

ELABORACIÓN DE PLANES LOCALES DE ACTUACIÓN ANTE EL RIESGO DE INUNDACIONES

GUÍA DE RECOMENDACIONES

Guía de recomendaciones para la elaboración de Planes Locales ante el riesgo de inundaciones

Documento elaborado por Proyectos Medio Ambientales, S.A. (PROYMASA)

Índice

1. Presentación y objetivos	1
1.1. Presentación de la Guía	1
1.2. Objetivos de la Guía	1
1.3. Enfoque metodológico de la Guía	2
1.4. Contenidos y estructura de la Guía	2
1.5. Cómo utilizar esta Guía	4
1.5.1. Elementos visuales de la Guía	4
2. Resumen.....	7
2.1. ¿Para qué sirve este capítulo?.....	7
2.2. Enfoque general de la Guía	7
2.3. Marco de referencia: qué debe tener en cuenta el municipio	8
2.4. Punto de partida: qué existe ya en el municipio	9
2.5. Cómo analizar el riesgo de inundación	9
2.6. Cómo definir y priorizar las medidas del Plan.....	11
2.7. Gobernanza, coordinación y participación	11
2.8. Seguimiento y mejora continua del Plan	12
2.9. Buenas prácticas municipales	12
2.10. Herramientas de apoyo y forma de uso.....	13
2.11. Mensaje final	14
3. Marco de Referencia: ¿Qué debo tener en cuenta? Normativa, planes y fuentes oficiales que afectan a la acción municipal	15
3.1. ¿Para qué sirve este capítulo?.....	15
3.2. ¿Cómo se enfoca este capítulo?	15
3.3. Bloques de contenidos a elaborar y descripción metodológica	16
3.3.1. Marco de gestión: el “Qué”	16
3.3.2. El Marco Operativo: “El Cómo”. Urbanismo, Cambio Climático y Protección Civil.....	20
3.3.3. Competencias locales: El “Quién”. Responsabilidades de alcaldía y la limpieza de cauces.	23
3.3.4. Referencias para municipios de tamaño medio y pequeño: el papel de las Diputaciones Provinciales.....	26
3.4. Resultado final	29

4. Punto de partida: qué existe ya en mi municipio. Planes vigentes, competencias locales y condicionantes territoriales	30
4.1. ¿Para qué sirve este capítulo?	30
4.2. Cómo se enfoca este capítulo	30
4.3. Bloques de contenidos a elaborar y descripción metodológica	31
4.3.1. <i>Bloque 1. Identificación de planes y documentos existentes</i>	31
4.3.2. <i>Bloque 2. Competencias municipales relacionadas con el riesgo de inundación</i>	36
4.3.3. <i>Bloque 3. Condicionantes territoriales y disponibilidad de información</i>	38
4.4. Herramientas de apoyo incluidas en la Guía	42
4.5. Resultado final	42
5. Cómo elaborar un Plan Local ante el Riesgo de Inundaciones.....	43
5.1. Cómo analizar el riesgo de inundación. Identificación de la peligrosidad, la exposición y la vulnerabilidad paso a paso	43
5.1.1. <i>¿Para qué sirve este apartado?</i>	43
5.1.2. <i>Cómo se enfoca el análisis del riesgo</i>	44
5.1.3. <i>Bloques de contenidos a elaborar y descripción metodológica</i>	45
5.2. Cómo definir y priorizar las medidas del Plan. Medidas de prevención, protección, preparación, respuesta y resiliencia	81
5.2.1. <i>¿Para qué sirve este apartado?</i>	81
5.2.2. <i>¿Cómo se enfoca este apartado?</i>	81
5.2.3. <i>Fundamentos y conceptualización</i>	81
5.2.4. <i>Tipologías de medidas y su integración en el ciclo de la emergencia</i>	82
5.2.5. <i>Clasificación de las medidas según las fases del ciclo del riesgo</i>	84
5.2.6. <i>Modelo de ficha para la definición de medidas</i>	88
5.2.7. <i>Metodología para la priorización de medidas</i>	90
5.2.8. <i>Proceso de puntuación y jerarquización</i>	92
5.2.9. <i>El seguimiento y la evaluación de la eficacia de las medidas</i>	92
5.2.10. <i>Catálogo de medidas adaptadas a tipologías municipales</i>	93
5.3. Gobernanza, coordinación y participación. Trabajar juntos para gestionar mejor el riesgo de inundación	99
5.3.1. <i>¿Para qué sirve la gobernanza? La gestión del riesgo como organización viva</i>	99
5.3.2. <i>Cómo se enfoca este apartado</i>	99
5.3.3. <i>Modelo de gobernanza multinivel y operativo: de la respuesta reactiva a la prevención proactiva y transversal</i>	99
5.3.4. <i>Niveles de alerta y operatividad municipal transversal</i>	101
5.3.5. <i>Gobernanza externa: coordinación interadministrativa (relaciones verticales)</i>	102
5.3.6. <i>Estructura operativa de respuesta (mando y control)</i>	107
5.3.7. <i>Integración del riesgo en los planes e instrumentos de gestión municipal</i>	110
5.3.8. <i>Gobernanza de la recuperación y resiliencia post-evento</i>	111
5.3.9. <i>Mantenimiento y mejora de la gobernanza</i>	112
5.3.10. <i>Gobernanza Participativa: Relación con la Sociedad Civil</i>	113
5.3.11. <i>Información, comunicación y fomento de la cultura del riesgo</i>	114
5.3.12. <i>A modo de resumen: cronología de la respuesta municipal ante el riesgo de inundación</i>	117
5.3.13. <i>Decálogo de recomendaciones estratégicas para el gestor municipal</i>	118

5.4.	Seguimiento y mejora continua del Plan. Cómo revisar y actualizar el Plan para que siga siendo útil en el tiempo	119
5.4.1.	¿Por qué es necesario el seguimiento del Plan?	119
5.4.2.	Cómo debe proceder el ayuntamiento	119
5.4.3.	Bloques de contenidos a elaborar y descripción metodológica	119
6.	Ejemplos de buenas prácticas municipales: de la planificación a la realidad territorial	124
6.1.	¿Para qué sirve este capítulo?	124
6.2.	¿Cómo se enfoca este capítulo?	124
6.2.1.	Tipología y ámbitos de las buenas prácticas locales	124

Índice de tablas

Tabla 1.	Fases de la Directiva Europea	17
Tabla 2.	Franjas de terreno con limitaciones a nivel local	18
Tabla 3.	Categorías estratégicas del PGRI y competencias	18
Tabla 4.	Normativa y Planes Especiales por CCAA	23
Tabla 5.	Resumen y hoja de ruta para la acción municipal	25
Tabla 6.	Resumen de Instrumentos de Planificación y Estrategia	28
Tabla 7.	Recursos y Plataformas Oficiales de Consulta	28
Tabla 8.	Listado preliminar de planes y documentos a recopilar	31
Tabla 9.	Contenido de la ficha básica de cada documento o plan para cumplimentar por la entidad local	32
Tabla 10.	Matriz tipo - Relación entre documentos e información útil para el Plan Local	35
Tabla 11.	Competencias municipales directas y competencias compartidas	38
Tabla 12.	Análisis de posibles condicionantes territoriales para el riesgo de inundación	40
Tabla 13.	Fuentes de información para el análisis de la peligrosidad a escala municipal	47
Tabla 14.	Condicionantes para la peligrosidad	57
Tabla 15.	Propuesta de escala de valoración de la peligrosidad	58
Tabla 16.	Matriz para la identificación de puntos críticos para la peligrosidad	58
Tabla 17.	Categorías de elementos expuestos para el análisis de la exposición	61
Tabla 18.	Fuentes de información para identificar elementos expuestos a inundaciones	62
Tabla 19.	Matriz de Inventario municipal de exposición (ejemplo)	67
Tabla 20.	Dimensiones de la vulnerabilidad	70
Tabla 21.	Propuesta orientativa de asignación de niveles de vulnerabilidad por tipologías de elementos expuestos	71
Tabla 22.	Matriz de Inventario integrado de exposición y vulnerabilidad	73
Tabla 23.	Matriz de riesgo	75
Tabla 24.	Matriz de priorización de acciones en función del riesgo	76
Tabla 25.	Ejemplo de aplicación de la matriz de riesgo	77
Tabla 26.	Ejemplos de prioridad de actuación según exposición y riesgo	78
Tabla 27.	Ejemplos de medidas estructurales y no estructurales	84
Tabla 28.	Tipos de medidas en función de la fase del ciclo	87
Tabla 29.	Modelo de ficha para las medidas	88
Tabla 30.	Cuadro descriptivo de criterios de priorización para las medidas	91
Tabla 31.	Niveles de prioridad para las medidas	92
Tabla 32.	Ejemplos de indicadores de seguimiento para las medidas	93
Tabla 33.	Características básicas de la gobernanza ante el riesgo de inundaciones	100

<i>Tabla 34. Relación con la Administración General del Estado</i>	<i>103</i>
<i>Tabla 35. Relación con la comunidad autónoma</i>	<i>104</i>
<i>Tabla 36. Competencias de las Entidades Locales</i>	<i>106</i>
<i>Tabla 37. Matriz de Responsabilidades Multinivel (Propuesta Metodológica)</i>	<i>106</i>
<i>Tabla 38. Acciones clave en función de la situación de emergencia</i>	<i>109</i>
<i>Tabla 39. Instrumentos de Gobernanza que han de estar integrados en el PAM</i>	<i>110</i>
<i>Tabla 40. Responsabilidades en comunicación.....</i>	<i>116</i>

Índice de Figuras

<i>Figura 1. Modelo de mapa interno de competencias. Fuente: elaboración propia</i>	<i>37</i>
<i>Figura 2. Tareas a elaborar para delimitar el ámbito territorial de análisis. Fuente: elaboración propia</i>	<i>39</i>
<i>Figura 3. Empleo de un SIG para obtener los condicionantes y caracterización territorial orientada al riesgo</i>	<i>41</i>

1. PRESENTACIÓN Y OBJETIVOS

1.1. Presentación de la Guía

La **Guía de recomendaciones para la elaboración de Planes Locales de actuación ante el riesgo de inundaciones** se ha desarrollado como un instrumento de apoyo dirigido a las entidades locales, en particular a los municipios de la Red Española de Ciudades por el Clima (RECC), con el objetivo de facilitar la integración del riesgo de inundación en la gestión municipal.

La Guía parte de una premisa fundamental: la gestión del riesgo de inundación no es únicamente una cuestión hidráulica, sino un proceso transversal que afecta al urbanismo, a la protección civil, al medio ambiente y a la planificación territorial.

Bajo este marco, el papel de las entidades locales resulta clave, al ser las administraciones más cercanas al territorio y a la ciudadanía, y las responsables de ordenar los usos del suelo, gestionar infraestructuras y servicios, coordinar la respuesta ante emergencias y desarrollar, en última instancia, las acciones concretas en fase de recuperación tras los episodios de inundación.

Sin embargo, muchos municipios carecen de herramientas metodológicas claras que les permitan abordar este proceso de forma estructurada. Por ello, esta Guía se plantea como un documento que traduce el marco normativo y técnico existente a un procedimiento comprensible y aplicable a escala local.

A diferencia de otros documentos más técnicos o normativos, esta Guía tiene un triple enfoque:

- 1 **Didáctico**, para facilitar la comprensión de conceptos complejos
- 2 **Práctico**, orientado a la acción municipal
- 3 **Adaptable**, para permitir su aplicación en municipios con distinta capacidad técnica, diferentes tamaños y disponibilidad de información diversa

1.2. Objetivos de la Guía

El **objetivo general** de esta Guía es facilitar a las entidades locales la elaboración de Planes Locales de actuación ante el riesgo de inundaciones, mediante una metodología clara, estructurada y aplicable.

De forma específica, la Guía persigue los siguientes objetivos concretos:

- ⇒ **Proporcionar un marco metodológico común**, que permita a los municipios abordar el riesgo de inundación de forma ordenada y coherente.
- ⇒ **Ayudar a identificar la información de partida existente**, evitando duplicidades y aprovechando trabajos ya realizados.

Elaboración de Planes Locales de actuación ante el riesgo de inundaciones. *Guía de recomendaciones*

- ⇒ **Explicar paso a paso cómo analizar el riesgo de inundación**, a partir de la peligrosidad, la exposición y la vulnerabilidad.
- ⇒ **Orientar la definición y priorización de medidas**, en función del nivel de riesgo identificado.
- ⇒ **Facilitar la coordinación entre áreas municipales y otras administraciones**, clarificando competencias y responsabilidades.
- ⇒ **Incorporar el seguimiento y la mejora continua**, garantizando que el Plan se mantenga actualizado y útil en el tiempo.

En definitiva, la Guía pretende que los municipios puedan pasar del conocimiento del riesgo a la acción, incorporando criterios técnicos en la toma de decisiones.

1.3. Enfoque metodológico de la Guía

La Guía se ha diseñado como un **manual de trabajo paso a paso**, con capítulos que se estructuran siguiendo una secuencia lógica para, no solo explicar qué debe hacerse, sino también **cómo debe proceder la entidad local en cada fase del proceso**:

Estructura de los capítulos
⇒ Explicación del objetivo del capítulo
⇒ Enfoque metodológico
⇒ Desarrollo de contenidos y descripción detallada de la metodología
⇒ Incorporación de herramientas prácticas (tablas, fichas, matrices)
⇒ Resultados esperados

De manera adicional, la Guía incorpora enlaces a **fuentes oficiales de información** (cartografía, normativa, visores), **una herramienta en Excel que facilita el análisis del riesgo** y un conjunto de listados y matrices para elaborar, de forma estructurada y simple, un Plan Local de actuación ante el riesgo de inundaciones.

1.4. Contenidos y estructura de la Guía

La Guía se organiza en una serie de capítulos, desde la contextualización inicial hasta la elaboración, implementación y seguimiento del Plan Local. De forma resumida, su estructura de contenidos es la siguiente:

Elaboración de Planes Locales de actuación ante el riesgo de inundaciones. *Guía de recomendaciones*



Presentación y objetivos

Introduce la Guía, define su finalidad, su enfoque y su utilidad para los municipios



Resumen

Recoge una síntesis de los contenidos esenciales, permitiendo una comprensión rápida del conjunto de la Guía



Marco de referencia: qué debo tener en cuenta

Define el contexto normativo, técnico e institucional en el que se desarrolla la acción municipal, actuando como una “brújula” para situar el Plan Local dentro del sistema de gestión del riesgo de inundación



Punto de partida: qué existe ya en mi municipio

Permite identificar la información disponible, planes existentes, competencias municipales y los condicionantes territoriales, constituyendo la base para el análisis del riesgo.



Como elaborar un Plan Local ante el riesgo de inundaciones

5.1. Cómo analizar el riesgo de inundación

Identificación de la peligrosidad, la exposición y la vulnerabilidad paso a paso.

5.2. Cómo definir y priorizar las medidas del Plan

Medidas de prevención, protección, preparación, respuesta y resiliencia.

5.3. Gobernanza, coordinación y participación

Trabajar juntos para gestionar mejor el riesgo.

5.4. Seguimiento y mejora continua del Plan

Cómo revisar y actualizar el Plan para que siga siendo útil en el tiempo.



Ejemplos y buenas prácticas municipales

Experiencias reales que pueden servir de referencia e inspiración

Además, se ha elaborado una **herramienta en Excel** que incluye plantillas diseñadas para facilitar la recopilación, integración y síntesis de la información a lo largo del proceso de elaboración del Plan Local. Cada plantilla se muestra en una pestaña, la cual está relacionada con los distintos procedimientos

Elaboración de Planes Locales de actuación ante el riesgo de inundaciones. *Guía de recomendaciones*

metodológicos descritos en la Guía, en la que se referencian dichos contenidos. Esta herramienta permite recopilar y analizar el conjunto de la información y datos necesarios de modo que facilitan al usuario el avance del proceso a lo largo de las diferentes etapas.

1.5. Cómo utilizar esta Guía

La Guía ha sido concebida como una herramienta flexible, que puede utilizarse de dos formas:

- ⇒ **Como recorrido completo**, siguiendo el orden de los capítulos para elaborar el Plan Local desde cero.
- ⇒ **Como documento de consulta**, accediendo directamente a apartados concretos según las necesidades de la entidad local.

Este enfoque permite adaptar el contenido de la Guía a la realidad de cada municipio, garantizando que el Plan resultante sea **realista, aplicable y útil para la gestión del riesgo de inundación**.

1.5.1. Elementos visuales de la Guía

Con el objetivo de guiar al lector y aclarar aquellos aspectos más relevantes de cada procedimiento, se han establecido una serie de cuadros, esquemas y llamadas de atención, que se describen a continuación:

- ⇒ Al final de cada procedimiento o contenido que debe realizarse en el marco de la elaboración del Plan Local, se aporta un cuadro con el **resultado a alcanzar**, tal como se muestra en el siguiente ejemplo:



Resultado a alcanzar: los planes deben ajustarse a las fases alerta, emergencia y recuperación y situaciones operativas (O, 1 y 2), incorporando programas de mantenimiento con simulacros y formación. Tras su aprobación deben integrarse en el RENAIN y ser sometidos a evaluación tras cada activación relevante, remitiendo datos para la mejora continua del sistema.

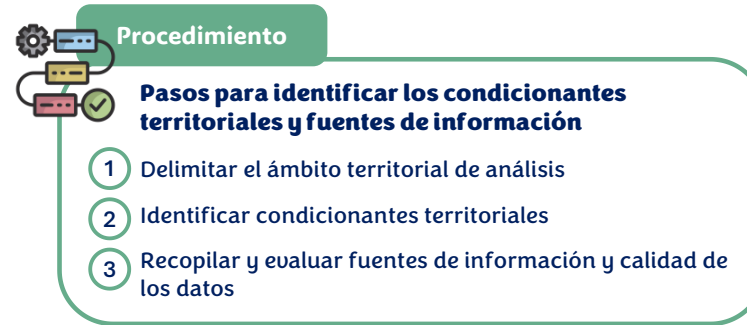
- ⇒ A lo largo de la Guía, se destacan **aspectos metodológicos que requieren especial cuidado**, tales como el uso de escenarios climáticos, interpretación de mapas SNCZI, cálculo del riesgo, etc. En la figura contigua se muestra un ejemplo:



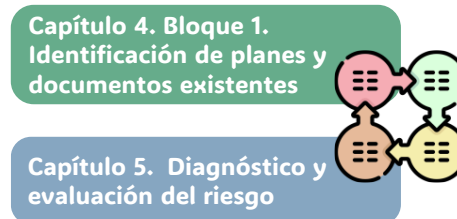
Comprueba que las capas del SNCZI utilizadas corresponden a la última versión disponible de la demarcación

Elaboración de Planes Locales de actuación ante el riesgo de inundaciones. *Guía de recomendaciones*

- ⇒ **Resumen de los procedimientos metodológicos:** Se ofrecen micro-secuencias de acción que resumen los pasos metodológicos a realizar por las entidades locales, al principio de cada paso.



- ⇒ **“Relaciones entre capítulos” (Navegación cruzada):** Se aportan cuadros para mostrar contenidos que están conectados con el objetivo de guiar al lector, identificando los contenidos/capítulos con su gama de color correspondiente.



- ⇒ **Materiales complementarios asociados o herramientas externas:** Se indica si existe alguna herramienta o plantilla asociada a cada procedimiento para realizar los análisis requeridos. También se incluyen enlaces externos a la información necesaria para elaborar el Plan, tales como visores, capas de información geográfica, documentos de apoyo, etc.



Ficha tipo – Inventario de planes y documentos existentes

- ⇒ Se indicará la posibilidad de cometer **errores frecuentes o carencias**, facilitando así la usabilidad de la Guía y anticipando errores típicos.



Error frecuente: analizar el riesgo solo para T100; incluye siempre T10 y T500

- ⇒ Por último, se aportan “**Check-list rápidos**”, a modo de listados de verificación para que las entidades locales puedan comprobar si han completado todos los análisis requeridos.

Check-list de comprobación de tareas del Paso 1

- ✓ Localización de la información
- ✓ Descarga y/o recopilación
- ✓ Organización interna de la información
- ✓ Verificación cobertura y actualización

2. RESUMEN

2.1. ¿Para qué sirve este capítulo?

Este capítulo ofrece una síntesis ejecutiva de la **Guía de recomendaciones para la elaboración de Planes Locales de actuación ante el riesgo de inundaciones**, con el fin de facilitar una comprensión rápida de sus objetivos, estructura, metodología y principales contenidos.

La Guía ha sido elaborada como una herramienta de apoyo para las entidades locales, con el objetivo de facilitar la integración del riesgo de inundación en la gestión municipal. Su finalidad principal es ayudar a los ayuntamientos a elaborar Planes Locales de actuación que sean realistas, aplicables y útiles, adaptados a la realidad territorial, técnica y organizativa de cada municipio.

La gestión del riesgo de inundación no se aborda en esta Guía como una cuestión exclusivamente hidráulica, sino como un proceso transversal que afecta al urbanismo, la protección civil, el medio ambiente, la planificación territorial, la gestión de infraestructuras y la relación con la ciudadanía. Por ello, la Guía propone una **metodología estructurada** que permite pasar del conocimiento del riesgo a la acción municipal, incorporando criterios técnicos en la toma de decisiones y facilitando la coordinación entre áreas municipales y otras administraciones.

La Guía tiene un enfoque didáctico, práctico y adaptable. Didáctico, porque traduce conceptos técnicos y normativos a un lenguaje comprensible; práctico, porque se apoya en procedimientos, tablas, matrices, checklists y ejemplos; y adaptable, porque puede ser utilizada por municipios de distinto tamaño, con diferentes capacidades técnicas y con distintos niveles de disponibilidad de información.

2.2. Enfoque general de la Guía

La Guía se concibe como un **manual de trabajo paso a paso**. Cada capítulo está estructurado para explicar no solo qué debe hacerse, sino también cómo debe proceder la entidad local en cada fase del proceso.

Su metodología se basa en una secuencia lógica:

1. Comprender el marco normativo, técnico e institucional.
2. Identificar qué información, planes y competencias existen ya en el municipio relacionados con la gestión de las inundaciones.
3. Analizar el riesgo de inundación mediante la peligrosidad, la exposición y la vulnerabilidad.
4. Definir y priorizar medidas de actuación.
5. Organizar la gobernanza, la coordinación y la participación.
6. Establecer mecanismos de seguimiento y mejora continua.

Elaboración de Planes Locales ante el Riesgo de Inundaciones. *Guía de Recomendaciones*

7. Utilizar buenas prácticas como referencia e inspiración.

De forma transversal, la Guía incorpora fuentes oficiales de información, referencias normativas, herramientas cartográficas, matrices de análisis, fichas de trabajo y una herramienta complementaria en Excel, diseñada para facilitar la recopilación, integración y síntesis de la información necesaria durante la elaboración del Plan Local.

El objetivo final no es producir un documento meramente administrativo, sino dotar al municipio de una herramienta viva de planificación, gestión y respuesta frente al riesgo de inundación.

2.3. Marco de referencia: qué debe tener en cuenta el municipio

El primer bloque sustantivo de la Guía sitúa la acción municipal dentro del marco normativo, técnico e institucional vigente en materia de inundaciones. Este marco se basa en una gobernanza multinivel, en la que intervienen la Unión Europea, la Administración General del Estado, las comunidades autónomas, los organismos de cuenca y las entidades locales.

La Guía expone que la política de gestión del riesgo de inundación en España está condicionada por la [Directiva 2007/60/CE, relativa a la evaluación y gestión de los riesgos de inundación](#), que estableció un modelo basado en tres grandes hitos: la *Evaluación Preliminar del Riesgo de Inundación (EPRI)*, los *Mapas de Peligrosidad y Riesgo* y los *Planes de Gestión del Riesgo de Inundación (PGRI)*.

A escala estatal, se presta especial atención al [Texto Refundido de la Ley de Aguas](#), al [Reglamento del Dominio Público Hidráulico](#) y al [Real Decreto 903/2010](#), que condicionan la planificación urbanística y la ocupación de los suelos afectados por zonas inundables, zona de policía, zona de servidumbre, zona de flujo preferente y zona inundable. La Guía destaca la importancia de que el personal técnico municipal conozca estas limitaciones, ya que afectan directamente a la concesión de licencias, al planeamiento urbanístico y a la seguridad jurídica de las decisiones municipales.

Asimismo, se explica el papel del [Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables \(SNCZI\)](#) como fuente oficial clave para consultar la cartografía de peligrosidad, riesgo y zonas inundables, especialmente en relación con los periodos de retorno $T=10$, $T=100$ y $T=500$ años.

La Guía también incorpora la [dimensión del cambio climático](#), subrayando que la planificación local no puede basarse únicamente en datos históricos, sino que debe considerar escenarios futuros, cambios en la intensidad y frecuencia de eventos extremos y criterios de adaptación. En este contexto, las Soluciones basadas en la Naturaleza adquieren especial relevancia como medidas que contribuyen a reducir la peligrosidad, mejorar la resiliencia y recuperar funciones naturales del territorio.

Por último, el marco de referencia aborda la protección civil y la necesidad de que los municipios integren sus Planes Locales con los planes autonómicos, los sistemas de alerta, la estructura de mando y la operatividad en situaciones de emergencia. El resultado de este capítulo es que el municipio disponga de una “brújula normativa” para saber qué obligaciones, fuentes oficiales y referencias debe considerar antes de iniciar la elaboración del Plan.

2.4. Punto de partida: qué existe ya en el municipio

Antes de analizar el riesgo o proponer medidas, la Guía plantea que cada entidad local debe construir una “foto inicial” de su municipio. Este paso permite conocer qué información existe ya, qué instrumentos están vigentes, qué competencias tiene el Ayuntamiento y qué condicionantes territoriales deben considerarse.

Este capítulo se organiza en tres bloques.

El primero consiste en la **identificación de planes y documentos existentes**. La entidad local debe recopilar y revisar el planeamiento urbanístico, los planes de protección civil y emergencia, los instrumentos relacionados con el agua y el drenaje urbano, los planes de sostenibilidad, clima o resiliencia y los estudios previos de inundabilidad o episodios históricos. Para ello, la Guía propone fichas de inventario, matrices y checklists que ayudan a determinar qué información aporta cada documento al futuro Plan Local.

El segundo bloque se centra en las **competencias municipales relacionadas con el riesgo de inundación**. La Guía propone elaborar un mapa interno de competencias que permita identificar qué áreas municipales intervienen en la prevención, preparación, respuesta y recuperación. Este mapa ayuda a distinguir entre competencias municipales directas —como la planificación urbanística, el mantenimiento del espacio público, la organización municipal de la emergencia o la atención a la población— y competencias compartidas que requieren coordinación con organismos de cuenca, comunidades autónomas, Administración General del Estado u otros actores.

El tercer bloque se dedica a los **condicionantes territoriales y la disponibilidad de información**. La entidad local debe delimitar el ámbito territorial de análisis, situar el municipio en su demarcación hidrográfica, identificar los principales elementos hidrográficos, caracterizar la estructura urbana y territorial y recopilar fuentes de información útiles. Este trabajo permite reconocer los factores físicos, urbanos y funcionales que pueden condicionar la peligrosidad, la exposición y la vulnerabilidad frente a inundaciones.

El resultado de este capítulo es una base ordenada de información municipal que servirá de apoyo directo para el análisis del riesgo.

2.5. Cómo analizar el riesgo de inundación

El análisis del riesgo constituye el núcleo metodológico de la Guía. Su finalidad es que la entidad local pueda pasar de una descripción del territorio a una evaluación estructurada que permita identificar zonas, elementos y servicios con mayor potencial de afección.

La Guía parte del siguiente modelo conceptual y metodológico:

Riesgo = Peligrosidad × Exposición × Vulnerabilidad

La **peligrosidad** indica dónde puede producirse la inundación y con qué características físicas; la **exposición** identifica qué elementos pueden verse afectados; y la **vulnerabilidad** analiza con qué grado de susceptibilidad o capacidad de respuesta cuentan esos elementos.

El análisis se estructura en tres bloques y un bloque final de evaluación integrada.

Elaboración de Planes Locales ante el Riesgo de Inundaciones. Guía de Recomendaciones

Peligrosidad

El bloque de peligrosidad orienta a la entidad local para *identificar, delimitar y caracterizar las zonas potencialmente inundables*. Para ello, se recopilan fuentes oficiales, especialmente el SNCZI, los PGRI, los mapas de peligrosidad y riesgo y otras capas o estudios disponibles.

La metodología propone delimitar las zonas inundables, diferenciar escenarios de recurrencia, analizar parámetros físicos como calado, velocidad, caudales o intensidad, e incorporar condicionantes locales que puedan modificar el comportamiento real de la inundación, como infraestructuras lineales, drenaje urbano, zonas impermeabilizadas, puntos de acumulación de agua o modificaciones recientes del territorio.

El resultado es un mapa municipal de peligrosidad que recoge la información oficial y la complementa con el conocimiento local.

Exposición

El bloque de exposición permite *identificar qué personas, viviendas, equipamientos, infraestructuras, actividades económicas y servicios se localizan en zonas potencialmente inundables*.

La Guía propone definir categorías de elementos expuestos, recopilar fuentes de información como catastro, padrón, planeamiento, inventarios municipales, ortofotografías y cartografía de equipamientos, y cruzar esta información con la cartografía de peligrosidad. El resultado es un **inventario municipal de exposición**, estructurado por categorías y vinculado a escenarios de peligrosidad.

Este inventario permite responder a preguntas clave: cuántas personas pueden verse afectadas, qué viviendas o actividades están en zona inundable y qué servicios esenciales podrían sufrir interrupciones.

Vulnerabilidad

El bloque de vulnerabilidad *evalúa el grado en que los elementos expuestos pueden verse afectados*. La Guía plantea tres dimensiones principales: vulnerabilidad física, social y funcional.

La **vulnerabilidad física** se relaciona con las características de edificaciones, infraestructuras y materiales; la **social**, con la presencia de población especialmente sensible o con menor capacidad de respuesta; y la **funcional**, con el papel que desempeñan determinados servicios e infraestructuras en el funcionamiento del municipio.

La Guía propone asignar *niveles de vulnerabilidad mediante criterios homogéneos y orientativos*, que pueden adaptarse al contexto local. Esta información se integra posteriormente en el inventario de exposición.

Evaluación integrada del riesgo

El bloque final combina peligrosidad, exposición y vulnerabilidad mediante una *matriz de riesgo*. La matriz permite clasificar el riesgo como bajo, medio, alto o muy alto, facilitando la comparación entre zonas y elementos.

Elaboración de Planes Locales ante el Riesgo de Inundaciones. Guía de Recomendaciones

La exposición no se utiliza necesariamente como un valor numérico dentro de la matriz, sino como un criterio complementario de priorización. Así, dos zonas con el mismo nivel de riesgo pueden ordenarse de forma diferente si una afecta a más población, a servicios críticos o a infraestructuras esenciales.

El resultado final es un **mapa municipal de riesgo de inundación**, acompañado de una síntesis de zonas y elementos prioritarios. Este resultado constituye la base directa para definir y priorizar las medidas del Plan.

2.6. Cómo definir y priorizar las medidas del Plan

Una vez evaluado el riesgo, la Guía orienta a las entidades locales en la **definición y priorización de medidas**. El objetivo es que el municipio no se limite a identificar problemas, sino que pueda organizar una estrategia de actuación realista y justificada.

Las medidas se clasifican según distintos criterios. En primer lugar, se diferencian medidas no estructurales, estructurales, Soluciones basadas en la Naturaleza y Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible. Las **medidas no estructurales** incluyen normativa, planificación, cartografía, formación, protocolos, sistemas de aviso y medidas de comunicación. Las **estructurales** incluyen obras de ingeniería, mejora de colectores, balsas de tormenta, defensas urbanas o actuaciones de protección. Las **Soluciones basadas en la Naturaleza** incluyen restauración de riberas, humedales, parques inundables o recuperación de llanuras de inundación. Los **SUDS** permiten gestionar el agua de lluvia mediante pavimentos permeables, cubiertas vegetales, zanjas de infiltración o depósitos de retención.

En segundo lugar, las **medidas se organizan según las fases del ciclo del riesgo**: prevención, protección, preparación, respuesta, recuperación y resiliencia. Esta clasificación permite visualizar cómo actúa el municipio antes, durante y después de una inundación.

La Guía propone un **modelo de ficha** para cada medida, en el que se recoge su objetivo, descripción, ámbito de aplicación, responsable, coste orientativo, horizonte temporal, criterios de mantenimiento, indicadores de seguimiento y observaciones.

Para **priorizar las actuaciones**, se plantea una metodología basada en análisis multicriterio. Cada medida puede valorarse en función de su contribución a la reducción del riesgo, viabilidad técnica y económica, urgencia, impacto social, beneficio ambiental, facilidad de implantación y coherencia con el marco normativo. Este enfoque permite ordenar las medidas de forma transparente y justificable, especialmente cuando los recursos municipales son limitados.

El resultado es un conjunto de medidas jerarquizadas, coherentes con el nivel de riesgo identificado y adaptadas a la capacidad municipal.

2.7. Gobernanza, coordinación y participación

La Guía subraya que un Plan Local eficaz no depende únicamente de la calidad de sus mapas o de la precisión de sus análisis técnicos. Su eficacia depende también de la organización municipal, la coordinación interadministrativa y la implicación de la ciudadanía.

El apartado de gobernanza plantea la necesidad de transformar el Plan en una organización viva, capaz de actuar antes, durante y después de la emergencia. Para ello, propone un **modelo de gobernanza multinivel y transversal**, que integra la visión política, la capacidad técnica de las áreas municipales y la colaboración con otras administraciones.

Elaboración de Planes Locales ante el Riesgo de Inundaciones. *Guía de Recomendaciones*

La gobernanza se estructura en dos dimensiones temporales. La primera corresponde a la **planificación y mantenimiento del Plan**, donde se definen convenios, protocolos, estudios, responsables, formación y mecanismos de coordinación. La segunda corresponde a la **activación y respuesta ante la emergencia**, donde resulta fundamental que estén claros los niveles de alerta, la cadena de mando, la comunicación interna y externa y la relación con los servicios autonómicos y estatales.

El capítulo aborda también la coordinación externa con la Administración General del Estado, comunidades autónomas, organismos de cuenca, protección civil, operadores de servicios y otros agentes. Asimismo, se define la estructura operativa de respuesta, incluyendo el papel de la alcaldía, el CECOPAL, los grupos operativos y los sistemas de mando y control.

La Guía presta especial atención a la **gobernanza de la recuperación post-evento**, entendiendo que la recuperación no debe limitarse a volver al estado anterior, sino que debe servir para reconstruir mejor, aprender de lo ocurrido y aumentar la resiliencia del municipio.

La **participación ciudadana y la comunicación del riesgo** se consideran también elementos esenciales. La información clara, los sistemas de aviso, la educación pública y la cultura del riesgo son herramientas necesarias para que la población comprenda el peligro, sepa cómo actuar y participe en la reducción del riesgo.

2.8. Seguimiento y mejora continua del Plan

En la Guía se insiste en que el riesgo de inundación es dinámico. Puede cambiar por nuevos desarrollos urbanísticos, modificaciones en infraestructuras, cambios en el drenaje, nuevas cartografías, episodios recientes o variaciones en la vulnerabilidad social y funcional del municipio.

Por ello, el Plan Local no debe entenderse como un documento cerrado, sino como una herramienta de gestión en evolución. El apartado de seguimiento y mejora continua propone un **sistema sencillo para revisar periódicamente el análisis del riesgo**, evaluar la **ejecución de las medidas**, **actualizar** el Plan cuando sea necesario e **incorporar mejoras** a partir de la experiencia acumulada.

El seguimiento se organiza en varios bloques: seguimiento de la evaluación del riesgo, seguimiento de las medidas adoptadas y revisión periódica del Plan. La entidad local debe comprobar si se han producido cambios en la peligrosidad, exposición o vulnerabilidad; si las medidas previstas se han ejecutado; si han sido eficaces; y si existen nuevas necesidades de actuación.

Asimismo, se recomienda mantener registros sencillos de cambios, revisiones, episodios de inundación y medidas ejecutadas. Tras un evento significativo, el informe post-evento debe servir como base para actualizar el Plan, corregir errores, mejorar protocolos y reforzar la preparación municipal.

El resultado es un Plan vivo, actualizado y adaptado a la realidad del municipio.

2.9. Buenas prácticas municipales

El último capítulo de la Guía recoge ejemplos de buenas prácticas municipales con el objetivo de mostrar que la gestión del riesgo puede integrarse de forma natural en la gestión ordinaria del municipio.

Elaboración de Planes Locales ante el Riesgo de Inundaciones. *Guía de Recomendaciones*

No se trata de presentar proyectos inalcanzables, sino experiencias transferibles que permitan visualizar cómo otros municipios han aplicado medidas de prevención, protección, drenaje sostenible, renaturalización, alerta temprana, resiliencia social o gobernanza transversal.

Las buenas prácticas se entienden como modelos de gestión, actuaciones técnicas o enfoques organizativos que han demostrado eficacia, coherencia normativa y capacidad de réplica. Incluyen ejemplos de integración del riesgo en el planeamiento urbanístico, recuperación de riberas y llanuras de inundación, parques inundables, sistemas urbanos de drenaje sostenible, sistemas de alerta, análisis de interdependencias entre servicios urbanos, participación ciudadana y memoria histórica de inundaciones.

Este capítulo refuerza el carácter práctico de la Guía, mostrando que la planificación local frente al riesgo de inundación puede traducirse en actuaciones concretas, escalables y adaptadas a diferentes contextos municipales.

2.10. Herramientas de apoyo y forma de uso

La Guía incorpora distintos recursos para facilitar su aplicación por parte de las entidades locales:

- ⇒ cuadros de “resultado a alcanzar” al final de procedimientos clave;
- ⇒ llamadas de atención sobre errores frecuentes o aspectos metodológicos sensibles;
- ⇒ secuencias de pasos para guiar el trabajo técnico;
- ⇒ relaciones entre capítulos para facilitar la navegación;
- ⇒ fichas, matrices, tablas y checklists;
- ⇒ enlaces a fuentes oficiales, visores y capas cartográficas;
- ⇒ y una herramienta complementaria en Excel.

La **herramienta Excel** permite recopilar, organizar e integrar información a lo largo del proceso de elaboración del Plan Local. Sus pestañas están relacionadas con los procedimientos metodológicos de la Guía y sirven para facilitar el inventario de planes, el análisis de peligrosidad, exposición y vulnerabilidad y la evaluación del riesgo.

La Guía puede utilizarse de dos maneras. Como recorrido completo, siguiendo el orden de los capítulos para elaborar un Plan Local desde cero; o como documento de consulta, accediendo directamente a apartados específicos según las necesidades del municipio.

2.11. Mensaje final

La Guía ofrece a las entidades locales una metodología clara para avanzar desde el conocimiento del riesgo hacia la acción. Su principal valor es que organiza el proceso de elaboración de un Plan Local de actuación ante el riesgo de inundaciones de forma **progresiva, práctica y adaptable**.

El Plan Local debe permitir al municipio conocer su marco normativo, identificar la información disponible, analizar el riesgo, priorizar medidas, organizar la gobernanza, comunicar, actuar con eficacia y aprender de cada episodio.

En definitiva, esta Guía ayuda a que la gestión del riesgo de inundación deje de ser una respuesta improvisada ante la emergencia y pase a formar parte de una planificación municipal preventiva, coordinada y orientada a la resiliencia.

3. MARCO DE REFERENCIA: ¿QUÉ DEBO TENER EN CUENTA? NORMATIVA, PLANES Y FUENTES OFICIALES QUE AFECTAN A LA ACCIÓN MUNICIPAL

3.1. ¿Para qué sirve este capítulo?

Este capítulo actúa como un hilo conductor para que los ayuntamientos puedan situar su acción municipal dentro del complejo marco legal español sobre inundaciones, integrando normativas de aguas, urbanismo y protección civil.

El objetivo es dotar a técnicos y políticos municipales de una "*brújula normativa*" que garantice la coherencia de los *Planes locales de actuación ante el riesgo de inundaciones* con los instrumentos de las estrategias de las demarcaciones hidrográficas y las comunidades autónomas. De este modo, se clarifican las obligaciones legales y las referencias técnicas oficiales para asegurar una gestión del riesgo coordinada y fundamentada en la gobernanza multinivel.

La gestión del riesgo de inundación en España constituye uno de los ejemplos más claros de gobernanza multinivel. En nuestro ordenamiento jurídico, ninguna administración posee el control absoluto sobre el fenómeno; por el contrario, todas están obligadas a cooperar bajo los principios de lealtad institucional y eficiencia.

El encaje de las normas va a seguir una lógica de cascada:

- | | | |
|---|--------------------|---|
| 1 | Europa | La normativa europea marca los objetivos ambientales y de seguridad |
| 2 | Estado | La normativa estatal delimita el riesgo físico a través de la cartografía del Sistema Nacional de Zonas Inundables (SNCZI) y establece limitaciones a los usos del suelo en zona inundable. |
| 3 | Comunidad autónoma | Organiza la respuesta operativa de emergencia mediante los Planes Especiales |
| 4 | Local | Ejecuta la acción directa sobre el terreno y gestiona la ocupación del suelo |

3.2. ¿Cómo se enfoca este capítulo?

Este capítulo propone una **visión integrada** que rompe con la gestión compartimentada tradicional, tratando las inundaciones no solo como fenómenos hidrológicos, sino como emergencias civiles vinculadas al urbanismo y al cambio climático. En lugar de analizar leyes de forma estanca, articula una red de conexiones entre el derecho hídrico, la protección civil y la ordenación del territorio para ofrecer una perspectiva transversal y resiliente.

Con un enfoque eminentemente práctico, el capítulo traslada las directivas europeas y estatales a la realidad municipal, aplicando la norma a decisiones cotidianas como la concesión de licencias de obra o los protocolos de evacuación. Se concibe así la gestión del riesgo como un proceso continuo, desde la prevención hasta la recuperación, que prioriza, por encima de todo, la seguridad de las personas y la protección del territorio.



Resultado a alcanzar: integrar la variable del riesgo hídrico en la gestión municipal, desde el urbanismo hasta la protección civil y el medio ambiente

3.3. Bloques de contenidos a elaborar y descripción metodológica

3.3.1. Marco de gestión: el “Qué”

Tal como se ha apuntado al inicio, la gestión de las inundaciones en España se rige por un entramado normativo que garantiza la coherencia entre las políticas ambientales, de seguridad y de ordenación del territorio. A continuación, se presentan los pilares fundamentales que todo técnico municipal debe conocer.

En la cúspide normativa se encuentra la **Directiva Europea 2007/60/CE** relativa a la evaluación y gestión de los riesgos de inundación. La política de gestión de inundaciones en España está profundamente condicionada por la Directiva, una norma que supuso un cambio de paradigma radical. Este marco legal obligó a los Estados miembros a transitar desde un modelo centrado casi exclusivamente en la “defensa” (basado en infraestructuras rígidas como diques o presas) hacia un modelo de gestión integral del riesgo. Este enfoque reconoce que las inundaciones son fenómenos naturales inevitables, pero sus impactos negativos pueden minimizarse actuando sobre todo el ciclo: prevención, protección, preparación y recuperación.



La normativa europea reconoce que las inundaciones son fenómenos naturales inevitables, pero cuyos impactos negativos sobre la salud humana, el medio ambiente, el patrimonio cultural y la actividad económica pueden reducirse mediante una planificación adecuada y coherente con la naturaleza de las cuencas hidrográficas

La Directiva establece un método de trabajo cíclico y dinámico, con revisiones obligatorias cada seis años, sincronizándolo con la planificación hidrológica estatal. Este proceso se estructura en tres hitos fundamentales que las entidades locales deben conocer para alinear su planificación local:

1. **Evaluación Preliminar del Riesgo de Inundación (EPRI):** Un análisis técnico inicial para identificar aquellas áreas donde pueden producirse inundaciones significativas o Áreas con Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSI). Es importante tener en cuenta que no todas las zonas inundables han sido declaradas ARPSI.
2. **Mapas de Peligrosidad y de Riesgo:** Cartografía detallada que muestra la posible extensión y altura del agua de las inundaciones, y los bienes y personas en riesgo, en las ARPSI en distintos escenarios de probabilidad (periodo de retorno de 10, 100 y 500 años).
3. **Planes de Gestión del Riesgo de Inundación (PGRI):** Documentos que recogen las medidas concretas a ejecutar por las administraciones para gestionar el riesgo de inundación en las ARPSI. Tienen como objetivo lograr una actuación coordinada de todas las administraciones públicas y la sociedad para disminuir los riesgos de inundación y reducir las consecuencias negativas de las inundaciones. Se elaboran en el ámbito de las demarcaciones hidrográficas.
4. .

Tabla 1. Fases de la Directiva Europea

Fase de la Directiva Europea	Documento resultante en España	Utilidad para el municipio
Fase 1: Evaluación Inicial	EPRI (Evaluación Preliminar)	Identifica si el municipio contiene Áreas de Riesgo Potencial Significativo (ARPSI).
Fase 2: Cartografía	Mapas de Peligrosidad y Riesgo	Define las áreas de inundación y calados para T=10, 100 y 500 años y mapas de riesgo asociados.
Fase 3: Planificación	PGRI (Planes de Gestión del riesgo de Inundación)	Recoge las medidas de gestión del riesgo de inundación de todas administraciones. según sus competencias

Es vital entender que esta normativa se entrelaza con la **Directiva 2000/60/CE (Directiva Marco del Agua -DMA-)**. Esta conexión legal determina que, en la medida de lo posible, las medidas de gestión del riesgo de inundación no empeoren el estado ecológico de los ríos, favoreciendo priorizar Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN), como la recuperación de cauces y llanuras de inundación, frente a las canalizaciones tradicionales. Asimismo, integra la adaptación al cambio climático como un eje transversal, obligando a proyectar el riesgo no solo sobre datos históricos sino sobre distintos escenarios futuros de cambio climático

A nivel nacional, la base técnica y jurídica reside en el **Real Decreto Legislativo 1/2001 (Texto Refundido de la Ley de Aguas -TRLA-)** y su desarrollo en el **Real Decreto 849/1986 (Reglamento del Dominio Público Hidráulico RDPH)** y **Real Decreto 903/2010 de Evaluación y Gestión de los Riesgos de Inundación**. La administración municipal debe ajustar a estas normas cualquier licencia urbanística o intervención en las proximidades de un cauce



Resultado a alcanzar: saber interrelacionar RDPH y la acción municipal en cuanto a su potestad urbanística, que está subordinada a la protección del DPH

a) Zonificación y limitaciones de uso

Cuando un cauce (río, arroyo, rambla o barranco) atraviesa un núcleo urbano, se convierte en un elemento crítico que requiere una gestión especial debido a la alteración de su dinámica natural por la urbanización.

Para la gestión municipal, el **artículo 11 del TRLA** resulta fundamental por su relevancia en la seguridad jurídica. Este precepto establece que los terrenos inundables durante crecidas no ordinarias mantienen su titularidad y calificación jurídica original (ya sean privados o públicos). Sin embargo, quedan vinculados a las limitaciones de uso dictadas por la normativa estatal, cuyo fin primordial es garantizar la protección de las personas y los bienes frente al riesgo de inundación.

El **RDPH** define las cinco franjas de terreno esenciales que todo técnico de urbanismo debe conocer, ya que condicionan la potestad municipal sobre el suelo:

Elaboración de Planes Locales de actuación ante el riesgo de inundaciones. Guía de recomendaciones

Tabla 2. Franjas de terreno con limitaciones a nivel local

Franjas	Descripción
Cauce	Terreno cubierto por las aguas en las máximas crecidas ordinarias. Constituye el Dominio público hidráulico.
Zona de Servidumbre (5 metros)	Franja en las márgenes reservada para uso público, vigilancia y paso.
Zona de Policía (100 metros)	Franja lateral de cien metros de anchura a cada lado, contados a partir de la línea que delimita el cauce. Cualquier obra o trabajo requiere autorización previa del organismo de cuenca salvo las que puedan acogerse al régimen de declaración responsable previsto en el artículo 78 del RDPH.
Zona de Flujo Preferente (ZFP)	Es la zona donde se concentra el mayor riesgo, por velocidad o calado, para el periodo de retorno de 100 años. Aquí, la normativa prohíbe generalmente nuevas edificaciones o infraestructuras vulnerables.
Zona Inundable (ZI)	Las delimitadas por los niveles teóricos que alcanzarían las aguas en las avenidas, cuyo período estadístico de retorno sea de 500 años. En esta zona también existen limitaciones a los usos del suelo, pero menores que en la ZFP.

b) Los Planes de Gestión (PGRI) como Hoja de Ruta

Los Planes de Gestión del Riesgo de Inundación (PGRI) se fundamentan en la legislación española a través del **Real Decreto 903/2010, de 9 de julio, de evaluación y gestión de riesgos de inundación**. Son de obligado cumplimiento y condicionan el planeamiento urbanístico local. No son recomendaciones, sino instrumentos que obligan a los ayuntamientos a que sus nuevas clasificaciones de suelo respeten los mapas de peligrosidad oficiales.

Los PGRI deben actualizarse cada 6 años. Tras su aprobación se empieza a trabajar, además de en su seguimiento, en la elaboración de la Evaluación Preliminar del Riesgo de Inundación (EPRI) del siguiente ciclo, en la que pueden actualizarse las ARPSI. Tras la aprobación de la EPRI se procede a elaborar los Mapas de Peligrosidad y Riesgo de Inundación para el nuevo conjunto de ARPSI, y tras su aprobación, el nuevo PGRI. Cada una de estas fases está abierta a participación pública, y los municipios pueden participar y solicitar el estudio de zonas a los organismos de cuenca y administraciones hidráulicas.

Tabla 3. Categorías estratégicas del PGRI y competencias

Tipo de Medida en el PGRI	Objetivo estratégico	Ejemplos prácticos para la entidad local	Responsabilidad
Prevención	Evitar el incremento del riesgo mediante la ordenación del territorio y el fomento de seguros.	Limitación de usos en el PGOU según mapas de peligrosidad.	Municipal / Organismo de Cuenca
Protección	Reducir la peligrosidad mediante obras físicas o Soluciones basadas en la Naturaleza (p.ej., restauración de riberas).	Restauración de cauces urbanos y sistemas urbanos de drenaje sostenible	Municipal / CCAA / Estado
Preparación	Mejorar la respuesta operativa a través de sistemas de alerta y planificación de emergencias.	Redacción e implantación del Plan de Acción Municipal (PAM) , instalación de redes de sensores y protocolos de aviso.	Municipal / Protección Civil

Elaboración de Planes Locales de actuación ante el riesgo de inundaciones. Guía de recomendaciones

Tipo de Medida en el PGRI	Objetivo estratégico	Ejemplos prácticos para la entidad local	Responsabilidad
Recuperación	Restaurar servicios básicos tras el evento y analizar las lecciones aprendidas.	Evaluación de daños y solicitudes de ayudas al Estado	Municipal / Consorcio de Seguros / CCAA / Estado



Resultado a alcanzar: para un municipio el PGRI debe ser el manual de referencia externa, para identificar medidas específicas de prevención, protección y preparación durante el ciclo de planificación vigente.

c) Información técnica: El SNCZI y los Periodos de Retorno

Para tomar decisiones, el municipio cuenta con el **Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables (SNCZI)**, gestionado por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO). Esta herramienta permite consultar el riesgo de cualquier parcela basándose en tres escenarios de probabilidad o "periodos de retorno":

- ⇒ **T=10 años (Alta probabilidad):** la probabilidad de que ocurra la inundación cada año es del 10%. Se usa para analizar problemas de drenaje ordinario y pequeñas obstrucciones.
- ⇒ **T=100 años (Probabilidad media):** la probabilidad de que ocurra la inundación cada año es del 1%. Es el estándar legal para definir la Zona de Flujo Preferente. Se utiliza para delimitar dónde el agua tiene mayor capacidad de producir daños graves, diseñar infraestructura y restringir usos del suelo.
- ⇒ **T=500 años (Probabilidad baja o excepcional):** la probabilidad de que ocurra la inundación cada año es del 0,2%. Se emplea para delimitar la Zona Inundable total y sirve para la **planificación de emergencias** para determinar, por ejemplo, la ubicación de elementos críticos (como hospitales y parques de bomberos).

Información Técnica: El Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables (SNCZI)

Cap. 5.1. Cómo analizar el riesgo de inundación



En el capítulo 5 de la Guía (¿Cómo elaborar un Plan Local ante el Riesgo de Inundaciones?) se describe en detalle la información técnica, así como su utilización y aplicación para analizar el riesgo de inundación a nivel municipal.



Resultado a alcanzar: los técnicos municipales deben estar familiarizados con el concepto de "periodo de retorno" que utiliza la cartografía del SNCZI para modelizar la probabilidad de inundación.

3.3.2. El Marco Operativo: “El Cómo”. Urbanismo, Cambio Climático y Protección Civil

a) El Urbanismo como herramienta primaria de gestión del riesgo

La gestión del riesgo de inundación es, en esencia, una gestión de la ocupación del suelo. Por ello, la herramienta más potente que posee un ayuntamiento para mitigar el riesgo a largo plazo es el urbanismo. En este contexto, el **Texto Refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana (TRLSRU 7/2015)** y las diferentes normativas autonómicas de Urbanismo y Ordenación del Territorio, establecen el marco de referencia (artículo 21 TRLSRU).

Todo este cuerpo legal implica que la inundabilidad no es una opción de diseño arquitectónico o paisajístico, sino una restricción de partida para cualquier planeamiento municipal.

Esta ley establece un mandato claro: el suelo debe clasificarse atendiendo a criterios de sostenibilidad y seguridad. Según el **artículo 12** de la citada ley, el suelo preservado de la transformación urbanística debe incluir, de forma preceptiva, aquellos terrenos que presenten riesgos naturales, mencionando específicamente las inundaciones. Este axioma legal implica que la inundabilidad no es una opción de diseño arquitectónico o paisajístico, sino una **restricción de partida** para cualquier planeamiento municipal.

La operatividad de este marco se apoya en dos garantías legales:

- ⇒ **Informes Preceptivos determinantes:** el artículo 22 del TRLSRU y el artículo 25.4 del TRLA exigen que cualquier plan urbanístico cuente con un informe preceptivo de la administración hidráulica. El informe será determinante y las decisiones que se tomen al respecto sobre el instrumento informado solo podrá disentir de forma expresamente motivada.
- ⇒ **Seguridad Jurídica y política:** para los responsables municipales, integrar obligatoriamente la cartografía del SNCZI en el PGOU es fundamental para evitar la creación de expectativas urbanísticas irreales que deriven en largos y costosos litigios administrativos.

b) La nueva dimensión del cambio climático

La gestión local ya no puede fundamentarse exclusivamente en estadísticas del pasado. La **Ley 7/2021 de Cambio Climático y Transición Energética** ha introducido una nueva dimensión de responsabilidad local: los municipios deben integrar obligatoriamente el análisis de riesgos climáticos en sus instrumentos de ordenación territorial.

Esto supone un cambio metodológico profundo:

- ⇒ **Enfoque prospectivo:** Los planes locales de inundaciones deben ser coherentes con la Plan nacional de adaptación al cambio climático (PNACC) y el avance en los modelos de proyecciones de cambio climático. Ya no basta con mirar las inundaciones históricas; es necesario proyectar escenarios futuros a corto, medio y largo plazo, asumiendo que los periodos de retorno y la intensidad de las avenidas pueden variar sustancialmente.
- ⇒ **Resiliencia territorial:** El **Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC) 2021-2030** refuerza esta necesidad, fomentando el uso de **Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN)** —como la restauración de humedales o el mantenimiento de bosques de ribera— que laminan las avenidas y aumentan la resiliencia de las infraestructuras urbanas frente a eventos extremos cada vez más frecuentes.

Elaboración de Planes Locales de actuación ante el riesgo de inundaciones. Guía de recomendaciones

c) Sistema Nacional de Protección Civil (SNPC) y Seguridad Pública

El eje de la seguridad pública descansa en la **Ley 17/2015 del Sistema Nacional de Protección Civil**. Esta norma define la protección civil como un servicio público esencial destinado a garantizar la integridad de las personas ante catástrofes. En este sistema, el municipio es el primer eslabón de la cadena de respuesta. Asimismo, la Ley 7/1985, de 2 de abril, Reguladora de las Bases del Régimen Local (LBRL) establece esta materia como una competencia propia de los ayuntamientos, otorgándoles la responsabilidad de elaborar, implantar y mantener sus propios planes de emergencia.

La **Ley 17/2015** fundamenta que las administraciones locales deben participar en la elaboración de los planes especiales de protección civil y que, una vez aprobados estos a nivel autonómico, el municipio debe desarrollar su propio plan de respuesta en aquellos casos en que sea declarado como obligatorio por el plan autonómico. De acuerdo con la **Directriz Básica de Planificación de Protección Civil ante el riesgo de inundaciones (aprobada por Acuerdo del Consejo de Ministros de 21 de abril de 2026)**, que deroga el Acuerdo del Consejo de Ministros de 9 de diciembre de 1994, por el que se aprobó la anterior Directriz Básica de Planificación de Protección Civil ante el Riesgo de Inundaciones, los municipios designados disponen de un **plazo máximo de 4 años** desde su declaración para redactar e implantar sus planes, priorizando aquellos que cuenten con una o varias Áreas de Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSI). De igual manera, la Disposición Final Primera de la directriz de 2026 establece la obligación general de adaptar todos los planes de protección civil vigentes a su estructura y contenido en el mismo plazo de 4 años.

La herramienta operativa fundamental a nivel local es el **Plan de Actuación de Ámbito Local** (históricamente denominado *Plan de Actuación Municipal o PAM*), el cual debe ser plenamente coherente con el Plan Especial de la Comunidad Autónoma, las directrices estatales y el Plan Estatal General de Emergencias (PLEGEM), bajo el marco normativo del **Real Decreto 524/2023, de 20 de junio, por el que se aprueba la Norma Básica de Protección Civil**.

Para un técnico municipal, el diseño e implementación de este plan de ámbito local debe articularse sobre tres elementos clave adaptados a la normativa de 2026:

1. Análisis de riesgo y zonificación adaptado

- ⇒ **Identificación de la peligrosidad y riesgo:** se realiza utilizando como referencia oficial las ARPSI y la cartografía de los Mapas de Peligrosidad y Riesgo (MAPRIs) del Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables (SNCZI), así como los períodos estadísticos de retorno recomendados. Se deben contemplar explícitamente las posibles repercusiones del cambio climático sobre la frecuencia e intensidad de las avenidas.
- ⇒ **Exposición y vulnerabilidad:** el análisis de la población expuesta debe incorporar indicadores de vulnerabilidad social a nivel censal cuando sea posible (tasa de dependencia, población menor de 4 años, extranjeros, nivel de estudios, etc.), atendiendo de forma específica a las personas con discapacidad.
- ⇒ **Medidas de protección integral:** deberán integrarse medidas específicas para la salvaguarda de bienes de relevancia social y económica, del medio ambiente (aguas superficiales/subterráneas y suelos), del patrimonio histórico-artístico (mediante planes de salvaguarda) y de los animales (en cumplimiento de la **Ley 7/2023, de 28 de marzo, de protección de los derechos y el bienestar de los animales**).
- ⇒ **Riesgo de Presas y Balsas:** si el municipio se encuentra en un área potencialmente inundable por rotura o avería grave de una presa o balsa de categoría A o B en un intervalo de tiempo igual o inferior a dos horas, el plan local deberá incorporar obligatoriamente la delimitación de estas zonas, las vías de evacuación y los sistemas de alerta temprana previstos por el titular de la infraestructura.

2. Estructura de mando y dirección única

- ⇒ **Dirección única:** definición de la dirección del Plan (mando único político, generalmente ostentado por el alcalde) y de la Dirección de la Emergencia (responsable operativa sobre el terreno), que actúan en dependencia funcional directa.
- ⇒ **Órganos de asesoramiento y apoyo:** apoyados por un comité asesor de carácter multisectorial, un comité científico-técnico (como órgano de consulta para el análisis del riesgo y su evolución) y un gabinete de información para canalizar la comunicación pública y evitar la difusión de datos no contrastados.
- ⇒ **Infraestructuras de coordinación:** constitución del Centro de Coordinación Operativa Local (CECOPAL), el cual debe garantizar la conectividad permanente con el Puesto de Mando Avanzado (PMA) y la transferencia ágil de información hacia el Centro de Coordinación Operativa autonómico (CECOP/CECOPI). En emergencias de Situación Operativa 2 o 3, se contempla la incorporación de representantes estatales y la integración operativa en los Mandos Operativos Integrados (MOPI) si se declara el interés nacional.

3. Operatividad, alerta y respuesta coordinada

- ⇒ **Esquema de fases y situaciones:** la operatividad se estructura bajo el marco básico de la Norma Básica de Protección Civil:
 - *Fase de Alerta y Seguimiento (o Preemergencia):* asociada a la situación operativa 0, modo ordinario de funcionamiento ante avisos meteorológicos e hidrológicos.
 - *Fase de Emergencia:* dividida en situación operativa 1 (medios locales y asignados al plan) y situación operativa 2 (requiere apoyo de recursos no asignados o de otras administraciones públicas). La situación operativa 3 queda reservada al interés nacional gestionado por el Ministerio del Interior.
 - *Fase de Recuperación:* consecutiva o superpuesta al final de la emergencia, orientada al restablecimiento de servicios esenciales e infraestructuras vitales.
- ⇒ **Sistemas de Alerta Temprana e Información a la Población:** integración y empleo obligatorio de la Red de Alerta Nacional (RAN) y, específicamente, del sistema de avisos masivos a teléfonos móviles ES-Alert, complementado por medios convencionales accesibles (lectura fácil, adaptaciones sensoriales para personas con discapacidad). Se mantendrá un protocolo de comunicación continua con el organismo de cuenca y los servicios de emergencia (1-1-2) para la recepción y control de los umbrales de aviso hidrológico (amarillo, naranja y rojo).
- ⇒ **Implantación, mantenimiento y mejora continua:** los planes locales deben incluir programas obligatorios de mantenimiento anual (actualización de contactos y catálogos de capacidades) y revisiones quinquenales obligatorias. Se integrarán en el plan anual del SNPC ejercicios y simulacros periódicos.
- ⇒ **Consolidación y estadística:** Tras su aprobación local y la obtención de los informes autonómicos preceptivos, el municipio tiene la obligación de inscribir el plan en el registro correspondiente de la comunidad autónoma para su consolidación en la Red Nacional de Información de Protección Civil (RENAIN). De acuerdo con la Ley 17/2015, es obligatorio realizar una evaluación crítica detallada mediante un informe tras cada activación del plan en situaciones de

Elaboración de Planes Locales de actuación ante el riesgo de inundaciones. Guía de recomendaciones

gravedad, así como transferir la información estadística de daños y pérdidas a través de las herramientas informáticas de la DGPCE para su integración en el Registro Nacional de Datos sobre Emergencias y Catástrofes.

Para un técnico municipal, el PAM debe articularse sobre tres elementos clave:

1. **Análisis de riesgo y zonificación:** identificación de áreas de riesgo alto, ocasional y excepcional según los periodos de retorno, catalogando puntos conflictivos y áreas vulnerables mediante la cartografía del SNCZI.
2. **Estructura de mando y dirección única:** definición clara de la Dirección del Plan (generalmente el alcalde) y la Dirección de la Emergencia, apoyadas por un Comité Asesor y el Centro de Coordinación Operativa Local (CECOPAL).
3. **Operatividad respuesta:** establecimiento de protocolos para las fases de alerta, emergencia y recuperación (situaciones O, 1 y 2), incluyendo itinerarios de evacuación, sistemas de alerta temprana y la gestión de recursos humanos y materiales.

Operativamente, los planes deben adaptarse al nuevo esquema de fases (alerta, emergencia y recuperación) y situaciones operativas (O, 1 y 2), estableciendo programas obligatorios de mantenimiento que incluyan simulacros, ejercicios y formación para los intervinientes. Tras la aprobación por el órgano local competente y la obtención de los informes autonómicos preceptivos, el municipio tiene la obligación de inscribir el plan en el registro correspondiente para su consolidación en la Red Nacional de Información de Protección Civil (RENAIN). Asimismo, se introduce el deber de realizar una evaluación crítica tras cada activación relevante y transferir información estadística para garantizar la mejora continua del sistema.

3.3.3. Competencias locales: El "Quién". Responsabilidades de alcaldía y la limpieza de cauces.

El sistema de gestión del riesgo se completa a través de la normativa autonómica y la **Ley de Bases del Régimen Local (LRBRL)**. Es en este ámbito normativo donde se fijan las pautas operativas que los ayuntamientos deben aplicar en su día a día.

Cada comunidad autónoma concreta las directrices estatales a través de sus **Planes Especiales ante el Riesgo de Inundaciones**. Estos planes adaptan las normas generales a la realidad geográfica regional y establecen la jerarquía de avisos y la obligatoriedad de los Planes de Actuación Municipal (PAM). Todo técnico municipal debe identificar el plan vigente en su comunidad, ya que este define los criterios para la homologación de su planificación local.

Tabla 4. Normativa y Planes Especiales por CCAA



El marco autonómico y la Ley de Bases del Régimen Local (LRBRL) cierran el círculo de competencias. Cada comunidad autónoma tiene potestad para legislar sobre ordenación del territorio y protección civil, adaptando las normas estatales a su realidad geográfica.

Elaboración de Planes Locales de actuación ante el riesgo de inundaciones. Guía de recomendaciones

C. Autónoma	Plan Especial de referencia	Enlaces
Andalucía	PERI (Plan de Emergencia ante el Riesgo de Inundaciones)	https://www.juntadeandalucia.es/organismos/transparencia/planificacion-evaluacion-estadistica/planes/detalle/42402.html
Aragón	PROCINAR (Plan Especial ante el Riesgo de Inundaciones)	https://www.boa.aragon.es/cgi-bin/EBOA/BRSCGI?CMD=VERDOC&BASE=BZHT&PIECE=BOLE8SEC=AUTONOMY8DOCN=000113059
Asturias	Plan Especial de Protección Civil ante el Riesgo de Inundaciones del Principado de Asturias (PLANINPA)	https://www.112asturias.es/plan-especial-proteccion-civil-ante-riesgo-inundaciones-principado-asturias-planinpa?npag=1
Baleares	INUNBAL (Plan Especial frente al Riesgo de Inundaciones)	https://www.caib.es/sites/planificacioemergenciesipc/es/inunbal/
Canarias	PEIN (Plan Especial por Riesgo de Inundaciones)	https://datos.canarias.es/catalogos/general/dataset/peinca
Cantabria	INUNCANT (Plan Especial ante el Riesgo de Inundaciones)	https://www.proteccionciviltorrelavega.es/acerca-de/normativa/pdf/autonomica/INUNCANT.pdf
Castilla-La Mancha	PRICAM (Plan Especial ante el Riesgo de Inundaciones)	https://112.castillalamancha.es/proteccion-civil/planes/plan-especial-de-proteccion-civil-ante-el-riesgo-por-inundaciones-en
Castilla y León	INUNCYL (Plan de Protección Civil ante Inundaciones)	https://www.jcyl.es/web/es/administracionpublica/proteccion-civil/planificacion-proteccion-civil.html
Cataluña	INUNCAT (Plan Especial de Emergencias por Inundaciones)	https://interior.gencat.cat/ca/arees_dactuacio/proteccio_civil/plans-proteccio-civil/plans-especials/inuncat/
Extremadura	INUNCAEX (Plan Especial ante el Riesgo de Inundaciones)	https://www.juntaex.es/w/inuncaex
Galicia	INUNGAL (Plan Especial ante el Riesgo de Inundaciones)	https://www.xunta.gal/dog/Publicados/2016/20161017/AnuncioG0244-111016-0002_es.html
Madrid	PATERI (Plan Especial ante el Riesgo de Inundaciones)	https://www.comunidad.madrid/transparencia/informacion-institucional/planes-programas/plan-actuacion-caso-inundaciones-comunidad-madrid
Murcia	INUNMUR (Plan Especial ante el Riesgo de Inundaciones)	https://www.chj.es/es-es/medioambiente/GestionRiesgosInundacion/Documents/PGRI/MEMORIA.pdf
Navarra	Plan Especial de Emergencias ante Inundaciones	https://gobiernoabierto.navarra.es/es/gobernanza/planes-y-programas-accion-gobierno/plan-emergencia-ante-riesgo-inundaciones-comunidad
País Vasco	Plan Especial ante el Riesgo de Inundaciones	https://www.euskadi.eus/plan-especial-emergencias-inundaciones/web01-a2larri/es/
La Rioja	INUNLAR (Plan Especial ante el Riesgo de Inundaciones)	https://ias1.larioja.org/boletin/Bor_Boletin_visor_Servlet?referencia=9351190-1-PDF-522251
C. Valenciana	Plan Especial ante el Riesgo de Inundaciones	https://www.112cv.gva.es/es/inundaciones1
Ceuta	Plan de Actuación ante emergencias por Inundaciones de Ceuta (INUNCE)	https://www.ceuta.es/ceuta/institucional/planes-de-la-ciudad/finish/5-planes/23071-plan-de-actuacion-ante-emergencias-por-inundaciones-de-ceuta-2026



Resultado a alcanzar: los planes deben ajustarse a las fases alerta, emergencia y recuperación y situaciones operativas (O, 1 y 2), incorporando programas de mantenimiento con simulacros y formación. Tras su aprobación deben integrarse en el RENAIN y ser sometidos a evaluación tras cada activación relevante, remitiendo datos para la mejora continua del sistema.

**Referentes técnicos
autonómicos**

Comunidad Valenciana: el modelo **PATRICOVA**, que es un Plan de Acción territorial, es el referente más sólido en España por obligar a que la cartografía de riesgo sea vinculante para el planeamiento municipal desde una escala regional.

Cataluña: el **Plan Especial INUNCAT**: Destaca por su enfoque operativo y su integración con los Planes de Actuación Municipal (PAM), siendo muy estricto en la obligatoriedad de actualización de estos últimos.

País Vasco: coordinación a través de la **Agencia Vasca del Agua (URA)**: Referente en la eliminación de obstáculos en cauces y en la aplicación de normativas que priorizan la infraestructura verde.

La **potestad reglamentaria de los municipios**, reconocida en el **artículo 4** de la **LRBRL**, faculta a los ayuntamientos, siempre que no contradigan normativa sectorial superior, para dictar normas que concreten las directrices estatales y autonómicas en su territorio. En inundaciones, esta competencia es esencial para regular aspectos técnicos que el planeamiento general suele omitir, como la gestión de escorrentías en parcelas privadas o la implantación de sistemas de drenaje sostenible.

Complementariamente, el **artículo 25.2** de la **LRBRL** otorga competencias propias en materias transversales: urbanismo, medio ambiente y, específicamente, protección civil. Bajo este marco y la **Ley 17/2015**, la Alcaldía ostenta la máxima autoridad para activar el PAM, dirigir los servicios operativos (Policía, Bomberos) y coordinar la información. Cabe subrayar que la falta de diligencia o la carencia de planes obligatorios pueden derivar en responsabilidad patrimonial de la administración y responsabilidades personales por negligencia.

El **Plan de Actuación Municipal (PAM)** no es jurídicamente válido solo por su aprobación en el Pleno. Para ser plenamente eficaz y garantizar la seguridad jurídica del ayuntamiento ante reclamaciones, debe ser homologado por la **Comisión de Protección Civil** de la comunidad autónoma. Este acto garantiza la compatibilidad con el sistema 112 y los servicios regionales.

Una de las áreas de mayor conflicto competencial es la limpieza de cauces. Aunque existe la percepción de que corresponde siempre a las Confederaciones Hidrográficas, la jurisprudencia española es clara: **la conservación y limpieza ordinaria de los tramos urbanos de los cauces es competencia de los ayuntamientos**.

El cauce a su paso por la ciudad forma parte del entorno urbano y su mantenimiento (retirada de vegetación obstructiva o residuos) debe ser gestionado por el municipio para evitar taponamientos. No obstante, salvo que puedan acogerse a alguno de los regímenes de excepción previstos en el RDPH, cualquier actuación requiere la autorización previa del organismo de cuenca para asegurar que no se altera la dinámica del río ni se afecta a municipios aguas abajo. Una gestión negligente en este punto puede derivar en responsabilidades patrimoniales directas para el ayuntamiento por daños a terceros.

Tabla 5. Resumen y hoja de ruta para la acción municipal

Dimensión de la gestión	Marco de referencia principal	Acción municipal prioritaria
Normativa y Planes	Directiva 2007/60/CE, RD 903/2010 y PGRI	Alineación de las medidas locales con el programa de medidas del PGRI de la cuenca.
Dominio Público	Ley de Aguas y RDPH	Control estricto de la zona de policía y flujo preferente en la concesión de licencias.
Cartografía Técnica	SNCZI (MITECO)	Integración de los mapas de peligrosidad y riesgo (T10, T100, T500) en el SIG municipal.

Elaboración de Planes Locales de actuación ante el riesgo de inundaciones. *Guía de recomendaciones*

Dimensión de la gestión	Marco de referencia principal	Acción municipal prioritaria
Urbanismo	Ley de Suelo (TRLSRU) y normativa autonómica de Urbanismo y Ordenación del territorio	Ordenación y ocupación del suelo.
Clima y Resiliencia	PNACC 2021-2030	Adopción de Soluciones basadas en la Naturaleza y criterios de adaptación climática.
Emergencia	Ley 17/2015 y RD 524/2023	Redacción, implantación y mantenimiento del Plan de Actuación Municipal (PAM).
Competencias	LBRL y Jurisprudencia TS	Mantenimiento y limpieza autorizada de los tramos de cauce urbano.

Un aspecto crítico es el acceso a la normativa vigente y actualizada, ya que el derecho ambiental y de emergencias evoluciona con rapidez.



Los tribunales han señalado que el cauce a su paso por la ciudad forma parte del entorno urbano y que su limpieza ordinaria (retirada de sedimentos acumulados, residuos o vegetación obstructiva) debe ser gestionada por el municipio, previa autorización por la Confederación Hidrográfica para evitar taponamientos que agraven las inundaciones.

Se recomienda el uso de los servicios de legislación consolidada, que permiten consultar las normas con todas sus modificaciones posteriores ya integradas, evitando así el uso de versiones obsoletas de reglamentos técnicos.



Resultado a alcanzar: la gestión de las inundaciones requiere una visión transversal. El área de urbanismo debe hablar con protección civil o el área de medio ambiente con la de infraestructuras. Conocer este marco legal e institucional permite a los ayuntamientos pasar de la incertidumbre a la planificación proactiva, transformando el riesgo de inundación de una amenaza incontrolable en una variable gestionada que garantiza la seguridad y el desarrollo sostenible del municipio.

3.3.4. Referencias para municipios de tamaño medio y pequeño: el papel de las Diputaciones Provinciales

Diversos municipios españoles han desarrollado una normativa ejemplar que puede servir de guía:

⇒ **Madrid:** su Ordenanza de Gestión y Uso Eficiente del Agua obliga a la implementación de Sistemas de Drenaje Urbano Sostenible (SUDS).
<https://www.madrid.es/portales/munimadrid/es/Inicio/Medio-ambiente/Agua/Ordenanza-de-Gestion-del-Uso-Eficiente-del-Agua-en->

Elaboración de Planes Locales de actuación ante el riesgo de inundaciones. *Guía de recomendaciones*

[Madrid/?vgnnextfmt=default&vgnnextoid=376945360f75f510VgnVCM2000001f4a900aRCRD&vgnnextchannel=63d0e0f6dc4f510VgnVCM2000001f4a900aRCRD](https://www.madrid.es/nextfmt=default&vgnnextoid=376945360f75f510VgnVCM2000001f4a900aRCRD&vgnnextchannel=63d0e0f6dc4f510VgnVCM2000001f4a900aRCRD)

- ⇒ **Murcia:** Utiliza el Plan de Infraestructura Verde para el diseño de parques inundables y gestión de escorrentías. <https://web.murcia.es/plan-foresta-2030>
- ⇒ **Sant Cugat del Vallès:** referente por integrar la obligatoriedad de sistemas de infiltración en parcelas privadas. <https://bop.diba.cat/anuncis/antic/O22018016574>
- ⇒ **Sevilla (EMASESA):** normas técnicas pioneras en la exigencia de tanques de tormenta y pavimentos permeables. <https://www.emasesa.com/usuarios/informacion-practica/normativa-tecnica/>
- ⇒ **Vitoria-Gasteiz:** integra el "Anillo Verde" como infraestructura de protección natural en su normativa de aguas. https://www.vitoria-gasteiz.org/wb021/was/contenidoAction.do?idioma=es&uid=u5aad0af1_12e4bd39f94__7fd6
- ⇒ **Zaragoza:** protege las riberas del río Ebro y regula el uso de sótanos y garajes en zonas inundables. <https://www.zaragoza.es/sede/portal/medioambiente/infraestructura-verde/fluviales-humedales/huerva>

Los municipios de tamaño pequeño y mediano se enfrentan al reto de gestionar el riesgo con recursos limitados. Para ellos, el modelo a seguir no es la complejidad metropolitana, sino la escalabilidad y simplicidad administrativa.

Un ejemplo sobresaliente y replicable es **Benaguasil** (Valencia) (**Plan de Actuación Municipal**). Este municipio ha sido pionero en integrar SUDS mediante ordenanzas sencillas pero eficaces, traduciendo conceptos de ingeniería complejos a normas de edificación comprensibles para técnicos locales.

En este contexto, las **Diputaciones Provinciales** actúan como motores de la gobernanza colaborativa:

- ⇒ **Diputación de Alicante (Ciclo Hídrico):** redacta gratuitamente "Planes Directores de Pluviales" para ayuntamientos pequeños, permitiéndoles fundamentar técnicamente sus ordenanzas.
- ⇒ **Diputación de Barcelona (Xarxa de Municipis):** proporciona un "Cercador d'Ordenances" con textos articulados listos para adaptar, incluyendo cláusulas sobre drenaje sostenible.
- ⇒ **Diputación de Girona (CILMA):** asesora en la integración del riesgo de inundación dentro de las ordenanzas ambientales, vinculando seguridad y biodiversidad.
- ⇒ **Diputación de Valencia:** ha estandarizado la normativa operativa de los PAM mediante planes de subvenciones, asegurando protocolos comunes de alerta.

Elaboración de Planes Locales de actuación ante el riesgo de inundaciones. Guía de recomendaciones

Caja de Herramientas: instrumentos de planificación y estrategia y fuentes oficiales

La gestión eficaz del riesgo requiere que el municipio actúe de forma coordinada con el resto de los niveles administrativos para evitar que decisiones aisladas trasladen el riesgo aguas abajo. Esta red de dependencias se materializa en los siguientes instrumentos

Tabla 6. Resumen de Instrumentos de Planificación y Estrategia

Instrumento	Ámbito y referencia	Enfoque principal	Implicación para el municipio
PGRI (Planes de Gestión del Riesgo de Inundación)	Estatal / Demarcación Hidrográfica	Identificación de ARPSI y medidas de gestión del riesgo en ciclos de 6 años	Los municipios localizados en ARPSI deben participar activamente en su elaboración para incorporar o pedir la incorporación de medidas de gestión del riesgo en su ámbito.
Planes Hidrológicos de Cuenca	Cuenca Hidrográfica	Regulación del recurso hídrico, estado de masas de agua y "Programa de Medidas"	Puede incluir normativa adicional y recoge todas las medidas incluidas en el PGRI.
Planes Especiales de Protección Civil	Autonómico (CCAA)	Zonificación de vulnerabilidad operativa y protocolos de alerta	Obliga a municipios de riesgo alto a redactar y coordinar su PAM con la jerarquía autonómica
Estrategias de Cambio Climático (Ley 7/2021 y PNACC)	Nacional / Marco PIMA Adapta-AGUA	Integración de escenarios climáticos futuros (resiliencia y adaptación)	Acceso a soporte financiero para SbN (p.ej. parques inundables, riberas)

Por otro lado, con el objetivo de facilitar el cumplimiento de este entramado normativo, el personal técnico municipal debe utilizar herramientas de consulta actualizada, evitando versiones obsoletas de reglamentos que evolucionan con rapidez. Para profundizar en el análisis técnico y normativo, se recomiendan las siguientes plataformas oficiales de consulta:

Tabla 7. Recursos y Plataformas Oficiales de Consulta

Categoría	Plataforma / Recurso	Utilidad para el Plan local
Normativa y legislación	BOE Legislación Consolidada	Descarga de versiones actualizadas de la Ley de Aguas y la Ley de Protección Civil
	Código de Protección Civil (BOE)	Compendio en PDF con toda la normativa estatal de riesgos en un solo documento
	EUR-Lex	Consulta de Directivas Europeas y orientaciones técnicas de la Comisión sobre inundaciones
Cartografía y riesgo	SNCZI (MITECO)	Visualización de mapas de peligrosidad y riesgo (fluvial y marino) en todo el territorio
	Visores Confederaciones Hidrográficas	Datos específicos de cada demarcación y seguimiento hidrológico en tiempo real (SAIH)
Alertas y escenarios	AEMET (Met. Adversa)	Consulta de avisos oficiales por lluvias intensas para la activación de fases de emergencia
	AdapteCCa (visor de escenarios climáticos)	Integración de escenarios climáticos futuros para la planificación a largo plazo
Gestión operativa	Protección Civil (Min. Interior)	Guías de planificación, protocolos de coordinación y normativa estatal específica



Listado de plataformas y recursos de consulta

3.4. Resultado final

Al finalizar este bloque de referencia, el municipio dispondrá de:

- ⇒ **Zonificación clara:** identificación de las áreas donde el urbanismo está limitado por ley.
- ⇒ **Jerarquía operativa:** conocimiento del Plan Especial de su CCAA (ej. INUNCAT, PATRICOVA) para coordinar el 112.
- ⇒ **Hoja de ruta de implementación de medidas:** identificación de las medidas del PGRI de cuenca que afectan a su término.
- ⇒ **Seguridad jurídica:** marco legal para denegar licencias en zonas de riesgo o exigir Sistemas de Drenaje Urbano Sostenible (SUDS).

Referencia de éxito: el modelo de Benaguasil (Valencia) demuestra que un municipio de tamaño medio puede liderar la gestión del riesgo mediante ordenanzas sencillas de drenaje urbano. <https://www.benaguasil.es/sites/www.benaguasil.es/files/wp-content/uploads/2025/02/Plan-de-Actuacion-Municipal-frente-al-riesgo-de-inundaciones.pdf>



La gestión del riesgo de inundación es una responsabilidad compartida, y la administración local, por su cercanía al ciudadano y su conocimiento profundo del terreno, ocupa el lugar más crítico de esta estructura.

4. PUNTO DE PARTIDA: QUÉ EXISTE YA EN MI MUNICIPIO. PLANES VIGENTES, COMPETENCIAS LOCALES Y CONDICIONANTES TERRITORIALES

4.1. ¿Para qué sirve este capítulo?

Antes de analizar el riesgo de inundación o proponer medidas, es fundamental que el municipio conozca qué información, instrumentos y competencias ya existen y pueden servir de base para la elaboración de su *Plan Local de actuación ante el riesgo de inundaciones*. Este capítulo sirve de ayuda para que las entidades locales identifiquen cuál es el marco legal, sus competencias en función del marco normativo – identificado en el capítulo 3 – y qué planes ya existen en el municipio y cuya información puede ser útil para elaborar el análisis de riesgo de inundaciones que se abordará en el capítulo siguiente.

La aplicación correcta de los contenidos de este capítulo va a permitir a las entidades locales:

- 1 Aprovechar trabajos ya realizados y utilizar como base esta información
- 2 Evitar duplicidades de análisis ya realizados
- 3 Identificar carencias de información y conocer qué se debe hacer función de la información existente

De esta forma, se garantiza que el *Plan Local* se apoya en un marco realista y coherente con la situación municipal.



Resultado a alcanzar: una “foto inicial” del municipio que va a servir de base para todas las fases posteriores.

4.2. Cómo se enfoca este capítulo

La Guía estructura este capítulo como una secuencia de tareas guiadas, apoyadas en:

- 1 Listados de comprobación y matrices
- 2 Fichas y tablas de procedimientos metodológicos
- 3 Modelos sencillos para identificar información útil

Se plantean **tres grandes bloques de contenidos** a elaborar, adaptables al tamaño y capacidad técnica de la diversidad de entidades locales existente:

Elaboración de Planes Locales de actuación ante el riesgo de inundaciones. Guía de recomendaciones

1. Qué **planes y documentos** existen.
2. Qué **competencias y responsabilidades** tiene la entidad local.
3. Qué **condicionantes territoriales** deben tenerse en cuenta.

Cada bloque debe finalizar con un resultado a alcanzar, que se utilizará directamente en el análisis del riesgo.

4.3. Bloques de contenidos a elaborar y descripción metodológica

4.3.1. Bloque 1. Identificación de planes y documentos existentes

El objetivo de este bloque es orientar a las entidades locales para que recopilen y revisen la información de **planes y documentos existentes** que van a servir como información de base para elaborar el **Plan Local** por su relación directa, al establecer un cierto nivel de concurrencia con la actuación frente al riesgo de inundaciones.

Cómo debe proceder la entidad local

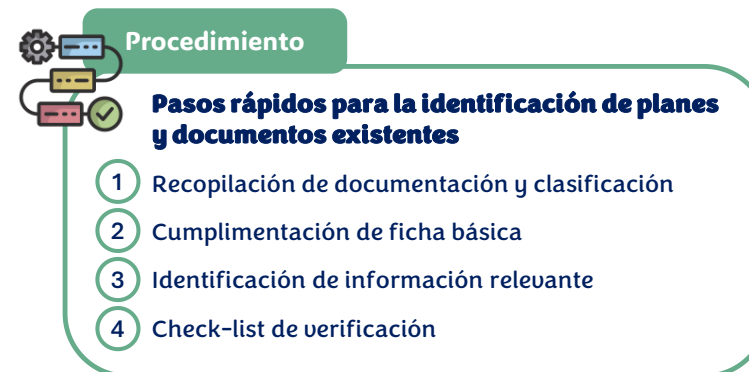
El objetivo es que la entidad local elabore un **inventario organizado de planes, instrumentos y documentos existentes** que puedan aportar información relevante para la elaboración del **Plan Local de actuación ante el riesgo de inundaciones**. Esta tarea permite **aprovechar trabajos previos, evitar duplicidades y asegurar la coherencia** del futuro **Plan Local** con otros instrumentos municipales y supramunicipales. Este bloque se realizará en una serie de pasos consecutivos que se describen a continuación.

Paso 1. Recopilación interna de documentación y clasificación por tipos

Se procederá, en primer lugar, a una **identificación y recopilación de los principales planes y estudios** disponibles relacionados con el **objeto del Plan Local ante el riesgo de inundaciones**. Para ello, la entidad local designará un **equipo técnico de referencia** encargado de recopilar la documentación disponible. Se presenta a continuación un listado de información de base a recopilar.

Tabla 8. Listado preliminar de planes y documentos a recopilar

Tipos	Ejemplos de planes o instrumentos
Planeamiento urbanístico vigente	PGOU / Normas Subsidiarias / Plan Básico Municipal
	Planes parciales y especiales
	Catálogo de protección
Planes de Protección civil y planes de emergencia	Plan Territorial Municipal de Emergencias
	Plan Especial frente a Inundaciones (si existe)
	Planes de autoprotección



Tipos	Ejemplos de planes o instrumentos
Instrumentos relacionados con el agua y el drenaje urbano	Plan Director de Saneamiento o Drenaje
	Estudios de inundabilidad
	Proyectos hidráulicos
	Planes de gestión de redes de saneamiento y drenaje urbano
	Planes de gestión del riesgo de inundación
Planes o estrategias municipales de sostenibilidad, clima, adaptación o resiliencia	Plan de Acción por el Clima y la Energía Sostenibles (PACES)
	Estrategias climáticas de mitigación / adaptación
	Planes de resiliencia urbana
	Agendas Urbanas
Estudios previos de inundabilidad o episodios históricos	Estudios técnicos
	Informes sectoriales
	Registros municipales
	Prensa local / archivos históricos



Resultado a alcanzar: una “foto inicial” del municipio que va a servir de base para todas las fases posteriores.

Paso 2. Cumplimentar la ficha básica de cada documento

Una vez identificados los planes e instrumentos existentes, la entidad local debe **normalizar la información** de cada uno de ellos mediante una **ficha básica**, con el fin de disponer de una base documental clara, homogénea y fácilmente explotable en las fases posteriores.

Para cada plan o documento se recogerá, como mínimo, la siguiente información:

Tabla 9. Contenido de la ficha básica de cada documento o plan para cumplimentar por la entidad local

Existencia del documento	Confirmación de que el documento está disponible y accesible, indicando dónde se encuentra (sede electrónica, organismo competente, archivo municipal, etc.).
Año y estado de vigencia	Fecha de aprobación, posibles revisiones y si se encuentra en vigor, en revisión o desactualizado.
Ámbito de aplicación	Ámbito territorial (todo el municipio, determinados barrios, cuencas, infraestructuras concretas) y ámbito competencial (urbanismo, protección civil, agua, medio ambiente, etc.).
Organismo responsable	Administración o departamento responsable de su elaboración y gestión.

Elaboración de Planes Locales de actuación ante el riesgo de inundaciones. *Guía de recomendaciones*

Relación potencial con el Plan Local de Inundaciones	Tipo de información que aporta (cartografía, regulación de usos, protocolos, inventarios, diagnósticos, antecedentes, medidas).
Utilidad para el Plan Local	Breve valoración cualitativa sobre cómo puede contribuir al Plan Local (fuente para el análisis del riesgo, base para definir medidas, coordinación institucional, apoyo a la gestión de emergencias, etc.).
Gobernanza y seguimiento	Información relacionada con otros planes o instrumentos en cuanto a coordinación y si dispone de un sistema de seguimiento y actualización
Observaciones	Cualquier aspecto relevante (limitaciones, necesidad de actualización, solapes con otros instrumentos, etc.).

Esta información se incorporará en la ficha tipo descrita en la tabla anterior, lo que permitirá disponer de un repositorio único y estructurado de documentación municipal. Se recomienda elaborarla en un documento en Excel que permita realizar consultas específicas.

En la **Herramienta para la elaboración del Plan Local (Pestaña 4.1 Planes)** se incluye un **modelo de ficha-tipo rellenable**, que incluye campos, títulos y una breve explicación de cada campo, con el objetivo de que las entidades locales dispongan de una base útil para realizar este paso.



Ficha tipo - Inventario de planes y documentos existentes



Resultado a alcanzar : inventario municipal de planes y documentos relevantes con relevancia para el riesgo de inundaciones.

Paso 3. Identificar qué información es relevante para el riesgo de inundación

Una vez completadas las fichas básicas, la entidad local debe realizar una revisión de los documentos recopilados, con el objetivo de identificar qué información concreta aportan para el **Plan Local**. Esta revisión no tiene como finalidad reproducir análisis técnicos complejos, sino **detectar y clasificar los contenidos útiles** que servirán de base para las fases de *diagnóstico territorial* y *evaluación del riesgo*.

En particular, se debe analizar si los documentos contienen información relativa a los siguientes aspectos:

	Peligrosidad por inundaciones	Delimitación de zonas inundables, tipos de inundación, escenarios de recurrencia, cartografía hidráulica o hidrológica.
	Ordenación y usos del suelo - ordenanzas municipales	Clasificación y calificación del suelo, determinaciones urbanísticas, limitaciones de uso en zonas inundables, previsiones de crecimiento, regulación mediante normativa local.
	Elementos expuestos	Localización de población, viviendas, infraestructuras, servicios y equipamientos potencialmente afectados.

Elaboración de Planes Locales de actuación ante el riesgo de inundaciones. *Guía de recomendaciones*

	Vulnerabilidad	Grado en que los elementos expuestos pueden verse afectados por una inundación, en función de sus características físicas, sociales, económicas y funcionales.
	Gestión de emergencias	Protocolos de actuación, recursos disponibles, sistemas de alerta, zonas seguras, planes de evacuación.
	Antecedentes y experiencia local	Registros de episodios históricos, daños producidos, puntos conflictivos recurrentes, lecciones aprendidas.

Para cada documento inventariado, se ha de realizar una anotación sintética en su ficha correspondiente, indicando qué tipo de información aporta y su posible utilidad (fuente para mapas, apoyo al análisis de exposición, base para definir medidas, referencia para protocolos, etc.).



Resultado a alcanzar : relación de contenidos aprovechables para el análisis del riesgo.

Paso 4. Aplicar el check-list de verificación

Este paso permite detectar vacíos de información, documentos obsoletos o necesidades de actualización. Para cada documento, se completará un check-list básico, verificando lo siguiente:

Check-list de comprobación de contenidos

- ✓ Si existe y es accesible
- ✓ Si está actualizado
- ✓ Si su ámbito afecta al municipio
- ✓ Qué relación guarda con el futuro Plan Local

RESULTADO FINAL

Para llegar a un resultado final se incluye, a continuación, una **matriz tipo**, que funciona como una herramienta de apoyo para que cada municipio pueda visualizar qué aporta cada uno de los documentos inventariados y clasificados.

Permite apreciar rápidamente qué documentos son clave para cada bloque del análisis del riesgo, así como detectar solapes, vacíos de información y dependencias.

Capítulo 4. Bloque 1.
Identificación de planes y
documentos existentes

Capítulo 5. Diagnóstico y
evaluación del riesgo



Elaboración de Planes Locales de actuación ante el riesgo de inundaciones. Guía de recomendaciones

Además, facilita la trazabilidad entre la documentación existente y los posteriores análisis de riesgo para la definición de medidas. Se trata, por tanto, de una matriz que sirve como puente entre el inventario documental y las fases de diagnóstico, evaluación y gestión del riesgo.

A continuación, se muestra un ejemplo orientativo para clasificar los documentos inventariados. La forma de utilizarla es colocando en las filas los planes y documentos identificados. Posteriormente, se marca en cada columna el tipo de información que aporta cada documento y se añade, en caso necesario, una columna final de “Observaciones” (calidad, escala, limitaciones, necesidad de actualización, etc.).

Tabla 10. Matriz tipo - Relación entre documentos e información útil para el Plan Local

Documento / Plan	Peligrosidad (zonas inundables, tipos, escenarios)	Usos del suelo (planeamiento, limitaciones)	Elementos expuestos (población, infraestructuras)	Gestión de emergencias (protocolos, recursos)	Antecedentes (episodios, daños)
PGOU / Planeamiento urbanístico	☐	☒	☒	☐	☐
Plan Territorial Municipal de Emergencias	☐	☐	☒	☒	☒
Estudio de inundabilidad	☒	☐	☒	☐	☐
Plan Director de Saneamiento	☒	☐	☒	☐	☒
PACES / Estrategia climática	☐	☒	☐	☐	☐
PIMA Adapta-AGUA	☒	☐	☒	☐	☒
Registro de episodios históricos	☐	☐	☒	☒	☒



Matriz tipo - Relación entre
documentos e información útil
para el Plan Local

4.3.2. Bloque 2. Competencias municipales relacionadas con el riesgo de inundación

El objetivo de este bloque es que la entidad local identifique de forma clara qué competencias tiene en relación con el riesgo de inundación, qué áreas municipales están implicadas y cómo se articula internamente la gestión de este riesgo.

Cómo debe proceder la entidad local

Este paso es fundamental para asegurar que el futuro **Plan Local** sea realista, operativo y asumible, y que cuente con la implicación de los servicios municipales que deberán aplicarlo.

En esta Guía se propone la realización de las siguientes tareas o pasos:

- 1 Esquema de competencias en materia de riesgo de inundaciones en sus cuatro esferas: prevención, preparación, respuesta y recuperación
- 2 Ficha o Mapa Interno que refleje qué áreas municipales están implicadas (urbanismo, obras, medio ambiente, protección civil, servicios sociales, etc.)

Paso 1. Identificar las áreas municipales implicadas

La entidad local elaborará un primer listado de **servicios, concejalías y departamentos** –incluyendo la propia alcaldía– con competencias directas o indirectas en materia de inundaciones, entre los que se recomienda considerar, al menos las siguientes áreas:

- ⇒ Urbanismo y ordenación del territorio
- ⇒ Obras públicas, mantenimiento e infraestructuras
- ⇒ Medio ambiente y sostenibilidad
- ⇒ Protección civil y seguridad
- ⇒ Servicios sociales
- ⇒ Tecnologías de la información y comunicaciones
- ⇒ Comunicación institucional



Resultado a alcanzar : relación preliminar de áreas municipales implicadas.



Procedimiento

Pasos para definir competencias y áreas municipales implicadas

- 1 Identificar las áreas municipales implicadas
- 2 Revisar competencias relacionadas con el riesgo

Paso 2. Revisar las competencias municipales relacionadas con el riesgo

Una vez identificadas las áreas municipales implicadas, la entidad local debe realizar una **revisión sistemática de sus competencias y responsabilidades** relacionadas, directa o indirectamente, con la gestión del riesgo de inundación. Esta revisión tiene como objetivo visualizar **qué funciones corresponden al ámbito municipal**, en qué ámbitos se ejerce una competencia directa y en cuáles resulta imprescindible la **coordinación con otras administraciones**.

Para ello, se recomienda analizar las competencias municipales a lo largo de las **distintas fases del ciclo del riesgo**, identificando para cada una de ellas los servicios implicados y el tipo de actuación que desarrollan. Con el fin de facilitar la identificación de estas funciones, en esta Guía se propone elaborar un **Mapa de competencias municipales** para establecer las principales responsabilidades en torno a las cuatro fases del ciclo del riesgo: prevención, preparación, respuesta y recuperación.

Figura 1. Modelo de mapa interno de competencias. Fuente: elaboración propia



Elaboración de Planes Locales de actuación ante el riesgo de inundaciones. Guía de recomendaciones

Este esquema permite a cada entidad local visualizar, de forma sencilla, dónde intervienen sus servicios, identificar qué áreas tienen un papel clave en cada fase, y reconocer interdependencias entre los distintos departamentos municipales y otras administraciones de nivel superior. En el **capítulo 3** se detallan las competencias municipales según la normativa vigente, que deberá tenerse en cuenta a la hora de elaborar el mapa interno de competencias directas.

Cap. 3. Marco de referencia: qué debo tener en cuenta



Competencias municipales en inundaciones

Este mapa constituye el procedimiento central de este bloque y sirve de base para que la entidad local construya su propio “*mapa interno de competencias*”, identifique responsables, detecte vacíos organizativos y sienta las bases de la gobernanza del futuro **Plan Local**.

Para un mayor detalle, a continuación, se distinguen las competencias compartidas de aquellas que son exclusivas del ámbito municipal:

Tabla 11. Competencias municipales directas y competencias compartidas

COMPETENCIAS MUNICIPALES DIRECTAS		COMPETENCIAS COMPARTIDAS Y ÁMBITOS DE COORDINACIÓN
Planificación urbanística y gestión del espacio público municipal	Integración del riesgo de inundación en el planeamiento, licencias y mantenimiento del entorno urbano	Gestión del dominio público hidráulico y las grandes infraestructuras (Estado – Confederaciones Hidrográficas)
Organización municipal para la prevención y preparación	Elaboración de los planes de emergencia, gestión de recursos, formación de personal y comunicación preventiva	Planificación hidrológica y Planes de Gestión del Riesgo de Inundación (Estado y Comunidades Autónomas: organismos de cuenca, autoridades de Protección Civil, Confederaciones Hidrográficas)
Respuesta inmediata en el ámbito local	Activación de los planes municipales, movilización de servicios y protección a la población	Sistemas de predicción, vigilancia y alerta (Comunidades autónomas y Estado)
Recuperación tras los episodios	Evaluación de daños, restablecimiento de servicios y apoyo a los habitantes y la economía local	Dirección superior de emergencias y movilización de recursos supramunicipales (Comunidades autónomas y Estado) Programas de ayudas, reconstrucción y adaptación a medio y largo plazo (Comunidades autónomas y Estado)



Núcleo operativo del Plan Local



Plan Local como instrumento de alineación y cooperación



Resultado a alcanzar : mapa claro de competencias municipales, que permita delimitar responsabilidades.

4.3.3. Bloque 3. Condicionantes territoriales y disponibilidad de información

Este bloque está orientado a recopilar y ordenar la información básica existente en el municipio, proveniente de otros planes, programas o estrategias, sobre las características geográficas (físicas y humanas) que actúan como condicionantes en materia de inundaciones.

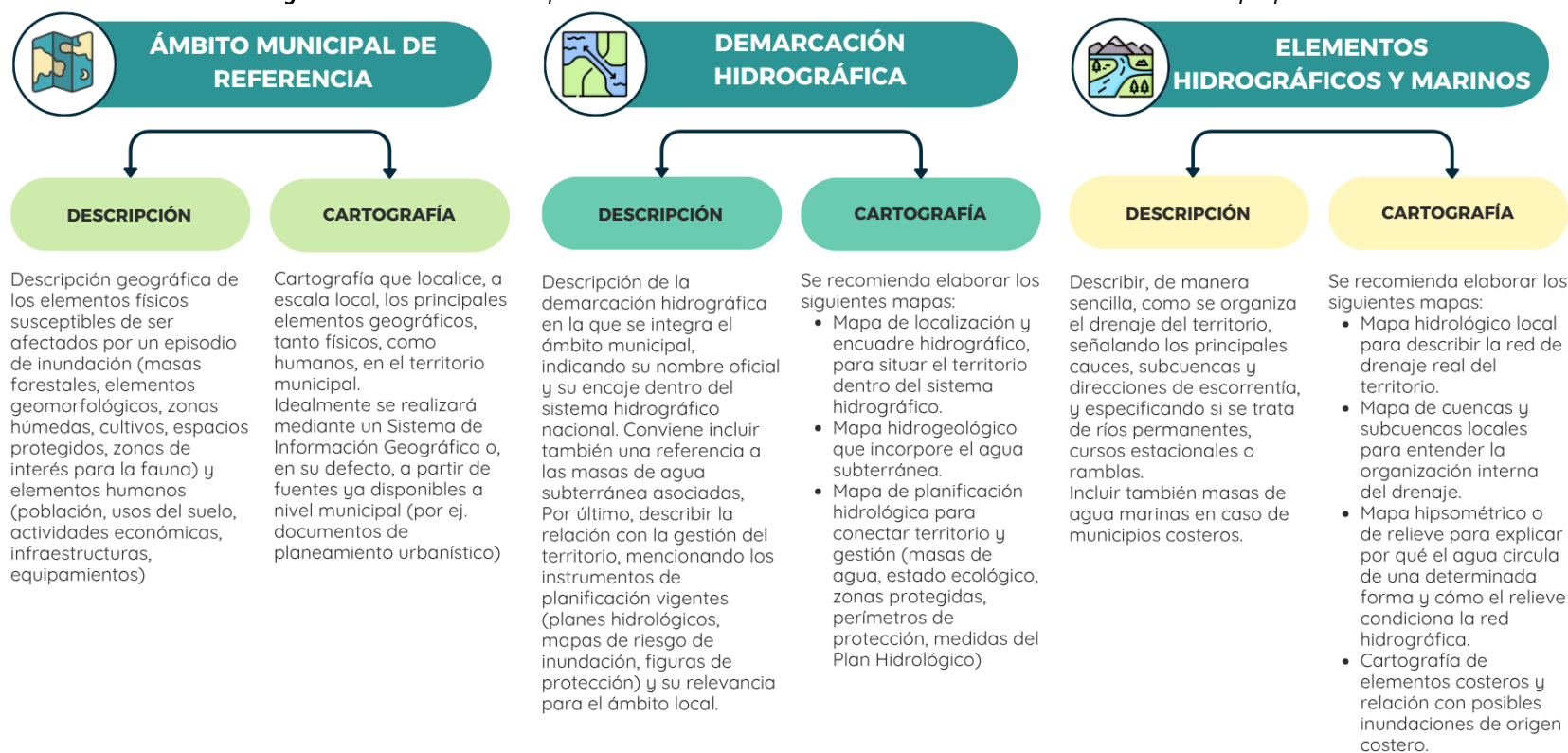
Cómo debe proceder la entidad local

El objetivo de este bloque es identificar y organizar la información básica que condiciona el riesgo de inundación y que será necesaria para elaborar el diagnóstico y la evaluación del riesgo. No se trata aún de analizar el riesgo, sino de construir una base mínima de conocimiento del territorio municipal. En esta Guía se proponen dos pasos para la elaboración de los contenidos de este bloque, que se describen a continuación.

Paso 1. Delimitar el ámbito territorial de análisis

Este primer paso consiste en definir, de manera clara y visual, el **ámbito municipal de referencia**, su encuadre en la **demarcación hidrográfica** y la relación existentes con **cuencas, subcuencas y red hidrográfica** que discurre por el ámbito municipal.

Figura 2. Tareas a elaborar para delimitar el ámbito territorial de análisis. Fuente: elaboración propia



Procedimiento

Pasos para identificar los condicionantes territoriales

- 1 Delimitar el ámbito territorial de análisis
- 2 Identificar condicionantes territoriales

Elaboración de Planes Locales de actuación ante el riesgo de inundaciones. Guía de recomendaciones

Para ello se propone representar estos aspectos en un esquema y/o cartografía, preferiblemente ambas, así como una descripción del contexto físico-geográfico e hidrológico. En la figura anterior se resumen las tareas fundamentales que requiere la elaboración de este bloque y cuya información derivada servirá como base para identificar condicionantes territoriales del riesgo de inundación.

Se tomará como base el término municipal, pero incorporando también su **contexto hidrográfico y funcional**, dado que el comportamiento de las inundaciones no se ajusta a límites administrativos.

Este ejercicio permitirá entender cómo se organiza el territorio en relación con el agua y detectar posibles influencias externas, como aportes procedentes de municipios colindantes o la influencia de infraestructuras supramunicipales. Asimismo, se deberá tener en cuenta la estructura geográfica interna del municipio en relación con el elemento hídrico.



Resultado a alcanzar : delimitación del ámbito geográfico municipal y su contexto hidrográfico.

Paso 2. Identificar los principales condicionantes territoriales

A partir del marco definido en el paso anterior, la entidad local realizará una lectura territorial orientada al riesgo de inundación, identificando los factores físicos, urbanos y funcionales que suponen condicionantes territoriales ante el riesgo de inundación, bien porque sean proclives a ser dañados, bien porque supongan elementos que funcionan amplificando el riesgo de inundaciones o los potenciales daños. Para identificarlos, se propone hacer una distinción en tres tipos diferentes:

Tabla 12. Análisis de posibles condicionantes territoriales para el riesgo de inundación

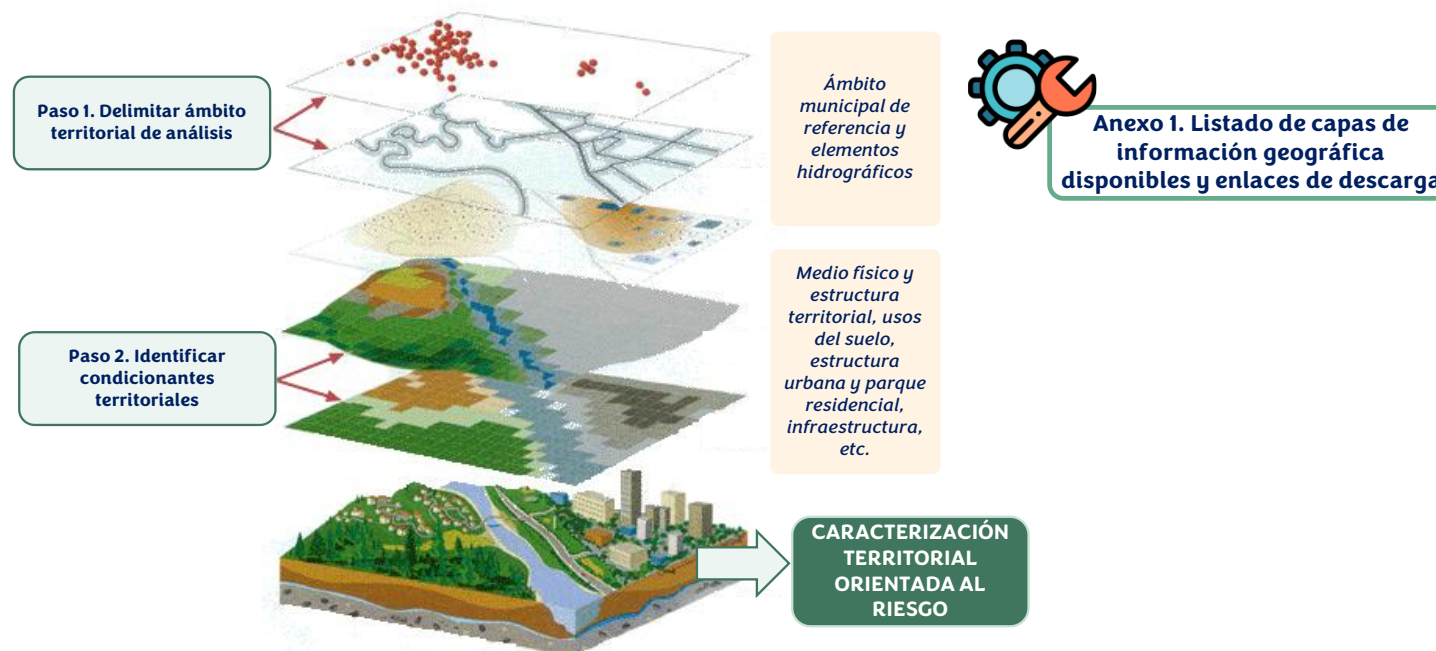
ÁMBITOS	FORMA DE ABORDAR EL ANÁLISIS	CONDICIONANTES
 Medio físico y estructura territorial	Se debe utilizar la información geográfica e hidrológica previamente recopilada para la identificación de estos condicionantes	Zonas bajas y áreas de acumulación Sectorios con pendientes acusadas y escorrentía rápida Tramos de cauces con mayor potencial de desbordamiento Ámbitos donde el relieve condiciona la circulación del agua
 Estructura urbana y usos del suelo	Se debe realizar una caracterización de la ocupación del territorio analizando su relación con la red de drenaje y con las zonas potencialmente inundables	Núcleos urbanos y diseminados Áreas industriales y logísticas Suelos agrícolas y espacios naturales Ámbitos de crecimiento urbano Suelos forestales Infraestructuras de contención: obras de drenaje, diques, etc. Soluciones basadas en la Naturaleza y proyectos de restauración hidrológico-forestal

ÁMBITOS	FORMA DE ABORDAR EL ANÁLISIS	CONDICIONANTES
 Parque residencial, infraestructuras y servicios	En este ámbito, los condicionantes a identificar son los principales elementos que, por su localización y función, pueden verse especialmente afectados por inundaciones	Tipologías edificatorias
		Infraestructuras viarias y de transporte
		Equipamientos sensibles

Este análisis no tiene aún carácter evaluativo, sino descriptivo y estructurador, y permite construir una primera imagen del territorio desde la óptica del riesgo de inundación.

El procedimiento metodológico idóneo para realizar este paso es el empleo de un **Sistema de Información Geográfica (SIG)** en el que se incluyan, por una parte, las *capas de información geográfica elaboradas en el paso 1 (delimitación del ámbito territorial de análisis)*, y por otra parte, los *condicionantes identificados* en este segundo paso y que se muestran en la tabla anterior. Con ello, se está en disposición de obtener una **caracterización territorial orientada al riesgo**, que va a permitir reconocer los principales condicionantes físicos y funcionales y preparar el posterior análisis de *peligrosidad, exposición y vulnerabilidad*, tal como se representa en la figura siguiente.

Figura 3. Empleo de un SIG para obtener los condicionantes y caracterización territorial orientada al riesgo



Elaboración de Planes Locales de actuación ante el riesgo de inundaciones. *Guía de recomendaciones*

En el **Anexo 1** se incluye un **listado de capas de información geográfica a escala municipal para integrar en el SIG**, incluyendo enlaces para su descarga y una breve descripción de los datos que las integran y su funcionalidad en el marco de elaboración de un mapa de **condicionantes territoriales ante el riesgo de inundación**.



Resultado a alcanzar : delimitación del ámbito geográfico municipal y su contexto hidrográfico.

4.4. Herramientas de apoyo incluidas en la Guía

A lo largo del capítulo se incorporan las siguientes herramientas de apoyo:

- 1 Herramienta de la Guía (Pestaña 4.1. Planes): Ficha tipo – Inventario de planes y documentos existentes
- 2 Matriz tipo – relación entre documentos e información útil para el Plan Local
- 3 Modelo de Mapa interno de competencias municipales
- 4 Anexo 1. Listado de capas de información geográfica para elaborar un mapa de condicionantes territoriales ante el riesgo de inundación

4.5. Resultado final

Al finalizar este capítulo, el municipio dispondrá de:

- ⇒ Un **inventario básico de planes y documentos existentes**.
- ⇒ Una **identificación clara de sus competencias y áreas implicadas**.
- ⇒ Una **base organizada de información municipal** con los principales condicionantes territoriales para el riesgo de inundación

Este material constituye el punto de partida obligatorio para abordar, en el siguiente capítulo, la elaboración de un **Plan Local de actuación ante el riesgo de inundación**.



Resultado a alcanzar: caracterización territorial previa orientada al riesgo de inundaciones.

5. CÓMO ELABORAR UN PLAN LOCAL ANTE EL RIESGO DE INUNDACIONES

5.1. Cómo analizar el riesgo de inundación. Identificación de la peligrosidad, la exposición y la vulnerabilidad paso a paso

5.1.1. ¿Para qué sirve este apartado?

El presente capítulo tiene como finalidad ofrecer a las entidades locales una metodología clara, estructurada y aplicable para analizar el riesgo de inundación en su término municipal, combinando criterios técnicos contrastados con herramientas accesibles.

Analizar el riesgo no significa únicamente identificar zonas inundables. Implica comprender, de forma integrada, los siguientes aspectos:



PELIGROSIDAD → Dónde puede producirse la inundación



EXPOSICIÓN → Qué elementos pueden verse afectados



VULNERABILIDAD → Con qué grado de susceptibilidad o capacidad de respuesta

Este capítulo permite a la entidad local pasar de una visión descriptiva del territorio, establecida a partir del capítulo anterior, a una **evaluación estructurada del RIESGO**, que servirá de base para la priorización de medidas y la elaboración del **Plan Local de Actuación**.

Para ello se propone una metodología basada en los siguientes criterios:

- ⇒ Marcos técnicos reconocidos e información oficial disponible.
- ⇒ Diseñada para ser aplicada por municipios con distintos niveles de capacidad técnica.
- ⇒ Obtención de resultados comparables y justificables.
- ⇒ Dirigida a facilitar la toma de decisiones basada en criterios objetivos.

Este capítulo incluye los procedimientos necesarios para elaborar el análisis del riesgo frente a inundaciones a nivel municipal, explicando paso a paso el cálculo de los índices de peligrosidad, exposición y vulnerabilidad que componen el riesgo final.

Es un capítulo, por tanto, que constituye el núcleo analítico de la Guía al permitir obtener el nivel de riesgo en el marco del **Plan Local**, sirviendo para la adecuada definición y priorización de medidas al traducir la información territorial en criterios operativos para la acción municipal.

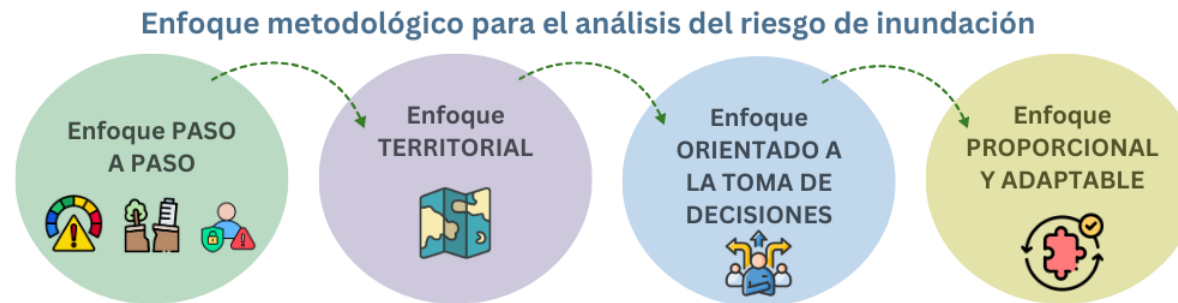


Resultado a alcanzar: Mapa municipal del RIESGO de inundación.

5.1.2. Cómo se enfoca el análisis del riesgo

El análisis del riesgo de inundación se aborda en este capítulo mediante un enfoque progresivo, estructurado y adaptado al ámbito municipal, que permite descomponer el RIESGO en sus tres componentes fundamentales: PELIGROSIDAD, EXPOSICIÓN y VULNERABILIDAD. El capítulo se organiza, por tanto, en tres bloques sucesivos, correspondientes a los tres componentes del riesgo.

La **metodología** se desarrolla de forma secuencial, siguiendo los siguientes principios:



1 Enfoque paso a paso

A lo largo de este capítulo se van a ir proporcionando instrucciones detalladas. El análisis se organiza en **tres bloques** claramente diferenciados:

1. Identificación y caracterización de la **PELIGROSIDAD**.
2. Identificación y cuantificación de la **EXPOSICIÓN**.
3. Evaluación de la **VULNERABILIDAD**.

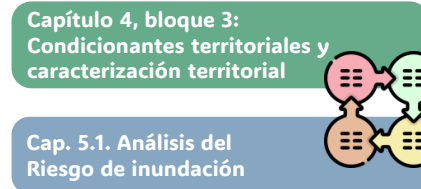
Cada bloque genera resultados intermedios que alimentan el siguiente paso, facilitando una comprensión progresiva del riesgo.

2 Enfoque territorial

El análisis parte del conocimiento del territorio construido en el capítulo anterior, utilizando la información cartográfica y documental generada. De este modo, el riesgo se interpreta siempre en relación con las características físicas, urbanas y funcionales del municipio.

3 Enfoque proporcional y adaptable

La metodología está diseñada para poder aplicarse con distintos niveles de detalle, en función de la capacidad técnica y la disponibilidad de datos del municipio. No se requiere la realización de estudios hidráulicos complejos, sino la utilización sistemática de fuentes oficiales, metodologías constatadas y herramientas accesibles.



Elaboración de Planes Locales de actuación ante el riesgo de inundaciones. Guía de recomendaciones

4 Enfoque orientado a la toma de decisiones

El objetivo no es generar un diagnóstico con excesivo rigor académico, sino producir resultados útiles y aplicables para identificar áreas y elementos de mayor riesgo, poder priorizar las medidas adecuadas al diagnóstico y orientar la planificación municipal.

Cada bloque del análisis concluye con un “**resultado a alcanzar**”, que permite comprobar que se ha alcanzado un nivel mínimo de información antes de avanzar. El objetivo será que cada entidad local esté en disposición de realizar un análisis coherente, trazable y comprensible, que permita cimentar la definición de medidas en el siguiente capítulo. Por otra parte, la **metodología** para llevar a cabo el análisis del riesgo de inundación se basa en un modelo conceptual sencillo y ampliamente aceptado:

$$\text{Riesgo} = \text{Peligrosidad} \times \text{Exposición} \times \text{Vulnerabilidad}$$

Este modelo permite comprender que el **riesgo** no depende únicamente de que exista una inundación, sino de la combinación de tres factores o componentes cuya metodología se desarrolla en esta Guía en los correspondientes bloques para cada componente:

BLOQUE	ANÁLISIS	DESCRIPCIÓN	RESULTADOS
BLOQUE 1	 PELIGROSIDAD →	Probabilidad y características físicas del fenómeno	Mapa de peligrosidad
BLOQUE 2	 EXPOSICIÓN →	Los elementos (personas, viviendas, infraestructuras, servicios) situados en zonas potencialmente afectadas	Inventario de elementos expuestos
BLOQUE 3	 VULNERABILIDAD →	Grado de susceptibilidad o capacidad de respuesta de esos elementos	Índice de vulnerabilidad

BLOQUE FINAL DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE RIESGO FRENTE A INUNDACIONES A ESCALA LOCAL

5.1.3. Bloques de contenidos a elaborar y descripción metodológica

BLOQUE 1. IDENTIFICACIÓN DE LA PELIGROSIDAD

¿Qué se entiende por peligrosidad?

La **peligrosidad** hace referencia a la probabilidad de que se produzca una inundación en un determinado ámbito, independientemente de los elementos que puedan verse afectados y características físicas de la misma. Se trata del primer componente del **riesgo** y constituye la base sobre la que se analizarán posteriormente la **exposición** y la **vulnerabilidad**.

Cómo debe proceder la entidad local

El objetivo no es realizar estudios hidráulicos, ni sustituir la planificación hidrológica existente, sino **interpretar y organizar la información disponible** para aplicarla al ámbito municipal de forma coherente y operativa.

El análisis de la **peligrosidad** se aborda mediante una metodología progresiva y estructurada, que combina el uso de cartografía oficial con la interpretación territorial y el conocimiento local. El análisis de la peligrosidad correspondiente a este BLOQUE 1 se realiza mediante cuatro pasos consecutivos, que va a dar como resultado el **mapa de peligrosidad**.



Procedimiento

Pasos para el análisis e identificación de la PELIGROSIDAD

- 1 Localizar y recopilar la información oficial disponible
- 2 Delimitar y clasificar las zonas potencialmente inundables
- 3 Caracterizar la intensidad de la inundación
- 4 Incorporar condicionantes locales que puedan modificar la peligrosidad

Paso 1. Identificar las fuentes oficiales de información sobre zonas inundables

Antes de iniciar el análisis de la peligrosidad, la entidad local deberá recopilar y organizar todas las fuentes oficiales de información disponibles que permitan caracterizar las zonas inundables y la intensidad potencial del fenómeno. Estas fuentes se utilizarán posteriormente en los distintos pasos del análisis. Para ello, existen dos opciones posibles:

- 1 **Descarga de las capas de información geográfica en formato shapefile.** → *Recomendado en el caso de disponer de conocimientos de Sistemas de Información Geográfica para generar mapas. En las siguientes tablas se indican los enlaces de cada uno de los shapefiles para su descarga.*
- 2 **Utilizar el Visor Cartográfico de Zonas Inundables, que permite a todos los interesados acceder a la cartografía de zonas inundables y del Dominio Público Hidráulico (DPH) o el Geoportal de Información Geográfica que proporcionan acceso a la cartografía publicada por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA) y el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO)** → *Permite guardar la imagen del mapa que se vaya generando a partir de la activación de cada una de las capas disponibles. Los enlaces son los siguientes:
<https://sig.miteco.gob.es/snczi/>
<https://sig.miteco.gob.es/geoportal/>*

En la tabla siguiente se recogen las fuentes cartográficas o información geoespacial, en donde se incluye la denominación de la fuente, el criterio que cubre (localización de las zonas inundables, intensidad y recurrencia), descripción, tipo de datos que aporta cada fuente y el enlace de descarga para el caso de los *shapefiles* o la imagen del contenido a activar para el caso de el *Visor Cartográfico de Zonas Inundables* o el *Geoportal de Información Geográfica*:

Elaboración de Planes Locales de actuación ante el riesgo de inundaciones. *Guía de recomendaciones*

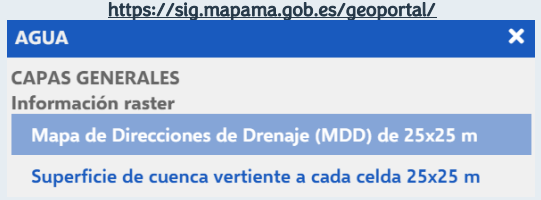
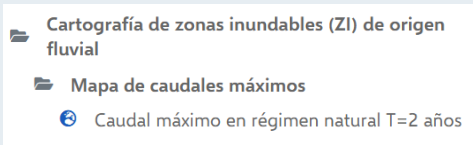
Tabla 13. Fuentes de información para el análisis de la peligrosidad a escala municipal

Nombre	Criterio que cubre	Descripción y escala	Conjunto de datos	Enlace descarga
Mapas de peligrosidad por inundación fluvial	Localización 	Estos mapas de peligrosidad se elaboran para tres escenarios de probabilidad de inundación: alta, asociada a un periodo de retorno de 10 años; media, asociada a un periodo de retorno de 100 años; y de baja probabilidad o de eventos extremos asociada a un periodo de retorno de 500 años. Las zonas inundables se han calculado a partir de los caudales máximos asociados a los distintos escenarios de probabilidad con modelos matemáticos y el MDT proveniente del LiDAR PNOA*, teniendo en cuenta también estudios geomorfológicos e históricos para su delimitación.	En ellos se representa, para cada escenario (10, 100 y 500 años), la extensión previsible de la inundación y la profundidad del agua en la zona inundada o calado o profundidad del agua asociado a cada punto del mapa.	https://centrodedescargas.cnig.es/CentroDescargas/mapas-peligrosidad-inundacion-fluvial
	Intensidad  Recurrencia 			https://sig.miteco.gob.es/snczi/ Áreas de riesgo potencial significativo de inundación (ARPSI) Inundaciones de origen fluvial Mapas de peligrosidad Modelo digital del terreno de las ARPSI Peligrosidad por inundación fluvial T=10 años Peligrosidad por inundación fluvial T=100 años Peligrosidad por inundación fluvial T=500 años
Mapas de peligrosidad por inundación marina	Localización 	Zonas inundables de origen marino asociadas a periodos de retorno. La peligrosidad asociada a las Zonas inundables por inundación costera, correspondientes a un escenario de probabilidad media o baja de inundación (periodos de retorno de 100 años y de 500 años), es la extensión previsible de la inundación y calados del agua o nivel de agua según proceda para un periodo de retorno T=100 años o T=500 años.	Entre otros datos identificativos se pueden consultar los siguientes: COTA MÁXIMA (m) alcanzada en la zona de estudio respecto al NMMA COTA MEDIA (m) en la zona de estudio respecto al NMMA DISTANCIA MÁXIMA (m) alcanzada por el oleaje en la zona de estudio respecto a la línea de costa	- https://centrodedescargas.cnig.es/CentroDescargas/mapas-peligrosidad-inundacion-costera
	Intensidad  Recurrencia 			https://sig.miteco.gob.es/snczi/ Áreas de riesgo potencial significativo de inundación (ARPSI) Inundaciones de origen marino Mapas de peligrosidad Peligrosidad por inundación marina. Nivel y olas. T=100 años
Áreas con Riesgo Potencial Significativo	Recurrencia 	Zonas del territorio para las cuales existe un riesgo potencial de inundación significativo o bien la materialización de tal riesgo puede considerarse probable.	Además de otros datos identificativos, se incluyen los siguientes: Nº de inundaciones	https://www.mapama.gob.es/ide/metadatos/sru/spa/catalog.ssearch#/metadata/6e12c0a9-fa60-4400-8b80-aa844c4a47b4

Elaboración de Planes Locales de actuación ante el riesgo de inundaciones. *Guía de recomendaciones*

Nombre	Criterio que cubre	Descripción y escala	Conjunto de datos	Enlace descarga
de Inundación (ARPSI)		La delimitación se realiza sobre la base de la evaluación preliminar del riesgo de inundación, que se elabora a partir de datos registrados y estudios de evolución a largo plazo, incluyendo el impacto del cambio climático, y teniendo en cuenta las circunstancias actuales de ocupación del suelo, la existencia de infraestructuras y actividades para protección frente a inundaciones.	Fecha de la última inundación Origen de la inundación (fluvial/marina) Criterio de Selección (Histórico / Potencial / Medida PGRI) Mecanismo de inundación	https://sig.miteco.gob.es/snczi/ Áreas de riesgo potencial significativo de inundación (ARPSI) Inundaciones de origen fluvial Inundaciones de origen marino Áreas de riesgo potencial significativo de inundación (ARPSI)
Zonas Inundables asociadas a periodos de retorno	Recurrencia 	Delimitación de zonas inundables a partir de los caudales asociados a distintos periodos de retorno: Z.I. con alta probabilidad (T=10 años) Z.I. frecuente (T=50 años) Z.I. con probabilidad media u ocasional (T=100 años) Z.I. con probabilidad baja o excepcional (T=500 años) Las zonas inundables se han calculado a partir de los caudales máximos asociados a los distintos escenarios de probabilidad con modelos matemáticos y el modelo digital del terreno proveniente de imágenes de satélite y considerando infraestructuras relevantes.	Además de otros datos identificativos, se incluyen los siguientes: Hipótesis: combinación del periodo de retorno que representa y el régimen fluvial utilizado para su cálculo: régimen natural / alterado / natural-geomorfología Régimen natural / alterado-geomorfología / geomorfológica probabilidad muy alta. Caudal (m ³ /s)	https://www.mapama.gob.es/ide/metadatos/sru/spa/catalog.ssearch#/metadata/813bd9ed-a458-438e-af96-b9cbca568007 https://sig.miteco.gob.es/snczi/ Cartografía de zonas inundables (ZI) de origen fluvial Mapas de peligrosidad Extensión de zonas inundables Z.I. con alta probabilidad (T=10años) de origen fluvial
Zonas de flujo preferente	Localización  Intensidad 	En las zonas de flujo preferente sólo podrán ser autorizadas por el organismo de cuenca aquellas actividades no vulnerables frente a las avenidas y que no supongan una reducción significativa de la capacidad de desagüe de dicha vía. La zona de flujo preferente es la unión de la vía de intenso desagüe y la zona de avenida de 100 años de periodo de retorno en donde puedan producirse graves daños sobre las personas y los bienes, quedando delimitado su límite exterior mediante la envolvente de ambas zonas. Pueden producirse graves daños sobre personas y bienes cuando durante la avenida	Entre otros datos identificativos y de caracterización se incluye el "Caudal T=100 UTILIZADO (m ³ /s)": Caudal en m ³ /s obtenido en el estudio hidrológico y empleado en el estudio hidráulico para generar la Zona de flujo preferente a partir de la avenida de periodo de retorno de 100 años. En el caso de que el modelo hidráulico se haya ejecutado juntamente con varios tramos, el valor del caudal aparecerá vacío, debido a la complejidad hidráulica de estimar el valor de caudal transportado en cada	https://www.mapama.gob.es/ide/metadatos/sru/spa/catalog.ssearch#/metadata/93c0https://sig.miteco.gob.es/snczi/36f6-f3c1-4d92-8295-0278d281516c https://sig.miteco.gob.es/snczi/ Cauces con estudios de dominio público hidráulico (DPH) Cauces con DPH cartográfico Cauces con DPH deslindado Zona de flujo preferente

Elaboración de Planes Locales de actuación ante el riesgo de inundaciones. Guía de recomendaciones

Nombre	Criterio que cubre	Descripción y escala	Conjunto de datos	Enlace descarga
		satisfagan uno o más de los siguientes criterios: a) Que el calado sea superior a 1 m. b) Que la velocidad sea superior a 1 m/s. c) Que el producto de ambas variables sea superior a 0,5 m ² /s.	tramo. Para conocer los caudales de avenida deberá consultarse la capa de zonas inundables para T= 100 años.	
Mapa de direcciones de drenaje	Intensidad 	Contiene información ráster o matricial de direcciones de drenaje, es decir, la dirección a la cual fluye el agua desde cada celda del terreno. Este mapa de dirección de drenaje (MDD) es el resultado de un proceso iterativo de correcciones del valor de la dirección de drenaje en el MDD original con el fin de obtener una red derivada coherente con la cartografía 1:25.000 y las cuencas vertientes.	La información cartográfica que se puede visualizar en este servicio es la siguiente: Direcciones de Drenaje de 25*25 m: Sumidero (0) Este (1) Sureste (2) Sur (4) Suroeste (5) Oeste (16) Noroeste (32) Norte (64) Noreste (128)	https://www.mapama.gob.es/ide/metadatos/sru/spa/catalog.ssearch#/metadata/45a25840-3f52-418c-8d29-9c446e4d5a59 https://sig.mapama.gob.es/geoportal/ 
Mapa de caudales máximos (información complementaria. Solo debe utilizarse si realmente aporta o con conocimientos técnicos)	Intensidad 	Mapa de caudales máximos de avenida en régimen natural en aquellos puntos de la red fluvial con una superficie de cuenca vertiente igual o superior a 50 km ² para distintos periodos de retorno, abarcando este mapa el ámbito territorial de las demarcaciones hidrográficas con cuencas intercomunitarias. Estos valores solo deben usarse como primera aproximación para realizar estudios en zonas no cartografiadas en el SNCZI. Se trata de una aplicación denominada CAUMAX que ha sido actualizada para funcionar como un complemento del software QGIS.	Ofrece información de los caudales máximos para los periodos de retorno de 2, 5, 10, 25, 100 y 500 años.	https://www.miteco.gob.es/es/cartografia-y-sig/ide/descargas/agua/mapa-caudales.html 

*El **MDT**, o **Modelo Digital del Terreno**, es una representación digital de la forma del terreno, como si se observara el suelo “desnudo”, sin edificios, árboles u otros elementos situados sobre él. Cuando procede del **LIDAR PNOA**, significa que se ha elaborado a partir de datos obtenidos mediante mediciones aéreas con láser realizadas dentro del Plan Nacional de Ortofotografía Aérea. De forma sencilla, permite conocer con bastante detalle las alturas, pendientes y formas del terreno, y resulta útil para analizar el relieve, la escorrentía del agua, la visibilidad o la implantación de actuaciones sobre el territorio.

Elaboración de Planes Locales de actuación ante el riesgo de inundaciones. Guía de recomendaciones

Las fuentes recopiladas en este paso serán utilizadas en los pasos siguientes para delimitar las zonas inundables, analizar la intensidad del fenómeno y elaborar la cartografía de peligrosidad municipal. Además de esta información, se debe consultar la siguiente documentación:

→ Planes de Gestión del Riesgo de Inundación (PGRI)

A través del organismo de cuenca correspondiente, que se encarga de su coordinar su elaboración, estos planes recogen las medidas de gestión del riesgo de inundación de todas las administraciones en las ARPSI. Los planes incluyen un resumen de la información recogida en la fase de EPRI y MAPRI de la directiva de inundaciones.

→ Plan Hidrológico de la Demarcación

Aportan información sobre masas de agua, régimen hidrológico e infraestructuras hidráulicas relevantes.

→ Estudios municipales o supramunicipales

En el caso de que existan este tipo de planes, podrían incluir información valiosa a escala local o de mayor detalle que las fuentes anteriores. Puede tratarse según los casos de estudios específicos de inundabilidad, proyectos hidráulicos, planes especiales de protección civil frente a inundaciones, etc.

Para garantizar un análisis estructurado de este **Paso 1**, se recomienda realizar la siguiente comprobación de tareas:

1. **Localización de información**, accediendo al visor oficial o enlace incluidos en la tabla anterior, introduciendo el término municipal y verificando que las capas de información estén disponibles.
2. **Descarga de shapefiles o recopilación** en formato imágenes de la cartografía indicada en la tabla, así como la revisión de posible documentación (planes, PGRI, etc.).
3. **Organización interna de la información**, creando una carpeta específica para la elaboración del Plan Local, archivando ordenadamente la cartografía, informes y metadatos. Se recomienda elaborar una ficha o archivo en Excel con la fuente, fecha, escala y observaciones.
4. **Verificación de cobertura y otros obstáculos**, tales como vacíos de información, fuentes no encontradas o desactualizaciones.

Check-list de comprobación de tareas del Paso 1

- ✓ Localización de la información
- ✓ Descarga y/o recopilación
- ✓ Organización interna de la información
- ✓ Verificación cobertura y actualización



Resultado a alcanzar: inventario estructurado y organizado de fuentes oficiales de peligrosidad, listo para su análisis territorial.

Paso 2. Delimitar y caracterizar las zonas potencialmente inundables

Una vez recopilada y organizada la cartografía oficial de **peligrosidad**, la entidad local deberá proceder a su interpretación y adaptación al ámbito municipal, con el fin de delimitar de forma clara las zonas potencialmente inundables dentro de su término a través de una serie de tareas específicas que se describen a continuación.

Elaboración de Planes Locales de actuación ante el riesgo de inundaciones. *Guía de recomendaciones*

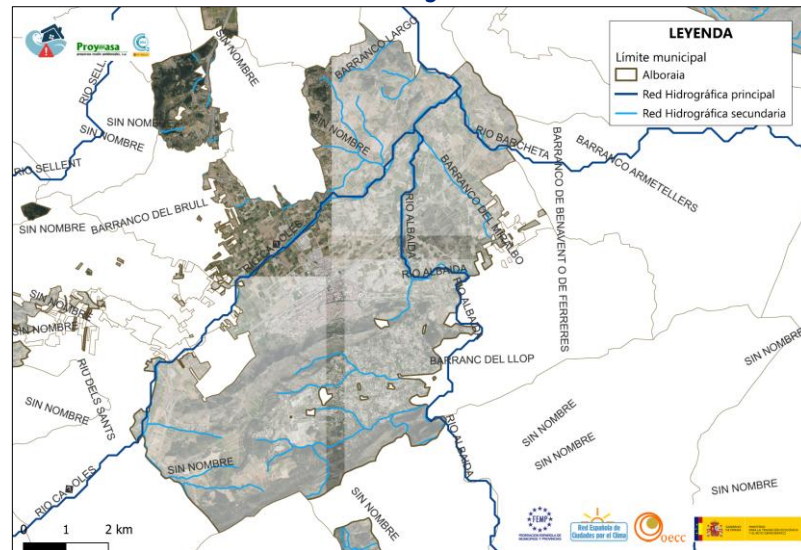
En municipios que hagan uso de **Sistemas de Información Geográfica (SIG)**, esta delimitación se realizará mediante operaciones de intersección espacial. En municipios que no utilicen un SIG, podrá realizarse mediante análisis visual (mediante descarga en formato imágenes) desde el **Visor Cartográfico de Zonas Inundables**, y/o el **Geoportal de Información Geográfica**.

- 1** Delimitación espacial del término municipal y caracterización hidrográfica elemental → Se integrarán en el SIG (o descargando imágenes) capas de información geográfica relacionadas con los **elementos básicos del territorio** (localidades, carreteras, infraestructuras, construcciones, etc.), así como las **capas de información hidrográfica** que permitan caracterizar, desde el punto de vista hidrográfico, el territorio municipal. Para la elaboración de esta cartografía cabe recordar que en el Anexo 1 (Listado de capas de información geográfica para elaborar un mapa de condicionantes territoriales ante el riesgo de inundación) se encuentra la información relativa a esta tarea, y cuyo procedimiento se describió en el capítulo 4.3.
- 2** Clasificación de tramos de cauces y/o costas según tipo de inundación (mecanismo y origen) y episodios recientes → En este caso, ha de integrarse en el SIG la capa de información **Áreas con Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSI)** identificando, al menos, la siguiente información: fecha de la última inundación, origen de la inundación y mecanismo de inundación.
- 3** Clasificación según extensión de las zonas inundables y/o escenarios de recurrencia → Se delimitarán las zonas inundables a partir de la capa **Zonas inundables asociadas a periodos de retorno** según distintos periodos de retorno:

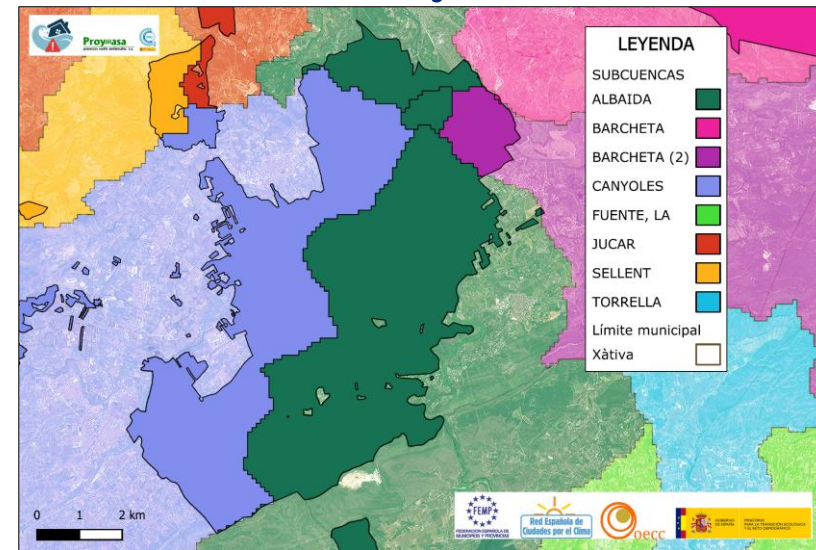
 - Z.I. con alta probabilidad (T=10 años) ·
 - Z.I. frecuente (T=50 años) ·
 - Z.I. con probabilidad media u ocasional (T=100 años) ·
 - Z.I. con probabilidad baja o excepcional (T=500 años)
- 4** Clasificación de los tramos según intensidad de las inundaciones → A partir de la capa de **Caudales máximos de avenida**, se clasificarán los tramos en el municipio según intervalos de caudales máximos para los periodos de retorno de 2, 5, 10, 25, 100 y 500 años.
- 5** Elaboración del mapa preliminar de peligrosidad municipal → Se elaborará a partir de las capas del **Mapa de peligrosidad fluvial y marina**, incluyendo la información relacionada con la probabilidad de inundación: alta (10 años), media (100 años) y baja (500 años) incluyendo los datos de la profundidad del agua o calado asociado a cada punto del mapa.

A continuación, se muestran ejemplos de los mapas descritos, con un ejemplo de un municipio perteneciente a la **Red Española de Ciudades por el Clima** (Xàtiva, en la Comunidad Valenciana). En algunos mapas se ha representado otro municipio como ejemplo de ámbitos marítimos o costeros.

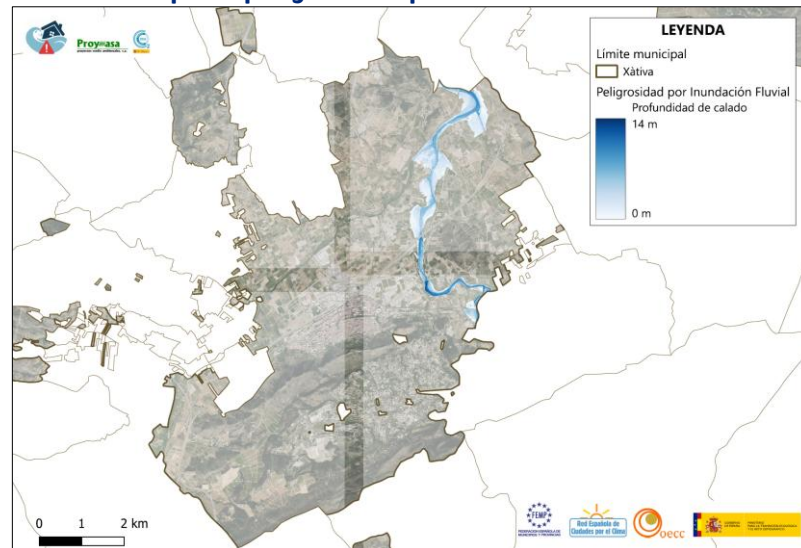
Caracterización hidrográfica (Red fluvial)



Caracterización hidrográfica (subcuencas)



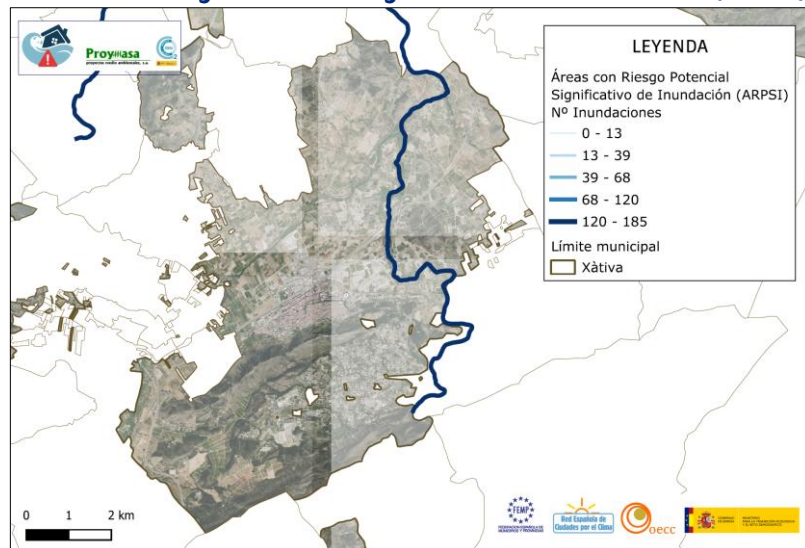
Mapa de peligrosidad por inundación fluvial



Mapa de peligrosidad por inundación costera

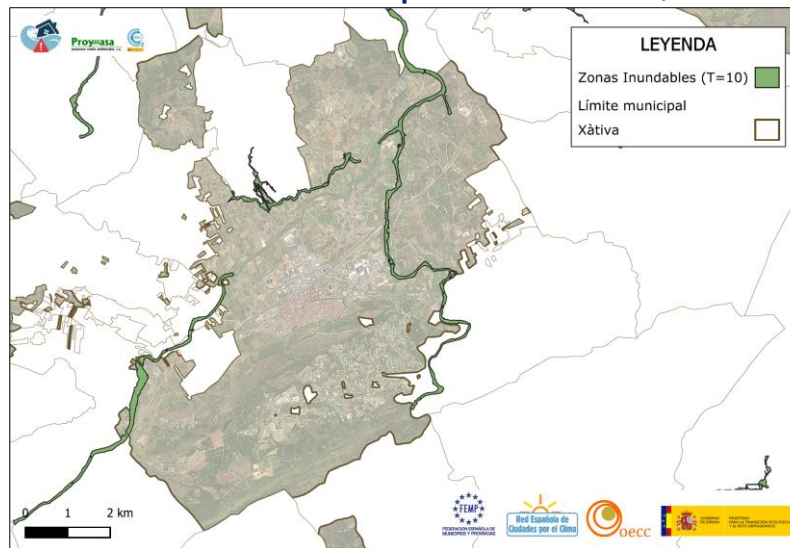


Áreas con Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSI)



Error frecuente: analizar solo la PELIGROSIDAD para un periodo de retorno. Incluir todos los disponibles, aunque sea en un único mapa.

Zonas inundables asociadas a periodos de retorno (T=10 años)



Es importante no modificar los límites oficiales de zonas inundables, documentar siempre la fuente utilizada y anotar posibles carencias de cobertura

Con la información anterior, la entidad local elaborará un **Mapa preliminar de peligrosidad municipal**, que incluirá los siguientes elementos:

- ⇒ Representación clara de los distintos escenarios de peligrosidad por inundaciones a escala local.
- ⇒ Leyenda sencilla y comprensible.
- ⇒ Principales cauces o elementos generadores de inundaciones.
- ⇒ Interpretación sencilla por parte de técnicos y responsables municipales.

Al finalizar el **Paso 2 (Delimitar y caracterizar las zonas potencialmente inundables)** el municipio dispondrá de una delimitación precisa y rigurosa de las zonas inundables en su ámbito territorial, clasificadas según escenarios de recurrencia, potencial intensidad y tipología/mecanismo de las inundaciones.



Resultado a alcanzar: MAPA PRELIMINAR DE PELIGROSIDAD que se completará con el análisis de parámetros físicos de las inundaciones y condicionantes locales en los pasos siguientes.

Paso 3. Analizar los parámetros físicos relevantes

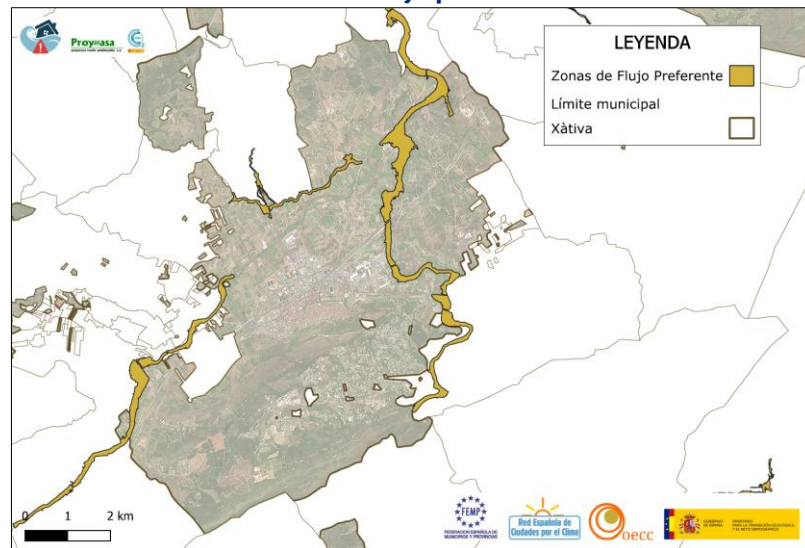
Una vez delimitadas las zonas inundables y clasificadas según los escenarios de recurrencia, en este paso se han de analizar las características físicas de la inundación cuando la información disponible lo permita. El objetivo de este análisis es comprender cómo se comporta el agua durante un episodio de inundación, ya que no todas las inundaciones tienen el mismo nivel de peligrosidad, ni generan los mismos impactos.

Por tanto, se interpretarán, en este paso, los parámetros incluidos en la cartografía oficial o en estudios técnicos disponibles. La entidad local utilizará las fuentes cartográficas identificadas y recopiladas en el **Paso 1** para realizar una interpretación básica de la intensidad de la inundación que servirá para complementar el **MAPA DE PELIGROSIDAD**, elaborado en el paso anterior. El procedimiento será el siguiente:

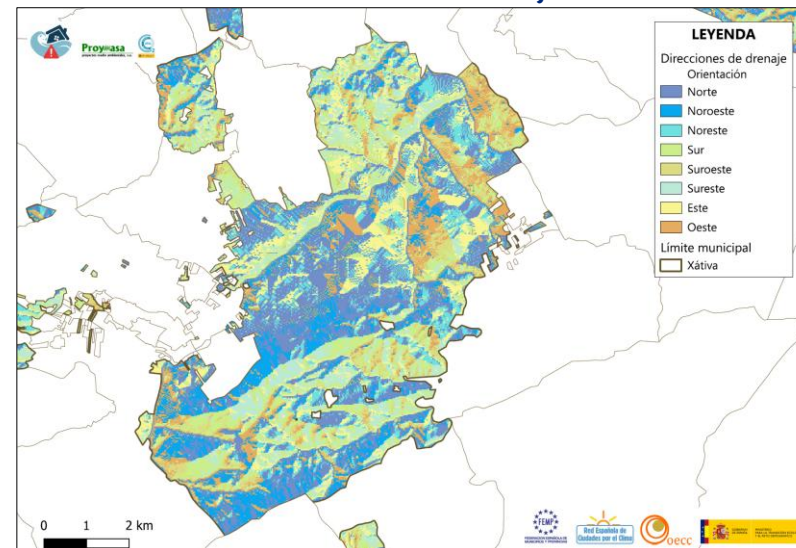
- 1** Fuentes oficiales disponibles → Tratamiento en SIG o mediante el Visor de las fuentes cartográficas relativas a:
calado de inundación (altura estimada de la lámina de agua),
velocidad del flujo,
extensión de la superficie inundada,
duración o permanencia de la inundación.
- 2** Interpretación básica de la intensidad de las inundaciones potenciales → Identificación de zonas con diferente intensidad de peligrosidad a partir de la evaluación cualitativa de la intensidad del fenómeno, diferenciando entre:
zonas con inundaciones de bajo calado y velocidad moderada,
zonas con mayor profundidad o velocidades elevadas,
áreas donde el agua permanece durante periodos prolongados.
Esta información es relevante porque condiciona los posibles daños a los elementos expuestos, a la seguridad de las personas y al funcionamiento de infraestructuras y servicios.
- 3** Elaboración de cartografía específica sobre INTENSIDAD de las inundaciones (complementaria al MAPA DE PELIGROSIDAD) → Elaboración de un **Mapa de Intensidad de la Peligrosidad por inundaciones** mediante las capas de información geográfica relacionadas con el calado, la velocidad del flujo, etc.
Esto permitirá que la entidad local disponga de una visión más completa del comportamiento de la inundación, complementando la delimitación espacial obtenida en el paso anterior.

A continuación, se muestran ejemplos, con el mismo municipio que en el Paso 2, de la cartografía con los *shapefiles* relativos a la intensidad de las inundaciones.

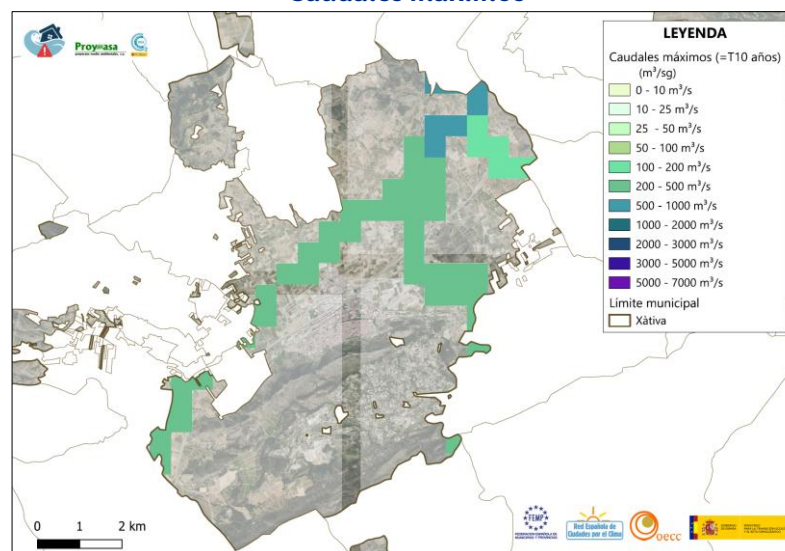
Áreas de flujo preferente



Direcciones de Drenaje



Caudales máximos



Elaboración de Planes Locales de actuación ante el riesgo de inundaciones. *Guía de recomendaciones*

El análisis de los parámetros físicos permite complementar la delimitación espacial de las zonas inundables realizada en el paso anterior, incorporando información sobre la **intensidad potencial del fenómeno**. Para ello, la entidad local interpretará los parámetros disponibles en la cartografía oficial – principalmente *calado, velocidad del flujo o caudales máximos* asociados a distintos periodos de retorno– con el fin de identificar diferencias en el comportamiento de la inundación dentro del término municipal.

Como resultado de este paso, el municipio dispondrá de una **caracterización básica de la intensidad de las inundaciones**, que permitirá:

- ⇒ Identificar sectores con **mayor potencial de impacto**,
- ⇒ Diferenciar zonas con **distintos niveles de peligrosidad**
- ⇒ Complementar el mapa preliminar de peligrosidad elaborado en el paso anterior.

Esta información podrá representarse mediante **cartografía temática específica o anotaciones interpretativas sobre el mapa de peligrosidad**, facilitando una lectura más completa del comportamiento del fenómeno a escala local. El análisis realizado constituye un elemento clave para comprender no solo dónde puede producirse una inundación, sino también con qué intensidad podría manifestarse, aspecto fundamental para interpretar posteriormente los posibles efectos sobre la población, las infraestructuras y los servicios municipales.



Resultado a alcanzar: caracterización básica de la intensidad potencial de las inundaciones en el término municipal y generación de información complementaria que permita enriquecer el Mapa de Peligrosidad Municipal.

Paso 4. Condicionantes locales que pueden modificar la peligrosidad

En este paso se incorpora **el análisis de los condicionantes locales del territorio** que puedan influir en el comportamiento real de las inundaciones dentro del municipio.

Aunque la cartografía oficial proporciona una base técnica sólida para la identificación de las zonas inundables, en muchos casos **no refleja con detalle determinados elementos locales** que pueden modificar la dinámica del agua durante un episodio de inundación. Por ello, resulta fundamental complementar la información obtenida en los pasos anteriores con el conocimiento territorial disponible a escala municipal.

El objetivo de este paso es identificar aquellos **factores físicos, infraestructurales o urbanísticos presentes en el municipio** que puedan alterar, agravar o mitigar los efectos de una inundación, permitiendo ajustar la interpretación de la peligrosidad a las condiciones reales del territorio.

Identificación de condicionantes territoriales y urbanos

En el **Capítulo 4 (Bloque 3)**, se explican los pasos para identificar y organizar la información básica sobre el territorio que condiciona el riesgo de inundación para disponer de una base ordenada de conocimiento del territorio municipal, en donde se identificaban de manera preliminar los principales condicionantes físicos y urbanos a partir de fuentes oficiales.

Capítulo 5.1. Análisis del riesgo

Capítulo 4. Bloque 3. Condicionantes territoriales



Elaboración de Planes Locales de actuación ante el riesgo de inundaciones. *Guía de recomendaciones*

A partir de dicha base, ya elaborada, se revisará con mayor detalle en este paso, la presencia de elementos que puedan influir en la circulación, acumulación o evacuación del agua durante episodios de lluvia intensa o desbordamiento de cauces. Entre los principales condicionantes que pueden modificar la peligrosidad se encuentran los siguientes:

Tabla 14. *Condicionantes para la peligrosidad*

Tipo	Ejemplos	Posible efecto sobre el comportamiento de la inundación
	Infraestructuras lineales	Carreteras, vías ferroviarias, muros, taludes, etc.
	Infraestructuras hidráulicas	Presas, azudes, encauzamientos, canales o sistemas de laminación
	Sistemas de drenaje urbano	Colectores pluviales, redes de saneamiento y puntos de evacuación de aguas
	Zonas urbanizadas o impermeabilizadas	Superficies pavimentadas, áreas urbanizadas, polígonos industriales, grandes aparcamientos
	Modificaciones recientes del territorio	Desarrollos urbanísticos, movimientos de tierras o nuevas infraestructuras
	Puntos de acumulación de agua o áreas con problemas recurrentes de drenaje	Pasos inferiores, rotondas deprimidas, zonas bajas urbanas, cruces de infraestructuras

Además de la información cartográfica descrita, este análisis deberá incorporar el conocimiento de la propia entidad local, a partir de la experiencia acumulada en episodios anteriores. Para ello, puede resultar especialmente útil recabar información de distintos servicios municipales, tales como:

Servicios de protección civil

Policía local

Servicios de mantenimiento urbano

Departamentos de urbanismo o medio ambiente

Zonas donde se producen inundaciones recurrentes, puntos donde se generan problemas de drenaje o acumulación de agua, incidencias registradas durante episodios de lluvia intensa, infraestructuras que han condicionado el comportamiento de las avenidas en el pasado.

La recopilación de esta información puede realizarse mediante revisión de informes municipales, registros de incidencias o consultas internas entre departamentos, permitiendo enriquecer el análisis técnico con la experiencia local.

Integración de los condicionantes en el análisis de peligrosidad

Una vez identificados los condicionantes territoriales y urbanos, la entidad local deberá analizar de qué manera estos elementos pueden influir en la peligrosidad previamente delimitada. Este análisis sirve para ajustar la interpretación de la cartografía oficial a las condiciones reales del territorio, incorporando factores que pueden modificar el comportamiento del agua durante un episodio de inundación.

Con el fin de sistematizar esta información, se propone la elaboración de un **inventario de puntos críticos locales de inundación**, que permita recoger de forma estructurada el conocimiento operativo del municipio, así como valorar el nivel de peligrosidad de cada elemento o punto crítico en función de la cartografía analizada, estudios previos o conocimiento local, en base a la siguiente escala:

Tabla 15. Propuesta de escala de valoración de la peligrosidad

ESCALA DE PELIGROSIDAD PROPUESTA	
Baja (1)	Escenarios poco frecuentes / menor intensidad
Media (2)	Escenarios intermedios
Alta (3)	Escenarios frecuentes / alta intensidad

Tabla 16. Matriz para la identificación de puntos críticos para la peligrosidad

Nº	Localización del punto crítico	Tipo de problema observado	Posible causa identificada	Elementos afectados	Frecuencia aproximada	Observaciones / información adicional	Peligrosidad
1	Calle, avenida, polígono o referencia geográfica	Acumulación de agua, desbordamiento, anegamiento de vía, etc.	Drenaje insuficiente, cota baja, barrera física, etc.	Viviendas, carreteras, comercios, equipamientos	Frecuente / ocasional / puntual	Información aportada por servicios municipales	Baja (1)
2	...	...	...				
3							

Instrucciones para cumplimentar la matriz

Localización del punto crítico	<i>Indicar el lugar donde se producen problemas de inundación o acumulación de agua. Puede tratarse de una calle concreta, una intersección, un paso inferior o cualquier zona fácilmente identificable dentro del municipio.</i>
Tipo de problema observado	<i>Describir de forma sencilla qué ocurre durante episodios de lluvia intensa: acumulación de agua en calzada, desbordamiento de un cauce, inundación de sótanos, anegamiento de pasos inferiores, etc.</i>
Posible causa identificada	<i>Indicar, cuando sea posible, la causa del problema: insuficiencia del drenaje, características topográficas, presencia de infraestructuras que actúan como barrera o aumento de la escorrentía debido a la urbanización.</i>
Elementos afectados	<i>Identificar los elementos que pueden verse afectados: viviendas, comercios, carreteras, equipamientos públicos, infraestructuras o espacios urbanos.</i>

Elaboración de Planes Locales de actuación ante el riesgo de inundaciones. Guía de recomendaciones

Frecuencia aproximada	<i>Indicar la frecuencia con la que se produce el problema, según la experiencia municipal: frecuente (varias veces al año), ocasional (episodios de lluvia intensa) o puntual (episodios excepcionales).</i>
Observaciones / información adicional	<i>Incluir información relevante adicional, como antecedentes de episodios, incidencias registradas o actuaciones realizadas.</i>

Esta matriz se incluye en la **Herramienta de la Guía** para registrar los puntos críticos para la peligrosidad (Pestaña 5.1. B1-Peligrosidad).



Matriz tipo - Matriz para la identificación de puntos críticos para la peligrosidad

Incorporación de los puntos críticos al análisis de peligrosidad

La información recogida en la tabla anterior permitirá identificar y localizar puntos críticos locales de inundación, mediante su integración en el análisis de peligrosidad realizando las siguientes tareas:

- ⇒ Generación de una capa cartográfica específica
- ⇒ Anotaciones interpretativas en el mapa de peligrosidad,
- ⇒ Consideración especial de los puntos críticos en la delimitación de zonas especialmente sensibles.



Resultado a alcanzar: identificación de los condicionantes territoriales y puntos críticos locales de inundación, integrándolos en el Mapa de Peligrosidad Municipal.

BLOQUE 2. IDENTIFICACIÓN DE LA EXPOSICIÓN

¿Qué se entiende por exposición?

La **EXPOSICIÓN** hace referencia al conjunto de personas, viviendas, infraestructuras, equipamientos, actividades económicas, servicios y otros elementos que se localizan en zonas susceptibles de inundación y que, por tanto, pueden verse afectados por el fenómeno.

A diferencia de la peligrosidad, que describe dónde y cómo puede producirse la inundación, la **EXPOSICIÓN** permite identificar qué hay en esas zonas y, en consecuencia, qué daños, interrupciones o afecciones se pueden sufrir.

A escala local, el análisis de la exposición resulta fundamental porque permite reconocer aquellos sectores del territorio que concentran mayor número de elementos expuestos, los servicios esenciales que pueden verse afectados y los ámbitos que requieren una atención prioritaria.

La exposición constituye, por tanto, el **segundo componente del riesgo**, y su identificación permite conectar la información territorial y cartográfica con la realidad funcional del municipio.

Cómo debe proceder la entidad local

La identificación de la **EXPOSICIÓN** se aborda mediante una metodología progresiva y estructurada, basada en la superposición entre la cartografía de peligrosidad obtenida en el bloque anterior y la información territorial del municipio.

El objetivo no es únicamente contabilizar elementos localizados en zonas inundables, sino también entender qué funciones desempeñan y qué relevancia tienen dentro del sistema urbano y territorial.

La metodología está diseñada para poder aplicarse con distintos niveles de detalle, en función de la capacidad técnica y la disponibilidad de datos de cada municipio. En aquellos casos en los que no se disponga de cartografía detallada o de un sistema de información geográfica, la Guía propone alternativas simplificadas basadas en información catastral, documentos de planeamiento, inventarios municipales y el propio conocimiento local.

El resultado de este bloque deberá permitir a la entidad local disponer de una imagen clara de qué personas, bienes y servicios se encuentran en situación de exposición frente a inundaciones, diferenciando, en la medida de lo posible, entre tipos de elementos y ámbitos territoriales.

Paso 1. Definir categorías de elementos expuestos

El objetivo es establecer qué tipos de elementos del municipio van a ser objeto de análisis. Esta clasificación permite organizar la información de forma homogénea y facilita su posterior tratamiento en el análisis del riesgo.



Procedimiento

Pasos para el análisis e identificación de la EXPOSICIÓN

- 1 Definir qué tipos de elementos expuestos van a analizarse.
- 2 Recopilar la información cartográfica y alfanumérica disponible sobre dichos elementos.
- 3 Localizar los elementos en relación con las zonas inundables.
- 4 Organizar la información en un inventario estructurado y útil para el análisis del riesgo.

Elaboración de Planes Locales de actuación ante el riesgo de inundaciones. Guía de recomendaciones

Puesto que los municipios presentan realidades muy diversas, se propone una clasificación básica y flexible, que puede adaptarse en función de la disponibilidad de información y del nivel de detalle deseado.



Recomendaciones:

- Utilizar una clasificación sencilla y operativa, evitando exceso de categorías.
- Mantener coherencia con otros instrumentos municipales.
- Priorizar elementos cuya afección pueda generar impactos significativos sobre la población o funcionamiento del municipio

Tabla 17. Categorías de elementos expuestos para el análisis de la exposición

Categoría		Elementos			
	Población	Población residente en zonas inundables		Colectivos vulnerables (personas mayores, infancia, personas con movilidad reducida, etc.).	
	Viviendas y edificaciones residenciales	Tipología (bloques plurifamiliares, viviendas unifamiliares, planta baja, semisótanos)		Antigüedad y características constructivas	
	Actividades económicas	Comercios		Industrias y zonas logísticas	Actividades agrícolas o ganaderas
	Infraestructuras y redes urbanas	Redes de abastecimiento de agua y de saneamiento y drenaje	Transporte (carreteras, ferrocarril, transporte público)		Energía eléctrica
	Equipamientos y servicios esenciales	Centros sanitarios	Centros educativos		Emergencias (policía, bomberos, protección civil), Equipamientos sociales
	Otros elementos relevantes del territorio	Patrimonio cultural		Espacios naturales protegidos	Instalaciones estratégicas (depósitos, estaciones de bombeo, etc.).

Se seguirán una serie de criterios para adaptar la clasificación en función de la escala del municipio (pequeño, mediano, gran municipio), la disponibilidad de información (SIG, catastro, inventarios) o la relevancia local de determinados elementos (por ejemplo, zonas industriales o turísticas).

En municipios pequeños, puede ser suficiente con agrupar elementos en categorías más generales, mientras que en municipios con mayor capacidad técnica se podrá realizar una desagregación más detallada.



Resultado a alcanzar: definición clara y adaptada al municipio de las categorías de elementos expuestos, que servirá de base para la recopilación de información en los siguientes pasos.

Paso 2. Identificar y recopilar fuentes de información sobre los elementos expuestos

En este paso se ha de identificar y recopilar la información disponible que permita localizar los elementos expuestos y caracterizarlos dentro del término municipal. La entidad local debe recurrir a distintas fuentes, en función de la categoría de elementos expuestos a analizar.

En la tabla siguiente se recoge el listado básico de fuentes clasificadas por tipo, el objetivo que cubren en cuanto a la exposición, los elementos expuestos y el enlace para su descarga, con indicación del formato, la escala y otros datos básicos.

Tabla 18. Fuentes de información para identificar elementos expuestos a inundaciones

TIPO	ELEMENTOS EXPUESTOS	OBJETIVO	ENLACE DESCARGA
Información catastral	Viviendas Edificaciones Tipologías constructivas	Permite localizar con bastante precisión el parque edificatorio del municipio y sus principales características	VISOR: https://www1.sedecatastro.gob.es/Cartografia/mapa.aspx?buscar=S Permite la descarga de información por parcela en diferentes formatos.
Padrón municipal y datos demográficos	Población	Visualizar la distribución territorial de la población y posibles concentraciones de población vulnerable	Fuente municipal
Planeamiento urbanístico	Clasificación y calificación del suelo Delimitación de sectores urbanos industriales y dotacionales Previsiones de desarrollo	Es útil para identificar la estructura urbana y su distribución en el territorio municipal	Fuente municipal
Inventarios municipales	Equipamientos públicos Infraestructuras locales Servicios municipales	Permite localizar edificaciones asociadas a servicios municipales fundamentales	Fuente municipal

Elaboración de Planes Locales de actuación ante el riesgo de inundaciones. *Guía de recomendaciones*

TIPO	ELEMENTOS EXPUESTOS	OBJETIVO	ENLACE DESCARGA
Cartografía básica (Mapa Topográfico Nacional a escalas 1:25.000 y 1:50.000) y/o Información de otras administraciones	Relieve (altimetría): mediante curvas de nivel de 10 metros (1:25.000), puntos acotados y sombreado. Hidrografía: ríos, arroyos (incluidos los de 3º a 6º orden), ramblas, lagunas, charcas, fuentes, pozos, manantiales y depuradoras. Redes e infraestructuras de transporte: autopistas, autovías, carreteras convencionales, caminos, ferrocarriles, puntos kilométricos, pistas, puertos y zonas de aterrizaje. Asentamientos de población y construcciones: núcleos de población, construcciones singulares como puentes, túneles, minas, sifones y áreas recreativas. Cubierta vegetal y usos del suelo: masas forestales, cultivos, áreas urbanizadas y zonas protegidas. Toponimia y límites administrativos: nombres de lugares, ríos, parajes y las divisiones administrativas. Vértices geodésicos: puntos de referencia de alta precisión.	Esta cartografía, tanto en formato ráster como vectorial, contiene el abanico completo de los elementos geográficos con un elevado nivel de detalle a escala municipal, pudiendo incluirse únicamente aquellos más relevantes en el caso de trabajar con un Sistema de Información Geográfico (archivos <i>shapefile</i>).	DESCARGA: https://centrodedescargas.cnig.es/CentroDescargas/mapa-topografico-nacional Se pueden descargar en los siguientes formatos: COG (Cloud Optimized GeoTIFF) acompañados de información sobre la georreferenciación (TFW, PRJ) DGN (incluido un fichero de cultivos) y GeoPDF. JPG (sin georreferenciar resolución 250 ppp), ECW y PRJ (información sobre la georreferenciación) GeoPDF
Ortofotografías: Plan Nacional de Ortofotografía Aérea (PNOA) Máxima Actualidad	Ortofotos de todo el territorio nacional elaboradas con una periodicidad de tres años.	Información relevante por su actualización continua respecto a la cartografía básica del Mapa Topográfico Nacional, lo que permite validar la localización de elementos, interpretar usos del suelo e identificar elementos no recogidos en otras fuentes	DESCARGA: https://centrodedescargas.cnig.es/CentroDescargas/ortofoto-pnoa-maxima-actualidad Formato: COG (Cloud Optimized GeoTIFF), shapefile (.shp) y XML (archivo de metadatos) VISOR: https://fototeca.cnig.es/fototeca/

Elaboración de Planes Locales de actuación ante el riesgo de inundaciones. *Guía de recomendaciones*

TIPO	ELEMENTOS EXPUESTOS	OBJETIVO	ENLACE DESCARGA
Sistema de Información sobre Ocupación del Suelo de España de Alta Resolución (SIOSE AR)	Base de datos de cubiertas y usos de suelo para toda España, integrando fuentes geográficas de referencia de la Administración General del Estado, CCAA y otras fuentes de datos adicionales	Base de datos geográfica detallada y armonizada sobre la ocupación del suelo en España a una escala de referencia 1:25.000	DESCARGA: https://centrodedescargas.cnig.es/CentroDescargas/siose-ar Formato: Geopackage (.gpkg) y Geodatabase de ESRI (.gdb). VISOR: https://visualizadores.ign.es/siose/ Se puede exportar en imagen e imprimir en pdf e imagen
Mapas de riesgo por inundación fluvial y marina: - Riesgo a la población - Riesgo a actividades económicas - Riesgo en puntos de especial importancia - Áreas de importancia medioambiental	Atendiendo a lo que se recoge en la Directiva de Inundaciones (y al Real Decreto 903/2010), los mapas de riesgo de inundación “mostrarán las consecuencias adversas potenciales asociadas a la inundación en los escenarios indicados en el apartado 3, expresadas mediante los parámetros siguientes: a) Número indicativo de habitantes que pueden verse afectados. b) Tipo de actividad económica de la zona que puede verse afectada. c) Instalaciones a que se refiere el anexo I de la Directiva 96/61/CE del Consejo relativa a la prevención y al control integrados de la contaminación que puedan ocasionar contaminación accidental en caso de inundación y zonas protegidas que puedan verse afectadas indicadas en el anexo IV, punto I, incisos i), iii) y u) de la Directiva 2000/60/CE.” Estos “escenarios indicados en el apartado 3” de la Directiva, son los periodos de retorno asociados a diferentes probabilidades de ocurrencia de inundaciones (10, 100 y 500 años).	Población: superficie de la zona inundable en el distrito censal, código del municipio, nº de habitantes en el municipio, nº indicativo de habitantes estimados en la zona inundable de cada distrito censal, nº de habitantes estimados en la zona inundable del municipio y otras consideraciones (interrupción de servicios de abastecimiento, saneamiento, posibles episodios de contaminación, afección a centros escolares, etc.) Act. Económicas: proporciona información sobre la superficie inundada de cada polígono de actividad económica, código de la actividad, descripción, si la inundación provocaría daños en propiedades (edificaciones), el valor estimado de los daños que provocaría la avenida en cada polígono y el valor estimado del riesgo anual que provocaría la avenida en cada polígono (valoración de daños por periodo de retorno). Puntos de especial importancia: instalaciones PRTR (código y tipología CNAE y PRTR, descripción CNAE de actividad económica), EDAR (código y descripción del funcionamiento), elementos de patrimonio cultural o de protección civil (código, tipo y clasificación de la afección: leve (inundación de poco calado y/o escasa superficie), grave (más del 25% de superficie y/o calados superiores a 30 cm) y muy grave (más del 50% de superficie y/o calados superiores a 70 cm), y tipo de elemento). Zonas de importancia medioambiental: código europeo de la masa de agua (DMA), nombre de la masa de agua (DMA), nombre internacional de la zona protegida, breve descripción de posibles efectos sobre zonas de captación de agua, código de zona protegida de aguas de baño si hubiera, breve descripción de los posibles efectos sobre zonas de baño afectadas, código de zona protegida LIC o ZEPA, breve descripción de los posibles efectos sobre zonas protegidas y hábitats y otros posibles efectos ambientales que provocaría la inundación de la zona.	DESCARGA: https://www.mapama.gob.es/app/descargas/descargafichero.aspx?f=informacion-arpsi.zip Formato: shapefile VISOR: https://sig.miteco.gob.es/snczi/ Se puede exportar en imagen e imprimir en pdf e imagen

Para garantizar un trabajo ordenado, se recomienda seguir el procedimiento expuesto en la siguiente figura

Checklist para la recopilación de información (Paso 2)

- ✓ Localización de fuentes disponibles
- ✓ Descarga, recopilación de fuentes y registro de las referencias (fuente, fecha, formato...)
- ✓ Organización de la información estructurada en carpetas
- ✓ Verificación de elementos expuestos y cobertura del término municipal



Resultado a alcanzar: información organizada sobre elementos expuestos, fuentes identificadas e inventario preliminar listo para su análisis espacial.

Paso 3. Localizar los elementos expuestos en relación con la peligrosidad

En este paso se debe identificar qué elementos se encuentran dentro de las zonas inundables previamente delimitadas.

Este análisis se basa en la superposición entre la cartografía de peligrosidad (Bloque 1) y la información territorial recopilada en el paso anterior, permitiendo determinar de forma objetiva qué elementos están expuestos al riesgo de inundación.

Superposición entre peligrosidad y elementos territoriales

La entidad local debe cruzar la información de zonas inundables por escenarios de recurrencia y elementos del territorio (población, viviendas, infraestructuras, equipamientos, etc.) con el objetivo de identificar cuáles de ellos se localizan dentro de zonas inundables, en qué escenario (frecuente, medio o extremo), y en qué medida pueden verse afectados.

El procedimiento a seguir será el siguiente:



Preparar la información

- ➔ Disponer de la cartografía de peligrosidad (Paso 2 del Bloque 1).
- Disponer de las capas o listados de elementos expuestos (Paso 2 del presente bloque).

Elaboración de Planes Locales de actuación ante el riesgo de inundaciones. *Guía de recomendaciones*

2 Realizar la superposición

→ En municipios con SIG:

- Realizar operaciones de intersección espacial entre capas.
- Obtener número de viviendas en zonas inundables, longitud de infraestructuras afectadas, equipamientos localizados en zonas de riesgo, etc.

En municipios sin SIG:

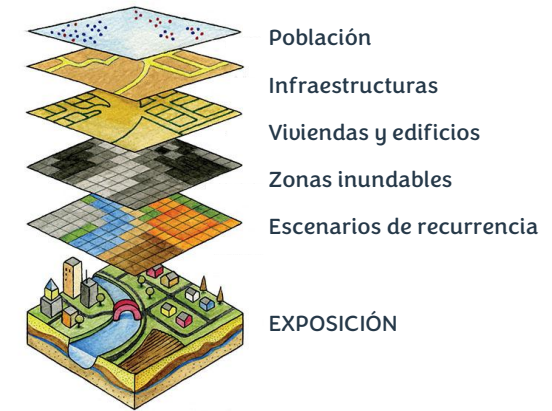
- Superponer visualmente la cartografía de PELIGROSIDAD con ortofotos o mapas catastrales.
- Identificar manualmente áreas urbanas afectadas, equipamientos dentro de zonas inundables, tramos de infraestructuras afectados, etc.

3 Clasificar la exposición por escenarios

- Para cada elemento identificado, se deberá indicar: si se encuentra en zona inundable, en qué escenario (por ejemplo, frecuente, medio o extremo), y, cuando sea posible, el tipo de inundación. Esto permite diferenciar entre elementos expuestos de forma recurrente y elementos afectados solo en episodios extremos.

4 Cuantificar y sintetizar la información

- La entidad local debe organizar los resultados mediante: conteo de elementos (nº de viviendas, población, equipamientos), estimaciones (cuando no haya datos precisos) o descripciones cualitativas en municipios pequeños.



El objetivo no es lograr una precisión absoluta, sino disponer de una imagen clara y útil de la exposición. Los resultados obtenidos van a constituir la base para el siguiente paso, en el que se organizará la información en un inventario estructurado de exposición, facilitando su utilización en el análisis de la vulnerabilidad y del riesgo.

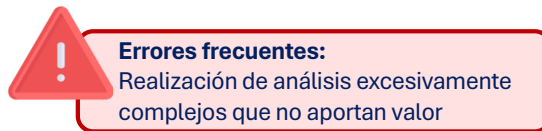
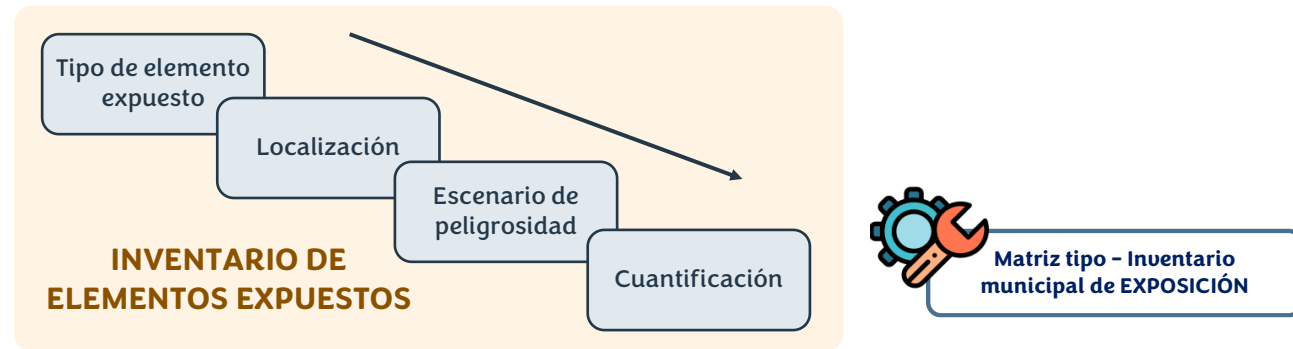


Resultado a alcanzar: una identificación de los elementos expuestos en zonas inundables, clasificados por escenarios de recurrencia, y una primera estimación de la EXPOSICIÓN.

Paso 4. Elaboración del inventario municipal de exposición

Una vez que se han identificado y localizado los elementos expuestos en relación con las zonas inundables, se debe organizar y sistematizar la información obtenida en un inventario estructurado. El objetivo de este paso es transformar el análisis realizado en los pasos anteriores en una herramienta clara, homogénea y directamente utilizable, que permita interpretar de forma sencilla la exposición del municipio, identificar ámbitos prioritarios y facilitar el análisis posterior de la vulnerabilidad.

Se recomienda organizar la información del inventario por categorías (población, viviendas, infraestructuras, equipamientos, etc.), manteniendo la coherencia con el Paso 1 de este bloque. El inventario deberá recoger, de forma estructurada, la información relativa a:



El inventario, al igual que en los pasos anteriores, podrá elaborarse en función de la capacidad técnica del municipio de la siguiente forma:

Municipios con SIG

Base de datos georreferenciada.
Capas específicas por tipo de elemento expuesto.
Posibilidad de análisis y consultas espaciales.

Municipios sin SIG

Tabla en Excel o formato similar.
Organización por filas (elementos o zonas) y columnas (atributos).
Apoyo en mapas o visores para la localización.

Tabla 19. Matriz de Inventario municipal de exposición (ejemplo)

ID	Zona / Localización	Tipo de elemento	Descripción	Escenario de peligrosidad	Tipo de inundación	Nº / Magnitud	Observaciones
1	Z-001 / Centro urbano	Viviendas	Bloques plurifamiliares	T100	Pluvial	120 viv.	Zona baja con drenaje insuficiente
2	Polígono industrial	Actividad económica	Naves industriales	T500	Fluvial	15 naves	Próximo a cauce
3	Calle X	Infraestructura	Red viaria principal	T10	Pluvial	500 m	Inundación frecuente

Elaboración de Planes Locales de actuación ante el riesgo de inundaciones. Guía de recomendaciones

Instrucciones para cumplimentar la matriz	
Zona / Localización	Identificar ámbito o zona donde se ubica el elemento. Puede ser una calle, barrio, etc. o zona definida en el análisis previo.
Tipo de elemento	Categoría a la que pertenece: población, viviendas, infraestructuras, equipamientos, actividades, etc.
Descripción	Breve caracterización del elemento (por ejemplo: bloques de viviendas, centro de salud, carretera principal).
Escenario de peligrosidad	Indicar el escenario en el que se encuentra el elemento (frecuente, medio, extremo o T10, T100, T500).
Tipo de inundación	Fluvial, pluvial, torrencial, etc.
Nº / Magnitud	Número de elementos (viviendas, equipamientos) o magnitud estimada (metros de vía, superficie, población).
Observaciones	Información relevante adicional (problemas conocidos, características del entorno, incidencias previas).

Este inventario constituye la base para el siguiente bloque metodológico, la evaluación de la vulnerabilidad, donde se analizará cómo pueden verse afectados estos elementos en función de sus características.



Resultado a alcanzar: inventario municipal de elementos expuestos, estructurado por categorías, vinculado a la cartografía de PELIGROSIDAD y preparado para su utilización en el análisis de la VULNERABILIDAD.

BLOQUE 3. EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD

¿Qué se entiende por vulnerabilidad?

La **VULNERABILIDAD** hace referencia al grado en que los elementos expuestos pueden verse afectados por una inundación, en función de sus características físicas, sociales, económicas y funcionales.

A diferencia de la **peligrosidad** (dónde ocurre el fenómeno) y la **exposición** (qué elementos están presentes), la **VULNERABILIDAD** permite analizar cómo de sensibles son esos elementos frente a la inundación y cuál es su capacidad de resistir, adaptarse o recuperarse.

En el ámbito municipal, la **VULNERABILIDAD** depende, entre otros factores, de:

- ⇒ las características de las edificaciones (tipología, altura, materiales),

Elaboración de Planes Locales de actuación ante el riesgo de inundaciones. Guía de recomendaciones

- ⇒ la presencia de población especialmente sensible,
- ⇒ la función de los equipamientos y servicios,
- ⇒ y la capacidad de respuesta del sistema urbano.

Por ello, dos zonas con la misma **peligrosidad** y **exposición** pueden presentar niveles de **riesgo** muy diferentes si su **vulnerabilidad** es distinta. El objetivo, por tanto, es evaluar la susceptibilidad de los elementos expuestos a sufrir daños o afecciones, con el fin de identificar qué ámbitos presentan mayor **riesgo** potencial y requieren una mayor atención en la planificación de medidas.

Cómo debe proceder la entidad local

La evaluación de la **VULNERABILIDAD** se abordará mediante una metodología estructurada que permita analizar de forma sencilla y homogénea las características de los elementos expuestos identificados en el bloque anterior. El objetivo es valorar de forma razonada el grado de afectación potencial, utilizando información disponible y criterios fácilmente aplicables a escala municipal.

La metodología está diseñada para adaptarse a diferentes niveles de capacidad técnica, permitiendo desde aproximaciones sencillas (clasificación cualitativa) hasta análisis más detallados (índices o matrices de evaluación).

Paso 1. Definir los criterios de vulnerabilidad y asignar valores

El primer paso para evaluar la vulnerabilidad consiste en establecer los criterios que permitirán valorar el grado de afectación potencial de los elementos expuestos frente a una inundación.

A diferencia de la peligrosidad y la exposición, la vulnerabilidad no viene dada por fuentes cartográficas oficiales, sino que debe ser definida y adaptada al contexto municipal, en función de las características de los elementos y de su comportamiento frente al fenómeno.

Dimensiones de la vulnerabilidad

La vulnerabilidad puede analizarse desde distintas dimensiones, que reflejan cómo un elemento puede verse afectado por una inundación. A escala municipal, se recomienda considerar al menos las siguientes:



Procedimiento

Pasos para el análisis e identificación de la VULNERABILIDAD

- 1 Definir los criterios de vulnerabilidad a utilizar
- 2 Asignar niveles de vulnerabilidad a los elementos expuestos
- 3 Incorporar el componente de vulnerabilidad al inventario de exposición
- 4 Obtener una valoración sintética que permita comparar zonas y elementos.

Tabla 20. Dimensiones de la vulnerabilidad

Vulnerabilidad física	Vulnerabilidad social	Vulnerabilidad funcional	Vulnerabilidad económica
Relacionada con las características o materiales de los elementos expuestos: · tipología edificatoria · altura o número de plantas · presencia de sótanos o semisótanos o garajes bajo rasante · materiales constructivos	Relacionada con las características de la población: · presencia de población vulnerable (personas mayores, infancia, movilidad reducida) · densidad de población · capacidad de respuesta ante emergencias	Relacionada con los servicios y funcionamiento del municipio: · servicios esenciales (sanidad, emergencias) · infraestructuras críticas (agua, energía, transporte) · equipamientos clave para la población	Relacionada con el impacto potencial sobre la actividad económica: · zonas comerciales o industriales · actividades estratégicas · empleo asociado

Definición de una escala de vulnerabilidad

Para facilitar la aplicación de estos criterios, se propone utilizar una ponderación según una escala sencilla de valoración, que permita clasificar los elementos de forma homogénea.

Escala recomendada

1 – Vulnerabilidad baja: elementos con baja sensibilidad a la inundación o con capacidad de resistir sin daños significativos.

2 – Vulnerabilidad media: elementos que pueden sufrir daños moderados o interrupciones temporales.

3 – Vulnerabilidad alta: elementos altamente sensibles, cuya afección puede generar daños importantes, riesgos para la población o interrupciones críticas.

Esta escala permite integrar la vulnerabilidad en el análisis del riesgo de forma sencilla y comprensible y no requiere un análisis individualizado de cada elemento, sino que puede realizarse mediante la definición de criterios generales por tipología, lo que facilita su aplicación en municipios con distintos niveles de capacidad técnica. Según la escala anterior, la vulnerabilidad se asignará teniendo en cuenta las características físicas del elemento, su función dentro del municipio y su sensibilidad frente a la inundación.



En la siguiente tabla se recoge una propuesta orientativa de asignación de niveles de vulnerabilidad por tipologías de elementos expuestos, cuyo objetivo es facilitar una aplicación homogénea del análisis a escala municipal. Esta clasificación no debe entenderse como una asignación cerrada o rígida, sino como un marco de referencia que permite a las entidades locales disponer de criterios claros y comparables para valorar la vulnerabilidad de los distintos elementos.

En función de las características específicas del municipio, la entidad local podrá:

- ⇒ ajustar los niveles de vulnerabilidad propuestos,
- ⇒ incorporar nuevas categorías o subtipos de elementos,
- ⇒ o simplificar la clasificación cuando la disponibilidad de información sea limitada.

El objetivo de esta tabla es, por tanto, proporcionar una herramienta sencilla y operativa que permita aplicar el análisis de vulnerabilidad de forma consistente, sin necesidad de recurrir a metodologías complejas.

Tabla 21. *Propuesta orientativa de asignación de niveles de vulnerabilidad por tipologías de elementos expuestos*

Categoría	Subtipo / características	Vulnerabilidad (1-3)	Justificación
	Población		
	Población general	2	Puede verse afectada, pero con capacidad de respuesta general
	Población vulnerable (mayores, dependencia, etc.)	3	Mayor dificultad de evacuación y respuesta
	Viviendas y edificaciones residenciales		
	Viviendas en altura (bloques)	1-2	Menor afección directa en plantas superiores
	Viviendas unifamiliares	2	Afección directa a nivel de planta baja
	Viviendas con sótanos o semisótanos	3	Alta susceptibilidad a inundación
	Actividades económicas		
	Comercios y pequeñas actividades	2	Daños materiales y posible interrupción temporal
	Industrias / logística	2-3	Dependiendo de la actividad y su localización
	Garajes o locales bajo rasante	2-3	Afección elevada por situación bajo rasante

Elaboración de Planes Locales de actuación ante el riesgo de inundaciones. *Guía de recomendaciones*

Categoría	Subtipo / características	Vulnerabilidad (1-3)	Justificación
	Red viaria secundaria	1 a 3	Dependiendo del estado y localización
	Red viaria principal	1 a 3	Dependiendo del estado y localización
	Redes básicas (agua, energía, telecomunicaciones)	1 a 3	Dependiendo de la localización
	Red ferroviaria de Cercanías	1-2	Dependiendo de la localización
	Equipamientos generales	2-3	Dependiendo de la localización y según tipología edificatoria
	Equipamientos esenciales (sanitarios, emergencia)	2-3	Dependiendo de la localización y según tipología edificatoria
	Patrimonio cultural	2-3	Dependiendo de la localización y la tipología
	Espacios naturales	1-2	Dependiendo de su resiliencia y localización



Criterios de aplicación de la escala de vulnerabilidad:

- Empleo de criterios razonados y transparentes, evitando valoraciones arbitrarias.
- No es necesario disponer de información detallada para todos los elementos.
- Se pueden utilizar criterios generales por tipología.
- En municipios con menor capacidad técnica, la valoración podrá realizarse de forma cualitativa, apoyándose en el conocimiento local.



Propuesta orientativa de asignación de niveles de vulnerabilidad

En definitiva, la entidad local podrá ajustar esta tabla incorporando nuevos tipos de elementos relevantes, afinando la clasificación en función de la información disponible o adaptando las valoraciones a las condiciones locales. En municipios pequeños, esta asignación puede realizarse de forma simplificada, mientras que en municipios con mayor capacidad técnica podrá detallarse con mayor precisión.



Resultado a alcanzar: niveles de vulnerabilidad asignados a las principales categorías de elementos expuestos mediante criterios homogéneos de valoración.

Paso 2. Integración de la vulnerabilidad en el inventario de exposición

Una vez asignados los niveles de vulnerabilidad a los distintos tipos de elementos expuestos, el siguiente paso consiste en integrar esta información en el inventario de exposición elaborado previamente, incorporando así la dimensión de vulnerabilidad al análisis. El objetivo es disponer de una visión conjunta de los elementos expuestos y su grado de susceptibilidad frente a la inundación, permitiendo avanzar hacia la evaluación del riesgo de forma estructurada.

Elaboración de Planes Locales de actuación ante el riesgo de inundaciones. Guía de recomendaciones

Integración de la información

La entidad local deberá incorporar, para cada elemento o conjunto de elementos analizados, el nivel de peligrosidad (escenario o intensidad), el tipo de elemento expuesto y el nivel de vulnerabilidad asignado. Esta integración puede realizarse, al igual que en los pasos anteriores, sobre una base de datos georreferenciada (en municipios con SIG) o mediante tablas estructuradas (en municipios sin SIG).

Tabla 22. Matriz de Inventario integrado de exposición y vulnerabilidad

ID	Zona / Localización	Tipo de elemento	Descripción	Escenario de peligrosidad	Tipo de inundación	Vulnerabilidad (1-3)	Nº / Magnitud	Observaciones
1	Z-001 / Centro urbano	Viviendas	Bloques plurifamiliares	T100	Pluvial	2	120 viv.	Zona baja con drenaje insuficiente
2	Polígono industrial	Actividad económica	Naves industriales	T500	Fluvial	2-3	15 naves	Próximo a cauce
3	Calle X	Infraestructura	Red viaria principal	T10	Pluvial	3	500 m	Inundación frecuente

La tabla resultante incorpora ahora el componente de la vulnerabilidad asignado, permitiendo:

- ⇒ identificar qué elementos están expuestos y con qué nivel de vulnerabilidad.
- ⇒ detectar combinaciones críticas (por ejemplo, alta peligrosidad + alta vulnerabilidad).
- ⇒ disponer de una base clara para aplicar la matriz de riesgo.



**Matriz-Tipo Inventario
integrado de exposición y
vulnerabilidad**

Todo ello va a facilitar la comparación entre zonas del municipio, la priorización de ámbitos de actuación y la comunicación de resultados a responsables municipales.



Resultado a alcanzar: inventario integrado de exposición y vulnerabilidad, estructurado y fácilmente interpretable, preparado para la aplicación de la matriz de riesgo.

BLOQUE FINAL. EVALUACIÓN FINAL DEL RIESGO

¿Qué se entiende por evaluación del riesgo?

La evaluación del riesgo de inundación consiste en integrar los resultados obtenidos en los bloques anteriores –peligrosidad, exposición y vulnerabilidad– con el fin de identificar qué zonas, elementos y servicios del municipio presentan mayor potencial de impacto frente a inundaciones.

Elaboración de Planes Locales de actuación ante el riesgo de inundaciones. Guía de recomendaciones

El riesgo no depende únicamente de la existencia de un fenómeno (peligrosidad), ni de la presencia de elementos en zonas inundables (exposición), sino de la combinación de ambos factores con el grado de vulnerabilidad de dichos elementos. De este modo, la evaluación del riesgo permite pasar de un análisis individual de cada componente a una visión integrada, que facilita:

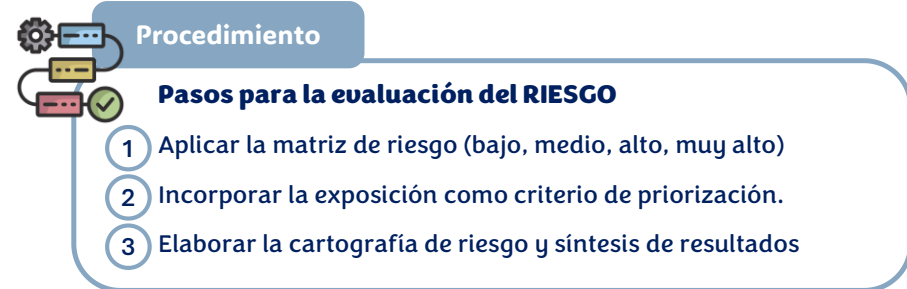


Cómo debe proceder la entidad local

La evaluación del riesgo se realiza mediante una metodología sencilla y operativa, basada en la interpretación conjunta de la peligrosidad, la exposición y la vulnerabilidad, sin necesidad de recurrir a cálculos complejos.

El proceso metodológico se estructura en una serie de pasos consecutivos, al igual que para los bloques anteriores, con el objetivo de obtener resultados comparables y comprensibles, facilitando la toma de decisiones a escala municipal.

El resultado constituye el elemento central del Plan Local, ya que permite orientar de forma objetiva las decisiones en materia de prevención, adaptación y gestión del riesgo de inundaciones. Por tanto, el análisis del riesgo no tiene como objetivo describir el problema, sino proporcionar una base sólida para actuar sobre él, permitiendo a los municipios anticiparse a los efectos de las inundaciones y reducir sus impactos.



Paso 1. Aplicación de la matriz de riesgo

En este paso se determina el NIVEL DE RIESGO para cada elemento o zona del municipio, mediante la aplicación de la matriz de riesgo que se describe a continuación:

Elaboración de Planes Locales de actuación ante el riesgo de inundaciones. Guía de recomendaciones

Criterios previos

PELIGROSIDAD

Esta clasificación se obtiene a partir de la cartografía oficial y del análisis del bloque de peligrosidad. Se propone clasificarla en **tres niveles**:

- **Alta** → escenarios frecuentes / alta intensidad
- **Media** → escenarios intermedios
- **Baja** → escenarios poco frecuentes / menor intensidad

VULNERABILIDAD

Esta valoración se aplicará a los distintos elementos expuestos (viviendas, población, infraestructuras, equipamientos, etc.). Se propone una valoración en una **escala de 1 a 3**, tal como se describió en el bloque 3.

- **1 = Baja**
- **2 = Media**
- **3 = Alta**

EXPOSICIÓN

La exposición no se escala necesariamente, es decir, actúa como factor de contextualización y priorización, no como valor numérico obligatorio, utilizándose para:

- Identificar qué elementos están afectados,
- Cuantificar o estimar su magnitud,
- Priorizar dentro del mismo nivel de riesgo.

Propuesta de matriz básica de riesgo

Con el fin de interpretar de forma homogénea el riesgo de inundación a escala municipal, la Guía propone la siguiente **MATRIZ DE RIESGO** basada en la combinación de la **PELIGROSIDAD** y la **VULNERABILIDAD** de los elementos EXPUESTOS. Esta matriz proporciona, de esta forma, una herramienta local clara y operativa para interpretar el riesgo de forma homogénea y comparar zonas y elementos, pudiendo así priorizar la definición de medidas.

Tabla 23. Matriz de riesgo

Peligrosidad	Vulnerabilidad baja (1)	Vulnerabilidad media (2)	Vulnerabilidad alta (3)
Alta	● Riesgo medio	● Riesgo alto	● Riesgo muy alto
Media	● Riesgo bajo	● Riesgo medio	● Riesgo alto
Baja	● Riesgo bajo	● Riesgo bajo-medio	● Riesgo medio



Matriz de riesgo

Elaboración de Planes Locales de actuación ante el riesgo de inundaciones. Guía de recomendaciones

RIESGO BAJO

- Inundaciones poco frecuentes o de baja intensidad.
- Elementos que presentan baja vulnerabilidad.

Implicación: seguimiento, medidas preventivas básicas y control de evolución.

RIESGO MEDIO

- Existe una combinación moderada de peligrosidad y vulnerabilidad,
- Donde un fenómeno menos frecuente puede afectar a elementos sensibles.

Implicación: revisión específica, medidas preventivas y de preparación.

RIESGO ALTO

- Coinciden escenarios relevantes de peligrosidad con vulnerabilidad media o alta.

Implicación: prioridad clara para medidas de reducción del riesgo y planificación específica.

RIESGO MUY ALTO

- Concurren alta peligrosidad y alta vulnerabilidad,
- Especialmente si además existe exposición significativa.

Implicación: máxima prioridad de actuación.

La exposición no se incorpora necesariamente como una escala numérica dentro de la matriz, sino como un criterio complementario que permite valorar la relevancia territorial, funcional y social del riesgo identificado. De este modo, dos elementos con igual combinación de peligrosidad y vulnerabilidad podrán priorizarse de forma distinta en función del número de personas afectadas, la relevancia del servicio o la magnitud de la afección.

La entidad local podrá priorizar medidas en el apartado siguiente según la siguiente matriz:

Tabla 24. Matriz de priorización de acciones en función del riesgo

Prioridad 1	Riesgo muy alto	Riesgo alto con exposición significativa
Prioridad 2	Riesgo alto	Riesgo medio con elementos críticos
Prioridad 3	Riesgo medio	Riesgo bajo con necesidad de seguimiento

A continuación, se muestra un ejemplo práctico de aplicación de la matriz de riesgo:



Se recomienda:

- Mantener la coherencia en la clasificación de peligrosidad.
- Revisar casos límite o dudosos.
- Evitar automatismos sin interpretación técnica.
- Validar los resultados con el conocimiento local.

Tabla 25. Ejemplo de aplicación de la matriz de riesgo

Zona	Tipo de elemento	Peligrosidad	Vulnerabilidad	Nivel de riesgo
Centro urbano	Viviendas	Media	2	Medio
Polígono industrial	Industria	Baja	3	Medio
Red viaria principal	Infraestructura	Alta	3	Muy alto



Resultado a alcanzar: clasificación del riesgo para cada elemento o zona, basada en criterios homogéneos y comparables, preparada para su análisis territorial y priorización.

Paso 2. Incorporar la exposición como criterio de priorización

La exposición permite responder a preguntas clave como: ¿cuántas personas pueden verse afectadas?; ¿qué número de viviendas o actividades económicas están en riesgo?; ¿qué infraestructuras o servicios esenciales podrían verse interrumpidos? De este modo, la exposición no va a modificar el nivel de riesgo, pero sí permite valorar la relevancia y magnitud de sus efectos, facilitando la toma de decisiones.

Procedimiento de priorización

La entidad local deberá analizar, para cada zona o elemento que se hayan identificado, los siguientes aspectos:

- 1 **Magnitud de la exposición** →
 - Número de viviendas, población o elementos afectados.
 - Extensión de infraestructuras o superficie afectada.
- 2 **Relevancia funcional** →
 - Presencia de servicios esenciales (sanidad, emergencias, educación).
 - Infraestructuras críticas (agua, energía, transporte).
- 3 **Impacto potencial** →
 - Posibles consecuencias sobre la población.
 - Interrupción de servicios o actividades económicas.
 - Afección a la movilidad o a la seguridad

A partir de este análisis, se recomienda clasificar los resultados de exposición, en función del riesgo, en distintos niveles de prioridad, por ejemplo:

Tabla 26. Ejemplos de prioridad de actuación según exposición y riesgo

Nivel de riesgo	Exposición	Prioridad de actuación
Muy alto	Alta	Muy alta
Alto	Alta	Alta
Alto	Media	Alta
Medio	Alta	Media
Bajo	Baja	Baja



Resultado a alcanzar: jerarquización de los ámbitos y elementos según su prioridad de actuación, basada no solo en el nivel de riesgo, sino también en la magnitud e importancia de la exposición.

Paso 3. Elaboración de la cartografía del riesgo y síntesis de resultados

Una vez evaluado el riesgo y priorizados los ámbitos de actuación, el siguiente paso consiste en representar y sintetizar los resultados obtenidos, de forma que sean fácilmente interpretables y utilizables por los responsables municipales.

El objetivo es transformar el análisis técnico en **información clara, visual y operativa**, que permita comprender rápidamente dónde se localizan los principales riesgos, qué elementos se ven afectados, y cuáles son las prioridades de actuación. La entidad local deberá, siempre que sea posible, elaborar un **mapa municipal de riesgo de inundación**, que integre la información de peligrosidad, exposición, vulnerabilidad y niveles de riesgo resultantes. Este mapa deberá representar de forma clara:

- 1 Las zonas clasificadas según su nivel de riesgo (bajo, medio, alto, muy alto)
- 2 Los principales elementos expuestos (viviendas, infraestructuras, equipamientos)
- 3 Los ámbitos prioritarios de actuación

En municipios con SIG, esta cartografía podrá generarse a partir de capas georreferenciadas.

En municipios sin SIG, podrá elaborarse mediante la interpretación de mapas base, ortofotografías o visores disponibles.

Elaboración de Planes Locales de actuación ante el riesgo de inundaciones. *Guía de recomendaciones*

Criterios de representación

Para la elaboración del mapa se deben tener en cuenta los siguientes criterios:

- ⇒ Utilizar una simbología sencilla y coherente (por ejemplo, los colores propuestos asociados a niveles de riesgo).
- ⇒ Incluir una leyenda clara y comprensible.
- ⇒ Representar de forma diferenciada los elementos críticos.
- ⇒ Evitar una sobrecarga de información que dificulte la lectura.

El objetivo es que el mapa sea comprensible no solo para técnicos, sino también para responsables municipales y otros actores.



Se recomienda:

- Priorizar siempre los ámbitos con alta exposición y alta vulnerabilidad.
- Prestar especial atención a servicios esenciales y población vulnerable.
- Documentar los criterios de priorización adoptados

Síntesis de resultados

Además de la cartografía, la entidad local deberá elaborar una síntesis estructurada del riesgo elaborada en formato de tablas resumen, fichas por zonas o listados de prioridades y que incluya:

- ⇒ Identificación de las zonas con riesgo alto y muy alto.
- ⇒ Relación de los elementos críticos afectados.
- ⇒ Breve descripción de los principales problemas detectados.

Este resultado constituye el cierre del análisis del riesgo y el punto de partida para la siguiente fase del Plan Local: la definición y priorización de medidas de actuación frente al riesgo de inundación. La representación del riesgo no es únicamente un ejercicio cartográfico, sino una herramienta clave para la gestión municipal, que permite transformar el análisis técnico en decisiones concretas orientadas a la reducción del riesgo.



Resultado a alcanzar: MAPA MUNICIPAL DE RIESGO DE INUNDACIÓN, una síntesis clara de los resultados y una base visual y operativa para la toma de decisiones y la definición de medidas.

En la tabla siguiente se resumen los bloques metodológicos con sus correspondientes pasos, los resultados a obtener y las herramientas asociadas.

Elaboración de Planes Locales de actuación ante el riesgo de inundaciones. *Guía de recomendaciones*

BLOQUE	PASO	RESULTADO	HERRAMIENTAS
1. Identificación de la peligrosidad 	1 – Identificación de las fuentes oficiales de información sobre inundaciones	Inventario estructurado y organizado de fuentes oficiales de peligrosidad, listo para su análisis territorial	
	2 – Delimitar y caracterizar las zonas potencialmente inundables	MAPA PRELIMINAR DE PELIGROSIDAD que se completará con el análisis de parámetros físicos de las inundaciones y condicionantes locales en los pasos siguientes	
	3 – Analizar los parámetros físicos relevantes	Caracterización básica de la intensidad potencial de las inundaciones en el término municipal y generación de información complementaria que permita enriquecer el Mapa de Peligrosidad Municipal	
	4 – Condicionantes locales que pueden modificar la peligrosidad	Identificación de los condicionantes territoriales y puntos críticos locales de inundación, integrándolos en el Mapa de Peligrosidad Municipal	Matriz para la identificación de puntos críticos para la peligrosidad
2. Identificación de la exposición 	1 – Definir categorías de elementos expuestos	Definición clara y adaptada al municipio de las categorías de elementos expuestos, que servirá de base para la recopilación de información en los siguientes pasos	
	2 – Identificar y recopilar fuentes de información sobre elementos expuestos	información organizada sobre elementos expuestos, fuentes identificadas e inventario preliminar listo para su análisis espacial	
	3 – Localizar elementos expuestos en relación con la peligrosidad	Identificación de los elementos expuestos en zonas inundables, clasificados por escenarios de recurrencia, y una primera estimación de la EXPOSICIÓN. Para zonas ARPSI ya se dispone de gran parte de este análisis en el SNCZI.	
	4 – Elaboración del inventario municipal de exposición	Inventario municipal de elementos expuestos, estructurado por categorías, vinculado a la cartografía de PELIGROSIDAD, preparado para su utilización en el análisis de la VULNERABILIDAD	Matriz tipo – Inventario municipal de EXPOSICIÓN
3. Evaluación de la vulnerabilidad 	1 – Definir los criterios de vulnerabilidad y asignar valores	Niveles de vulnerabilidad asignados a las principales categorías de elementos expuestos mediante criterios homogéneos de valoración	
	2 – Integrar la vulnerabilidad en el inventario de exposición	Inventario integrado de exposición y vulnerabilidad, estructurado y fácilmente interpretable, y preparado para la aplicación de la matriz de riesgo	Matriz-Tipo inventario integrado de exposición y vulnerabilidad
Bloque final. evaluación del riesgo 	1 – Aplicación de la matriz de riesgo	Clasificación del riesgo para cada elemento o zona, basada en criterios homogéneos y comparables, preparada para su análisis territorial y priorización	
	2 – Incorporar la exposición como criterio de priorización	Jerarquización de los ámbitos y elementos según su prioridad de actuación, basada no solo en el nivel de riesgo, sino también en la magnitud e importancia de la exposición	
	3 – Elaboración de la cartografía del riesgo y síntesis final de resultados	Mapa municipal de riesgo de inundación, una síntesis clara de los resultados y una base visual y operativa para la toma de decisiones y la definición de medidas	Matriz de riesgo

5.2. Cómo definir y priorizar las medidas del Plan. Medidas de prevención, protección, preparación, respuesta y resiliencia

5.2.1. ¿Para qué sirve este apartado?

Una vez identificado el riesgo y analizada la vulnerabilidad del municipio, la entidad local está en disposición de establecer qué acciones concretas se van a llevar a cabo para evitar y/o minimizar el riesgo. Este capítulo sirve para transformar el diagnóstico técnico en un programa de trabajo estructurado, evitando que el **Plan Local** sea una simple declaración de intenciones o una "lista de deseos" sin respaldo financiero ni temporal.

Su función es dotar a la entidad local de una metodología objetiva para seleccionar aquellas intervenciones que ofrecen un mayor beneficio social y ambiental en relación con su coste, garantizando que los recursos municipales se inviertan en las soluciones más eficaces y urgentes.

El Plan debe buscar un equilibrio entre las medidas estructurales (obras de ingeniería o Soluciones basadas en la Naturaleza) y las **no estructurales** (ordenanza de urbanismo, sistemas de alerta y educación ciudadana), todo ello bajo un marco de priorización que optimice los siempre limitados recursos municipales.

5.2.2. ¿Cómo se enfoca este apartado?

El enfoque es eminentemente estratégico y basado en que no todas las medidas posibles son igualmente viables ni necesarias de forma inmediata. Por ello, se propone un enfoque basado en el análisis multicriterio, que permite evaluar cada propuesta no solo por su coste económico, sino también por su impacto en la seguridad de las personas, su contribución a la sostenibilidad ambiental y su viabilidad jurídica y técnica.

La definición de estas medidas constituye el paso crítico donde el diagnóstico técnico se traduce en acción administrativa, y su éxito depende de una formulación que considere la complejidad del territorio, el marco competencial vigente y la capacidad de respuesta de la organización municipal.

5.2.3. Fundamentos y conceptualización

Las medidas no deben entenderse como una intención abstracta, sino como la unidad mínima de ejecución operativa que permite reducir la peligrosidad, la exposición o la vulnerabilidad de una comunidad frente a las inundaciones.

El punto de partida para la definición de medidas es el análisis previo del riesgo de inundación, que combina la peligrosidad asociada a los distintos escenarios de inundación con la exposición y vulnerabilidad de la población, las actividades económicas, las infraestructuras y los servicios esenciales. Este análisis permite identificar qué zonas del municipio concentran los mayores riesgos y cuáles son los factores que los generan o agravan, como la ocupación de zonas inundables, la insuficiencia de drenajes urbanos, la alteración de cauces o la falta de preparación institucional y social.

Para que una medida sea considerada válida y aplicable en el marco de un **Plan Local de actuación ante el riesgo de inundaciones**, debe poseer una estructura interna que garantice su trazabilidad y ejecución. Esto implica que cada acción programada debe responder a una lógica de necesidad derivada del diagnóstico, donde se identifique con claridad el problema específico que pretende resolver y el escenario de riesgo al que se enfrenta.

Elaboración de Planes Locales de actuación ante el riesgo de inundaciones. *Guía de recomendaciones*

El nivel de detalle con el que se formula una medida es el factor que determina si el plan será una herramienta útil en el momento de la crisis o un simple requisito administrativo estéril. Una formulación técnica de alta calidad requiere definir no solo qué se va a hacer, sino quién, cómo, cuándo y con qué recursos. Esta precisión es lo que permite que las medidas sean evaluables a través de indicadores de seguimiento y que su eficacia pueda ser contrastada tras cada episodio de inundación.

Las medidas deben ser ambiciosas en sus objetivos, pero humildes en su punto de partida, reconociendo que el riesgo cero no existe y que siempre habrá un riesgo residual que debe ser gestionado a través de la preparación y la cultura de la autoprotección.

5.2.4. Tipologías de medidas y su integración en el ciclo de la emergencia

Las medidas de gestión del riesgo de inundación se agrupan tradicionalmente en dos grandes categorías: medidas estructurales y medidas no estructurales. No obstante, la complejidad de la gestión municipal y la necesidad de garantizar una aplicación eficaz de ambas hacen necesario incorporar una dimensión organizativa y de gobernanza que actúe como elemento vertebrador del sistema. En conjunto, estas tipologías deben responder a una visión integral del ciclo de la emergencia, abarcando de forma coherente las fases de prevención, protección, preparación, respuesta y recuperación.

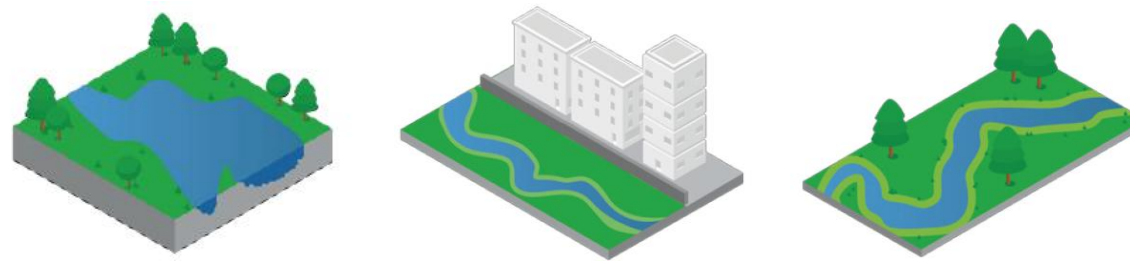
Medidas estructurales

Las **medidas estructurales** comprenden aquellas actuaciones que implican intervenciones físicas sobre el territorio, el cauce o las infraestructuras, con el objetivo de modificar la dinámica del flujo del agua, reducir la peligrosidad o proteger áreas vulnerables. En el ámbito municipal, estas actuaciones suelen centrarse en la mejora y mantenimiento de la red de drenaje pluvial, la construcción o refuerzo de defensas longitudinales y, cuando las condiciones lo permiten, el retranqueo de motas para la recuperación del espacio fluvial. Estas intervenciones deben estar sustentadas en estudios técnicos y análisis coste-beneficio que justifiquen su eficacia y sostenibilidad, y deben evaluarse siempre desde una perspectiva supramunicipal para evitar efectos adversos aguas abajo.

Dentro de este grupo se distinguen, por un lado, las **soluciones de infraestructura gris**, que continúan siendo necesarias en entornos urbanos densamente consolidados donde la disponibilidad de espacio es limitada. Diques, muros de contención, colectores de gran capacidad o balsas de tormenta son ejemplos de actuaciones orientadas a la protección de activos estratégicos, infraestructuras críticas y servicios esenciales.



Por otro lado, adquieren un peso creciente las **Soluciones basadas en la Naturaleza**, como la restauración de humedales, la creación de zonas de inundación controlada o la recuperación de llanuras aluviales, que actúan como áreas de laminación natural y reducen los caudales punta durante episodios extremos.



En el ámbito urbano, los **Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible (SUDS)** constituyen una herramienta especialmente eficaz para la reducción del riesgo por inundaciones pluviales. Medidas como los pavimentos permeables, los jardines de lluvia, las cubiertas verdes o las zanjas drenantes permiten disminuir la escorrentía superficial y retrasar la llegada del agua a la red de saneamiento, reduciendo el riesgo de colapso por saturación. Además de su función hidráulica, estas soluciones aportan beneficios colaterales relevantes, como la mitigación del efecto isla de calor, la mejora de la calidad ambiental y la generación de espacios públicos de mayor calidad para la ciudadanía.



Medidas no estructurales

Las **medidas no estructurales** actúan sobre la gestión del riesgo sin modificar físicamente el medio, incidiendo en los marcos normativos, los procedimientos administrativos y el comportamiento de la población. Entre ellas se incluyen la ordenación del territorio mediante la regulación de usos en zonas inundables, el establecimiento de sistemas de alerta temprana apoyados en la vigilancia meteorológica e hidrológica, y el desarrollo de programas de información, formación y sensibilización orientados a fomentar la autoprotección y la resiliencia comunitaria. Estas medidas resultan esenciales para reducir la exposición y la vulnerabilidad, y suelen presentar una elevada relación coste-eficacia, especialmente cuando se integran de forma coherente con las actuaciones estructurales.



Tabla 27. Ejemplos de medidas estructurales y no estructurales

Categoría de medida	Enfoque estratégico	Ejemplos operativos
No estructural	Evitar la generación de nuevos riesgos	Normativa urbanística, cartografía de riesgo, limitaciones de uso en zonas inundables.
	Asegurar la capacidad de respuesta	Sistemas de alerta temprana, formación del personal, simulacros, protocolos de aviso.
	Actuación durante la crisis	Evacuación, señalización de vías, gestión del CECOPAL, asistencia social.
	Retorno a la normalidad	Oficina de atención a afectados, peritaje de daños, limpieza y desinfección.
Estructural (gris)	Obras de ingeniería civil tradicional.	Diques de defensa, muros de contención, encauzamientos reforzados.
Estructural	Reducir la peligrosidad en áreas consolidadas	Mejora de colectores, limpieza de imbornales, diques de defensa urbana.
	Alta eficacia en protección de activos	Balsa de tormentas.
Estructural SbN	Intervenciones que emulan procesos naturales.	Humedales artificiales, parques inundables, restauración de dunas, restauración de riberas.
Estructural SUDS	Gestión sostenible del agua de lluvia.	Pavimentos permeables, cubiertas vegetales, pozos de infiltración.

5.2.5. Clasificación de las medidas según las fases del ciclo del riesgo

Para facilitar la coherencia del Plan y su aplicación práctica, las medidas se deben organizar en función de las distintas fases del ciclo del riesgo de inundación: prevención, protección, preparación, respuesta, recuperación y resiliencia. Esta clasificación permite visualizar de forma clara cómo el municipio actúa antes, durante y después de un evento, y evita concentrar todos los esfuerzos en la fase de emergencia, que es la más visible, pero no necesariamente la más eficaz para reducir daños a largo plazo.



Medidas de prevención

Se orientan a evitar la generación de nuevos riesgos y a reducir la exposición y vulnerabilidad existentes. Las medidas preventivas buscan que el modelo de crecimiento municipal sea compatible con la hidrodinámica de las cuencas, respetando las zonas de servidumbre y policía, y estableciendo limitaciones estrictas en las zonas de flujo preferente. Incluyen, entre otras, la integración del riesgo de inundación en el planeamiento urbanístico, la limitación de usos vulnerables en zonas inundables, la recuperación de espacios fluviales y la mejora de la permeabilidad del suelo urbano. Estas medidas suelen tener un impacto estructural a medio y largo plazo y requieren una coordinación estrecha entre áreas municipales.

En la tabla de priorización, estas medidas suelen obtener prioridad alta cuando afectan a zonas con elevada peligrosidad o vulnerabilidad, aunque su ejecución pueda ser progresiva.

Estas medidas pueden implicar la desclasificación de suelos urbanizables en áreas de alta recurrencia o la imposición de normas constructivas específicas que aumenten la resiliencia de los edificios existentes.

Medidas de protección

Buscan reducir la intensidad o la extensión de los efectos de las inundaciones cuando estas se producen. La protección se orienta a defender las áreas expuestas. Aquí se integran tanto **soluciones estructurales clásicas**, como **defensas locales** o **mejoras del drenaje**, como Soluciones basadas en la Naturaleza, tales como zonas de laminación natural, restauración de riberas o creación de áreas de inundación controlada. Se propone que estas medidas se seleccionen de forma prudente, priorizando aquellas que no generen riesgos aguas abajo ni dependencias excesivas de mantenimiento.

En este ámbito, se propone una transición desde la "infraestructura gris" hacia la "infraestructura verde" y las Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN). Las SbN no solo reducen el impacto de las inundaciones, sino que proporcionan beneficios ambientales y sociales añadidos, como la creación de espacios recreativos y la mejora de la biodiversidad.

En el entorno urbano, la implementación de **Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible (SUDS)** es prioritaria. Estos sistemas buscan gestionar la lluvia en su punto de caída, reduciendo la escorrentía superficial y la carga sobre la red de alcantarillado.

Por otro lado, la protección de edificios críticos (centros de salud, estaciones eléctricas) mediante barreras físicas permanentes o temporales asegura que los servicios esenciales sigan operativos durante y después de la emergencia. Estas medidas suelen ser de bajo coste relativo y alta eficacia, especialmente en municipios con recursos limitados.

En la tabla de priorización, estas medidas se valoran especialmente en función de su impacto esperado y de su viabilidad técnica y económica a escala municipal, evitando sobredimensionamientos.





Medidas de preparación

La preparación es el conjunto de acciones que permiten que la estructura municipal actúe de forma coordinada cuando se recibe una alerta. Esto incluye desde el mantenimiento de un catálogo de medios y recursos (maquinaria, personal, materiales de emergencia) hasta el establecimiento de redes de alerta temprana.

Se centran en reforzar la capacidad del municipio para anticiparse y actuar de manera organizada ante un episodio de inundación.

La preparación también incluye la vertiente de la autoprotección. Informar a los ciudadanos sobre el nivel de riesgo de su zona y proporcionarles kits de emergencia o consejos sobre cómo actuar en caso de evacuación reduce drásticamente la carga de trabajo de los servicios de emergencia.

En la tabla de priorización, estas medidas suelen alcanzar una prioridad alta, ya que combinan una fuerte relación con el riesgo identificado, un impacto significativo en la reducción de daños y una alta viabilidad local, incluso en municipios con recursos limitados.



Los sistemas de alerta temprana (SAT) deben integrar la información proporcionada por organismos como AEMET y las Confederaciones Hidrográficas con datos locales de pluviómetros y sensores de nivel en puntos críticos.

Medidas de respuesta

Corresponden a las actuaciones previstas para la fase de emergencia, garantizando una intervención rápida, coordinada y segura. El Plan debe concretar los procedimientos de activación, la movilización de medios, la protección de la población y la atención a colectivos vulnerables, así como la coordinación con otros niveles administrativos y servicios de emergencia supramunicipales.

Las medidas de respuesta incluyen el control de accesos a vías inundadas, la señalización de puntos peligrosos, el salvamento de personas atrapadas y, en casos extremos, la evacuación organizada de la población.

Las medidas en esta etapa son puramente operativas y se centran en el salvamento, el control de accesos, la señalización de puntos críticos y el restablecimiento de servicios básicos.

La tabla de priorización permite asegurar que los protocolos esenciales estén definidos y actualizados antes de que ocurra un episodio de inundación, asignándoles una prioridad acorde a su papel crítico durante la emergencia.





Medidas de recuperación y resiliencia

Se orientan a reducir la vulnerabilidad futura tras un evento de inundación, aprendiendo de la experiencia y reforzando la capacidad de adaptación del municipio. La fase comienza cuando las aguas se retiran. Su objetivo inmediato es el restablecimiento de los servicios básicos y la limpieza de las áreas afectadas. Incluyen la evaluación de daños, la incorporación de mejoras en infraestructuras y servicios, la revisión del propio Plan y el apoyo a la recuperación social y económica de las zonas afectadas.

En la tabla de priorización, estas medidas suelen programarse a medio plazo, pero adquieren mayor prioridad cuando el municipio ha experimentado episodios recientes de inundación.



Resultado a alcanzar: cada medida del Plan se vincula a una fase concreta del ciclo, se define de forma homogénea mediante su ficha correspondiente y se ordena en el tiempo a través de la tabla de priorización.

La clasificación de las medidas según el ciclo del riesgo permite al municipio distribuir sus esfuerzos de manera equilibrada, evitando la hipertrofia de la fase de respuesta en detrimento de la prevención.

Tabla 28. Tipos de medidas en función de la fase del ciclo

Fase del ciclo	Objetivo estratégico	Ejemplos de medidas locales
Prevención	Reducir riesgos.	Ordenación del territorio, desclasificación de suelo, normas urbanísticas ¹
Protección	Reducir impactos negativos.	Defensas, motas, restauración de cauces, limpieza de colectores ²
Preparación	Capacidad de actuación.	Alerta temprana, formación, planes de autoprotección, avisos masivos ³
Respuesta	Gestión del episodio de inundación.	Rescate, control de tráfico, evacuación, asistencia sanitaria "in situ" ⁴
Recuperación	Vuelta a la normalidad.	Evaluación de daños, seguros, rehabilitación resiliente, lecciones aprendidas ⁵

¹ Plan de Actuación Municipal frente al riesgo de inundaciones de Benaguasil <https://www.benaguasil.es/sites/www.benaguasil.es/files/wp-content/uploads/2025/02/Plan-de-Actuacion-Municipal-frente-al-riesgo-de-inundaciones.pdf>

² El Plan de Gestión del Riesgo de Inundación (PGRI) en la Demarcación Hidrográfica del Segura, https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/agua/formacion/1-2-igr_pgri_chs_tcm30-379134.pdf

³ Guía para la Implantación del Plan de Actuación Municipal - 112 Comunitat Valenciana - 112CV, <https://www.112cv.gva.es/documents/163565706/163566523/45GuiaImplantacionPAM.pdf/007fe202-2a9f-4ae9-ae86-1fd02b4d7ef2>

⁴ Plan de Inundaciones - Portal de transparencia del Ayuntamiento de Madrid, <https://transparencia.madrid.es/FWProjects/transparencia/PlanesYMemorias/Planes/SeguridadEmergencias/Ficheros/PlanInundaciones.pdf>

⁵ GUÍA PARA LA ELABORACIÓN DE UN - Plan de Actuación Municipal ante el riesgo por Inundaciones de - Comunidad de Madrid], https://www.comunidad.madrid/sites/default/files/guia_paminun_v6.pdf

5.2.6. Modelo de ficha para la definición de medidas

Cada medida debe ser descrita en una ficha técnica que desglose sus componentes fundamentales, asegurando que cualquier gestor público pueda entender su **alcance** y los pasos necesarios para su **implementación**.

Una vez **identificado el problema**, el objetivo de la medida debe definirse de forma que sea cuantificable. No basta con proponer la "mejora de la seguridad", sino que se debe aspirar a objetivos como "reducir el calado máximo de inundación en el barrio X en 20 centímetros para la avenida de 100 años" o "garantizar el aviso al 100% de la población residente en zonas de riesgo en menos de 15 minutos". Esta precisión es la que permite posteriormente asignar un responsable directo de la ejecución, que debe ser un cargo o departamento municipal con capacidad de mando y presupuesto, evitando así que las medidas queden en un limbo administrativo.

La **coordinación** es el tercer pilar de la formulación. Las medidas deben detallar qué otros organismos deben participar en la ejecución, ya sea para su autorización (como la Confederación Hidrográfica o la Agencia Autonómica del Agua) o para su apoyo operativo (como los bomberos o la policía local). En este apartado, la ficha de la medida debe especificar los protocolos de comunicación y los mecanismos de decisión, especialmente si la medida se activa durante la fase de emergencia.

Finalmente, la **dimensión temporal y financiera** debe integrarse plenamente en la formulación. Cada medida debe ir acompañada de un cronograma de ejecución que distinga entre acciones permanentes, periódicas o puntuales. Asimismo, se debe incluir una estimación presupuestaria realista y la identificación de las posibles fuentes de financiación, ya sean recursos propios del ayuntamiento, convenios de colaboración con la Diputación o la comunidad autónoma, o el acceso a fondos europeos destinados a la adaptación al cambio climático y la prevención de riesgos. Este enfoque financiero es lo que otorga realismo al plan y permite que las medidas se incorporen a los presupuestos anuales de la entidad local.

Para asegurar que las medidas definidas en el Plan sean **operativas y evaluables**, se propone el uso de fichas tipo que recojan de forma homogénea la información clave de cada actuación. Estas fichas permiten describir el objetivo de la medida, su vinculación con el riesgo identificado, la fase del ciclo del riesgo a la que responde, el área municipal responsable, los recursos necesarios, el horizonte temporal y los indicadores básicos para su seguimiento.

Tabla 29. Modelo de ficha para las medidas

Campo	Contenido	Ejemplo
Código de la medida	Identificador único de la medida (por ejemplo, P-O1, PR-O3, R-O2).	PR-O1
Denominación de la medida	Nombre claro, conciso y descriptivo de la actuación.	Elaboración y difusión de protocolos municipales de actuación ante inundaciones
Fase del ciclo del riesgo	Prevención / Protección / Preparación / Respuesta / Recuperación y resiliencia.	Preparación
Tipo de medida	Estructural / No estructural	No estructural – gestión y organización

Elaboración de Planes Locales de actuación ante el riesgo de inundaciones. *Guía de recomendaciones*

Campo	Contenido	Ejemplo
Descripción operativa de la medida	Breve explicación de en qué consiste la medida, cómo se aplicará en el municipio y qué problema concreto aborda en relación con el riesgo de inundación identificado.	Redacción de un protocolo municipal de actuación ante episodios de inundación que defina los procedimientos de activación del Plan, los roles y responsabilidades del personal municipal, los canales de comunicación interna y externa y las actuaciones prioritarias de protección de la población. El protocolo se difundirá entre el personal municipal y se pondrá a disposición de la ciudadanía a través de los canales municipales.
Ámbito de aplicación	Zona o zonas del municipio afectadas (núcleo urbano, barrio concreto, cauce específico, término municipal completo, etc.).	Conjunto del término municipal, con especial atención a las zonas inundables identificadas en el análisis de riesgo.
Objetivo específico	Resultado que se pretende alcanzar en términos de reducción del riesgo, mejora de la capacidad de respuesta o aumento de la resiliencia local.	Mejorar la capacidad de anticipación y respuesta del municipio ante episodios de inundación, reduciendo tiempos de reacción y riesgos para la población.
Justificación en relación con el riesgo identificado	Vinculación directa de la medida con los resultados del análisis de peligrosidad, exposición y vulnerabilidad frente al riesgo de inundación.	El análisis del riesgo muestra una alta exposición de población y servicios básicos en zonas con inundaciones recurrentes y una limitada capacidad organizativa para la gestión de emergencias.
Area o servicio municipal responsable	Concejalía, servicio técnico o unidad administrativa encargada de la implementación y seguimiento de la medida.	Área de Protección Civil / Seguridad Ciudadana, en coordinación con los servicios técnicos municipales
Otras entidades implicadas	En su caso, administraciones supramunicipales, organismos de cuenca, servicios de emergencia u otros actores relevantes.	Servicio autonómico de emergencias y, en su caso, Confederación Hidrográfica correspondiente.
Horizonte temporal de aplicación	Corto plazo (1-2 años) / Medio plazo (3-6 años) / Largo plazo (más de 6 años).	Corto plazo (1-2 años)/
Prioridad	Valor obtenido tras aplicar los pesos y valoraciones.	Prioridad alta
Recursos necesarios	Estimación cualitativa de recursos técnicos, humanos y económicos necesarios (bajo / medio / alto).	Bajos. Principalmente recursos técnicos y de coordinación interna.
Presupuesto Estimado	Coste aproximado de la inversión inicial y estimación anual de los costes de mantenimiento y operación.	2.000€
Fuente de Financiación	Especificar si se cubrirá con presupuesto municipal ordinario, planes provinciales (Diputación), fondos autonómicos o programas europeos.	Diputación Provincial
Indicadores básicos de seguimiento	Uno o dos indicadores sencillos que permitan comprobar el grado de ejecución o la eficacia de la medida.	Protocolo aprobado y difundido. Número de sesiones informativas realizadas al personal municipal.

Campo	Contenido	Ejemplo
Observaciones	Aspectos relevantes para la implantación, mantenimiento, coordinación administrativa o revisión futura de la medida.	La medida debe revisarse tras cada episodio de inundación relevante para incorporar mejoras derivadas de la experiencia.



Ficha - Tipo de medida

5.2.7. Metodología para la priorización de medidas

Dado el carácter limitado de los recursos municipales, esta Guía propone una **metodología de priorización** basada en criterios sencillos, transparentes y fácilmente justificables, tanto ante los responsables políticos como ante la ciudadanía. El objetivo no es identificar la “medida perfecta”, sino dotar al municipio de una herramienta práctica que permita ordenar las actuaciones de forma coherente, objetiva y alineada con las prioridades estratégicas del Plan Local.

Para facilitar la toma de decisiones, se propone el uso de **tablas de priorización simplificadas**, en las que cada medida se evalúa de manera cualitativa y cuantitativa en relación con un conjunto reducido de criterios clave: su contribución a la reducción del riesgo, su viabilidad técnica y económica, su coherencia con el marco normativo vigente y su grado de aceptación social. Cada criterio se valora mediante una escala común y se pondera en función de su importancia relativa, permitiendo obtener una puntuación global comparable entre actuaciones.

Este enfoque se articula a través de un **Análisis Multicriterio (AMC)**, que permite evaluar cada propuesta desde distintos prismas, superando una visión exclusivamente económica e incorporando dimensiones sociales, ambientales y administrativas. De este modo, la metodología refuerza la solidez técnica del proceso de selección y garantiza que las decisiones adoptadas puedan ser explicadas y defendidas ante la opinión pública y ante las administraciones de ámbito superior. El AMC no sustituye a los estudios técnicos detallados, sino que actúa como una herramienta de apoyo a la decisión, especialmente útil en fases iniciales de planificación y programación.

La jerarquización de las actuaciones se basa en un análisis multicriterio ponderado que asigna una puntuación objetiva a cada medida. El proceso comienza con la definición de una serie de variables fundamentales que cubren varias dimensiones (social, técnica, ambiental y administrativa) de cada intervención. Para cada criterio se emplea una escala de valoración homogénea del 1 al 5, en la que el valor más alto representa una mayor contribución positiva a los objetivos del Plan.

A cada criterio se le asigna un peso específico, que refleja las prioridades estratégicas de la administración local y sitúa la protección de la vida humana en el centro de la planificación. En este sentido, el impacto social adquiere el mayor peso relativo, evaluando no solo el número de personas potencialmente beneficiadas, sino también la criticidad de los activos protegidos, como centros educativos, sanitarios, infraestructuras de transporte o vías de evacuación. Las medidas que actúan sobre áreas residenciales densamente pobladas o sobre elementos esenciales para la gestión de la emergencia obtendrán, por tanto, una puntuación superior.

Elaboración de Planes Locales de actuación ante el riesgo de inundaciones. *Guía de recomendaciones*

Los criterios sociales introducen además una dimensión de equidad territorial, priorizando las actuaciones en aquellas zonas donde la población presenta mayores niveles de vulnerabilidad, ya sea por envejecimiento, menor capacidad económica o elevada densidad demográfica. Este enfoque contribuye a una planificación más justa y coherente con los principios de cohesión social y resiliencia comunitaria.

De forma complementaria, la metodología incorpora la eficacia técnica como un factor corrector indispensable. Este criterio evalúa la capacidad real de cada medida para modificar los parámetros hidráulicos de la inundación, tales como el calado, la velocidad del flujo o la extensión de la mancha inundable. En este ámbito adquiere especial relevancia la sostenibilidad de la actuación, otorgando una valoración adicional a aquellas medidas que, además de reducir el riesgo, contribuyen a la restauración de los ecosistemas fluviales o a la mejora del ciclo hidrológico urbano mediante **Soluciones basadas en la Naturaleza**.

Finalmente, el proceso de priorización integra la viabilidad de ejecución y la resiliencia climática a largo plazo. La viabilidad administrativa analiza aspectos como la disponibilidad de suelo, la complejidad de los procedimientos de expropiación, la madurez técnica del proyecto o la posible existencia de conflictos competenciales con otras administraciones, especialmente con los organismos de cuenca. Por su parte, la resiliencia climática evalúa la adecuación de la medida a los escenarios de incremento de la frecuencia e intensidad de eventos extremos previstos por la ciencia climática.

La multiplicación de la puntuación obtenida en cada criterio por su peso correspondiente permite calcular un índice de prioridad global para cada actuación. Este índice constituye una herramienta operativa que facilita la elaboración de un cronograma plurianual de inversiones, permitiendo identificar aquellas medidas que deben incorporarse de forma inmediata al presupuesto municipal por su carácter crítico, así como aquellas que pueden programarse a medio o largo plazo. De este modo, el ayuntamiento dispone de una hoja de ruta clara, transparente y coherente, alineada con las necesidades reales del territorio y con los objetivos estratégicos del Plan.

Tabla 30. Cuadro descriptivo de criterios de priorización para las medidas

Criterio	Descripción del criterio	Valor (1 a 5)	Peso (ponderación)
Impacto social	Reducción del riesgo para las personas y protección de infraestructuras críticas (escuelas, centros de salud)	1 (mínimo) 5 (máximo)	25%
Eficacia técnica de la disminución del riesgo	Capacidad real de la medida para reducir la peligrosidad (caudal, calado o velocidad)	1 (baja) 5 (muy Alta)	15%
Sostenibilidad ambiental y co-beneficios	Contribución a la infraestructura verde y Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN)	1 (nula) 5 (alta)	10%
Viabilidad	Facilidad de implementación (disponibilidad de suelo, ausencia de conflictos jurídicos)	1 (muy Complejo) 5 (sencillo)	10%
Resiliencia climática	Adecuación de la medida a escenarios futuros de cambio climático y eventos extremos	1 (no considera) 5 (considera)	10%
Coste-efectividad	Relación entre la inversión requerida (incluyendo mantenimiento) y los daños que se esperan evitar	1: muy alto/inasumible 5: bajo/financiable	10%
Urgencia y oportunidad	Necesidad inmediata debida a antecedentes de inundación recientes o disponibilidad de fondos externos (subvenciones estatales o europeas)	1: largo plazo 5: crítica/Inmediata	20%

5.2.8. Proceso de puntuación y jerarquización

Cada medida se califica con los criterios anteriores. Para obtener la prioridad final, se aplica una ponderación que dé mayor peso a la eficacia y la urgencia, aplicando la siguiente ecuación

$$\text{PRIORIDAD} = (\text{Impacto social} \times 0,25) + (\text{Eficacia técnica de la disminución del riesgo} \times 0,15) + (\text{Sostenibilidad ambiental y co-beneficios} \times 0,10) + (\text{Viabilidad} \times 0,10) + (\text{Resiliencia climática} \times 0,10) + (\text{Coste-efectividad} \times 0,10) + (\text{Urgencia y oportunidad} \times 0,20)$$

La combinación de estas puntuaciones permite clasificar las medidas en tres niveles de prioridad, facilitando la toma de decisiones políticas y técnicas.

Tabla 31. Niveles de prioridad para las medidas

Puntuación Total	Nivel de Prioridad	Acción Programática
10 – 12 puntos	Prioridad 1 Muy alta (urgente)	Ejecución inmediata. Inclusión en el presupuesto del ejercicio actual. Actuaciones críticas de seguridad. Actuaciones de preparación y respuesta, y medidas preventivas de bajo coste.
7 – 9 puntos	Prioridad 2 Alta (estratégica)	Programación a medio plazo (2-4 años). Búsqueda de financiación externa y redacción de proyectos técnicos. Inversiones en SUDS, pequeñas obras de protección y mejoras en sistemas de aviso.
4 – 6 puntos	Prioridad 3 Media (deseable)	Se consideran mejoras complementarias o acciones de mantenimiento o refuerzo que se ejecutan según disponibilidad de remanentes. Grandes infraestructuras de protección o planes de restauración de cauces complejos.



La definición y programación de medidas no debe entenderse como un ejercicio cerrado, sino como un proceso dinámico que se revisa y actualiza a medida que cambian las condiciones del riesgo, el conocimiento disponible y la capacidad institucional.

5.2.9. El seguimiento y la evaluación de la eficacia de las medidas

Cada medida definida en el plan debe estar asociada a uno o varios indicadores de seguimiento que permitan medir el grado de cumplimiento y, sobre todo, la efectividad real de la actuación.

Los indicadores deben ser realistas y fáciles de obtener a partir de la actividad ordinaria municipal. Se recomienda distinguir entre indicadores de realización (ejemplo: kilómetros de alcantarillado limpiados al año) e indicadores de impacto (ejemplo: número de viviendas que han dejado de inundarse tras la ejecución de una obra de drenaje). La evaluación debe realizarse de forma anual mediante un informe de seguimiento que sea presentado ante la corporación municipal y, si es posible, ante el Comité de Autoridades Competentes de la demarcación hidrográfica. Este periodo podría ser variable en caso de mayor frecuencia de inundaciones o menor riesgo, por ejemplo.

Tabla 32. Ejemplos de indicadores de seguimiento para las medidas

Ambito de evaluación	Indicador sugerido	Método de medición
Prevención urbanística	Nº de licencias denegadas o condicionadas por riesgo de inundación	Registro de expedientes de urbanismo
Protección estructural	Reducción de la superficie inundable en zona de T100 tras obras	Modelización hidráulica post-proyecto
Preparación social	% de la población que conoce su zona de riesgo y rutas de evacuación	Encuestas periódicas de percepción del riesgo
Respuesta operativa	Tiempo de activación del CECOPAL desde el aviso de alerta	Registro de sucesos de protección civil
Mantenimiento	Porcentaje de imbornales y cauces urbanos limpios antes de la temporada de lluvias	Inspección técnica municipal

5.2.10. Catálogo de medidas adaptadas a tipologías municipales

A continuación, se exponen unos ejemplos de medidas estructuradas y adaptadas a las distintas tipologías municipales, con el objetivo de facilitar la selección e implementación de actuaciones coherentes con las características territoriales, urbanísticas y socioeconómicas de cada municipio.

Las medidas se han definido atendiendo a las diferentes fases del ciclo del riesgo y a los principales factores de peligrosidad, exposición y vulnerabilidad identificados, permitiendo así una aplicación flexible y proporcional a la realidad local. Este enfoque favorece la homogeneidad del plan, al tiempo que garantiza que cada entidad local disponga de herramientas adecuadas para reducir el riesgo, mejorar su capacidad de respuesta y reforzar su resiliencia frente a eventos adversos.

Municipios rurales y de pequeño tamaño



Estos municipios suelen contar con escaso personal técnico, pero con un gran conocimiento del terreno. Su estrategia debe apoyarse en la vigilancia y el mantenimiento preventivo.

Aquí el riesgo se vincula a las inundaciones fluviales de evolución lenta y a los daños en infraestructuras de riego y explotaciones ganaderas. La prioridad es la protección de núcleos de población dispersos y la minimización del impacto económico.

Las medidas deben incluir la restauración de la vegetación de ribera para estabilizar márgenes y la creación de zonas de sacrificio (inundación controlada) que protejan el casco urbano a cambio de inundar terrenos agrícolas de menor valor, compensando adecuadamente a los propietarios. El seguimiento de los cauces y la eliminación de obstrucciones naturales (troncos, sedimentos) en puntos críticos, como puentes, es una tarea de mantenimiento esencial.

Algunas medidas básicas para este tipo de municipios son:

- ⇒ **Mantenimiento comunitario de cauces:** programas de limpieza selectiva de vegetación obstructiva y retirada de sedimentos en puntos críticos identificados históricamente.

Elaboración de Planes Locales de actuación ante el riesgo de inundaciones. *Guía de recomendaciones*

- ⇒ **Señalización de vados y caminos:** instalación de barreras y señales permanentes que informen del peligro de inundación, minimizando la necesidad de presencia física de policía local en cada evento.
- ⇒ **Redes de observadores voluntarios:** capacitación de agricultores y ganaderos para que actúen como "sensores humanos", informando de subidas repentinas de nivel en zonas de cabecera.

Municipios urbanos y áreas metropolitanas



En entornos densamente urbanizados, el principal reto es la gestión de la escorrentía pluvial y la protección de elementos críticos. En estos municipios, el principal riesgo suele ser la inundación por precipitación "in situ" y el desbordamiento de tramos canalizados. La impermeabilización del suelo genera escorrentías rápidas que saturan la red de saneamiento.

Las medidas prioritarias deben centrarse en la gestión inteligente del drenaje urbano. El mantenimiento preventivo de colectores y la limpieza de imbornales antes del periodo de lluvias (especialmente en otoño) es una medida operativa crítica y de bajo coste. En áreas consolidadas, la instalación de barreras temporales para proteger accesos a garajes y sótanos, junto con protocolos de confinamiento o evacuación vertical, resultan más viables que grandes obras civiles.

Algunas medidas básicas para este tipo de municipios son:

- ⇒ **Implantación masiva de SUDS:** transformación de aparcamientos y plazas en zonas de infiltración para reducir la carga hidráulica de los colectores.
- ⇒ **Automatización de la red de alcantarillado:** instalación de válvulas antirretorno y compuertas telemandadas para evitar que el río invada la red urbana en momentos de crecida.
- ⇒ **Sistemas de aviso sectorizados:** uso de tecnología de mensajería móvil para alertar específicamente a los barrios situados en zonas inundables.

Municipios costeros y de transición



En la costa, el riesgo se multiplica por la combinación de avenidas fluviales y temporales marítimos. Las medidas deben contemplar ambos fenómenos de forma sincronizada.

- ⇒ **Restauración de la defensa natural costera:** recuperación de sistemas dunares y humedales litorales que amortigüen la energía del oleaje.
- ⇒ **Protocolos de marea en el PAM:** vinculación de los niveles de alerta a la pleamar astronómica y meteorológica; la peligrosidad de un río aumenta exponencialmente si la descarga coincide con mareas vivas.
- ⇒ **Gestión de desembocaduras:** control de barras de sedimentos que puedan actuar como tapón en la desembocadura de ríos y ramblas durante episodios de lluvia intensa.

Elaboración de Planes Locales de actuación ante el riesgo de inundaciones. *Guía de recomendaciones*

Municipios de montaña con riesgo de crecidas súbitas



En cuencas torrenciales, el tiempo de respuesta es mínimo (*flash floods*). La metodología debe priorizar medidas que ganen minutos vitales para la evacuación.

Las medidas estructurales suelen orientarse a la corrección hidrológico-forestal de las laderas para frenar la erosión y el aporte de sólidos que agravan la inundación. El control estricto de los usos recreativos en cauces secos durante épocas de peligro y el balizamiento de zonas de acampada son medidas de prevención obligatorias en estos entornos.



Es imperativo que el municipio entienda que la inversión en prevención y preparación es siempre más rentable que el gasto en reparación de daños.

Sin intención de ser un listado exhaustivo, a continuación, se expone un catálogo básico de medidas que los municipios pueden implementar en función de sus características.

FASE DE PREVENCIÓN

Objetivo: evitar que el riesgo se genere o reducir la peligrosidad y exposición antes de que ocurra el evento

A. Medidas no estructurales (gestión y planificación)

- ⇒ **Ordenación del territorio y urbanismo:** clasificación del suelo para evitar la construcción en zonas inundables, reubicación de usos incompatibles y adaptación del planeamiento urbanístico municipal a la cartografía de riesgos.
- ⇒ **Cartografía de riesgos (SNCZI):** elaboración y actualización de mapas de peligrosidad (calado y velocidad del agua) y riesgo (daños económicos y humanos) para diferentes periodos de retorno (T10, T100, T500).
- ⇒ **Promoción del Aseguramiento:** fomento de la contratación de seguros (agrarios y de bienes) para garantizar la resiliencia económica.
- ⇒ **Normativa de Edificación:** establecimiento de criterios constructivos obligatorios para nuevas edificaciones en zonas de flujo preferente o inundables (ej. cota de umbral elevada).

B. Medidas estructurales (ingeniería "gris" o dura)

- ⇒ **Regulación de caudales:** construcción, optimización o mantenimiento de presas de laminación para reducir los caudales punta aguas abajo.

Elaboración de Planes Locales de actuación ante el riesgo de inundaciones. *Guía de recomendaciones*

- ⇒ **Defensas longitudinales:** construcción de motas, diques, malecones y muros de encauzamiento para contener la avenida en el cauce.
- ⇒ **Mejora del drenaje:** ampliación de la capacidad de desagüe en puentes y obras de drenaje transversal en carreteras y ferrocarriles para evitar el "efecto presa".
- ⇒ **Tanques de tormenta:** infraestructuras urbanas para retener el exceso de agua pluviual y evitar el colapso del alcantarillado.

C. Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN) e Infraestructura Verde

- ⇒ **Restauración fluvial:** recuperación de la llanura de inundación, reconexión de meandros abandonados y eliminación de obstáculos artificiales para dar "espacio al río" y laminar la avenida de forma natural.
- ⇒ **Restauración hidrológico-forestal:** reforestación de cabeceras de cuenca y corrección de torrentes para frenar la erosión, retener suelo y disminuir la velocidad del agua y los caudales sólidos.
- ⇒ **Sistemas de drenaje sostenible (SuDS):** implementación en entornos urbanos de pavimentos permeables, techos verdes y jardines de lluvia para aumentar la infiltración y reducir la escorrentía superficial.
- ⇒ **Protección de humedales y zonas costeras:** restauración de humedales, dunas y manglares (en zonas costeras) que actúan como barreras naturales de disipación de energía.

FASE DE PREPARACIÓN

Objetivo: organizar la respuesta y alertar cuando el riesgo es inminente

A. Medidas no estructurales

- ⇒ **Sistemas de alerta temprana (SAT):** mejora de las redes de predicción meteorológica (radares AEMET) e hidrológica (SAIH - Sistemas Automáticos de Información Hidrológica) para monitorizar lluvias y caudales en tiempo real.
- ⇒ **Planificación de protección:** elaboración y actualización del Plan Municipal (PAM), definiendo estructura de mando, medios y recursos.
- ⇒ **Protocolos de comunicación:** definición de canales oficiales para la transmisión de alertas a la población (sirenas, SMS masivos, apps, redes sociales) y comunicación interna entre organismos.
- ⇒ **Concienciación y simulacros:** campañas educativas sobre autoprotección y realización de ejercicios prácticos para entrenar a los operativos.

Elaboración de Planes Locales de actuación ante el riesgo de inundaciones. *Guía de recomendaciones*

B. Medidas estructurales (adaptación de bienes)

- ⇒ **Instalación de barreras temporales:** colocación preventiva de compuertas estancas o ataguías en puertas y ventanas de edificios críticos o viviendas antes de la llegada del agua.
- ⇒ **Válvulas antirretorno:** instalación en redes de saneamiento doméstico para evitar que el agua del alcantarillado entre en las viviendas (reflujo).

C. Soluciones basadas en la Naturaleza

- ⇒ **Mantenimiento ecológico de cauces:** retirada selectiva de vegetación muerta o invasora que pueda obstruir puentes, respetando la vegetación de ribera que estabiliza márgenes.

FASE DE RESPUESTA (EMERGENCIA)

Objetivo: salvar vidas y minimizar daños durante el evento

A. Medidas no estructurales (operativas)

- ⇒ **Activación de planes:** declaración formal de la situación de emergencia y constitución de los centros de coordinación (CECOPAL), definiendo estructura de mando, medios y recursos.
- ⇒ **Avisos a la población:** emisión de órdenes de confinamiento (subir a plantas altas) o evacuación preventiva hacia puntos de encuentro seguros.
- ⇒ **Control de accesos:** corte de carreteras, puentes y vados inundables por parte de la Policía Local/Guardia Civil para evitar vehículos atrapados.

B. Medidas estructurales (intervención física)

- ⇒ **Achiques de emergencia:** uso de bombas de gran caudal por bomberos para evacuar agua de elementos críticos (hospitales, transformadores).
- ⇒ **Retirada de obstrucciones:** uso de maquinaria pesada para eliminar tapones (coches, árboles) en puentes que estén represando el agua y agravando la inundación.
- ⇒ **Refuerzo de defensas:** colocación de sacos de arena o diques provisionales para proteger zonas sensibles inminentes.

C. Soluciones basadas en la Naturaleza

Elaboración de Planes Locales de actuación ante el riesgo de inundaciones. *Guía de recomendaciones*

- ⇒ **Inundación controlada:** Uso de áreas naturales pre-designadas (parques inundables o llanuras de inundación) para desviar el exceso de agua y aliviar la presión sobre zonas urbanas.

FASE DE RECUPERACIÓN

Objetivo: restablecer la normalidad y aprender de lo sucedido

A. Medidas No Estructurales

- ⇒ **Evaluación de daños:** inspección técnica de edificios e infraestructuras para valorar la seguridad estructural y cuantificar pérdidas económicas.
- ⇒ **Gestión de ayudas y seguros:** tramitación de indemnizaciones del Consorcio de Compensación de Seguros y declaración de zona catastrófica para ayudas estatales.
- ⇒ **Lecciones aprendidas (RETEX):** análisis crítico del evento para detectar fallos en la alerta o la respuesta y actualizar los planes de emergencia y mapas de riesgo.

B. Medidas estructurales

- ⇒ **Restablecimiento de servicios básicos:** reparación urgente de redes de agua potable, electricidad, gas y telefonía.
- ⇒ **Limpieza y saneamiento:** retirada de lodos, escombros y animales muertos para evitar problemas de salud pública.
- ⇒ **Reconstrucción:** reparación de infraestructuras dañadas (carreteras, puentes, defensas) incorporando criterios de "reconstruir mejor" (mayor resiliencia).

C. Soluciones basadas en la Naturaleza

- ⇒ **Restauración ambiental post-evento:** limpieza de espacios naturales afectados y recuperación de hábitats degradados por la fuerza del agua o los sedimentos, asegurando la regeneración del ecosistema.

5.3. Gobernanza, coordinación y participación. Trabajar juntos para gestionar mejor el riesgo de inundación

5.3.1. ¿Para qué sirve la gobernanza? La gestión del riesgo como organización viva

El principal objetivo es que el gestor municipal encuentre aquí las pautas para transformar un documento administrativo en una organización viva, sea capaz de reaccionar con agilidad y pueda mantener la prevención como una tarea constante y no solo reactiva.

La eficacia de un **Plan Local de actuación ante el riesgo de inundaciones** no reside exclusivamente en la calidad de su cartografía, en la precisión de sus protocolos técnicos o en la dotación de sus medios materiales, sino en una serie de aspectos cruciales, que son sobre los que se asienta este capítulo:

- 1 Solidez de las estructuras de coordinación institucional
- 2 Capacidad de integrar a los servicios técnicos
- 3 Ciudadanía organizada en torno a una respuesta eficaz y resiliente

5.3.2. Cómo se enfoca este apartado

Se parte de la premisa de que el riesgo de inundación es un problema complejo que no puede ser gestionado únicamente por los servicios de emergencia municipales. Por ello, el modelo de gobernanza aquí propuesto integra la **visión política estratégica**, la **capacidad técnica de las distintas áreas municipales** (urbanismo, servicios sociales, obras, medio ambiente...) y el **conocimiento del territorio por parte de la ciudadanía**.

El enfoque se aleja, por tanto, de una visión puramente jerárquica de la protección civil para adoptar un **modelo de gobernanza multinivel y transversal**.

5.3.3. Modelo de gobernanza multinivel y operativo: de la respuesta reactiva a la prevención proactiva y transversal

El **MODELO DE GOBERNANZA** de un **Plan local de actuación ante el riesgo de inundaciones** se define como el conjunto de instituciones, mecanismos de coordinación, marcos legales y acuerdos sociales que permiten dirigir y supervisar de manera efectiva la reducción del riesgo de desastre en el ámbito local. Este modelo debe superar la visión tradicional de la protección civil como una tarea exclusiva de los cuerpos de seguridad y emergencias para abrazar una visión de sociedad en conjunto, donde cada departamento municipal, cada administración concurrente y cada ciudadano desempeña un papel activo y definido.

La gobernanza local frente al riesgo debe adaptarse a la realidad socioeconómica y geográfica de cada municipio. No puede aplicarse el mismo esquema operativo en una gran metrópoli con recursos



Elaboración de Planes Locales de actuación ante el riesgo de inundaciones. Guía de recomendaciones

técnicos avanzados que en un pequeño municipio rural con personal limitado. No obstante, el principio de responsabilidad es idéntico: el alcalde o alcaldesa, como máxima autoridad de protección civil en su territorio, debe liderar la creación de una estructura que garantice que, ante un episodio de inundación, la pregunta no sea qué medidas hay que tomar, sino quién se encarga de ejecutarlas, cómo se comunica la orden y con qué apoyos externos se cuenta.

Debe entenderse como la operativa a través de dos dimensiones temporales que deben estar claramente diferenciadas en la metodología municipal:

- 1 **Fase de planificación y mantenimiento** → *Es el periodo ordinario donde se establecen los convenios con organismos de cuenca, se definen los protocolos de actuación y se realizan los estudios técnicos de vulnerabilidad. En esta fase, la gobernanza es colaborativa y técnica*
- 2 **Fase de activación y respuesta** → *Es el periodo extraordinario que se inicia ante una alerta hidrometeorológica. Aquí, la gobernanza se torna directiva y jerarquizada, activándose la cadena de mando que va desde el alcalde o alcaldesa como máxima autoridad del Plan hasta el operario en el terreno.*

Tabla 33. Características básicas de la gobernanza ante el riesgo de inundaciones

Dimensión de la Gobernanza	Característica Principal	Implicación Operativa para el Municipio
Multinivel	Coordinación con Estado, comunidades autónomas y cuencas.	Alineación de planes y flujo de información técnica.
Transversal Permanente	Implicación de todos los departamentos. Actividad continua antes y después de la crisis	El riesgo afecta a obras, servicios, sanidad y educación. Mantenimiento, simulacros y revisión normativa.
Participativa Multinivel Transversal Permanente	Inclusión de actores sociales y ciudadanos. Coordinación con Estado, comunidades autónomas y cuencas. Implicación de todos los departamentos. Actividad continua antes y después de la crisis.	Co-creación de soluciones y autoprotección activa. Alineación de planes y flujo de información técnica. El riesgo afecta a obras, servicios, sanidad y educación. Mantenimiento, simulacros y revisión normativa.
Participativa	Inclusión de actores sociales y ciudadanos	Co-creación de soluciones y autoprotección activa.

El modelo de gobernanza que se propone se asienta sobre tres pilares que garantizan el equilibrio entre la decisión política y la solvencia técnica. En la cúspide se sitúa la **Dirección del Plan**, personificada en la Alcaldía como máxima autoridad de protección civil en el término municipal. Su función es eminentemente estratégica, asumiendo la responsabilidad legal de activar el plan y declarar los niveles de emergencia. Para que esta dirección sea eficaz, se debe apoyar en un **Comité Asesor** que integra la visión política de las concejalías clave y el mando operativo de los cuerpos de seguridad locales.

El segundo pilar es el **Centro de Coordinación Operativa Local (CECOPAL)**. Este no es solo un lugar físico, sino el nodo neurálgico donde convergen la información y la acción durante una emergencia. Debe incluir a los **responsables de los servicios operativos** (agua, obras, mantenimiento) junto al **gabinete de comunicación municipal**, asegurando que cada orden emitida tenga un respaldo técnico y una difusión pública adecuada.

Modelo de Gobernanza

Dirección del Plan (alcaldía): activación del Plan y declaración de los niveles de emergencia

Centro de Coordinación Operativa Local (CECOPAL): información y actuación durante la emergencia (respaldo técnico e información pública).

Secretaría Técnica del Plan: actualización del Plan, simulacros y censos de población vulnerable.

Elaboración de Planes Locales de actuación ante el riesgo de inundaciones. Guía de recomendaciones

Finalmente, la estructura se completa con la **Secretaría Técnica del Plan**, un órgano permanente que garantiza que, durante los periodos de normalidad, el plan se mantenga actualizado, se realicen simulacros y se revisen los censos de población vulnerable, evitando que la organización se oxide por falta de uso.

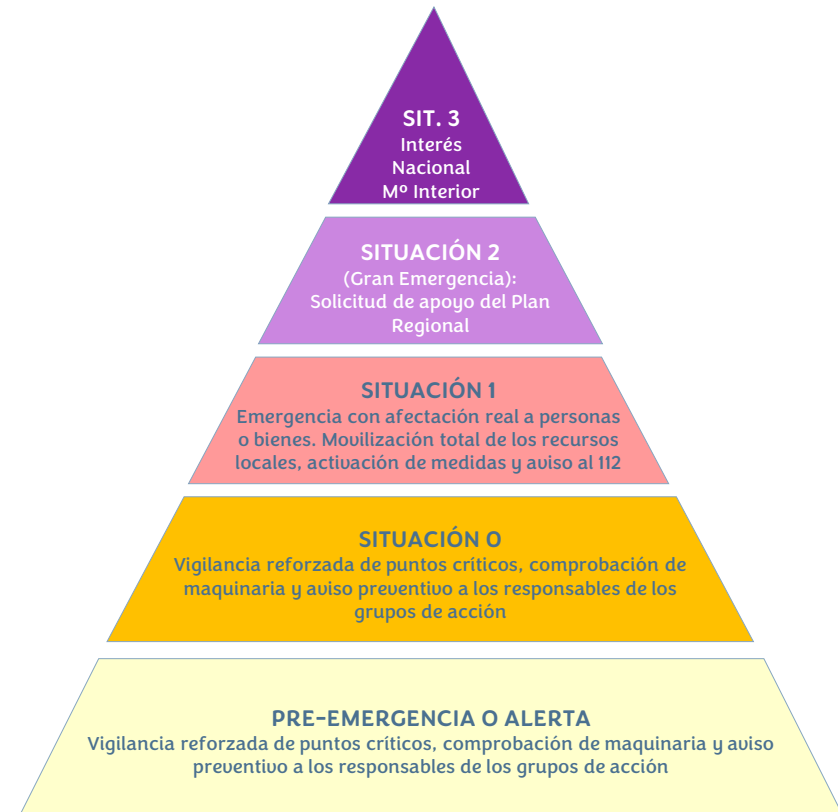
5.3.4. Niveles de alerta y operatividad municipal transversal

Previo a la descripción del modelo de gobernanza y a fin de permitir que el lector comprenda mejor como han de estructurarse esas relaciones, es importante exponer los **escenarios de activación de las alertas** antes de entrar en el detalle de las relaciones institucionales.

El Plan local debe establecer una correspondencia estricta entre los avisos meteorológicos/hidrológicos y las acciones administrativas. Para ello, se parte de una escala básica de activación que determina la magnitud de la respuesta y la escala de la gobernanza implicada (de lo local a lo nacional) como la que se expone a continuación:

- ⇒ **Situación de pre-emergencia (blanco/amarillo):** vigilancia reforzada de puntos críticos, comprobación de maquinaria y aviso preventivo a los responsables de los grupos de acción.
- ⇒ **Situación 0 (naranja):** emergencia limitada con peligro potencial. Se activa el CECOPAL en modo de seguimiento y se movilizan los recursos municipales necesarios para intervenciones localizadas.
- ⇒ **Situación 1 (rojo):** emergencia con afectación real a personas o bienes. Movilización total de los recursos locales, activación de medidas de protección (cortes/evacuaciones) y aviso formal al 112.
- ⇒ **Situación 2 (gran emergencia):** los recursos locales son insuficientes. La dirección municipal solicita formalmente el apoyo del Plan Regional. El mando puede integrarse en el CECOPI regional (Centro de Coordinación Operativa Integrado)
- ⇒ **Situación 3 (interés nacional):** emergencia declarada por el Ministerio del Interior. El municipio integra todos sus recursos bajo la dirección nacional.

Una vez definidos estos niveles de alerta y sus correspondientes escenarios operativos, la arquitectura de gobernanza del Plan resulta más clara y comprensible. La progresión escalonada de las situaciones permite asociar de forma directa cada nivel de riesgo con un marco concreto de decisión, coordinación y mando, evitando ambigüedades en la activación de responsabilidades. De este modo, la gobernanza deja de entenderse como una estructura abstracta y pasa a configurarse como un sistema dinámico, que



Elaboración de Planes Locales de actuación ante el riesgo de inundaciones. Guía de recomendaciones

se adapta a la magnitud del evento y garantiza una transición ordenada desde la gestión estrictamente municipal hasta los niveles supramunicipales cuando la emergencia lo exige.

5.3.5. Gobernanza externa: coordinación interadministrativa (relaciones verticales)

La coordinación institucional es el mecanismo de seguridad que garantiza que el flujo de información técnica se transforme en acciones preventivas reales. Un municipio no puede gestionar el riesgo de inundación de forma aislada, ya que los procesos hidrológicos suelen exceder los límites administrativos del término municipal.

La gestión de las inundaciones se rige por el **principio de subsidiariedad**: el riesgo debe gestionarse en el nivel más cercano al ciudadano, pero con el apoyo de niveles superiores cuando la magnitud del evento supera la capacidad local. Esta gobernanza multinivel no es una suma de esfuerzos aislados, sino una estructura jerárquica integrada donde cada nivel tiene funciones exclusivas y compartidas. Para que el Plan Local sea operativo, debe conocer qué esperar de cada nivel administrativo tanto en el día a día (planificación) como en la crisis (respuesta).

A. La Administración General del Estado

Su rol es **estratégico** y de soporte técnico masivo.

- ⇒ **En planificación**: proporciona los datos básicos de peligrosidad a través de las Confederaciones Hidrográficas (CH) y el Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables (SNCZI). Establece los umbrales de alerta meteorológica a través de la AEMET.
- ⇒ **En emergencia**: gestiona la movilización de recursos de titularidad estatal (como la UME o las FFCCSE) cuando la comunidad autónoma lo solicita. En situaciones declaradas de Interés Nacional (Situación 3), el Estado asume la dirección total a través del Ministerio del Interior.

Desde la AGE, las **Confederaciones Hidrográficas (CH)** tienen un papel especialmente relevante. Actúan como los entes rectores del Dominio Público Hidráulico (DPH) y son la fuente primaria de datos hidrológicos. La metodología de coordinación con estos organismos debe ser constante y reglada, especialmente en los siguientes aspectos:

- 1 **Uso de herramientas de información** → *El municipio debe integrar de forma obligatoria en su planeamiento urbanístico y en su Plan de Actuación Municipal (PAM) la información contenida en el Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables (SNCZI). Esta cartografía oficial define las zonas de flujo preferente y las áreas de riesgo potencial significativo de inundación (ARPSI), estableciendo limitaciones legales a los usos del suelo que el ayuntamiento debe vigilar.*
- 2 **Vigilancia y seguimiento en tiempo real** → *La coordinación operativa se apoya en el Sistema Automático de Información Hidrológica (SAIH). El municipio debe establecer protocolos para que su personal técnico sepa interpretar los datos de las estaciones de aforo cercanas, definiendo umbrales de aviso local que se activen antes de que los caudales alcancen niveles críticos en los tramos urbanos.*
- 3 **Gestión de obras y mantenimiento de cauces** → *Toda actuación municipal en cauces o zonas de servidumbre requiere la autorización de la Confederación. La gobernanza efectiva implica la creación de planes plurianuales de mantenimiento y limpieza de tramos urbanos coordinados con la CH para evitar acumulaciones de sedimentos o vegetación que disminuyan la capacidad de desagüe.*

Elaboración de Planes Locales de actuación ante el riesgo de inundaciones. Guía de recomendaciones

Un aspecto crítico de la coordinación institucional es la **comunicación de avisos y alertas**. El flujo de información comienza con las predicciones de la **Agencia Estatal de Meteorología (AEMET)** y los datos hidrológicos de los **Sistemas Automáticos de Información Hidrológica (SAIH)** gestionados por las Confederaciones. El ayuntamiento no debe limitarse a recibir estos avisos, sino que debe establecer protocolos de confirmación y feedback con los centros de coordinación de emergencias autonómicos.

Asimismo, la coordinación administrativa se manifiesta en los informes preceptivos que los organismos de cuenca deben emitir sobre los planes urbanísticos municipales, asegurando que el crecimiento de la ciudad no se produzca en zonas que comprometan la seguridad de las personas o la dinámica natural del río. La suscripción de convenios de colaboración para el mantenimiento de cauces urbanos es otra herramienta de gobernanza compartida que permite clarificar competencias y financiar actuaciones preventivas de forma conjunta.

Tabla 34. Relación con la Administración General del Estado

Nivel Administrativo	Organismo / Ente	Competencias y Funciones Específicas según los Documentos
ESTATAL (AGE)	Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD) / DGA	Elaboración de legislación básica de aguas y costas. Definición de objetivos de la Directiva de Inundaciones Coordinación del Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables (SNCZI). Gestión del Dominio Público Hidráulico (DPH) y emisión de autorizaciones. Gestión de embalses de titularidad estatal y control de resguardos. SAIH: Suministro de datos hidrológicos en tiempo real a Protección Civil Informes vinculantes sobre planeamiento urbanístico (Art. 25.4 TRLA). Constitución del Comité Permanente en avenidas.
	Coordinación del Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables (SNCZI).	Elaboración del Plan Estatal de Protección Civil y declaración de Emergencia de Interés Nacional. Coordinación de ayudas internacionales y de la UME. Gestión de la Red de Alerta Nacional y base de datos de inundaciones históricas.
	Confederaciones Hidrográficas (Organismos de Cuenca)	Emisión de predicciones y avisos de fenómenos meteorológicos adversos. Apoyo meteorológico a las Fuerzas Armadas y organismos de cuenca.
	Gestión de embalses de titularidad estatal y control de resguardos.	Intervención operativa en emergencias graves bajo dirección del Ministerio del Interior o a solicitud de las CC.AA.
	SAIH: Suministro de datos hidrológicos en tiempo real a Protección Civil	Indemnización de daños por riesgos extraordinarios (inundaciones) a bienes asegurados. Colaboración estadística en la evaluación de daños.
	Informes vinculantes sobre planeamiento urbanístico (Art. 25.4 TRLA).	Elaboración de legislación básica de aguas y costas. Definición de objetivos de la Directiva de Inundaciones Coordinación del Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables (SNCZI).
	Constitución del Comité Permanente en avenidas.	Gestión del Dominio Público Hidráulico (DPH) y emisión de autorizaciones. Gestión de embalses de titularidad estatal y control de resguardos. SAIH: Suministro de datos hidrológicos en tiempo real a Protección Civil Informes vinculantes sobre planeamiento urbanístico (Art. 25.4 TRLA). Constitución del Comité Permanente en avenidas.



Es obligatorio que el municipio informe al 112 sobre cualquier incidente local (desbordamiento de un barranco, pluviómetro municipal superando umbrales). Sin esta información de retorno, el nivel regional no puede ajustar su modelo de respuesta.

B. La administración autonómica

Es el "director de orquesta" regional y el nexo entre el Estado y el municipio.

- ⇒ **En planificación:** Elabora el **Plan Especial Regional** (ej. INUNCAT, INUNCAM) que sirve de marco director para los planes locales. Es la encargada de homologar los planes municipales para garantizar su coherencia con el sistema regional.
- ⇒ **En emergencia:** Centraliza los avisos de la AEMET y las CH y los distribuye a los ayuntamientos a través del *Centro de Coordinación de emergencias*. Activa sus propios medios regionales (bomberos forestales, equipos de rescate) y coordina la ayuda externa hacia los municipios afectados en Situación 2.

La relación con la administración autonómica es el eje central de la operatividad en España. Los planes municipales deben estar integrados y ser homologados por la **Comisión de Protección Civil** de la comunidad autónoma correspondiente, lo que garantiza que los protocolos locales sean coherentes con el **Plan Especial de Emergencia** de ámbito regional.

Esta jerarquía no es solo administrativa, sino operativa: cuando una inundación supera la capacidad de respuesta municipal, la activación del **Plan Regional** permite la movilización de recursos externos como bomberos forestales, unidades especializadas de rescate o incluso la *Unidad Militar de Emergencias (UME)*, a través de los mecanismos de coordinación del **Centro de Coordinación Operativa Integrado (CECOPI)**.

Tabla 35. Relación con la comunidad autónoma

Nivel administrativo	Organismo / Ente	Competencias y Funciones Específicas según los documentos
AUTONÓMICO (CCAA)	Protección Civil Autonómica / 112	Dirección del Plan Especial de Inundaciones Autonómico. Gestión del Centro de Coordinación Operativa (CECOP/CECOPI). Coordinación de medios supramunicipales (bomberos forestales, sanitarios).
	Consejerías de Ordenación del Territorio y Urbanismo	Aprobación definitiva del planeamiento urbano municipal, asegurando que respeta las zonas inundables. Normativa autonómica sobre usos del suelo
	Consejerías de Medio Ambiente	Gestión de espacios protegidos y Red Natura 2000 en zonas inundables. Ejecución de restauraciones hidrológico-forestales (a menudo en convenio).
	Sanidad / Servicios Sociales	Coordinación de la asistencia sanitaria y albergue en grandes evacuaciones a nivel regional.

Elaboración de Planes Locales de actuación ante el riesgo de inundaciones. *Guía de recomendaciones*



Cuando el Director del Plan regional prevé que sus medios no son suficientes, solicita al Delegado del Gobierno la incorporación de medios estatales (ej. UME).

C. Las diputaciones provinciales o cabildos insulares

Actúan como entes de equilibrio y soporte logístico-técnico, especialmente para municipios pequeños.

- ⇒ **En planificación:** Su función primordial es la asistencia técnica y económica a los municipios de menos de 20.000 habitantes para que puedan elaborar sus PAM. Pueden financiar estudios de inundabilidad locales que complementen la cartografía nacional.
- ⇒ **En emergencia:** Son las titulares habituales de los *Consortios Provinciales de Bomberos*, que actúan como el primer escalón de apoyo externo para el municipio en rescates y achiques. En emergencias de Situación 2, las Diputaciones pueden poner a disposición maquinaria pesada para la limpieza y reconstrucción de infraestructuras municipales dañadas.



Para aquellos municipios situados aguas abajo de infraestructuras hidráulicas, la coordinación institucional incluye a los titulares de las presas. El PAM debe contemplar protocolos específicos de comunicación directa con los centros de control de las presas para recibir notificaciones sobre los distintos escenarios de emergencia.

D. El ayuntamiento

Es el primer interviniente y el responsable de la protección directa del ciudadano.

- ⇒ **En planificación:** Debe identificar con precisión sus puntos críticos (puentes, barrios bajos) y elaborar el censo de población vulnerable.
- ⇒ **En emergencia:** Activa el CECOPAL y toma las decisiones de "última milla": cortes de calles, evacuaciones preventivas y avisos directos a la población por megafonía.

Tal como ya se ha apuntado anteriormente, el **CECOPAL** desempeña una función que trasciende lo estrictamente operativo. Durante el transcurso de una emergencia, su responsabilidad primordial consiste en garantizar un flujo de comunicación constante y precisa hacia los distintos actores involucrados, comenzando por la ciudadanía. Para ello, emite avisos claros sobre las zonas de riesgo y proporciona recomendaciones de seguridad fundamentales para proteger a la población.

Asimismo, actúa como un enlace jerárquico indispensable al mantener informado al **Centro de Coordinación Regional**. Esta comunicación bidireccional permite reportar la evolución de la situación en tiempo real y transmitir las necesidades detectadas sobre el terreno, facilitando una respuesta integral.

Elaboración de Planes Locales de actuación ante el riesgo de inundaciones. *Guía de recomendaciones*

Finalmente, el centro garantiza la seguridad y eficiencia de los equipos intervinientes, tales como policía, bomberos y brigadas municipales, coordinando sus movimientos para optimizar los recursos disponibles, evitar la duplicidad de esfuerzos y prevenir riesgos innecesarios durante la intervención.

Tabla 36. Competencias de las Entidades Locales

Nivel Administrativo	Organismo / Ente	Competencias y funciones Específicas según los documentos
LOCAL (Ayuntamientos)	Alcaldía / Dirección del PAM	Dirección del Plan de Actuación Municipal (PAM). Activación de la fase de emergencia local y avisos a la población. Solicitud de medios externos a la comunidad autónoma si los propios son insuficientes.
	Urbanismo	Adaptación del planeamiento municipal (PGOU) a los mapas de riesgo. Disciplina urbanística: evitar construcciones en zonas de riesgo y retirar elementos obstructivos.
	Policía Local	Control de accesos, cortes de tráfico y seguridad ciudadana en zonas inundadas. Transmisión de alertas a la población (megafonía, puerta a puerta).
	Servicios Operativos / Brigadas	Mantenimiento del alcantarillado y limpieza de imbornales. Señalización de zonas inundables y restitución de la normalidad (limpieza de lodos).

En la siguiente tabla se resumen las responsabilidades de cada uno de los niveles de gobierno en función de la fase o nivel de alarma.

Tabla 37. Matriz de Responsabilidades Multinivel (Propuesta Metodológica)

Fase / Nivel	Municipio (liderazgo local)	Diputación (soporte)	CCAA (coordinación regional)	Estado (soporte estratégico)
Planificación	Redacción del PAM y detección de puntos críticos.	Soporte técnico a municipios de menos de 20.000 hab.	Homologación de planes y Plan Regional.	Cartografía nacional (SNCZI) y umbrales AEMET.
Pre-emergencia	Vigilancia de cauces locales y CECOPAL en alerta.	Alerta de Parques de Bomberos provinciales.	Distribución de avisos meteorológicos (112).	Predicción de caudales (SAIH) y meteorología.
Emergencia (Sit. 0)	Se activa el CECOPAL en modo de seguimiento.		Información al constante al Centro de Coordinación Regional	Vigilancia técnica constante.
Emergencia (Sit. 1)	Mando pleno. Ejecución de cortes y evacuaciones.	Envío de bomberos de apoyo si se solicita.	Seguimiento supramunicipal desde el 112.	Vigilancia técnica constante.
Emergencia (Sit. 2)	Integración en mando regional. Ejecución táctica.	Aportación de logística y maquinaria pesada.	Mando operativo de la crisis. Activa CECOPI.	Movilización de Fuerza y Cuerpos de Seguridad del Estado (FFCCSE) y Unidad Militar de Emergencias (UME) bajo petición.
Recuperación	Valoración de daños en bienes municipales.	Ayudas económicas de emergencia locales.	Subvenciones regionales de reparación.	Declaración de "Zona Catastrófica" (ZAEPC).

5.3.6. Estructura operativa de respuesta (mando y control)

La gobernanza interna del plan se asienta sobre la definición nítida de la cadena de mando y la asignación de responsabilidades sectoriales que garanticen una respuesta ágil y coordinada. La eficacia de la respuesta ante una situación de crisis depende de una estructura de mando claramente definida y de una infraestructura logística que garantice la operatividad en todo momento.

En este marco, el **Plan de Actuación Municipal (PAM)** debe establecer una jerarquía de responsabilidades y unos protocolos de comunicación diseñados para proteger a la población y optimizar los recursos disponibles. Esta organización se sustenta sobre un modelo de gestión dual que separa la visión estratégica de la ejecución táctica, permitiendo que las decisiones de alto nivel se tomen en un entorno seguro mientras la acción directa se coordina en el lugar del incidente.

A. La dirección del plan: responsabilidades del alcalde o alcaldesa

La dirección del plan corresponde legal y operativamente al **titular de la alcaldía**, quien tiene la potestad de activar las distintas fases del plan (preemergencia, emergencia y situación de normalización) en función de la información recibida de los servicios de previsión y alerta.

Como máximo responsable de la gestión de riesgos, el **director del PAM** ostenta una serie de atribuciones irrenunciables que deben estar exhaustivamente detalladas dentro del plan para garantizar una respuesta eficaz. Su primera responsabilidad crítica es la **actuación formal** del mismo, lo cual implica decidir el paso de la fase de pre-emergencia a la de emergencia basándose siempre en informes técnicos rigurosos.

Una vez activado el protocolo, el director debe ordenar la **constitución inmediata del CECOPAL**, convocando ya sea de forma física o telemática a los miembros que lo componen.



ALERTA DE RESPONSABILIDAD LEGAL: el gestor municipal debe comprender que el "desconocimiento técnico" no exime de responsabilidad si existen mapas oficiales (SNCZI) que advertían del riesgo. La negligencia manifiesta en el mantenimiento preventivo de imbornales y cauces urbanos no solo activa la responsabilidad patrimonial de la administración (obligación de indemnizar daños a terceros), sino que puede derivar en responsabilidades penales personales (prevaricación omisiva o imprudencia grave) contra la autoridad y los técnicos intervinientes.

B. El Centro de Coordinación Operativa Municipal (CECOPAL)

Esta figura asume la carga de la toma de decisiones críticas que afectan directamente a la seguridad física de los ciudadanos, tales como ordenar evacuaciones, confinamientos o el corte de suministros básicos esenciales para prevenir riesgos secundarios como escapes de gas o electrocuciones. Su ubicación física debe estar rigurosamente protegida frente a riesgos como inundaciones. Para garantizar su operatividad ininterrumpida, las instalaciones deben contar con sistemas de energía redundantes, tales como sistemas de alimentación ininterrumpida y grupos electrógenos.

Elaboración de Planes Locales de actuación ante el riesgo de inundaciones. *Guía de recomendaciones*

Metodológicamente, la configuración de este centro puede modularse según el tamaño y la capacidad del municipio, integrando de forma general tres órganos fundamentales encabezados por el **Comité de Dirección**, que asume la responsabilidad político-estratégica. Este se apoya en el **Comité Asesor**, formado por responsables técnicos de áreas como Urbanismo o Servicios Sociales que, con una especialización adaptada a la escala municipal, procesan datos para convertirlos en propuestas de acción. Este comité reúne a los jefes de policía local, bomberos y técnicos de áreas como Obras o Medio Ambiente, cuya función es transformar la información técnica en propuestas de acción y coordinar los operativos sectoriales.

La labor del CECOPAL se completa con la actividad del **Gabinete de Información**, compuesto por responsables de prensa y comunicación. Este es el único órgano autorizado para emitir comunicados oficiales, gestionando los canales de alerta y la atención a los medios para evitar la propagación de rumores. Actúa como enlace directo con la presidencia de la comunidad autónoma o la delegación del gobierno en aquellos casos donde la magnitud de la situación requiera una coordinación con instancias superiores. De este modo, trasciende lo operativo para consolidarse como un nodo vital de gestión informativa. Durante la emergencia, su función primordial es garantizar un flujo de comunicación constante hacia la ciudadanía mediante avisos claros y recomendaciones de seguridad. Simultáneamente, mantiene informado al **Centro de Coordinación Regional** sobre la evolución de la situación y coordina los movimientos de los servicios de intervención para evitar duplicidades de esfuerzos. De este modo, se convierte en el pulmón del plan, asegurando que la información fluya correctamente hacia los niveles superiores, la población y los actuantes.

C. El puesto de mando avanzado (PMA) y la gestión en el terreno

Finalmente, la estructura se completa en el escenario mismo de la crisis a través del **Puesto de Mando Avanzado (PMA)**. Mientras el CECOPAL gestiona la estrategia desde una ubicación segura y alejada, el PMA se constituye lo más cerca posible de la zona afectada, garantizando siempre un emplazamiento que no comprometa la integridad de sus miembros.

Este puesto es dirigido habitualmente por el mando de mayor rango del servicio de intervención, como bomberos o policía local según la naturaleza de la fase, y su misión fundamental es la coordinación táctica de los **Grupos de Acción** en el terreno. Esta división de funciones asegura que, mientras el nivel político-estratégico asegura los recursos y la comunicación global, el nivel táctico se concentre exclusivamente en resolver la situación operativa de manera ágil y segura.

D. Grupos de acción locales

Para garantizar que la respuesta ante una emergencia sea verdaderamente eficaz, resulta imprescindible que todas las medidas de actuación se encuentren pre-asignadas a grupos operativos específicos que cuenten con funciones claramente delimitadas y recursos previamente catalogados. Dentro de esta estructura de trabajo, el **Grupo de Intervención**, compuesto habitualmente por efectivos de Bomberos y Brigadas Municipales, asume la responsabilidad de ejecutar las medidas físicas inmediatas. Su labor es crítica en las primeras fases del



Error frecuente: limitar este comité a los mandos de la policía local y bomberos; una gobernanza integral exige la presencia de los directores de los servicios técnicos municipales para coordinar la limpieza de imbornales y el control de infraestructuras críticas, así como de los responsables de servicios sociales para gestionar el apoyo a personas vulnerables y la logística de albergues provisionales. El secretario del ayuntamiento y los asesores jurídicos también deben estar integrados para facilitar la toma de decisiones administrativas en contextos de urgencia, tales como la contratación de emergencia o la tramitación de decretos de desalojo.

Elaboración de Planes Locales de actuación ante el riesgo de inundaciones. *Guía de recomendaciones*

evento y se centra en operaciones como el achique de agua, el rescate de personas en riesgo, la eliminación de obstáculos en las vías de comunicación y el refuerzo preventivo de diques provisionales para contener el avance de la inundación.

De forma complementaria, el **Grupo de Seguridad**, integrado por la Policía Local y la Guardia Civil, se encarga de mantener el orden público y gestionar la movilidad en todo el término municipal. Sus funciones son esenciales para la protección civil y abarcan desde el establecimiento de cortes de tráfico en viales inundables y la vigilancia de puntos críticos del municipio, hasta el apoyo directo en las tareas de evacuación organizada. Asimismo, este grupo es el encargado de realizar los avisos puerta a puerta en aquellas zonas donde la inmediatez del riesgo requiere una comunicación directa y presencial con los vecinos afectados.

Por su parte, el **Grupo Sanitario y de Apoyo Logístico** asume la gestión integral de la atención a las víctimas y su posterior traslado a centros hospitalarios en caso de ser necesario. Su responsabilidad se extiende a la logística humanitaria, coordinando la habilitación de albergues para los evacuados y asegurando el suministro constante de bienes de primera necesidad, como alimentos o mantas, especialmente para aquellos sectores de la población que pudieran quedar aislados.

Para que esta estructura interna sea funcional, es imprescindible que cada grupo de acción disponga de *procedimientos operativos estandarizados* que detallen sus tareas desde el minuto cero. Por ejemplo, el grupo de servicios técnicos debe disponer de un inventario actualizado de puntos críticos, tales como puentes con tendencia al atterramiento o zonas bajas de la red de alcantarillado, para realizar inspecciones preventivas en cuanto se reciba un aviso de nivel naranja o rojo.

Asimismo, la gobernanza interna debe contemplar la *formación periódica de todo el personal municipal implicado*, asegurando que incluso los empleados que no pertenecen a servicios de emergencia conozcan su ubicación y funciones dentro de la organización del plan. En municipios de menor tamaño, donde la duplicidad de funciones es inevitable, la gobernanza se simplifica, pero mantiene la misma lógica de priorización, apoyándose a menudo en el personal de administración para labores de comunicación y logística.

Tabla 38. Acciones clave en función de la situación de emergencia

Situación de emergencia	Definición metodológica	Nivel de gobernanza	Acción clave
Situación 0	Inminencia de inundación con peligro potencial	Vigilancia técnica y alerta local	Activación de la Alerta Hidrológica y aviso a servicios municipales
Situación 1	Inundaciones localizadas controlables con medios municipales	Mando municipal pleno (CECOPAL)	Ejecución de medidas de protección y atención a víctimas locales
Situación 2	Inundaciones que superan la capacidad local o amenazan áreas extensas	Integración en mando regional (CECOPI)	Solicitud de medios externos y coordinación con nivel autonómico
Situación 3	Emergencia declarada de interés nacional	Mando estatal (Ministerio del Interior)	Integración de todos los recursos bajo dirección nacional

Elaboración de Planes Locales de actuación ante el riesgo de inundaciones. Guía de recomendaciones

Sin embargo, la participación técnica no concluye con la finalización del episodio de emergencia, ya que la fase de análisis post-evento resulta crítica para la mejora continua del sistema.

5.3.7. Integración del riesgo en los planes e instrumentos de gestión municipal

De esta forma, podemos apreciar que la gobernanza del riesgo de inundación alcanza su máxima eficacia cuando deja de ser un apéndice de la protección civil para convertirse en un eje vertebrador de todas las políticas municipales.

El **PAM** debe estar plenamente integrado con el *Plan General de Ordenación Urbana* y otros instrumentos de planificación territorial. La gobernanza moderna exige la integración del riesgo de inundación con las estrategias de adaptación al cambio climático y las agendas urbanas sostenibles. Esto implica transitar hacia modelos de ciudad que incorporen Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN), tales como parques inundables, pavimentos permeables y la renaturalización de cauces urbanos tal como se ha expuesto en capítulos anteriores.

Tabla 39. Instrumentos de Gobernanza que han de estar integrados en el PAM

Instrumento Municipal	Vínculo con la Gestión del Riesgo	Acción Específica de Integración
PGOU / Plan General	Ordenación del territorio	Desclasificación de suelos inundables y reserva de zonas de laminación
Ordenanzas de edificación	Normativa técnica de construcción	Requisito de válvulas antirretorno y estanqueidad en plantas bajas
Plan de infraestructuras	Gestión de redes de saneamiento	Dimensionamiento de colectores pluviales según nuevos escenarios climáticos
Estrategia de cambio climático	Resiliencia urbana	Implementación de Sistemas de Drenaje Sostenible (SUDs)
Presupuestos municipales	Financiación de la prevención	Partidas específicas para limpieza de cauces y mantenimiento de defensas

La integración también debe ser **administrativa y procedimental**. Por ejemplo, los planes de movilidad urbana deben contemplar rutas alternativas y cierres preventivos de vías inundables, mientras que los protocolos de servicios sociales deben estar alineados con el censo de viviendas situadas en zonas de peligro para agilizar las evacuaciones.

Pero no debemos olvidar que, en la gobernanza moderna, la **digitalización** no es opcional: un municipio que no gestione la información de manera única y compartida se arriesga a la parálisis en la toma de decisiones. Para ello, se debe establecer el principio del dato oficial único de manera que cuando surjan discrepancias entre modelos predictivos externos y observaciones directas en el terreno, una única entidad como por ejemplo el **Comité Asesor del CECOPAL** tendrá la autoridad para validar la información que guiará las órdenes de protección civil, como las cotas alcanzadas o las calles cortadas. Esta validación garantiza que cada decisión se fundamente en hechos verificables y coherentes, evitando confusiones y retrasos.

Se deberá nombrar un custodio del dato que, en el caso de una ciudad grande, será un equipo de ingenieros de datos y en un municipio pequeño, puede ser el Arquitecto Municipal o el Jefe de la Policía Local. Lo importante es que todos en el ayuntamiento sepan que esa es la persona que tiene la versión definitiva de qué calles están cortadas o qué casas han sido evacuadas. Lo más importante es que sea cual sea el soporte (desde un SIG avanzado hasta un mapa físico en la pared del CECOPAL), la información sea la misma para todos y así garantizar la eficiencia operativa y la seguridad ciudadana en cada fase de la gestión de crisis y recuperación.

Elaboración de Planes Locales de actuación ante el riesgo de inundaciones. *Guía de recomendaciones*

Por último, es necesario señalar que la agilidad operativa del municipio ante un episodio de inundación debe estar respaldada por una arquitectura financiera específica para situaciones de emergencia, integrada en el modelo de gobernanza del riesgo. La capacidad de respuesta no depende únicamente de la disponibilidad de medios humanos y técnicos, sino también de la existencia de **mecanismos financieros** previamente definidos que permitan movilizar recursos de forma inmediata y sin bloqueos administrativos.

En este sentido, el municipio debe disponer de **estructuras de gobernanza financiera** que aseguren la activación rápida de fondos de contingencia destinados a cubrir gastos urgentes derivados de la emergencia, como las labores de limpieza y retirada de arrastres, la reposición de suministros críticos o la contratación de servicios técnicos externos especializados. Estos mecanismos deben estar regulados y conocidos con antelación, evitando decisiones improvisadas en un contexto de alta presión operativa.

Asimismo, resulta imprescindible que el marco de gobernanza contemple de forma expresa los **procedimientos de contratación de emergencia** previstos en la normativa de contratación pública, de modo que el ayuntamiento tenga claramente identificado el procedimiento aplicable para la adjudicación directa de obras, suministros o servicios necesarios para reparar daños o atender necesidades inmediatas, sin necesidad de recurrir a procesos de licitación ordinarios incompatibles con la urgencia de la situación. Esta previsión previa refuerza la seguridad jurídica de la actuación municipal y contribuye a una respuesta más eficaz y transparente.

Finalmente, la gobernanza financiera del riesgo debe extenderse a la **fase de recuperación**, mediante la creación de capacidades administrativas específicas para la valoración de daños y la gestión de ayudas y subvenciones post-evento. La existencia de equipos preparados para tramitar expedientes de apoyo económico, tanto a nivel estatal como autonómico, permite acelerar la llegada de recursos a la población afectada y facilita la declaración y gestión de figuras como las zonas gravemente afectadas por una emergencia de protección civil. Integrar estos mecanismos en la planificación municipal refuerza la resiliencia institucional y reduce los tiempos de recuperación tras una inundación.

5.3.8. Gobernanza de la recuperación y resiliencia post-evento

La recuperación no debe verse como una mera vuelta al estado anterior, sino como una oportunidad para reconstruir de manera más sólida y resiliente. Para que este proceso sea efectivo, es necesario organizar una estructura que permita coordinar los esfuerzos, atender a la población afectada y garantizar una asignación eficiente de recursos. En este contexto, la **Comisión Municipal de Recuperación** asume un papel central: se trata de un órgano técnico-administrativo liderado por la alcaldía e integrado por la secretaría, intervención y los responsables de obras y servicios sociales, que toma el relevo del **CECOPAL** al concluir la fase de respuesta. Su función es planificar y supervisar la reconstrucción, asegurando que las decisiones se basen en criterios técnicos y prioridades estratégicas. Este proceso comienza con la validación de campo a través de inspecciones presenciales obligatorias, ya que los modelos digitales presentan limitaciones inherentes al no poder detectar factores locales determinantes.

Una vez finalizada la inundación, la labor de los técnicos se centra en la **evaluación de daños** y el **registro minucioso de las marcas de agua**. Es fundamental acudir al terreno para medir la cota máxima alcanzada por la lámina de agua en elementos físicos como paredes o vegetación, contrastando estos datos con las proyecciones realizadas originalmente por los mapas de riesgo. Este ejercicio de comparación es esencial para la precisión del sistema, ya que permite recalibrar los modelos hidrológicos y ajustar con mayor exactitud los umbrales de alerta para futuros episodios, asegurando que las alarmas se activen en el momento oportuno. Solo mediante la observación directa es posible identificar si un cauce presenta acumulación de sedimentos, si existen obstrucciones por suciedad o si se han ejecutado obras ilegales que alteren el flujo, permitiendo así diagnosticar la vulnerabilidad real del territorio que no siempre queda reflejada en la cartografía previa.

Elaboración de Planes Locales de actuación ante el riesgo de inundaciones. *Guía de recomendaciones*

Toda la información recopilada durante estas fases alimenta la actualización de la cartografía oficial dentro del **Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables (SNCZI)**. Los mapas de riesgo se consideran documentos vivos que deben reflejar fielmente la realidad cambiante del territorio, integrando los datos de los nuevos eventos registrados y las modificaciones antropogénicas, tales como nuevas urbanizaciones o cambios en el uso del suelo. Esta actualización constante garantiza que la planificación preventiva se base siempre en información técnica actualizada y fiable, cerrando así el ciclo de gestión del riesgo.

Más allá de lo puramente técnico no debemos olvidar la necesidad de realizar una valoración económica exhaustiva de los daños en infraestructuras públicas para solicitar las ayudas estatales (Zona Catastrófica) y de generar una **Oficina de Atención al Afectado** o lo que es lo mismo, habilitar un punto municipal para ayudar a los vecinos a tramitar las reclamaciones pertinentes.

La **Oficina de Atención al Afectado** actúa como ventanilla única, ofreciendo a los ciudadanos un punto de referencia para la tramitación de ayudas públicas, tanto estatales como autonómicas, así como para la presentación de reclamaciones ante el **Consorcio de Compensación de Seguros**, facilitando la recuperación individual y comunitaria. Paralelamente, se implementa un sistema de priorización técnica de obras que distingue entre las intervenciones de emergencia (críticas para la seguridad o el restablecimiento de servicios esenciales) y la reconstrucción ordinaria, garantizando que los recursos se asignen de manera eficiente y transparente, y que cada etapa del proceso contribuya a una recuperación más fuerte y sostenible.

5.3.9. Mantenimiento y mejora de la gobernanza

El riesgo de inundación no es estático; evoluciona con el cambio climático, la transformación del territorio y el envejecimiento de las infraestructuras. Por tanto, la gobernanza del plan debe incluir **mecanismos de revisión periódica y actualización constante** que impidan que el documento quede obsoleto.

El **mantenimiento operativo del plan** requiere de una disciplina constante para asegurar que toda la información y los recursos técnicos estén plenamente operativos ante cualquier eventualidad. En este sentido, la actualización de los directorios de contacto y bases de datos constituye una tarea administrativa esencial que debe realizarse con una frecuencia trimestral o semestral. Esta responsabilidad recae habitualmente en el **técnico de protección civil** o en el **departamento de secretaría**, quienes deben garantizar que los canales de comunicación y las identidades de los responsables permanezcan vigentes y accesibles.

Paralelamente a la gestión informativa, los responsables de los diversos servicios operativos, como **policía y servicios municipales**, deben llevar a cabo una revisión exhaustiva de los materiales y equipos asignados. Esta inspección técnica tiene una periodicidad semestral y debe programarse estratégicamente antes del inicio de la temporada de lluvias, permitiendo verificar el estado de motobombas, vehículos, herramientas de comunicación y equipos de protección individual. Asimismo, el **Departamento de Recursos Humanos** debe coordinar de forma anual sesiones de formación específica, preferiblemente entre los meses de mayo y julio, para asegurar que todo el personal implicado conozca los protocolos actualizados antes de los periodos de mayor riesgo meteorológico.

La validación del plan se complementa con una vertiente práctica y estratégica de largo alcance. Anualmente, la **Dirección del Plan** y el **Comité Asesor** deben promover la realización de simulacros y ejercicios de mesa para testar la capacidad de respuesta y la coordinación entre los diferentes órganos del CECOPAL. Finalmente, el documento marco del **Plan de Actuación Municipal** debe someterse a una revisión general y exhaustiva **cada seis años** o, de manera **extraordinaria**, tras la ocurrencia de una gran inundación. Este proceso de revisión técnica y aprobación por el Pleno Municipal permite incorporar las lecciones aprendidas y los cambios en el desarrollo urbano, garantizando que la planificación preventiva se mantenga siempre ajustada a la realidad del municipio.



El éxito de un Plan de Actuación Municipal no se mide por la complejidad de sus mapas, sino por la claridad de sus responsabilidades y la fluidez de su coordinación institucional y social. Solo mediante una estructura organizativa sólida, una integración profunda con el urbanismo, una alianza firme con los actores locales y una ciudadanía consciente y preparada, podrá un municipio afrontar con garantías el desafío de las inundaciones.

5.3.10. Gobernanza Participativa: Relación con la Sociedad Civil

Un **Plan local de actuación ante el riesgo de inundación** no puede diseñarse ni ejecutarse de espaldas a los actores que conforman el tejido social, económico e institucional del territorio. La gobernanza participativa implica identificar, articular e involucrar de forma estructurada a los sectores estratégicos cuya colaboración resulta esencial en las fases de prevención, preparación, respuesta y recuperación ante episodios de inundación.

Este principio no es solo deseable, sino que se encuentra recogido en la **Directiva 2007/60/CE relativa a la evaluación y gestión de los riesgos de inundación de la Unión Europea**, que obliga a los Estados miembros a garantizar oportunidades de participación pública en la elaboración de mapas de riesgo y de los planes de gestión del riesgo de inundación.

La participación ciudadana debe entenderse como un instrumento clave de reducción de la vulnerabilidad, basado en el empoderamiento y la corresponsabilidad. No basta con informar a la población; es necesario implicarla activamente en la construcción de una cultura del riesgo compartida. Durante la fase de elaboración del **Plan de Actuación Municipal (PAM)**, resulta especialmente recomendable la realización de **talleres de cartografía social**, en los que los vecinos de las zonas históricamente afectadas aporten su conocimiento del territorio. Este conocimiento local permite identificar puntos críticos que no siempre son captados por los modelos hidráulicos, como pequeños obstáculos que alteran los flujos, accesos subterráneos vulnerables o edificaciones con inundaciones recurrentes. Esta validación social refuerza tanto la precisión técnica del plan como su legitimidad pública.

En la fase preventiva y operativa, la gobernanza participativa se materializa en el fortalecimiento de las **Agrupaciones de Voluntariado de Protección Civil** y en la creación de **redes de vigilancia ciudadana**. Colectivos con una presencia continuada en el territorio, como agricultores, ganaderos o pescadores, pueden actuar como auténticos sensores humanos, aportando información temprana sobre crecidas, desbordamientos o afecciones en infraestructuras locales. Este enfoque complementa los sistemas de monitorización técnica y mejora la capacidad de anticipación del municipio.

La comunicación con la ciudadanía debe cerrarse mediante un compromiso efectivo de transparencia y accesibilidad a la información, por ejemplo, a través de un **Portal Municipal del Riesgo**, donde la población pueda consultar su nivel de exposición, las medidas de autoprotección y las rutas de evacuación previstas. El objetivo último es fomentar la autoprotección informada y garantizar que cada vecino sepa cómo actuar cuando se active una alerta, reduciendo así la presión sobre los servicios de emergencia y mejorando la eficacia de la respuesta.

La gobernanza frente al riesgo de inundación debe extenderse igualmente a los gestores de servicios esenciales y a las empresas **suministradoras de energía, agua y telecomunicaciones**. El modelo municipal debe contemplar protocolos de coordinación permanente con estos operadores para asegurar la resiliencia de los sistemas críticos, la existencia de soluciones de respaldo y la priorización en el restablecimiento de suministros en infraestructuras sensibles como centros sanitarios, residencias y albergues temporales. La formalización de **convenios** previos que garanticen la disponibilidad de grupos electrógenos, equipos técnicos y personal especializado en zonas de difícil acceso constituye una medida clave en la fase de preparación.

Elaboración de Planes Locales de actuación ante el riesgo de inundaciones. *Guía de recomendaciones*

Por último, la gobernanza participativa debe integrar al **tercer sector y a las organizaciones de acción social y voluntariado**. Estas entidades no solo aportan capacidad operativa durante la emergencia, sino que actúan como agentes de proximidad con un profundo conocimiento de las dinámicas sociales de cada barrio. Su implicación resulta especialmente relevante para la identificación y atención de personas en situación de especial vulnerabilidad, como mayores, personas con discapacidad o población socialmente aislada. El establecimiento de alianzas estables con estas organizaciones contribuye a una gestión del riesgo más inclusiva, equitativa y eficaz.

Aunque hasta ahora nos hemos centrado en fomentar la participación ciudadana de manera pasiva, no podemos olvidar que la gestión del riesgo también implica enfrentar la conflictividad inherente al desarrollo territorial. Esta surge porque la prevención efectiva está condicionada por la planificación urbana y, por tanto, requiere ajustes en el PGOU, desclasificación de suelos y actualización de ordenanzas técnicas. El municipio debe reconocer que integrar el riesgo genera tensiones, ya que implica limitar ciertos usos o denegar licencias, y establecer con claridad que la seguridad es un bien jurídico superior al desarrollo económico en zonas vulnerables. La gobernanza, en este sentido, se apoya en la transparencia absoluta de los mapas de riesgo y en la comunicación directa de las responsabilidades legales asociadas a la inacción.

Para articular estas decisiones de manera constructiva, se recomienda la creación de **Mesas de Resiliencia Local**, foros estratégicos donde promotores, empresas y asociaciones sectoriales puedan co-diseñar y co-financiar medidas de protección, como Sistemas de Drenaje Sostenible o Soluciones basadas en la Naturaleza. Estas mesas buscan fomentar la corresponsabilidad, incentivando la participación mediante beneficios fiscales o acuerdos de colaboración público-privada, de modo que la seguridad y la resiliencia no sean únicamente obligación del municipio, sino un compromiso compartido entre todos los actores del territorio.

5.3.11. Información, comunicación y fomento de la cultura del riesgo

La información y la comunicación constituyen un pilar esencial de la gobernanza frente al riesgo de inundación y no deben limitarse al envío puntual de alertas meteorológicas. Deben concebirse como un proceso continuo, planificado y bidireccional, orientado a la construcción de una verdadera cultura del riesgo en la población. Una parte significativa de los daños personales asociados a las inundaciones se debe a comportamientos inadecuados o al desconocimiento de cómo actuar en situaciones de emergencia. Por ello, el municipio debe desplegar programas estables de información y sensibilización preventiva, utilizando un lenguaje técnico-didáctico claro, accesible e inclusivo, adaptado a los distintos perfiles de población.

En este marco, el ayuntamiento debe garantizar el acceso público a los **mapas de peligrosidad y riesgo de inundación**, así como a la **delimitación de las zonas inundables** del término municipal. Facilitar la comprensión de esta información permite a la ciudadanía entender las restricciones urbanísticas existentes, la necesidad de aplicar medidas de adaptación o la adopción de decisiones excepcionales, como desalojos preventivos ante avisos de nivel rojo. La transparencia en la información refuerza la confianza institucional y la corresponsabilidad ciudadana.

La comunicación del riesgo debe estructurarse en tres fases temporales claramente diferenciadas, cada una con objetivos, mensajes y herramientas específicas.

Fase preventiva (el “antes”): construcción de la resiliencia

El objetivo principal de esta fase es romper la falsa sensación de seguridad y fomentar una cultura del riesgo compartida. Una población que desconoce que reside o desarrolla su actividad en una zona inundable difícilmente sabrá cómo reaccionar cuando se produzca el evento.

Elaboración de Planes Locales de actuación ante el riesgo de inundaciones. *Guía de recomendaciones*

En esta etapa, la **cartografía de zonas inundables** adquiere un papel clave no solo como herramienta técnica, sino también como instrumento de comunicación pública, permitiendo que ciudadanos, propietarios y compradores de vivienda conozcan el nivel de exposición existente y adopten decisiones informadas.

La comunicación preventiva debe complementarse con el desarrollo de materiales de adaptación dirigidos a distintos sectores, promoviendo medidas de autoprotección tanto en el ámbito edificatorio como en actividades agrícolas y ganaderas. Asimismo, la integración del riesgo de inundación en programas educativos y acciones formativas contribuye a generar una conciencia temprana del riesgo, mientras que el impulso de iniciativas de ciencia ciudadana, basadas en la recopilación de información histórica, fotografías o marcas de agua, refuerza la memoria colectiva del territorio y mejora el conocimiento compartido del fenómeno. En paralelo, la comunicación preventiva debe incluir campañas informativas que fomenten la contratación de seguros adecuados, tanto en el ámbito residencial como en el agrario, dado que el aseguramiento constituye una herramienta clave para la recuperación económica tras un episodio de inundación.

Fase operativa (el “durante”): sistemas de alerta temprana y avisos a la población

Durante la fase operativa, la comunicación adquiere un **carácter crítico y orientado a la acción inmediata**, con el objetivo prioritario de proteger la vida humana.

La información debe fluir de manera ordenada desde los organismos técnicos de predicción y control hidrológico hacia los centros de gestión de emergencias, que son los responsables de traducirla en avisos claros, coherentes y comprensibles para la población. Estos avisos deben adaptarse al nivel de gravedad de la situación, transmitiendo mensajes de preparación en situaciones de vigilancia y órdenes directas de confinamiento o evacuación cuando se declara la emergencia.



Tipos de mensajes estandarizados:

1. Aviso de confinamiento:

Instrucción: "Permanezcan dentro de los edificios. No circulen por la calle. Cierren puertas y ventanas. Suban a las plantas altas".

Uso: Inundaciones rápidas (flash floods) o cuando la evacuación es más peligrosa que quedarse.

2. Aviso de evacuación:

Instrucción: "Salgan de las edificaciones. Diríjanse al punto de encuentro X. Lleven documentación y medicinas. Cierren suministros (gas/luz)".

Uso: Inundaciones lentas o previsibles con suficiente antelación, o riesgo de rotura de presa.

3. Aviso de vuelta a la normalidad:

Confirmación oficial de que el peligro ha pasado y es seguro regresar o salir.

Para garantizar la eficacia de estos avisos, la estrategia de comunicación debe apoyarse en un **enfoque multicanal** que asegure la redundancia y el alcance a toda la población, combinando medios tradicionales con herramientas digitales.

Es imperativo detallar el protocolo de **ES-Alert (sistema de alertas masivas mediante tecnología Cell Broadcast)**. Esta herramienta representa el avance más significativo en gobernanza de la comunicación de crisis de la última década, permitiendo avisos inmediatos y geolocalizados que no dependen de la saturación de la red telefónica.

En este contexto, cobra especial relevancia la gestión activa de la desinformación, ya que la proliferación de rumores o informaciones no contrastadas puede generar confusión y comportamientos de riesgo. La monitorización de redes sociales y la difusión de mensajes oficiales claros y coherentes permiten contrarrestar estos efectos y reforzar la autoridad de las fuentes institucionales.

Fase post-evento (el “después”): retorno de experiencia y aprendizaje colectivo

Tras el evento, la comunicación se orienta a facilitar la **recuperación social y económica**, así como a consolidar el **aprendizaje colectivo**. Resulta esencial habilitar canales y puntos de información que orienten a la ciudadanía sobre ayudas, trámites administrativos y reclamaciones de seguros, evitando la desinformación y la sensación de abandono institucional.

Al mismo tiempo, el análisis público de lo ocurrido, **evaluando el funcionamiento de los sistemas de alerta, de las infraestructuras y de la respuesta operativa**, permite identificar lecciones aprendidas y mejorar los protocolos futuros.

Finalmente, la preservación de la **memoria histórica del riesgo** mediante elementos visibles en el espacio público, (instalación de marcas de agua, elementos conmemorativos o paneles informativos que indiquen niveles alcanzados) contribuye a evitar el olvido generacional y a mantener una percepción realista del riesgo de inundación a lo largo del tiempo.

Tabla 40. Responsabilidades en comunicación

Actor / Entidad	Rol en la comunicación	Acciones específicas
Director del Plan (Alcalde/Consejero)	Emisor único	Autoriza el contenido de los comunicados oficiales. Decide el nivel de alerta (confinar vs. evacuar). Activa el Gabinete de Información.
Gabinete de Información	Gestión de medios	Redacta las notas de prensa y avisos para redes sociales. Centraliza las relaciones con los medios de comunicación. Monitoriza redes para neutralizar bulos.
Policía Local / Protección Civil	Difusión operativa	Ejecuta el aviso "puerta a puerta" en zonas diseminadas. Utiliza megafonía móvil en vehículos para alertar calles específicas. Controla el acceso y señaliza zonas inundadas.
AEMET / Organismos de Cuenca	Fuente técnica	Suministran la información "bruta" (predicciones, niveles de río). No emiten la orden de evacuación, pero dan el aviso técnico que la desencadena.
Medios de comunicación	Canal colaborador	Tienen la obligación legal de difundir los avisos oficiales de protección civil de forma gratuita y prioritaria en situaciones de emergencia.
Población / Empresas	Receptor activo	Debe conocer las medidas de autoprotección previamente. Debe tener sintonizados los canales oficiales. Responsable de ejecutar su propio Plan de Autoprotección (en industrias/hogares).

5.3.12. A modo de resumen: cronología de la respuesta municipal ante el riesgo de inundación

Para que la gobernanza sea efectiva, el municipio debe seguir un protocolo de actuación secuencial que garantice que ninguna fase del riesgo quede desatendida.

Fase de normalidad y planificación (Previa a la alerta)

Es la fase de trabajo técnico continuo. La **administración municipal** debe:

- ⇒ **Mantenimiento preventivo:** revisión y limpieza periódica de imbornales, sumideros y colectores urbanos. Limpieza de tramos urbanos de cauces en coordinación con la Confederación Hidrográfica.
- ⇒ **Actualización operativa:** revisión anual del directorio de contactos, el catálogo de medios y el censo de población vulnerable.
- ⇒ **Capacitación:** realización de cursos para el personal operativo y al menos un simulacro anual de constitución del CECOPAL.
- ⇒ **Vigilancia pasiva:** seguimiento ordinario de las predicciones de AEMET y monitorización de las estaciones de aforo (SAIH) en periodos de inestabilidad.

Fase de activación: preemergencia y emergencia (durante la alerta)

Se activa ante la recepción de un aviso meteorológico o hidrológico oficial.

- **Situación de preemergencia (Alerta/Seguimiento):**
 - ⇒ Notificación inmediata al Director del Plan y al Comité Asesor.
 - ⇒ Establecimiento de vigilancia directa en puntos críticos y de vigilancia definidos.
 - ⇒ Retirada de vehículos en cauces secos y zonas inundables.
 - ⇒ Suspensión de actos públicos en áreas de riesgo.
- **Situación de emergencia (Situaciones 0, 1 y 2):**
 - ⇒ Activación formal: el alcalde decreta la activación del PAM y constituye el CECOPAL.
 - ⇒ Mando y control: constitución del PMA en la zona afectada. Activación de los Grupos de Acción municipales.
 - ⇒ Medidas de protección: orden de cortes de carreteras y accesos. Ejecución de evacuaciones preventivas o confinamientos si es necesario.
 - ⇒ Información de retorno: reporte constante de la situación local al 112 autonómico.
 - ⇒ Solicitud de medios: si la situación evoluciona a Situación 2, solicitar oficialmente recursos externos (bomberos provinciales, UME).
- **Fase de normalización y recuperación (Post-impacto):** Se inicia una vez que el agua se ha retirado y el peligro inmediato ha cesado.
 - ⇒ Reposición de servicios básicos: coordinación prioritaria para restablecer el agua potable, electricidad, gas y telecomunicaciones.
 - ⇒ Evaluación de daños: inspección técnica municipal de edificios e infraestructuras dañadas para valorar su seguridad y habitabilidad.
 - ⇒ Saneamiento urgente: limpieza de viales, retirada de lodos y escombros, y eliminación de animales muertos para prevenir epidemias.

Elaboración de Planes Locales de actuación ante el riesgo de inundaciones. Guía de recomendaciones

- ⇒ Apoyo a la población: gestión de albergues provisionales y asesoramiento a ciudadanos para la tramitación de reclamaciones al Consorcio de Compensación de Seguros.
- ⇒ Auditoría del plan: elaboración del informe post-evento para identificar fallos operativos y actualizar la metodología del PAM basada en lecciones aprendidas.

5.3.13. Decálogo de recomendaciones estratégicas para el gestor municipal

- 1 **Institucionalizar el equipo técnico** → *Cree una comisión técnica municipal permanente que incluya a urbanismo, obras, servicios sociales y policía*
- 2 **Exigir la calidad de la información de retorno** → *Forme a su personal operativo (Policía Local y Brigadas) en el uso de herramientas de reporte técnico*
- 3 **Diferenciar claramente las fases** → *Aplique una gobernanza colaborativa en la planificación, pero ejerza una cadena de mando jerárquica y directiva durante la activación. La dualidad de este rol es la clave del éxito del director del Plan*
- 4 **Priorizar la gestión de la vulnerabilidad social** → *Elabore censos detallados de personas vulnerables y establezca protocolos de aviso específicos para ellas. Recuerde que una inundación no afecta a todos por igual*
- 5 **Aprovechar las tecnologías de alerta temprana** → *Integre los visores del SAIH y el SNCZI en el día a día de la gestión municipal. La vigilancia proactiva local puede ganar horas críticas de reacción*
- 6 **Fomentar la autoprotección como deber ciudadano** → *Traslade a la población que la seguridad es una responsabilidad compartida. Elabore documentos técnicos en lenguaje cercano para que cada vecino sepa cómo proteger su propio edificio*
- 7 **Actualizar el catálogo de medios de forma rigurosa** → *Establezca calendarios de revisión de los medios y materiales necesarios para hacer frente a los riesgos*
- 8 **Diferenciar fluvial de pluvial** → *Su gobernanza debe cubrir tanto el desbordamiento del río como el fallo de los colectores urbanos. No olvide que muchos daños se producen por escorrentía pluvial urbana, cuya gestión es competencia exclusiva municipal*
- 9 **Utilizar la memoria como herramienta preventiva** → *Señalice físicamente el riesgo en las calles. Las marcas históricas son el mejor recordatorio de la fuerza de los eventos naturales*
- 10 **Aprender de cada suceso** → *Convierta la fase de recuperación en una fase de auditoría técnica. El informe post-evento debe ser la base para la actualización del plan*

5.4. Seguimiento y mejora continua del Plan. Cómo revisar y actualizar el Plan para que siga siendo útil en el tiempo

5.4.1. ¿Por qué es necesario el seguimiento del Plan?

El riesgo de inundación es dinámico, ya que puede verse afectado por cambios en el territorio, el clima, las infraestructuras o la propia organización municipal. Por este motivo, el Plan Local no debe entenderse como un documento cerrado, sino como una herramienta de gestión en evolución, que requiere seguimiento y actualización periódica.

El objetivo de este apartado es proporcionar a los municipios un marco sencillo para revisar, actualizar y mejorar el Plan, garantizando su utilidad a lo largo del tiempo.

5.4.2. Cómo debe proceder el ayuntamiento

El seguimiento de la evolución del riesgo tiene como objetivo identificar cambios en el territorio, en el comportamiento de las inundaciones o en los elementos expuestos que puedan afectar a la validez del análisis realizado en el Plan.

Dado que el riesgo de inundación no es estático, el ayuntamiento deberá establecer un sistema sencillo que le permita detectar de forma temprana cualquier modificación relevante, evitando que el Plan quede desactualizado. El seguimiento del Plan Local se basa en la realización de los pasos siguientes:

- 1 Revisión periódica de la información y los resultados del análisis del riesgo
- 2 Evaluación del grado de implementación de las medidas priorizadas y seleccionadas
- 3 Actualización del Plan en función de cambios detectados
- 4 Incorporación de mejoras a partir de la experiencia acumulada

Este proceso debe ser proporcional a la capacidad del municipio, evitando cargas innecesarias, pero garantizando una revisión mínima de forma sistemática.

5.4.3. Bloques de contenidos a elaborar y descripción metodológica

BLOQUE 1. SEGUIMIENTO DE LA EVALUACIÓN DEL RIESGO

¿Qué debe hacer la entidad local?

La entidad local deberá revisar si se han producido cambios que puedan afectar al análisis del riesgo, tales como nuevos desarrollos urbanísticos, modificaciones en infraestructuras, cambios en los sistemas de drenaje o nuevos episodios de inundación.

Elaboración de Planes Locales de actuación ante el riesgo de inundaciones. Guía de recomendaciones

Estos cambios pueden requerir la actualización de los siguientes componentes del riesgo:

ACTUALIZACIONES	REVISIONES	POSIBLES AFECCIONES
 CAMBIOS EN LA PELIGROSIDAD →	Relacionados con el comportamiento del fenómeno: - nueva cartografía oficial (SNCZI, PGRI) - modificaciones en cauces o infraestructuras hidráulicas - alteraciones en el drenaje natural o urbano - cambios en patrones de precipitación o episodios extremos	Delimitación de zonas inundables o de la intensidad del fenómeno
 CAMBIOS EN LA EXPOSICIÓN →	Relacionados con la ocupación del territorio: - nuevos desarrollos urbanísticos - incremento de población en zonas inundables - implantación de nuevas actividades económicas - construcción de nuevas infraestructuras o equipamientos	Aumento del número de elementos expuestos
 CAMBIOS EN LA VULNERABILIDAD →	Relacionados con la susceptibilidad de los elementos: - aparición de nuevos colectivos vulnerables - cambios en servicios esenciales - deterioro o mejora de infraestructuras - variaciones en la capacidad de respuesta del municipio	Modificación del impacto potencial del riesgo

Incorporación de la experiencia de episodios reales

Uno de los elementos más valiosos para el seguimiento del riesgo es la información derivada de episodios reales de inundación. Tras un evento significativo, el ayuntamiento deberá analizar:

- ⇒ Zonas efectivamente inundadas.
- ⇒ Puntos críticos no identificados previamente.
- ⇒ Comportamiento de infraestructuras y sistemas de drenaje.
- ⇒ Afecciones a población, viviendas y servicios.

Esta información va a permitir validar el análisis del riesgo realizado en el Plan, corregir posibles desviaciones e incorporar conocimiento local de gran valor.

Registro de cambios y actualización de información

Para sistematizar el seguimiento, se recomienda que el ayuntamiento mantenga un **registro sencillo de cambios**, en el que se recojan:

Elaboración de Planes Locales de actuación ante el riesgo de inundaciones. *Guía de recomendaciones*

- ⇒ Modificaciones detectadas.
- ⇒ Fecha.
- ⇒ Fuente de información.
- ⇒ Posible afección sobre el riesgo.

Evaluación de la necesidad de actualización

A partir de la información recopilada, el Ayuntamiento deberá valorar si los cambios detectados:

- ⇒ Tienen un impacto relevante sobre el análisis del riesgo
- ⇒ Afectan a zonas previamente identificadas
- ⇒ Requieren la incorporación de nueva información al Plan

En función de esta evaluación, se podrá determinar si es suficiente una actualización puntual o si es necesaria una revisión más completa del Plan.



Resultado a alcanzar: alineación del Plan Local con la realidad del territorio, evitando su obsolescencia y mejorando su utilidad como herramienta de gestión.

BLOQUE 2. SEGUIMIENTO DE LAS MEDIDAS ADOPTADAS

El seguimiento de las medidas tiene como objetivo evaluar el grado de implementación y la eficacia de las actuaciones previstas en el Plan, permitiendo comprobar si están contribuyendo realmente a la reducción del riesgo de inundación.

Este seguimiento es fundamental para garantizar que el Plan no se limita a un diagnóstico, sino que se traduce en acciones concretas y efectivas sobre el territorio.

¿Qué seguimiento debe hacer la entidad local?

Deberá realizar un seguimiento sistemático de las medidas incluidas en el Plan, prestando atención a:

REVISIONES		RESULTADO
Grado de ejecución	Medidas ejecutadas Medidas en curso Medidas pendientes o no iniciadas	Permite conocer el nivel de desarrollo del Plan Local

REVISIONES		RESULTADO
Cumplimiento de plazos	Medidas ejecutadas en plazo Retrasos o bloqueos en la ejecución Reprogramaciones necesarias	Permite detectar problemas de planificación o gestión
Responsables de ejecución	Áreas municipales implicadas Coordinación entre departamentos Necesidad de colaboración con otras administraciones	Permite identificar posibles dificultades organizativas
Adecuación de las medidas	Si las actuaciones responden a los problemas detectados Si se ajustan a las prioridades del Plan Si requieren reformulación	Permite mejorar la calidad de las actuaciones

Evaluación registro y seguimiento de la eficacia de las medidas

Más allá de su ejecución, la entidad local deberá analizar si las medidas están siendo eficaces en la reducción del riesgo. Para ello, se recomienda evaluar las siguientes cuestiones:

- ⇒ Sí han disminuido los problemas en zonas críticas
- ⇒ Sí han mejorado los sistemas de drenaje o protección
- ⇒ Sí se ha reducido la afección en episodios recientes
- ⇒ Sí han mejorado los tiempos de respuesta o la coordinación

Este análisis puede apoyarse en la información de episodios reales, en informes técnicos o la valoración de los propios servicios municipales. Para facilitar el seguimiento, se recomienda utilizar una **tabla de control de medidas**, que permita **registrar su estado y evolución**.

Mejora del Plan: identificación de las necesidades y reorientación de las medidas

A partir del procedimiento descrito, la entidad local deberá identificar medidas que no se están ejecutando, actuaciones que requieren ajustes o redefinición o nuevas necesidades no previstas inicialmente.

Para ello identificará posibles desviaciones debidas a limitaciones presupuestarias, cambios en las prioridades, dificultades técnicas o administrativas, etc.

En función de los resultados de estos análisis, la entidad local deberá reprogramar actuaciones, ajustar plazos, redefinir medidas o incorporar nuevas actuaciones.

Este proceso permite mantener el Plan como una herramienta adaptativa y eficaz, garantizando que no solo se ejecuta, sino que cumple su objetivo de reducir el riesgo de inundación.



Resultado a alcanzar: una visión clara del grado de ejecución del Plan, una evaluación básica de la eficacia de las medidas y una base para la mejora continua de las actuaciones.

BLOQUE 3. REVISIÓN PERIÓDICA DEL PLAN LOCAL

La revisión periódica del Plan tiene como finalidad garantizar su actualización y adecuación a la realidad del municipio, integrando los resultados del seguimiento del riesgo y de las medidas adoptadas.

A diferencia del seguimiento continuo, que permite detectar cambios o desviaciones, la revisión periódica supone una evaluación estructurada del conjunto del Plan, con el objetivo de determinar si sigue siendo válido o requiere modificaciones.

Se recomienda establecer una **revisión periódica**, que puede adaptarse a la escala municipal:

- ⇒ Revisión ligera anual: Para comprobar el estado de las medidas y detectar cambios.
- ⇒ Revisión completa cada 4-6 años: Para actualizar el análisis del riesgo y el conjunto del Plan.

En todo caso, el Plan deberá revisarse cuando se produzcan eventos significativos de inundación, cambios importantes en el territorio o modificaciones normativas relevantes.



Resultado a alcanzar: sistema estructurado de revisión del Plan, un documento actualizado y adaptado a los cambios del municipio y una base para mantener la coherencia del análisis del riesgo y de las medidas.

Un Plan Local eficaz no es aquel que se redacta una vez, sino aquel que se revisa, se adapta y se mejora de forma continua, incorporando la experiencia y los cambios del territorio.



Recomendaciones prácticas

- Mantener el seguimiento del Plan integrado en la gestión municipal ordinaria.
- Evitar revisiones excesivamente complejas o difíciles de mantener.
- Implicar a las distintas áreas municipales (urbanismo, protección civil, servicios técnicos).
- Documentar los cambios y actualizaciones realizadas.

6. EJEMPLOS DE BUENAS PRÁCTICAS MUNICIPALES: DE LA PLANIFICACIÓN A LA REALIDAD TERRITORIAL

6.1. ¿Para qué sirve este capítulo?

A menudo, el personal técnico y los responsables políticos perciben la elaboración de un Plan local de actuación como una carga burocrática compleja o un conjunto de medidas ideales difícilmente ejecutables. Este apartado busca romper esa barrera mediante la exposición de buenas prácticas que ya han sido testeadas con éxito en diversos contextos geográficos y administrativos. No se trata de presentar una galería de proyectos monumentales o inalcanzables, sino de ofrecer un catálogo de experiencias transferibles que visualicen cómo los principios de prevención y resiliencia pueden integrarse de forma natural en la gestión ordinaria de un municipio.

6.2. ¿Cómo se enfoca este capítulo?

El enfoque de este capítulo es eminentemente práctico y analítico, priorizando la utilidad de la experiencia sobre la espectacularidad del proyecto. Se entiende por buena práctica aquel modelo de gestión, actuación técnica o enfoque organizativo que ha demostrado eficacia real en la reducción de la vulnerabilidad, que es coherente con la normativa vigente y que posee un alto potencial de ser replicado por otros municipios.

Las buenas prácticas no deben entenderse como acciones aisladas o proyectos estrella desconectados de la realidad municipal, sino como medidas integradas dentro del propio Plan local de actuación ante al Riesgo de Inundaciones.

6.2.1. Tipología y ámbitos de las buenas prácticas locales

Las experiencias exitosas en el ámbito local español abarcan un amplio espectro de actuaciones que pueden clasificarse según su impacto en el ciclo del riesgo. En el ámbito de la prevención, destacan los ejemplos de integración del riesgo de inundación en el planeamiento urbanístico mediante la reserva de espacios para el río o la limitación estricta de usos en zonas de flujo preferente. De forma paralela, el despliegue de Soluciones basadas en la Naturaleza ha cobrado un protagonismo esencial, con casos de renaturalización de riberas urbanas que no solo recuperan la capacidad de laminación de las avenidas, sino que transforman los cauces en infraestructuras verdes que mejoran la calidad de vida. Ejemplos de recuperación de llanuras de inundación y la implementación de sistemas de drenaje urbano sostenible en plazas y calles son hoy referentes de cómo gestionar el agua de lluvia antes de que sature las redes municipales.

En la vertiente operativa y de preparación, las buenas prácticas se centran en la optimización de los sistemas de alerta y la coordinación interna. La creación de centros de coordinación operativa local dotados de tecnología de monitorización en tiempo real permite una respuesta mucho más ágil frente a eventos súbitos. Asimismo, los programas de sensibilización y comunicación del riesgo son fundamentales para reducir la exposición de la población; ayuntamientos que han implementado sistemas de aviso mediante mensajería directa o que realizan simulacros periódicos en centros escolares han logrado que sus ciudadanos sepan reaccionar de forma autónoma y segura. También es destacable la adaptación de elementos críticos, como la protección de subestaciones eléctricas o estaciones de bombeo, y los modelos de colaboración con empresas suministradoras de servicios básicos, asegurando que la ciudad pueda recuperar la normalidad en el menor tiempo posible tras el paso de una avenida.

Elaboración de Planes Locales de actuación ante el riesgo de inundaciones. *Guía de recomendaciones*

La normativa técnica municipal también debe evolucionar para exigir medidas de resiliencia física en las edificaciones, tales como la elevación de cuadros eléctricos, el uso de materiales de construcción resistentes al agua y la instalación de válvulas antirretorno en los sistemas de saneamiento.

Para facilitar la consulta del catálogo, las experiencias se han agrupado en cuatro bloques estratégicos. Esta clasificación permite diferenciar entre medidas normativas, intervenciones físicas, soluciones tecnológicas y programas sociales.

Bloque 1: Planificación, normativa y evaluación estratégica

La planificación urbana debe situar la seguridad de las personas, los bienes y las infraestructuras como eje central de cualquier estrategia territorial, especialmente en contextos expuestos a riesgos hidrológicos. En este sentido, resulta imprescindible evolucionar desde un enfoque tradicional basado en la “defensa contra el río”, hacia un modelo más resiliente que promueva la “coexistencia con el río”.

Las estrategias municipales más avanzadas abogan por la revisión y actualización de los instrumentos de planeamiento urbanístico, en particular los planes generales de ordenación urbana, incorporando criterios de riesgo de inundación de forma transversal. Esto incluye la identificación cartográfica precisa de las zonas inundables, especialmente aquellas consideradas de flujo preferente, donde la peligrosidad es mayor debido a la velocidad y calado del agua. En estas áreas, la edificación debe ser estrictamente limitada o prohibida, priorizando usos compatibles como zonas verdes, espacios de laminación natural o infraestructuras resilientes de bajo impacto.

En este bloque se exponen diversas medidas centradas en la prevención no estructural, que incluyen, entre otras, la regulación de usos del suelo, la implantación de sistemas de alerta temprana, la educación y sensibilización ciudadana, y el fortalecimiento de la gobernanza multinivel. Igualmente, se aborda el marco normativo aplicable, destacando la necesidad de coherencia entre la legislación urbanística, ambiental y de protección civil.

Por último, se incorpora el análisis económico del riesgo como herramienta fundamental para la priorización de actuaciones, mediante la evaluación coste-beneficio de las medidas propuestas y la consideración de los costes evitados en términos de daños materiales, interrupción de servicios y afecciones sociales. Todo ello permite avanzar hacia modelos de gestión del riesgo más eficientes, sostenibles y alineados con los principios de adaptación y resiliencia territorial.

1. Modelo PATRICOVA: Integración del riesgo en el planeamiento (Comunidad Valenciana).

Este caso es el referente técnico y legal más sólido en nuestro país para ilustrar cómo un plan de escala regional obliga a los municipios a reservar espacios para el río y a limitar de forma estricta los usos en zonas de flujo preferente, llegando incluso a la “desclasificación” de suelo que anteriormente era urbanizable.

Aunque es un plan de ámbito autonómico, es la “norma madre” que obliga a las ordenanzas municipales valencianas a desclasificar suelo. Es el mejor ejemplo de reserva de espacio fluvial, prohibiendo taxativamente desarrollos en zonas de alta peligrosidad y forzando a los ayuntamientos a convertir esas áreas en zonas verdes o parques inundables.

Descripción general	Plan de Acción Territorial de carácter vinculante que obliga a los municipios a reservar espacio fluvial y limitar usos en zonas de alta peligrosidad.
Problemática Inicial	Crecimiento urbanístico descontrolado sobre zonas inundables y falta de coordinación entre la planificación de cuenca y la municipal.

Elaboración de Planes Locales de actuación ante el riesgo de inundaciones. *Guía de recomendaciones*

Tipo de medida	Prevención no estructural. Base técnica: Cartografía vinculante y normativa de desclasificación de suelo.
Coste orientativo	Bajo (Gestión administrativa y técnica: ahorro masivo en futuros daños evitados).
Requisitos de implementación	Voluntad política regional, marco legal autonómico sólido y cartografía de riesgos a escala de detalle.
Actores implicados	Generalitat Valenciana, ayuntamientos de la Comunidad Valenciana.
Resultados obtenidos	Desclasificación de miles de hectáreas de suelo urbanizable en zonas de riesgo: coherencia total entre urbanismo y seguridad.
Lecciones aprendidas	La normativa de rango superior es la única capaz de frenar la inercia del crecimiento urbano en zonas peligrosas.
Replicabilidad	Alta (A nivel de comunidades autónomas o Planes Territoriales).
Indicadores de impacto	Nº de hectáreas desclasificadas % de nuevos desarrollos ubicados fuera de zonas de flujo preferente
Documentación y fuentes	https://mediambient.gva.es/es/web/planificacion-territorial-e-infraestructura-verde/patricova-docs

2. Ordenanza de gestión y uso eficiente del Agua (Ayuntamiento de Madrid)

Esta ordenanza es pionera al obligar a los promotores de nuevos desarrollos urbanísticos a implementar Sistemas de Drenaje Urbano Sostenible (SUDS). Su cumplimiento asegura que las superficies impermeabilizadas de los nuevos edificios no colapsen la red de alcantarillado durante lluvias torrenciales, cumpliendo la obligación de "laminación en origen".

Descripción general	Instrumento jurídico pionero que regula el ciclo integral del agua en la ciudad, imponiendo por ley a los promotores de nuevos desarrollos urbanísticos la obligación de implementar Sistemas de Drenaje Urbano Sostenible (SUDS).
Problemática Inicial	Crecimiento urbano con superficies 100% impermeables que provocaban el colapso de la red de alcantarillado ante lluvias intensas, aumentando el riesgo de inundaciones pluviales y vertidos al río Manzanares.
Tipo de medida	Prevención / Protección. Base técnica: Regulación normativa de la edificación y gestión de escorrentías en origen.
Coste orientativo	Bajo (ayuntamiento): gestión administrativa. Medio (promotor): inversión en materiales filtrantes y diseño hidráulico en parcela.
Requisitos de implementación	Voluntad política para modificar el marco normativo local, capacidad técnica de los servicios de licencias para supervisar proyectos SUDS y definición de criterios de diseño (porcentajes de permeabilidad).
Actores implicados	Ayuntamiento de Madrid (Medio Ambiente y Urbanismo), Canal de Isabel II, promotores privados y colegios profesionales.

Elaboración de Planes Locales de actuación ante el riesgo de inundaciones. *Guía de recomendaciones*

Resultados obtenidos	Generalización de los SUDS en nuevos barrios (ej. Valdebebas, Madrid Nuevo Norte). Se estima una reducción de hasta el 70% del volumen de escorrentía que llega a la red en las zonas de nueva planta.
Lecciones aprendidas	La vía normativa es la herramienta más eficaz para escalar soluciones de resiliencia. Es vital acompañar la ordenanza de una Guía Técnica clara para facilitar el trabajo de los arquitectos y evitar demoras en licencias.
Replicabilidad	Muy alta. Es el modelo jurídico de referencia para cualquier municipio español que desee reducir su vulnerabilidad pluvial de forma obligatoria.
Indicadores de impacto	% de superficie permeable incrementada por barrio m ³ de agua retenida en origen Reducción de avisos por inundación en sótanos en zonas de nueva construcción
Documentación y fuentes	https://www.madrid.es/UnidadWeb/UGNormativas/Normativa/2006/Ficheros/ANM200650.pdf

3. Guía técnica de alcantarillado (Ayuntamiento de Barcelona)

Se considera la referencia más completa en España. Establece estándares de ingeniería muy estrictos para la resiliencia de la red de pluviales y obliga a los promotores a realizar depósitos de retención o sistemas de infiltración que garanticen que el caudal de salida de la nueva edificación no supere el caudal del terreno en estado natural.

Descripción general	Marco normativo y técnico exhaustivo que regula el diseño, construcción y mantenimiento de la red de saneamiento y drenaje, imponiendo criterios de laminación obligatorios para toda nueva edificación.
Problemática Inicial	Alta densidad urbana con suelos impermeables que provocaban el colapso del alcantarillado unitario durante lluvias intensas, causando inundaciones en sótanos, locales y vertidos al medio receptor.
Tipo de medida	Prevención / Protección. Base técnica: ingeniería hidráulica de detalle y normativa técnica vinculante para la edificación.
Coste orientativo	Bajo (ayuntamiento): gestión técnica y administrativa. Medio/Alto (promotor): inversión en depósitos de retención o sistemas de infiltración privada.
Requisitos de implementación	Creación de una entidad gestora especializada (ej. BCASA), redacción de una instrucción técnica de alta precisión y protocolos de supervisión rigurosos para la recepción de obras.
Actores implicados	Ayuntamiento de Barcelona, Barcelona Cicle de l'Aigua (BCASA), Colegios de Ingenieros y Arquitectos, promotores urbanísticos.
Resultados Obtenidos	Estandarización total de la infraestructura hidráulica de la ciudad. Obligación de que el caudal de salida de nuevas parcelas sea igual al del terreno en estado natural, evitando sobrecargar la red pública.
Lecciones aprendidas	Considerada la "norma madre" en España por su rigor. La clave es la Instrucción Técnica asociada, que no deja lugar a la improvisación y garantiza que las soluciones de drenaje sean duraderas y mantenibles.
Replicabilidad	Alta. Es el modelo técnico a seguir por cualquier gran capital que desee profesionalizar la gestión de su red de alcantarillado

Elaboración de Planes Locales de actuación ante el riesgo de inundaciones. *Guía de recomendaciones*

	ante el cambio climático.
Indicadores de impacto	Volumen de agua laminada en depósitos privados (m ³) Nº de intervenciones correctivas en red disminuidas reducción del volumen de vertidos en episodios de lluvia
Documentación y fuentes	https://www.barcelona.cat/bcasa/es/documentacion-tecnica

4. Ordenanza de Gestión de escorrentías para municipios medianos (Ayuntamiento de Benaguasil, Valencia)

Es el ejemplo ideal de cómo un municipio de menor tamaño puede cumplir con las obligaciones de drenaje sostenible. Su ordenanza regula de forma sencilla la obligatoriedad de pavimentos permeables y aljibes de retención, demostrando que la normativa puede ser técnica pero accesible para los arquitectos y aparejadores locales.

El modelo de Benaguasil es un referente internacional por su capacidad de aplicar la gestión de escorrentías en origen en un municipio de tamaño medio. Su ordenanza no solo impone la obligación legal, sino que detalla las medidas técnicas que los propietarios deben adoptar para que el agua de lluvia sea un recurso y no un riesgo.

Descripción general	Normativa técnica que obliga a la implementación de micro-SUDS (pavimentos permeables, aljibes y zanjas) en parcelas privadas y espacios públicos. En lugar de grandes obras de ingeniería, el ayuntamiento optó por una estrategia de micro-actuaciones: pavimentos permeables en zonas de aparcamiento, aljibes de retención en edificios públicos y cunetas vegetadas en las vías de acceso. Estas medidas logran que una parte importante del agua de lluvia se infiltre en el terreno o se retenga en origen, evitando el colapso de la red de alcantarillado.
Problemática inicial	Saturación recurrente de la red de saneamiento durante lluvias torrenciales y falta de presupuesto para grandes infraestructuras de colectores.
Tipo de medida	Prevención no estructural. Base técnica: Gestión de escorrentías en origen y normativa constructiva local. La ordenanza de Benaguasil incorpora diversas medidas específicas orientadas a promover la gestión sostenible de las aguas pluviales dentro de las parcelas. Entre ellas, se establece la obligatoriedad de emplear pavimentos permeables en patios, aparcamientos privados y zonas comunes al aire libre, con el objetivo de reducir el coeficiente de escorrentía y favorecer la infiltración del agua en el terreno. Asimismo, se exige la instalación de aljibes o depósitos de retención destinados a recoger el agua de lluvia procedente de las cubiertas de los edificios. Esta agua deberá gestionarse mediante su liberación controlada hacia la red de drenaje —proceso conocido como laminación— o bien destinarse a usos como el riego de zonas verdes privadas o las labores de limpieza. La normativa también fomenta la implantación de zanjas o islas de infiltración en aquellas parcelas que dispongan de espacio suficiente. Estas soluciones, rellenas con material granular, permiten almacenar temporalmente el agua y facilitar su infiltración directa al subsuelo. En el caso de parcelas de menor tamaño o con una elevada densidad edificatoria, se contempla como alternativa el uso de pozos de infiltración, que permiten conducir el exceso de agua pluvial hacia estratos más permeables del terreno.

Elaboración de Planes Locales de actuación ante el riesgo de inundaciones. *Guía de recomendaciones*

	Por último, la ordenanza promueve la incorporación de franjas de vegetación o filtros verdes, cuya función es contribuir a la depuración natural del agua mediante la retención de contaminantes y la reducción de la velocidad del flujo antes de su entrada en los sistemas de drenaje.
Coste orientativo	Bajo (para el ayuntamiento: gestión administrativa. Para el promotor: incremento marginal en obra).
Requisitos de implementación	Aprobación de ordenanza específica, manual técnico simplificado para técnicos locales y voluntad política para exigir el cumplimiento en licencias.
Actores implicados	Ayuntamiento de Benaguasil, Universidad Politécnica de Valencia (UPV), Proyecto Aquaval.
Resultados obtenidos	Reducción significativa de la carga hidráulica en la red general; demostración de la viabilidad de los SUDS en municipios con recursos limitados.
Lecciones aprendidas	La normativa debe ser sencilla y accesible para los arquitectos locales para que no se perciba como una traba administrativa. Este modelo demuestra que la gestión del riesgo en municipios pequeños debe centrarse en la suma de pequeñas acciones preventivas que, en conjunto, transforman el comportamiento hidráulico de todo el casco urbano de forma económica y sostenible.
Replicabilidad	Muy alta. Ideal para municipios de tamaño pequeño y medio.
Indicadores de impacto	% de nuevas obras con sistemas de retención Volumen total de agua laminada en origen (m ³)
Documentación y fuentes	https://www.benaguasil.es/sites/www.benaguasil.es/files/wp-content/uploads/2023/01/DOCUMENTACION-ESCRITA-TEXTO-CÓNSOLIDADO-PLANEAMIENTO.pdf

5. Análisis cuantitativo: modelización económica y curvas de daño para la toma de decisiones (ayuntamiento de Oliva, Valencia)

A diferencia de los planes convencionales, la metodología aplicada en Oliva se centró en la cuantificación del riesgo y de sus posibles impactos. Para ello se realizó una estimación de los daños económicos mediante el uso de curvas de daño-elevación, que permiten calcular la pérdida económica esperada en euros por año en función de distintos periodos de retorno de los episodios de inundación. Este enfoque facilita la realización de análisis coste-beneficio de las posibles obras de protección y de las medidas de adaptación.

Los resultados obtenidos a partir de este estudio cuantitativo se integraron posteriormente en el Plan de Actuación Municipal (PAM), lo que permitió jerarquizar las zonas de intervención prioritaria y orientar los recursos hacia aquellas áreas donde el riesgo, entendido como la combinación entre probabilidad y magnitud del daño, resultaba más elevado.

Elaboración de Planes Locales de actuación ante el riesgo de inundaciones. *Guía de recomendaciones*

Descripción general	Desarrollo de modelos económicos y curvas de daño-elevación para fundamentar la inversión en defensa hídrica.
Problemática Inicial	Oliva se enfrenta a una compleja combinación de riesgos: una llanura costera muy llana, la desembocadura de diversos barrancos y una alta presión urbanística histórica. Alta vulnerabilidad por inundaciones fluviales y pluviales simultáneas; dificultad para justificar costes de obras ante administraciones superiores.
Tipo de medida	Prevención / Evaluación estratégica. Base técnica: hidrología de detalle y análisis coste-beneficio.
Coste orientativo	Medio (contratación de estudios especializados).
Requisitos de implementación	Datos de daños históricos, cartografía LIDAR de alta precisión y personal técnico capaz de interpretar modelos hidráulicos.
Actores implicados	Ayuntamiento de Oliva, Universidad Politécnica de Valencia, Red de Especialistas en Gestión del Riesgo.
Resultados obtenidos	Priorización de inversiones en el Plan de Actuación Municipal (PAM) basada en el ahorro económico esperado (euros/año).
Lecciones aprendidas	El lenguaje económico (daño evitado) es el más eficaz para convencer a los responsables políticos sobre la necesidad de invertir. Demuestra que el conocimiento profundo del "coste de la inundación" es la mejor herramienta para justificar la necesidad de las medidas de prevención y protección ante la ciudadanía y los sectores económicos.
Replicabilidad	Alta. Metodología esencial para municipios con alta presión urbanística.
Indicadores de impacto	Ratio coste-beneficio de las medidas propuestas Grado de vulnerabilidad económica reducida
Documentación y fuentes	https://www.oliva.es/sites/www.oliva.es/files/20251219_Uns%20altres_Documentaci%C3%B3%20justificativa_20230620_Estudio%20inundabilidad%20FRUMESA%201c.pdf

6. NAdapta-CC: Gobernanza regional y planes digitales municipales (Navarra).

Uno de los mayores obstáculos para los ayuntamientos pequeños es la falta de recursos técnicos para monitorizar sus cauces y activar planes de emergencia en tiempo real. Este modelo destaca por la creación de planes de autoprotección municipales personalizados que no son documentos estáticos, sino herramientas digitales operativas. El sistema se apoya en una red regional de 104 pluviómetros y 75 estaciones de medición de flujo que proporcionan datos en tiempo real a los gestores locales.

Elaboración de Planes Locales de actuación ante el riesgo de inundaciones. *Guía de recomendaciones*

La innovación de este enfoque radica en la definición de umbrales específicos para cada municipio. En lugar de depender de avisos genéricos de ámbito provincial, los ayuntamientos navarros cuentan con una plataforma web que utiliza un código de colores (verde, naranja, rojo) para indicar el nivel de activación de la emergencia basándose en el comportamiento real de sus ríos y barrancos.

Descripción general	Creación de una red de gobernanza regional para dotar a municipios pequeños de planes de autoprotección digitales y operativos.
Problemática Inicial	Los municipios pequeños carecen de recursos técnicos para redactar planes de inundación que no sean meros "documentos de estantería".
Tipo de medida	Preparación / Gobernanza. Base técnica: plataforma digital compartida y red regional de sensores.
Coste orientativo	Bajo (para el municipio) / Medio (para la región).
Requisitos de implementación	Soporte técnico regional (Diputación/Comunidad), estandarización de protocolos y red de medición de caudales/lluvia.
Actores implicados	Gobierno de Navarra, Ayuntamientos rurales, Confederación Hidrográfica.
Resultados obtenidos	Decenas de municipios pequeños con protocolos de alerta en tiempo real (código de colores verde/naranja/rojo).
Lecciones aprendidas	El acompañamiento técnico regional es vital para que la seguridad no dependa del presupuesto municipal.
Replicabilidad	Muy alta como modelo de asistencia de diputaciones provinciales.
Indicadores de impacto	Nº de planes municipales homologados y digitales Reducción del tiempo de activación del plan de emergencia
Documentación y fuentes	LIFE-IP NAdapta-CC.

7. Adaptación Costera y Riesgos Combinados (Ayuntamiento de Santander)

El análisis de riesgo tradicional se basaba en la estadística del pasado para proyectar el futuro. El cambio climático invalida este enfoque estático. La buena práctica actual exige una evaluación prospectiva y sistémica, que entienda el municipio como parte de una cuenca y que considere la evolución de la

Elaboración de Planes Locales de actuación ante el riesgo de inundaciones. *Guía de recomendaciones*

peligrosidad y la vulnerabilidad en las próximas décadas. El municipio debe utilizar los escenarios de cambio climático regionalizados disponibles en plataformas como AdapteCCa o el visor de escenarios de AEMET.

El ayuntamiento desarrolló su Plan de Adaptación en estrecha colaboración con el Instituto de Hidráulica Ambiental de la Universidad de Cantabria (IH Cantabria), incorporando herramientas avanzadas de análisis y simulación. El enfoque metodológico se basó en la modelización de riesgos combinados, superando los modelos convencionales al integrar en una misma simulación datos de dinámica marina y de hidrología urbana con un alto nivel de detalle. De este modo, fue posible analizar de forma conjunta la interacción entre las mareas, los temporales marítimos y el funcionamiento de la red de drenaje urbana.

Los resultados obtenidos a partir de este proceso de análisis también se han integrado en la planificación urbanística municipal. En particular, han servido para definir directrices de diseño para la fachada marítima y para priorizar actuaciones como la instalación de sistemas de bombeo y compuertas inteligentes, destinadas a evitar la entrada de agua de mar en la red urbana durante los episodios de pleamar.

Descripción general	Modelización avanzada que cruza la subida del nivel del mar con precipitaciones extremas para predecir inundaciones en zonas bajas.
Problemática Inicial	Santander se enfrenta a una doble amenaza hídrica: la subida del nivel medio del mar y el aumento de la intensidad de las precipitaciones extremas. El problema crítico ocurre cuando ambos eventos coinciden (marea alta y lluvia intensa), lo que genera un "efecto tapón" en los colectores de pluviales que no pueden desaguar al mar, provocando inundaciones severas en las zonas bajas de la ciudad (como el área de la calle Castilla o el Barrio Pesquero).
Tipo de medida	Prevención / Protección. Base técnica: hidráulica marina acoplada a hidrología urbana.
Coste orientativo	Medio (inversión en ciencia aplicada y modelos digitales).
Requisitos de implementación	Colaboración con institutos de hidrodinámica marina y datos topográficos de alta resolución (LIDAR).
Actores implicados	Ayuntamiento de Santander, IH Cantabria (Universidad de Cantabria). Es el ejemplo ideal de cómo la colaboración universidad-ayuntamiento puede liderar la adaptación climática urbana.
Resultados obtenidos	"Gemelo digital" de la ciudad para simular pleamares futuras; diseño de compuertas inteligentes en colectores. El uso de visores avanzados permite a los gestores municipales comunicar el riesgo de forma transparente a la población y basar las inversiones millonarias en infraestructuras en evidencias científicas sólidas.
Lecciones aprendidas	En la costa, no puedes gestionar el agua de lluvia sin entender el ciclo de las mareas. Los datos globales sobre el nivel del mar no son suficientes; se requiere una modelización específica de la bahía y el estuario.

Replicabilidad	Alta en cualquier municipio litoral expuesto al aumento del nivel del mar.
Indicadores de impacto	m ² de zona urbana con riesgo identificado Nº de infraestructuras críticas protegidas preventivamente.
Documentación y fuentes	https://santandernatural.es/actuaciones/plan-adaptacion-urbana-escenarios-climaticos/

Bloque 2: Infraestructura verde y Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN)

La infraestructura verde y las Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN) constituyen un conjunto de intervenciones físicas que aprovechan las características del paisaje y el funcionamiento de los ecosistemas para contribuir a la gestión sostenible del agua y a la reducción del riesgo de inundación. Estas medidas se basan en procesos naturales como la infiltración, la retención temporal del agua, la evapotranspiración o la ralentización del flujo superficial, permitiendo laminar las avenidas y disminuir la presión sobre los sistemas de drenaje urbano.

Desde la perspectiva de la gestión del riesgo, la infraestructura verde y las SbN permiten actuar tanto sobre la peligrosidad como sobre la exposición. Por un lado, reducen la peligrosidad al disminuir la velocidad y el volumen de escorrentía superficial, favoreciendo la infiltración y la retención temporal del agua. Por otro, contribuyen a reducir la exposición al incorporar criterios de planificación territorial que reservan determinados espacios para funciones hidráulicas, evitando la ocupación urbana de zonas susceptibles de inundación. En este sentido, estas soluciones se integran cada vez más en las estrategias de adaptación al cambio climático y en la planificación urbana resiliente, al ofrecer beneficios múltiples que combinan protección frente a inundaciones, mejora ambiental y aumento de la calidad de vida en las ciudades.

Estas Soluciones basadas en la Naturaleza no solo son rentables, con un retorno de inversión estimado en cuatro euros por cada euro invertido en resiliencia, sino que proporcionan beneficios adicionales en términos de biodiversidad, reducción de la isla de calor y mejora de la calidad del aire.

1. Parque Inundable “La Marjal”: multifuncionalidad urbana y retención masiva (Ayuntamiento Alicante).

En áreas urbanas con riesgos de inundación de intensidad media, la incorporación de parques urbanos inundables se presenta como una estrategia especialmente eficaz. Estos espacios están diseñados para admitir de forma controlada el almacenamiento temporal de excedentes de agua durante episodios de lluvia intensa, reduciendo así los picos de caudal que llegan a la red de drenaje o a los cauces urbanos. Una vez finalizado el episodio de lluvia, el agua retenida puede infiltrarse progresivamente en el terreno o ser evacuada de forma regulada, evitando inundaciones aguas abajo. Al mismo tiempo, estos parques cumplen funciones urbanas y ambientales de gran valor, ya que proporcionan espacios de ocio y recreo para la población, mejoran la calidad del aire, favorecen la biodiversidad urbana y contribuyen a mitigar el efecto isla de calor.

El Parque Inundable de “La Marjal”, en Alicante, es uno de los ejemplos más emblemáticos y replicables en el contexto mediterráneo es la creación de parques inundables. Es un ejemplo paradigmático de cómo una infraestructura puede cumplir una doble función social y ambiental.

Elaboración de Planes Locales de actuación ante el riesgo de inundaciones. *Guía de recomendaciones*

En condiciones normales, el parque funciona como un espacio verde recreativo; sin embargo, durante episodios de lluvias torrenciales, está diseñado para actuar como un vaso de retención capaz de almacenar hasta 45.000 metros cúbicos de agua de escorrentía. Esta solución no solo evita la inundación de las zonas urbanas circundantes, sino que permite gestionar el agua almacenada para su posterior reutilización o evacuación controlada, integrando la gestión del riesgo en la estética urbana y el bienestar ciudadano.

Descripción general	Parque urbano diseñado para actuar como vaso de retención temporal de aguas pluviales, con uso recreativo en periodos secos.
Problemática Inicial	Inundaciones pluviales recurrentes en la Playa de San Juan debido a una topografía de cubeta y saturación del alcantarillado. El problema inicial residía en una zona urbana consolidada que sufría inundaciones recurrentes por escorrentía superficial debido a su topografía de cubeta.
Tipo de medida	Protección / Solución basada en la Naturaleza (SbN). Base técnica: ingeniería hidráulica integrada en paisaje. Primer parque urbano inundable de España, diseñado para almacenar hasta 45.000m ³ de agua pluvial. La solución adoptada no fue la construcción de un gran colector de hormigón, sino un espacio verde que funciona como pulmón social en periodos de sequía y como vaso de retención con capacidad para 45.000 metros cúbicos durante episodios de lluvias torrenciales.
Coste orientativo	Alto (Inversión inicial en obra civil y paisajismo).
Requisitos de implementación	Disponibilidad de suelo municipal en zonas bajas, modelización hídrica previa y gestión compartida con el operador de agua.
Actores implicados	Ayuntamiento de Alicante, Aguas de Alicante, Confederación Hidrográfica del Júcar.
Resultados obtenidos	Capacidad de retención de 45.000 m ³ ; eliminación de daños por inundación en el barrio desde 2015; aumento de biodiversidad. Ha convertido una infraestructura de protección civil en el recurso didáctico más importante de la ciudad sobre riesgos naturales, desmitificando el miedo al agua y promoviendo la sostenibilidad.
Lecciones aprendidas	La ingeniería puede y debe imitar a la naturaleza (recrea el funcionamiento de las antiguas marjales litorales). Una infraestructura de defensa puede ser un activo social y ambiental que la ciudadanía valora y protege. El aprendizaje para otros municipios es que estas soluciones no solo reducen el riesgo, sino que generan valor añadido al territorio, mejoran la biodiversidad urbana y son más fáciles de financiar mediante fondos de adaptación climática.
Replicabilidad	Alta en zonas costeras y climas mediterráneos con lluvias torrenciales.
Indicadores de impacto	m ³ de agua laminada Nº de especies de avifauna censadas Reducción de avisos de emergencia en la zona
Documentación y fuentes	AdapteCCa – Caso La Marjal .

2. Restauración del Río Zadorra: recuperación de llanuras de inundación en el Anillo Verde (Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz).

El Plan de Apoyo a la Gestión de Inundaciones del río Zadorra, impulsado por el Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz en colaboración con la Agencia Vasca del Agua (URA), constituye una de las experiencias más destacadas en España en la aplicación de Soluciones Basadas en la Naturaleza para la reducción del riesgo de inundación.

Esta iniciativa, desarrollada desde 2012 hasta la actualidad, se enmarca dentro de la estrategia de infraestructura verde de la ciudad y tiene como objetivo principal recuperar el espacio fluvial del río Zadorra para mejorar su capacidad de laminación durante episodios de avenida, protegiendo al mismo tiempo el casco urbano y diversas áreas industriales situadas en su entorno.

El enfoque adoptado se basa en intervenciones de carácter estructural apoyadas en procesos naturales. En lugar de recurrir exclusivamente a obras hidráulicas tradicionales, el proyecto ha apostado por la creación de parques inundables, áreas de expansión del río y canales de derivación con características naturales. Estas actuaciones permiten que, durante episodios de crecida, el río pueda desbordarse de manera controlada en espacios previamente acondicionados para ello, reduciendo así la presión hidráulica en los tramos urbanos más vulnerables y evitando daños en zonas residenciales y productivas.

Descripción general	Recuperación de la sección natural del río y creación de parques inundables como medida de defensa activa del casco urbano.
Problemática Inicial	Inundaciones graves en polígonos industriales y barrios periféricos debido al encauzamiento rígido y la pérdida de llanura aluvial.
Tipo de medida	Protección / SbN. Base técnica: Ingeniería fluvial y restauración de humedales de ribera. Se optó por una estrategia de restauración fluvial que integra el río dentro del denominado Anillo Verde de la ciudad, convirtiendo la inundabilidad en una oportunidad para generar espacios naturales, mejorar la biodiversidad y crear áreas de uso público. De esta forma, las zonas de inundación controlada no solo cumplen una función hidráulica, sino que también albergan corredores ecológicos, huertos urbanos y espacios recreativos que incrementan el valor ambiental y social del territorio
Coste orientativo	Alto (Grandes movimientos de tierras y expropiaciones).
Requisitos de implementación	Colaboración multinivel (Estado-CCAA-ayuntamiento), disponibilidad de suelo en márgenes y financiación externa (Fondos UE).
Actores implicados	Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz, Agencia Vasca del Agua (URA), Unión Europea. El proyecto se ha desarrollado mediante un modelo de gobernanza multinivel que ha implicado la cooperación entre el Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz, la Agencia Vasca del Agua y diferentes instrumentos de financiación europea, especialmente fondos de cohesión
Resultados obtenidos	Reducción sustancial del riesgo en varios polígonos industriales y barrios periféricos de la ciudad. Asimismo, la recuperación de amplias superficies inundables ha contribuido a mejorar la conectividad ecológica del entorno fluvial y a reforzar la resiliencia urbana frente a eventos hidrológicos extremos.
Lecciones aprendidas	La integración de la restauración hídrica en una estrategia urbana a largo plazo, como el desarrollo del Anillo Verde de la ciudad, transforma el riesgo en una oportunidad de ocio y biodiversidad. Además facilita la búsqueda de fuentes de financiación diversificadas que constituyen factores clave para el éxito y la replicabilidad de este tipo de iniciativas
Replicabilidad	Media (Requiere ríos con márgenes no totalmente consolidadas).

Elaboración de Planes Locales de actuación ante el riesgo de inundaciones. *Guía de recomendaciones*

	Desde el punto de vista de su aplicabilidad, este tipo de actuaciones resulta especialmente adecuado para municipios atravesados por ríos que discurren próximos o dentro de áreas urbanas densamente ocupadas. No obstante, su replicabilidad depende en gran medida de la disponibilidad de suelo en las márgenes fluviales que permita la creación de zonas de expansión del río.
Indicadores de impacto	Metros cuadrados de zona inundable recuperada Reducción del nivel de la lámina de agua en el centro urbano
Documentación y fuentes	https://urbanklima2050.eu/es/restauracion-de-4-hectareas-en-la-cuenca-del-rio-zadorra-avance/73/ https://www.utoria-gasteiz.org/wb021/was/contenidoAction.do?idioma=es&uid=u_14508e8c_12dbba3c544_7fde#:~:text=El%20r%C3%ADo%20Zadorra%20ha%20actuado,en%20%C3%A9pocas%20de%20fuertes%20lluvias.

3. Parque Fluvial del Besòs: rehabilitación ecológica y uso público en zonas inundables (Área metropolitana de Barcelona).

El proyecto de recuperación ambiental del tramo final del río Besòs, impulsado por el Área Metropolitana de Barcelona (AMB) y los ayuntamientos ribereños (Santa Coloma de Gramenet, Barcelona, Sant Adrià de Besòs), es uno de los mayores éxitos europeos en la reconversión de un río "canalizado y muerto" en un sistema resiliente.

La estrategia de rehabilitación ecológica se orientó a recuperar la funcionalidad natural del cauce fluvial mediante la aplicación de soluciones de ingeniería blanda, priorizando intervenciones que permitieran compatibilizar la seguridad hidráulica con la mejora ambiental del entorno.

Una de las actuaciones principales fue la creación de un parque fluvial que transforma el cauce en un espacio público lineal con capacidad de inundación controlada. El diseño de este parque permite que, en condiciones normales, funcione como una amplia zona verde destinada al ocio, el paseo y las actividades recreativas de la población. Sin embargo, durante episodios de lluvias intensas o crecidas del río, el espacio está concebido para admitir la inundación temporal del agua sin generar daños en las infraestructuras urbanas adyacentes. De esta forma, el parque actúa como una zona de laminación natural que reduce el impacto de las avenidas aguas abajo y protege las áreas urbanas más sensibles.

Paralelamente, se llevó a cabo la eliminación de estructuras rígidas de hormigón presentes en las márgenes del cauce, sustituyéndolas por taludes de pendiente suave estabilizados con vegetación de ribera autóctona. Esta renaturalización de las orillas permite reducir la velocidad del flujo durante las crecidas, favorece la infiltración y contribuye a mejorar la estabilidad geomorfológica del cauce. Además, la recuperación de la vegetación riparia incrementa la calidad ecológica del sistema fluvial, proporcionando hábitats para fauna y flora asociadas a los ecosistemas de ribera.

Otra de las soluciones implementadas fue la construcción de humedales artificiales destinados a la depuración natural del agua. Estos sistemas funcionan como filtros biológicos que permiten mejorar la calidad de las aguas tratadas antes de su vertido al cauce, reteniendo nutrientes y contaminantes a través de procesos físicos, químicos y biológicos propios de los ecosistemas húmedos. Al mismo tiempo, estos humedales generan nuevos espacios de biodiversidad y contribuyen a reforzar la resiliencia ecológica del entorno fluvial.

Finalmente, teniendo en cuenta la rapidez con la que pueden producirse las crecidas en determinados episodios meteorológicos, se implantó un Sistema de Alerta Hidrológica basado en la monitorización en tiempo real del nivel del agua. Este sistema permite activar mecanismos de alerta temprana que facilitan la evacuación del parque en pocos minutos mediante señales acústicas y la coordinación con los servicios municipales, especialmente la policía local. Gracias a

Elaboración de Planes Locales de actuación ante el riesgo de inundaciones. *Guía de recomendaciones*

esta combinación de soluciones naturales y sistemas de gestión preventiva, el proyecto logra mejorar simultáneamente la seguridad frente a inundaciones, la calidad ambiental del río y la integración del espacio fluvial en la vida urbana.

Descripción general	Conversión de un río canalizado en un parque lineal que admite la inundación controlada de su cauce durante avenidas. Se le ha dotado de un sistema de alerta hidrológica en tiempo real.
Problemática Inicial	Río confinado entre muros, altamente degradado y con riesgo extremo de desbordamiento en zonas densamente pobladas.
Tipo de medida	Protección / Preparación. Base técnica: Hidrología fluvial y sensorización para evacuación inmediata. Se transformó el cauce en un parque lineal inundable. El diseño permite que, en periodos de normalidad, los ciudadanos disfruten de amplias zonas verdes, pero ante una crecida, el cauce está diseñado para inundarse de forma controlada sin afectar a las estructuras urbanas superiores.
Coste orientativo	Alto (Inversión en rehabilitación ambiental y mantenimiento de sistemas de alerta).
Requisitos de implementación	Coordinación intermunicipal, sistema de alerta acústica/visual y protocolo estricto con la policía local para cierre de accesos. Dada la rapidez de las crecidas, se implantó un sistema de monitorización y alerta temprana en tiempo real que permite la evacuación del parque en pocos minutos mediante señales acústicas y coordinación con la policía local.
Actores implicados	Area Metropolitana de Barcelona (AMB), Aytos ribereños, Agencia Catalana del Agua (ACA).
Resultados obtenidos	Recuperación de la biodiversidad (peces, aves) y creación de 22 ha de espacio público resiliente. La intervención ha logrado un triple objetivo: ambiental (recuperación de la fauna y flora), social (creación de un espacio público masivo para municipios con pocos parques) e hidráulico (gestión segura de las avenidas). Cero incidentes personales en avenidas.
Lecciones aprendidas	La ingeniería blanda (vegetación y taludes) es más eficaz para disipar energía que los muros verticales de hormigón.
Replicabilidad	Media (Requiere gran coordinación institucional).
Indicadores de impacto	Caudal máximo laminado (m ³ /s) Tiempo de evacuación total del parque (minutos) Número de visitantes anuales Aumento de especies autóctonas identificadas
Documentación y fuentes	https://parcs.diba.cat/es/web/fluvial

4. Remodelación del Parque Gomeznarro: SUDS y almacenamiento subterráneo en parques con pendiente (Ayuntamiento de Madrid).

El proyecto de remodelación del Parque Gomeznarro representa una de las intervenciones de referencia en España sobre cómo revertir los problemas de inundabilidad y erosión urbana mediante la transformación del paisaje.

Elaboración de Planes Locales de actuación ante el riesgo de inundaciones. *Guía de recomendaciones*

La intervención realizada contribuyó de manera significativa a mejorar la resiliencia de la zona residencial frente a fenómenos climáticos extremos, tanto en episodios de lluvias intensas como en periodos de sequía. La actuación ha permitido aumentar la capacidad de infiltración del suelo y favorecer una mayor disponibilidad de agua para la vegetación del parque, lo que contribuye a mantener un mejor estado hídrico de las áreas verdes incluso durante periodos secos. Asimismo, la reducción de la escorrentía superficial disminuye la presión sobre la red de drenaje urbano y ayuda a mitigar los problemas de inundación en las áreas colindantes. Estos efectos se traducen también en una mejora del microclima local, ya que la mayor presencia de vegetación y la retención de humedad en el suelo contribuyen a moderar las temperaturas, un aspecto especialmente relevante durante episodios de olas de calor cada vez más frecuentes en entornos urbanos.

Desde el punto de vista técnico, la intervención supuso un cambio de paradigma en la gestión del agua de lluvia, sustituyendo el modelo tradicional basado en la evacuación rápida del agua por un enfoque de retención, infiltración y gestión en origen mediante la aplicación de Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible (SUDS). Una de las principales actuaciones consistió en la sustitución de pavimentos impermeables, como superficies asfálticas presentes en caminos y zonas de estancia, por soluciones permeables. En su lugar se instalaron adoquines porosos y superficies terrizas estabilizadas que permiten la infiltración directa del agua de lluvia hacia el subsuelo, reduciendo significativamente la escorrentía superficial.

Complementariamente, bajo la superficie del parque se incorporaron sistemas de almacenamiento e infiltración subterráneos formados por celdas modulares de plástico de alta resistencia. Estas estructuras actúan como depósitos temporales capaces de captar el agua de lluvia durante los picos de tormenta, funcionando como auténticos “pulmones hídricos” del sistema. El agua retenida se infiltra posteriormente de manera gradual en el terreno o se deriva de forma controlada hacia la red de saneamiento, evitando sobrecargas en el sistema durante los episodios de precipitación intensa.

La intervención también incluyó actuaciones de restauración vegetal orientadas a mejorar la estabilidad del suelo y el funcionamiento hidrológico del parque. Se regeneraron áreas previamente erosionadas mediante la plantación de especies vegetales autóctonas adaptadas al clima local, junto con la creación de franjas de biorretención capaces de frenar la velocidad del agua en superficie. Estas zonas vegetadas contribuyen además a mejorar la calidad del agua infiltrada, ya que los procesos biológicos asociados al suelo y a las raíces permiten filtrar sedimentos y contaminantes.

Descripción general	Transformación de un parque degradado en un sistema de drenaje sostenible que utiliza pavimentos permeables y depósitos de infiltración bajo el suelo.
Problemática Inicial	Fuertes escorrentías superficiales que causaban erosión en el parque e inundaciones constantes en los garajes y viviendas situados en la cota baja del barrio. El parque presentaba originalmente una topografía con pendientes pronunciadas y suelos altamente impermeabilizados o compactados. Esta configuración provocaba que, ante episodios de lluvia intensa, se generaran fuertes escorrentías superficiales que causaban graves problemas de erosión en el propio parque e inundaciones recurrentes en las viviendas y garajes de las calles situadas en las zonas bajas de la cuenca.
Tipo de medida	Protección. Base técnica: ingeniería de Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible (SUDS). Incluyeron la sustitución del pavimento impermeable por superficies permeables, la restauración de suelos compactados, la revegetación de las áreas con riesgo de erosión y la instalación de un sistema subterráneo de recolección de agua de lluvia y tanques de almacenamiento.
Coste orientativo	Medio (Inversión en obra civil y materiales filtrantes).
Requisitos de implementación	Estudio geotécnico previo (permeabilidad del suelo), rediseño de pendientes y plan de mantenimiento de filtros y sedimentadores.
Actores implicados	Ayuntamiento de Madrid (Area de Medio Ambiente).

Elaboración de Planes Locales de actuación ante el riesgo de inundaciones. *Guía de recomendaciones*

Resultados obtenidos	Eliminación de inundaciones en las calles adyacentes; reducción del 100% de la escorrentía hacia la red en lluvias de intensidad media. Estas medidas redujeron significativamente el problema de la erosión y las inundaciones repentinas en la zona, redujeron la presión sobre el sistema de gestión de aguas residuales y establecieron un ciclo del agua más natural en la zona. Un beneficio adicional provino del aumento de la humedad en el suelo que también ayuda a mitigar el efecto de isla de calor urbana dentro y alrededor del parque.
Lecciones aprendidas	La importancia de prever cámaras de decantación para evitar que el sistema subterráneo se colmate con arenas. El caso de Gomeznarro demuestra que las zonas verdes no deben ser meros espacios estéticos, sino infraestructuras críticas para la resiliencia hídrica de la ciudad.
Replicabilidad	Alta. Especialmente útil para rehabilitar zonas verdes existentes en barrios consolidados.
Indicadores de impacto	Volumen de agua laminada (m³) Número de avisos por daños en garajes evitados Incremento de superficie permeable (m²) Reducción volumen escorrentía anua
Documentación y fuentes	https://climate-adapt.eea.europa.eu/en/metadata/case-studies/the-refurbishment-of-gomeznarro-park-in-madrid-focused-on-storm-water-retention

5. Eje Verde Cristóbal de Moura: transformación de calles industriales mediante drenaje sostenible (Ayuntamiento de Barcelona).

La intervención se basó en la integración de amplios parterres vegetales con capacidad de infiltración, combinados con depósitos de retención situados bajo el pavimento. Estos elementos funcionan de forma conjunta como un sistema de captación, filtrado y regulación del agua de lluvia. Durante los episodios de precipitación, el agua procedente de la escorrentía superficial es conducida hacia las zonas de infiltración, donde atraviesa sustratos filtrantes y vegetación que ayudan a retener sedimentos y contaminantes. Posteriormente, el agua puede infiltrarse de forma gradual en el subsuelo o almacenarse temporalmente en los depósitos subterráneos, desde donde se libera de manera controlada. Este proceso reduce de forma significativa los picos de caudal que llegan a la red de alcantarillado, evitando su saturación durante tormentas intensas.

El sistema implantado permite gestionar más de 2.200 metros cúbicos de agua por episodio de lluvia, contribuyendo a disminuir el riesgo de inundaciones urbanas y a aliviar la carga sobre el sistema de saneamiento. Además, la incorporación de vegetación y superficies permeables ha generado beneficios adicionales, como la reducción del efecto isla de calor, la mejora de la calidad estética del espacio público y una mayor atenuación del ruido urbano, lo que repercute positivamente en el bienestar de los residentes y usuarios de la zona.

Descripción general	Transformación de una calle industrial asfaltada en un eje arbolado con grandes parterres de infiltración que capturan el 100% de la lluvia.
Problemática Inicial	Impermeabilización total del suelo en el distrito 22@, sobrecarga del alcantarillado y fuerte efecto isla de calor.
Tipo de medida	Protección / Urbanismo Táctico. Base técnica: parterres de biorretención y depósitos de retención bajo calzada.
Coste orientativo	Alto (inversión en renovación urbana integral).

Elaboración de Planes Locales de actuación ante el riesgo de inundaciones. *Guía de recomendaciones*

Requisitos de implementación	Cambio de sección de la calle (peatonalización parcial), desuío de servicios existentes y selección de especies hidrófilas.
Actores implicados	Ayuntamiento de Barcelona, Barcelona Regional.
Resultados obtenidos	Gestión de 2.200 m ³ de agua por episodio: reducción drástica del ruido y mejora de la calidad del aire.
Lecciones aprendidas	Los SUDS son la mejor herramienta para ganar resiliencia en ciudades compactas donde no caben grandes colectores.
Replicabilidad	Media / Alta en procesos de regeneración de barrios industriales o degradados.
Indicadores de impacto	Incremento de superficie permeable (m ²) Reducción de contaminantes en el agua infiltrada
Documentación y fuentes	https://greenbluemanagement.com/

6. Renaturalización del Río Sil: recuperación del espacio fluvial y eliminación de defensas rígidas (Ayuntamiento de Ponferrada).

El municipio de Ponferrada ha liderado una de las actuaciones de renaturalización urbana más significativas en España a través del proyecto de recuperación del río Sil a su paso por el casco urbano.

La intervención se centró en la recuperación de la funcionalidad natural del cauce, con el objetivo de mejorar la capacidad del río para adaptarse a episodios de crecida y reducir el riesgo de inundación en el tramo urbano. Para ello, se eliminó de manera selectiva parte de las defensas rígidas existentes, incluyendo muros de hormigón y escolleras artificiales, lo que permitió ampliar la sección útil del cauce y recuperar, en la medida de lo posible, su trazado sinuoso original. Esta medida contribuye a aumentar la capacidad de laminación del río y favorece un comportamiento hidráulico más cercano al natural, reduciendo la velocidad del flujo y evitando concentraciones de energía que puedan generar erosión o daños en las márgenes.

Paralelamente, se diseñaron áreas de inundación controlada a lo largo de las riberas, consistentes en zonas bajas que se inundan de forma segura durante avenidas con periodos de retorno de 10 y 100 años. Estas zonas actúan como vasos de expansión, almacenando temporalmente el exceso de agua, disminuyendo el calado y la velocidad en el tramo urbano, y protegiendo así a las áreas residenciales e industriales situadas aguas abajo. Finalmente, se llevó a cabo la restauración de la vegetación de ribera mediante la plantación de especies autóctonas. Esta vegetación estabiliza los márgenes del río a través de sus sistemas radicales, sustituyendo la rigidez del hormigón por la flexibilidad y resiliencia de la naturaleza.

Descripción general	Eliminación de defensas rígidas de hormigón para recuperar la sección natural y la vegetación de ribera.
Problemática Inicial	El río Sil en Ponferrada fue encauzado mediante estructuras rígidas y muros de hormigón que aceleraban la velocidad del agua durante las avenidas y degradaban gravemente el ecosistema fluvial. Esta "canalización" aumentaba el riesgo de inundación por efecto rebote aguas abajo y desconectaba física y socialmente a la ciudadanía del río, convirtiendo las riberas en espacios marginales de alta peligrosidad.
Tipo de medida	Protección / SbN. Base técnica: Restauración fluvial y recuperación de llanura aluvial. Retirada selectiva de muros de hormigón y escolleras artificiales para ampliar la sección útil del río Creación de áreas destinadas a inundarse de forma natural durante las avenidas de periodo de retorno de 10 y 100 años

Elaboración de Planes Locales de actuación ante el riesgo de inundaciones. *Guía de recomendaciones*

	Restauración de vegetación de ribera, que ejerce una función de freno hidráulico natural y estabiliza los márgenes.
Coste orientativo	Medio / Alto (demolición de estructuras antiguas y plantaciones masivas).
Requisitos de implementación	Acuerdo con la Confederación Hidrográfica, disponibilidad de suelo en márgenes y plan de control de invasoras.
Actores implicados	Ayuntamiento de Ponferrada, Confederación Hidrográfica del Miño-Sil, MITECO.
Resultados obtenidos	La renaturalización ha logrado mitigar el riesgo de inundación al reducir la energía de las crecidas y aumentar la capacidad de almacenamiento temporal del cauce. Reducción significativa de los niveles de inundabilidad en las zonas urbanas adyacentes y la creación de un corredor ecológico de uso público. Además, el proyecto ha transformado la ribera en un corredor ecológico y social de gran valor para la ciudad.
Lecciones aprendidas	Darle espacio al río es la defensa más barata y duradera frente al mantenimiento constante de muros. La mejor defensa contra el río es, a menudo, permitirle recuperar parte de su espacio natural, una estrategia que resulta técnica y económicamente más eficiente que el mantenimiento constante de defensas estructurales rígidas.
Replicabilidad	Media (Requiere ríos con márgenes no consolidables por edificación).
Indicadores de impacto	Hectáreas de ribera restauradas Reducción del nivel de lámina de agua en avenidas ordinarias
Documentación y fuentes	https://anilloverde.ponferrada.org/

Bloque 3: Sistemas de alerta temprana y resiliencia sistémica

En el contexto actual de cambio climático, caracterizado por una mayor frecuencia e intensidad de eventos meteorológicos adversos, resulta fundamental que las administraciones locales dispongan de mecanismos que permitan detectar con antelación situaciones de riesgo y activar de forma rápida los protocolos de actuación correspondientes.

Los sistemas de alerta temprana se basan en la monitorización continua de variables hidrometeorológicas mediante sensores, estaciones de medición y plataformas digitales de análisis de datos. La integración de esta información en sistemas de gestión permite identificar umbrales críticos y generar avisos automáticos que facilitan la toma de decisiones por parte de los servicios de emergencia y de los responsables municipales. De esta forma, es posible activar medidas preventivas con mayor antelación, como el cierre de zonas inundables, la movilización de equipos de intervención o la comunicación de avisos a la población.

En conjunto, las medidas incluidas en este bloque ponen de manifiesto la importancia de combinar innovación tecnológica, planificación preventiva y coordinación institucional para mejorar la preparación frente a riesgos hidrometeorológicos y fortalecer la seguridad y resiliencia de los entornos urbanos.

1. Red hiperlocal: Sensores IoT y protocolos de respuesta inmediata ante avenidas súbitas (Ayuntamiento de Terrasa, Barcelona).

El ayuntamiento implementó una red de monitorización hiperlocal integrada en su Plan de Actuación Municipal (PAM), con el objetivo de mejorar la capacidad de anticipación y respuesta frente a episodios de lluvias intensas y posibles inundaciones. Este sistema se basa en la obtención de información en tiempo real sobre las condiciones hidrológicas del municipio, permitiendo a los servicios de emergencia y a los responsables municipales tomar decisiones rápidas y fundamentadas para reducir los riesgos asociados a crecidas repentinas.

Uno de los elementos principales de esta red es la instalación de sensores de nivel basados en tecnología de ultrasonidos en puntos estratégicos de las rieras y cauces urbanos. Estos dispositivos permiten medir de forma continua la altura de la lámina de agua y detectar incrementos rápidos del nivel del caudal, lo que resulta especialmente importante en sistemas fluviales de respuesta rápida donde las crecidas pueden producirse en pocos minutos. La información generada por estos sensores se transmite automáticamente a los centros de control municipales, facilitando una vigilancia permanente del comportamiento de los cauces.

El sistema se complementa con una red municipal de pluviómetros de alta resolución que registra la intensidad y acumulación de las precipitaciones en diferentes puntos del término municipal. Estos dispositivos permiten anticipar el volumen potencial de escorrentía que puede generarse tras episodios de lluvia intensa, incluso antes de que el agua alcance los cauces urbanos o las zonas más vulnerables. De esta forma, la información pluviométrica contribuye a mejorar la capacidad de predicción del sistema y a activar medidas preventivas con mayor margen de tiempo.

Toda esta información se integra en una plataforma de gestión que aplica protocolos de alerta automatizados. Cuando los datos registrados superan determinados umbrales críticos de seguridad previamente establecidos, el sistema genera avisos automáticos dirigidos al Centro de Coordinación Operativa Local (CECOPAL) y a la Policía Local. Estos avisos permiten activar rápidamente medidas preventivas, como el cierre de accesos a zonas inundables, la restricción del tráfico en puntos críticos o la movilización de recursos de emergencia.

Descripción general	Implantación de una red municipal de sensores de nivel por ultrasonidos y pluviómetros conectados al CECOPAL para gestionar avenidas súbitas.
Problemática Inicial	Terrasa presenta un riesgo elevado debido a su orografía, marcada por rieras que permanecen secas la mayor parte del año pero que pueden experimentar crecidas súbitas extremadamente peligrosas (flash floods) ante lluvias intensas en la cabecera. El tiempo de respuesta necesario es mínimo, lo que hace que los avisos meteorológicos genéricos sean insuficientes para garantizar la seguridad en puntos críticos como vados y puentes.
Tipo de medida	Preparación. Base técnica: Sensorización IoT y protocolos de mando (CECOPAL). Red de sensores de nivel: Instalación de sensores de ultrasonidos en puntos estratégicos de las rieras que detectan la lámina de agua en tiempo real. Pluviómetros de alta resolución: Una red municipal de medición de lluvia que permite anticipar la escorrentía antes de que llegue a los cauces urbanos. Protocolos de alerta automatizados: El sistema integra los datos y, al superar umbrales críticos de seguridad, genera avisos automáticos al Centro de Coordinación Operativa Local (CECOPAL) y a la Policía Local para el corte preventivo de accesos inundables.
Coste orientativo	Medio inversión en equipos y mantenimiento de guardia técnica).

Elaboración de Planes Locales de actuación ante el riesgo de inundaciones. *Guía de recomendaciones*

Requisitos de implementación	Conectividad de datos en puntos críticos, definición de umbrales de alerta (amarillo, naranja, rojo) y mantenimiento de sensores, personal de Protección Civil y protocolos de actuación inmediata de la Policía.
Actores implicados	Ayuntamiento de Terrassa, Agencia Catalana del Agua (ACA).
Resultados obtenidos	Capacidad de cerrar vados y puentes con 15-20 minutos de antelación real; base de datos histórica para calibrar mapas de riesgo.
Lecciones aprendidas	El dato del sensor solo es útil si desencadena una acción física (cerrar una valla) en pocos minutos. La sensorización de bajo coste, integrada en un protocolo de mando claro, es la medida de preparación más eficaz para municipios con cauces torrenciales. Además, el uso de estos datos históricos permite al ayuntamiento validar sus modelos hidráulicos y ajustar las zonas de riesgo con mayor precisión.
Replicabilidad	Muy Alta en municipios con cauces torrenciales o barrancos secos.
Indicadores de impacto	Tiempo de anticipación del cierre (minutos) Nº de incidentes en vados durante avenidas reales
Documentación y fuentes	https://www.lafcarr.com/prevencion-inundaciones-rieras-terrassa/

2. Alerta multirriesgo integrada: inundación y salud ambiental (Ayuntamiento de Badalona, Barcelona).

El núcleo de esta buena práctica es la aplicación móvil "Alerta Climática BAETULO", diseñada para proporcionar avisos fiables y comprensibles directamente a los habitantes.

A diferencia de los sistemas de alerta convencionales, el enfoque de Badalona es altamente selectivo: los ciudadanos solo reciben notificaciones cuando el riesgo requiere una acción directa de autoprotección, evitando así la fatiga de alertas que reduce la atención del público. El sistema monitoriza 773 elementos vulnerables específicos, incluyendo centros educativos, residencias de ancianos y puntos bajos de la red vial, permitiendo una gestión quirúrgica de la emergencia. Además, el protocolo de comunicación incluye secciones educativas de "¿Qué hacer?" y "¿Qué no hacer?", lo que empodera al ciudadano y reduce la carga sobre los servicios públicos de rescate.

La principal innovación del sistema BAETULO radica en el desarrollo de una plataforma tecnológica integrada que permite gestionar de forma conjunta diferentes riesgos asociados al entorno urbano y litoral. Uno de los pilares del sistema es la modelización en tiempo real, que combina modelos meteorológicos de alta resolución con modelos hidráulicos del sistema de alcantarillado y modelos de propagación de oleaje en el litoral. Esta integración permite simular de forma dinámica cómo afectarán las precipitaciones intensas al funcionamiento de la red de saneamiento y cómo se comportarán los posibles vertidos en el medio marino, generando información predictiva clave para la toma de decisiones.

Por último, el sistema incorpora canales de comunicación directa con la ciudadanía que permiten traducir la información técnica en avisos claros y comprensibles. A través de una aplicación móvil específica y de sistemas de cartelera digital instalados en las playas, los datos generados por la plataforma se transforman en mensajes de seguridad dirigidos a bañistas y usuarios del litoral. De este modo, la tecnología no solo mejora la gestión interna de los servicios municipales, sino que también refuerza la transparencia y la capacidad de información a la población, contribuyendo a una gestión más segura y resiliente del entorno costero.

Elaboración de Planes Locales de actuación ante el riesgo de inundaciones. *Guía de recomendaciones*

Descripción general	Implementación de un Sistema de Alerta Temprana (SAT) multirriesgo que utiliza una plataforma tecnológica única para monitorizar inundaciones pluviales, temporales marítimos y riesgos ambientales. Incluye la aplicación móvil "Alerta Climática BAETULO".
Problemática Inicial	Badalona sufría inundaciones repentinas y desbordamientos del sistema de saneamiento (CSO) que vertían aguas sucias al mar, obligando al cierre frecuente de playas. Los avisos eran genéricos y no cubrían la complejidad de los riesgos combinados (lluvia + mar + viento).
Tipo de medida	Preparación / Protección. base técnica: modelización en tiempo real (hidrodinámica y marina), sensores IoT y gestión preventiva del alcantarillado. Modelización en tiempo real: integración de modelos meteorológicos de alta resolución con modelos hidráulicos del alcantarillado y modelos de propagación de olas. Sensores multidisciplinares: red de sensores de nivel en colectores, sensores de calidad de agua en playas y estaciones meteorológicas hiperlocales. Gestión preventiva del saneamiento: el sistema permite predecir con antelación cuándo se va a producir un vertido, permitiendo avisar a la población sobre el estado de las playas o activar depósitos de retención de forma inteligente para minimizar el impacto ambiental. Canales de alerta a la población: uso de una App específica y cartelería digital en las playas que traduce los datos técnicos en avisos de seguridad comprensibles para los bañistas y ciudadanos.
Coste orientativo	Medio / Alto (inversión en sensorización, plataforma digital y mantenimiento técnico especializado).
Requisitos de implementación	Red de sensores de nivel y calidad de agua, integración de modelos meteorológicos de alta resolución, coordinación entre los departamentos de salud pública, medio ambiente y protección civil.
Actores implicados	Ayuntamiento de Badalona, Cetaqua (Centro Tecnológico del Agua), AQUATEC, Barcelona Regional.
Resultados obtenidos	Monitorización de 773 elementos vulnerables. Reducción de los días de cierre de playas por contaminación: avisos preventivos selectivos que reducen la "fatiga de alertas" y mejora de la seguridad ciudadana ante lluvias torrenciales. El proyecto ha permitido reducir el número de días de cierre de playas por contaminación y ha mejorado drásticamente la seguridad ciudadana ante lluvias torrenciales.
Lecciones aprendidas	El riesgo de inundación no puede separarse de la salud pública. La comunicación selectiva (solo avisar cuando es necesaria la acción) y educativa ("¿Qué hacer?") empodera al ciudadano y optimiza los recursos de emergencia. La experiencia de Badalona demuestra que el riesgo de inundación no puede separarse de la salud pública y la calidad ambiental.
Replicabilidad	Alta. Especialmente recomendada para ciudades costeras densamente pobladas con sistemas de saneamiento unitarios y exposición a temporales marítimos.
Indicadores de impacto	% de reducción de exposición a aguas contaminadas Tiempo de antelación en avisos por CSO Nº de usuarios activos en la App municipal Reducción de incidencias en puntos bajos viarios
Documentación y fuentes	https://life-baetulo.eu/

3. Proyecto RESCCUE: Gestión de interdependencias y efectos en cascada en servicios críticos (Ayuntamiento de Barcelona).

Las grandes ciudades son sistemas complejos donde los servicios urbanos (agua, electricidad, transporte, telecomunicaciones, residuos) están íntimamente conectados. El problema reside en los efectos en cascada: una inundación que inutiliza una subestación eléctrica puede paralizar el bombeo de agua de pluviales o el funcionamiento del metro, agravando exponencialmente la crisis inicial. Tradicionalmente, cada servicio se planificaba de forma aislada, sin considerar estas vulnerabilidades cruzadas.

El proyecto RESCCUE desarrolló un marco metodológico orientado a evaluar la resiliencia urbana desde una perspectiva integral, considerando no solo los riesgos físicos asociados a fenómenos extremos, sino también las complejas interdependencias existentes entre las diferentes infraestructuras y servicios que sostienen el funcionamiento de la ciudad. Este enfoque parte de la premisa de que los impactos de eventos como inundaciones o lluvias intensas no se limitan únicamente a los daños directos en el sistema hidráulico, sino que pueden desencadenar efectos en cadena que afectan a la movilidad, el suministro energético, las telecomunicaciones o los servicios sanitarios.

Para abordar esta complejidad, el proyecto incorporó herramientas avanzadas de simulación destinadas a analizar las interdependencias entre infraestructuras urbanas. A través de modelos específicos, como la plataforma HAZUR, fue posible cartografiar la red de relaciones entre diferentes sistemas urbanos y analizar cómo el fallo de un nodo crítico, por ejemplo, una estación de bombeo, una subestación eléctrica o un eje viario principal, puede generar efectos en cascada sobre otros servicios. Este tipo de análisis permite identificar los puntos más vulnerables del sistema urbano y priorizar actuaciones destinadas a reforzar su capacidad de resistencia.

El marco metodológico también integró procesos de modelización multirriesgo, combinando modelos hidrológicos de alta resolución con modelos de tráfico, movilidad y suministro eléctrico. Esta integración permite simular de forma más realista los impactos que un evento extremo puede tener sobre la actividad económica y social de la ciudad, proporcionando una visión más completa de los posibles daños y de las consecuencias indirectas asociadas a la interrupción de servicios esenciales.

Además de la fase de análisis y planificación, el proyecto contribuyó a mejorar los protocolos de gestión en tiempo real de determinadas infraestructuras urbanas. Se introdujeron criterios operativos orientados a priorizar el drenaje de aquellas áreas donde se concentran infraestructuras críticas, como hospitales, centros de emergencia o nodos estratégicos de transporte y comunicaciones. Este tipo de gestión adaptativa permite reducir la probabilidad de interrupciones en servicios esenciales y reforzar la capacidad de respuesta de la ciudad ante situaciones de emergencia.

Descripción general	Análisis sistémico de cómo una inundación afecta en cascada a electricidad, transporte y comunicaciones.
Problemática Inicial	Los planes de inundación se hacían de forma aislada, sin prever que un fallo eléctrico detiene el bombeo de pluviales.
Tipo de medida	Prevención / Protección. Base técnica: modelización multirriesgo y efectos en cascada (Modelo HAZUR). Análisis de interdependencias: se utilizaron herramientas de simulación (como el modelo HAZUR) para mapear cómo el fallo de un nodo de red afecta al resto. Modelización multirriesgo: se cruzaron modelos hidrológicos de detalle con modelos de tráfico y de suministro eléctrico para predecir impactos socioeconómicos reales. Gestión en tiempo real: mejora de los protocolos de operación del alcantarillado para priorizar el drenaje de zonas que albergan elementos críticos (ej. hospitales o nodos de comunicación).

Elaboración de Planes Locales de actuación ante el riesgo de inundaciones. *Guía de recomendaciones*

Coste orientativo	Medio (estudios de ingeniería y software de gestión de crisis).
Requisitos de implementación	Gobernanza transversal (sentar a todos los operadores de servicios en una mesa) y datos técnicos de redes.
Actores implicados	Ayuntamiento de Barcelona, Operadores de agua/energía, UE (Programa LIFE).
Resultados obtenidos	Mapa de puntos críticos sistémicos: priorización de inversiones en nodos que protegen múltiples servicios a la vez. Cuenta ahora con una Estrategia de Resiliencia mucho más robusta que identifica los puntos "débiles" del sistema sistémico urbano.
Lecciones aprendidas	La gran lección es que la gestión del riesgo de inundación a escala municipal no puede ser solo una tarea de "ingeniería hidráulica", sino que requiere una gobernanza transversal que sienta en la misma mesa a todos los operadores de servicios urbanos. La resiliencia de la ciudad es tan fuerte como el más débil de sus servicios interconectados.
Replicabilidad	Media / Alta (Escalable según el tamaño de la ciudad).
Indicadores de impacto	Nº de puntos de fallo crítico identificados Reducción del tiempo de interrupción de servicios tras avenida
Documentación y fuentes	https://cordis.europa.eu/project/id/700174/es

Bloque 4: Resiliencia social, educación y memoria histórica

Más allá de las infraestructuras o de los sistemas tecnológicos de alerta, la resiliencia de un territorio depende en gran medida del grado de preparación y conocimiento de la población que habita en él. En este sentido, la reducción del riesgo requiere no solo intervenciones físicas, sino también estrategias que fortalezcan las capacidades sociales y fomenten una mayor comprensión del peligro por parte de la ciudadanía.

El nivel educativo y el acceso de la población a canales de información y comunicación son factores determinantes. Las comunidades con menor nivel formativo o con una débil integración en redes comunitarias tienden a presentar una menor percepción del riesgo y, en consecuencia, una menor capacidad de preparación y recuperación tras un evento extremo. Por este motivo, la efectividad de un Plan de Actuación Municipal no depende únicamente de la correcta identificación de los peligros o de la existencia de protocolos técnicos, sino también de la rapidez con la que la información llega a la ciudadanía y de la capacidad de las personas para comprenderla y actuar de forma autónoma.

Las experiencias municipales más exitosas incorporan programas de fortalecimiento de capacidades sociales mediante procesos participativos, como talleres comunitarios o espacios de diálogo donde se analizan las causas locales de las inundaciones y se discuten posibles soluciones. Estas iniciativas no solo contribuyen a mejorar el conocimiento del riesgo, sino que también refuerzan el sentido de corresponsabilidad y la cohesión social frente a las emergencias.

En un contexto marcado por el cambio climático, en el que los eventos extremos tienden a ser más frecuentes e intensos, los ayuntamientos no deben limitarse a comunicar la existencia de un riesgo, sino también explicar de manera comprensible por qué ese riesgo está cambiando y cómo puede evolucionar en el futuro. Los episodios de inundación ocurridos en el pasado constituyen oportunidades de aprendizaje que pueden servir para reforzar la memoria colectiva del territorio y promover nuevas campañas de información y sensibilización. Es igualmente fundamental que la población conozca con claridad el significado

Elaboración de Planes Locales de actuación ante el riesgo de inundaciones. *Guía de recomendaciones*

de los distintos niveles de aviso emitidos por las autoridades, por ejemplo, la diferencia entre una alerta preventiva y un aviso de peligro inminente y que disponga de instrucciones claras sobre las medidas de autoprotección que deben adoptarse en cada situación. Solo a través de una ciudadanía informada, preparada y participativa es posible avanzar hacia comunidades más resilientes frente a los riesgos hidrometeorológicos.

1. Metodología INVUSOL: diagnóstico de la vulnerabilidad social y priorización de evacuaciones (Ayuntamiento de Águilas, Murcia).

La metodología INVUSOL, aplicada en el municipio de Águilas (Murcia), constituye una herramienta innovadora para el diagnóstico de la vulnerabilidad social frente a inundaciones y la mejora de la planificación de emergencias. Gracias a su implementación, el municipio se ha convertido en un referente en la incorporación de variables sociales en el análisis del riesgo, superando los enfoques tradicionales centrados exclusivamente en la peligrosidad hidrológica. Este método permite identificar con mayor precisión aquellas zonas donde, además de existir riesgo de inundación, la población presenta mayores dificultades para responder o recuperarse ante un evento extremo, lo que facilita la priorización de medidas de protección y evacuación.

El Índice de Vulnerabilidad Social frente a Inundaciones (INVUSOL) fue desarrollado por investigadores de las Universidades de Málaga y Alicante con el objetivo de integrar información territorial, demográfica y socioeconómica en un mismo marco analítico. La metodología se basa en el cruce de cartografía de inundabilidad con datos procedentes del censo de población y del catastro, lo que permite realizar el análisis a escalas muy detalladas, como la sección censal e incluso la parcela. Esta aproximación permite generar mapas de vulnerabilidad social que complementan los mapas de peligrosidad hidráulica, ofreciendo una visión más completa del riesgo real existente en el territorio.

Entre las variables analizadas se encuentran diversos indicadores relacionados con la estructura demográfica de la población. En particular, el índice presta especial atención al porcentaje de población dependiente, como las personas mayores de 65 años o los menores de edad, que pueden presentar mayores dificultades de movilidad o requerir asistencia adicional durante una evacuación.

La metodología también incorpora variables socioeconómicas que influyen en la capacidad de recuperación tras un episodio de inundación. Factores como el nivel de renta, la tasa de desempleo o el nivel educativo permiten estimar en qué medida una comunidad dispone de recursos económicos, sociales o informativos para afrontar los daños materiales y reorganizar su vida cotidiana después del evento.

Otro aspecto relevante del análisis es la consideración de la población con discapacidad o con limitaciones de movilidad. La identificación de personas que requieren asistencia específica, ya sea por movilidad reducida o por discapacidades sensoriales, permite planificar evacuaciones más seguras y diseñar estrategias de apoyo adaptadas a sus necesidades. Asimismo, el índice contempla la presencia de población extranjera, teniendo en cuenta que las posibles barreras idiomáticas pueden dificultar la correcta recepción e interpretación de los avisos de alerta temprana emitidos por las autoridades.

Finalmente, el método incorpora variables relacionadas con la vulnerabilidad del parque edificatorio, como la antigüedad de las viviendas o la presencia de sótanos y plantas bajas habitables. Este tipo de características constructivas puede aumentar significativamente el riesgo de daños estructurales y pérdidas materiales durante una inundación, especialmente en zonas urbanas densamente ocupadas.

Descripción general	Herramienta de diagnóstico que cruza datos censales, catastrales y socioeconómicos con mapas de inundabilidad para identificar áreas donde la población tiene menor capacidad de respuesta.
Problemática Inicial	Los planes de emergencia se basaban solo en la mancha de agua (peligrosidad física), ignorando que barrios con igual nivel de agua sufren impactos diferentes según la edad, renta o movilidad de sus habitantes.
Tipo de medida	Preparación / Prevención. Base técnica: análisis espacial multicriterio (GIS).

Elaboración de Planes Locales de actuación ante el riesgo de inundaciones. *Guía de recomendaciones*

Coste orientativo	Bajo / Medio (principalmente horas de personal técnico y adquisición de datos censales/catastrales).
Requisitos de implementación	Disponer de cartografía de inundabilidad detallada, acceso a microdatos del censo y personal capacitado en herramientas SIG.
Actores implicados	Ayuntamiento de Aguilas, Universidad de Málaga, Universidad de Alicante.
Resultados obtenidos	Zonificación de la prioridad de rescate y evacuación; adaptación de los mensajes de alerta a perfiles idiomáticos y de edad específicos. Esto permite que el Plan de Actuación Municipal (PAM) pueda: Priorizar evacuaciones: dirigir los servicios de emergencia primero a las calles con mayor concentración de población dependiente. Optimizar la comunicación: adaptar los mensajes de alerta (idiomas, canales visuales/auditivos) según el perfil predominante de cada barrio. Localización de albergues: situar los centros de recepción de evacuados cerca de las zonas con mayor índice de vulnerabilidad socioeconómica.
Lecciones aprendidas	El éxito depende de la calidad de los datos sociales; es vital actualizar el índice periódicamente según evoluciona la demografía local. La integración de índices de vulnerabilidad social como INVUSOL eleva la eficacia del plan, asegurando que la protección civil sea, además de técnica, socialmente justa y eficaz.
Replicabilidad	Alta. Aplicable a cualquier municipio con cartografía de riesgo disponible.
Indicadores de impacto	% de población vulnerable identificada Tiempo de respuesta en evacuación de zonas críticas Ratio de personas asistidas/total damnificados
Documentación y fuentes	https://dag.revista.uab.cat/article/view/v62-n1-perez-navarro-alvarez/242-pdf-es

2. Cultura de autoprotección: comunicación multicanal y simulacros ciudadanos ante temporales (Ayuntamiento de Donostia-San Sebastián).

La estrategia desarrollada en Donostia-San Sebastián para la gestión del riesgo de inundación costera se basa en la combinación de tecnologías avanzadas de monitorización con sistemas de comunicación directa y accesible dirigidos a la ciudadanía. Este enfoque reconoce que la eficacia de las medidas de prevención no depende únicamente de la capacidad técnica para detectar y prever fenómenos adversos, sino también de la rapidez y claridad con la que esa información llega a las personas potencialmente afectadas. Por ello, el modelo adoptado integra herramientas de análisis científico con mecanismos de difusión del riesgo diseñados para facilitar la toma de decisiones por parte de los residentes, comerciantes y usuarios de las zonas más expuestas.

Uno de los elementos clave del sistema es la utilización de tecnologías de videometría costera, concretamente a través del sistema KOSTASystem, desarrollado por el centro tecnológico AZTI. Esta herramienta permite monitorizar en tiempo real el comportamiento del oleaje y su interacción con el frente litoral urbano mediante el análisis de imágenes captadas por cámaras estratégicamente ubicadas en la costa. A partir de estas observaciones y de modelos predictivos asociados, el sistema puede estimar con gran precisión el impacto potencial de las olas durante temporales marítimos, facilitando la detección temprana de situaciones que puedan derivar en inundaciones o en daños en el frente marítimo.

Elaboración de Planes Locales de actuación ante el riesgo de inundaciones. *Guía de recomendaciones*

La estrategia se complementa con un sistema de avisos directos dirigido a la población que reside o desarrolla su actividad económica en las áreas más vulnerables. Los ciudadanos y comerciantes de estas zonas pueden suscribirse a un servicio de alertas que utiliza mensajes SMS y aplicaciones móviles para informar sobre el nivel de riesgo existente y sobre las medidas preventivas que deben adoptarse en cada situación. Este tipo de comunicación permite trasladar instrucciones concretas de manera rápida y personalizada, como la retirada de vehículos de aparcamientos susceptibles de inundarse o la adopción de medidas de protección en establecimientos situados en primera línea de costa.

Además de estos canales de comunicación directa, el modelo de San Sebastián incorpora estrategias de visibilización del riesgo en el espacio público. Para ello se utilizan cámaras en directo y pantallas informativas instaladas en puntos estratégicos de la ciudad, donde se muestran datos actualizados sobre el estado del mar, los niveles de marea y los avisos meteorológicos vigentes. Esta información se presenta de forma visual y fácilmente comprensible, permitiendo transformar datos técnicos complejos en mensajes claros para el conjunto de la ciudadanía. De este modo, se fomenta una mayor conciencia sobre la dinámica del litoral y se promueve una cultura de prevención basada en el conocimiento del riesgo.

Descripción general	Sistema integral de avisos directos, marcas físicas históricas y simulacros para implicar a vecinos y comercios en la seguridad.
Problemática Inicial	Debido a su ubicación y exposición al Mar Cantábrico, la ciudad sufre periódicamente temporales marítimos que provocan el rebalaje y el impacto directo de las olas en infraestructuras y viviendas (especialmente en el Paseo Nuevo y la Parte Vieja). El reto del ayuntamiento no era solo técnico, sino social: cómo conseguir que la población acepte restricciones de movilidad y evacuaciones preventivas de vehículos y comercios de forma ágil y disciplinada.
Tipo de medida	Preparación / Sensibilización. Base técnica: videometría costera (KOSTASystem) y comunicación multicanal. KOSTASystem: un sistema de videometría costera que permite monitorizar el impacto de las olas en tiempo real y predecir el riesgo de inundación con gran precisión. Sistema de avisos directos a los ciudadanos y comerciantes de las zonas vulnerables suscritos a un servicio de alertas que les informa del nivel de emergencia y las acciones necesarias (ej. retirada de vehículos de un parking específico). Visibilización del riesgo mediante uso de cámaras en directo y pantallas informativas en la vía pública que muestran los niveles de marea y avisos meteorológicos
Coste orientativo	Medio (instalación de cámaras y gestión de plataformas de mensajería).
Requisitos de implementación	Plan de Emergencia actualizado, base de datos de vecinos suscritos a alertas y señalética clara de rutas de evacuación.
Actores implicados	Ayuntamiento de Donostia-San Sebastián, AZTI (centro tecnológico), Protección Civil.
Resultados obtenidos	Evacuaciones de vehículos y comercios disciplinadas en <2 horas: reducción de heridos por impacto de olas.
Lecciones aprendidas	La tecnología solo es eficaz si la población confía en el emisor del mensaje y sabe exactamente qué acción realizar. La principal lección es que la tecnología es inútil sin la confianza de la ciudadanía. La transparencia total en la comunicación y la realización periódica de simulacros han generado una respuesta social cooperativa, donde los cierres de paseos o evacuaciones se perciben como medidas de cuidado y no como molestias administrativas.
Replicabilidad	Muy Alta. Especialmente en municipios litorales o con crecidas de respuesta rápida.

Elaboración de Planes Locales de actuación ante el riesgo de inundaciones. *Guía de recomendaciones*

Indicadores de impacto	Nº de suscriptores al sistema de avisos Tiempo de respuesta ciudadana tras la alerta roja
Documentación y fuentes	https://www.donostia.eus/info/ciudadano/planesalerta.nsf/fwCategoria?ReadForm&idioma=cas&id=A3366704424248cat=Plan%20de%20Emergencia%20Inundaciones#:~:text=Ciudad%20*%20Barrios.%20*%20Seguridad%20ciudadana

3. Proyecto "Tras las Huellas del Agua": Recuperación de marcas históricas de inundación mediante ciencia ciudadana.

Este proyecto se articula en torno a una estrategia que combina la recuperación de la memoria histórica de las inundaciones, la participación ciudadana y la educación pública como herramientas para fortalecer la cultura del riesgo. Su planteamiento parte de la idea de que la percepción social del peligro tiende a diluirse con el paso del tiempo, especialmente cuando han transcurrido muchos años desde el último gran episodio de inundación. Por ello, la iniciativa busca recuperar y visibilizar las huellas físicas de estos eventos pasados para reforzar la conciencia colectiva sobre la vulnerabilidad del territorio.

Uno de los pilares fundamentales de esta estrategia es la recuperación de la memoria tangible de las inundaciones. Las marcas históricas del nivel del agua, grabadas en fachadas de edificios, iglesias, puentes o ayuntamientos, constituyen testimonios directos de la magnitud alcanzada por el agua durante eventos extremos. Estas marcas ofrecen una referencia visual inmediata y fácilmente comprensible. La imagen de una señal que indica que el agua alcanzó dos metros de altura en un determinado punto del municipio transmite de manera contundente la realidad del riesgo y ayuda a comprender que determinados espacios aparentemente seguros han estado, en el pasado, completamente inundados.

El proyecto también promueve la integración de procesos de ciencia ciudadana en la recopilación y documentación de estas evidencias históricas. Los vecinos son invitados a localizar, fotografiar y registrar las marcas o señales asociadas a inundaciones pasadas, contribuyendo así a la construcción de una base de datos colectiva. Este tipo de información proporciona evidencias empíricas que pueden utilizarse para contrastar y mejorar los modelos hidráulicos y las simulaciones de inundabilidad.

Un tercer componente de la iniciativa consiste en transformar estas huellas históricas en herramientas de educación pública y sensibilización. La identificación y señalización de estos puntos permite diseñar itinerarios o "rutas de inundabilidad" dentro del propio municipio, acompañadas de paneles informativos o códigos QR que explican el contexto histórico de cada evento y las características del riesgo en la zona. De este modo, el espacio público se convierte en un recurso pedagógico que ayuda a transmitir conocimientos sobre autoprotección y adaptación al riesgo. Estas rutas contribuyen además a reforzar la memoria colectiva del territorio, evitando que la ausencia prolongada de grandes inundaciones genere una falsa sensación de seguridad entre la población.

Descripción general	Iniciativa de ciencia ciudadana para georreferenciar placas de inundación históricas y recuperar la memoria colectiva.
Problemática inicial	"Amnesia del riesgo" tras periodos sin inundaciones, lo que lleva a la construcción en zonas peligrosas y baja autoprotección.
Tipo de medida	Preparación / Sensibilización. Base técnica: pedagogía visual y validación de modelos con datos humanos.
Coste orientativo	Bajo (señalización física y campañas de comunicación).
Requisitos de implementación	Colaboración con asociaciones culturales, archivos históricos municipales y plataforma digital de mapeo (ej. Floodup).

Elaboración de Planes Locales de actuación ante el riesgo de inundaciones. *Guía de recomendaciones*

Actores implicados	Ayuntamientos, Confederaciones Hidrográficas, Tragsa, voluntarios.
Resultados obtenidos	Validación de mapas oficiales mediante marcas reales en fachadas: aumento tangible de la percepción del peligro en los barrios señalizados.
Lecciones aprendidas	Una marca en la pared de la iglesia es más persuasiva que un mapa técnico de peligrosidad para el ciudadano común.
Replicabilidad	Universal. Aplicable a cualquier municipio con historia de inundaciones.
Indicadores de impacto	Nº de marcas georreferenciadas Nº de ciudadanos participantes en talleres de memoria hídrica
Documentación y fuentes	https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/gestion-de-los-riesgos-de-inundacion/cnih/tras-huellas-agua.html

4. Plataforma Floodup: Aplicación móvil para el mapeo participativo del riesgo en tiempo real.

La ciencia ciudadana también ofrece oportunidades innovadoras. Plataformas como Floodup permiten a los vecinos documentar episodios de inundación y compartir fotografías de marcas de agua, creando un mapa participativo de la memoria del agua que sirve de base para los estudios técnicos de peligrosidad. Este compromiso ciudadano no solo mejora los datos disponibles para los gestores, sino que aumenta la percepción del riesgo y la corresponsabilidad de la comunidad en las tareas de prevención y autoprotección.

Descripción general	Aplicación móvil para que los ciudadanos documenten inundaciones, marcas de agua e incidencias en tiempo real permitiéndoles: compartir fotos y datos en tiempo real durante un evento (impactos, niveles de agua), documentar marcas de inundaciones históricas y reportar el estado de infraestructuras (cauces sucios, alcantarillas obstruidas). Los datos se georreferencian y validan científicamente.
Problemática Inicial	Los gestores de emergencias y planificadores a menudo carecen de datos "hiperlocales" (qué ocurre en una calle específica durante una tormenta). Además, existe una pérdida de memoria histórica sobre inundaciones pasadas que dificulta la aceptación de medidas restrictivas en el urbanismo.
Tipo de medida	Preparación / Sensibilización. Base técnica: ciencia ciudadana y georreferenciación de imágenes.
Coste orientativo	Bajo (adhesión municipal a plataforma existente).
Requisitos de implementación	Campaña de comunicación local, talleres con vecinos y validación técnica de los datos recibidos.
Actores implicados	Ayuntamiento, Grupo GAMA (Universidad de Barcelona).
Resultados obtenidos	Base de datos visual de puntos críticos municipales; aumento de la percepción del riesgo en la población. Creación de una base de datos con miles de imágenes y reportes que han permitido: calibrar modelos hidráulicos municipales con fotos de marcas reales, identificar puntos críticos de acumulación de escorrentía no detectados por sensores oficiales y aumentar la percepción del riesgo en los usuarios activos.
Lecciones aprendidas	El ciudadano se siente parte de la solución cuando su información ayuda a mejorar el Plan de Actuación Municipal.

Elaboración de Planes Locales de actuación ante el riesgo de inundaciones. *Guía de recomendaciones*

Replicabilidad	Muy Alta (universalmente aplicable).
Indicadores de impacto	Nº de reportes ciudadanos validado % de población participante; Puntos críticos nuevos detectados
Documentación y fuentes	https://repositorio.aemet.es/handle/20.500.11765/9943

5. Materiales Didácticos (Misión río Ebro, etc.): educación escolar y gamificación del ciclo hidrológico.

La gestión no estructural del riesgo encuentra en la educación un pilar fundamental para la creación de una sociedad resiliente a largo plazo. Las Confederaciones Hidrográficas han desarrollado recursos de vanguardia que transforman conceptos hidráulicos complejos en herramientas pedagógicas accesibles.

Las plataformas digitales de las Confederaciones Hidrográficas del Júcar, el Cantábrico y el Ebro constituyen un ecosistema de información fundamental para comprender la gestión del agua en España, cada una con un enfoque pedagógico que responde a la realidad climática y geográfica de su cuenca.

La Confederación Hidrográfica del Júcar orienta sus esfuerzos educativos hacia la gestión técnica y la monitorización de eventos climáticos extremos típicos del arco mediterráneo. Su propuesta pedagógica permite conocer de cerca el funcionamiento del Sistema Automático de Información Hidrológica, una infraestructura de sensores esencial para la alerta temprana en caso de avenidas. Asimismo, la institución pone en valor la historia de la gestión de riadas mediante el estudio de la Presa de Tous, donde se explica el papel crucial de estas construcciones en la laminación de las avenidas. Para el público infantil y juvenil, se ofrecen talleres que abordan las cuatro dimensiones de los ríos, enfatizando la necesidad de respetar el espacio inundable del cauce, junto con herramientas interactivas como el “juego de Maya”, que ayuda a visualizar cómo las alteraciones físicas del entorno afectan directamente al flujo hídrico.

Por su parte, la Confederación Hidrográfica del Cantábrico ha consolidado un portal especializado bajo el nombre de “Educantábrico”, utilizando al personaje Gusarapo como eje conductor de sus contenidos para escolares. En esta plataforma, destaca el taller dedicado a la alerta en el río, que se presenta como el recurso más específico para comprender los sistemas de aviso y las medidas de prevención ante crecidas repentinas. La confederación también emplea metodologías experimentales mediante el uso de maquetas en el taller sobre el ingenio del agua, permitiendo a los participantes observar de forma tangible la interacción entre las infraestructuras urbanas y la dinámica de los ríos. Todo este conjunto se completa con una exhaustiva guía para el profesorado que vincula directamente el estado ecológico de los ecosistemas fluviales con la reducción de la vulnerabilidad ante desastres naturales.

Finalmente, la Confederación Hidrográfica del Ebro se posiciona como el referente en el ámbito de la resiliencia social a través de la ambiciosa estrategia “Ebro Resilience”. Sus materiales didácticos están diseñados para diferenciar con claridad entre el fenómeno natural de una crecida y el impacto de una inundación con daños materiales, apoyándose en la rica historia de riadas de la cuenca. A través del programa Misión Río Ebro, los estudiantes de primaria aprenden a identificar zonas de riesgo y los beneficios de las llanuras de inundación como servicios ecosistémicos. Uno de sus recursos más innovadores es el juego interactivo denominado INUNDABLE, que fomenta la autoprotección y el conocimiento de soluciones basadas en la naturaleza para mitigar las avenidas. Esta oferta se extiende físicamente a través de una exposición itinerante que traslada estos conceptos de dinámica fluvial y seguridad ciudadana directamente a los centros educativos de toda la cuenca.

Hemos destacado algunos materiales, pero en el resto de las confederaciones hidrográficas podemos encontrar recursos didácticos similares.

Elaboración de Planes Locales de actuación ante el riesgo de inundaciones. *Guía de recomendaciones*

Descripción general	Programas educativos interactivos y cuentos que enseñan a los niños el valor de la llanura de inundación.
Problemática inicial	Percepción del río como "enemigo" y falta de cultura del riesgo en las nuevas generaciones.
Tipo de medida	Sensibilización. Base técnica: Pedagogía del riesgo y gamificación digital.
Coste orientativo	Bajo (uso de materiales existentes proporcionados por Confederaciones).
Requisitos de implementación	Colaboración entre el ayuntamiento y los centros educativos locales.
Actores implicados	Confederaciones Hidrográficas (Ebro, Júcar, Cantábrico), Ayuntamientos, Colegios.
Resultados obtenidos	Miles de escolares formados en autoprotección; creación de una cultura de "espacio para el río" a largo plazo.
Lecciones aprendidas	Los niños son los mejores transmisores de cultura de seguridad hacia sus familias.
Replicabilidad	Universal (adaptable a la realidad hídrica de cada cuenca).
Indicadores de impacto	Nº de centros escolares participantes Resultados de encuestas de percepción pre/post actividad
Documentación y fuentes	https://www.chebro.es/web/quest/educacion-ambiental https://www.chj.es/es-es/ciudadano/divulgacion/Paginas/Programas-de-Educaci%C3%B3n-Ambiental.aspx https://www.chcantabrico.es/educaci%C3%B3n-ambiental



Recomendaciones finales relacionadas con las Buenas Prácticas

- Priorizar las SbN y los SUDS: por su rentabilidad económica y sus co-beneficios ambientales, las Soluciones basadas en la Naturaleza deben ser la primera opción frente a la infraestructura gris.
- Garantizar la participación ciudadana: la resiliencia se construye "de abajo hacia arriba". Involucrar a la comunidad en el diagnóstico del riesgo y en el diseño de las soluciones garantiza un respaldo local duradero.
- Actualización continua y basada en datos: los planes municipales no deben ser documentos estáticos. La integración de datos en tiempo real del SAIH y el SNCZI, junto con proyecciones climáticas actualizadas, es fundamental para una gestión eficaz.
- Fomentar la cultura de la autoprotección: la señalización de riesgos, la educación escolar y la formación de los equipos locales son las inversiones más rentables para reducir la pérdida de vidas durante un episodio de inundación.

Anexo 1. Listado de capas de información geográfica para elaborar un mapa de condicionantes territoriales ante el riesgo de inundación



ÁMBITO MUNICIPAL DE REFERENCIA

ÁMBITO TEMÁTICO	ENLACE GENERAL	CAPAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA (Descripción y formatos)	ENLACE DESCARGA CAPAS
Información Geográfica de Referencia	https://centrodedescargas.cnig.es/CentroDescargas/informacion-geografica-referencia	REDES DE TRANSPORTE Redes de transporte viario (viales urbanos e interurbanos), por ferrocarril, por vías navegables, aérea, por cable y sus conexiones intermodales, con cobertura nacional. Formato: Geopackage (.gpkg), shapefile (.shp) y CSV.	https://centrodedescargas.cnig.es/CentroDescargas/redes-transporte
		HIDROGRAFÍA Elementos de hidrografía, tanto naturales como artificiales, y red hidrográfica, con cobertura nacional escala 1:5.000. Base de datos que contiene los objetos geográficos relacionados con la hidrografía: aguas superficiales (cauces, lagos, embalses, etc.), objetos artificiales que interactúan con la hidrografía (presas, etc.) y red hidrográfica (nodos, tramos y secuencias de la red). Formato: Geopackage (.gpkg) y shapefile (.shp).	https://centrodedescargas.cnig.es/CentroDescargas/hidrografia
		POBLACIONES Base de datos con información georreferenciada de poblaciones, con cobertura nacional, contiene las agrupaciones de uno o más edificios, indistintamente de su uso, que son conocidos por una misma denominación. Incluyen sus espacios asociados y están geoméricamente definidas sobre el parcelario catastral, integran el código de la unidad estadística del INE a la que pertenece, el nombre geográfico que lo identifica, el uso representativo, así como otras características. Formato: Geopackage (.gpkg).	https://centrodedescargas.cnig.es/CentroDescargas/poblaciones
		LÍMITES MUNICIPALES, PROVINCIALES Y AUTONÓMICOS Recintos municipales y líneas límite (municipales, provinciales y autonómicos). Formato: Shapefile (.shp) y GML.	https://centrodedescargas.cnig.es/CentroDescargas/limites-municipales-provinciales-autonomicos
		LÍNEA DE COSTA. La línea de costa es una línea doble, compuesta por la línea de la pleamar y la línea de la bajamar, de forma que delimita, en sentido horizontal, la zona de transición entre la tierra y el mar allí donde las mareas son apreciables y que se confunden en una sola donde no lo son o, aun siéndolo, no exista zona de transición debido a la verticalidad del terreno o construcción artificial permanente. La línea de Pleamar es la línea horizontal que queda determinada por el máximo avance de la marea hacia tierra. La línea de bajamar viene determinada por el Cero Hidrográfico o bajamar escorada. Formato: Shapefile (.shp).	https://centrodedescargas.cnig.es/CentroDescargas/linea-costa
Mapas Topográficos Nacionales	https://centrodedescargas.cnig.es/CentroDescargas/mapa-topografico-nacional	MAPA TOPOGRÁFICO NACIONAL 1:25.000 Ficheros vectoriales de la última edición del Mapa Topográfico Nacional a escala 1:25.000. Formato: DGN (incluido un fichero de cultivos) y GeoPDF.	https://centrodedescargas.cnig.es/CentroDescargas/mtn25-vectorial

Anexo 1. Listado de capas de información geográfica para elaborar un mapa de condicionantes territoriales ante el riesgo de inundación

ÁMBITO TEMÁTICO	ENLACE GENERAL	CAPAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA (Descripción y formatos)	ENLACE DESCARGA CAPAS
Bases topográficas y cartográficas	https://centrodedescargas.cnig.es/CentroDescargas/bases-topograficas-cartograficas	<u>BASE TOPOGRÁFICA NACIONAL.</u> Base de datos tridimensional multiescala (1:2.000-1:25.000) que contiene datos topográficos y temáticos que permiten su explotación mediante SIG y la generación de productos cartográficos y servicios interoperables. Incluye información hidrográfica con estructura de red e información geográfica de referencia del IGN de redes de transporte y poblaciones. Así mismo integra información de edificaciones y construcciones, información de las bases topográficas producidas por las Comunidades Autónomas y otras fuentes oficiales de las Administraciones Públicas. Formato: Shapefile (.shp), GeoPackage y DWG.	https://centrodedescargas.cnig.es/CentroDescargas/btn
		Puntos de interés (POI) de la Base Topográfica Nacional (BTN) que representan localizaciones geográficas específicas destacadas que pueden resultar útiles o interesantes al usuario. La capa de POI abarca todo el abanico y diversidad de las diferentes temáticas de la BTN, y representa una visión simplificada de la misma. Formato: Shapefile (.shp) y Geopackage (.gpkg).	https://centrodedescargas.cnig.es/CentroDescargas/btn-poi
Información geográfica temática	https://centrodedescargas.cnig.es/CentroDescargas/informacion-geografica-tematica	<u>SIOSE AR.</u> Base de datos de ocupación del suelo de España de alta resolución de los años 2016, 2017, 2018 y 2020. Formato: Geopackage (.gpkg) y Geodatabase de ESRI (.gdb).	https://centrodedescargas.cnig.es/CentroDescargas/siose-ar
		<u>CORINE LAND COVER</u> Mapa de ocupación del suelo en España escala 1:100.000 correspondiente al proyecto europeo Corine Land Cover, versiones de 1990, 2000, 2006, 2012 y 2018. Formato: Geopackage (.gpkg) y Geodatabase de ESRI (.gdb).	https://centrodedescargas.cnig.es/CentroDescargas/corine-land-cover
		<u>SIOSE SUELO INDUSTRIAL</u> Base de datos de identificación y delimitación de las principales áreas de suelo industrial en España del año 2020. Formato: Geopackage (.gpkg).	https://centrodedescargas.cnig.es/CentroDescargas/mapa-suelo-industrial
Atlas Nacional de España (ANE) – Mapas Temáticos	https://atlasnacional.ign.es/wane/Estructura_tem%C3%A1tica	<u>Sección II: Medio natural</u> Estructura terrestre y formas de relieve Clima y agua Biogeografía y suelos	https://atlasnacional.ign.es/wane/Medio_natural
		<u>Sección V: Actividades productivas y económicas</u> Actividades agrarias y pesqueras Minería, energía, industria y construcción Turismo Comercio y servicios Servicios financieros y empresariales	https://atlasnacional.ign.es/wane/Actividades_productivas_y_economicas
		<u>Sección VI: Servicios y equipamientos sociales</u> Educación, ciencia, cultura y deporte	https://atlasnacional.ign.es/wane/Servicios_y equipamientos_sociales

Anexo 1. Listado de capas de información geográfica para elaborar un mapa de condicionantes territoriales ante el riesgo de inundación

ÁMBITO TEMÁTICO	ENLACE GENERAL	CAPAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA (Descripción y formatos)	ENLACE DESCARGA CAPAS
		Sanidad, protección y políticas sociales	
		<u>Sección VII: Sistemas de transportes y comunicaciones</u> Transportes Sistema de transportes y comunicaciones <u>Sección VIII: Estructura territorial</u> Estructura económica Paisaje Medio ambiente Patrimonio natural Calidad e impacto ambiental Riesgos ambientales	https://atlasnacional.ign.es/wane/Sistemas_de_transportes_y_comunicaciones https://atlasnacional.ign.es/wane/Estructura_territorial
Modelos digitales de elevaciones	https://centrodedescargas.cnig.es/CentroDescargas/modelos-digitales-elevaciones	<u>MDT50 cm - 3ª cobertura</u> Modelo digital del terreno de la 3ª Cobertura con paso de malla de 0,5 metros. Formato: COG (Cloud Optimized GeoTIFF).	https://centrodedescargas.cnig.es/CentroDescargas/modelo-digital-terreno-mdt50cm
		<u>MDT02 - 2ª cobertura</u> Modelo digital del terreno 2ª Cobertura (2015-2021) con paso de malla de 2 metros. Formato: COG (Cloud Optimized GeoTIFF).	https://centrodedescargas.cnig.es/CentroDescargas/modelo-digital-terreno-mdt02-segunda-cobertura
		<u>Modelo Digital de Superficies MDSO2 - 2ª cobertura</u> Modelo digital de superficies 2ª Cobertura (2015-2022) con paso de malla de 2 metros. Formato: COG (Cloud Optimized GeoTIFF).	https://centrodedescargas.cnig.es/CentroDescargas/modelo-digital-superficies-mds02-segunda-cobertura
		<u>Modelo Digital de Superficies Edificación MDSnE2,5 - 2ª Cobertura</u> Modelo digital de superficies normalizado de la clase edificación correspondiente a la 2ª Cobertura con paso de malla de 2,5 metros. Formato: COG (Cloud Optimized GeoTIFF).	https://centrodedescargas.cnig.es/CentroDescargas/modelo-digital-superficies-edificacion-segunda-cobertura
		<u>Modelo Digital de Superficies Vegetación MDSnV2,5 - 2ª Cobertura</u> Modelo digital de superficies normalizado de la clase vegetación correspondiente a la 2ª Cobertura con paso de malla de 2,5 metros. Formato: COG (Cloud Optimized GeoTIFF).	https://centrodedescargas.cnig.es/CentroDescargas/modelo-digital-superficies-vegetacion-segunda-cobertura
Imágenes de satélite	https://centrodedescargas.cnig.es/CentroDescargas/fotos-imagenes-aereas	<u>Ortofotos PNOA Máxima Actualidad</u> Mosaicos de ortofotos más recientes disponibles del Plan Nacional de Ortofotografía Aérea (PNOA). Formato: COG (Cloud Optimized GeoTIFF), shapefile (.shp) y XML (archivo de metadatos).	https://centrodedescargas.cnig.es/CentroDescargas/ortofoto-pnoa-maxima-actualidad

Anexo 1. Listado de capas de información geográfica para elaborar un mapa de condicionantes territoriales ante el riesgo de inundación



ELEMENTOS HIDROGRÁFICOS Y MARINOS

ÁMBITO TEMÁTICO	ENLACE GENERAL	CAPAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA (Descripción y formatos)	ENLACE DESCARGA CAPAS
Capas de información geográfica generales del proyecto IDE del Ministerio, con mapas totalmente preparados para su impresión y cartografía en formato vectorial y ráster, relacionados con el área de actividad del Agua.	https://www.miteco.gob.es/es/cartografia-y-sig/ide.html	Cuencas y subcuencas hidrográficas: cartografía nacional de cuencas y subcuencas a diferentes niveles (principales ríos, red hidrográfica básica, masas de agua, tramos de río)	https://www.miteco.gob.es/es/cartografia-y-sig/ide/descargas/agua/cuencas-y-subcuencas.html
		Demarcaciones hidrográficas y Organismos de cuenca: cartografía de zona terrestre y marina compuesta por una o varias cuencas hidrográficas vecinas y aguas de transición, subterráneas y costeras asociadas	https://www.miteco.gob.es/es/cartografia-y-sig/ide/descargas/agua/dhh-oocc.html
		Límites cartográficos de las Confederaciones Hidrográficas: cartografía que contiene las líneas divisorias principales que determinan los ámbitos territoriales de las nueve confederaciones hidrográficas	https://www.miteco.gob.es/es/cartografia-y-sig/ide/descargas/agua/demarcaciones-hidrograficas-phc-2022-2027.html
		Red Hidrográfica: información de la red hidrográfica en España, a partir de diversas fuentes y escalas de trabajo, todo ello en coordinación con las capas de cuencas y demarcaciones hidrográficas.	https://www.miteco.gob.es/es/cartografia-y-sig/ide/descargas/agua/red-hidrografica.html
		Mapa de Direcciones de Drenaje (MDD) de 25x25 m: información ráster de direcciones de drenaje (dirección a la cual fluye el agua desde cada celda del terreno).	https://www.miteco.gob.es/es/cartografia-y-sig/ide/descargas/agua/mdd-25x25.html
		Superficie de cuenca vertiente a cada celda 25x25 m: información ráster de área de cuenca vertiente (superficie aguas arriba de cada celda que drena a la misma)	https://www.miteco.gob.es/es/cartografia-y-sig/ide/descargas/agua/superficie-cuenca-25x25.html

Anexo 1. Listado de capas de información geográfica para elaborar un mapa de condicionantes territoriales ante el riesgo de inundación



DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA

ÁMBITO TEMÁTICO	ENLACE GENERAL	CAPAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA (Descripción y formatos)	ENLACE DESCARGA CAPAS
Mapas de peligrosidad por inundación fluvial	https://sig.miteco.gob.es/sn_czi/	Estos mapas de peligrosidad se elaboran para tres escenarios de probabilidad de inundación: alta, asociada a un periodo de retorno de 10 años; media, asociada a un periodo de retorno de 100 años; y de baja probabilidad o de eventos extremos asociada a un periodo de retorno de 500 años.	https://www.mapama.gob.es/ide/metadatos/sru/spa/catalog.search#/metadata/bf02855d-8351-445c-8cd6-e103699c102e
Mapas de peligrosidad por inundación marina		Zonas inundables de origen marino asociadas a periodos de retorno. La peligrosidad asociada a las Zonas inundables por inundación costera, correspondientes a un escenario de probabilidad media o baja de inundación (periodos de retorno de 100 años y de 500 años), es la extensión previsible de la inundación y calados del agua o nivel de agua según proceda para un periodo de retorno T=100 años o T=500 años.	https://www.mapama.gob.es/ide/metadatos/sru/spa/catalog.search#/metadata/e5d1aa1-91dc-4b9b-a6d8-7b2326455f3c
Áreas con Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSI)		Zonas del territorio para las cuales existe un riesgo potencial de inundación significativo o bien la materialización de tal riesgo puede considerarse probable. La delimitación se realiza sobre la base de la evaluación preliminar del riesgo de inundación, que se elabora a partir de datos registrados y estudios de evolución a largo plazo, incluyendo el impacto del cambio climático, y teniendo en cuenta las circunstancias actuales de ocupación del suelo, la existencia de infraestructuras y actividades para protección frente a inundaciones.	https://www.mapama.gob.es/ide/metadatos/sru/spa/catalog.search#/metadata/6e12c0a9-fa60-4400-8b80-aa844c4a47b4
Mapas de riesgo por inundación fluvial y marina a la población, actividades económicas, puntos de especial importancia y áreas de importancia medioambiental		Consecuencias adversas de inundaciones sobre: a) Habitantes que pueden verse afectados. b) Tipo de actividad económica de la zona que puede verse afectada. c) Instalaciones IPCC que puedan ocasionar contaminación accidental en caso de inundación y zonas protegidas que puedan verse afectadas. d) Zonas de importancia medioambiental	https://www.mapama.gob.es/app/descargas/descargafichero.aspx?f=informacion-arpsi.zip
Zonas Inundables asociadas a periodos de retorno		Delimitación de zonas inundables a partir de los caudales asociados a distintos periodos de retorno: · Z.I. con alta probabilidad (T=10 años) · Z.I. frecuente (T=50 años) · Z.I. con probabilidad media u ocasional (T=100 años) · Z.I. con probabilidad baja o excepcional (T=500 años)	https://www.mapama.gob.es/ide/metadatos/sru/spa/catalog.search#/metadata/813bd9ed-a458-438e-af96-b9cbca568007

Anexo 1. Listado de capas de información geográfica para elaborar un mapa de condicionantes territoriales ante el riesgo de inundación

ÁMBITO TEMÁTICO	ENLACE GENERAL	CAPAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA (Descripción y formatos)	ENLACE DESCARGA CAPAS
		Estas zonas se han determinado en función de los niveles alcanzados por la lámina de agua, identificando la extensión del área inundada asociada a cada una de las frecuencias. También han sido identificadas considerando estudios sobre evidencias históricas y geomorfológicas.	
Áreas de flujo preferente		En las zonas de flujo preferente sólo podrán ser autorizadas por el organismo de cuenca aquellas actividades no vulnerables frente a las avenidas y que no supongan una reducción significativa de la capacidad de desagüe de dicha vía. La zona de flujo preferente es la unión de la vía de intenso desagüe y la zona de avenida de 100 años de periodo de retorno en donde puedan producirse graves daños sobre las personas y los bienes, quedando delimitado su límite exterior mediante la envolvente de ambas zonas. Pueden producirse graves daños sobre personas y bienes cuando durante la avenida satisfagan uno o más de los siguientes criterios: a) Que el calado sea superior a 1 m. b) Que la velocidad sea superior a 1 m/s. c) Que el producto de ambas variables sea superior a 0,5 m²/s.	https://www.mapama.gob.es/ide/metadatos/sru/spa/catalog.search#/metadata/93c0https://sig.miteco.gob.es/snczi/36f6-f3c1-4d92-8295-0278d281516c
Mapa de direcciones de drenaje		Contiene información ráster o matricial de direcciones de drenaje, es decir, la dirección a la cual fluye el agua desde cada celda del terreno. Este mapa de dirección de drenaje (MDD) es el resultado de un proceso iterativo de correcciones del valor de la dirección de drenaje en el MDD original con el fin de obtener una red derivada coherente con la cartografía 1:25.000 y las cuencas vertientes.	https://www.mapama.gob.es/ide/metadatos/sru/spa/catalog.search#/metadata/45a25840-3f52-418c-8d29-9c446e4d5a59
Mapa de caudales máximos		Mapa de caudales máximos de avenida en régimen natural en aquellos puntos de la red fluvial con una superficie de cuenca vertiente igual o superior a 50 km² para distintos periodos de retorno, abarcando este mapa el ámbito territorial de las demarcaciones hidrográficas con cuencas intercomunitarias. Se trata de una aplicación denominada CAUMAX que ha sido actualizada para funcionar como un complemento del software QGIS.	https://www.miteco.gob.es/es/cartografia-y-sig/ide/descargas/agua/mapa-caudales.html

Bibliografía

Directiva 2007/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de la Unión Europea, de 23 de octubre de 2007, relativa a la “Evaluación y la gestión de los riesgos de inundación” <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=DOUE-L-2007-82010>

Real Decreto 903/2010, de 9 de julio, de evaluación y gestión de riesgos de inundación

Karagiannis, G.M., Turksezer, Z.I., Alfieri, L., Feyen, L. and Krausmann, E., Climate change and critical infrastructure – floods, EUR 28855 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, ISBN 978-92-76-09552-1, doi:10.7260/007069, JRC109015.
https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC109015/floods_ci_eur28855en_new_edition_final.pdf

Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. 2022. Propuesta de mínimos para la realización de los Mapas de Riesgo de Inundación. Actualización de la metodología de elaboración de la cartografía de peligrosidad y riesgo de inundación. Directiva de Inundaciones – 2º ciclo.
https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/gestion-de-los-riesgos-de-inundacion/propuesta-de-minimos-realizacion-mapas-deriesgo-2ciclo_tcm30-511333.pdf

Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. 2017. Guía para la reducción de la vulnerabilidad de los edificios frente a las inundaciones.
https://www.conorseguros.es/web/documents/10184/48069/guia_inundaciones_completa_22jun.pdf

Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. 2017. Evaluación de la resiliencia de los núcleos urbanos frente al riesgo de inundación: redes, sistemas urbanos y otras infraestructuras.

Resolución de 23 de abril de 2026, de la Subsecretaría, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros de 21 de abril de 2026, por el que se aprueba la Directriz Básica de Planificación de Protección Civil ante el riesgo de inundaciones.

Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. 2022. Resumen ejecutivo de los Planes de gestión del Riesgo de Inundación de segundo ciclo (2022-2027) en las cuencas intercomunitarias

Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. 2021. Resumen Ejecutivo de la Caracterización de la Peligrosidad y Riesgo por Inundación Fluvial en los PGRI de 2º ciclo en las cuencas intercomunitarias (2022-2027)

Aguas de Alicante. (s.f.). Parque Urbano Inundable "La Marjal". <https://www.aguasdealicante.es/parque-la-marjal>

Ajuntament de Barcelona. (s.f.). Resccue – Atles de resiliència. https://coneixement-eu.bcn.cat/widget/atles-resiliencia/es_index_resccue_inun_urbana.html

Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz. (s.f.). Riesgo de inundabilidad. https://www.vitoria-gasteiz.org/wb021/was/contenidoaction.do?Idioma=es&uid=app_j34_0065

Contrato del río Matarraña. (s.f.). Guía metodológica sobre buenas prácticas en gestión de inundaciones: Manual para gestores.
http://contratoderiomatarranya.org/documentos/Guia_BB_Gestion_inundaciones.pdf

Bibliografía

Departamento Nacional de Planeación. (s.f.). Guía con lineamientos para incorporar análisis de riesgo de desastres en proyectos de acueducto y alcantarillado. https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Ambiente/Guia_Analisis_de_Riesgos.pdf

Ebro Resilience. (2018). Guía para la reducción de la vulnerabilidad de los edificios frente a las inundaciones. https://ebroresilience.com/wp-content/uploads/2018/12/guia_inundaciones_completa_22jun.pdf

Ebro Resilience. (s.f.). Nuevos materiales: INUNDABLE, jugando y aprendiendo sobre el riesgo. <https://www.ebroresilience.com/nuevos-materiales-inundable-jugando-y-aprendiendo-sobre-el-riesgo-y-una-exposicion-educativa-para-coles/>

Forética. (s.f.). Informe diagnóstico de riesgos y oportunidades de la adaptación al cambio climático en las ciudades españolas. https://foretica.org/wp-content/uploads/informe_riesgos_oportunidades_cambio_climatico_ciudades.pdf

Fundación Aquae. (s.f.). El Parque La Marjal: Una infraestructura pionera en España. <https://www.fundacionaquae.org/parque-inundable-la-marjal/>

Fundación Matrix. (s.f.). Comprender-Concienciar-Prevenir: Una perspectiva innovadora sobre el riesgo de inundación relámpago en la Comunidad Valenciana. <https://fundacionmatrix.es/comprender-concienciar-prevenir-una-perspectiva-innovadora-sobre-el-riesgo-de-inundacion-relampago-en-la-comunidad-valenciana/>

Fundación Nueva Cultura del Agua (FNCA). (s.f.). Crecidas e inundaciones en la cuenca del Ebro: Material didáctico. https://fnca.eu/images/documentos/FORO%20JOVEN/3a%20FASE/texto_ficha_educativa.pdf

García Martín, A., et al. (2020). Riesgo de inundación en España: Análisis y soluciones para la generación de territorios resilientes. [https://drainage.cedex.es/site/docs/publicaciones/Garc%C3%ada%20Mart%C3%adn%20et%20al%20\(2020\)%20Percepci%C3%b3n%20social%20y%20comunicacion,%20CNI.pdf](https://drainage.cedex.es/site/docs/publicaciones/Garc%C3%ada%20Mart%C3%adn%20et%20al%20(2020)%20Percepci%C3%b3n%20social%20y%20comunicacion,%20CNI.pdf)

Generalitat Valenciana. (s.f.). Directrices para la integración de la perspectiva climática. <https://mediambient.gva.es/es/web/cambio-climatico/herramienta-integracion-cambio-climatico>

GFDRR. (s.f.). Medidas de protección contra inundaciones basadas en la naturaleza. https://www.gfdrr.org/sites/default/files/publication/Brochure%20Implementing%20nature-based%20flood%20protection_ESP.pdf

GRAF. (s.f.). Proyecto SUDS en Cristóbal de Moura – Infiltración drenaje Barcelona. <https://www.graf.info/es-es/suds-drenaje-sostenible/referencias-de-infiltracion-y-drenaje/proyecto-calle-cristobal-de-moura-barcelona.html>

Green Blue Management. (s.f.). Cristóbal de Moura (Barcelona). <https://greenbluemanagement.com/proyectos/conversion-de-la-calle-cristobal-de-moura-en-un-nuevo-eje-verde-en-barcelona/>

Idrica. (s.f.). Claves en la anticipación y gestión de inundaciones fluviales y urbanas. <https://www.idrica.com/es/blog/anticipacion-gestion-inundaciones/>

IWA Publishing. (2023). Implementación de un sistema de alerta temprana. Ingeniería del Agua, 27(2). <https://iwaponline.com/IA/article-pdf/27/2/93/1236162/ia202319129.pdf>

Bibliografía

La Moncloa. (2025). Claves del Plan de Formación ante Emergencias en Centros Educativos.

<https://www.lamoncloa.gob.es/serviciosdeprensa/notasprensa/educacion-fp-deportes/paginas/2025/plan-formacion-emergencias-centros-educativos.aspx>

Ministerio de Educación, Formación Profesional y Deportes. (s.f.). Guía didáctica 3: Riesgo de inundación y riesgos en la costa.

<https://recursosemergencias.educacionfpydeportes.gob.es/guias-didacticas/3-riesgo-inundacion-costa.html>

Ministerio del Interior. (s.f.). Riesgo de inundaciones programa para centros escolares: Guía didáctica para profesores.

<https://www.interior.gob.es/opencms/pdf/archivos-y-documentacion/documentacion-y-publicaciones/publicaciones-descargables/proteccion-civil/Riesgo-de-inundaciones-programa-para-centros-escolares-Guia-didactica-para-profesores-NIPO-126-11-216-8.pdf>

Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. (s.f.). Fomento de la corresponsabilidad social en la gestión del agua en España.

https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/agua/temas/sistema-espaniol-gestion-agua/libro-verde-gobernanza/informes-tematicos/O7-informe-tematico-corresponsabilidad-agua_tcm30-517273.pdf

Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. (s.f.). Guías de adaptación al riesgo de inundación: Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible.

https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/agua/temas/gestion-de-los-riesgos-de-inundacion/adaptaci%C3%B3n/guias-adaptacion/guia-adaptacion-riesgo-inundacion-sistemas-urbano-drenaje-sostenible_tcm30-503726.pdf

Ministerio de Vivienda y Agenda Urbana. (2025). Resiliencia urbana para prevenir y combatir los impactos del cambio climático.

https://www.mivau.gob.es/recursos_mfom/paginabasica/recursos/es_policy_2025_lab_report_es.pdf

Morote, Á. F. (2017). El parque inundable “La Marjal” de Alicante (España) como propuesta didáctica para la interpretación de los espacios de riesgo. RUA.

https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/73883/1/2017_Morote_didacticageografica_esp.pdf

Oppla. (s.f.). Sustainable Urban Drainage Systems: Approach and experiences in Barcelona.

https://oppla.eu/sites/default/files/old_files/uploads/conexuspolicybrief-02barcelonasudsa4-8ppen-screenres.pdf

Pauco Wavin. (s.f.). Casos exitosos de SUDS en ciudades con población alta, pocas zonas verdes y lluvias intensas. <https://paucowavin.com.co/casos-exitosos-de-suds-en-ciudades-con-poblacion-alta-pocas-zonas-verdes-y-lluvias-intensas>

Plataforma sobre Adaptación al Cambio Climático (Adaptecca). (s.f.). Casos prácticos. <https://www.adaptecca.es/casos-practicos>

Plataforma sobre Adaptación al Cambio Climático (Adaptecca). (s.f.). El parque de La Marjal en Alicante, un proyecto innovador para reducir los riesgos de inundaciones. https://adaptecca.es/sites/default/files/23_Reportaje.pdf

Tragsa. (s.f.). “Tras las huellas del agua”, una iniciativa de ciencia ciudadana para sensibilizar sobre el riesgo de inundaciones en España.

<https://www.tragsa.es/es/comunicacion/noticias/Paginas/25-tras-huellas-agua.aspx>

UN@ Éditions. (s.f.). Efectividad de las Soluciones Basadas en la Naturaleza (SBN) y criterios para el planeamiento resiliente al clima. <https://una-editions.fr/efectividad-de-las-soluciones-basadas-en-la-naturaleza/>

Bibliografía

Vitoria-Gasteiz. (s.f.). Plan de adecuación hidráulica y restauración ambiental del río Zadorra a su paso por Vitoria-Gasteiz. <https://www.vitoria-gasteiz.org/http/wb021/contenidosestaticos/adjuntos/es/14/29/61429.pdf>