionante

← Fuentes bibliográficas

Datos generales

Código fuente bibliográfica Nombre completo fuente bibliográfica

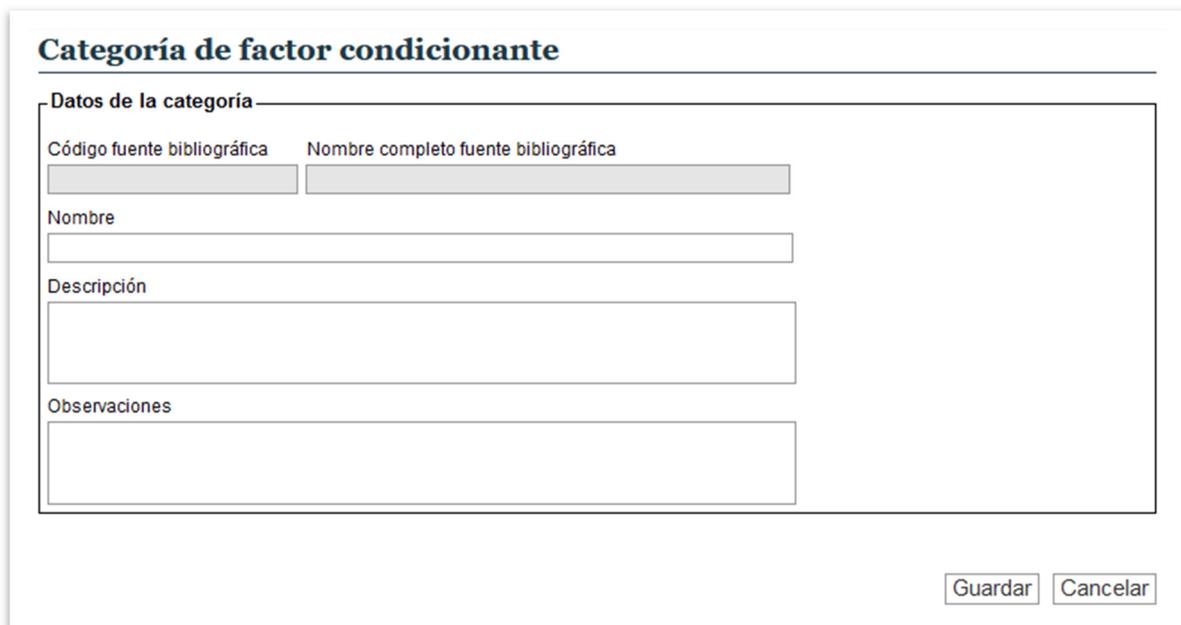
Alta de Categoría

Configurar / Ver	Nombre	Factores condicionantes	Eliminar
No hay registros para mostrar.			

No se han encontrado registros en la fuente de datos. Página 1

Figura 9.5.4.1-1. Categorías de factor condicionante. Fuente: SIRMA.

En esta pantalla se encuentra el botón “Alta de categoría” mediante el cual es posible dar de alta una categoría de factores condicionantes, a la cual posteriormente será posible agregar los correspondientes factores condicionantes y sus probabilidades.



Categoría de factor condicionante

Datos de la categoría

Código fuente bibliográfica Nombre completo fuente bibliográfica

Nombre

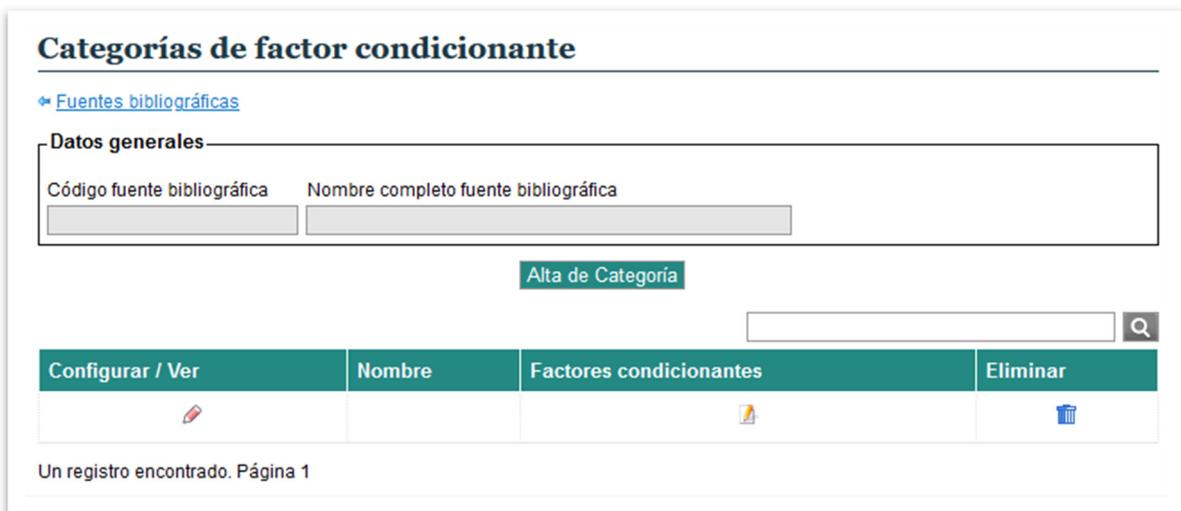
Descripción

Observaciones

Figura 9.5.4.1-2. Categoría de factor condicionante. Fuente: SIRMA.

La información que solicita la aplicación para dar de alta una nueva categoría de factores condicionantes es la se describe a continuación:

- **Nombre.** Sería necesario incluir el nombre de la categoría general a la que posteriormente se incorporará/n el factor/es condicionante/s. Unos ejemplos de estas categorías serían: Contenciones automáticas, Medios de extinción de incendios, etc.
- **Descripción.** Descripción concreta recogida en la bibliografía para la categoría de factores condicionantes introducida.
- **Observaciones.** Nuevamente, se trata de un campo abierto de cumplimentación opcional. En él se incluirían las características concretas de la categoría de fuentes de peligro que no se hayan introducido en la descripción.



Categorías de factor condicionante

↳ Fuentes bibliográficas

Datos generales

Código fuente bibliográfica Nombre completo fuente bibliográfica

Alta de Categoría

Configurar / Ver	Nombre	Factores condicionantes	Eliminar
			

Un registro encontrado. Página 1

Figura 9.5.4.1-3. Categorías de factor condicionante. Fuente: SIRMA.

Una vez creada la categoría de fuentes de peligro, es posible añadir uno o varios factores condicionantes a dicha categoría, continuando con el ejemplo, se podrían introducir varios tipos de contenciones automáticas: balsas, válvulas, etc. Para ello será necesario pulsar en el icono “informe” de la columna “Factores condicionantes”.

9.5.4.2. FACTORES CONDICIONANTES

Como se ha especificado con anterioridad, por medio del icono “informe” de la pantalla “Categorías de factor condicionante” se despliega la ventana “Factores condicionantes” a través de la cual el usuario podrá agregar uno o varios factores condicionantes a la categoría creada.

Factores condicionantes

[← Fuentes bibliográficas](#) [← Categorías Factores Condicionantes](#)

Datos generales

Código fuente bibliográfica Nombre completo fuente bibliográfica

Categoría de factor condicionante

Configurar / Ver	Nombre	Tasa de fallo	Eliminar
No hay registros para mostrar.			

No se han encontrado registros en la fuente de datos. Página 1

Figura 9.5.4.2-1. Factores condicionantes. Fuente: SIRMA.

Una vez en la pantalla “**Factores condicionantes**” de la Categoría que se esté completando es posible agregar factores pulsando en el botón “**Alta de factor condicionante**”.

Factor condicionante

Datos del factor condicionante

Código fuente bibliográfica Nombre completo fuente bibliográfica

Categoría de factor condicionante

Nombre

Tasa de fallo Página

Descripción

Observaciones

Figura 9.5.4.2-2. Factor condicionante. Fuente: SIRMA.

En la pantalla de alta del factor condicionante la aplicación solicita la siguiente información:

- **Nombre.** El usuario debe introducir el nombre concreto del factor condicionante dentro de la categoría a la que pertenece. Un ejemplo sería: Contención automática tipo balsa.
- **Tasa de fallo.** Se debe registrar en esta casilla la probabilidad de fallo del factor condicionante recogida en la bibliografía que se esté empleando como referencia.
- **Página.** El usuario podrá incluir en esta celda la página en la que se recoge la probabilidad en la bibliografía empleada. Se trata de un campo opcional puesto que la probabilidad puede provenir de registros propios.
- **Descripción.** Descripción recogida en la bibliografía para el factor condicionante introducido (características concretas o condiciones para la probabilidad). Por ejemplo, material del factor condicionante, etc.
- **Observaciones.** Campo abierto de cumplimentación opcional. En él se incluirían las características concretas de la fuente de peligro que no se hayan introducido en la descripción.

En el momento en que el usuario introduce información completa para un factor condicionante concreto, la aplicación muestra el siguiente mensaje: *“Los factores condicionantes listados a continuación pueden ser utilizados en informes ARM”*.

Al mismo tiempo en la pantalla principal de **“Fuentes bibliográficas introducidas por el usuario”** en la columna de “Contenido” se desbloqueará el icono de “Extintor” que representa los factores condicionantes, lo cual indica que existen factores condicionantes en dicha fuente bibliográfica que pueden ser empleados en los informes ARM.

9.6. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y EVITACIÓN (PYE)

9.6.1. FUNDAMENTOS Y METODOLOGÍA DE LA FUNCIONALIDAD DE MEDIDAS DE PYE

La funcionalidad de medidas de prevención y evitación se ha desarrollado dentro de la plataforma informática SIRMA con el objetivo principal de asistir a los operadores a la hora de incorporar estas medidas, en la medida de lo posible, al proceso de estimación del riesgo medioambiental de las instalaciones objeto de análisis de riesgos medioambientales. Para ello, este módulo integra un catálogo de medidas de prevención y evitación con una propuesta de costes unitarios para cada una de las medidas, el cual podrá cambiarse de forma manual por el usuario si así lo estima oportuno.

La incorporación de las medidas de prevención y evitación se realiza en los informes ARM —ya sea a través de un informe individual o de un proyecto global—, el cual debe encontrarse finalizado

con el fin de que las fuentes de peligro a las que se desee incorporar las medidas de prevención y evitación sean ya las definitivas. La incorporación de las citadas medidas aparece como una columna nueva en la tabla de histórico de informes ARM del usuario.

La incorporación de medidas de prevención y evitación de nuevos daños se establece a nivel de fuente de peligro, esto es, la herramienta permite incorporar las medidas de prevención y evitación a cada una de las fuentes de peligro presentes en el informe ARM que se esté analizando.

De entre las medidas propuestas, el usuario puede escoger aquellas que considere más adecuadas a su instalación y elemento objeto de evaluación y aplicarlas en la cantidad que considere oportuno. Es decir, ya que las medidas ofrecidas en el catálogo suelen expresarse en unidades monetarias por unidad de contaminante recogida (euros por metro cúbico) o por unidad de medida aplicada (euros por metro de barrera), el usuario puede indicar el número de unidades de cada medida de prevención y evitación que desea incorporar en su presupuesto.

El coste de las medidas de prevención y evitación que se muestran en la pantalla corresponde al registrado en el catálogo de medidas de prevención y evitación (SIRMA, 2023). Si el usuario dispone de información más precisa y fundamentada para su caso particular, puede modificar dicho importe de forma justificada. En tal caso, la aplicación mostrará una notificación indicando que se ha modificado la información predeterminada.

El catálogo de medidas de prevención y evitación del que proceden los costes de SIRMA ha sido elaborado tras una revisión detallada de costes de mercado disponibles para cada una de las medidas de prevención y evitación. Tras la revisión bibliográfica, se han considerado únicamente aquellos costes que especifican la capacidad de retención de la medida en cuestión. A partir de aquí y tras llevar a cabo los cálculos necesarios –en la mayoría de casos el precio de la medida de prevención y evitación en relación con la capacidad de absorción/retención del material– se ha determinado el coste unitario de cada medida (€/litro de dispersante; €/metro de barrera; €/extintor, etc.).

Posteriormente, en caso de disponer de más de un coste unitario para una misma medida de prevención o evitación, se han calculado los promedios de los costes unitarios o se ha seleccionado el valor más alto, siguiendo un enfoque conservador. Estos costes de mercado se muestran en la aplicación con la referencia SIRMA (2023), con el fin de evitar la publicidad de información comercial relacionada con las páginas web y las fuentes secundarias que se han consultado para determinar los costes que ofrece la aplicación informática.

De forma adicional a las medidas disponibles en el catálogo de medidas de SIRMA, la herramienta informática permite la incorporación de nuevas fuentes bibliográficas de medidas de prevención y evitación por el usuario en caso de que este desee incorporar al informe medidas que no hayan sido recogidas en el presente catálogo. Para ello, se incluirán de forma previa estas nuevas medidas de prevención y evitación en la funcionalidad de bibliografía de usuario (ver epígrafe 9.7. Fuentes bibliográficas de medidas de prevención y evitación).

Como resultado de este módulo, el usuario obtiene un presupuesto final desglosado por fuentes de peligro que incluye todas las medidas que se hayan analizado para cada fuente de peligro, así como los costes de implantación asociados a éstas.

El objetivo final de la obtención de un presupuesto en SIRMA de las medidas de prevención y de evitación es que el operador estime el coste (€) que le supondría incorporar estas medidas en su instalación para la gestión del riesgo en el marco de la normativa de responsabilidad medioambiental. Así, el operador podrá incluir estas medidas como factores condicionantes en el Análisis de Riesgos Medioambientales con el fin de disminuir el riesgo y por ende la cuantía de garantía financiera de sus instalaciones.

9.6.2. ACCESO A LA FUNCIONALIDAD DE MEDIDAS DE PYE

Dentro de la aplicación ARM, en la pantalla inicial de “**Histórico de informes**” de ARM —ver Figura siguiente— se recoge una columna denominada “Medidas P.E.” en la que aparece el icono característico de editar () denominado “Medidas de prevención y evitación”, únicamente para aquellos informes ARM que se encuentren finalizados.

Mediante este icono accede a la pantalla de medidas de prevención y evitación donde se darán de alta las medidas oportunas por parte de los usuarios.

Consulta de informes ARM

Panel de búsqueda

Nombre	Fecha desde	Fecha hasta	Usuario	Finalizado	
<input type="text"/>	<input type="button" value="🔍"/>				

[Alta de Informe](#)

Nombre	Fecha	Versión	Usuario	Finalizar	Duplicar	Medidas P. E.	Configurar / Ver	Eliminar
Instalación 1								

Figura 9.6.2-1. Acceso a las Medidas de Prevención y Evitación “Medidas P.E.” desde el histórico de informes ARM. Fuente: SIRMA.

Esta funcionalidad almacena la información generada y permite imprimir un informe con los datos del presupuesto de las medidas de prevención y evitación de las fuentes de peligro introducidas.

9.6.3. ALTA DE MEDIDA DE PREVENCIÓN Y EVITACIÓN

Una vez se pulsa en el icono característico de editar dentro de la columna de “Medidas P.E.” se abre la pantalla que se muestra a continuación.

Medidas de prevención y evitación

[← Informes ARM](#)

Datos generales

Informe ARM	Finalizado
Instalación 1	<input type="text" value="Sí"/>

Ver presupuesto

Nombre de la fuente de peligro	Fuente bibliográfica	Fuente de peligro	Total Medidas P. E. aplicadas (€)	Medidas
			0,00	
Total informe (€)			0,00	

Figura 9.6.3-1. Pantalla inicial de la funcionalidad de medidas de prevención y evitación. Fuente: SIRMA.

En la tabla de medidas de prevención y evitación aparece por defecto el nombre de las fuentes de peligro –junto a la fuente bibliográfica y la fuente de peligro que se haya seleccionado en el módulo ARM– que se hayan precargado en el informe ARM para adjuntar dentro de cada una de estas fuentes de peligro las medidas que el usuario estime oportunas.

Pulsando sobre el icono editar () se accede a la pantalla de Medidas de prevención y evitación aplicadas a la fuente de peligro en la cual se dan de alta las medidas. Para ello, se pulsa sobre el botón “Alta de medida” de la pantalla adjunta a continuación.

Medidas de prevención y evitación aplicadas a la fuente de peligro

[← Medidas de prevención y evitación](#)

Datos generales

Informe ARM	Finalizado		
Instalación 1	<input type="text" value="Sí"/>		
Nombre de la fuente de peligro	Fuente bibliográfica	Página	Fuente de peligro
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Alta de Medida

Configurar / Ver	Nombre	Precio unitario sin IVA (€)	Unidad de medida	Nº unidades	IVA (%)	Total (€)	Eliminar
No hay registros para mostrar.							
Total fuente de peligro (€)						0,00	

Figura 9.6.3-2. Pantalla de alta de medidas de prevención y evitación. Fuente: SIRMA.

Una vez se pulsa sobre el botón “Alta de Medida” se abre una pantalla en la que se desglosan los datos de la medida de prevención y evitación aplicada a la fuente de peligro (ver pantalla a continuación). En esta pantalla se solicita al usuario el origen de los datos –SIRMA u otra fuente bibliográfica propuesta por el operador–, la medida de prevención y evitación y el número de unidades.

La herramienta carga el precio unitario sin IVA (€) de la medida, así como sus unidades de medida con la posibilidad de modificar de forma manual el precio y el % de IVA que salen por defecto. Adicionalmente, se reserva un apartado de observaciones para que el usuario incluya las notas que considere.

Pulsando sobre “Guardar” los datos de la medida quedan grabados y será posible dar de alta la siguiente.

Medida de prevención y evitación aplicada a la fuente de peligro

Datos de la medida de prevención y evitación aplicada a la fuente de peligro

Informe ARM	Finalizado		
Instalación 1	Sí		
Nombre de la fuente de peligro	Fuente bibliográfica	Página	Fuente de peligro
Origen de los datos			
<input type="text" value=""/>			
Puede introducir sus propias fuentes bibliográficas en la opción de menú "Alta fuentes bibliográficas"			
Medida de prevención y evitación			
<input type="text" value=""/>			
Precio unitario sin IVA (€)	Unidad de medida		
<input type="text" value=""/>	<input type="text" value=""/>		
Número de unidades			
<input type="text" value=""/>			
IVA (%)			
<input type="text" value="21,00"/>			
Observaciones			
<input type="text" value=""/>			

Figura 9.6.3-3. Pantalla de datos de la medida de prevención y evitación. Fuente: SIRMA.

Este proceso de alta de medida de prevención y evitación y de cumplimentación de los datos correspondientes a la medida se realizará tantas veces como medidas quiera incluir el usuario en cada fuente de peligro de su instalación.

Una vez incluidas las medidas deseadas en cada fuente de peligro, se pulsa sobre el hipervínculo que aparece en la pantalla arriba a la izquierda “←Medidas de prevención y evitación” (ver pantalla a continuación) para volver a la pantalla de presupuesto.

Medidas de prevención y evitación aplicadas a la fuente de peligro

[← Medidas de prevención y evitación](#)

Datos generales

Informe ARM	Finalizado		
Instalación 1	<input type="checkbox"/> Sí		
Nombre de la fuente de peligro	Fuente bibliográfica	Página	Fuente de peligro
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Alta de Medida

Configurar / Ver	Nombre	Precio unitario sin IVA (€)	Unidad de medida	Nº unidades	IVA (%)	Total (€)	Eliminar
	Rollos absorbentes	1,21	Litro retenido	10,00	21,00	14,64	
	Material particulado absorbente o adsorbente.	3,95	Litro retenido	50,00	21,00	238,98	
Total fuente de peligro (€)						253,62	

Figura 9.6.3-4. Botón “←Medidas de prevención y evitación”. Fuente: SIRMA.

Para volver a la pantalla principal de histórico de informes ARM debe pulsarse en el hipervínculo que aparece en la pantalla arriba a la izquierda “←Informes ARM” (ver pantalla a continuación).

Medidas de prevención y evitación

[← Informes ARM](#)

Datos generales

Informe ARM	Finalizado
Instalación 1	<input type="checkbox"/> Sí

Ver presupuesto

Nombre de la fuente de peligro	Fuente bibliográfica	Fuente de peligro	Total Medidas P. E. aplicadas (€)	Medidas
			253,62	
Total informe (€)			253,62	

Figura 9.6.3-5. Botón “←Informes ARM”. Fuente: SIRMA.

Una vez cumplimentadas la medidas de prevención y evitación, la columna “Medidas de P. E.” aparece marcada en verde () , lo que permite distinguirlo del icono de informe previo. A

continuación, se muestra la apariencia de la tabla de la pantalla histórico de informes ARM una vez cumplimentadas las medidas de prevención y evitación:

Nombre	Fecha	Versión	Usuario	Finalizar	Duplicar	Medidas P. E.	Configurar / Ver	Eliminar
Instalación 1								

Figura 9.6.3-6. Medidas de prevención y evitación cumplimentadas en el informe ARM. Fuente: SIRMA.

9.6.4. PRESUPUESTO DE MEDIDAS DE PYE

En la siguiente pantalla aparece la opción de pulsar sobre el botón “Ver presupuesto” para abrir el desglose del presupuesto.

Medidas de prevención y evitación

[↔ Informes ARM](#)

Datos generales

Informe ARM	Finalizado
Instalación 1	Sí

Ver presupuesto

Nombre de la fuente de peligro	Fuente bibliográfica	Fuente de peligro	Total Medidas P. E. aplicadas (€)	Medidas
			253,62	
Total informe (€)			253,62	

Figura 9.6.4-1. Botón “Ver Presupuesto”. Fuente: SIRMA.

Una vez se pulsa en “ver presupuesto” se obtiene el desglose de los costes de todas las medidas que se hayan agregado; en concreto el precio unitario sin IVA (€), la unidad de medida, el nº unidades, el IVA (%) y el total (€), tal y como se muestra en la pantalla a continuación. De forma adicional, en esta pantalla aparece el botón “Imprimir presupuesto”.

Presupuesto de medidas de prevención y evitación

[Medidas de prevención y evitación](#)

Datos generales

Informe ARM	Finalizado
Instalación 1	Si

Imprimir presupuesto

Medida de prevención y evitación	Precio unitario sin IVA (€)	Unidad de medida	Nº unidades	IVA (%)	Total (€)
Fuente de peligro:					
Rollos absorbentes	1,21	Litro retenido	10	21,00	14,64
Material particulado absorbente o adsorbente.	3,95	Litro retenido	50	21,00	238,98
Total					253,62
Total informe (€)					253,62

Figura 9.6.4-2. Desglose de presupuesto de las medidas de prevención y evitación y botón “Imprimir presupuesto”. Fuente: SIRMA.

9.6.5. INFORME PARA IMPRIMIR

En este punto existe la opción de descargar un imprimible que reúne el desglose de presupuesto de las medidas de prevención y evitación en un documento en formato pdf. Para ello, tras pulsar sobre el botón “Imprimir presupuesto” se da opción al usuario de abrir o guardar el informe imprimible que tiene la siguiente apariencia:



PRESUPUESTO DE MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y EVITACIÓN

Informe ARM: Instalación 1

Medida de prevención y evitación	Precio unit. sin IVA (€)	Precio unit. sin IVA original (€)	Unidad de medida	Nº unidades	IVA (%)	IVA original (%)	Total (€)
Fuente de peligro:							
Rollos absorbentes	1,21		Litro retenido	10	21,00		14,64
Material particulado absorbente o adsorbente.	3,95		Litro retenido	50	21,00		238,98
Total							253,62
						Total informe (€)	253,62

Figura 9.6.5-1. Presupuesto imprimible en formato pdf. Fuente: SIRMA.

9.7. FUENTES BIBLIOGRÁFICAS DE MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y EVITACIÓN

9.7.1. ALTA DE FUENTES BIBLIOGRÁFICAS DE MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y EVITACIÓN

Para introducir una fuente bibliográfica nueva que aporte una o varias medidas de prevención y evitación, es necesario pulsar sobre el hipervínculo “Alta fuente bibliográfica” disponible en la parte inferior izquierda de la pantalla inicial de Fuentes bibliográficas introducidas por el usuario, tal y como se muestra a continuación:

Fuentes bibliográficas introducidas por el usuario

En este apartado, el usuario puede dar de alta nuevas fuentes bibliográficas, distintas a las utilizadas por defecto por la aplicación ARM, para utilizarlas posteriormente en el desarrollo de su informe.

Fuentes bibliográficas de probabilidad

Esta sección permite al usuario dar de alta nuevas fuentes de peligro, sucesos básicos, factores condicionantes y asignarles probabilidades, siempre de forma justificada.

[Alta de Fuente bibliográfica](#)

Configurar / Ver	Código	Contenido	Versión	Categorías Fuentes Peligro	Categorías Factores Condicionantes	Eliminar
No hay registros para mostrar.						

No se han encontrado registros en la fuente de datos. Página 1

Fuentes bibliográficas de medidas de prevención y evitación

Esta sección permite al usuario dar de alta nuevas medidas de prevención y evitación.

[Alta de Fuente bibliográfica](#)

Configurar / Ver	Código	Versión	Contiene medidas P. E.	Medidas P. E.	Eliminar
No hay registros para mostrar.					

No se han encontrado registros en la fuente de datos. Página 1

Figura 9.7.1-1. Alta de fuente bibliográfica de medidas de prevención y evitación. Fuente: SIRMA.

La siguiente pantalla que muestra la aplicación si se pulsa en el hipervínculo para generar una nueva referencia bibliográfica es la de “**Datos generales de la fuente bibliográfica**”. Será necesario que en esta ventana el usuario complete los distintos campos solicitados para que la fuente generada se dé de alta de forma correcta.

Datos generales de la fuente bibliográfica de medidas de prevención y evitación

Datos de la fuente bibliográfica

Código

Nombre completo

Usuario

Observaciones

Figura 9.7.1-2. Datos generales de la fuente bibliográfica. Fuente: SIRMA.

En concreto, los apartados a rellenar son los siguientes:

- **Código.** Se debe introducir en la casilla un código abreviado que haga referencia a la fuente bibliográfica que se esté incorporando. Dicho código será el que posteriormente saldrá disponible en el desplegable de origen de los datos de las medidas de prevención y evitación en los informes ARM. Ejemplo: LP2014.
- **Nombre.** El usuario deberá incluir aquí el nombre completo y fecha de la fuente bibliográfica de referencia que se esté introduciendo. Ejemplo: López Prix 2014.
- **Usuario.** Nombre del usuario en la aplicación SIRMA. Se trata de un campo no editable.
- **Observaciones.** Se trata de un campo abierto de cumplimentación opcional en el que el usuario puede incluir las observaciones y comentarios acerca de la fuente bibliográfica que considere oportunos.

Una vez cumplimentados los campos correspondientes y pulsando en el botón “Guardar” se generará una nueva línea en la tabla “**Fuentes bibliográficas de medidas de prevención y evitación**” siendo posible agregar información a esta. En dicha referencia aparecerá la columna “Medidas P.E.” marcada por el icono “informe”. Pulsando en este icono será posible comenzar con el proceso de incorporación de información a la fuente bibliográfica.

9.7.2. INTRODUCCIÓN DE MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y EVITACIÓN

Si se pulsa sobre el icono de informe de la columna “Medidas P.E.” mencionado previamente, se abre la ventana siguiente que permite al usuario incorporar nuevas medidas de prevención y evitación.

Medidas de prevención y evitación

↔ [Fuentes bibliográficas](#)

Datos generales

Código fuente bibliográfica	Nombre completo fuente bibliográfica
<input type="text"/>	<input type="text"/>

Alta de Medida

Configurar / Ver	Código	Nombre	Tipo de suceso iniciador	Precio unitario sin IVA (€)	Unidad de medida	Eliminar
------------------	--------	--------	--------------------------	-----------------------------	------------------	----------

No hay registros para mostrar.

No se han encontrado registros en la fuente de datos. Página 1

Figura 9.7.2.-1. Pantalla de medidas de prevención y evitación. Fuente: SIRMA.

En esta pantalla se recoge el botón “**Alta de medida**” a través del cual se comienza el proceso de generación de medidas de prevención y evitación. Se permite incorporar una o varias medidas de prevención y evitación a la fuente bibliográfica que se esté informando.

Medida de prevención y evitación

Datos de la medida de prevención y evitación

Código fuente bibliográfica	Nombre completo fuente bibliográfica	
<input type="text"/>	<input type="text"/>	
Código	Nombre	
<input type="text"/>	<input type="text"/>	
Tipo de suceso iniciador	Precio unitario sin IVA (€)	Unidad de medida
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Descripción		
<input type="text"/>		
Observaciones		
<input type="text"/>		

Guardar Cancelar

Figura 9.7.2-2. Datos de la Medida de prevención y evitación. Fuente: SIRMA.

La información que solicita la aplicación informática sobre cada medida de prevención y evitación que se desee incorporar a la fuente bibliográfica es la que se detalla a continuación.

- **Código.** Se debe introducir en la casilla un código abreviado que haga referencia a la medida de prevención y evitación que se esté incorporando. Ejemplo: LP2014.
- **Nombre.** Se debe introducir el nombre concreto de la medida de prevención y evitación que se esté describiendo. A modo de ejemplo: Barreras absorbentes.
- **Tipo de suceso iniciador.** Debe seleccionarse la tipología de suceso iniciador – que deriva de la fuente de peligro en cuestión– de entre dos opciones; vertido e incendio.
- **Precio unitario sin IVA (€).** En esta sección se incluye el coste de la medida de prevención y evitación sin incluir el % de IVA.
- **Unidad de medida.** La unidad de medida en la que está expresado el precio unitario. Ejemplo: litros retenidos.
- **Descripción.** Incorporar la descripción detallada recogida en la bibliografía. Un ejemplo de esta descripción sería incluir el material de la medida, sus condiciones de uso, etc.
- **Observaciones.** Se trata de un campo abierto de cumplimentación opcional en el que el usuario puede incluir las observaciones y comentarios acerca de la fuente de peligro que estime pertinentes.

A través de los botones Guardar/Cancelar se podrán grabar los datos introducidos o descartarlos.

Una vez generada la medida, ésta aparece en la tabla de “**Medidas de prevención y evitación**” (ver figura siguiente) en la que, se permite editar los campos anteriormente descritos (icono “lápiz”) y eliminar la medida (icono “papelera”).

Medidas de prevención y evitación

[← Fuentes bibliográficas](#)

Datos generales

Código fuente bibliográfica

Nombre completo fuente bibliográfica

Alta de Medida

Configurar / Ver	Código	Nombre	Tipo de suceso iniciador	Precio unitario sin IVA (€)	Unidad de medida	Eliminar
	ABS	Manta absorbente	Vertido	78,00	litros retenidos	

Un registro encontrado. Página 1

Figura 9.7.2-3. Tabla de las Medidas de prevención y evitación. Fuente: SIRMA.

Pulsando sobre el hipervínculo de la parte superior izquierda se retrocede hasta la pantalla de inicio en la que se encuentra el listado de fuentes bibliográficas propias del operador.

10. MÓDULO DEL CÁLCULO DEL ÍNDICE DE DAÑO MEDIOAMBIENTAL (IDM)

10.1. FUNDAMENTOS E INFORMACIÓN BÁSICA

10.1.1. FUNDAMENTOS TEÓRICOS

El Índice de Daño Medioambiental (IDM) surge a raíz de las modificaciones introducidas en el artículo 33 del Reglamento de desarrollo parcial de la Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental por el Real Decreto 183/2015, de 13 de marzo, por el que se modifica el Reglamento de desarrollo parcial de la Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental, aprobado por el Real Decreto 2090/2008, de 22 de diciembre.

Este índice aporta un método que simplifica notablemente el proceso original de fijación de la garantía financiera por responsabilidad medioambiental. En concreto, el método consiste en primer lugar en identificar los escenarios accidentales y su probabilidad de ocurrencia, paso que ya estaba previsto en la redacción anterior y que debe realizarse en el análisis de riesgos medioambientales del operador.

En segundo lugar, el operador debe estimar el Índice de Daño Medioambiental (IDM) asociado a cada escenario accidental, novedad introducida en este procedimiento, siguiendo los pasos que se establecen en el anexo III del Reglamento.

El Índice de Daño Medioambiental (IDM) tiene por objeto estimar el daño asociado a cada escenario accidental, y está basado en una serie de estimadores de la cantidad de recurso dañado y de los costes de reparación de los recursos naturales cubiertos por la LRM, ofreciendo un resultado semicuantitativo, pero que permite ordenar por orden de magnitud prevista los escenarios accidentales en función de los potenciales daños medioambientales que pueden generar.

El tercer paso consiste en calcular el riesgo asociado a cada escenario accidental como el producto entre la probabilidad de ocurrencia del escenario y el IDM.

Como cuarto paso se deben seleccionar los escenarios con menor IDM asociado que agrupen el 95 por ciento del riesgo total.

Finalmente, se establece la cuantía de la garantía financiera como el valor del daño medioambiental del escenario con el IDM más alto entre los escenarios accidentales seleccionados. Para ello en primer lugar, se cuantifica el daño medioambiental generado en el escenario seleccionado, y en segundo lugar, se monetiza el daño medioambiental generado en dicho escenario de referencia, cuyo valor es igual al coste del proyecto de reparación primaria.

Con este procedimiento, para establecer la cuantía de la garantía financiera, solamente es necesario cuantificar y monetizar el daño medioambiental generado para un escenario de referencia seleccionado, requiriendo una dedicación de recursos razonable por parte de los operadores, ya que no es necesario cuantificar y valorar económicamente la totalidad de los

escenarios identificados en el análisis de riesgos medioambientales como ocurría atendiendo a la redacción original de la normativa.

Por lo tanto, el IDM permite asignar a cada escenario accidental un valor numérico que posibilita la selección del escenario de referencia que servirá de base para calcular la garantía financiera, así como el cálculo del riesgo asociado a cada escenario —definido en la normativa como el producto de la probabilidad de ocurrencia del escenario y su IDM—.

Con esta simplificación del procedimiento, se mantiene el esquema general original para seleccionar el escenario de referencia, y se suprimen las etapas que llevan asociada una mayor complejidad, siendo sólo necesario cuantificar y monetizar el daño medioambiental asociado al escenario de referencia seleccionado.

Estas disposiciones de la normativa tienen un efecto relevante sobre el funcionamiento de ARM-IDM-MORA. En concreto, el usuario debe tener en cuenta en todo momento lo siguiente:

- Cada informe que realice en el módulo ARM contendrá información de todos los escenarios accidentales presentes en la instalación objeto de estudio, incluyendo para cada uno de ellos la probabilidad de ocurrencia y el volumen de agente contaminante liberado.
- Cada informe que realice en el módulo IDM puede tener información de uno o varios escenarios accidentales. De hecho, generalmente recogerá datos de varios escenarios, esto es, todos los escenarios que el usuario haya identificado como relevantes en el marco de su análisis de riesgos medioambientales.
- Cada informe que realice en el módulo MORA tendrá información únicamente de un escenario accidental. Este escenario puede ser el de referencia para el cálculo de la garantía financiera por responsabilidad medioambiental o cualquier otro escenario que el operador desee valorar económicamente, pero como se ha indicado, los datos corresponderán sólo a un escenario.

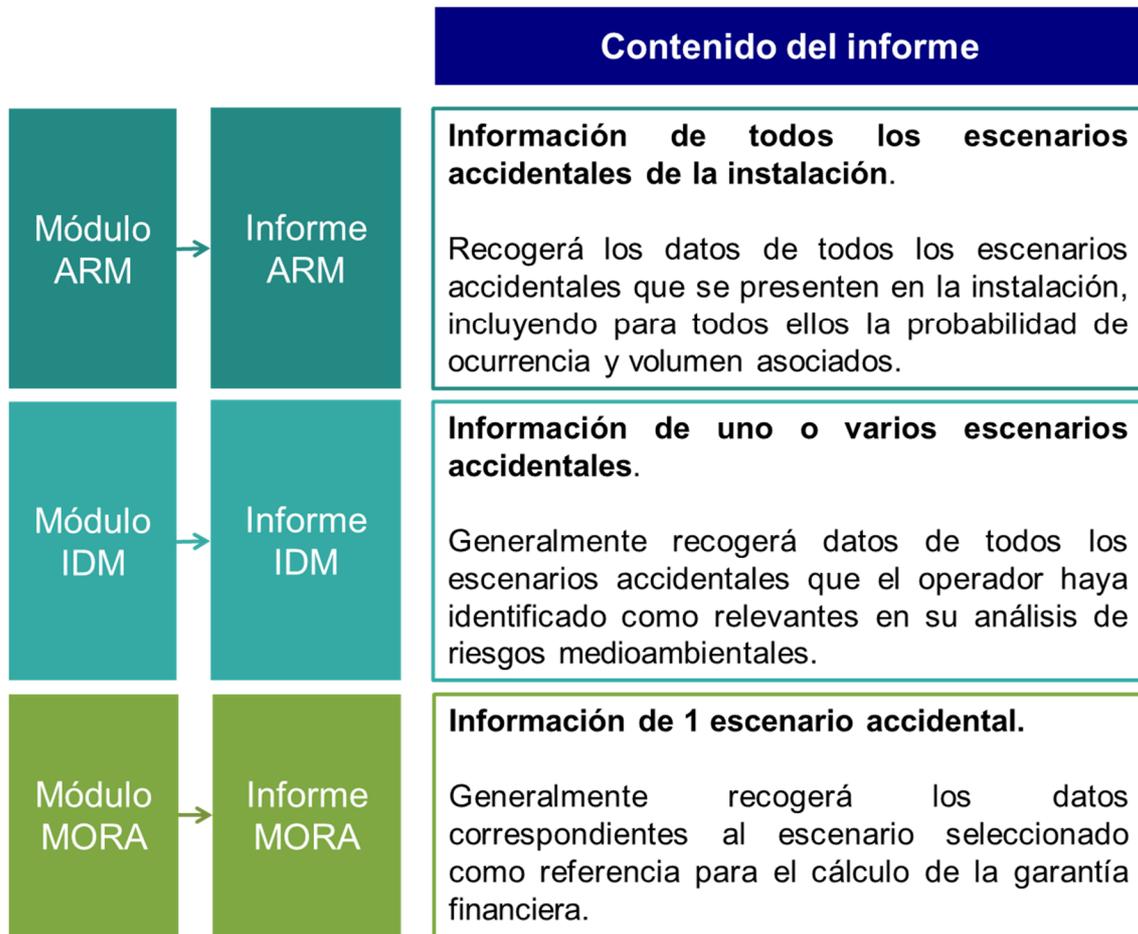


Figura 10.1.1-1. Informes en el módulo ARM, en el módulo del IDM y en el módulo MORA y escenarios considerados. Fuente: Elaboración propia.

El IDM representa un modelo general dirigido a estimar, en la misma unidad de medida, un orden de magnitud del daño potencial que se asocia a cada escenario accidental, permitiendo comparar diferentes escenarios entre sí, y seleccionar el que servirá de base para calcular la garantía financiera. El IDM ofrece un resultado semicuantitativo que en ningún caso podrá interpretarse como el valor económico del daño asociado a cada escenario. Su cálculo se apoya en una serie de estimadores de los costes de reparación primaria que se deducen de la ecuación de costes de la metodología del Modelo de Oferta de Responsabilidad Ambiental (MORA) para cada combinación agente causante del daño – recurso natural afectado. La estructura de la ecuación empleada para la estimación del IDM se basa en la prevista en la metodología de MORA. Se trata de un modelo dividido en diferentes secciones dirigidas a cada combinación agente-recurso para las que se propone la utilización de una serie de variables específicas. Por tanto, el IDM debe estimarse como agregación de las distintas combinaciones agente-recurso que correspondan a cada escenario accidental. Dicho de otra forma, un escenario accidental puede tener una o varias combinaciones agente-recurso, el IDM total del escenario vendrá dado por la suma de los daños de cada una de estas combinaciones.

Los diferentes grupos agente-recurso para los que se utilizará la ecuación del IDM son los que se representan en la Figura 10.1.2. En el Anexo II de esta Guía de Usuario pueden consultarse algunas aclaraciones acerca de los grupos diferenciados en dicha figura.

Agente causante de daño		Recurso								
		Agua				Lecho continental y marino	Suelo	Ribera del mar y de las rías	Especies	
		Marina	Continental		Vegetales				Animales	
			Superficial	Subterránea						
Químico	COV halogenados	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 5		Grupo 9	Grupo 10	Grupo 11	Grupo 16	
	COV no halogenados									
	COSV halogenados									
	COSV no halogenados									
	Fueles y CONV									
	Sustancias inorgánicas				Grupo 7					
	Explosivos									
Físico	Extracción/Desaparición		Grupo 3	Grupo 6		Grupo 3		Grupo 12	Grupo 17	
	Vertido de inertes				Grupo 8					
	Temperatura		Grupo 4			Grupo 4		Grupo 13	Grupo 18	
	Incendio							Grupo 14	Grupo 19	
Biológico	OMG							Grupo 15	Grupo 20	
	Especies exóticas invasoras									
	Virus y bacterias									
	Hongos e insectos							Grupo 15		

COV, compuestos orgánicos volátiles (punto de ebullición <100°C). **COSV**, compuestos orgánicos semivolátiles (punto de ebullición entre 100-325°C). **CONV**, compuestos orgánicos no volátiles (punto de ebullición >325°C). **OMG**, organismos modificados genéticamente.

Figura 10.1.1-2. Combinaciones agente-recurso en el módulo IDM. Fuente: Reglamento.

Conviene aclarar que en el contexto de la estimación del IDM, el hábitat se considerará como el conjunto de componentes abióticos (como el suelo) y bióticos (como las especies de flora y fauna) que lo conforman. Por ello, en la Figura 10.1.2 el recurso “hábitat” no aparece, ya que se considera que éste quedaría recuperado al reparar los recursos que lo componen (suelo y especies de flora y fauna), los cuáles sí están incluidos de forma expresa.

De esta forma, cualquier daño medioambiental podrá evaluarse conforme a las combinaciones agente-recurso identificadas en la tabla anterior, y que están establecidas a partir de las técnicas de reparación actualmente identificadas en MORA. El usuario deberá seleccionar la combinación o combinaciones agente-recurso que se consideren relevantes para el escenario que esté evaluando y proceder a calcular su IDM utilizando la ecuación tal y como se describe en el Reglamento.

Como se ha comentado previamente, la estimación del IDM se fundamenta en los costes promedio de reparación primaria para cada combinación agente-recurso contenidos en la metodología

MORA. Esta información ha sido reclasificada y transformada en un valor numérico no monetario por lo que no es posible acceder, mediante la aplicación del IDM, a los costes de reparación que resultarían de aplicar MORA. Esto es lógico si se tiene en cuenta que la aplicación de la metodología MORA requiere previamente determinar la cantidad de recurso natural potencialmente dañado; cuantificación que no es necesaria para la estimación del IDM y que se suple mediante el cálculo de un estimador genérico de la cantidad de recurso dañada para cada combinación agente-recurso.

En la ecuación del IDM los modificadores que permiten estimar la cantidad de recurso afectada a partir de la cantidad de agente liberado (modificadores de tipo B) consideran las características del agente causante del daño y del entorno que condicionan su mayor o menor difusión en el medio receptor. Asimismo, se han identificado modificadores del estimador de coste unitario (modificadores de tipo A) y del estimador de coste de revisión y control (modificadores de tipo C).

La ecuación mediante la que se calcula el IDM de cada escenario es la siguiente:

$$IDM = \sum_{i=1}^n \left[(E_{cf} + A \times E_{cu} \times (B \times \alpha \times E_c) + p \times M_{acc}^q + C \times E_{cr}) \times (1 + E_{cc}) \right] + (\beta \times E_{ca})$$

Donde:

IDM, es el Índice de Daño Medioambiental de un escenario.

E_{cf} , es el estimador del coste fijo del proyecto de reparación para la combinación agente causante de daño-recurso potencialmente afectado i .

A , es el multiplicador del estimador del coste unitario del proyecto de reparación, siendo el resultado de multiplicar los valores de los modificadores que afectan a los costes unitarios (M_{Aj}) para cada combinación agente-recurso i . Su fórmula es:

$$A = \prod_{j=1}^l M_{Aj}$$

E_{cu} , es el estimador del coste unitario del proyecto de reparación para la combinación agente-recurso i .

B , es el multiplicador del estimador de cantidad, siendo el resultado de multiplicar los valores de los modificadores que afectan al estimador de cantidad (M_{Bj}) para cada combinación agente-recurso i . Su fórmula es:

$$B = \prod_{j=1}^m M_{Bj}$$

α , representa la cantidad de agente involucrada en el daño.

E_c , representa la relación entre las unidades de recurso afectadas y las unidades de agente involucradas en el daño para cada combinación agente-recurso i .

p, es una constante que únicamente adquiere un valor distinto de cero para los daños al lecho marino o al lecho de las aguas continentales.

M_{acc} , es la cantidad de agente asociada al accidente, medida en toneladas, en el caso de daños al lecho marino o al lecho de las aguas continentales. En las restantes combinaciones agente-recurso este parámetro adquiere valor cero.

q, es una constante que adquiere valor 1 para todas las combinaciones agente-recurso, salvo para aquellas que implican daños al lecho marino o al lecho de las aguas continentales en las que adopta un valor específico.

C, es el multiplicador del estimador del coste de revisión y control del proyecto de reparación, siendo igual al valor del modificador que afecta al estimador del coste de revisión y control (M_{Cj}) para cada combinación agente-recurso i. Su fórmula es:

$$C = M_{Cj}$$

E_{cr} , es el estimador del coste de revisión y control del proyecto de reparación para la combinación agente-recurso i.

E_{cc} , es el estimador del coste de consultoría del proyecto de reparación, expresado en tanto por uno, para la combinación agente-recurso i.

i, hace referencia a cada una de las combinaciones agente-recurso i consideradas en la tabla de combinaciones agente-recurso del IDM.

n, es el número total de combinaciones agente-recurso que el analista considere relevantes para el escenario que esté siendo evaluado.

β , representa la distancia (Dist) desde la zona a reparar a la vía de comunicación más cercana.

E_{ca} , es el estimador del coste de acceso a la zona potencialmente afectada por el daño medioambiental, siendo su valor igual a 6,14.

En el Anexo III de la presente Guía se ofrece una exposición de los indicadores de tipo A, B y C implicados en la ecuación de cálculo del IDM. Para su selección se ha realizado una revisión de bibliografía especializada en estudios del medio físico y evaluación de riesgos medioambientales: Guía de elaboración de estudios del medio físico (ESCRIBANO, R. et al. 2006); Guía para la realización del análisis del riesgo medioambiental [en el ámbito del Real Decreto 1254/1999 (Seveso II)] (RUIZ, F.J. et al. 2004); Gestión del riesgo: responsabilidad ambiental y estrategia empresarial (SIMÓN, S. et al. 2010); Memoria del análisis de impacto normativo del Real Decreto por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo parcial de la Ley 26/2007, de 23 de octubre, de responsabilidad medioambiental (Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente); Manual de contaminación marina y restauración del litoral (SEOÁNEZ, M. 2000); GRIMAZ, S. et

al. (2007); GRIMAZ, S. et al. (2008); USDA (BehavePlus Model); ECB (2003); EPA (1998) y Norma UNE 150008 para el análisis y evaluación del riesgo ambiental (AENOR, 2008).

La elección de los modificadores que incorpora el IDM se ha fundamentado en dos aspectos: su presumible relevancia para explicar la magnitud de los daños medioambientales y la sencillez de su utilización por los usuarios del modelo.

Para cada uno de los modificadores seleccionados se ha desarrollado una escala en la que se han diferenciado distintas categorías, con base en bibliografía especializada. A modo de ejemplo, para el modificador de tipo A denominado “densidad de la vegetación”, se han diferenciado tres categorías (muy densa, media y poco densa). Dichas categorías se han establecido en función del número de pies por hectárea —en el caso de vegetación arbórea— o en base a una valoración cualitativa de la densidad de la vegetación —en el caso de formaciones de matorral o herbazal—, y para establecer los límites que determinan el paso de una categoría a otra se ha atendido a los criterios utilizados en las Tarifas Tragsa 2007.

Las fuentes de referencia utilizadas para establecer las diferentes categorías en cada uno de los modificadores utilizados para la estimación del IDM son las que se indican en la tabla siguiente.

		Fuente
Modificadores de tipo A	Densidad de vegetación	Tarifas Tragsa 2007
	Espacio Natural Protegido (ENP)	Banco de Datos de la Naturaleza
	Pedregosidad	Tarifas Tragsa 2007
	Pendiente	Tarifas Tragsa 2007
Modificadores de tipo B	Biodegradabilidad	European Chemical Substances Information System (http://esis.jrc.ec.europa.eu/)
	Densidad de población	Criterio de experto
	Densidad de vegetación	Modelo BEHAVE (USDA)
	Diferencia de temperatura	Criterio de experto e información sobre calidad de las aguas facilitadas por los distintos Organismos de Cuenca
	Lago o embalse	Inventario de Presas y Embalses de España (MITERD)
	Peligrosidad	Criterio de experto y normativa sectorial sobre Organismos Modificados Genéticamente (OMG).
	Pendiente	Modelo BEHAVE (USDA)
	Permeabilidad	Modelos de difusión de sustancias químicas en el suelo y las aguas subterráneas (GRIMAZ, S., 2007 y 2008)
	Precipitación	Atlas Climático Ibérico (MARM, 2011)
	Río	Perfil Ambiental de España (MARM, 2010)
	Solubilidad	FAO (2000)
	Temperatura	Atlas Climático Ibérico (MARM, 2011)
	Tipo de fuga	Modelos de difusión de sustancias químicas en el suelo y las aguas subterráneas (GRIMAZ, S., 2007 y 2008)
	Toxicidad	ECB, 2003
Viento	Atlas Nacional de España (ANE)	
Viscosidad	Criterio de experto y modelos de difusión de sustancias químicas en el suelo y las aguas subterráneas (GRIMAZ, S., 2007 y 2008)	
Volatilidad	Modelo de Oferta de Responsabilidad Ambiental (MORA)	
Modificadores de tipo C	Duración 1	Federal Remediation Technologies Roundtable (FRTR)
	Duración 2	Federal Remediation Technologies Roundtable (FRTR)
	Duración 3	Federal Remediation Technologies Roundtable (FRTR)
	Duración 4	Criterio de experto
	Duración 5	Modelo de Oferta de Responsabilidad Ambiental (MORA)

Figura 10.1.1-3. Modificadores de la ecuación del IDM y fuente de los datos. Fuente:

Elaboración propia a partir del Reglamento.

El resultado del modelo es un valor numérico que representa las consecuencias del daño en una unidad de medida que, si bien no tiene una relación matemática directa con su valor monetario, permite mantener una relación de proporcionalidad entre la cantidad liberada de agente causante

del daño y la gravedad de las consecuencias ambientales de cada escenario, permitiendo con ello ordenar los escenarios de mayor a menor valor estimado (se asume que a mayor valor del IDM, mayores son las consecuencias medioambientales inicialmente previstas).

10.1.2. PARÁMETROS DE ENTRADA

La utilización del módulo IDM requiere los siguientes datos de entrada:

- Identificación previa de los escenarios accidentales relevantes.
- Probabilidad de ocurrencia asignada a cada escenario accidental.
- Selección de los tipos de agente causantes del daño.
- Selección de los recursos naturales potencialmente afectados.
- Introducción de los valores de las variables cualitativas y cuantitativas específicas para cada combinación agente-recurso.

10.1.3. APLICACIÓN DEL IDM EN EL MARCO DE LA NORMA UNE 150008

El operador deberá atender a las directrices técnicas que establece la Norma UNE 150.008, o equivalente, para identificar los escenarios accidentales relevantes que son inherentes a su actividad profesional. La figura siguiente muestra el esquema indicado en la Norma UNE 150.008, así como la etapa del mismo en la que entraría en juego el módulo IDM. De esta forma, se observa cómo el IDM representa una unidad de medida de las consecuencias ambientales que se deducen de cada hipótesis de accidente. Adicionalmente, dado que en el módulo IDM puede introducirse la probabilidad de ocurrencia de cada escenario, uno de los resultados finales será el riesgo asociado a cada escenario.

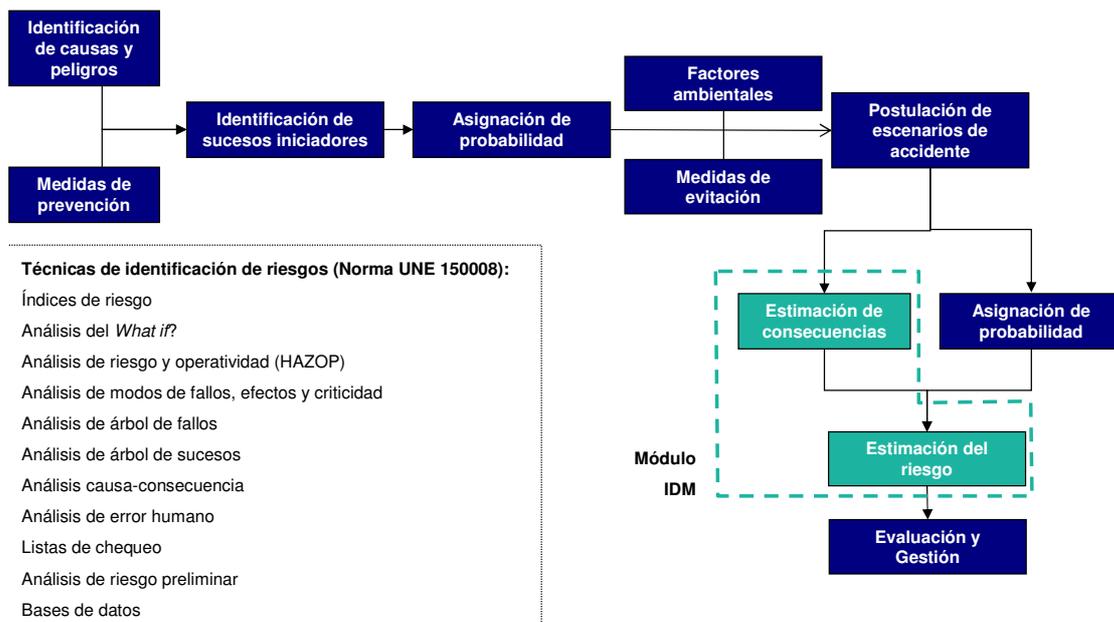


Figura 10.1.3-1. El módulo IDM en el esquema de la Norma UNE 150008. Fuente: Elaboración propia.

Las fases a seguir en consonancia con la norma UNE 150008 serían las siguientes:

- 1) Identificación de las causas y peligros.
- 2) Consideración de las medidas de prevención.
- 3) Identificación de los sucesos iniciadores relevantes.
- 4) Asignación de la probabilidad de ocurrencia a cada suceso iniciador.
- 5) Consideración de los factores ambientales y de las medidas de evitación.
- 6) Postulación de los escenarios accidentales relevantes utilizando la metodología de los árboles de sucesos.
- 7) Estimación de las consecuencias asociadas a cada escenario.
- 8) Asignación de la probabilidad de ocurrencia a cada escenario.
- 9) Cálculo del riesgo medioambiental.
- 10) Evaluación y gestión de los riesgos.

Este módulo presta apoyo al operador a la hora de estimar las consecuencias medioambientales de cada escenario mediante el cálculo de su correspondiente IDM. Adicionalmente dicho módulo permite la introducción de la probabilidad de ocurrencia del escenario, permitiendo con ello obtener el riesgo asociado a cada escenario como uno de sus resultados.

10.1.4. CAUTELAS EN LA APLICACIÓN DEL ÍNDICE DE DAÑO MEDIOAMBIENTAL

La simplificación de la metodología de cálculo de la garantía financiera, con base en el uso del IDM como herramienta para seleccionar el escenario de referencia, lleva implícita la asunción de algunas simplificaciones. En los siguientes párrafos se resumen las principales cautelas a la hora de aplicar la metodología del IDM.

Dado que el cálculo del IDM no requiere cuantificar previamente la cantidad de recurso natural potencialmente afectado por el agente causante del daño, esta información no será necesaria hasta el momento de calcular los costes del proyecto de reparación primaria en una fase posterior. Por ello, el IDM constituye un valor numérico no monetario que carece de relación matemática directa con los costes de reparación primaria del daño asociado a cada escenario, siendo sólo capaz de asumir una relación de proporcionalidad entre la cantidad liberada de agente causante del daño y la gravedad de las consecuencias ambientales a las que dicho agente pudiera dar lugar. Asimismo, el IDM no permite tener en consideración la eficiencia de determinadas técnicas de reparación, dado que su aplicación no permite identificar el tipo de medida reparadora que alcanzaría el resultado esperado al menor coste —dependiendo del agente causante del daño y de las características particulares del medio receptor—.

El IDM ha sido diseñado para que su aplicación pueda ser sistemática y genérica, y ello lleva implícito que se trate de un modelo donde no tenga cabida la consideración de circunstancias

particulares del agente causante del daño, del recurso natural afectado o de la técnica de reparación que resultará más conveniente para su recuperación.

También se debe tener en cuenta que el IDM puede aplicarse para las combinaciones agente-recurso para las que se encuentra definido específicamente.

Otro aspecto a tener en consideración en relación con la simplificación del procedimiento que aporta el IDM es la consideración de un estimador de cantidad de recurso afectado (E_c), el cual hace referencia a las unidades de recurso afectadas (m^3 de agua, toneladas de suelo, número de individuos de cada especie animal, superficie ocupada por las especies vegetales, etc.) por cada unidad de agente involucrada en el accidente. Este dato resulta imprescindible para poder estimar la magnitud del coste unitario de la reparación primaria, pero su determinación implica inevitablemente una simplificación.

Merece también la pena indicar que uno de los objetivos establecidos inicialmente es que el modelo de estimación del IDM se ajuste progresivamente a la información sobre casos reales que puedan ofrecer datos concretos sobre la relación entre la cantidad de sustancia, la extensión de recurso dañada y los costes incurridos de reparación primaria en cada caso.

10.2. ACCESO AL MÓDULO IDM

El acceso al módulo de cálculo del IDM se debe realizar a través del navegador de SIRMA. En concreto, a través de los botones “Descripción”, “Realizar nuevo informe” o “Histórico de informes” del epígrafe “Aplicación IDM”, situado bajo los apartados dedicados a la aplicación ARM en el panel de navegación de la izquierda. Pulsando sobre el apartado “Aplicación IDM” del navegador se despliegan a la derecha las distintas opciones contenidas en el menú.



Comisión Técnica de Prevención y Reparación de Daños Medioambientales



Salir

Sistema de Información de Responsabilidad Medioambiental (SIRMA)
Aplicación IDM - Descripción

Información Ley 26/2007

- Base Legal
- Análisis de Riesgos
- Garantía Financiera
- Informes de aplicación y exigencia de responsabilidad medioambiental
- Publicaciones
- Preguntas Frecuentes
- Aplicaciones informáticas ARM, IDM y MORA
- Introducción y objetivo
- Proyecto Global ARM-IDM-MORA
- Aplicación ARM
- Aplicación IDM
- Aplicación MORA
- Visor geográfico
- Descripción y acceso
- Módulo Transporte
- Descripción
- Árbol de sucesos
- Mi Perfil

Descripción

Dentro del procedimiento de determinación de la cuantía de la garantía financiera obligatoria, el operador debe estimar el Índice de Daño Medioambiental (IDM) para cada escenario accidental identificado en su análisis de riesgos medioambientales, lo que permite obtener un orden de magnitud del daño medioambiental causado, y permite comparar diferentes escenarios entre sí.

La aplicación IDM permite estimar el índice de daño medioambiental asociado a cada escenario de riesgo, calcular el riesgo de cada uno de ellos y seleccionar el escenario de referencia, que posteriormente deberá ser monetizado a través de a la aplicación MORA para determinar la cuantía de la garantía financiera.

El cálculo del IDM podrá realizarse a través de la aplicación IDM, bien de forma de manual, o bien de forma automática, permitiendo a otras aplicaciones externas conectarse a IDM mediante un Servicio Web, de forma que éstas pueden acceder a las funcionalidades del sistema.

Documentación

- [Guía de usuario](#)
- [Anexos](#)
- [Especificaciones](#)
- [Servicio Web IDM](#)

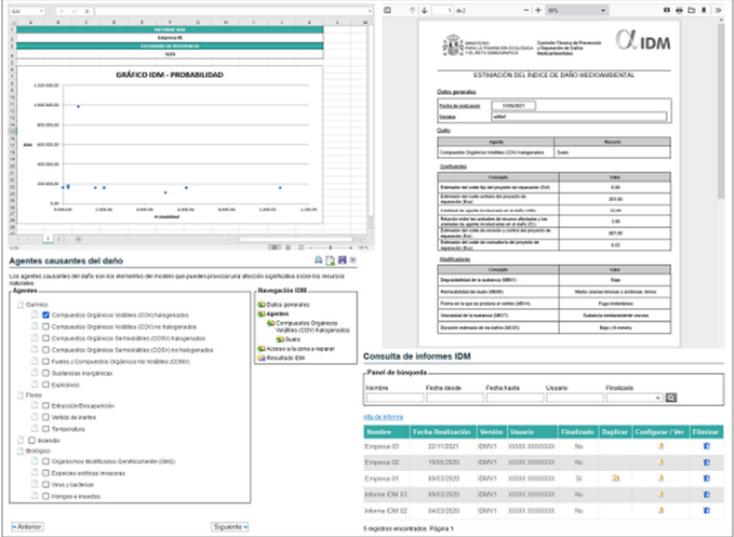


Figura 10.2-1. Acceso al módulo IDM. Fuente: SIRMA.

En el panel de navegación del Módulo de la Aplicación del Índice de Daños Medioambientales — Aplicación IDM— situado a la izquierda de la pantalla, se incluyen las siguientes acciones:

Aplicación IDM

Descripción

Realizar Nuevo Informe

Histórico de Informes

Figura 10.2-2. Panel de navegación Aplicación IDM. Fuente: SIRMA.

El apartado de descripción incorpora una breve reseña de la utilidad del módulo IDM. Además de esto facilita, mediante hipervínculos, el manual de usuario de la herramienta SIRMA y el documento de especificaciones del Servicio Web del IDM, ambos en formato PDF.

En los siguientes epígrafes de la presente guía se exponen las otras utilidades recogidas en el navegador.

10.3. REALIZAR UN NUEVO INFORME IDM

10.3.1. ESQUEMA GENERAL DE FUNCIONAMIENTO

Al pulsar sobre “Realizar nuevo informe” en la sección correspondiente al módulo IDM del navegador, se habilitarán las siguientes funciones para calcular el IDM de uno o varios escenarios accidentales, introducir su probabilidad de ocurrencia, calcular su riesgo medioambiental y seleccionar el escenario de referencia para determinar la garantía financiera por responsabilidad medioambiental.

La aplicación permite la introducción de tantos escenarios como requiera el usuario y únicamente procederá a la selección del escenario de referencia cuando dicha introducción haya sido finalizada por el propio usuario. En este sentido, merece la pena insistir en que un mismo informe IDM puede recoger datos para uno o varios escenarios. De esta forma, será necesario que el usuario dé por concluido cada uno de los escenarios introducidos y finalice a su vez el conjunto del informe antes de obtener los resultados del módulo, entre ellos su escenario de referencia. En la siguiente figura se ilustra este funcionamiento general del módulo.

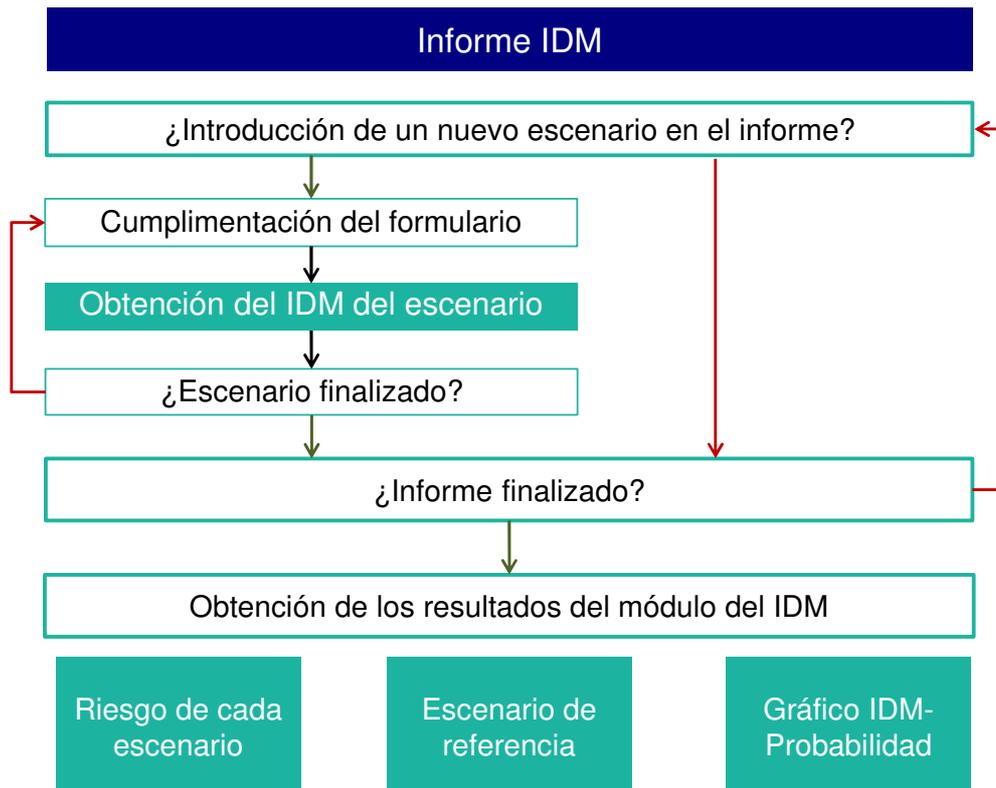


Figura 10.3.1-1. Esquema de funcionamiento del módulo IDM. Fuente: Elaboración propia.

Conforme a la figura anterior, el módulo se inicia con la introducción de un escenario en el informe. Sobre dicho escenario se solicitarán una serie de datos de entrada a través de un formulario que se despliega a lo largo de diferentes pantallas. Como resultado final el módulo devolverá el IDM del escenario introducido.

Una vez completados los datos del escenario el usuario puede finalizarlo de forma que el mismo quede bloqueado. Esto es, en un escenario bloqueado no podrán modificarse los datos introducidos en su formulario por lo que el mismo se da por concluido.

Cuando se finalice cada escenario el módulo da opción de finalizar el conjunto del informe (se recuerda que un informe puede constituirse de varios escenarios). Si no se finaliza el informe resultará procedente introducir nuevos escenarios hasta cubrir todos los escenarios relevantes que se desee evaluar. Por el contrario, si ya se han introducido todos los escenarios resulta conveniente finalizar el informe en su conjunto. Sólo resulta posible finalizar un informe si previamente se han finalizado todos sus escenarios. En caso de finalizarse el informe los datos de éste también quedarán bloqueados y, por lo tanto, el mismo se dará por concluido. En los informes finalizados el módulo IDM ofrece sus principales productos de salida, siendo éstos:

- 1) El riesgo calculado para cada uno de los escenarios introducidos.
- 2) La determinación del escenario de referencia para el cálculo de la garantía financiera obligatoria.

- 3) Un gráfico en el que se representan la totalidad de escenarios introducidos a través de su probabilidad de ocurrencia y su valor de IDM.

10.3.2. DATOS GENERALES

Al pulsar en “Realizar nuevo informe” se accede a una primera pantalla relativa a los datos generales del informe. Nótese que esta pantalla recogerá datos comunes a todos los escenarios que introduzca el usuario, en concreto:

- Nombre. Es el nombre del informe. Se recomienda que sea un nombre que caracterice a todos los escenarios a introducir. A modo de ejemplo: Instalación X u Operador X.
- Fecha de realización. Fecha en la que se realiza el informe.
- Usuario. Usuario que realiza el informe.



Datos Generales del Informe IDM

Datos del informe IDM

Nombre

Fecha Realización Usuario

Guardar Cancelar

Figura 10.3.2-1. Datos generales del informe IDM. Fuente: SIRMA.

Una vez que se introduzcan estos datos el usuario deberá pulsar en el botón “Guardar”. En este momento la aplicación avanzará a la pantalla de consulta de escenarios recogidos en el informe.

10.3.3. CONSULTA DE ESCENARIOS RECOGIDOS EN EL INFORME

Posiblemente esta pantalla sea una de las más relevantes dentro del módulo del IDM debido a las opciones que permite y a la información mostrada en ella.

En primer lugar, se muestra el botón “Volver” que permite al usuario salir de la funcionalidad de realizar el informe y acudir al histórico de informes de la herramienta.

Posteriormente se encuentra el bloque “Datos del informe IDM”. En este bloque se diferencian los siguientes elementos:

- Nombre. Es el nombre del informe, el cual se ha asignado en la pantalla de datos generales del informe.

- Finalizado. Muestra si el informe que se está consultando o realizando se encuentra o no finalizado. En este sentido se recuerda que únicamente pueden modificarse los escenarios y los informes que no se encuentren en estado finalizado.
- Modificar. Se trata de un botón que permite modificar los datos generales del informe. Esto es, si se pulsa se habilita la modificación del nombre que se haya dado al informe.

Debajo se localiza el bloque “Escenario de referencia para el cálculo de la garantía financiera”. Este bloque tiene una funcionalidad doble:

- a) En los informes que no estén finalizados se muestra el botón “Finalizar” que permite concluir el informe elaborado siempre que todos sus escenarios introducidos se encuentren también finalizados.
- b) En los informes que están finalizados se muestra el botón “Exportar a Excel” mediante el que se genera un fichero Excel que recoge los resultados del módulo IDM.

El siguiente botón en figurar es “Alta de escenario” que debe utilizar el operador que desee introducir nuevos escenarios en su informe.

Justo debajo se muestra el botón “Eliminar” que debe pulsarse cuando se desee suprimir del informe uno o varios escenarios. En este caso el usuario procederá primero a seleccionar los escenarios que desea eliminar utilizando la columna “Borrar” (que se explica a continuación) y, a continuación, pulsará el citado botón “Eliminar”.

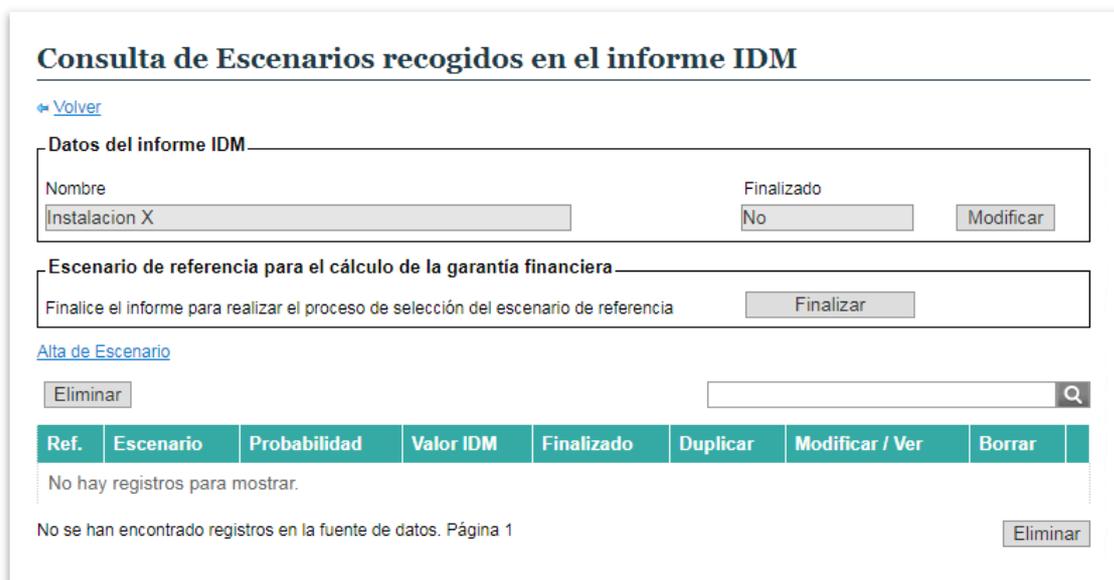
Por último, la pantalla dispone del listado completo de escenarios que componen el informe. Este listado se muestra en una tabla cuyos registros se irán incrementando conforme el usuario introduzca nuevos escenarios (cada registro es un escenario). Los campos de la tabla son:

- Ref. Columna utilizada para indicar el escenario de referencia en los informes finalizados. En los informes no finalizados el campo no recoge información.
- Escenario. Nombre o código del escenario que haya dado el usuario con el fin de identificarlo dentro de su informe.
- Probabilidad. Probabilidad de ocurrencia del escenario. Se trata de un dato aportado por el usuario a través de los formularios de la herramienta.
- Valor IDM. Valor del IDM calculado para el escenario.
- Finalizado. Indica si el escenario se encuentra o no finalizado, debiendo recordarse que el contenido de los escenarios finalizados por el usuario no puede ser modificado.
- Duplicar. Dado que los escenarios finalizados se encuentran bloqueados la aplicación presenta la opción de duplicar escenarios. De esta forma, los usuarios que deseen modificar un escenario finalizado podrán: primero, duplicar el informe deseado y cambiar en el mismo cuantos datos consideren y, segundo, suprimir el escenario que se encontraba finalizado, de forma que en la práctica los nuevos datos introducidos reemplacen a los originales.

La función duplicar presenta una utilidad interesante y es la de aprovechar parámetros de entrada comunes a varios escenarios. En concreto, si el analista desea introducir n

escenarios que tienen parámetros de entrada similares podrá cumplimentar un escenario a modo de plantilla y duplicar éste cuantas veces necesite de forma que no sea necesario cumplimentar n veces los formularios con los mismos datos de entrada.

- Modificar/Ver. A través de este campo se permite modificar el escenario si el mismo no se encuentra finalizado o únicamente consultarlo (verlo) sin modificar datos si el mismo se encuentra finalizado.
- Borrar. Por último, el campo borrar se corresponde con unos botones de selección. Pulsando estos botones y posteriormente el botón “Eliminar” el usuario puede suprimir los escenarios que considere oportunos.



Consulta de Escenarios recogidos en el informe IDM

[Volver](#)

Datos del informe IDM

Nombre: Instalacion X Finalizado: No

Escenario de referencia para el cálculo de la garantía financiera

Finalice el informe para realizar el proceso de selección del escenario de referencia

[Alta de Escenario](#)

Ref.	Escenario	Probabilidad	Valor IDM	Finalizado	Duplicar	Modificar / Ver	Borrar
No hay registros para mostrar.							

No se han encontrado registros en la fuente de datos. Página 1

Figura 10.3.3-1. Esquema de funcionamiento del módulo IDM. Fuente: SIRMA.

En la pantalla “Consulta de escenarios recogidos en el informe IDM” existe la posibilidad de ordenar los escenarios (pulsando sobre el título de la columna en función de la cual se quieran ordenar los escenarios) y la opción de buscar escenarios haciendo uso del campo y botón “lupa” situados en la parte superior derecha del listado.

10.3.4. ALTA DE ESCENARIO

10.3.4.1. DATOS GENERALES DEL ESCENARIO

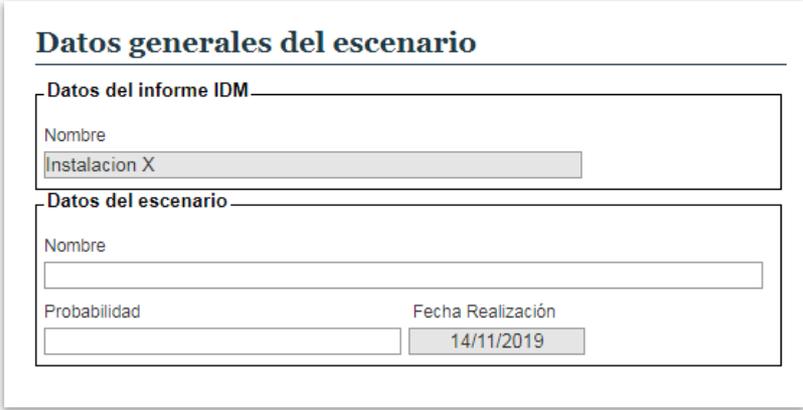
A la hora de introducir un escenario se muestra inicialmente una pantalla con los datos generales del mismo. Estos datos vienen definidos por:

- Datos del informe IDM. Son los datos del informe IDM al que pertenece el escenario a dar de alta. En concreto se indica el nombre de dicho informe.
- Datos del escenario. Son los datos específicos de cada escenario, siendo:

- Nombre. Es el nombre o código que el usuario desea asignar al escenario. En este sentido, puede ser recomendable que este nombre o código se corresponda claramente con el código que tenga dicho escenario en el análisis de riesgos medioambientales con el fin de facilitar la trazabilidad del procedimiento.
- Probabilidad. Es la probabilidad de ocurrencia del escenario. Este dato debe ser introducido por el operador con el fin de que el módulo pueda calcular el riesgo y, por lo tanto, determinar el escenario accidental de referencia. El valor debe ser numérico y encontrarse entre 10^{-20} y 10^3 . Nótese que se ofrece la posibilidad de introducir valores mayores que la unidad con el fin de dar cabida a aquellas metodologías que se fundamenten en procedimientos semicuantitativos de asignación de probabilidades.

Se aprovecha en este punto para recordar a los operadores que en la versión de ARM-IDM-MORA en español deberán introducir en sus valores numéricos los números decimales separados por coma, mientras en la versión en inglés esta separación debe realizarse con punto.

- Fecha de realización. Fecha de realización del escenario.



Datos generales del escenario

Datos del informe IDM

Nombre
Instalacion X

Datos del escenario

Nombre
[Empty field]

Probabilidad
[Empty field]

Fecha Realización
14/11/2019

Figura 10.3.4.1-1. Datos generales del escenario en el módulo IDM. Fuente: SIRMA.

En la parte superior derecha de la totalidad de pantallas del formulario existen una serie de iconos útiles que se muestran en la siguiente Figura.



Figura 10.3.4.1-2. Utilidades de la pantalla de formulario. Fuente: SIRMA.

Estos botones se corresponden con:

- Imprimir. Permite imprimir en formato PDF los datos del escenario que se esté introduciendo.
- Exportar a Excel. Permite exportar a un fichero Excel los datos del escenario que se esté introduciendo.

- Guardar. Guarda los datos introducidos de forma que puedan ser recuperados en otro momento.
- Cerrar. Cierra el formulario y regresa a la pantalla “Consulta de Escenarios recogidos en el informe IDM”.

Adicionalmente, en el extremo derecho de la totalidad de pantallas del formulario existe una herramienta de navegación que sitúa al operador en el paso dentro del proceso de evaluación del escenario que está introduciendo.



Figura 10.3.4.1-3. Navegador del módulo IDM. Fuente: SIRMA.

La simbología del esquema de navegación es la siguiente:

- Las carpetas simbolizan cada una de las pantallas del módulo de estimación del IDM para el escenario en cuestión.
- La carpeta con un símbolo de interrogación indica que no ha concluido el proceso de cálculo relacionado con dicha pantalla.
- La carpeta marcada con un check señala que el proceso de cálculo relacionado con esa pantalla ha sido completado

Una vez que se hayan cumplimentado los datos generales del informe deberá pulsarse el botón “Siguiete” para continuar con los siguientes formularios de datos de entrada.

10.3.4.2. AGENTES CAUSANTES DEL DAÑO

En esta pantalla el operador deberá seleccionar la totalidad de agentes causantes del daño implicados en el escenario accidental que esté evaluando.



Figura 10.3.4.2-1. Selección de agentes en el módulo IDM. Fuente: SIRMA.

Merece la pena indicar que en la parte inferior de las pantallas del formulario de introducción de datos el usuario puede encontrar el botón “Anterior” que le llevará a la pantalla previa y “Siguiente” que, una vez cumplimentado los datos permite avanzar hacia la siguiente pantalla del formulario.

En la primera pantalla de cálculo del IDM del escenario el módulo permite seleccionar varios agentes al mismo tiempo, permitiendo posteriormente asignar varios recursos dañados a cada uno de los agentes seleccionados. Esto es, el usuario deberá determinar la totalidad de las combinaciones agente-recurso relevantes en el escenario evaluado ya que el IDM del escenario en su conjunto considera los daños realizados por cada combinación agente-recurso.

A continuación se enumeran los tipos de agentes considerados en la aplicación ARM-IDM-MORA:

A. Químicos

El daño producido por agentes químicos estaría asociado a la liberación de una sustancia en una concentración superior al umbral de toxicidad de dicha sustancia en un determinado medio receptor. En el marco de ARM-IDM-MORA se diferencian 14 grupos principales de agentes químicos.

De estos 14 grupos, 7 de ellos hacen referencia a los compuestos biodegradables y los otros 7 a los no biodegradables. El que un compuesto sea considerado como biodegradable implica que la sustancia puede descomponerse en los elementos químicos que la conforman, debido a la acción de agentes biológicos como plantas, animales, microorganismos y hongos, resultando de esta forma un conjunto de elementos inocuos en un periodo de tiempo determinado.

En el módulo IDM no se diferencia en la clasificación entre agentes biodegradables y no biodegradables. No obstante, a continuación se expone la clasificación completa de forma que la misma cubra el conjunto de la aplicación ARM-IDM-MORA.

- Compuestos Orgánicos Volátiles no halogenados biodegradables y,
- Compuestos Orgánicos Volátiles no halogenados no biodegradables.

Los compuestos orgánicos volátiles (COV) son todos aquellos hidrocarburos que se presentan en estado gaseoso a temperatura ambiente o que son muy volátiles a dicha temperatura. Suelen presentar una cadena con un número de carbonos inferior a doce y contienen otros elementos como oxígeno, azufre o nitrógeno. Pueden tener origen natural o antropogénico —debido a la evaporación de disolventes orgánicos, a la quema de combustibles o al transporte— y contribuyen a la formación del smog fotoquímico y al efecto invernadero, al ser precursores del ozono troposférico.

- Compuestos Orgánicos Semivolátiles no halogenados biodegradables y,
- Compuestos Orgánicos Semivolátiles no halogenados no biodegradables.

Los compuestos orgánicos semivolátiles (COSV) son compuestos orgánicos que, según la temperatura, pueden encontrarse en forma gaseosa, líquida o sólida. Se producen en la combustión incompleta de materia orgánica o combustibles fósiles. Los compuestos más representativos de este grupo son los hidrocarburos policíclicos aromáticos (PAHs) y algunos pesticidas.

- Compuestos Orgánicos Volátiles halogenados biodegradables y,
- Compuestos Orgánicos Volátiles halogenados no biodegradables.

Son todos aquellos hidrocarburos que se presentan en estado gaseoso a temperatura ambiente o que son muy volátiles a dicha temperatura. A diferencia de los COV no halogenados éstos presentan en sus cadenas elementos halógenos —flúor, cloro, bromo o yodo—. Pueden tener origen natural o antropogénico —debido a la evaporación de disolventes orgánicos, a la quema de combustibles o al transporte— y contribuyen a la formación del smog fotoquímico y al efecto invernadero, al ser precursores del ozono troposférico.

- Compuestos Orgánicos Semivolátiles halogenados biodegradables y,
- Compuestos Orgánicos Semivolátiles halogenados no biodegradables.

Son compuestos orgánicos que, según la temperatura, pueden encontrarse en forma gaseosa, líquida o sólida. A diferencia de los COSV no halogenados, éstos llevan en su composición algún elemento halógeno —flúor, cloro, bromo o yodo—. Se producen en la combustión incompleta de materia orgánica o combustibles fósiles. Los compuestos más representativos de este grupo son los policlorobifenilos (PCBs), los pentaclorofenoles (PCP) y algunos pesticidas

- Fuegos y Compuestos Orgánicos No Volátiles biodegradables y,

- Fuegos y Compuestos Orgánicos No Volátiles no biodegradables.

Los fuegos son compuestos orgánicos densos, generalmente no halogenados, que provienen del refinado o destilación del petróleo. Se usan como combustibles, aceites lubricantes o en asfaltos. Adicionalmente se incluyen en este grupo los compuestos orgánicos no volátiles (CONV) no incluidos en las categorías anteriores.

- Sustancias inorgánicas biodegradables y,
- Sustancias inorgánicas no biodegradables.

Son los compuestos en los que el carbono no es el componente principal. Este grupo lo integran esencialmente los metales y otros compuestos como asbestos, cianidas y fluorinas. Suelen ser compuestos no volátiles. A diferencia de los compuestos orgánicos, los inorgánicos no se degradan fácilmente y son más difíciles de eliminar.

- Explosivos biodegradables y,
- Explosivos no biodegradables.

Son sustancias que al presentarse en cantidades suficientes y estar expuestas a estímulos como el calor, el choque, la fricción, la incompatibilidad química o la descarga electrostática se transforman en gases, liberando calor, presión o radiación en un tiempo muy breve. Existen muchos tipos de explosivos y se pueden distinguir por su naturaleza explosiva —deflagrantes o detonantes—, por su sensibilidad —primarios, secundarios o terciarios—, por su utilización —iniciador, carga o multiplicador— o por el contenido de la mezcla —dinamitas, hidrogeles, emulsiones, base trilita o ligante plástico—.

La clasificación de un agente químico orgánico dentro de uno u otro grupo se puede estimar a partir del punto de ebullición de la sustancia mediante la siguiente tabla.

Clase	Punto de ebullición (°C)
Volátiles	<100
Semivolátiles	100-325
No volátiles	>325

Tabla 10.3.4.2-1. Clasificación de agentes químicos en función del punto de ebullición. Fuente: Gestión y conservación de suelos. Departamento de Edafología y Química Agrícola. Universidad de Granada.

B. Físicos

Los daños causados por agentes físicos se refieren al exceso o defecto de sustancias tales como el agua, la tierra, la temperatura o los residuos inertes, que no tiene asociado un nivel de toxicidad.

C. Biológicos

Los agentes biológicos incluyen organismos modificados genéticamente, especies exóticas invasoras y microorganismos patógenos —virus y bacterias para animales u hongos e insectos para vegetales—.

Como asistencia para la asignación del agente causante del daño en cada caso particular, se incluye una matriz que ayuda a la clasificación del agente concreto que ocasiona el daño en uno de los 14 grupos especificados anteriormente.

Agente causante del daño	El agente lleva asociado un umbral de toxicidad (Agentes químicos)	El agente no es una sustancia explosiva	Órgánico	PE < 325 °C	PE < 100 °C	El agente contiene elementos halógenos	Daños por COV halogenados
						El agente no contiene elementos halógenos	Daños por COV no halogenados
					PE > 100 °C	El agente contiene elementos halógenos	Daños por COSV halogenados
						El agente no contiene elementos halógenos	Daños por COSV no halogenados
				PE > 325 °C	Fuel	Daños por fueles	
					Otras sustancias	Daños por compuestos orgánicos no volátiles	
				Inorgánico	<i>Daños por sustancias inorgánicas</i>		
	El agente es una sustancia explosiva	<i>Daños por sustancias explosivas</i>					
		<i>Daños por extracción o desaparición del recurso natural</i>					
	El agente no lleva asociado un umbral de toxicidad	Agentes físicos	<i>Daños por vertido de inertes</i>				
			<i>Daños por incremento de la temperatura</i>				
			<i>Daños por incendio</i>				
		Agentes biológicos	<i>Daños por organismos modificados genéticamente</i>				
			<i>Daños por especies exóticas invasoras</i>				
<i>Daños por virus y bacterias</i>							
<i>Daños por hongos e insectos</i>							

PE = Punto de ebullición.

Tabla 10.3.4.2-2. Tabla resumen de selección de agentes causantes del daño. Fuente: Elaboración propia.

10.3.4.3. RECURSOS AFECTADOS POR CADA AGENTE

Una vez seleccionados los agentes involucrados en el escenario, se deberán seleccionar los recursos que puedan verse afectados por el daño producido por cada uno de los agentes. Así, se rellenará la pantalla de recursos afectados tantas veces como agentes se hayan indicado en la fase anterior pudiendo corresponder a cada agente uno o más recursos dañados. En cada caso,

en la parte superior de la pantalla, se indica el agente para el cual se están seleccionando los recursos potencialmente afectados.

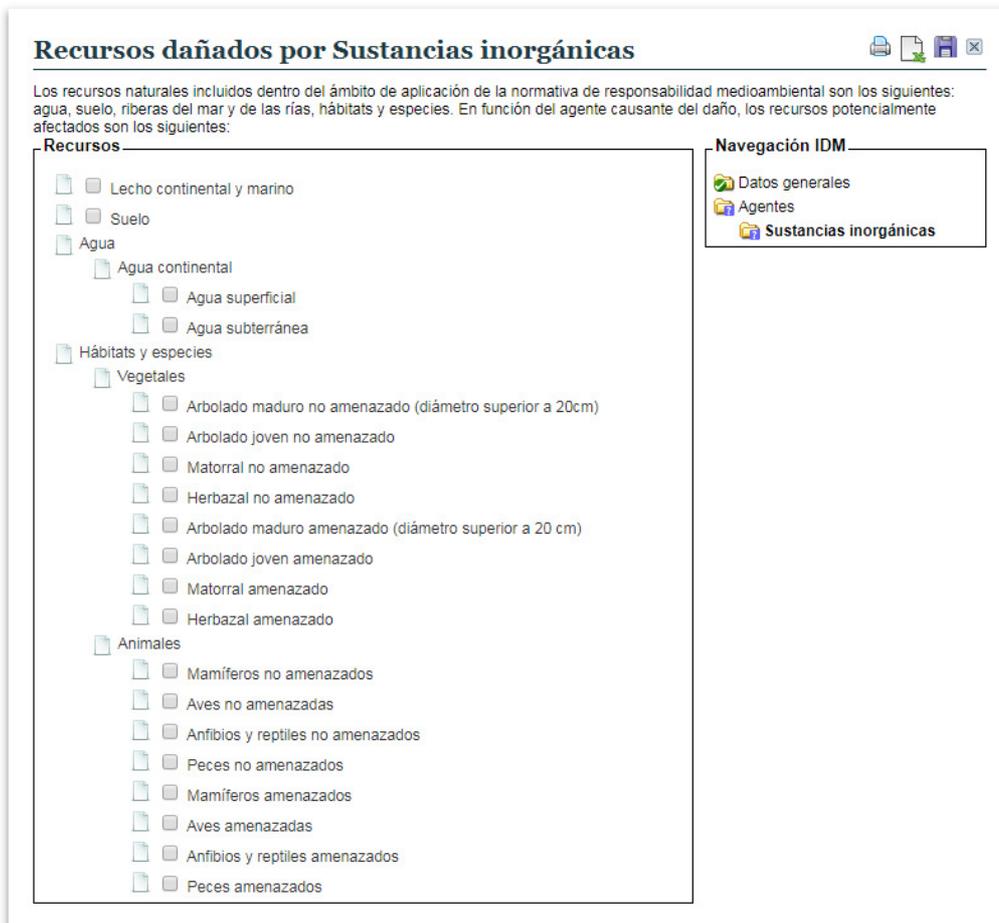


Figura 10.3.4.3-1. Selección de recursos naturales dañados por cada agente (se muestra como ejemplo los daños por sustancias inorgánicas). Fuente: SIRMA.

Cada uno de los recursos aparece desagregado de la forma que se muestra a continuación:

Aguas. Recurso definido en la LRM como todas las aguas continentales, tanto superficiales como subterráneas, costeras y de transición definidas en el texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio —RDL 1/2001—, así como los restantes elementos que forman parte del dominio público hidráulico. En concreto, se han diferenciado:

- Agua superficial continental. Todas las aguas sobre la superficie del suelo situadas hacia tierra desde la línea de costa.
- Agua subterránea. Son todas las aguas que se encuentran bajo la superficie del suelo en la zona de saturación y en contacto directo con el suelo o el subsuelo.
- Agua marina. Incluye a las aguas costeras y de transición, así como a las aguas territoriales.

Ribera del mar y de las rías. Recurso definido en la LRM como los bienes de dominio público marítimo-terrestre regulados en el artículo 3.1 de la Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas. La Ley 22/1988 indica que la ribera del mar y de las rías incluye los siguientes elementos:

- La zona marítimo-terrestre o espacio comprendido entre la línea de bajamar escorada o máxima viva equinoccial, y el límite hasta donde alcanzan las olas en los mayores temporales conocidos o, cuando lo supere, el de la línea de pleamar máxima viva equinoccial. Esta zona se extiende también por las márgenes de los ríos hasta el sitio donde se haga sensible el efecto de las mareas. Se consideran incluidas en esta zona las marismas, albuferas, marjales, esteros y, en general, los terrenos bajos que se inundan como consecuencia del flujo y reflujo de las mareas, de las olas o de la filtración del agua del mar.
- Las playas o zonas de depósito de materiales sueltos, tales como arenas, gravas y guijarros, incluyendo escarpes, bermas y dunas, estas últimas se incluirán hasta el límite que resulte necesario para garantizar la estabilidad de la playa y la defensa de la costa.

Lecho de aguas superficiales (marinas y continentales). Este recurso natural incluye el terreno cubierto por las aguas superficiales continentales, y el terreno cubierto por las aguas marinas. Por lo tanto, se consideran expresamente los siguientes elementos definidos en el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Aguas: los cauces de los ríos —terreno cubierto por las aguas en las máximas crecidas ordinarias—, los lechos de los lagos —terreno que ocupan sus aguas en las épocas en que alcanzan su mayor nivel ordinario—, y los lechos de los embalses —terreno cubierto por las aguas cuando éstas alcanzan su mayor nivel a consecuencia de las máximas crecidas ordinarias de los ríos que lo alimentan—. Por otra parte, también se considera el lecho de las aguas marinas según lo dispuesto en la Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas.

Suelo. La LRM lo define como la capa superior de la corteza terrestre, situada entre el lecho rocoso y la superficie, compuesto por partículas minerales, materia orgánica, agua, aire y organismos vivos y que constituye la interfaz entre la tierra, el aire y el agua, lo que le confiere capacidad de desempeñar tanto funciones naturales como de uso. No tendrán tal consideración aquellos permanentemente cubiertos por una lámina de agua superficial —los cuales a efecto del módulo IDM se considerarán como lecho—.

Hábitat. La LRM define hábitat como las zonas terrestres o acuáticas diferenciadas por sus características geográficas, abióticas y bióticas, y que estén mencionadas en el artículo 2.3 b) de la 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, o que estén protegidas por otras normas comunitarias, por la legislación estatal o autonómica, o por los Tratados Internacionales en que España sea parte.

En el marco de la metodología del IDM el hábitat se considera como el conjunto de componentes abióticos (como el suelo) y bióticos (como las especies de flora y fauna) que lo conforman. Por

ello, con el objeto de evitar la doble contabilización de estos recursos, el recurso “hábitat” no aparece en la pantalla de selección de recursos afectados de forma específica.

Especies. La LRM define especies silvestres como las especies de flora y fauna que estén mencionadas en el artículo 2.3 a) de la 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 o que estén protegidas por la legislación comunitaria, estatal o autonómica, así como por los Tratados Internacionales en que España sea parte, que se hallen en estado silvestre en el territorio español, tanto con carácter permanente como estacional. En particular, las especies incluidas en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas o en los catálogos de especies amenazadas establecidos por las comunidades autónomas en sus respectivos ámbitos territoriales. Quedan excluidas de la definición anterior las especies exóticas invasoras, entendiéndose por tales aquellas introducidas, deliberada o accidentalmente, fuera de su área de distribución natural y que resultan una amenaza para los hábitats o las especies silvestres autóctonas.

Este recurso incluye tanto las especies vegetales como las especies animales. Dentro de las especies vegetales se ha distinguido entre especies arbóreas, de matorral y de herbazal. Además, el arbolado se ha diferenciado en dos subcategorías en función de su diámetro, de tal forma que se ha considerado arbolado maduro a aquel que tiene un diámetro superior a 20 cm, y arbolado joven en caso contrario. A su vez, en las especies animales se han distinguido los principales grupos de vertebrados (mamíferos, aves, anfibios y reptiles, y peces). En ambos casos se ha diferenciado entre especies amenazadas y no amenazadas.

El usuario puede acudir a la siguiente tabla de clasificación para introducir las afecciones a las especies vegetales y/o animales.

Categoría	Grado de amenaza	Subcategoría
Especies vegetales	Amenazado	Arbolado maduro
		Arbolado joven
		Matorral
		Herbazal
	No amenazado	Arbolado maduro
		Arbolado joven
Especies animales	Amenazado	Mamíferos
		Aves
		Anfibios y reptiles
		Peces
	No amenazado	Mamíferos
		Aves
		Anfibios y reptiles
		Peces

Tabla 10.3.4.3-2. Clasificación del recurso natural especies en el módulo IDM. Fuente: SIRMA.

10.3.4.4. PARÁMETROS PARA EL CÁLCULO DEL IDM

Una vez identificados los agentes causantes del daño y los recursos potencialmente afectados para el escenario accidental que se esté analizando, el módulo IDM muestra una pantalla para cada grupo agente-recurso en la que se recoge el valor de los coeficientes indicados en el Reglamento para esa combinación agente-recurso, y se ofrece un listado de los modificadores que aplican a dicha combinación. El usuario deberá seleccionar una categoría para cada uno de los modificadores así como rellenar la casilla correspondiente, en su caso, a la masa (en toneladas), volumen (en metros cúbicos) o superficie (en hectáreas), involucrada/o en el accidente.

En concreto, los coeficientes que recoge esta pantalla son:

- Estimador del coste fijo del proyecto de reparación (E_{cf}).
- Estimador del coste unitario del proyecto de reparación (E_{cu}).
- Relación entre las unidades de recurso afectadas y las unidades de agente involucradas en el daño (E_c).
- Estimador del coste de revisión y control del proyecto de reparación (E_{cr}).
- Estimador del coste de consultoría del proyecto de reparación (E_{cc}).
- Constante p (p)
- Constante q (q)

Adicionalmente, como se ha indicado, la pantalla recoge la totalidad de los modificadores relativos a la combinación agente-recurso evaluada.

La figura siguiente muestra la pantalla de coeficientes y modificadores para una combinación agente-recurso concreta (a modo de ejemplo se ha seleccionado el agente “sustancias inorgánicas y el recurso natural “agua superficial”).

Sustancias inorgánicas en Agua superficial: coeficientes y modificadores

El proceso de cálculo del IDM requiere introducir los valores que tomarán los distintos coeficientes y modificadores que intervienen en la fórmula.

Coeficientes	
Estimador del coste fijo del proyecto de reparación (Ecf)	100.000,00
Estimador del coste unitario del proyecto de reparación (Ecu)	15,00
Volumen vertido al agua superficial (Alfa) (m ³)	
Relación entre las unidades de recurso afectadas y las unidades de agente involucradas en el daño (Ec)	2,00
Estimador del coste de revisión y control del proyecto de reparación (Ecr)	1.934,00
Estimador del coste de consultoría del proyecto de reparación (Ecc)	0,03

Modificadores	
B	
Degradabilidad de la sustancia (MB01)	
Categoría lago o embalse (MB05)	
Categorías del río (MB11)	
Solubilidad de la sustancia (MB12)	
Volatilidad de la sustancia (MB15)	
C	
Duración estimada de los daños (MC01)	

Navegación IDM

- Datos generales
- Agentes
- Sustancias inorgánicas
- Agua superficial

Figura 10.3.4.4-1. Pantalla de parámetros de cada combinación agente-recurso: coeficientes y modificadores (se muestra el ejemplo de daños por sustancias inorgánicas al agua superficial).

Fuente: SIRMA.

10.3.4.5. ACCESO A LA ZONA A REPARAR

Una vez cumplimentadas las pantallas de parámetros para todas las combinaciones agente-recurso implicadas en el escenario accidental que se esté evaluando, se procede a evaluar el esfuerzo que implicaría acceder a la zona afectada. Este esfuerzo (o coste) es independiente de la combinación o combinaciones agente-recurso y es propio del escenario accidental (cada escenario accidental recibe un único estimador de coste de acceso).

El módulo IDM ofrece el valor del estimador del coste de acceso por cada metro de camino que sería necesario construir, y el usuario deberá aportar el dato de la distancia (medida en metros) que hay desde el lugar dañado a la vía de acceso más cercana (parámetro β de la ecuación de la metodología del IDM). En este sentido, habrá que tener en cuenta a la hora de estimar dicho parámetro las siguientes circunstancias:

- En caso de escenarios que prevean la afección a varias zonas, el valor del parámetro β será la suma de la distancia desde cada zona a la vía de comunicación más cercana.
- En caso de escenarios que impliquen exclusivamente daños al agua marina, al lecho continental o al lecho marino se asigna un valor a β igual a 0.

La figura siguiente muestra la pantalla de estimación del coste de acceso. Nótese que en dicha pantalla el botón “Siguiente” pasa a denominarse “Calcular IDM”, esto se debe a que esta pantalla es la última necesaria para el cálculo del IDM del escenario evaluado.

Figura 10.3.4.5-1. Consideración del acceso a la zona a reparar. Fuente: SIRMA.

10.3.4.6. IDM DE UN ESCENARIO

El resultado del proceso seguido es el IDM calculado para el escenario cuyos datos se hayan introducido en la herramienta.

El valor del IDM resultante se muestra al usuario en pantalla. Adicionalmente, en esta pantalla se ofrecen una serie de funcionalidades específicas:

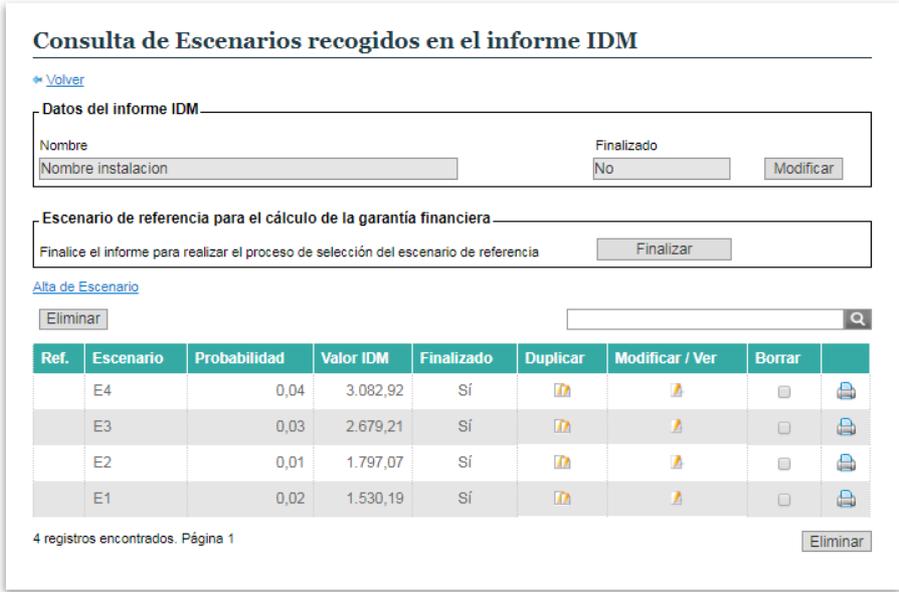
- Botón “Finalizar”. Permite finalizar el escenario y por lo tanto bloquearlo (de forma que no podrá editarse en el futuro) y tenerlo en cuenta para la determinación del escenario accidental de referencia.
- Botón “Imprimir en PDF”. Permite la impresión de los datos del escenario en un documento en formato PDF.
- Botón “Exportar a Excel”. Permite exportar los datos del escenario a un archivo en formato Excel.

Figura 10.3.4.6-1. Resultado: IDM de un escenario (ejemplo). Fuente: SIRMA.

10.3.5. ALTAS SUCESIVAS DE ESCENARIOS

El operador deberá realizar el procedimiento anterior (alta de escenarios) tantas veces como escenarios accidentales desee evaluar de cara a la determinación del escenario de referencia para la constitución de la garantía financiera.

Conforme se vayan dando de alta escenarios y finalizándolos los mismos aparecerán en la pantalla “Consulta de Escenarios recogidos en el informe IDM”, constituyéndose de esta forma el listado de escenarios relevantes del operador. En la siguiente figura se muestra un ejemplo con varios escenarios introducidos y finalizados.



Ref.	Escenario	Probabilidad	Valor IDM	Finalizado	Duplicar	Modificar / Ver	Borrar	
	E4	0,04	3.082,92	Sí			<input type="checkbox"/>	
	E3	0,03	2.679,21	Sí			<input type="checkbox"/>	
	E2	0,01	1.797,07	Sí			<input type="checkbox"/>	
	E1	0,02	1.530,19	Sí			<input type="checkbox"/>	

Figura 10.3.5-1. Introducción del listado de escenarios relevantes (ejemplo). Fuente: SIRMA.

Merece la pena recordar que si se desea modificar un escenario finalizado el operador puede hacer uso del botón “Duplicar” el cual creará una copia editable del escenario seleccionado.

10.3.6. FINALIZACIÓN DEL INFORME

Una vez que el usuario haya introducido y finalizado la totalidad de sus escenarios relevantes existe la posibilidad de finalizar el conjunto del informe pulsando el botón “Finalizar” de la pantalla “Consulta de Escenarios recogidos en el informe IDM”. En concreto, al pulsar dicho botón se solicita confirmación al usuario para finalizar el informe.

Finalizar informe

Datos del informe IDM

Nombre
Nombre instalacion

Fecha Realización
14/11/2019

Figura 10.3.6-1. Confirmación de finalización del informe. Fuente: SIRMA.

Al confirmarse la finalización del informe se producen cambios en la pantalla “Consulta de Escenarios recogidos en el informe IDM”:

- El informe figura como finalizado y, por lo tanto, se encuentra bloqueado, por lo que no se permite su modificación posterior.
- Se procede a la selección del escenario accidental de referencia para el cálculo de la garantía financiera. Este escenario figura con su nombre o código en el recuadro “Escenario de referencia para el cálculo de la garantía financiera” y figura con una marca verde en la columna “Ref.” del listado de escenarios.
- Aparece el botón “Exportar a Excel”. Al pulsarlo se obtendrá un fichero en formato Excel con los principales resultados del módulo IDM.
- Aparece el botón “Exportar a Pdf”. Al pulsarlo se obtendrá un fichero en formato PDF con los principales resultados del módulo IDM.

Consulta de Escenarios recogidos en el informe IDM

[Volver](#)

Datos del informe IDM

Nombre
Nombre instalacion

Finalizado
Sí

Escenario de referencia para el cálculo de la garantía financiera

El escenario de referencia es E4

Ref.	Escenario	Probabilidad	Valor IDM	Finalizado	Duplicar	Modificar / Ver	Borrar
✓	E4	0,04	3.082,92	Sí			
	E3	0,03	2.679,21	Sí			
	E2	0,01	1.797,07	Sí			
	E1	0,02	1.530,19	Sí			

4 registros encontrados. Página 1

Figura 10.3.6-2. Finalización del informe IDM (ejemplo). Fuente: SIRMA.

10.3.7. EXPORTAR A EXCEL

Como se ha indicado, si en la pantalla “Consulta de Escenarios recogidos en el informe IDM” se pulsa el botón “Exportar a Excel” se obtendrá un fichero Excel con los principales resultados del módulo IDM.

El fichero o libro Excel se compone de dos hojas de resultados que pueden ser manejadas por el operador como considere más adecuado a sus necesidades y circunstancias concretas. En este sentido, entre otras opciones, existe la posibilidad de modificar el formato de los datos dados por defecto y exportarlos a un documento de texto o a un archivo PDF.

A continuación se describe cada una de las hojas obtenidas:

I. Hoja 1 (gráfico)

Esta hoja recoge el nombre que se haya dado al informe, el nombre del escenario de referencia para el cálculo de la garantía financiera y un gráfico en el que se muestran la totalidad de los escenarios evaluados.

El gráfico aporta información interesante al operador de cara a diseñar su política de gestión del riesgo medioambiental conforme con lo previsto en la norma UNE 150008. A modo de ejemplo, los escenarios más alejados del origen de coordenadas podrían recibir una atención prioritaria por parte del operador ya que o bien sus consecuencias medioambientales (expresadas en términos de IDM) o bien su probabilidad de ocurrencia o bien ambos tendrían valores superiores al de los restantes escenarios considerados.

La consulta de escenarios en el gráfico del fichero Excel es sencilla con solo situar el cursor del ratón sobre el punto que representa cada escenario.

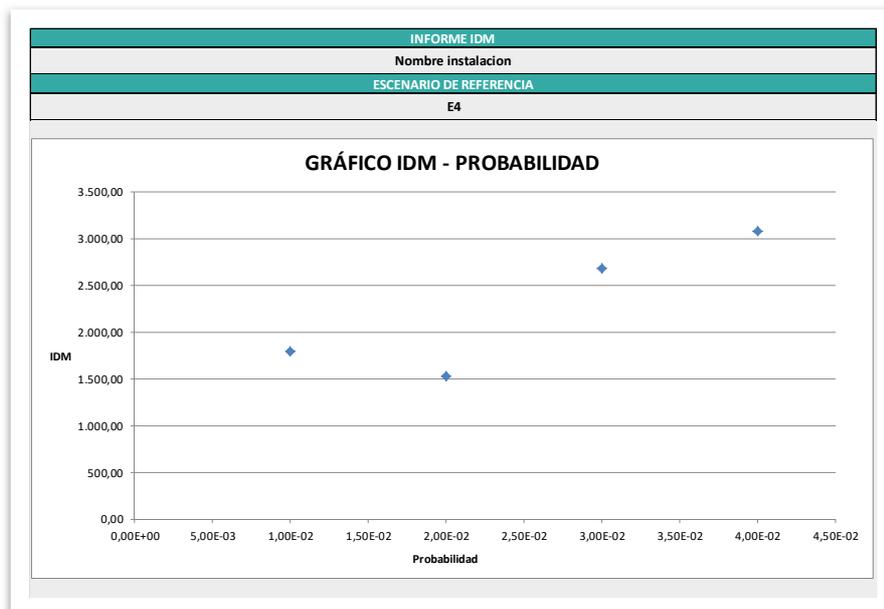


Figura 10.3.7-1. Gráfico IDM-Probabilidad (ejemplo). Fuente: SIRMA.

II. Hoja 2 (selección del escenario)

Esta hoja recoge el nombre que se haya dado al informe, el nombre del escenario de referencia para el cálculo de la garantía financiera y la tabla de cálculo que se realiza para determinar dicho escenario de referencia conforme con lo dispuesto en el artículo 33 del Reglamento. Esto es, se muestra el nombre de cada escenario introducido en el informe, su probabilidad de ocurrencia, el valor de su IDM, el riesgo (determinado como la multiplicación del IDM por la probabilidad) y el riesgo relativo y el riesgo relativo acumulado, expresados ambos en porcentaje.

INFORME IDM					
Nombre instalacion					
ESCENARIO DE REFERENCIA					
E4					
PROCESO DE SELECCIÓN DEL ESCENARIO DE REFERENCIA					
Escenario accidental	Probabilidad	IDM	Riesgo	Riesgo relativo (%)	Riesgo relativo acumulado (%)
E4	4,00E-02	3.082,92	123,32	48,88	100,00
E3	3,00E-02	2.679,21	80,38	31,86	51,12
E2	1,00E-02	1.797,07	17,97	7,12	19,26
E1	2,00E-02	1.530,19	30,60	12,13	12,13

Figura 10.3.7-2. Tabla de datos para la selección del escenario de referencia (ejemplo). Fuente: SIRMA.

10.3.8. EXPORTAR A PDF

Cuando en la pantalla “Consulta de Escenarios recogidos en el informe IDM” se pulsa el botón “Exportar a Pdf” la aplicación genera un fichero o informe en PDF en el que se muestra la tabla que permite la selección del escenario de referencia para la determinación de la garantía financiera por responsabilidad medioambiental.

10.4. HISTÓRICO DE INFORMES

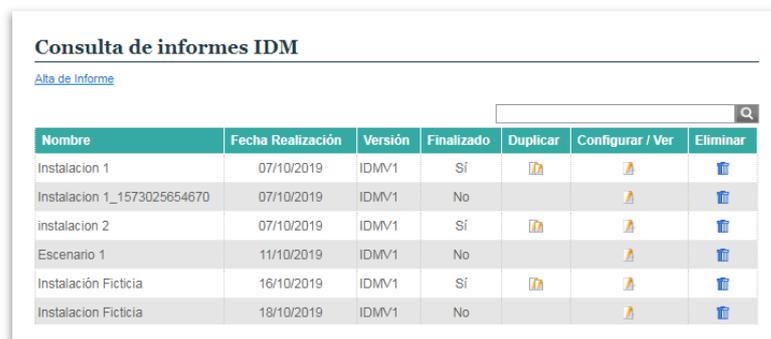
El histórico de informes del IDM recoge todos los informes (finalizados y no finalizados) que haya realizado el usuario. Para acceder a esta información debe pulsarse sobre “Histórico de informes” dentro de la sección “Aplicación IDM” del navegador de la aplicación.



Figura 10.4-1. Acceso al histórico de informes del IDM. Fuente: SIRMA.

Dentro del histórico, se accede un listado con la totalidad de los informes realizados. La información recogida de cada informe es la siguiente:

- Nombre. Es el nombre que el usuario haya dado al informe.
- Fecha de realización. Fecha de realización del informe.
- Versión. Versión de la herramienta a la que corresponde el informe.
- Finalizado. Indica si el informe está o no finalizado. En este sentido, merece la pena recordar que los informes finalizados se encuentran bloqueados por lo que no es posible editarlos.
- Duplicar. La opción de duplicar se encuentra habilitada en los informes finalizados y, como indica su nombre, genera una copia editable del informe finalizado. De esta forma el usuario puede abrir de nuevo un determinado informe de cara a su corrección, actualización, aprovechamiento de sus datos de entrada para otro informe, etc.
- Configurar/Ver. Mediante este botón se habilita al usuario o bien modificar el informe (si el mismo no está finalizado) o bien únicamente verlo y consultarlo (si el mismo está finalizado).
- Eliminar. Ofrece la posibilidad de eliminar informes.



Nombre	Fecha Realización	Versión	Finalizado	Duplicar	Configurar / Ver	Eliminar
Instalacion 1	07/10/2019	IDMV1	Sí			
Instalacion 1_1573025654670	07/10/2019	IDMV1	No			
instalacion 2	07/10/2019	IDMV1	Sí			
Escenario 1	11/10/2019	IDMV1	No			
Instalación Ficticia	16/10/2019	IDMV1	Sí			
Instalacion Ficticia	18/10/2019	IDMV1	No			

Figura 10.4-2. Información recogida en el histórico de informes del IDM. Fuente: SIRMA.

Como funcionalidades interesantes en el histórico de informes merece la pena destacar la posibilidad de ordenar los informes (pulsando sobre el título de la columna en función de la cual se quieran ordenar los informes) y la opción de buscar informes haciendo uso del campo y botón “lupa” situados en la parte superior derecha del listado.

10.5. PREGUNTAS FRECUENTES SOBRE EL MÓDULO IDM

A continuación se presentan algunas de las preguntas más frecuentes que pueden surgir en el uso del módulo IDM. En concreto, se han seleccionado las siguientes cuestiones:

1. ¿Qué escenarios deben analizarse mediante el módulo IDM?
2. ¿Cuáles son los datos de entrada necesarios para la estimación del IDM?
3. ¿Cómo se introducen los daños al hábitat en el módulo IDM?
4. ¿Qué son los costes de revisión y control?

5. ¿Cómo se deben considerar las mezclas de sustancias?
 6. En el caso de fugas instantáneas, ¿qué unidad de tiempo debe considerarse?
-

1. ¿Qué escenarios deben analizarse mediante el módulo IDM?

Debe tenerse en cuenta que previamente al uso del módulo IDM, el analista debe disponer de una información básica procedente de su análisis de riesgos como es la identificación de escenarios accidentales, y de agentes y recursos naturales asociados a cada uno de ellos.

En concreto, el usuario debe conocer los escenarios accidentales que sean relevantes en su actividad. Algunos de los daños que una actividad económica es susceptible de provocar pueden considerarse, de forma justificada, despreciables de cara a su recuperación mediante técnicas de reparación. Para determinar si un daño es o no relevante se puede atender a la cantidad y el tipo de agente involucrada en el daño, a la duración del daño, así como a la probabilidad de que este ocurra y a la comparación de cada escenario con otros escenarios de mayor relevancia dentro de la instalación.

A modo de ejemplo, se podría determinar que un daño causado por un agente químico volátil a las aguas superficiales que, debido al efecto de la dilución y la evaporación, se transforma en una sustancia inocua en menos de un determinado periodo de tiempo, es un daño que puede no ser considerado relevante de cara a su valoración.

En el caso de las especies de fauna, el daño se podría declarar como relevante atendiendo al número de individuos que se haya visto afectado frente al tamaño total de la población de dicha especie. Es decir, mientras que para especies en peligro de extinción el daño a un solo individuo puede ser determinante, en especies generalistas, podría verse afectado un mayor número de individuos sin ser declarado un daño relevante.

En todo caso, conforme con la normativa de responsabilidad medioambiental, la totalidad de los operadores sujetos a la obligatoriedad de constituir una garantía financiera deben identificar al menos un escenario relevante en su instalación de cara al cálculo de dicha garantía.

2. ¿Cuáles son los datos de entrada necesarios para la estimación del IDM?

Una vez seleccionados los escenarios relevantes que se considerarán en el módulo IDM, será necesario conocer, para cada uno de ellos, la siguiente información:

- Agente que originaría el daño medioambiental.
- Recursos afectados por el daño medioambiental.
- Masa, volumen o superficie involucrada/o en el accidente.
- Valor de los parámetros específicos de cada combinación agente causante del daño-recurso natural afectado: coeficientes y modificadores.

Adicionalmente, debe estimarse la distancia a la vía más cercana con el fin de obtener el estimador de los costes de acceso a la zona a reparar.

3. ¿Cómo se introducen los daños al hábitat en el módulo IDM?

En el ámbito del módulo IDM, el hábitat se considera como el conjunto de los recursos naturales que puedan verse afectadas por el daño medioambiental.

Esto es debido a que el hábitat tiene componentes abióticos (como el suelo) y bióticos (como las especies de flora y fauna). Por ello, con el objeto de evitar la doble contabilización de los daños a determinados recursos, el recurso “hábitat” no aparece en la pantalla de selección de recursos afectados de forma explícita.

4. ¿Qué son los costes de revisión y control?

El coeficiente E_{cr} de la ecuación de cálculo del IDM es el estimador de los costes de revisión y control de los proyectos de reparación de daños medioambientales.

Los costes de revisión y control hacen referencia a los costes en los cuales sería necesario incurrir con el fin de realizar un seguimiento de las medidas reparadoras adoptadas y evaluar el cumplimiento de los objetivos previstos.

A modo de ejemplo, algunas las actividades de revisión y control serían las siguientes: tomas de muestra de agua y suelo y análisis de laboratorio, equipos de seguimiento de fauna, elaboración de informes de seguimiento de repoblaciones forestales, sondeos y análisis del agua subterránea, etc.

5. ¿Cómo se deben considerar las mezclas de sustancias?

Resulta complejo ofrecer una regla universal válida para la totalidad de operadores, situaciones y sustancias sobre cómo tratar las mezclas de cara a la reparación de los daños. Por lo tanto, se recomienda que esta decisión sea tomada de forma específica por cada operador atendiendo a sus circunstancias concretas y siempre de forma justificada. En este sentido, podrían adoptarse diferentes criterios como: la adopción como referencia de la sustancia más tóxica de la mezcla, la adopción de la sustancia tóxica mayoritaria en la mezcla, asumir que las características de la mezcla se corresponden con las características más desfavorables de cada uno de sus componentes, etc.

6. En el caso de fugas instantáneas, ¿qué unidad de tiempo debe considerarse?

Las fugas instantáneas, consideradas como volúmenes liberados en un tiempo despreciable, hacen referencia a liberaciones puntuales de cantidades elevadas en sucesos iniciadores tales como roturas de tanques o explosiones.

11. MÓDULO DE VALORACIÓN ECONÓMICA DE DAÑOS (MORA)

11.1. FUNDAMENTOS Y METODOLOGÍA DE MORA

El módulo MORA se ha desarrollado con el objetivo principal de asistir a los operadores a la hora de valorar económicamente los daños medioambientales que podrían ocasionar en los escenarios accidentales que identifiquen en el ámbito de su actividad.

La metodología MORA fue promovida por la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y se realizó en el seno del Grupo de Trabajo para el Cálculo del Valor de Reposición de la Comisión Técnica de Prevención y Reparación de Daños Medioambientales. El detalle de esta metodología se encuentra en un documento específico (“MORA. Documento metodológico”) accesible a través de la sección de responsabilidad medioambiental del MITERD², por lo que en la presente Guía se remite al mismo con el fin de que los operadores dispongan de conocimientos previos sobre el funcionamiento del modelo con carácter previo a hacer uso de su aplicación informática.

En diciembre de 2022 se ha actualizado el modelo de costes que emplea la herramienta MORA para la elaboración de los presupuestos de reparación de daños medioambientales.

En esta última versión, se han empleado costes en euros referidos al año 2019, mientras que los anteriores eran de 2011. Por este motivo, los presupuestos obtenidos en cada una de las versiones de la herramienta no serían comparables entre sí.

Los informes que se hubieran iniciado en la anterior versión de MORA —creados antes de diciembre de 2022— podrán ser finalizados empleando el modelo de datos disponible en ese momento —modelo de costes referido a 2011—. Éstos informes no podrán ser duplicados ni será posible crear nuevos informes en dicha versión, ambas funcionalidades sí estarán disponibles empleando el modelo de datos actualizado —modelo de costes referido a 2019—.

11.2. ACCESO AL MÓDULO MORA

El acceso al módulo de cálculo de MORA se debe realizar a través del navegador de SIRMA. En concreto, a través de los botones “Descripción”, “Realizar nuevo informe” o “Histórico de informes” del epígrafe “Aplicación MORA” situado en la parte intermedia del extremo izquierdo de las pantallas de la aplicación, bajo los apartados del módulo IDM. Pulsando sobre el apartado “Aplicación MORA” del navegador se despliegan a la derecha las distintas opciones contenidas en el menú.

² https://www.MITERD.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/responsabilidad-mediambiental/Documento%20metodolog%C3%ADa_tcm30-177400.pdf



GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO

Comisión Técnica de Prevención y Reparación de Daños Medioambientales









Sistema de Información de Responsabilidad Medioambiental (SIRMA)
Aplicación MORA - Descripción

Información Ley 26/2007	Descripción
Base Legal	Basada en la metodología desarrollada por la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental, esta herramienta voluntaria de apoyo a la monetización de los daños medioambientales, permite calcular el coste de las medidas de reparación (primaria, compensatoria y complementaria) necesarias para devolver los recursos naturales y los servicios que éstos prestan a su estado original (estado básico).
Análisis de Riesgos >	
Garantía Financiera	Para ello, la aplicación informática selecciona las técnicas de reparación de daños medioambientales más adecuadas para cada escenario de riesgo, del catálogo de medidas de reparación creado. Además, la aplicación ofrece flexibilidad para permitir adaptar, justificadamente, los costes de las técnicas de reparación a las circunstancias de cada escenario de riesgo modelizado, así como la utilización de nuevas técnicas de reparación.
Informes de aplicación y exigencia de responsabilidad > medioambiental	
Publicaciones	Adicionalmente, y debido a la vocación preventiva de la Ley 26/2007, de 23 de octubre, el cálculo de los costes de recuperación asociados a los escenarios de riesgo, proporciona a los operadores una herramienta que les permitirá llevar a cabo una adecuada gestión de los riesgos de su instalación.
Preguntas Frecuentes	
Aplicaciones informáticas ARM, IDM y MORA	Los costes de reparación primaria calculados con MORA del escenario de referencia seleccionado con la aplicación IDM, permiten determinar la cuantía de la garantía financiera obligatoria, a la que habrá que añadir los costes de prevención y evitación.
Introducción y objetivo	La monetización del daño medioambiental puede realizarse a través de la aplicación MORA, bien de forma manual, o bien de forma automática, permitiendo a otras aplicaciones externas conectarse MORA mediante un Servicio Web, de forma que éstas pueden acceder a las funcionalidades del sistema.
Proyecto Global ARM-IDM-MORA >	
Aplicación ARM >	Documentación
Aplicación IDM >	Documento metodológico MORA
Aplicación MORA >	Guía de usuario
Visor geográfico	Anexos
Descripción y acceso	Especificaciones Servicio Web MORA
Módulo Transporte	
Descripción	
Árbol de sucesos	
Mi Perfil >	

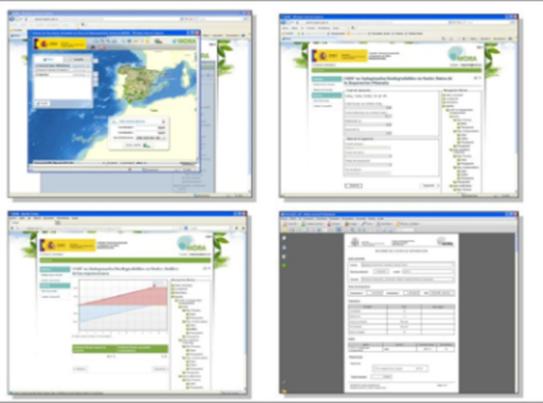


Figura 11.2-1. Acceso al módulo MORA. Fuente: SIRMA.

En el panel de navegación del Módulo de la Aplicación del Modelo de Oferta de Responsabilidad Ambiental —Aplicación MORA— situado a la izquierda de la pantalla, se incluyen las siguientes acciones:



Figura 11.2-2. Panel de navegación Aplicación MORA. Fuente: SIRMA.

El apartado de descripción incorpora una breve reseña de la utilidad del módulo MORA. Además de esto facilita, mediante hipervínculos, el documento metodológico de MORA, el manual de usuario de la herramienta SIRMA y el documento de especificaciones del Servicio Web de MORA, todos ellos en formato PDF.

En los siguientes epígrafes de la presente guía se exponen las otras utilidades recogidas en el navegador.

11.3. REALIZAR UN NUEVO INFORME MORA

11.3.1. ESQUEMA GENERAL DE FUNCIONAMIENTO

El funcionamiento del módulo MORA presenta ciertas analogías con el del módulo IDM si bien en este caso se debe tener presente que cada informe de MORA recoge información de un solo escenario accidental. No obstante, cada escenario accidental puede constituirse por una o varias combinaciones agente causante del daño-recurso natural afectado. Dicho de otra forma, en un mismo escenario podrían producirse afecciones por diferentes agentes a diferentes recursos naturales. El escenario introducido en MORA considerará todas estas afecciones de cara a valorar sus costes de reparación. En la siguiente Figura se resume de forma gráfica el funcionamiento de este módulo.

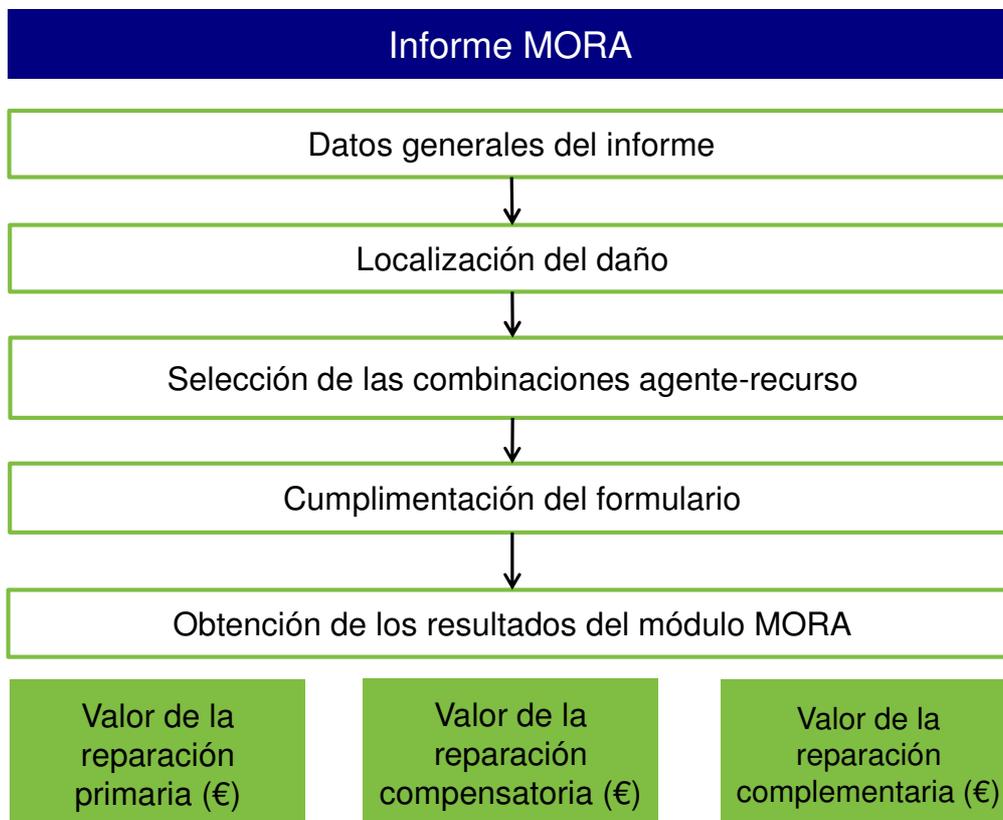


Figura 11.3.1-1. Esquema de funcionamiento del módulo MORA. Fuente: Elaboración propia.

Conforme con el esquema anterior, en el informe de MORA se solicitan una serie de datos generales del escenario introducido y que se consideran comunes a todas las combinaciones agente-recurso que estén incluidas en el mismo. Estos datos figuran en los bloques de datos generales y localización del daño.

Una vez que el usuario haya determinado estos aspectos comunes deberá elegir las combinaciones agente-recurso a valorar. Cada una de estas combinaciones requiere la cumplimentación de una serie de formularios específicos en MORA. A modo de ejemplo, el formulario de datos correspondiente a un daño sobre el suelo difiere del correspondiente a un daño sobre las especies.

Según se van introduciendo los datos de cada combinación el módulo retorna al usuario el valor económico de dicha combinación. De esta forma, el operador puede disponer del dato de reparación primaria, compensatoria y complementaria de cada una de las combinaciones consideradas en su escenario.

Cuando se hayan introducido los datos de la totalidad de combinaciones agente-recurso el programa ofrecerá como producto final el resultado agregado de la reparación de todas ellas o, dicho de otra forma, el valor de reparación del escenario. Estos resultados se desglosan en los conceptos de reparación primaria, reparación compensatoria y reparación complementaria, siendo expresados todos ellos en unidades monetarias (euros).

Adicionalmente, el programa desagrega el coste de acceso a la zona dañada, igualmente expresado en euros, con el fin de que si el operador lo considera adecuado lo agregue al valor total de reparación del escenario.

De entre todos los resultados ofrecidos por MORA posiblemente el que tenga mayor interés para los operadores de cara a constituir su garantía financiera obligatoria sea el coste correspondiente a la reparación primaria. Esto se debe a que en el artículo 33 del Reglamento se indica que el valor del daño medioambiental del escenario, de cara a la constitución de la garantía financiera, será igual a su coste del proyecto de reparación primaria.

Una vez que se hayan introducido la totalidad de los datos implicados en el informe y se ha llegado a la pantalla final del mismo el módulo MORA ofrece al usuario la posibilidad de finalizar el informe con el fin de bloquear y, de esta forma, proteger tanto los datos introducidos como los resultados obtenidos por el modelo.

Debe notarse que MORA no contempla los costes de prevención y evitación de nuevos daños por los que los mismos deberán agregarse por el operador de forma externa al modelo. Con este fin se puede atender a las indicaciones dadas al respecto en el apartado 3 del artículo 33 del Reglamento y, especialmente, a la disposición que indica que la cuantía de los gastos de prevención y evitación del daño será, como mínimo, el diez por ciento del importe total de la garantía financiera.

En todo caso, se recuerda que la LRM establece una responsabilidad de carácter ilimitado para los operadores causantes de los daños por lo que, con independencia del valor calculado para la garantía financiera obligatoria, resulta recomendable que los operadores estimen los costes de las medidas compensatorias y complementarias y los evalúen con el fin de llevar a cabo una adecuada política de gestión de riesgos medioambientales.

11.3.2. DATOS GENERALES

Cuando se pulsa en “Realizar nuevo informe” la primera pantalla a la que se accede es la relativa a los datos generales del informe. Como se ha indicado, esta pantalla recoge los datos comunes a todas las combinaciones agente-recurso que componen el escenario accidental.

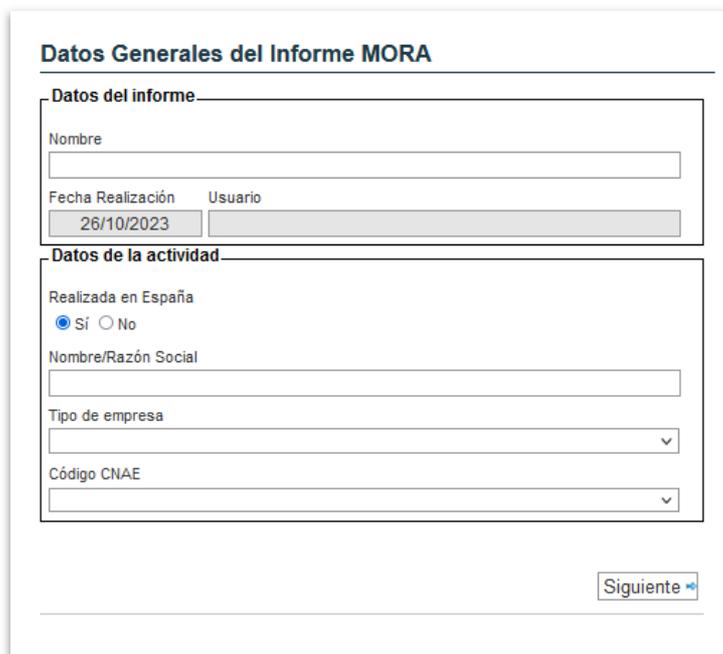


Figura 11.3.2-1. Datos generales del informe MORA. Fuente: SIRMA.

Los campos que se muestran en la pantalla son los que se detallan a continuación

Datos del informe, que incluye los siguientes campos:

- Nombre. Debe cumplimentarse con el nombre que el usuario desea que reciba el informe. Se recomienda que sea un nombre que caracterice el escenario que se esté valorando.
- Fecha de realización. Fecha de realización del informe.
- Usuario. Nombre del usuario que está realizando el informe.

Datos de la actividad, que recoge:

- Realizada en España (Sí/No). Este campo permite a la herramienta identificar si el daño que va a ser introducido se ha producido en territorio español y, por tanto, se puede disponer de información cartográfica recogida en el visor MORA o si, por el contrario, el

daño se ha producido en el extranjero, por lo que el usuario deberá aportar toda la información geográfica solicitada.

- Nombre/Razón Social. Se debe introducir el nombre completo de la empresa a la que se dirige el informe.
- Tipo de empresa. La aplicación ofrece cuatro opciones por defecto, dentro de las cuales se debe clasificar la empresa objeto de análisis. Estos grupos son los recogidos en la siguiente tabla.

Tipo empresa	Nº de empleados
Microempresa	0-10
Pequeña empresa	11-50
Mediana empresa	51-250
Gran empresa	>250

Tabla 11.3.2-1. Clasificación de tipos de empresas por tamaño. Fuente: Unión Europea.

- Código CNAE. La Clasificación Nacional de Actividades Económicas o CNAE de España permite la clasificación de las unidades productoras según la actividad que ejercen. La estructura de la CNAE-2009, recogida en el módulo MORA, está basada en cuatro niveles de clasificación —sección, división, grupo y clase—, con un código alfanumérico de uno, dos, tres y cuatro cifras, correspondientes a cada nivel, debiendo elegir el correspondiente a la instalación objeto de análisis.

A lo largo de todas las pantallas del módulo MORA el usuario dispone de un menú de navegación a través del cual puede conocer en qué paso del proceso de análisis se encuentra.

La simbología del esquema de navegación es la siguiente:

- Las carpetas simbolizan las diferentes pantallas del módulo.
- Las carpetas con un símbolo de exclamación señalan que la información contenida en la correspondiente pantalla ha sido modificada por el usuario con respecto a la información ofrecida por defecto en MORA.
- Las carpetas con un símbolo de interrogación indican que no se ha concluido el proceso de valoración relacionado con la correspondiente pantalla.
- Las carpetas marcadas con un check señalan que el proceso de valoración relacionado con la correspondiente pantalla ha sido completado.

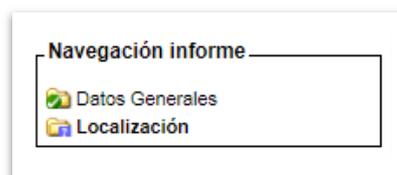


Figura 11.3.2-2. Esquema de navegación en el módulo MORA. Fuente: SIRMA.

Sobre el esquema de navegación de las pantallas del módulo MORA el usuario puede encontrar tres iconos útiles que se muestran en la siguiente Figura.



Figura 11.3.2-3. Utilidades de la pantalla de formulario. Fuente: SIRMA.

Estos botones se corresponden con:

- Imprimir. Permite imprimir en formato PDF los datos del escenario que se esté introduciendo. Dicho documento aparecerá con la marca de “Borrador” hasta que el informe sea finalizado por el usuario.
- Guardar. Guarda los datos introducidos de forma que puedan ser recuperados en otro momento.
- Cerrar. Cierra el formulario y dirige al usuario al histórico de informes de MORA (pantalla titulada “Consulta de informes MORA”).

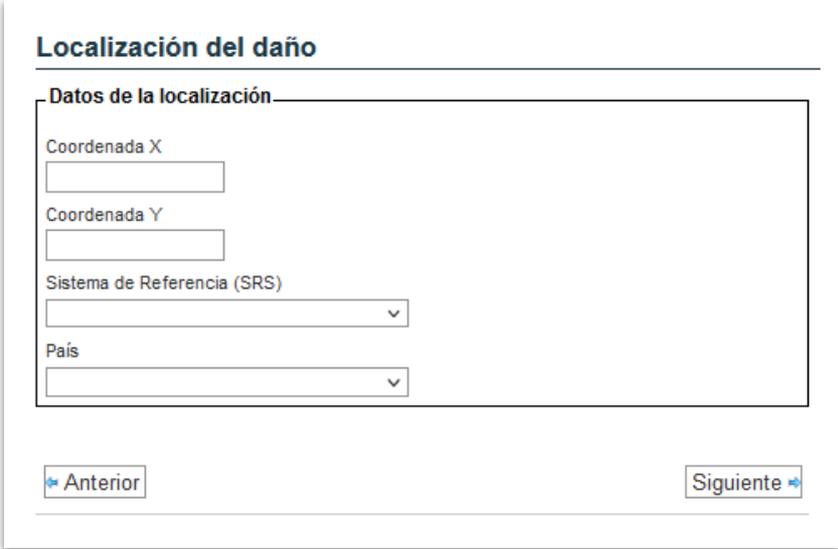
En la parte inferior derecha de cada pantalla del módulo, aparece el botón “Siguiente”. Al pulsar sobre dicho botón se va avanzando al siguiente formulario de cálculo y se guardan los datos introducidos en la pantalla actual. En un sentido análogo, en las pantallas figura el botón “Anterior” que dirigirá al usuario a la pantalla previa a la que se encuentre.

11.3.3. LOCALIZACIÓN DEL DAÑO

Tras los datos generales el usuario debe informar a MORA de la localización que se estima del daño medioambiental para proceder con su valoración económica.

En caso de que el usuario haya indicado en la pantalla de “Datos generales” que la localización del daño medioambiental se encuentra fuera de España, la pantalla de “Localización del daño” solicitará los datos de:

- Coordenada X, se deberá indicar el dato numérico que define la coordenada X del daño.
- Coordenada Y, se deberá indicar el dato numérico que define la coordenada Y del daño.
- Sistema de referencia (SRS), el usuario debe indicar el sistema de Referencia en el que se encuentran las coordenadas introducidas.
- País, se debe escoger el país en el que se ha producido el daño medioambiental de entre los 195 países disponibles en el desplegable.



Localización del daño

Datos de la localización

Coordenada X

Coordenada Y

Sistema de Referencia (SRS)

País

Figura 11.3.3-1. Introducción de la localización del daño fuera de España. Fuente: SIRMA.

En caso de que el usuario haya indicado que el daño medioambiental se ha producido dentro del territorio español, la pantalla de localización ofrece al usuario la posibilidad de:

- Introducir directamente las coordenadas del lugar del daño en caso de que disponga de este dato. En este sentido, deben rellenarse los campos correspondientes a “Coordenada X”, “Coordenada Y” y “Sistema de referencia” —los sistemas de referencia disponibles en la aplicación son WGS84 y ETRS89—.
- Acceder al visor cartográfico a través del botón “Localizar”. De esta forma se abre en una nueva ventana el visor cartográfico a través del cual se puede localizar el lugar en el mapa y seleccionar el punto geográfico en el cual se produce el daño medioambiental. Se recomienda esta opción ya que se puede comprobar visualmente la correcta localización del daño sobre el mapa.

Una vez seleccionado el punto por cualquiera de las dos opciones indicadas, la aplicación recibe los datos que caracterizan la zona dañada. Dicha información se obtiene a través de las coberturas SIG disponibles en el Sistema de Información del Modelo de Oferta de Responsabilidad Ambiental (MORA) del MITERD —para más información acerca del funcionamiento del Sistema de Información de MORA se puede consultar la ayuda on-line para su uso, disponible en el visor cartográfico—.

Dichos datos se almacenan en el informe pudiendo ser modificados por el usuario en caso de que éste disponga de mejor información sobre el área afectada. En caso de que se cambien los datos aportados por defecto, ésta modificación deberá ser justificada mediante la documentación pertinente —a modo de ejemplo, adjuntándose en el informe final como un anexo—.

En esta misma pantalla, tras introducir las coordenadas, la aplicación informa sobre la comunidad autónoma, provincia y municipio en los cuales se produce el hipotético daño.

Localización del daño

Datos de la localización

Coordenada X

Coordenada Y

Sistema de Referencia (SRS)

Datos del territorio

Comunidad Autónoma

Provincia

Municipio

Figura 11.3.3-2. Introducción de la localización del daño en España. Fuente: SIRMA.

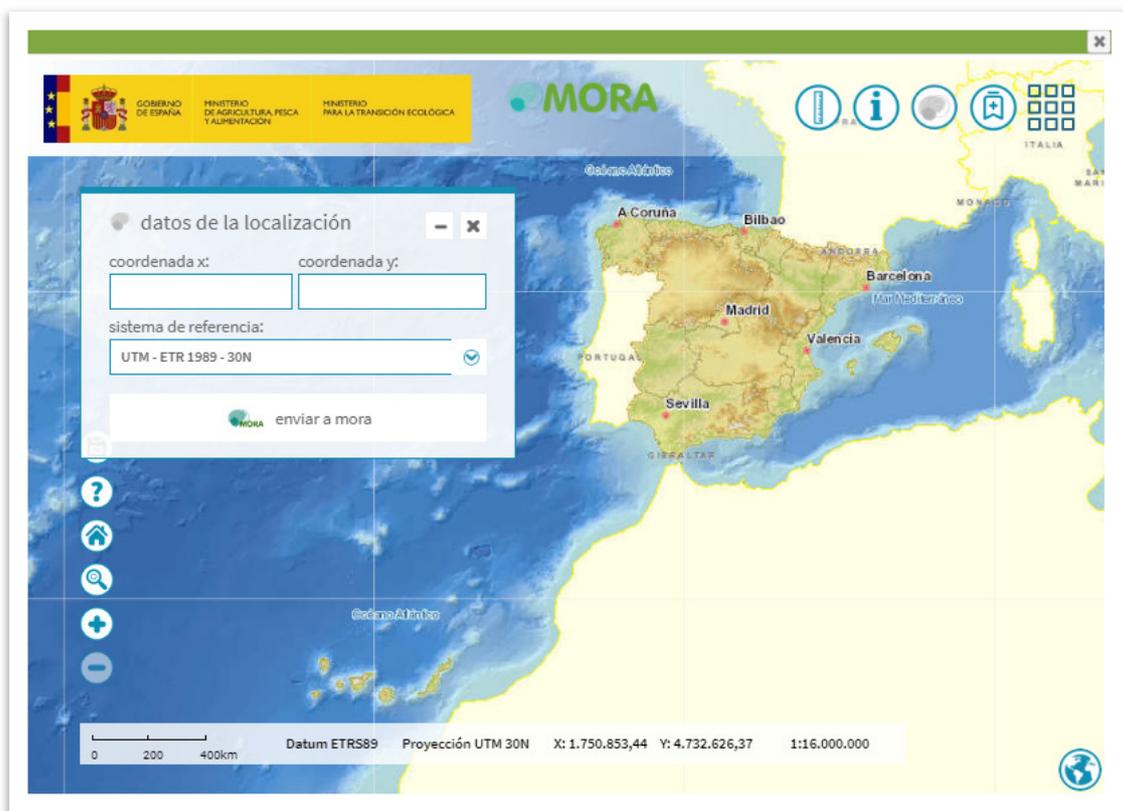


Figura 11.3.3-2. Introducción de la localización del daño a través del visor cartográfico. Fuente: SIRMA.

Pulsando en el botón “Siguiente” la aplicación muestra los parámetros relativos a la localización del daño. Si la localización del daño es en España, la herramienta informática ofrecerá los datos obtenidos de los mapas digitales disponibles en el visor. En caso de que se trate de un daño localizado en el extranjero, estos campos aparecerán en blanco y deberán ser informados por el

usuario que deberá escoger entre las opciones ofrecidas para cada uno de ellos. Dicha selección deberá estar debidamente justificada.

Concretamente, los parámetros que recoge esta pantalla son:

- Accesibilidad. Esta cobertura evalúa la posibilidad de acceder al lugar dañado con los medios mecánicos necesarios para llevar a cabo la reparación. En caso de que se produzca un accidente en un área inaccesible con un agente químico no biodegradable el daño se considerará irreversible. El parámetro puede tomar únicamente dos valores:
 - a. Sí (accesible)
 - b. No (no accesible)

En la metodología de MORA, una zona se considera accesible si dispone de un camino que llegue hasta ella, o en su defecto, si la construcción de un camino de acceso resulta viable. En concreto, la construcción de una vía de acceso se considera posible si existe una ruta entre el punto dañado y la vía de comunicación más cercana que sólo atraviese zonas con pendiente inferior al 20%. En caso contrario la zona será considerada inaccesible. El coste de construcción del camino de acceso es una partida más dentro del presupuesto final de la reparación.

- Distancia a la vía más cercana. La distancia a la vía más cercana informa sobre la distancia —en metros— entre el punto en el cual se produce el accidente y la carretera o camino más cercanos. Únicamente se considera esta opción en el caso de zonas accesibles.
- Rango de pendiente. La pendiente de la zona afectada es determinante a la hora de seleccionar la técnica de reparación. Su caracterización se realiza a partir de un modelo digital del terreno y viene clasificada en cinco rangos.

Rango de pendiente	Valor (%)
Muy alta	>50
Alta	31-50
Media	21-30
Baja	11-20
Muy baja	≤10

Tabla 11.3.3-1. Rango de pendientes en MORA. Fuente: Elaboración propia.

- Permeabilidad. El grado de permeabilidad del terreno condiciona las técnicas de reparación aplicables a los recursos suelo y agua subterránea. Se clasifica según el Mapa de Permeabilidades de España en cinco grupos principales:
 - a. Muy alta
 - b. Alta
 - c. Media
 - d. Baja
 - e. Muy baja

- Espacio protegido. En el ámbito de MORA se consideran como espacios protegidos: los hábitats prioritarios (considerados atendiendo al Anexo I de la Directiva 92/43/CEE), los espacios naturales protegidos y la Red Natura 2000. Este parámetro puede tomar únicamente dos valores:
 - a. Sí (pertenencia del punto a un espacio protegido).
 - b. No (ausencia de figuras de especial protección en la zona afectada).

Parámetros localización

Datos del parámetro

Accesibilidad
Sí

Distancia vía (m)
100

Rango de pendiente
Muy baja

Permeabilidad
Baja

Espacio protegido
No

Figura 11.3.3-3. Carga de los parámetros relativos a la localización del daño (ejemplo). Fuente: SIRMA.

La totalidad de los datos recogidos en esta pantalla pueden ser modificados por el usuario si dispone de información más precisa sobre los mismos. No obstante, dicha información debería ser debidamente documentada, como también sucede en el caso de localizaciones fuera de España.

Merece la pena señalar que no todos los parámetros son utilizados en el proceso de cálculo de todas las combinaciones agente-recurso. En caso de que el daño que se vaya a monetizar afecte únicamente a un recurso al cual no le apliquen los parámetros que se recogen en esta pantalla, es conveniente dejar los valores dados por defecto, ya que de lo contrario sería necesario justificar los cambios efectuados. Un ejemplo de esta situación serían los parámetros de pendiente y permeabilidad en daños que ocurran exclusivamente al agua marina. En el caso de daños producidos fuera del territorio español, todos los datos deberán rellenarse con la mejor información disponible.

11.3.4. SELECCIÓN DE AGENTES Y RECURSOS

11.3.4.1. SELECCIÓN DE AGENTES

Tras la determinación de los parámetros generales, el usuario debe seleccionar el agente que origina el daño. La clasificación de agentes de MORA coincide con la que se realiza en el módulo

del IDM si bien en este caso se añade la diferenciación entre agentes biodegradables y no biodegradables conforme puede consultarse en el epígrafe 7 de la presente Guía.

Al igual que en el módulo del IDM la aplicación MORA permite seleccionar varios agentes al mismo tiempo, permitiendo posteriormente asignar varios recursos dañados a cada uno de los agentes seleccionados. El análisis de cada una de las parejas agente-recurso se efectuará de forma independiente y el escenario accidental quedará definido por la totalidad de las combinaciones introducidas.

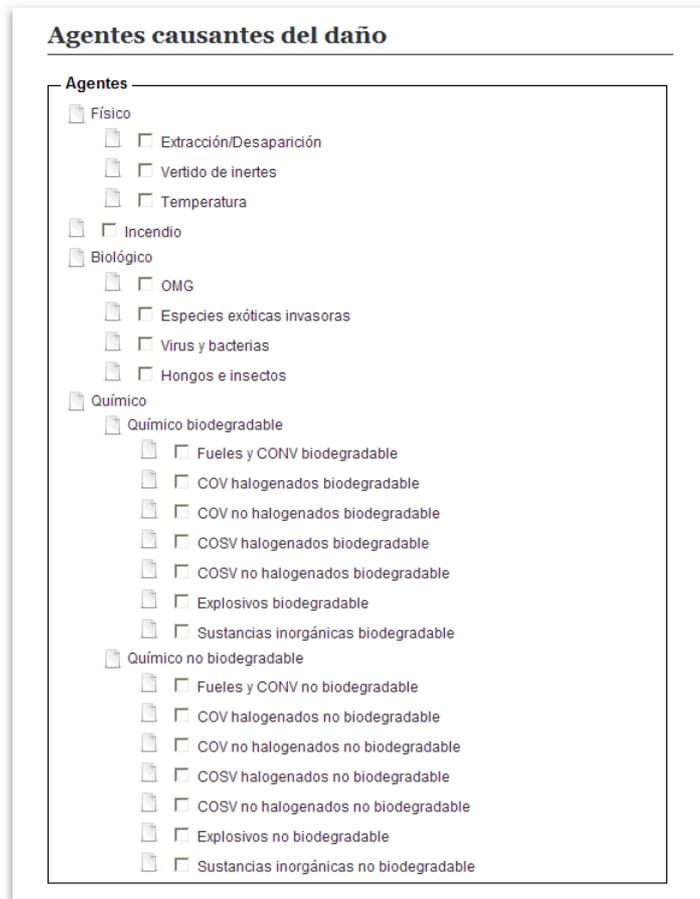


Figura 11.3.4.1-1. Agentes causantes del daño en el módulo MORA. Fuente: SIRMA.

11.3.4.2. RECURSOS AFECTADOS POR EL AGENTE

Una vez seleccionados los agentes involucrados en el accidente, la aplicación permite valorar los daños en cada una de las parejas agente-recurso.

En la pantalla de selección de recursos naturales se deben seleccionar los recursos que se puedan ver afectados por el daño producido por el agente indicado en la parte superior de la pantalla.

El módulo MORA preselecciona aquellos recursos que, según la información recibida de la cartografía, pueden haber sido afectados por el agente. El usuario puede deseleccionar dichos recursos así como seleccionar otros nuevos atendiendo a sus circunstancias concretas.

El catálogo de recursos naturales en el módulo MORA coincide en gran medida con el seguido en el módulo IDM por lo que puede consultarse la información al respecto recogida en el epígrafe 7 de la Guía. No obstante, existe una diferencia relevante entre ambos módulos. En concreto, esta diferencia se encuentra en la consideración de las especies vegetales ya que mientras en el IDM existe el recurso “Especies vegetales” en MORA este recurso desaparece y pasa a denominarse hábitat.

En el ámbito de MORA, el hábitat incluye a las principales especies arbóreas que se vean afectadas por el daño medioambiental, así como al matorral y al herbazal que no se encuentre amenazado. Por defecto, la aplicación muestra por defecto las especies arbóreas principales —de una a tres— que aparecen recogidas en el Mapa Forestal de España 1:50.000 (MFE50) para el punto seleccionado. Concretamente, para cada una de las especies disponibles, se debe indicar en qué estado se encontraban en el momento previo a producirse el daño medioambiental —el estado determina las fases de desarrollo de las poblaciones—. La aplicación ofrece por defecto el estado de las especies según el Mapa Forestal de España. Acudiendo al MFE50, se pueden distinguir cuatro estados posibles de desarrollo de la vegetación arbórea, éstos son:

- a. Repoblado. Estado de una población nacida de semilla desde que germina hasta que se tocan las partes aéreas de los pies contiguos.
- b. Monte Bravo. Estado de la masa en su primera juventud; esto es, desde que empiezan a tocarse las copas nuevas de las plantas hasta alcanzar el estado de latizal.
- c. Latizal. Estado de la masa arbórea a partir de los 8-10 metros de talla y hasta llegar al estado de fustal.
- d. Fustal. Estado de superior desarrollo de los montes arbolados.

A su vez, se permite al usuario, seleccionando la casilla “Seleccionar otros hábitats” acceder en la siguiente pantalla a un buscador mediante el cual agregar nuevas especies afectadas así como eliminar las especies que no considere dañadas. Dentro de este mismo buscador pueden seleccionarse tanto el matorral como el herbazal —que agrupan todas las especies genéricas de ambos grupos—.

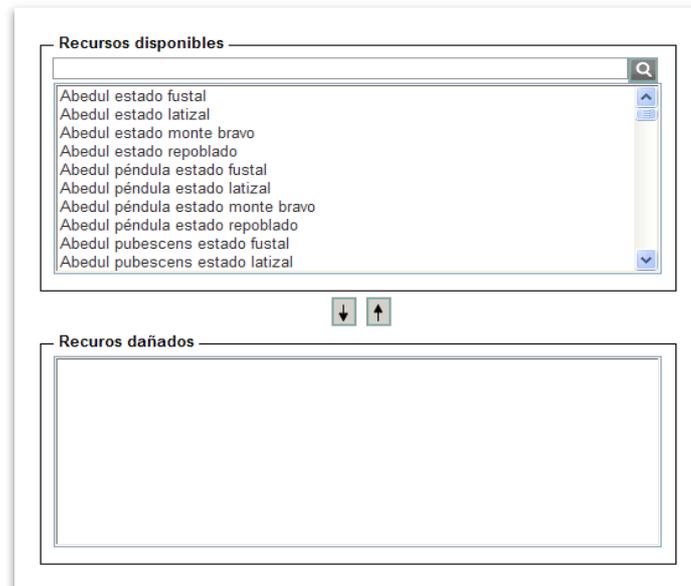


Figura 11.3.4.2-1. Herramienta para la selección de hábitats en el módulo MORA (arbolado, y matorral y herbazal no amenazado). Fuente: SIRMA.

La totalidad de las especies arbóreas presentes en el Mapa Forestal de España 1:50.000 —exceptuando aquellas que poseen carácter invasor o potencialmente invasor— se recogen en la siguiente tabla. Nótese que con adición a las mismas, el módulo MORA considera como hábitats las especies de matorral y de herbáceas que no se encuentren amenazadas.

Especie	Nombre MFE
<i>Heberdenia bahamensis</i>	Aderno
<i>Amelanchier ovalis</i>	Guillomo
<i>Frangula alnus</i>	Arraclán
<i>Rhamnus alaternus</i>	Aladierno
<i>Euonymus europaeus</i>	Bonetero
<i>Myrtus communis</i>	Mirto
<i>Acacia spp.</i>	Acacia
<i>Phillyrea latifolia</i>	Labiérnago
<i>Cornus sanguinea</i>	Cornejo
<i>Malus sylvestris</i>	Manzano silvestre
<i>Celtis australis</i>	Almez
<i>Taxus baccata</i>	Tejo
<i>Crataegus spp.</i>	Crataegus
<i>Pyrus spp.</i>	Peral silvestre
<i>Cedrus atlantica</i>	Cedro
<i>Chamaecyparis lawsoniana</i>	Chameciparis
Otras coníferas	Otras coníferas
Pinos	Pinos
<i>Pinus sylvestris</i>	Pino silvestre
<i>Pinus uncinata</i>	Pino uncinata
<i>Pinus pinea</i>	Pino piñonero
<i>Pinus halepensis</i>	Pino halepensis

Especie	Nombre MFE
<i>Pinus nigra</i>	Pino laricio
<i>Pinus pinaster</i>	Pino pináster
<i>Pinus canariensis</i>	Pino canario
<i>Pinus radiata</i>	Pino radiata
Otros pinos	Otros pinos
Mezcla de coníferas	Coníferas, excepto pinos
<i>Abies alba</i>	Pinabete
<i>Abies pinsapo</i>	Pinsapo
<i>Picea abies</i>	Píceas
<i>Pseudotsuga menziesii</i>	Seudotsuga
<i>Larix spp.</i>	Alerce
<i>Cupressus sempervirens</i>	Ciprés
<i>Juniperus communis</i>	Enebro común
<i>Juniperus thurifera</i>	Sabina albar
<i>Juniperus phoenicea</i>	Sabina negral
Quercus	Quercus
<i>Quercus robur</i>	Roble pedunculado
<i>Quercus petraea</i>	Roble
<i>Quercus pyrenaica</i>	Rebollo
<i>Quercus faginea</i>	Quejigo fagínea
<i>Quercus ilex</i>	Encina
<i>Quercus suber</i>	Alcornoque
<i>Quercus canariensis</i>	Quejigo bética
<i>Quercus rubra</i>	Roble americano
Otros quercus	Otros quercus
Mezcla de árboles de ribera	Árboles ripícolas
<i>Populus alba</i>	Álamo
<i>Populus tremula</i>	Chopo temblón
<i>Tamarix spp.</i>	Taraje
<i>Alnus glutinosa</i>	Aliso
<i>Fraxinus angustifolia</i>	Fresno
<i>Ulmus minor</i>	Olmo
<i>Salix spp.</i>	Sauce
<i>Populus nigra</i>	Chopo
Otros árboles ripícolas	Otros árboles ripícolas
Mezcla de eucaliptos	Eucaliptos
<i>Eucalyptus globulus</i>	Eucalipto globulus
<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	Eucalipto rostrata
Otros eucaliptos	Otros eucaliptos
<i>Eucalyptus nitens</i>	Eucalipto nitens
<i>Ilex aquifolium</i>	Acebo
<i>Olea europaea</i>	Acebucho
<i>Ceratonia siliqua</i>	Algarrobo
<i>Arbutus unedo</i>	Madroño
<i>Phoenix spp.</i>	Palmera
Mezcla de frondosas de gran porte	Frondosas de gran porte (no quercus)
<i>Fagus sylvatica</i>	Haya

Especie	Nombre MFE
<i>Castanea sativa</i>	Castaño
<i>Betula spp.</i>	Abedul
<i>Corylus avellana</i>	Avellano
<i>Juglans regia</i>	Nogal
<i>Acer campestre</i>	Arce
<i>Tilia spp.</i>	Tilo
<i>Sorbus spp.</i>	Sorbus
<i>Platanus hispanica</i>	Plátano
Laurisilva	Laurisilva
<i>Myrica faya</i>	Faya
<i>Ilex canariensis</i>	Acebiño
<i>Erica arborea</i>	Brezo arbóreo
<i>Persea indica</i>	Viñátigo
<i>Sideroxylon marmulano</i>	Marmulan
<i>Picconia excelsa</i>	Palo blanco
<i>Ocotea phoetens</i>	Til
<i>Apollonias canariensis</i>	Barbusano
Otras laurisilvas	Otras laurisilvas
Mezcla de pequeñas frondosas	Frondosas de pequeño porte
<i>Buxus sempervirens</i>	Boj
<i>Robinia pseudacacia</i>	Acacia robinia
<i>Pistacia terebinthus</i>	Cornicabra
<i>Laurus nobilis</i>	Laurel
<i>Prunus spp.</i>	Prunus
<i>Rhus coriaria</i>	Zumaque
<i>Sambucus nigra</i>	Saúco negro
<i>Carpinus betulus</i>	Carpe
Otras frondosas	Otras frondosas
<i>Crataegus monogyna</i>	Majuelo
<i>Cedrus deodara</i>	Cedrus deodara
<i>Tetraclinis articulata</i>	Tetraclinis articulata
<i>Larix decidua</i>	Alerce común
<i>Cupressus arizonica</i>	Ciprés arizónica
<i>Juniperus oxycedrus</i>	Enebro oxicedro
<i>Juniperus turbinata</i>	Sabina canaria
<i>Quercus humilis</i>	Quercus humilis
<i>Quercus lusitanica</i>	Quejigueta
<i>Tamarix canariensis</i>	Tarajal
<i>Fraxinus excelsior</i>	Fresno excelsior
<i>Ulmus glabra</i>	Olmo montano
<i>Salix alba</i>	Sauce blanco
<i>Populus x canadensis</i>	Chopo híbrido
<i>Eucalyptus viminalis</i>	Eucalipto viminalis
<i>Arbutus canariensis</i>	Madroño canario
<i>Betula alba</i>	Abedul pubescens
<i>Juglans nigra</i>	Nogal
<i>Acer monspessulanum</i>	Arce de Montpellier

Especie	Nombre MFE
<i>Tilia cordata</i>	Tilo cordata
<i>Sorbus aria</i>	Mostajo
<i>Platanus orientalis</i>	Plátano oriental
<i>Ilex platyphylla</i>	Naranjero
<i>Erica scoparia</i>	Tejo, brezo arbóreo escopario
<i>Pleiomeris canariensis</i>	Delfino
<i>Buxus balearica</i>	Boj de Baleares
<i>Sophora japonica</i>	Acacia sofora
<i>Pistacia atlantica</i>	Cornicabra canaria
<i>Laurus azorica</i>	Laurel canario
<i>Prunus spinosa</i>	Espino negro
<i>Sambucus racemosa</i>	Sáuco racemosa
<i>Ficus carica</i>	Higuera
<i>Crataegus laevigata</i>	Espino majuelo
<i>Cedrus libani</i>	Cedrus libani
<i>Thuja spp.</i>	Thuja
<i>Larix leptolepis</i>	Alerce leptolepis
<i>Cupressus lusitanica</i>	Ciprés lambertiana
<i>Juniperus cedrus</i>	Enebro canario
<i>Fraxinus ornus</i>	Fresno orno
<i>Ulmus pumila</i>	Olmo pumilo
<i>Salix atrocinerea</i>	Bardaguera
<i>Eucalyptus gomphocephalus</i>	Eucalipto gonfo
<i>Chamaerops humilis</i>	Palmito
<i>Betula pendula</i>	Abedul péndula
<i>Tilia platyphyllos</i>	Tilo común
<i>Sorbus aucuparia</i>	Serbal de cazadores
<i>Rhamnus glandulosa</i>	Sanguino
<i>Prunus avium</i>	Cerezo silvestre
<i>Morus spp.</i>	Morera
<i>Crataegus lacinata</i>	Majoletto
<i>Larix x eurolepis</i>	Alerce híbrido
<i>Cupressus macrocarpa</i>	Ciprés americano
<i>Phoenix canariensis</i>	Palmera canaria
<i>Salix babylonica</i>	Sauce llorón
<i>Acer opalus</i>	Arce ópalus
<i>Sorbus domestica</i>	Serbal común
<i>Visnea mocanera</i>	Mocan
<i>Prunus lusitanica</i>	Loro / Hija
<i>Morus alba</i>	Morera
<i>Crataegus azarolus</i>	Espino
<i>Salix cantabrica</i>	Sauce cantábrico
<i>Dracaena drago</i>	Drago
<i>Acer pseudoplatanus</i>	Arce seudoplátano
<i>Sorbus torminalis</i>	Serbal torminal
<i>Prunus padus</i>	Prunus
<i>Morus nigra</i>	Morera

Especie	Nombre MFE
<i>Salix caprea</i>	Sauce cabruno
<i>Acer platanoides</i>	Arce platanoide
<i>Sorbus latifolia</i>	Serbal de hoja ancha
<i>Salix elaeagnos</i>	Sarga
<i>Sorbus chamaemespilus</i>	Serbal chame
<i>Salix fragilis</i>	Mimbre
<i>Salix canariensis</i>	Sauce canario
<i>Salix purpurea</i>	Mimbrera

Tabla 11.3.4.2-1. Especies arbóreas disponibles en el módulo MORA. Fuente: Elaboración propia a partir de MFE50.

En cuanto al recurso natural especies silvestres, en el marco del módulo MORA, este grupo incluye tanto a las especies vegetales amenazadas como a las especies animales, cubriendo por lo tanto:

- a. Especies no amenazadas (fauna)
- b. Especies amenazadas (flora y fauna)

Por tanto, a la hora de introducir un daño a las especies vegetales, el usuario puede acudir a la regla de clasificación ilustrada en la siguiente Figura.



Figura 11.3.4.2-2. Guía para la selección en el módulo MORA de los recursos especies y hábitats. Fuente: Elaboración propia.

Para las especies de animales, el módulo MORA presenta en pantalla aquellas especies que pueden aparecer en la zona dañada basándose en lo indicado por el Inventario Nacional de Biodiversidad (INB). Como sucede en el caso de los hábitats, se permite al usuario modificar las especies señaladas por defecto —tanto por adición de nuevas especies, como por eliminación de las presentadas originalmente— a través de un buscador de especies de fauna.

En concreto, en la pantalla se recogen las especies —o grupos de especies— que indica el INB apareciendo cada una de ellas como individuos “muertos” o “heridos”, en función del daño ocasionado a los ejemplares de la especie. Por otro lado, para el caso en el que se deseen incluir como afectadas otras especies distintas de las recogidas por el INB para ese punto del territorio, se recoge un botón rotulado como “Otras especies” que da acceso a un buscador que asiste al operador a la hora de agregar nuevas especies dañadas en la siguiente pantalla de la aplicación.

En el ámbito de la aplicación las especies animales se encuentran agrupadas según el grupo animal al que pertenecen y su coste de reposición. Así, para cada grupo principal de especies: anfibios, aves, mamíferos, peces continentales y reptiles, se distinguen individualmente aquellas especies cuyo coste estimado de reposición es superior a 300 €, mientras que el resto de especies se encuentran agrupadas como otros anfibios, otras aves, otros mamíferos, otros peces continentales y otros reptiles —a los cuales se les atribuye un coste promedio de reposición de individuos por cada grupo—.

En el caso de las especies de flora amenazada se distinguen únicamente dos subgrupos: matorrales amenazados y herbáceas amenazadas.

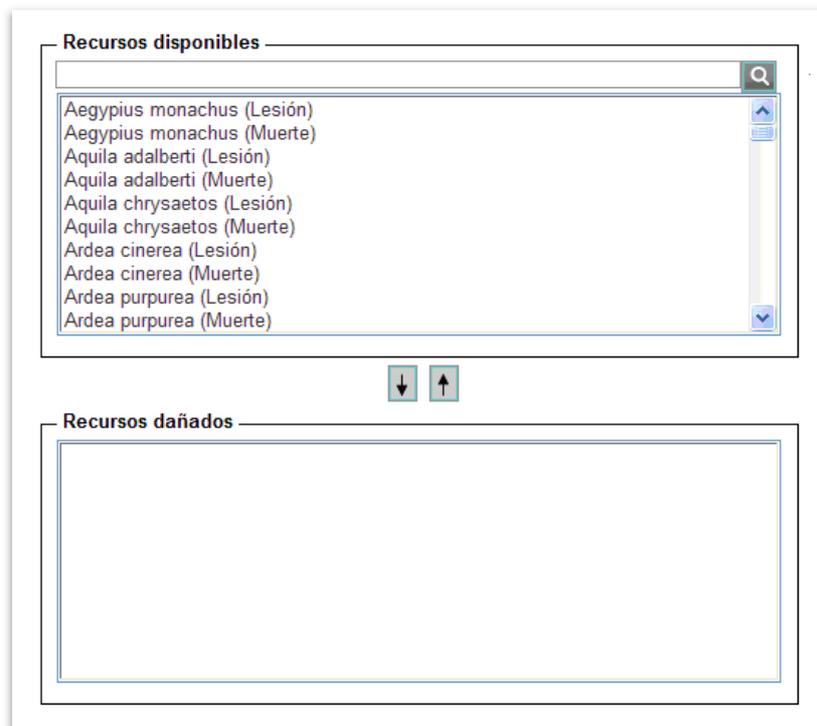


Figura 11.3.4.2-3. Herramienta para la selección del recurso especies en el módulo MORA (especies animales, y matorral y herbazal amenazado). Fuente: SIRMA.

La totalidad de especies de fauna diferenciadas en el módulo MORA se recoge en la siguiente tabla.

Especie	Nombre común	Grupo
Otros Anfibios	Otros Anfibios	Anfibios

Especie	Nombre común	Grupo
<i>Accipiter gentilis</i>	Azor común	Aves
<i>Accipiter nisus</i>	Gavilán común	Aves
<i>Aegypius monachus</i>	Buitre negro	Aves
<i>Aquila adalberti</i>	Águila imperial ibérica	Aves
<i>Aquila chrysaetos</i>	Águila real	Aves
<i>Ardea cinerea</i>	Garza real	Aves
<i>Ardea purpurea</i>	Garza imperial	Aves
<i>Asio otus</i>	Búho chico	Aves
<i>Athene noctua</i>	Mochuelo europeo	Aves
<i>Aythya nyroca</i>	Porrón pardo	Aves
<i>Botaurus stellaris</i>	Avetoro común	Aves
<i>Bubo bubo</i>	Búho real	Aves
<i>Bulweria bulwerii</i>	Petrel de Bulwer	Aves
<i>Buteo buteo</i>	Busardo ratonero	Aves
<i>Calandrella rufescens</i> <i>sbsp.polatzekii</i>	Terrera marismeña sbsp. polatzekii	Aves
<i>Calandrella rufescens</i> <i>sbsp.rufescens</i>	Terrera marismeña sbsp. rufescens	Aves
<i>Calonectris diomedea</i>	Pardela cenicienta	Aves
<i>Chlamydotis undulata</i>	Avutarda hubara	Aves
<i>Ciconia ciconia</i>	Cigüeña blanca	Aves
<i>Ciconia nigra</i>	Cigüeña negra	Aves
<i>Circus pygargus</i>	Aguilucho cenizo	Aves
<i>Falco eleonora</i>	Halcón de Eleonora	Aves
<i>Falco naumanni</i>	Cernícalo primilla	Aves
<i>Falco pelegrinoides</i>	Halcón tagarote	Aves
<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino	Aves
<i>Falco tinnunculus</i>	Cernícalo vulgar	Aves
<i>Fringilla teydea</i>	Pinzón azul de Tenerife	Aves
<i>Fulica cristata</i>	Focha moruna	Aves
<i>Gypaetus barbatus</i>	Quebrantahuesos	Aves
<i>Gyps fulvus</i>	Buitre leonado	Aves
<i>Hieraaetus fasciatus</i>	Aguila-azor perdicera	Aves
<i>Lanius minor</i>	Alcaudón chico	Aves
<i>Marmaronetta angustirostris</i>	Cerceta pardilla	Aves
<i>Neophron percnopterus</i>	Alimoche común	Aves
<i>Otis tarda</i>	Avutarda común	Aves
<i>Pandion haliaetus</i>	Águila pescadora	Aves
<i>Phalacrocorax aristotelis</i>	Cormorán moñudo	Aves
<i>Phalacrocorax carbo</i>	Cormorán grande	Aves
<i>Podiceps cristatus</i>	Somormujo lavanco	Aves
<i>Puffinus mauretanicus</i>	Pardela balear	Aves
<i>Rissa tridactyla</i>	Gaviota tridáctila	Aves
<i>Strix aluco</i>	Cárabo común	Aves
<i>Tadorna ferruginea</i>	Tarro canelo	Aves
<i>Turnix sylvaticus</i>	Torillo andaluz	Aves
<i>Tyto alba</i>	Lechuza común	Aves
<i>Uria aalge</i>	Arao común	Aves
Otras Aves	Otras Aves	Aves

Especie	Nombre común	Grupo
<i>Canis lupus</i>	Lobo	Mamíferos
<i>Capra pyrenaica</i>	Cabra montés	Mamíferos
<i>Capreolus capreolus</i>	Corzo	Mamíferos
<i>Cervus elaphus</i>	Ciervo Ibérico	Mamíferos
<i>Dama dama</i>	Gamo	Mamíferos
<i>Felis silvestris</i>	Gato montés europeo	Mamíferos
<i>Lutra lutra</i>	Nutria paleártica	Mamíferos
<i>Lynx pardinus</i>	Lince ibérico	Mamíferos
<i>Monachus monachus</i>	Foca monje	Mamíferos
<i>Ovies aries</i>	Muflón	Mamíferos
<i>Sus scrofa</i>	Jabalí	Mamíferos
<i>Ursus arctos</i>	Oso pardo	Mamíferos
Otros Mamíferos	Otros Mamíferos	Mamíferos
Otros Peces continentales	Otros Peces continentales	Peces continentales
<i>Dermochelys coriacea</i>	Tortuga laúd	Reptiles
<i>Gallotia bravoana</i>	Lagarto gigante de La Gomera	Reptiles
<i>Gallotia simonyi</i>	Lagarto Gigante de El Hierro	Reptiles
<i>Iberolacerta aranica</i>	Lagartija aranesa	Reptiles
<i>Iberolacerta martinezricai</i>	Lagartija batueca	Reptiles
Otros Reptiles	Otros Reptiles	Reptiles

Tabla 11.3.4.2-2. Elementos del recurso especies disponibles en el módulo MORA. Fuente: Elaboración propia.

Merece la pena indicar que, una vez que el usuario haya seleccionado la localización del daño y el agente causante del mismo, el módulo MORA señala los recursos naturales que potencialmente podrían verse afectados con base en su matriz de combinaciones agente-recurso. En la siguiente Figura se ilustra esta acción para un daño por vertido de inertes y, de forma general, en la figura posterior se destacan en color verde la totalidad de combinaciones agente-recurso consideradas relevantes en el marco del módulo MORA.

Recursos dañados por Vertido de inertes

Recursos

- Suelo
- Lecho de agua de mar
- Lecho de las aguas continentales

Figura 11.3.4.2-4. Selección de recursos dañados para cada agente introducido por el usuario (ejemplo). Fuente: SIRMA.

Agente causante de daño		Recurso										
		Agua			Lecho de aguas continentales	Lecho del mar	Suelo	Ribera del mar y de las rías	Hábitat (especies vegetales no amenazadas)	Especies		
		Marina	Continental							Vegetales amenazadas	Animales	
			Superficial	Subterránea	Amenazadas	No amenazadas						
Químico	COV halogenados											
	COV no halogenados											
	COSV halogenados											
	COSV no halogenados											
	Fueles y CONV											
	Sustancias inorgánicas											
	Explosivos											
Físico	Extracción/Desaparición											
	Vertido de inertes											
	Temperatura											
Incendio												
Biológico	OMG											
	Especies exóticas											
	Virus y bacterias											
	Hongos e insectos											

COV, compuestos orgánicos volátiles (punto de ebullición <100°C)

COSV, compuestos orgánicos semivolátiles (punto de ebullición entre 100-325°C)

CONV, compuestos orgánicos no volátiles (punto de ebullición>325°C)

OMG, organismos modificados genéticamente

Figura 11.3.4.2-5. Combinaciones agente-recurso en el módulo MORA. Fuente: Elaboración propia.

11.3.5. COMBINACIÓN AGENTE-RECURSO: DATOS DEL DAÑO

Llegados a este punto la aplicación muestra la primera de las parejas agente-recurso seleccionada por el usuario, solicitando algunos de los datos que se deben introducir para comenzar con la monetización del daño.

Los principales datos solicitados son:

- **Cantidad dañada.** Debe expresarse en este apartado la cantidad de recurso que se ve afectada por el daño. En función del recurso, ésta cantidad debe estar expresada en las unidades que se indican a continuación:
 - Agua superficial en metros cúbicos (m³)
 - Agua subterránea en metros cúbicos (m³)
 - Agua marina en metros cúbicos (m³)
 - Suelo en toneladas (t)
 - Hábitat en hectáreas (ha)

- Especies en número de individuos (Nº individuos).
 - Lecho —marino o continental— en toneladas (t)
- **Reversibilidad del daño.** Hace referencia a la posibilidad de recuperación del daño, obteniendo un recurso equivalente al dañado en cuanto a tipo, calidad y cantidad en un plazo temporal razonable.

En el caso de los daños por muerte a las especies animales, éste se considera reversible a través de la cría en cautividad y posterior suelta de individuos de la misma especie.

Cuando el daño esté causado por una sustancia química, el indicador de biodegradabilidad de la sustancia podrá ofrecer información útil para estimar los parámetros de duración y reversibilidad de la contaminación. Este indicador está disponible en las bases científicas de datos de sustancias químicas³.

Si en este apartado se marca la casilla correspondiente a un daño “reversible” la reparación se realizará a través de medidas primarias y compensatorias, mientras que si se marca la casilla de daño “irreversible” la reparación se llevará a cabo por medio de medidas complementarias únicamente.



The image shows a digital form with two main sections. The first section is titled 'Datos del daño' and contains a text input field labeled 'Cantidad dañada (t)'. The second section is titled 'Datos de la reversibilidad' and contains two radio button options: 'Reversible' (which is selected) and 'No reversible'.

Figura 11.3.5-1. Introducción de datos del daño (ejemplo). Fuente: SIRMA.

Además de estos dos datos principales, según el daño que se haya producido, la aplicación puede solicitar al mismo tiempo:

- **Cantidad vertida.** Este parámetro se solicita únicamente en el caso de daños por vertido de inertes al suelo y al lecho de las aguas superficiales (marinas y continentales) y por agentes químicos orgánicos —COV halogenados y no halogenados, COSV halogenados y no halogenados, y fueles y CONV— a las aguas marinas y a la ribera del mar y de las rías. Esto es debido a la relación directa entre la cantidad de agente vertido y la cantidad de recurso dañado en los casos citados, establecida en las bases de datos de MORA.

El dato introducido debe ser:

³ Algunos ejemplos son: IUCLID (International Uniform Chemical Information Database), SRC (Syracuse Research Corporation), Chemfinder, IPCS (International Programme on Chemical Safety) y OECD Existing Chemicals.

- Toneladas de materiales inertes vertidas
- Toneladas de agente químico orgánico vertidas

Fueles y CONV biodegradable en Agua marina: Datos del daño

Datos del daño

Cantidad dañada (m3)

Cantidad vertida (t)

Datos de la reversibilidad

Reversible No reversible

Figura 11.3.5-2. Solicitud de datos de la cantidad de agente vertida (ejemplo). Fuente: SIRMA.

- **Tipo de afección.** Hace referencia al tipo de daño causado por agentes químicos orgánicos —COV halogenados y no halogenados, COSV halogenados y no halogenados, y fueles y CONV— a la ribera del mar y de las rías. Existen dos opciones:
 - a. Afección total. Implica la formación de piscinas, cubiertas o capas de agente contaminante con distribución continua o discontinua y con un espesor superior a un milímetro.
 - b. Afección parcial. Supone la formación de manchas o películas de agente contaminante con distribución parcheada o esporádica con un espesor inferior a un milímetro.

Fueles y CONV biodegradable en Ribera del mar y de las rías: Datos del daño

Datos del daño

Cantidad dañada (t)

Cantidad vertida (t)

Afección

Datos de la reversibilidad

Reversible No reversible

Figura 11.3.5-3. Solicitud de datos sobre el nivel de afección (ejemplo). Fuente: SIRMA.

- **Densidad de plantación.** Este dato se solicita exclusivamente en el caso de daños producidos sobre los hábitats. Representa la cantidad de pies que deben recuperarse en la extensión afectada.

El dato introducido debe ser el número de pies (individuos) por hectárea de la especie que se esté considerando. La aplicación ofrece un dato por defecto que puede ser modificado en caso de que se disponga de información más precisa.

En el caso de que el hábitat afectado sea un herbazal se recomienda cumplimentar este parámetro con el valor 0, y en caso de que el hábitat sea un matorral, si el usuario no dispone de información más precisa al respecto, se sugiere adoptar un valor por defecto de 863 pies/ha.

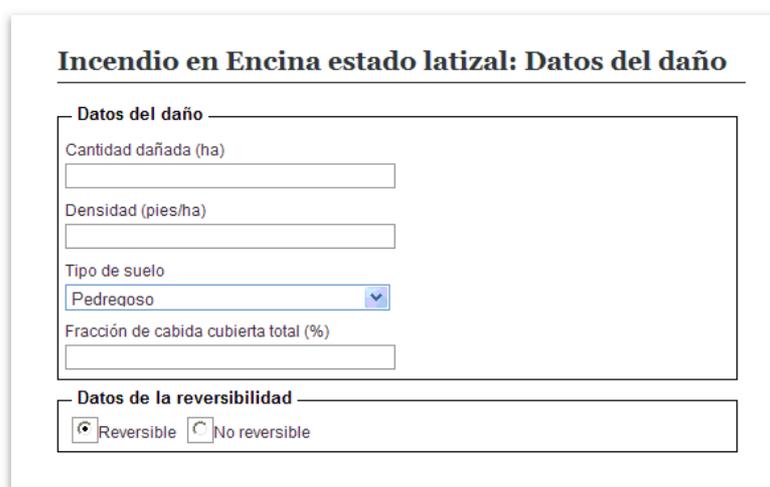
- **Tipo de suelo.** Este dato se solicita exclusivamente en el caso de daños producidos sobre los hábitats. Representa el tipo de suelo en el que se deberán realizar los trabajos de repoblación y afecta al tipo de técnica a utilizar. Se debe informar si se trata de:
 - a. Suelo pedregoso (irregular)
 - b. Suelo tránsito (compactado)

Aplicando un criterio conservador la herramienta ofrece por defecto el valor de “pedregoso” pero este dato puede ser modificado en caso de que se disponga de información más precisa.

- **Fracción de cabida cubierta total.** Este dato se solicita exclusivamente en el caso de daños producidos sobre el hábitat. Representa el grado de recubrimiento del suelo por la proyección vertical de las copas del arbolado y el matorral, es decir, la fracción de la parcela ocupada por la proyección vertical de la vegetación leñosa.

Se debe introducir el dato en forma de porcentaje. La aplicación ofrece un dato por defecto que puede ser modificado en caso de que se disponga de información más precisa.

En el caso de que el hábitat afectado sea herbazal o matorral amenazados, este parámetro debe ser rellenado con el valor cero.



Incendio en Encina estado latizal: Datos del daño

Datos del daño

Cantidad dañada (ha)

Densidad (pies/ha)

Tipo de suelo
Pedregoso

Fracción de cabida cubierta total (%)

Datos de la reversibilidad

Reversible No reversible

Figura 11.3.5-4. Solicitud de datos sobre densidad, tipo de suelo y fracción de cabida cubierta total (ejemplo). Fuente: SIRMA.

11.3.6. VALORACIÓN DEL DAÑO MEDIOAMBIENTAL

La metodología de MORA trata por dos vías diferentes los daños reversibles e irreversibles. Para daños que sean combinados —en parte reversibles y en parte irreversibles—, el usuario deberá introducir primero la parte reversible y después la irreversible obteniendo el valor total del daño por agregación de ambas reparaciones.

A. Daños reversibles

En caso de que se trate de un daño reversible, la monetización mediante la aplicación sigue los pasos descritos a continuación.

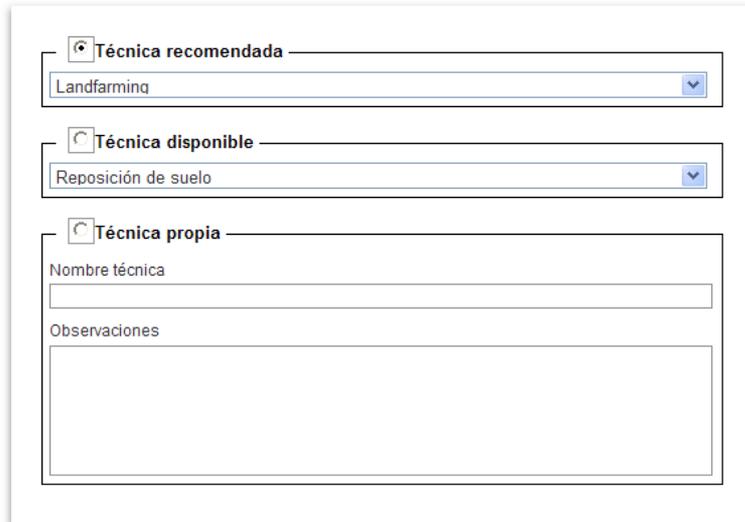
a) Combinación agente-recurso: Técnica de Reparación Primaria

Una vez informada la cantidad de recurso que se ha visto afectada por el daño, la aplicación facilita en orden de prioridad la técnica o técnicas recomendadas, según la información aportada, para la adecuada reparación del daño.

En un panel inferior, aparece un desplegable con la batería completa de técnicas disponibles en la aplicación para el tratamiento del recurso que se esté analizando —si bien no se consideran como las técnicas más apropiadas para la recuperación del daño que se esté analizando, ya que no son específicas para reparar daños ocasionados por el agente concreto que ha provocado el daño—.

Por último, en caso de que el usuario no esté de acuerdo con ninguna de las técnicas ofrecidas por la herramienta, podrá incluir nuevas técnicas de reparación sobre las cuales deberá aportar la información correspondiente y justificar debidamente su utilización. Los parámetros de las técnicas introducidas por el usuario sobre los que es obligatorio informar a lo largo de la valoración son:

- Nombre de la técnica
- Descripción general
- Coste de aplicación de la técnica
- Tiempo de recuperación del recurso
- Eficacia



Técnica recomendada —

Landfarming

Técnica disponible —

Reposición de suelo

Técnica propia —

Nombre técnica

Observaciones

Figura 11.3.6-1. Pantalla de selección de técnicas de reparación primaria (ejemplo). Fuente: SIRMA.

b) Combinación agente-recurso: Datos de la Reparación Primaria

Los datos de la reparación que aparecen recogidos en este apartado son los siguientes:

- Coste Fijo de ejecución por contrata ($Coste_f$). Son aquellos costes de ejecución del proyecto de reparación que no dependen de la cantidad de recurso a reparar, sino que son una cantidad determinada por reparación, independiente del volumen a tratar.
- Coste Unitario de ejecución por contrata ($Coste_u$). Son aquellos costes de ejecución del proyecto de reparación que evolucionan paralelamente al volumen de recurso tratado.
- Multiplicador (p). Es un coeficiente multiplicador que varía en función de la técnica de reparación. Únicamente adquiere valor distinto de cero en técnicas aplicadas a los lechos marinos o continentales.
- Exponente (q). Es un coeficiente exponencial que varía en función de la técnica de reparación. Únicamente adquiere valor distinto de cero en técnicas aplicadas a los lechos marinos o continentales.
- Unidad de tiempo. Meses o años.
- Tiempo de espera. Es el tiempo que transcurre desde que se produce el accidente hasta que comienza la reparación. Debe introducirse en unidades enteras de tiempo.
- Tiempo de recuperación. Periodo de tiempo que transcurre desde el comienzo de la reparación hasta que ésta retorna los recursos afectados a su estado original. Debe introducirse en unidades enteras de tiempo.
- Tipo de eficacia. Hace referencia a la efectividad de la técnica de reparación en relación con el agente y recurso que se esté analizando. En el marco de MORA puede tomar dos valores:
 - a. Limitada
 - b. Demostrada

Concretamente la ecuación utilizada para el cálculo del coste de la reparación primaria es la que se muestra a continuación:

$$Coste_R = Coste_f + (Coste_u \times Q) + (p \times Q^q)$$

Donde:

Coste_R, es el coste de reparación del recurso.

Coste_f, es el coste fijo.

Coste_u, es el coste variable.

Q, es la cantidad de recurso dañado o la cantidad de agente vertido —en función de la pareja agente-recurso que se esté monetizando y la técnica de reparación a emplear—.

p, es un coeficiente multiplicador que varía en función de la técnica de reparación.

q, es un coeficiente exponencial que varía en función de la técnica de reparación.

Coste de reparación

$Coste_R = Coste_f + (Coste_u * Q) + (p * Q^q)$

Coste Fijo ejec. por contrata (Coste_f)

Coste Unitario ejec. por contrata (Coste_u)

Multiplicador (p)

Exponente (q)

Datos de la reparación

Unidad de tiempo

Tiempo de espera

Tiempo de recuperación

Tipo de eficacia

Figura 11.3.6-2. Pantalla de datos de la reparación primaria. Fuente: SIRMA.

c) Combinación agente-recurso: Presupuesto de la Reparación Primaria

Una vez calculado el coste de ejecución por contrata de la reparación del daño, únicamente restaría añadir a dicho presupuesto el Impuesto sobre el Valor Añadido (IVA) y el porcentaje de seguridad por contingencia —costes asociados a la aparición de contingencias e imprevistos derivados de la ejecución del proyecto—.

En el ámbito de la aplicación los porcentajes dados por defecto son:

- IVA: actualmente fijado en el 21% del PEC (Presupuesto de Ejecución por Contrata).
- Porcentaje de seguridad por contingencia: 20-40% del coste total estimado—rango recogido en la Memoria justificativa del proyecto de Real Decreto por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo parcial de la Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental—. Para la fijación del porcentaje de seguridad por contingencia en cada caso, el criterio seguido es el siguiente:
 - Para técnicas en las que una pareja agente-recurso concreta posean una eficacia de recuperación limitada, el porcentaje de seguridad por contingencia será el máximo, es decir, 40%.
 - Para técnicas en las que una pareja agente-recurso concreta posean una eficacia de recuperación demostrada, el porcentaje de seguridad por contingencia será el mínimo, es decir, 20%.

Estos porcentajes facilitados por la aplicación MORA podrán ser modificados por el usuario en el caso de que éste disponga de mejor información. Estas modificaciones deberán justificarse en el informe final. Para ver reflejado en el importe los cambios efectuados en los porcentajes se debe pulsar el botón “Recalcular”.

En esta pantalla se incluyen, a su vez, los costes de consultoría y los costes de revisión y control de la reparación. Ambos se rellenan por defecto en función del agente y el recurso dañado, aunque pueden ser modificados por el usuario. De nuevo, estos costes aparecen reflejados como costes de ejecución por contrata (PEC) y se les aplican los porcentajes de IVA y seguridad por contingencia anteriormente explicados —21% y 20-40% respectivamente—.

Fueles y CONV no biodegradable en Agua marina: Desglose de la reparación primaria

Desglose

Concepto	%	Importe
PEC Aplicación Técnica		14.263,06
%Seguridad por contingencia	20,00	2.852,61
% IVA	21,00	3.594,29
Total Aplicación Técnica		20.709,96
PEC Consultoría		6.452,82
%Seguridad por contingencia	20,00	1.290,56
%IVA	21,00	1.626,11
Total Consultoría		9.369,49
PEC Revisión y Control		4.074,00
%Seguridad por contingencia	20,00	814,80
%IVA	21,00	1.026,65
Total Revisión y Control		5.915,45
Total Reparación		35.994,91

Figura 11.3.6-3. Presupuesto de la reparación primaria (ejemplo). Fuente: SIRMA.

d) Combinación agente-recurso: Técnica de Reparación Compensatoria

Una vez calculado el presupuesto de la reparación primaria, y en caso de que ésta no surta un efecto inmediato —en el ámbito de MORA se entiende por efecto inmediato al tiempo de recuperación inferior a un mes—, la aplicación comienza con el cálculo de la medida compensatoria.

Por defecto, la aplicación toma como técnica para desarrollar la reparación compensatoria la misma técnica que la empleada para llevar a cabo la reparación primaria, aunque permite la selección de una diferente entre las tecnologías de reparación disponibles o la introducción de una nueva.

e) Combinación agente-recurso: Datos de la Reparación Compensatoria

Partiendo de los datos introducidos para la reparación primaria —principalmente: cantidad dañada, tiempo de espera y tiempo de recuperación— y aplicando la tasa de descuento, la aplicación calcula a través de la metodología de Análisis de Equivalencia de Recursos (AER) la cantidad adicional de recurso a reparar para compensar a la sociedad por las pérdidas temporales.

Como sucedía en la reparación primaria, los datos recogidos en este apartado son los siguientes:

- Coste Fijo de ejecución por contrata ($Coste_f$). Son aquellos costes de ejecución del proyecto de reparación que no dependen de la cantidad de recurso a reparar, sino que son una cantidad determinada por reparación, independiente del volumen a tratar.
- Coste Unitario de ejecución por contrata ($Coste_u$). Son aquellos costes de ejecución del proyecto de reparación que evolucionan paralelamente al volumen de recurso tratado.
- Multiplicador (p). Es un coeficiente multiplicador que varía en función de la técnica de reparación. Únicamente adquiere valor distinto de cero en técnicas aplicadas a los lechos marinos o continentales.
- Exponente (q). Es un coeficiente exponencial que varía en función de la técnica de reparación. Únicamente adquiere valor distinto de cero en técnicas aplicadas a los lechos marinos o continentales.
- Unidad de tiempo. Meses o años.
- Tiempo de espera. Es el tiempo que transcurre desde que se produce el accidente hasta que comienza la reparación compensatoria. Debe introducirse en unidades enteras de tiempo.
- Tiempo de recuperación. Periodo de tiempo que transcurre desde el comienzo de la reparación hasta que ésta retorna los recursos afectados a su estado original. Debe introducirse en unidades enteras de tiempo.
- Tasa de descuento anual. Cifrada con carácter general en un 3%.
- Tipo de eficacia. Hace referencia a la efectividad de la técnica de reparación en relación con el agente y recurso que se esté analizando. Puede tomar dos valores:
 - a. Limitada
 - b. Demostrada

Extracción/Desaparición en Suelo: Datos de la Reparación Compensatoria

Coste de reparación

$$\text{Coste}_R = \text{Coste}_f + (\text{Coste}_u * Q) + (p * Q^q)$$

Coste Fijo ejec. por contrata (Coste_f)

Coste Unitario ejec. por contrata (Coste_u)

Multiplicador (p)

Exponente (q)

Datos de la reparación

Unidad de tiempo

Tiempo de espera

Tiempo de recuperación

Tasa de descuento anual (%)

Tipo de eficacia

Figura 11.3.6-4. Pantalla de datos de la reparación compensatoria (ejemplo). Fuente: SIRMA.

f) Combinación agente-recurso: Gráfico de la Reparación Compensatoria

En esta pantalla se presenta de forma gráfica la aplicación de la metodología del AER al daño concreto que se esté analizando.

De forma general, la base en la que se sustenta la metodología del AER es que el área que representa el nivel de pérdida de recursos o servicios originada con el accidente y el nivel de recursos o servicios que se genera con el proyecto de reparación —ganancias— deben compensarse. Por ello, el cociente entre la suma de las pérdidas descontadas —débito— y la suma de las ganancias descontadas generadas por la reparación —crédito— proporciona la cantidad adicional de recursos o servicios que habrá que crear para compensar a la sociedad afectada por las pérdidas provisionales (o irreversibles en el caso de este tipo de daños).

En el gráfico presentado, el usuario tiene la posibilidad de modificar los puntos de paso, en caso de que conociese la curva concreta de recuperación del recurso mediante la técnica seleccionada. Para ello deberá situar el cursor sobre la zona en la que quiera introducir un punto de paso y pulsar dos veces con el ratón. El periodo mínimo para el cual pueden crearse puntos de paso intermedios es un mes —o un año para reparaciones medidas en dicha unidad—, es decir, no pueden crearse a mitad de un intervalo temporal —mes o año—. Para eliminar los puntos de paso creados, se debe seleccionar dicho punto y presionar el botón “Borrar punto seleccionado” situado debajo del

gráfico. En ningún caso es posible modificar los puntos de inicio y final de la reparación —fijados por los datos introducidos en las pantallas anteriores del módulo—.

En la parte inferior del gráfico se recogen las unidades físicas que deben recuperarse a través de la reparación primaria —cantidad dañada introducida por el usuario— y las unidades físicas adicionales que deben recuperarse por medio de la reparación compensatoria —calculadas a partir de la metodología del AER—.

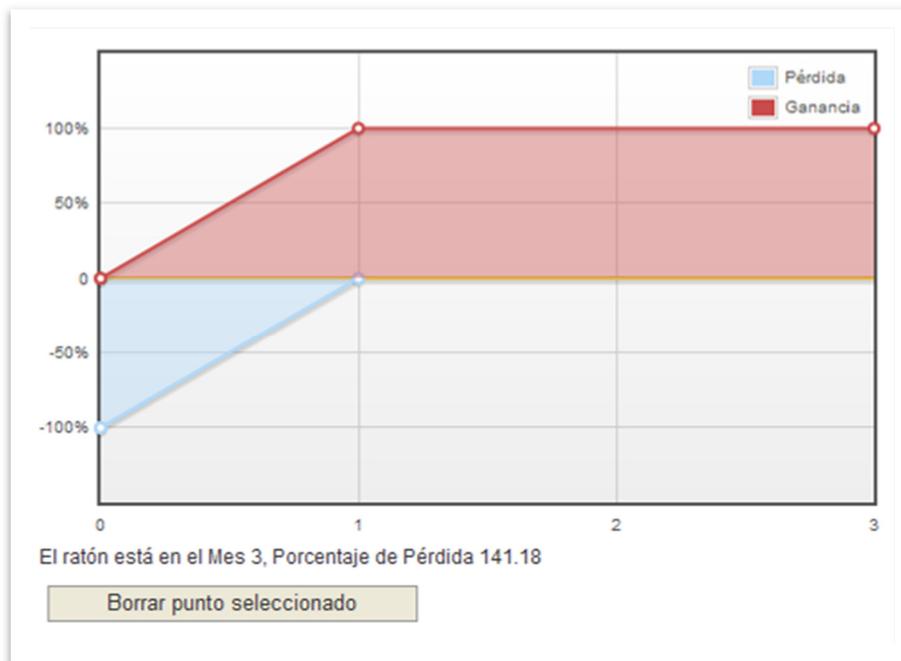


Figura 11.3.6-5. Gráfico del Análisis de Equivalencia de Recursos en reparaciones compensatorias (ejemplo). Fuente: SIRMA.

g) Combinación agente-recurso: Presupuesto de la Reparación Compensatoria

Para el cálculo del coste de la reparación compensatoria se emplean ecuaciones análogas a las empleadas en la reparación primaria. El único dato que varía respecto a ésta es la cantidad a reparar, que en esta ocasión es la calculada a través del AER como unidades físicas de reparación compensatoria.

Para la elaboración del presupuesto se recurre a los mismos costes y porcentajes empleados en la reparación primaria.

h) Combinación agente-recurso: Desglose total del daño

En esta pantalla aparece reflejado, en forma de resumen:

- El coste total de la reparación primaria —coste reparación primaria, coste de consultoría de la reparación primaria y coste de revisión y control de la reparación primaria—.

- El coste total de la reparación compensatoria —coste reparación compensatoria, coste de consultoría de la reparación compensatoria y coste de revisión y control de la reparación compensatoria—.
- El coste final de la reparación del daño —suma de los costes totales de reparación primaria y compensatoria—.

**Fueles y CONV no biodegradable en Agua marina:
Desglose total daño**

Desglose

Concepto	%	Importe
Total Reparación Primaria		<input type="text"/>
Total Reparación Compensatoria		<input type="text"/>
Total Reparación del daño		<input type="text"/>

Figura 11.3.6-6. Desglose total del daño en medida primaria y compensatoria (ejemplo). Fuente: SIRMA.

B. Daños irreversibles

En caso de que se trate de un daño irreversible, la valoración se realiza a través de medidas de reparación complementarias.

a) Combinación agente-recurso: Técnica de Reparación Complementaria

Una vez introducida la cantidad de recurso que se ha visto afectada por el daño de forma irreversible, la aplicación facilita la técnica o técnicas que recomienda, según la información aportada, para la reparación del daño.

En este caso, lo que propone la metodología MORA es aplicar la técnica de reparación que hubiese sido utilizada en caso de que se tratase de un daño reversible. Dicho de otro modo, plantea emplear dicha técnica para recuperar un daño similar en un lugar —vinculado geográficamente— en el cual el recurso dañado sí pueda ser reparado.

De nuevo, como sucedía con la selección de la medida primaria, se dispone de un panel inferior que recoge la batería completa de técnicas disponibles en la aplicación para el tratamiento del recurso que se esté analizando, aunque no se identifiquen como las más adecuadas para el tratamiento del daño concreto que se esté analizando.

También, en caso de que el usuario decida no elegir ninguna de las técnicas disponibles, podrá incluir nuevas técnicas de reparación, sobre las cuales deberá informar adecuadamente. Los parámetros de las técnicas introducidas por el usuario que es obligatorio rellenar son:

- Nombre de la técnica
- Descripción general
- Coste
- Tiempo de recuperación
- Eficacia

De nuevo, para calcular la cantidad de recurso a reparar, se recurre a la metodología del AER, que calcula las unidades de recurso totales a restaurar para compensar el daño irreversible.

b) Combinación agente-recurso: Datos de la Reparación Complementaria

Los datos de la reparación complementaria son análogos a los recogidos en el apartado de datos de la reparación compensatoria. Se trata de los siguientes:

- Coste Fijo de ejecución por contrata ($Coste_f$). Son aquellos costes de ejecución del proyecto de reparación que no dependen de la cantidad de recurso a reparar, sino que son una cantidad determinada por reparación, independiente del volumen a tratar.
- Coste Unitario de ejecución por contrata ($Coste_u$). Son aquellos costes de ejecución del proyecto de reparación que evolucionan paralelamente al volumen de recurso tratado.
- Multiplicador (p). Es un coeficiente multiplicador que varía en función de la técnica de reparación. Únicamente adquiere valor distinto de cero en técnicas aplicadas a los lechos marinos o continentales.
- Exponente (q). Es un coeficiente exponencial que varía en función de la técnica de reparación. Únicamente adquiere valor distinto de cero en técnicas aplicadas a los lechos marinos o continentales.
- Unidad de tiempo. Meses o años.
- Tiempo de espera. Es el tiempo que transcurre desde que se produce el accidente hasta que comienza la reparación. Debe introducirse en unidades enteras de tiempo.
- Tiempo de recuperación. Periodo de tiempo que transcurre desde el comienzo de la reparación hasta que ésta retorna los recursos afectados a su estado original. Debe introducirse en unidades enteras de tiempo.
- Tasa de descuento anual. Establecida de forma general en un 3%.
- Tipo de eficacia. Hace referencia a la efectividad de la técnica de reparación en relación con el agente y recurso que se esté analizando. Puede tomar dos valores:
 - a. Limitada
 - b. Demostrada

c) Combinación agente-recurso: Gráfico de la Reparación Complementaria

En esta pantalla se presenta de forma gráfica la aplicación de la metodología del AER al daño irreversible que se esté analizando.

En el gráfico presentado, como sucede en el caso de la reparación compensatoria, el usuario tiene la posibilidad de modificar los puntos de paso, en caso de que conociese la curva concreta de recuperación del recurso mediante la técnica seleccionada. Para ello deberá situar el cursor sobre

la zona en la que quiera introducir un punto de paso y pulsar dos veces con el ratón. El periodo mínimo para el cual pueden crearse puntos de paso intermedios es un mes, es decir, no pueden crearse a mitad de un intervalo mensual. Para eliminar los puntos de paso creados, se debe seleccionar dicho punto y presionar el botón “Borrar punto seleccionado” situado debajo del gráfico. En el caso de la reparación complementaria, la parte inferior del gráfico que equivale a las pérdidas —en azul— no puede ser modificada ya que representa la irreversibilidad del daño ocasionado al recurso. Tampoco es posible modificar los puntos de inicio y final de la reparación —fijados por los datos introducidos en las pantallas previas—.

En la parte inferior del gráfico aparecen reflejadas las unidades físicas que deben recuperarse a través de la reparación complementaria —calculadas a partir de la metodología del AER—.

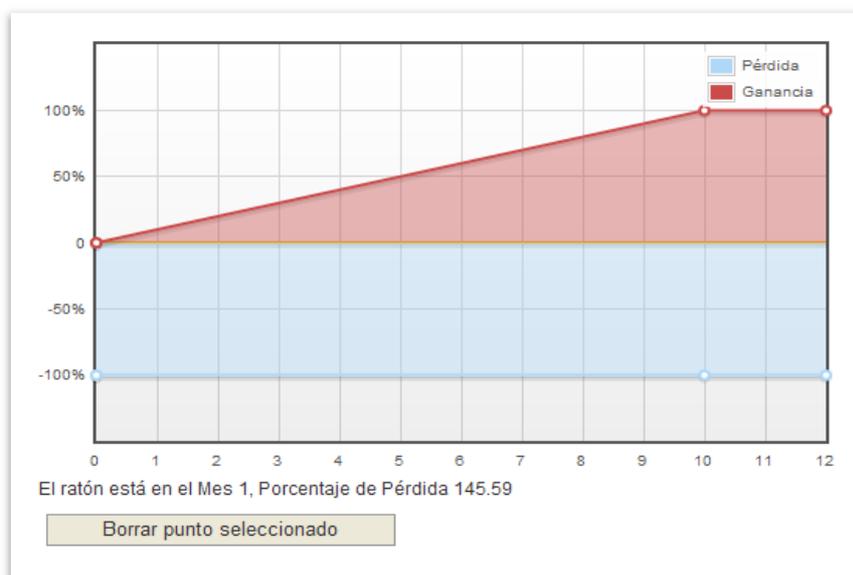


Figura 11.3.6-7. Gráfico del Análisis de Equivalencia de Recursos en reparaciones complementarias (ejemplo). Fuente: SIRMA.

d) Combinación agente-recurso: Presupuesto de la Reparación Complementaria

Para el cálculo del coste de la reparación complementaria se emplean ecuaciones análogas a las empleadas en la reparación primaria. El único dato que varía es la cantidad a reparar, que en esta ocasión es la calculada a través del AER como unidades físicas de reparación complementaria.

Para la elaboración del presupuesto se recurre a los mismos costes y porcentajes empleados en la reparación primaria.

e) Combinación agente-recurso: Desglose total del daño

En esta pantalla aparece reflejado, en forma de resumen:

- El coste total de la reparación complementaria —coste de reparación complementaria, coste de consultoría de la reparación complementaria y coste de revisión y control de la reparación complementaria—.

- El coste final de la reparación del daño —equivalente al coste total de la reparación complementaria—.

Una vez finalizada la valoración de la primera pareja agente-recurso, la aplicación permite continuar con el siguiente recurso afectado por el primer agente, si es que éste existiera, o pasar a valorar el daño producido por el siguiente agente causante del daño. Por lo tanto, se podrían monetizar todas las parejas agente-recurso producidas en el accidente que se esté evaluando.

11.3.7. PRESUPUESTO DEL COSTE DE ACCESO

Al finalizar la valoración de un daño mediante el módulo MORA, se debe calcular como último paso, el coste de construcción de un camino de acceso a la zona dañada en caso de que éste sea necesario.

En caso de que el área afectada disponga de un camino adyacente, este coste será nulo. En caso contrario, los metros que disten del lugar dañado a la vía de comunicación más cercana se utilizarán como base para el cálculo del presupuesto de construcción del camino. La ecuación empleada es la siguiente:

$$Coste_{CC} = Coste_u \times Dist$$

Donde:

$Coste_{CC}$, es el coste de ejecución por contrata del camino (€).

$Coste_u$, es el coste unitario en euros de construcción de cada metro de camino en presupuesto de ejecución por contrata (€/m).

$Dist$, es la distancia en metros desde el lugar dañado a la vía de comunicación más cercana (m).

Como sucedía con los costes de reparación, una vez calculado el coste de ejecución por contrata del camino, restaría añadir a dicho presupuesto el Impuesto sobre el Valor Añadido (IVA) y el porcentaje de seguridad por contingencia —ambos modificables por el usuario—.

Por último se incluyen los costes de consultoría de la construcción del camino. El dato se rellena por defecto aunque puede ser modificado por el usuario.

Desglose construcción del camino

Desglose

Concepto	%	Importe
PEC Construcción del Camino		<input type="text"/>
%Seguridad por Contingencia	<input type="text" value="20,00"/>	<input type="text"/>
%IVA	<input type="text" value="21,00"/>	<input type="text"/>
Total Ejecución Camino		<input type="text"/>
PEC Consultoría		<input type="text"/>
%Seguridad por Contingencia	<input type="text" value="20,00"/>	<input type="text"/>
%IVA	<input type="text" value="21,00"/>	<input type="text"/>
Total Consultoría		<input type="text"/>
Total Construcción del Camino		<input type="text"/>

Figura 11.3.7-1. Estructura del presupuesto de construcción de camino. Fuente: SIRMA.

11.3.8. GARANTÍA FINANCIERA

Tras agregar al presupuesto total del daño los costes de construcción de un camino de acceso a la zona a reparar si esto fuese necesario, la aplicación muestra una pantalla que facilita a los usuarios la determinación de la garantía financiera resultante según los datos introducidos en la herramienta.

Esta pantalla es opcional, por lo que en primer lugar se pregunta al usuario si desea calcular la garantía financiera que resultaría de reparar los daños introducidos.

En caso de que el usuario responda de forma negativa, se continuaría con la finalización del informe. Por el contrario, si el usuario responde de forma afirmativa, la aplicación muestra en primer lugar una casilla de validación mediante la cual indicar si dispone de certificado ISO o EMAS y, a continuación, una tabla resumen con los costes que debería incluir la garantía financiera que se estableciese para los citados daños. En concreto los conceptos que se incluyen son:

- Reparaciones primarias. Se trata de la suma de todas las reparaciones primarias necesarias para reparar el daño medioambiental generado.
- Construcción Camino. Coste de construcción del camino de acceso a la zona a reparar (en caso de no ser necesario, dicho coste será nulo).
- Reparaciones primarias + Construcción Camino. Suma de las reparaciones primarias y los costes de construcción del camino si los hubiese.
- % Prevención y Evitación. Dicho porcentaje aparece prefijado en la aplicación como un 10% de la suma de las reparaciones primarias y el coste de construcción del camino, puesto que es el mínimo que establece la normativa. Esta cifra es editable y puede incrementarse si los usuarios así lo desean.

Como resultado de esta tabla se muestra un coste total como propuesta de garantía financiera.

Además de esta información, la aplicación determina en función de la información que el usuario haya introducido si tiene o no obligatoriedad de constituir dicha garantía financiera en función de lo estipulado en la Ley 26/2007.

Garantía financiera

Establecimiento de la garantía financiera

¿Desea establecer la garantía financiera?
 Sí No

Dispone de certificado ISO o EMAS

Concepto	%	Importe (€)
Reparaciones Primarias		
Construcción Camino		
Reparaciones primarias + Construcción Camino		
% Prevención y Evitación	10,00	
Propuesta de garantía financiera		

Según los datos introducidos y de conformidad con lo dispuesto en el artículo 24.1 de la Ley 26/2007, el operador de una instalación incluida en el artículo 37.2a de su reglamento de desarrollo no estará obligado a constituir una garantía financiera por cumplir con alguna de las exenciones que se establecen en las letras "a" o "b" del artículo 28 de la ley.

Figura 11.3.8-1. Pantalla de establecimiento de la garantía financiera —ejemplo de un caso en el cual no hay obligatoriedad de establecer garantía financiera—. Fuente: SIRMA.

11.3.9. INFORME FINAL

Una vez tratadas todas las parejas agente-recurso que se hayan seleccionado para el análisis, la aplicación permite la finalización del proceso y la creación del informe de resultados —a través del botón “Finalizar”—. Debe indicarse que los datos de los informes finalizados no pueden modificarse quedando por lo tanto bloqueados para su edición.

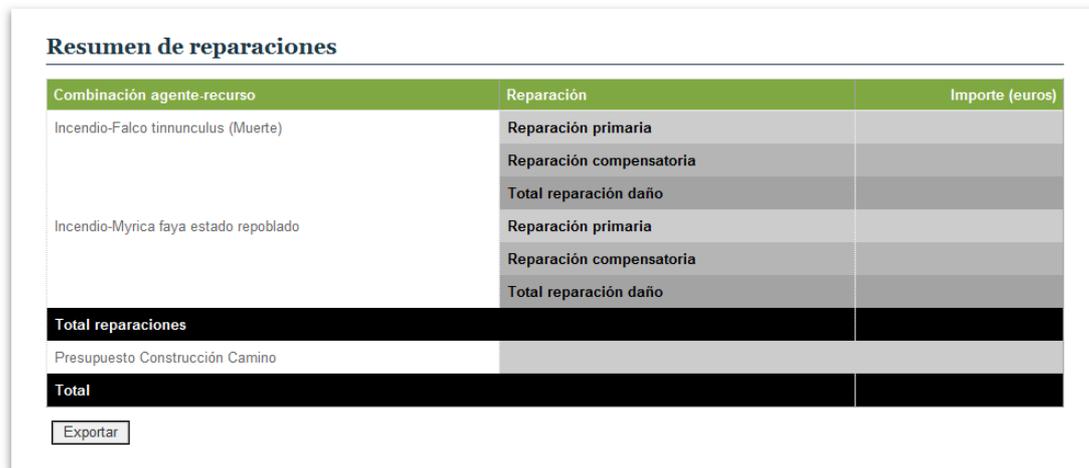
El informe contiene tanto los datos que haya introducido el usuario, como los aportados por la aplicación y los modificados posteriormente por el analista —los cuales deben ser convenientemente justificados por el mismo—. Además de esto, aporta los resultados obtenidos por la aplicación y las monetizaciones realizadas por la misma. Se puede acceder al informe generado tanto pulsando sobre el hipervínculo “Ver informe de reparaciones” como pulsando en el icono “Imprimir” situado sobre el menú de navegación (parte superior derecha de la pantalla).

El informe generado se encuentra en formato PDF.



Figura 11.3.9-1. Pantalla de finalización del informe. Fuente: SIRMA.

Al mismo tiempo, en esta pantalla se permite al operador acceder, a través de un enlace —“Ver resumen de reparaciones”—, al cuadro resumen de los costes de reparación obtenidos por medio de la valoración de los daños para cada pareja agente/recurso analizada. Mediante el botón “Exportar” se pueden transferir los datos a una hoja de Microsoft Excel.



Combinación agente-recurso	Reparación	Importe (euros)
Incendio-Falco tinnunculus (Muerte)	Reparación primaria	
	Reparación compensatoria	
	Total reparación daño	
Incendio-Myrica faya estado repoblado	Reparación primaria	
	Reparación compensatoria	
	Total reparación daño	
Total reparaciones		
Presupuesto Construcción Camino		
Total		

Exportar

Figura 11.3.9-2. Cuadro resumen del importe de las reparaciones (ejemplo). Fuente: SIRMA.

11.4. HISTÓRICO DE INFORMES

El histórico de informes del módulo MORA recoge todos los informes (finalizados y no finalizados) que haya realizado el usuario en este módulo. Para acceder a esta información debe pulsarse sobre “Histórico de informes” dentro de la sección “Aplicación MORA” del navegador del sistema.



Figura 11.4-1. Acceso al histórico de informes de MORA. Fuente: SIRMA.

Dentro del histórico, se accede a un listado con la totalidad de los informes realizados. La información recogida de cada informe es la siguiente:

- Nombre. Es el nombre que el usuario haya dado al informe.
- Fecha de realización. Fecha de realización del informe.
- Versión. Versión de la herramienta a la que corresponde el informe.
- Finalizado. Indica si el informe está o no finalizado. En este sentido, merece la pena recordar que los informes finalizados se encuentran bloqueados por lo que no es posible editarlos.
- Duplicar. La opción de duplicar se encuentra habilitada en los informes finalizados y genera una copia editable del informe finalizado. De esta forma el usuario puede abrir de nuevo un determinado informe de cara a su corrección, actualización, aprovechamiento de sus datos de entrada para otro informe, etc.
- Modificar/Ver. Mediante este botón se habilita al usuario o bien a modificar el informe (si el mismo no está finalizado) o bien únicamente a verlo y consultarlo (si el mismo está finalizado).
- Borrar. Ofrece la posibilidad de eliminar informes seleccionando los informes y pulsando posteriormente en “Eliminar”.
- Imprimir. Permite descargar el informe en cuestión en formato PDF.

Consulta de informes MORA

[Alta de Informe](#)

Eliminar

Nombre	Fecha Realización	Versión	Finalizado	Duplicar	Modificar / Ver	Borrar	
Check 71	24/01/2013	v2011/1	Sí			<input type="checkbox"/>	
Check 5	24/01/2013	v2011/1	No			<input type="checkbox"/>	
Check 41 copia_1535436135489	24/01/2013	v2011/1	No			<input type="checkbox"/>	
Check2	24/01/2013	v2011/1	No			<input type="checkbox"/>	
Check 6	24/01/2013	v2011/1	No			<input type="checkbox"/>	
Check 9	24/01/2013	v2011/1	Sí			<input type="checkbox"/>	

Figura 11.4-2. Información recogida en el histórico de informes de MORA. Fuente: SIRMA.

Como funcionalidades interesantes en el histórico de informes merece la pena destacar la posibilidad de ordenar los informes (pulsando sobre el título de la columna en función de la cual se quieran ordenar los informes) y la opción de buscar informes haciendo uso del campo y botón “lupa” situados en la parte superior derecha del listado.

11.5. PREGUNTAS FRECUENTES SOBRE EL MÓDULO MORA

Debe tenerse en cuenta que previo al uso del módulo MORA, el analista debe disponer de una información básica procedente de su análisis de riesgos medioambientales.

A continuación se presentan algunas de las preguntas más frecuentes que pueden surgir previamente al uso del módulo MORA.

1. ¿Qué escenarios deben monetizarse mediante MORA?
 2. ¿Cuáles son los datos de entrada necesarios para el cálculo del coste de reposición?
 3. ¿Cómo se seleccionan las técnicas de reparación de la medida primaria?
 4. ¿Cómo se seleccionan las técnicas de reparación de las medidas compensatorias y complementarias?
 5. ¿Cómo se calculan los costes de reposición en el ámbito de MORA?
 6. ¿Qué son los costes de revisión y control?
 7. ¿Deben tener costes de consultoría y revisión y control las medidas compensatorias?
-

1. ¿Qué escenarios deben monetizarse mediante MORA?

El módulo MORA puede emplearse para obtener una estimación del valor económico de los costes de reparación asociados a cualquiera de los escenarios accidentales relevantes identificados en el análisis de riesgos medioambientales del operador. No obstante, la principal utilidad de esta herramienta puede encontrarse en valorar el escenario que resulte seleccionado como referencia para la constitución de la garantía financiera por responsabilidad medioambiental conforme con el procedimiento establecido en el artículo 33 del Reglamento.

2. ¿Cuáles son los datos de entrada necesarios para el cálculo del coste de reposición?

Una vez seleccionados los escenarios relevantes que se desea monetizar, será necesario conocer, para cada uno de ellos, la siguiente información:

- Agente que ha originado el daño ambiental.
- Recursos afectados por el daño medioambiental que se haya producido.
- Cantidad de recurso afectado.
- Reversibilidad del daño.

3. ¿Cómo se seleccionan las técnicas de reparación de la medida primaria?

En función de los datos de caracterización del daño suministrados por el operador, el módulo MORA ofrece las técnicas que a priori son las más indicadas de cara a reparar el escenario introducido conforme con su metodología.

La técnica seleccionada por defecto es la que se considera más adecuada como resultado de la aplicación de los criterios de selección de técnicas recogidos en el Anexo II de la LRM.

Al mismo tiempo, siempre que exista más de una técnica aplicable para la combinación agente-recurso que se esté analizando, se ofrecen en el mismo desplegable dos técnicas además de la

técnica seleccionada. Estas dos técnicas adicionales son las siguientes mejor posicionadas tras la aplicación de los criterios de la LRM, aplicando la metodología de MORA, en el caso de los daños producidos por agentes no biodegradables. Para los daños producidos por agentes biodegradables, una de las opciones de reparación incluidas en el desplegable es siempre la recuperación natural.

En caso de que el analista considere que ninguna de las técnicas propuestas es aplicable a su caso concreto, existe la opción de seleccionar, en un segundo menú, cualquiera de las técnicas disponibles en la aplicación para el recurso que se esté analizando.

Asimismo, se ofrece la posibilidad de introducir nuevas técnicas de reparación que deberán ser informadas y documentadas por el usuario. Si se opta por esta alternativa, se deberá justificar el motivo de la elección. Los datos sobre la técnica de reparación necesarios para el funcionamiento de la aplicación son: descripción de la tecnología, tiempo necesario para la recuperación del recurso y coste unitario —euros por unidad de recurso tratado—.

4. ¿Cómo se seleccionan las técnicas de reparación de las medidas compensatorias y complementarias?

Las medidas compensatorias y complementarias se estiman como la cantidad de recurso adicional a reparar como compensación por la pérdida temporal o definitiva de un recurso.

En MORA, la técnica seleccionada por defecto como más adecuada para realizar la reparación compensatoria será la misma que la que haya sido elegida para llevar a cabo la reparación primaria. Sin perjuicio de esto, el usuario podrá modificar dicha preselección argumentando el motivo del cambio.

Para las medidas complementarias, la aplicación ofrece preseleccionadas las técnicas que serían más adecuadas como reparación primaria en caso de que esta pudiera realizarse. De nuevo, el analista podrá modificar esta preselección justificando la razón de dicho cambio.

Para daños ocasionados a las especies de fauna, la cantidad mínima de medida compensatoria o complementaria será de un individuo. El operador deberá determinar y justificar en cada caso si la medida calculada es relevante o podría considerarse despreciable —en caso de que la cantidad obtenida con el Análisis de Equivalencia de Recursos sea muy baja—.

5. ¿Cómo se calculan los costes de reposición en el ámbito de MORA?

La ecuación que emplea la aplicación para el cálculo del coste de la reparación es la siguiente:

$$Coste_R = Coste_f + (Coste_v \times Q) + (p \times Q^q)$$

Donde:

Coste_R, es el coste de recuperación del recurso.

$Coste_i$, es el coste fijo de ejecución por contrata. Representa aquellos costes de ejecución del proyecto de reparación que no dependen de la cantidad de recurso a reparar, sino que son una cantidad determinada por reparación, independiente del volumen a tratar.

$Coste_v$, es el coste variable de ejecución por contrata. Son aquellos costes de ejecución del proyecto de reparación que evolucionan paralelamente al volumen de recurso tratado.

Q , es la cantidad de recurso dañado o la cantidad de agente vertido —en función de la pareja agente-recurso que se esté monetizando y la técnica de reparación a emplear—.

p , es un coeficiente multiplicador que varía en función de la técnica de reparación.

q , es un coeficiente exponencial que varía en función de la técnica de reparación.

Una vez calculado el Presupuesto de Ejecución por Contrata (PEC) de la reparación del daño, resta añadir el Impuesto sobre el Valor Añadido (IVA) y el porcentaje de seguridad por contingencia —costes asociados a la aparición de contingencias e imprevistos asociados a la ejecución del proyecto—. Los porcentajes aplicados, son:

- IVA: actualmente fijado en el 21% del PEC (Presupuesto de Ejecución por Contrata).
- Porcentaje de seguridad por contingencia: 20-40% de la estimación de coste total —rango recogido en la Memoria justificativa del proyecto de Real Decreto por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo parcial de la Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental—. Para la fijación del porcentaje de seguridad por contingencia en cada caso, el criterio escogido es el siguiente:
 - Para técnicas en las que una pareja agente-recurso concreta posean una eficacia de recuperación limitada, el porcentaje de seguridad por contingencia será el máximo, es decir, 40%.
 - Para técnicas en las que una pareja agente-recurso concreta posean una eficacia de recuperación demostrada, el porcentaje de seguridad por contingencia será el mínimo, es decir, 20%.

Estos porcentajes facilitados por el módulo MORA podrán ser modificados por el usuario en el caso de que éste disponga de mejor información. Estas modificaciones deberán justificarse en el informe final.

Se deben incluir también los costes de consultoría y los costes de revisión y control de la reparación. Ambos tienen un valor por defecto en función del agente y el recurso, aunque pueden ser modificados por el usuario. De nuevo, estos costes aparecen reflejados como coste de ejecución por contrata (PEC) y se les aplican los porcentajes de IVA y seguridad por contingencia anteriormente explicados —21% y 20-40% respectivamente—.

6. ¿Qué son los costes de revisión y control?

Los costes de revisión y control considerados en MORA hacen referencia a los costes en los cuales sería necesario incurrir con el fin de realizar un seguimiento de las medidas reparadoras adoptadas

y evaluar el cumplimiento de los objetivos previstos. Las tareas de revisión y control incluidas en MORA son función de la técnica de reparación aplicada y del recurso afectado por el daño —como regla general las técnicas basadas en la recuperación natural conllevan un mayor coste de revisión y control—.

A modo de ejemplo, algunas de las actividades de revisión y control recogidas en el modelo son las siguientes: tomas de muestra de agua y suelo y análisis de laboratorio, equipos de seguimiento de fauna, elaboración de informes de seguimiento de repoblaciones forestales, sondeos y análisis del agua subterránea, etc.

7. ¿Deben tener costes de consultoría y revisión y control las medidas compensatorias?

En principio, si se considera que la medida compensatoria es una extensión de la medida de reparación primaria, deberá tenerse en cuenta este hecho de cara a los costes de consultoría y revisión y control del proyecto. Más específicamente, si la medida compensatoria se establece como una pequeña cantidad extra de aplicación de la técnica escogida para la reparación primaria en la misma localización en la que ésta se lleva a cabo, puede considerarse que los costes de consultoría y revisión y control quedan recogidos en las partidas presupuestadas para este fin en la medida primaria. Por lo tanto, dichos costes podrían declararse como no relevantes en el presupuesto de la medida compensatoria. Siguiendo un criterio conservador, MORA calcula por defecto los costes de consultoría y revisión y control de las medidas compensatorias. En todo caso, estas consideraciones, deberán ser valoradas y justificadas por el usuario que realiza el informe con el fin de adecuarlas a su caso concreto.

12. MÓDULO TRANSPORTE

12.1. FUNDAMENTOS Y METODOLOGÍA DEL MÓDULO DE TRANSPORTE

El módulo de transporte se ha desarrollado con el objetivo principal de asistir a los operadores a la hora de calcular las probabilidades de los escenarios accidentales en el ámbito de la actividad del transporte de mercancías por carretera. Este módulo integra en una sola herramienta todos los aspectos que se consideran críticos para la construcción de los árboles de sucesos, hasta la identificación de los diferentes escenarios accidentales y su probabilidad asociada.

El modelo para el cálculo de probabilidades de los escenarios accidentales se basa en la metodología diseñada en el MIRAT del sector: Actividades de transporte de mercancías por carretera⁴ elaborado por el MITERD. Más concretamente esta metodología se desarrolla en el apartado IX.4. Protocolos para la asignación de probabilidades (elementos móviles) —páginas 80 a 104 del documento—. Previo al cálculo de las ecuaciones recogidas en la metodología desarrollada en el MIRAT, se realizó un detallado análisis cartográfico para determinar los recursos existentes en cada ruta por carretera, así como la probabilidad de afección a cada uno de ellos. La probabilidad se expresa matemáticamente como el cociente entre la longitud recorrida de territorio con determinada característica (por ejemplo, longitud sobre agua superficial) y una longitud de referencia (siguiendo el ejemplo, la longitud total del itinerario).

El módulo de Transporte plantea el cálculo de todas las rutas desde todas las cabeceras de municipio a todas las cabeceras de municipio para en territorio peninsular nacional.

12.2. ACCESO AL MÓDULO TRANSPORTE

El acceso al módulo de cálculo de probabilidades de los escenarios accidentales para el transporte de mercancías por carretera debe realizar a través del navegador de SIRMA. En concreto, a través del botón del menú “Árbol de sucesos” del epígrafe “Módulo Transporte” situado en la parte baja del extremo izquierdo de la pantalla de la aplicación, bajo el apartado del Visor geográfico.



Figura 12.2-1. Acceso al “Módulo Transporte” desde el panel de navegación. Fuente: SIRMA.

⁴ https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/responsabilidad-mediambiental/1_memoria_mirattransporte_tcm30-194020.pdf

El apartado de descripción incorpora una breve reseña de la utilidad del módulo de transporte de mercancías. Además de esto facilita, mediante hipervínculos, el MIRAT para las actividades de transporte de mercancías por carretera, el manual de usuario de la herramienta SIRMA y los anexos.

Descripción

La funcionalidad desarrollada mediante el "Módulo Transporte", facilita a los operadores el cálculo de probabilidades de los análisis de riesgos medioambientales del [MIRAT para las actividades de transporte de mercancías por carretera](#).

Introduciendo el municipio de origen y de destino de los itinerarios de transporte y el tipo de carga del vehículo, los operadores obtendrán como resultado el listado final de escenarios accidentales generados en el itinerario de transporte correspondiente y la probabilidad de ocurrencia de cada escenario accidental.

Para la selección de los itinerarios de transporte de referencia que serán objeto de estudio en el análisis de riesgos medioambientales, se recomienda al usuario que consulte el apartado "IX.1.2. Procedimiento para la selección de itinerarios relevantes del conjunto de actividad del operador" (Páginas 61-72 de la memoria del MIRAT).

En relación con la información sobre la carga del vehículo, el "Módulo Transporte" requiere que el usuario especifique si el vehículo circula vacío o transporta algún tipo de carga y si ésta es o no inflamable. Para ello, se recomienda consultar el apartado "IX.1 Fuentes de peligro" (Páginas 57-58 de la memoria del MIRAT).

Con la información anterior, el "Módulo Transporte" permite construir y visualizar el árbol de sucesos asociado a un itinerario concreto, y automatizar el cálculo de la probabilidad final de cada escenario accidental como resultado de la composición de la probabilidad del suceso iniciador y de los factores condicionantes de su evolución, entre ellos, la probabilidad de afección a los diferentes recursos naturales presentes en el itinerario de transporte.

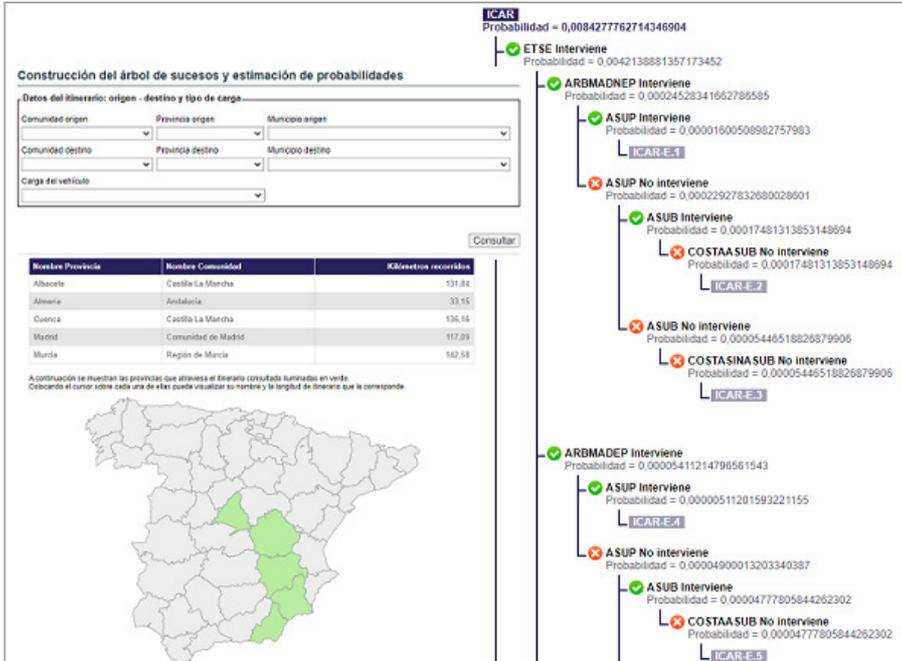
Por último y para completar la construcción del árbol de sucesos en el que desemboca un suceso iniciador, el operador deberá introducir la cantidad de agente causante del daño asociada al suceso iniciador y su evolución hasta llegar a la cantidad que se vería implicada finalmente en cada escenario accidental. Para este fin, se recomienda también consultar las orientaciones técnicas del apartado "IX.5. Protocolos para el cálculo de la cantidad de agente causante del daño" (Páginas 104-112 de la memoria del MIRAT).

Con la información resultante del "Módulo Transporte" y el cálculo del volumen liberado que se asocia a cada escenario accidental, el operador puede continuar el análisis de riesgos medioambientales a través del cálculo del índice de daño medioambiental (IDM) de cada escenario accidental, seleccionar el escenario de referencia, y calcular el coste de las medidas de reparación primaria del mismo, a través del Modelo de Oferta de Responsabilidad (MORA).

Documentación

[Guía de usuario](#)

[Anexos](#)



ICAR
Probabilidad = 0,0084277762714346904

- ETSE Interviene
Probabilidad = 0,0042138881357173452
- ARBMADEP Interviene
Probabilidad = 0,00024528341662786585
 - ASUP Interviene
Probabilidad = 0,00001600508982757983
 - ICAR-E-1
 - ASUP No interviene
Probabilidad = 0,00022927832680028601
 - ASUB Interviene
Probabilidad = 0,00017481313853148694
 - COSTAASUB No interviene
Probabilidad = 0,00017481313853148694
 - ICAR-E-2
 - ASUB No interviene
Probabilidad = 0,00005446518826879906
 - COSTASINASUB No interviene
Probabilidad = 0,00005446518826879906
 - ICAR-E-3
 - ARBMADEP Interviene
Probabilidad = 0,00005411214798561543
 - ASUP Interviene
Probabilidad = 0,00000511201593221155
 - ICAR-E-4
 - ASUP No interviene
Probabilidad = 0,00004900013203340387
 - ASUB Interviene
Probabilidad = 0,00004777805844262302
 - COSTAASUB No interviene
Probabilidad = 0,00004777805844262302
 - ICAR-E-5

Construcción del árbol de sucesos y estimación de probabilidades

Datos del itinerario: origen - destino y tipo de carga.

Comunidad origen: Provincia origen: Municipio origen:

Comunidad destino: Provincia destino: Municipio destino:

Carga de vehículo:

Nombre Provincia	Nombre Comunidad	Kilómetros recorridos
Albacete	Castilla La Mancha	131,84
Almería	Andalucía	33,15
Cuenca	Castilla La Mancha	136,16
Madrid	Comunidad de Madrid	117,09
Murcia	Región de Murcia	142,58

A continuación se muestran las provincias que atraviesa el itinerario consultado iluminadas en verde. Coloreando el cursor sobre cada una de ellas puede visualizar su nombre y la longitud de itinerario que le corresponde.

Figura 12.2-2. Descripción del "Módulo Transporte" en SIRMA. Fuente: SIRMA

Éste módulo no almacena la información generada. Será necesario repetir la consulta si se desea visualizar de nuevo en pantalla el árbol de sucesos para un itinerario concreto. No obstante, sí es posible imprimir un documento con la información generada para una determinada ruta.

12.3. ÁRBOLES DE SUCESOS

12.3.1. CONSTRUCCIÓN DEL ÁRBOL DE SUCESOS Y ESTIMACIÓN DE PROBABILIDADES

El módulo de transporte tiene como objetivo final la estimación de los escenarios accidentales finales con su probabilidad asociada para una determinada ruta municipio de origen – municipio de destino. Cada uno de estos escenarios llevará implícitos los recursos que pueden verse afectados por éste.

Para la construcción del árbol —o árboles—de sucesos, para una determinada ruta de un transporte de mercancías la aplicación solicita cumplimentar los siguientes campos:

- **Comunidad de origen.** Esta pestaña desplegable permite seleccionar la Comunidad Autónoma en la que se inicia la ruta.
- **Provincia de origen.** Pulsando en este desplegable es posible indicar la provincia —dentro de la Comunidad Autónoma seleccionada previamente— en la que se inicia el trayecto a valorar.
- **Municipio de origen.** Permite seleccionar, de nuevo, desde una lista desplegable, el municipio —perteneciente a la provincia y Comunidad autónoma indicada— en el que comienza la ruta del transporte de mercancías que se esté analizando.
- **Comunidad de destino.** De nuevo la pestaña desplegable permite seleccionar la Comunidad Autónoma en la que, en este caso, finaliza la ruta.
- **Provincia de destino.** En este caso, pulsando en el desplegable es posible indicar la provincia —dentro de la Comunidad Autónoma seleccionada previamente— en la que finaliza el trayecto.
- **Municipio de destino.** Permite seleccionar, por último, el municipio —perteneciente a la provincia y Comunidad autónoma indicada— en el que finaliza la ruta del transporte de mercancías que se esté analizando.
- **Carga del vehículo.** El último desplegable de la pantalla permite indicar al usuario si el vehículo que transporta la mercancía circula vacío o cargado y, en este último caso, especificar si la carga es o no inflamable. Ésta información condicionará el tipo de árbol o árboles de sucesos que la aplicación construye. Las opciones que ofrece son:
 - **El vehículo circula vacío:** el vehículo no transporta carga, por lo que el escenario accidental estará relacionado con el combustible del vehículo —vertido del depósito de combustible o incendio del vehículo—.

- El vehículo transporta carga inflamable: el vehículo circula cargado, siendo además dicha carga inflamable, por lo que el escenario accidental estará relacionado con la carga —vertido o incendio de la carga— o con el combustible —incendio del vehículo—. En este caso, como se indica en la metodología desarrollada en el MIRAT, no se considera relevante el vertido del depósito de combustible al evaluarse la posibilidad de un derrame de la carga que supondrá unas consecuencias medioambientales significativamente superiores
- El vehículo transporta carga no inflamable: este caso contemplaría la posibilidad de que el vehículo circula cargado, siendo dicha carga no inflamable, por lo que el escenario accidental estará relacionado con la carga —vertido de la carga— o con el combustible —incendio del vehículo—. De nuevo, como se indica en la metodología desarrollada en el MIRAT, no se considera relevante el vertido del depósito de combustible al evaluarse la posibilidad de un derrame de la carga que supondrá unas consecuencias medioambientales significativamente superiores.

Carga del vehículo

- El vehículo circula vacío
- El vehículo transporta carga inflamable
- El vehículo transporta carga no inflamable

Figura 12.3.1-1. Desplegable para el tipo de carga del vehículo. Fuente: SIRMA.

Debajo de este recuadro encontramos a la derecha de la pantalla el botón “**Consultar**” a través del cual es posible pasar a la “Estimación de la probabilidad del suceso iniciador”.

Construcción del árbol de sucesos y estimación de probabilidades

Datos del itinerario: origen - destino y tipo de carga

Comunidad origen	Provincia origen	Municipio origen
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Comunidad destino	Provincia destino	Municipio destino
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Carga del vehículo	<input type="text"/>	

Consultar

Figura 12.3.1-2. Pantalla inicial del “Módulo Transporte”. Fuente: SIRMA.

12.3.1.1. ESTIMACIÓN DE LA PROBABILIDAD DEL SUCESO INICIADOR

En la pantalla de “Estimación de la probabilidad del suceso iniciador” se encuentra, en primer lugar, los datos del itinerario que se han introducido en el paso anterior de “Construcción del árbol de sucesos y estimación de probabilidades”. Además de las Comunidades Autónomas de origen y destino, las provincias y los municipios, el recuadro de “Datos del itinerario” incluye la longitud total en kilómetros del recorrido que se ha introducido.

Estimación de la probabilidad del suceso iniciador 🖨️ ✕

[⬅️ Volver a consultar](#)

Datos del itinerario

Comunidad origen	Provincia origen	Municipio origen
Andalucía	Córdoba	Peñarroya-Pueblonuevo
Comunidad destino	Provincia destino	Municipio destino
Comunidad de Madrid	Madrid	Alcorcón
Carga del vehículo	Longitud del itinerario (km)	
El vehículo transporta carga inflamable	438,33	

Mapa provincias itinerario
Recursos naturales itinerario

Código	Nombre suceso/desenlace	Probabilidad	Factores condicionantes	Escenarios accidentales
ICAR	Incendio de la carga	0,0183686579579145015	🔥	🔥
IVEH	Incendio del vehículo	0,053305125054340122	🔥	🔥
VCAR	Vertido o derrame de la carga	0,48742974711851553	🔥	🔥

Figura 12.3.1.1-1. Pantalla “Estimación de la probabilidad del suceso iniciador”. Fuente: SIRMA.

En la parte intermedia de la pantalla, bajo la tabla de datos del itinerario, se encuentran dos botones:

- **Mapa de provincias del itinerario:** Pulsando este botón es posible acceder a una nueva pantalla de consulta de datos, en la que, además de los datos básicos del itinerario, permite conocer las comunidades autónomas y provincias que atraviesa la ruta introducida así como los kilómetros recorridos por cada una de ellas.

Mapa de provincias que atraviesa el itinerario

[Volver a desenlaces](#)

Datos del itinerario

Comunidad origen	Provincia origen	Municipio origen
Andalucía	Córdoba	Peñarroya-Pueblonuevo
Comunidad destino	Provincia destino	Municipio destino
Comunidad de Madrid	Madrid	Alcorcón
Carga del vehículo	Longitud del itinerario (km)	
El vehículo transporta carga inflamable	438,33	

Nombre Provincia	Nombre Comunidad	Kilómetros recorridos
Ciudad Real	Castilla La Mancha	141,49
Córdoba	Andalucía	154,48
Madrid	Comunidad de Madrid	24,22
Toledo	Castilla La Mancha	118,14

A continuación se muestran las provincias que atraviesa el itinerario consultado iluminadas en verde. Colocando el cursor sobre cada una de ellas puede visualizar su nombre y la longitud de itinerario que le corresponde.

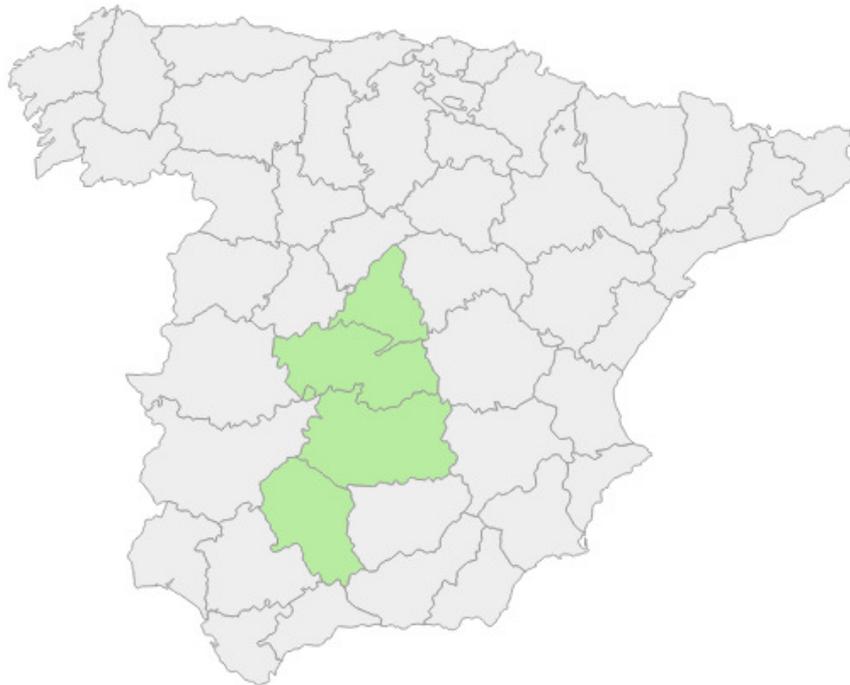


Figura 12.3.1.1-2. Mapa de provincias del itinerario. Fuente: SIRMA.

Adicionalmente a la tabla de datos, la pantalla incluye un mapa sobre el cual aparece el siguiente mensaje: “A continuación se muestran las provincias que atraviesa el itinerario consultado iluminadas en verde. Colocando el cursor sobre cada una de ellas puede visualizar su nombre y la longitud de itinerario que le corresponde.”. Como se indica en el texto, el mapa visualizará las provincias españolas que atraviesa la ruta marcadas en color

verde y, colocando el cursor del ratón sobre cada una de ellas, desplegará una etiqueta con el nombre de la provincia y la longitud de la ruta en kilómetros que recorre por ella.

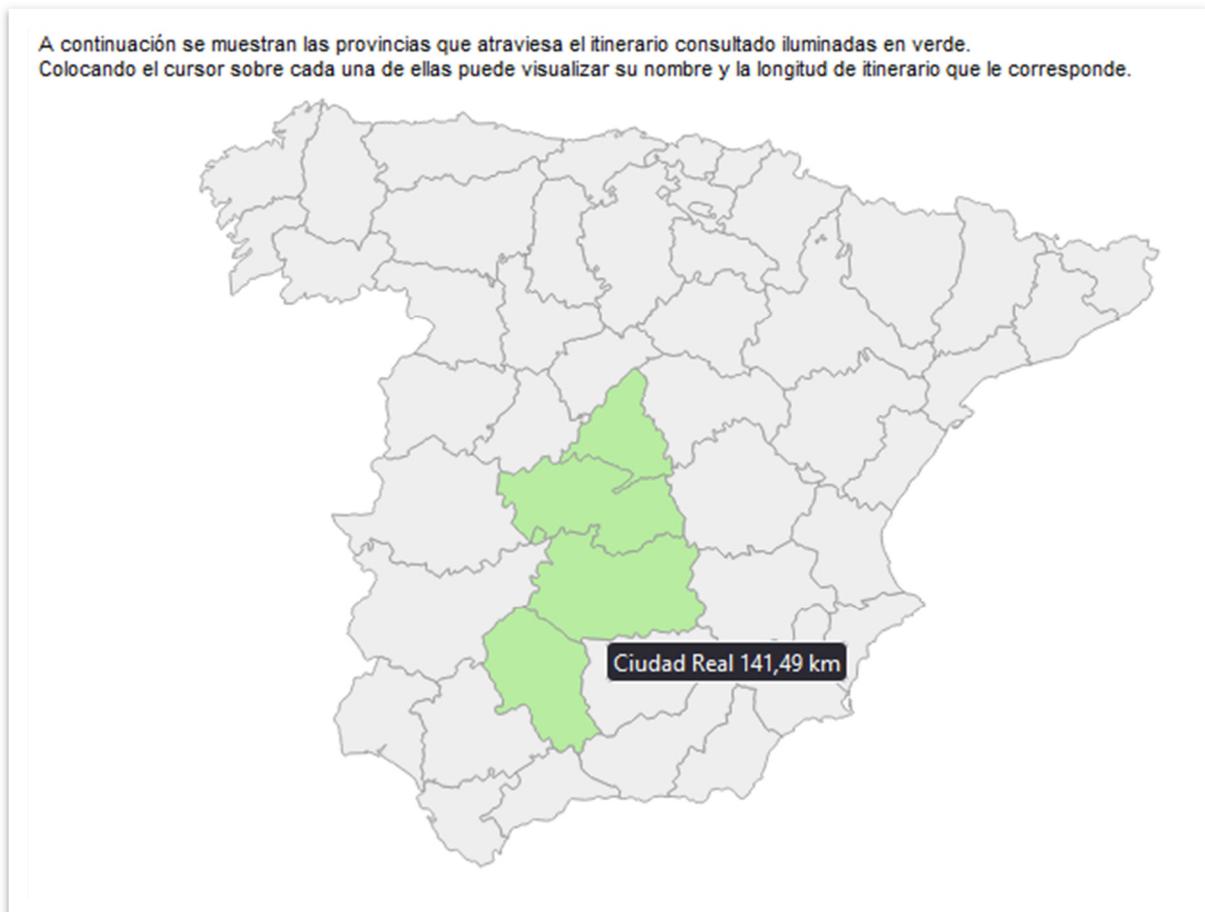


Figura 12.3.1.1-3. Mapa de provincias del itinerario (detalle). Fuente: SIRMA.

Mediante el hipervínculo situado en la parte superior izquierda de la pantalla: “Volver a desenlaces” es posible volver a la pantalla de “Estimación de la probabilidad del suceso iniciador”.

- **Recursos naturales itinerario:** Pulsando este botón, la aplicación abre una nueva pantalla de consulta que recoge de nuevo los datos básicos del itinerario y, en forma de tabla, la probabilidad para el recorrido introducido de que se afecten cada uno de los recursos naturales considerados.

Recursos naturales en el itinerario 🚗 X

[* Volver a desenlaces](#)

Datos del itinerario

Comunidad origen	Provincia origen	Municipio origen
Andalucía	Córdoba	Peñarroya-Pueblonuevo
Comunidad destino	Provincia destino	Municipio destino
Comunidad de Madrid	Madrid	Alcorcón
Carga del vehículo	Longitud del itinerario (km)	
El vehículo transporta carga inflamable	438,33	

Código tipo estructural	Nombre tipo estructural	Probabilidad	Código recurso	Nombre recurso	Probabilidad
ARBMADEP	Arbolado maduro espacio protegido	0,16385795049224444595	ASUP	Agua superficial	0,0738788935914
			ASUB	Agua subterránea	0,38686962285
			COSTAASUB	Costa con agua subterránea	0,00
			COSTASINASUB	Costa sin agua subterránea	0,00
ARBMADEP	Arbolado maduro no espacio protegido	0,08399132028275555405	ASUP	Agua superficial	0,019831255795
			ASUB	Agua subterránea	0,124987480326
			COSTAASUB	Costa con agua subterránea	0,00
			COSTASINASUB	Costa sin agua subterránea	0,00

Figura 12.3.1.1-4. Recursos naturales en el itinerario (detalle). Fuente: SIRMA.

Los campos de la tabla que recoge los recursos naturales de la ruta son:

- Código tipo estructural: Refleja el código del tipo estructural —según el Mapa Forestal de España máxima actualidad que es fruto de la combinación del Mapa Forestal de España escala 1:50.000 con las nuevas provincias que se van generando del Mapa Forestal de España escala 1:25.000.—. Dicho código indica también si se trata de espacio protegido o no. Los códigos que pueden aparecer en la tabla son los siguientes:

Código tipo estructural	Nombre tipo estructural
ARBMADNEP	Arbolado maduro no espacio protegido
ARBMADEP	Arbolado maduro espacio protegido
ARBJOVNEP	Arbolado joven no espacio protegido
ARBJOVEP	Arbolado joven espacio protegido
HERBNEP	Herbazal no espacio protegido
HERBEP	Herbazal espacio protegido
SUELONEP	Suelo natural sin vegetación forestal o suelo artificial no espacio protegido
SUELOEP	Suelo natural sin vegetación forestal o suelo artificial espacio protegido
HUMNEP	Humedal no espacio protegido
HUMEP	Humedal espacio protegido

Tabla 12.3.1.1-1. Códigos y nombres de los tipos estructurales empleados en el “Módulo Transporte”. Fuente: SIRMA.

- Nombre tipo estructural: Indica el nombre del tipo estructural —de nuevo según el Mapa Forestal de España— (ver tabla anterior).
- Probabilidad: Es la probabilidad de afección al tipo estructural correspondiente. Calculada como la proporción de la longitud de la ruta que discurre por dicho tipo estructural entre el total de la ruta.
- Código recurso: Indica, para cada tipo estructural identificado, los recursos que pueden contener cada uno de ellos, indicados en este caso, mediante un código identificativo.

Código recurso	Nombre recurso
ASUP	Agua superficial
ASUB	Agua subterránea
COSTAASUB	Costa con agua subterránea
COSTASINASUB	Costa sin agua subterránea

Tabla 12.3.1.1-2. Códigos y nombres de los recursos naturales contemplados en el “Módulo Transporte”. Fuente: SIRMA.

- **Nombre recurso:** Recoge, de nuevo para cada tipo estructural identificado, el nombre de los recursos que pueden contener cada uno de ellos (ver tabla anterior).
- **Probabilidad:** Incluye, para cada tipo estructural, la probabilidad de que el accidente se produzca en un determinado tipo de recurso de entre los indicados en la tabla anterior. Estas probabilidades son la base para el cálculo de la probabilidad final de los escenarios accidentales.

De nuevo mediante el hipervínculo situado en la parte superior izquierda de la pantalla: “Volver a desenlaces” es posible volver a la pantalla de “Estimación de la probabilidad del suceso iniciador”.

Bajo los dos botones descritos, la pantalla incluye una tabla con la siguiente información:

- **Código:** Indica, mediante un código, el tipo de desenlace del accidente y, por tanto, el tipo de árbol de sucesos mediante el cual se obtienen los escenarios accidentales para cada suceso iniciador. Los códigos son lo que se presentan en la tabla a continuación.

Código	Nombre del suceso iniciador/desenlace
VDEP	Vertido o derrame del depósito de combustible del vehículo
IVEH	Incendio del vehículo
ICAR	Incendio de la carga
VCAR	Vertido o derrame de la carga

Tabla 12.3.1.1-3. Códigos y nombres de los recursos naturales contemplados en el “Módulo Transporte”. Fuente: SIRMA.

- **Nombre suceso/desenlace:** Representa el tipo de desenlace o desenlaces de un determinado accidente en función de si el vehículo circula o no vacío y de si transporta carga inflamable (ver tabla anterior).
- **Probabilidad:** Es la probabilidad asociada a cada suceso iniciador calculada mediante la metodología del MIRAT para el sector del transporte de mercancías por carretera⁵.
- **Factores condicionantes:** Este apartado de la tabla recoge un icono de informe que permite acceder a la pantalla de factores condicionantes descrita en el epígrafe siguiente “12.3.1.2. Factores condicionantes del desenlace” para cada suceso iniciador/desenlace.
- **Escenarios accidentales:** Esta celda de la tabla recoge un icono de informe que permite acceder a la pantalla de escenarios accidentales descrita en el epígrafe “12.3.1.3.

⁵ https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/responsabilidad-mediambiental/1_memoria_mirattransporte_tcm30-194020.pdf

Escenarios accidentales (según desenlace y acción de los factores condicionantes)” para cada suceso iniciador/desenlace.

Mediante el hipervínculo situado en la parte superior izquierda de la pantalla: “Volver a consultar” es posible volver a la pantalla inicial para introducir un nuevo trayecto origen-destino.

12.3.1.2. FACTORES CONDICIONANTES DEL DESENLACE

Como se ha especificado en el epígrafe anterior, pulsando en el icono de informe del apartado “Factores condicionantes” de la tabla que aparece en la pantalla “Estimación de la probabilidad del suceso iniciador” para un determinado suceso iniciador, la aplicación abre una ventana de consulta que muestra los factores condicionantes que aplican modificando la probabilidad de dicho suceso iniciador.

Factores condicionantes del desenlace 🖨️ ☒

[↩ Volver a desenlaces](#)

Datos del itinerario

Comunidad origen	Provincia origen	Municipio origen
Andalucía	Córdoba	Peñarroya-Pueblonuevo
Comunidad destino	Provincia destino	Municipio destino
Comunidad de Madrid	Madrid	Alcobendas
Carga del vehículo	Longitud del itinerario (km)	
El vehículo transporta carga inflamable	472,79	
Nombre del desenlace	Código	Probabilidad
Incendio de la carga	ICAR	0,0133441862189532795

Código	Nombre	Parámetros de actuación	Probabilidad de fallo
ETSE	Extinción temprana por parte de los servicios de emergencia	Actúa en primer lugar	0,50

Figura 12.3.1.2-1. Factores condicionantes del desenlace. Fuente: SIRMA.

Además del cuadro de datos generales de la ruta, la pantalla incluye una tabla que contiene la siguiente información:

- **Código:** Es el código asignado a dicho factor condicionante, se corresponde con las siglas del nombre del factor según la tabla:

Código	Nombre
CTT	Contención temprana por parte de la tripulación
CTSE	Contención temprana por parte de los servicios de emergencia
ETT	Extinción temprana por parte de la tripulación
ETSE	Extinción temprana por parte de los servicios de emergencia

Tabla 12.3.1.2-1. Códigos y nombres de los factores condicionantes empleados en el “Módulo Transporte”. Fuente: SIRMA.

- **Nombre:** Indica el nombre completo asignado al factor condicionante en cuestión (ver tabla anterior).
- **Parámetros de actuación:** Recoge la manera en que se aplican los factores condicionantes según el tipo de árbol de sucesos que se haya empleado: orden de actuación y éxito o fracaso de éstos.
- **Probabilidad de fallo:** Es la probabilidad de fallo de los factores condicionantes que intervengan en cada caso concreto.

Mediante el enlace “Volver a desenlaces” que aparece en la parte superior izquierda de la pantalla es posible volver a la pantalla de “Estimación de la probabilidad del suceso iniciador”.

12.3.1.3. ESCENARIOS ACCIDENTALES (SEGÚN DESENLACE Y ACCIÓN DE FACTORES CONDICIONANTES)

Por último, como se ha especificado en el epígrafe 12.3.1.1., pulsando en el icono de informe del apartado “Escenarios accidentales” de la tabla que aparece en la pantalla “Estimación de la probabilidad del suceso iniciador” para un determinado suceso iniciador, la aplicación abre una ventana de consulta que muestra los escenarios accidentales que derivan de dicho suceso iniciador tras la aplicación de los factores condicionantes.

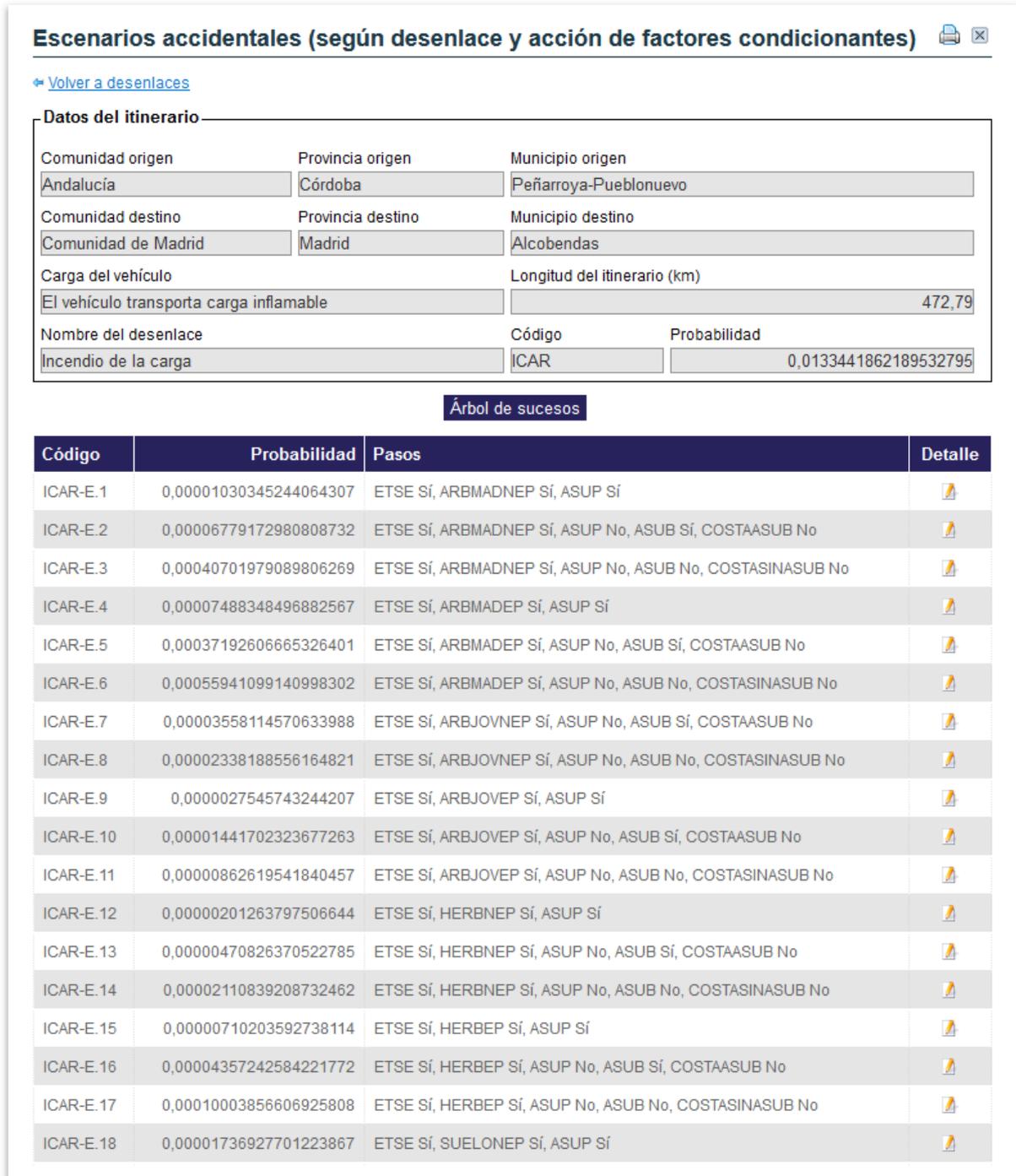


Figura 12.3.1.3-1. Escenarios accidentales —según desenlace y acción de los factores condicionantes— (detalle). Fuente: SIRMA.

Además del cuadro de datos generales de la ruta presente en todas las pantallas del “Módulo Transporte”, la pantalla incluye una tabla que contiene la siguiente información:

- **Código:** Se trata de un código alfanumérico que sirve como identificador del escenario accidental. Se compone del código del suceso iniciador del que deriva separado mediante un guion del número de escenario que se le ha asignado.

- **Probabilidad:** Es la probabilidad final calculada para el escenario mediante la aplicación del árbol de sucesos.
- **Pasos:** Son los pasos que se han seguido para llegar a la probabilidad del escenario accidental concreto. A modo de ejemplo, el texto: ETSE Sí, ARBMADEP Sí, ASUP No, ASUB No, COSTASINASUB No; indicaría que ha funcionado la extinción temprana por parte de los servicios de emergencia que se afecta a arbolado maduro en espacio protegido, que no hay aguas superficiales ni subterráneas ni costa.
- **Detalle:** Pulsando sobre el icono de informe la aplicación despliega una nueva pantalla que, además de los datos generales del itinerario, muestra una tabla que incluye:
 - **Elemento:** Indica cada uno de los elementos del proceso de construcción del árbol de sucesos que determinan dicho escenario accidental. Se trata tanto de los factores condicionantes que apliquen sobre el suceso iniciador como los recursos naturales que puedan verse afectados por el escenario accidental.
 - **Interviene:** Especifica si el elemento interviene o no para la estimación del escenario accidental concreto que se esté consultando.
 - **Variación de la probabilidad:** Recoge el valor de probabilidad específico del elemento en cuestión.
 - **Probabilidad:** Refleja el cambio en la probabilidad final del escenario tras aplicar el elemento del que se trate.

Detalle del escenario accidental

[Volver a escenarios](#)

Datos del itinerario

Comunidad origen	Provincia origen	Municipio origen
Andalucía	Córdoba	Peñarroya-Pueblonuevo
Comunidad destino	Provincia destino	Municipio destino
Comunidad de Madrid	Madrid	Alcobendas
Carga del vehículo	Longitud del itinerario (km)	
El vehículo transporta carga inflamable	472,79	
Nombre del desenlace	Código	Probabilidad
Incendio de la carga	ICAR	0,0133441862189532795
Escenario	Probabilidad	
ICAR-E.3	0,00040701979089806269	

	Elemento	Interviene	Variación de la probabilidad	Probabilidad
1	ETSE	Sí	0,50	0,00667209310947663975
2	ARBMADNEP	Sí	0,07270806404931084901	0,0004851149731467931
3	ASUP	No	0,9787608030859	0,00047481152070615002
4	ASUB	No	0,857223915487	0,00040701979089806269
5	COSTASINASUB	No	1,00	0,00040701979089806269

Figura 12.3.1.3-2. Detalle del escenario accidental. Fuente: SIRMA.

Pulsando sobre el enlace “Volver a escenarios” que aparece en la parte superior izquierda de la pantalla es posible volver a la pantalla de “Escenarios accidentales (según desenlace y acción de los factores condicionantes)”.

En la parte central de la pantalla de escenarios accidentales derivados de un determinado suceso iniciador, situado entre los datos del itinerario y la tabla de escenarios accidentales, se sitúa el botón “Árbol de sucesos”. Pulsando sobre éste se abre la ventana que recoge el esquema de árbol de sucesos para el suceso iniciador que se esté consultando. La pantalla presenta de nuevo los Datos del itinerario y en la parte inmediatamente posterior, el dibujo del árbol del suceso accidental que se esté consultando con todos los elementos que intervienen hasta la determinación de los escenarios accidentales que deriven de este.

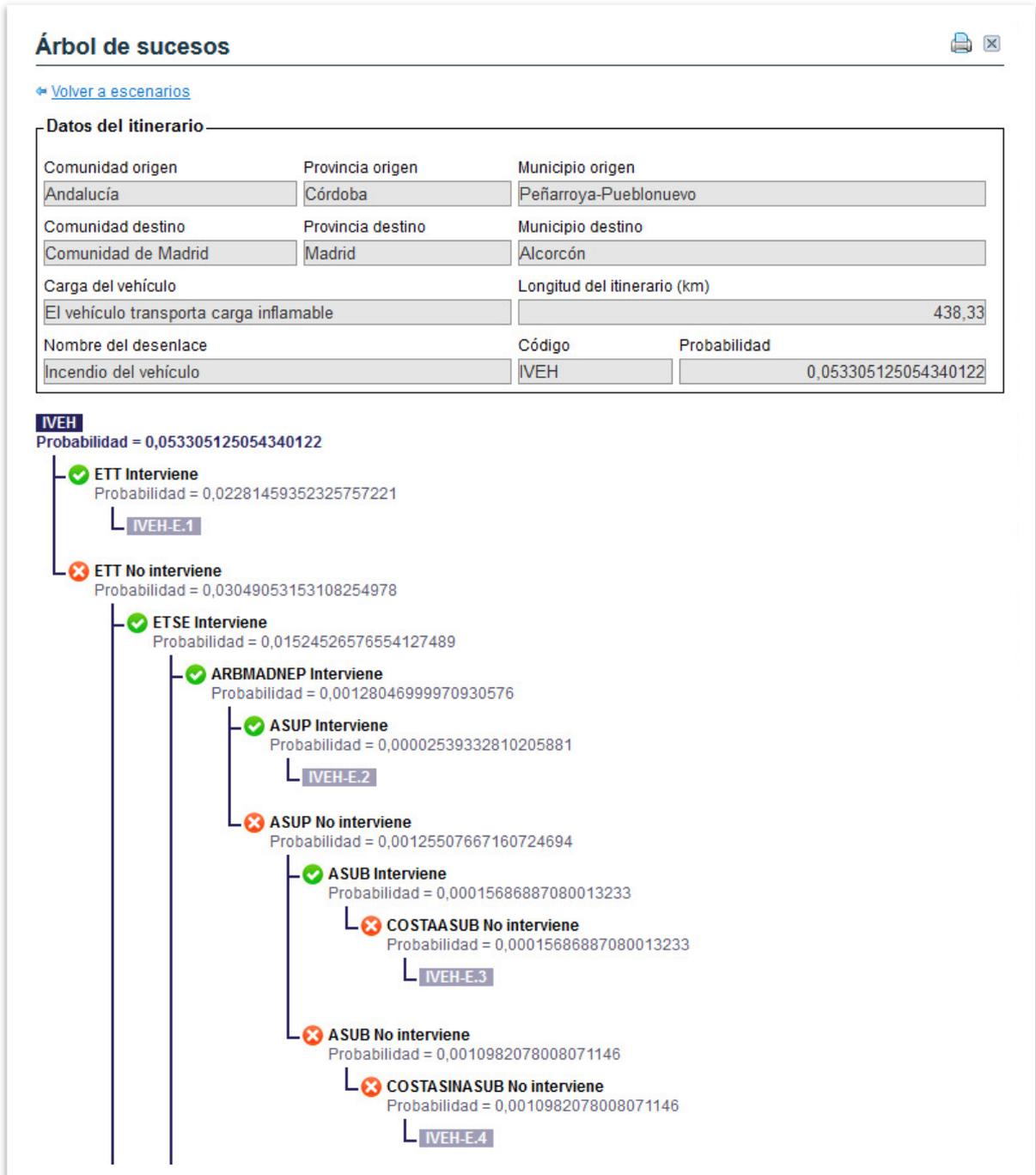


Figura 12.3.1.3-3. Árbol de sucesos. Fuente: SIRMA.

Mediante el enlace “Volver a escenarios” que aparece en la parte superior izquierda de la pantalla es posible volver a la pantalla de “Escenarios accidentales (según desenlace y acción de los factores condicionantes). Una vez en esta pantalla, es posible retroceder en el informe pulsando el hipervínculo “Volver a desenlaces”.

12.4. INFORME PARA IMPRIMIR

El “Modulo Transporte” no almacena las consultas realizadas por el usuario, sin embargo, permite guardar o imprimir el informe generado a través del icono de “**impresora**” (🖨) situado en la esquina superior derecha de las pantallas. Por lo tanto, pulsando sobre dicho icono, la aplicación permite visualizar el informe que se haya generado hasta el momento de forma que pueda ser archivado o impreso si el usuario lo desea.



GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO

Comisión Técnica de Prevención y Reparación de Daños Medioambientales



Módulo transporte - Árbol de sucesos

Datos del itinerario

Comunidad origen	Provincia origen	Municipio origen
Andalucía	Córdoba	Peñarroya-Pueblonuevo
Comunidad destino	Provincia destino	Municipio destino
Comunidad de Madrid	Madrid	Alcobendas
Carga del vehículo	Longitud del itinerario (km)	
El vehículo transporta carga inflamable	472,79	

Provincias que atraviesa el itinerario

Nombre Provincia	Nombre Comunidad	Kilómetros recorridos
Ciudad Real	Castilla La Mancha	168,35
Córdoba	Andalucía	154,48
Madrid	Comunidad de Madrid	57,43
Toledo	Castilla La Mancha	92,53

Recursos naturales en el itinerario

Código tipo estructural	Nombre tipo estructural	Probabilidad	Código recurso	Nombre recurso	Probabilidad
ARBMADNEP	Arbolado maduro no espacio protegido	0,07270806404931084901	ASUP	Agua superficial	0,0212391969141
			ASUB	Agua subterránea	0,142776084513
			COSTAASUB	Costa con agua subterránea	0,00

Figura 12.4 -1. Informe para imprimir del “Módulo Transporte” (detalle). Fuente: SIRMA.

Para imprimir/guardar como pdf se debe emplear la opción imprimir del menú del navegador. De las opciones de configuración que ofrecen los navegadores, el usuario debe asegurarse de que esté activada la que permite que se impriman las imágenes, como se describe en las imágenes a continuación (según el navegador que se esté empleando).

Mozilla Firefox:

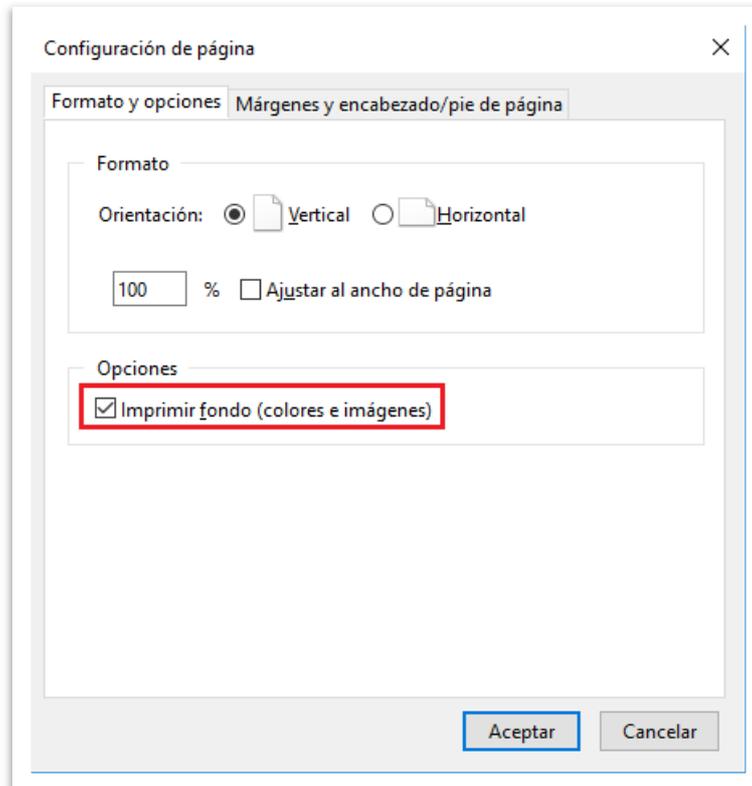


Figura 12.4-2. Pantalla de configuración del informe para su impresión en Mozilla Firefox.
Fuente: Mozilla Firefox.

Google Chrome:

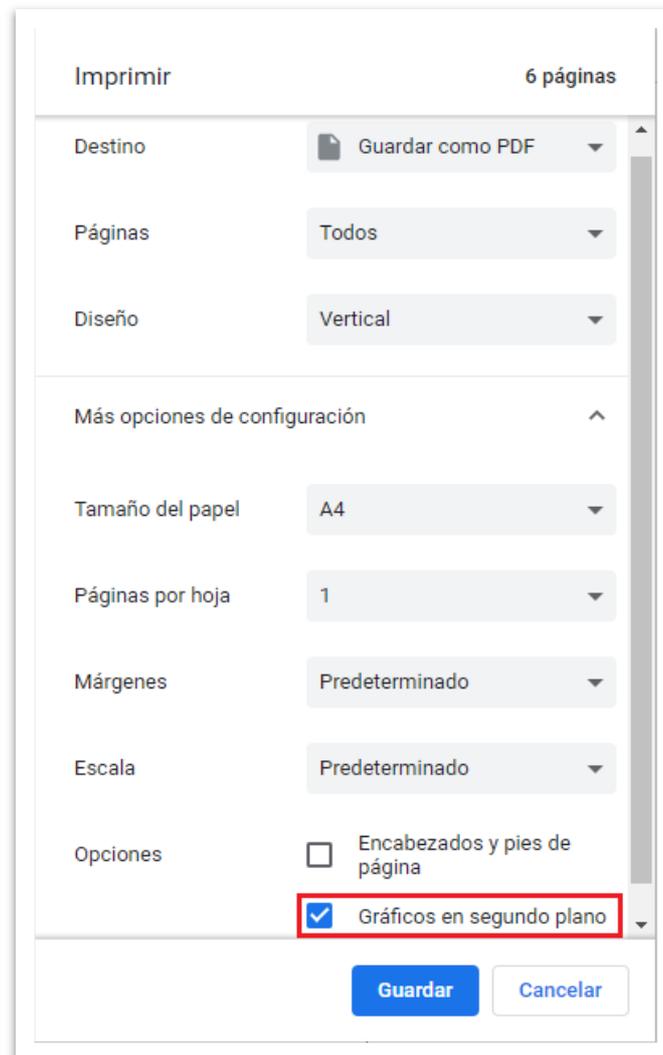


Figura 12.4-3. Pantalla de configuración del informe para su impresión en Google Chrome.
Fuente: Google Chrome.

Internet Explorer:

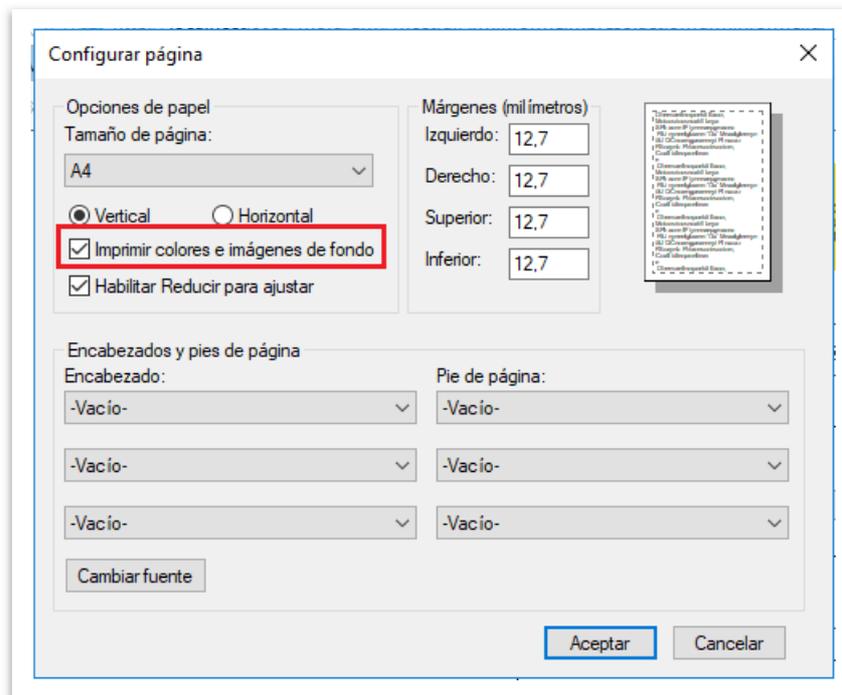


Figura 12.4-4. Pantalla de configuración del informe para su impresión en Internet Explorer.
Fuente: Internet Explorer.

13. VISOR GEOGRÁFICO

13.1. DESCRIPCIÓN Y FUNDAMENTOS DEL VISOR GEOGRÁFICO

El visor geográfico del Sistema de Información de Responsabilidad Medioambiental (SIRMA), ofrece una serie de coberturas generales, que son equivalentes a las recogidas en el visor geográfico de MORA (Accesibilidad, Demarcaciones hidrográficas, Ortofotos PNOA, Permeabilidad, Mapa Forestal de España, Riqueza de especies, etc.) y otras específicas con información temática relativa a la aplicación de la normativa de responsabilidad medioambiental en España.

Las coberturas específicas que se incluyen dentro del apartado de “Calidad y evaluación ambiental: Responsabilidad medioambiental” del visor geográfico se clasifican en dos grupos:

1. Declaraciones responsables

Muestra la información disponible correspondiente a las declaraciones responsables presentadas por los operadores obligados en las distintas comunidades autónomas.

Se incluye una cobertura con el número total de instalaciones que han presentado la declaración responsable, y otras tres coberturas que muestran el número de instalaciones que han presentado la declaración responsable por cada nivel de prioridad (prioridad 1, 2 y 3), establecido en la Orden ARM/1783/2011, de 22 de junio.

2. Garantías financieras

Muestra la información disponible sobre las garantías financieras que los operadores han constituido para sus instalaciones en las distintas comunidades autónomas.

Se incluyen por un lado una serie de coberturas con el número y porcentaje de instalaciones que han constituido garantía financiera, así como las que han quedado exentas por acogerse a los apartados a) o b) del artículo 28 de la Ley 26/2007 (daños cuya reparación se evalúe por una cantidad inferior a 300.000 euros, o 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 vigente).

Por otro lado, se incluyen una serie de coberturas que muestra la cuantía asegurada por las garantías financieras constituidas.

En ambos casos se muestra la información agregada con el número total de instalaciones, así como desagregada por cada nivel de prioridad (prioridad 1, 2 y 3), establecido en la Orden ARM/1783/2011, de 22 de junio.

13.2. ACCESO AL VISOR GEOGRÁFICO

El acceso al apartado del visor geográfico se debe realizar a través del navegador de SIRMA. En concreto, a través del botón del menú “Descripción y acceso” del epígrafe “Visor geográfico” situado en la parte baja del extremo izquierdo de la pantalla de la aplicación, bajo el apartado del módulo MORA.



Figura 13.2-1. Acceso al apartado de “Visor geográfico” desde el panel de navegación. Fuente: SIRMA.

La pantalla de “Descripción y acceso” dispone de un hipervínculo “Acceso a visor geográfico” a través del cual se abre el visor mediante una nueva ventana en el navegador de Internet que se esté empleando.

Sistema de Información de Responsabilidad Medioambiental (SIRMA)

Visor geográfico

Información Ley 26/2007

- Base Legal
- Análisis de Riesgos >
- Garantía Financiera
- Informes de aplicación y exigencia de responsabilidad > medioambiental
- Publicaciones
- Preguntas Frecuentes

Aplicaciones informáticas ARM, IDM y MORA

- Introducción y objetivo
- Proyecto Global ARM-IDM-MORA >
- Aplicación ARM >
- Aplicación IDM >
- Aplicación MORA >

Visor geográfico

Descripción y acceso

Módulo Transporte

Descripción

Árbol de sucesos

Mi Perfil >

Descripción y acceso

El visor geográfico del Sistema de Información de Responsabilidad Medioambiental (SIRMA), ofrece una serie de coberturas con información temática relativa a la aplicación de la normativa de responsabilidad medioambiental en España.

Las coberturas que se incluyen dentro del visor geográfico se clasifican en dos grupos:

Declaraciones responsables

Muestra la información disponible correspondiente a las declaraciones responsables presentadas por los operadores obligados en las distintas comunidades autónomas.

Se incluye una cobertura con el número total de instalaciones que han presentado la declaración responsable, y otras tres coberturas que muestran el número de instalaciones que han presentado la declaración responsable por cada nivel de prioridad (prioridad 1, 2 y 3), establecido en la Orden ARM/1783/2011, de 22 de junio.

Garantías financieras

Muestra la información disponible sobre las garantías financieras que los operadores han constituido para sus instalaciones en las distintas comunidades autónomas.

Se incluyen por un lado una serie de coberturas con el número y porcentaje de instalaciones que han constituido garantía financiera, así como las que han quedado exentas por acogerse a los apartados a) o b) del artículo 28 de la Ley 26/2007 (daños cuya reparación se evalúe por una cantidad inferior a 300.000 euros, o 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 vigente).

Por otro lado, se incluyen una serie de coberturas que muestra la cuantía asegurada por las garantías financieras constituidas.

En ambos casos se muestra la información agregada con el número total de instalaciones, así como desagregada por cada nivel de prioridad (prioridad 1, 2 y 3), establecido en la Orden ARM/1783/2011, de 22 de junio.

[Acceso al visor geográfico](#)

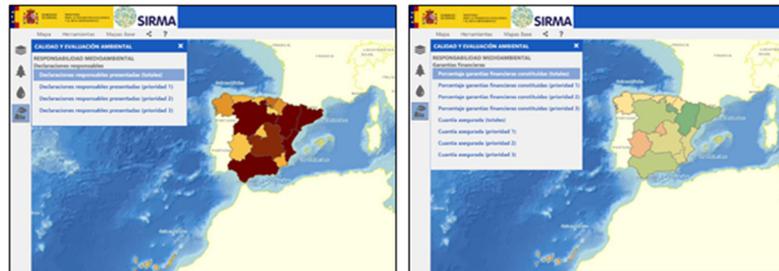


Figura 13.2-2. Acceso al “Visor geográfico”. Fuente: SIRMA.

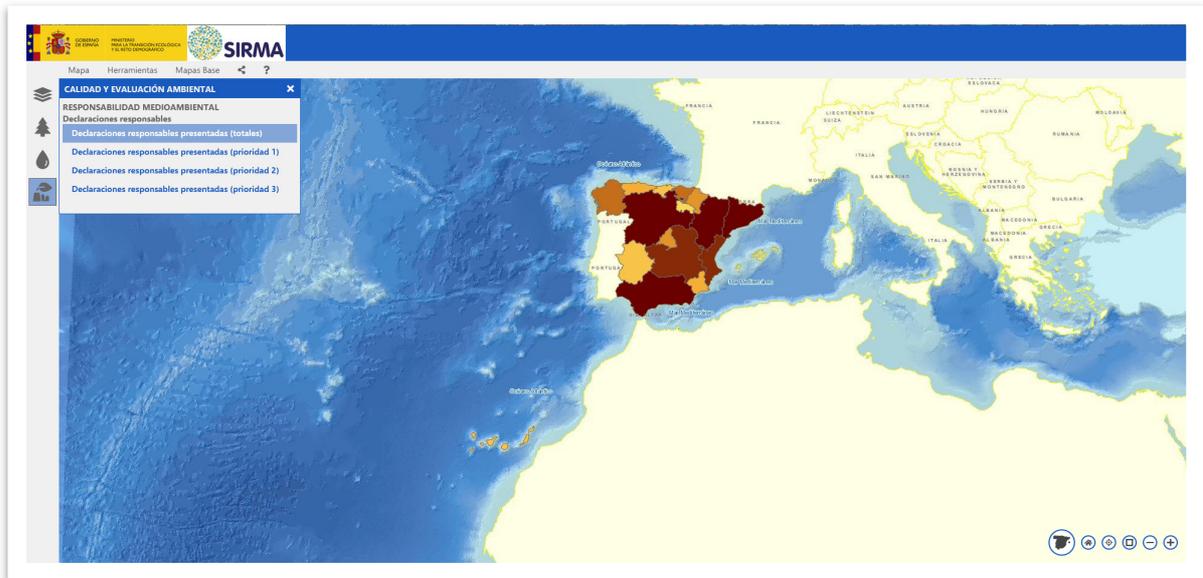


Figura 13.2-3. Vista del “Visor geográfico”. Fuente: SIRMA.

13.3. GUÍA DE USUARIO DEL VISOR GEOGRÁFICO

Para conocer el funcionamiento detallado de las funcionalidades y herramientas disponibles en el visor geográfico de SIRMA es posible consultar el manual de usuario del Geoportal que proporciona el acceso a la cartografía publicada por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA) y el Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico (MITERD).

Dicho manual puede consultarse a través del siguiente enlace:

https://sig.mapama.gob.es/Docs/geoportal/ayuda/manual_usuario_geoportal.pdf

14. BIBLIOGRAFÍA

AENOR (2008) Norma UNE 150008:2008. Análisis y evaluación del riesgo ambiental.

ECB (2003). Technical Guidance Document on Risk Assessment, in support of Commission Directive 93/67/EEC on Risk Assessment for new notified substances, Commission Regulation (EC) No 1488/94 on Risk Assessment for existing substances and Directive 98/8/EC of the European Parliament and of the Council concerning the placing of biocidal products on the market. Part II. European Chemicals Bureau. European Commission. Joint Research Centre.

EPA (1998) The Yellow Book: Guide to Environmental Enforcement and Compliance at Federal Facilities. United States Environmental Protection Agency. Washington, D.C. 20460.

ESCRIBANO, R. (coord) y ARAMBURU, M.P. (2006) Guía para la elaboración de estudios del medio físico. Secretaria General Técnica del Ministerio de Medio Ambiente. Tercera edición.

FAO (2000). Evaluación de la contaminación del suelo. Manual de referencia. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (<http://www.fao.org/docrep/005/x2570s/X2570S00.htm#TOC>).

FLEMISH GOVERNMENT (2009). Handbook failure frequencies 2009 for drawing a safety report. Flemish Government. LNE Department. Environment, Nature and Energy Policy Unit. Safety Reporting Division.

FRTR (from 1990). Federal Remediation Technologies Roundtable. United States Department of Defense, U.S. Department of Energy, U.S. Environmental Protection Agency, U.S. Department of the Interior, National Aeronautics and Space Administration. (<http://www.frtr.gov/default.htm>)

GRIMAZ S., ALLEN S., STEWART J., DOLCETTI G. (2007). Predictive Evaluation of the extent of the surface spreading for the case of accidental spillage of oil on ground. Selected paper IcheaP8, AIDIC Conference Series, Vol. 8, 2007, pp. 151 – 160.

GRIMAZ S., ALLEN S., STEWART J., DOCETTI G. (2008). Fast prediction of the evolution of oil penetration into the soil immediately after an accidental spillage for rapid-response purposes, Proceeding of 3rd International Conference on Safety & Environment in Process Industry, CISAP – 3, Rome (I) 11 – 14 May 2008, Chemical Engineering Transactions, Vol. 13, 2008. Ed. AIDIC Servizi s.r.l.

MARM (2010). Perfil Ambiental de España 2010. Informe basado en indicadores. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.

MARM (2011). Atlas Climático Ibérico. Catálogo General de publicaciones oficiales. Agencia Estatal de Meteorología. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.

RUIZ, FJ. (coord), GARCÉS DE MARCILLA, A., FERNÁNDEZ, R. (2004) Guía para la realización del análisis del riesgo medioambiental [en el ámbito del Real Decreto 1254/1999 (Seveso II)]. Dirección General de Protección Civil y Emergencias, Ministerio del Interior.

SEOÁNEZ, M. (2000). Manual de contaminación marina y restauración del litoral. Contaminación, accidentes y catástrofes, agresiones a las costas y soluciones. El turismo de costa, la pesaca, la ordenación y la gestión del litoral. Colección Ingeniería del Medio Ambiente. Ediciones Mundi-Prensa.

SIMÓN, S., DE LA CALLE, MA. (2010) Gestión del riesgo: responsabilidad ambiental y estrategia empresarial. Wolters Kluwer España S.A.

TRAGSA (2007). Tarifas de trabajos. Costes 2007.

UGR. Gestión y conservación de suelos. Universidad de Granada. Departamento de Edafología y Química Agrícola. Universidad de Granada. Consultado a través de internet.

USDA. Software BehavePlus, Fire Behaviour Prediction and Fuel Modelling, version 5.0.1. United States Department of Agriculture.



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
Y EL RETO DEMOGRÁFICO

SECRETARÍA DE ESTADO
DE MEDIO AMBIENTE

DIRECCIÓN GENERAL DE CALIDAD
Y EVALUACIÓN AMBIENTAL

COMISIÓN TÉCNICA DE PREVENCIÓN Y REPARACIÓN DE DAÑOS MEDIOAMBIENTALES