

Jornada Informativa sobre los  
**Instrumentos de Planificación del  
Riesgo de Inundación** en las  
demarcaciones hidrográficas  
intracomunitarias de Andalucía

**SECRETARÍA GENERAL DEL FAMP  
AGUA-**



Presentación Segunda:

**“Actualización y contenidos de los Mapas de Peligrosidad y Riesgos de Inundación”**

Víctor Asenjo Díaz. UTE TYPESA - AQUATEC grupo Veolia

**29 de abril de 2026**

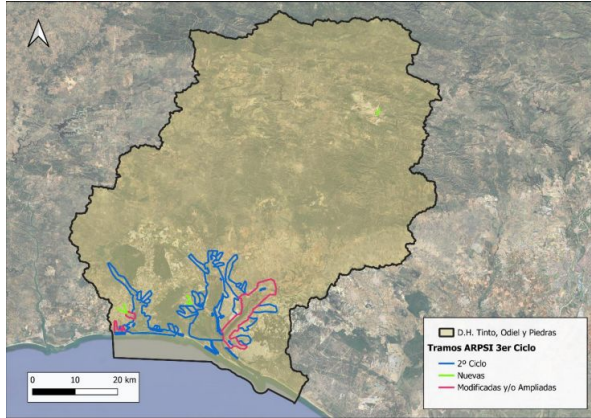


**Junta de Andalucía**

Consejería de Agricultura, Pesca,  
Agua y Desarrollo Rural

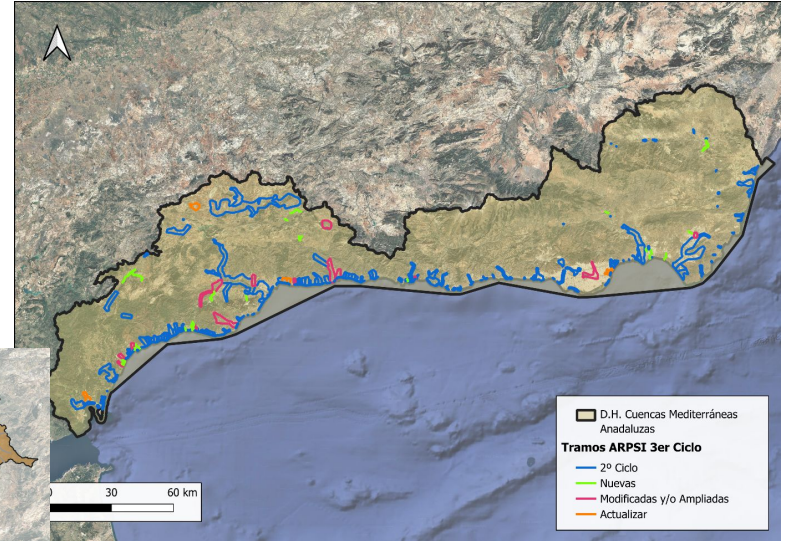
1. ALCANCE DE LA REVISIÓN DE LOS MAPRI
2. METODOLOGÍA DE REVISIÓN DE LOS MAPRI
3. CÁLCULO DE LA PELIGROSIDAD
4. CÁLCULO DEL RIESGO
5. ZONAS LEGALES
6. FASES DE APROBACIÓN
7. ENLACES DE INTERÉS

# Alcance de la revisión de los MAPRI. 3<sup>er</sup> ciclo

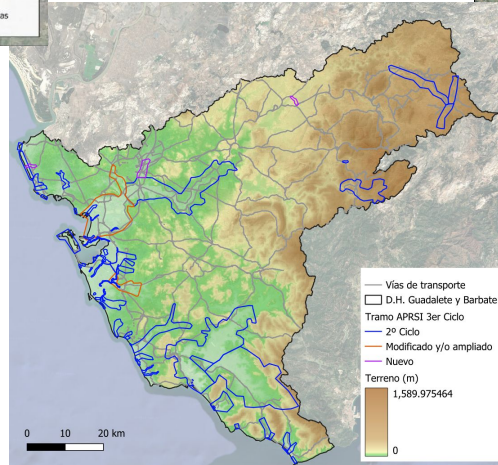


D.H. Tinto, Odiel y Piedras  
IP 18 de diciembre de 2025

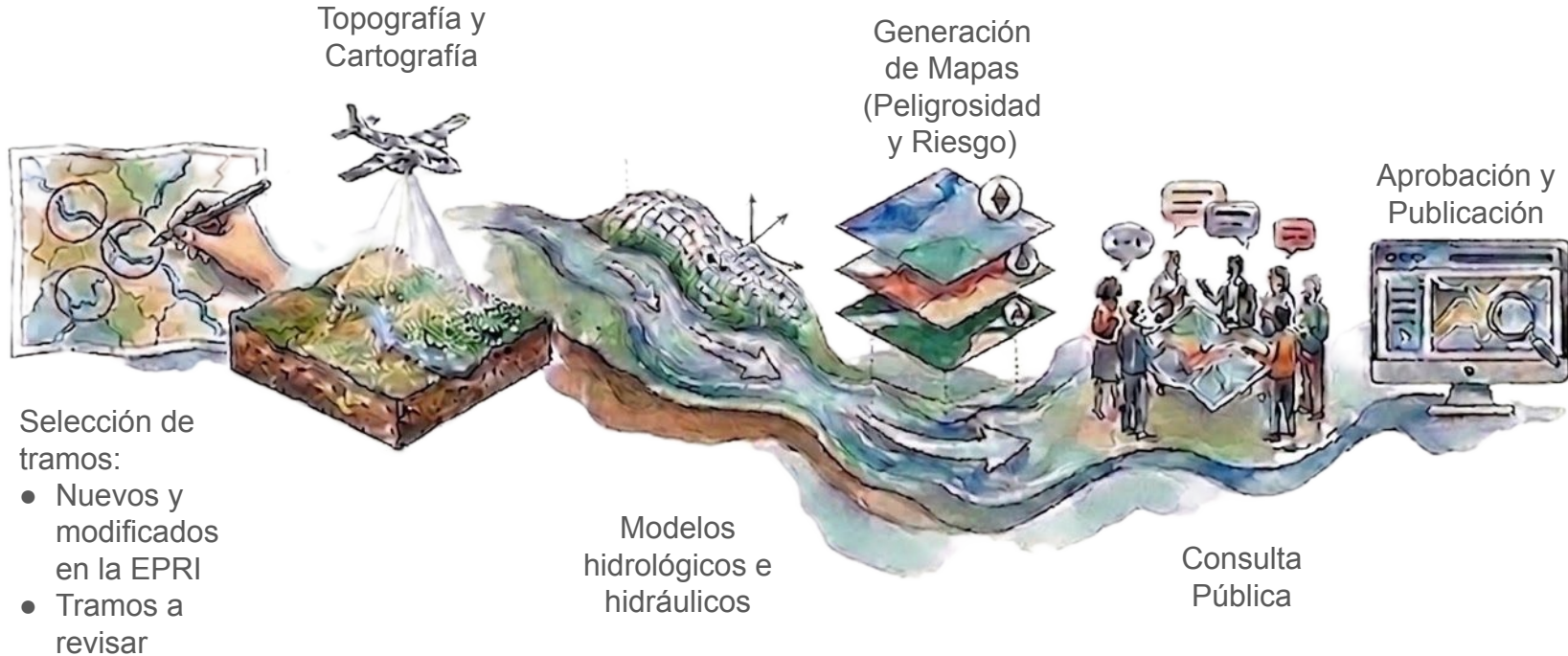
D.H. Guadalete y Barbate  
IP 28 de enero de 2026



D.H. Cuencas Mediterráneas Andaluzas  
IP próximamente



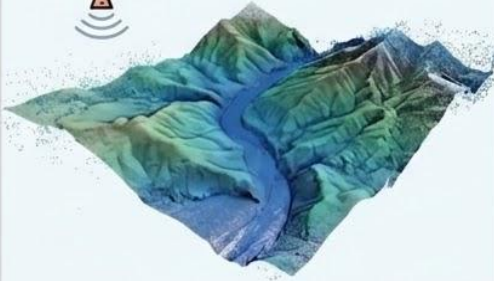
# Metodología para la revisión del MAPRI 3<sup>er</sup> Ciclo



# Cartografía y topografía



## Modelo Digital del Terreno (MDT) y LiDAR



MDT del tramo fluvial a estudiar con la mejor resolución existente. Generado a partir de vuelos LiDAR.

## Ortofotografía Reciente

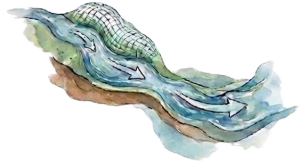


Ortofotografía más reciente del área de estudio con la mejor resolución posible (PNOA 2023).

## Inventario de Estructuras



Inventario de estructuras (elementos obstruccion del flujo). Procedentes de recopilación de estudios específicos, trabajos existentes y visitas a campo.

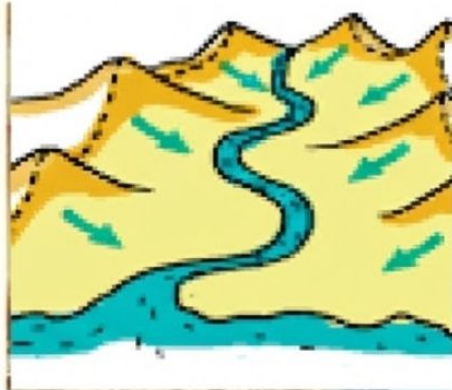


# Modelización hidrológica



## Delimitación de cuenca y subcuencas

Delimitación de la cuenca y subcuencas hidrográficas.

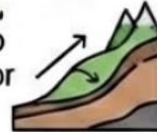


## Caracterización de subcuencas



### Parámetros morfológicos

Superficie, altitud media, pendiente media, tiempo de concentración y factor de almacenamiento.



### Parámetros hidrológicos (SCS)

Metodología SCS para determinar número de curva (NC) según cobertura y usos del suelo.

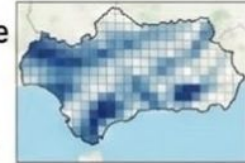


## Generación de hietogramas



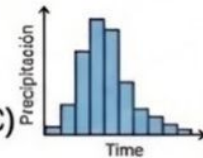
### Precipitación areal (CEDEX)

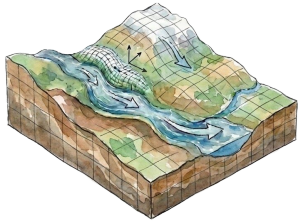
Cálculo a partir de ráster de precipitaciones máximas en 24h.



### Caracterización temporal (Témez)

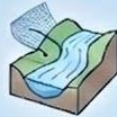
Metodología de Témez (Norma 5.2-IC)





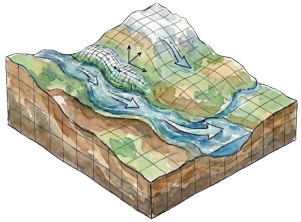
# Modelización Hidráulica

## Descripción del Modelo



- Modelo numérico bidimensional (2D).
- Simulación de flujo turbulento en lámina libre.
- Régimen no-permanente.
- Usos: Simulación en cauces naturales y canales, cálculo de avenidas e inundaciones, delimitación de zonas inundables.





# Modelización Hidráulica

## Datos básicos de entrada en los modelos

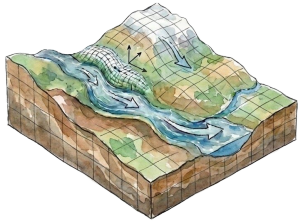
Geometría del modelo: construida a partir de los MDT elaborados procedentes de datos LiDAR revisados y actualizados en caso necesario.

Los MDT empleados (MDT actual y MDT natural) están depurados de vegetación y presentan todas las características establecidas en la Guía del SNCZI.

Tabla 2. Condicionantes de los MDT de trabajo en el SNCZI.

Condicionante	Modelización de zonas inundables	Modelización de DPH
	MDT ACTUAL	MDT NATURAL
Tipo de modelización	Modelización en régimen alterado de caudales Introducción de puentes en modelo	Modelización en régimen natural de caudales
Actuaciones sobre el MDE para obtener el MDT de trabajo	Eliminación de: <ul style="list-style-type: none"><li>• Vegetación</li><li>• Tableros, pilas y estribos de puentes</li></ul> Mantenimiento de: <ul style="list-style-type: none"><li>• Molas</li><li>• Encauzamientos y cortas</li><li>• Edificios salvo excepciones</li></ul>	Eliminación, en el ámbito de DPH, de: <ul style="list-style-type: none"><li>• Vegetación</li><li>• Tableros, pilas y estribos de puentes</li><li>• Edificios</li></ul> Mantenimiento de: <ul style="list-style-type: none"><li>• Molas de zonas urbanas consolidadas</li><li>• Encauzamientos y cortas</li></ul>

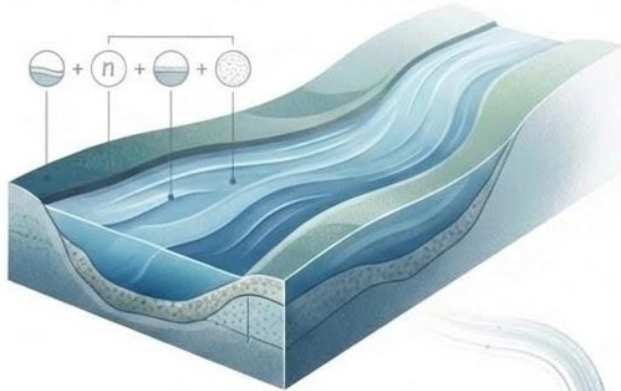




# Modelización Hidráulica

Rugosidad (Coeficiente n de Manning)

Cauce (Método de Cowan)



Cauce (Método de Cowan)

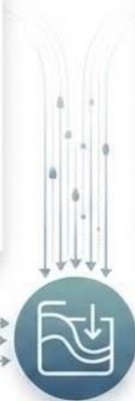
Coeficientes del Anexo VI de la Guía SNCZI.

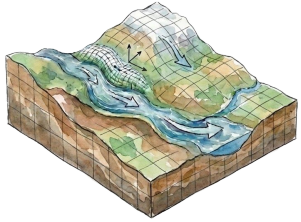
Llanuras de inundación (SIOSE & PNOA)



Llanuras de inundación (SIOSE & PNOA)

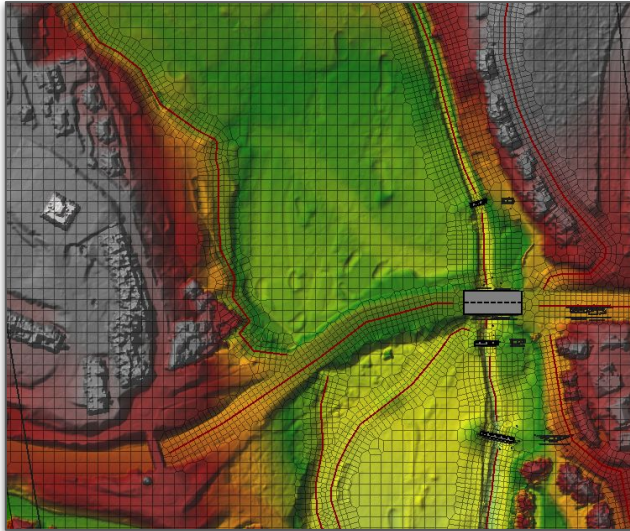
Asignación por SIOSE Alta Resolución.  
Chequeo con ortofotografías PNOA.



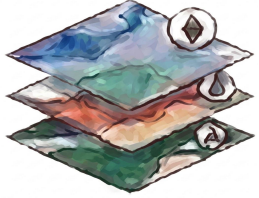


## Modelización Hidráulica

Generación de malla de cálculo con estructuras y líneas de rotura



Las estructuras se introducen a partir de las dimensiones medidas en campo. Se diferencian entre unidimensionales y bidimensionales



## Mapas de Peligrosidad

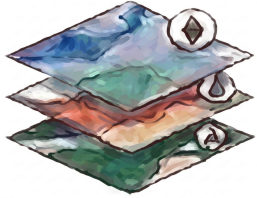
La simulación hidráulica genera mapas de calado (profundidad del agua y velocidad para cada periodo de retorno. A partir de estos mapas se generan las manchas de inundación.

Calado (m)



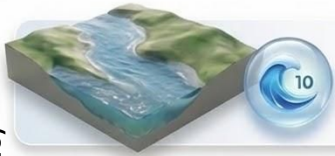
Velocidad (m/s)





# Mapas de Peligrosidad y Riesgo

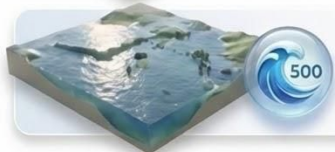
ESCENARIOS DE PROBABILIDAD  
(RD 903/2010)



**Alta Probabilidad:**  
Periodo de retorno de 10 años (T10).  
Crecidas frecuentes.



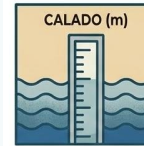
**Media Probabilidad:**  
Periodo de retorno de 100 años (T100).  
Crecidas ocasionales.



**Baja Probabilidad:**  
Periodo de retorno de 500 años (T500).  
Crecidas extremas.

## MAPAS DE PELIGROSIDAD

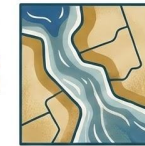
Base para la zonificación de las **áreas inundables** para cada escenario



Profundidad del agua



Velocidad de la corriente



PELIGROSIDAD

## MAPAS DE RIESGO

Evalúan la **vulnerabilidad** de los elementos expuestos en la zona inundable para cada escenario



PELIGROSIDAD



ELEMENTOS EXPUESTOS



Población



Actividades Económicas



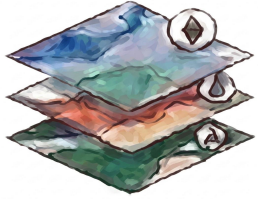
Puntos de Especial Importancia



Áreas de Importancia Ambiental



RIESGO



# Mapas de Riesgo

Mediante el cruce de la peligrosidad y diferentes fuentes de información cartográfica, se obtienen los mapas de riesgo.



Mapas de riesgo a la población



Mapas de riesgo a Actividad Económica



Mapas de riesgo en Puntos de especial Importancia



Mapas de riesgo en Áreas de Importancia Ambiental



# Mapas de Riesgo a la población

## Metodología de Definición

El art. 6 de la DI, establece que los Mapas de Riesgo deberán incluir el “**número indicativo de habitantes que pueden verse afectados**”

Se definen por la superposición de la envolvente de inundación con el contorno de las secciones censales del INE (2024).

El cálculo se basa en la malla de población de **250m x 250m del IECA**, georreferenciada con datos de residentes a 1 de enero de 2023.

## Nº Afectados por zona inundable

Se calcula la población afectada por la zona inundable en función del área afectada de cada celda de la malla

## Nº Afectados por municipio

Se suma el total de habitantes afectados en todas las secciones censales del municipio para cada periodo de retorno.

## Novedad 3er Ciclo: Indicadores de Vulnerabilidad

**TF**

Tasa de feminidad

**DENS**

Densidad de población

**POBEXT**

% Población extranjera

**TDEP**

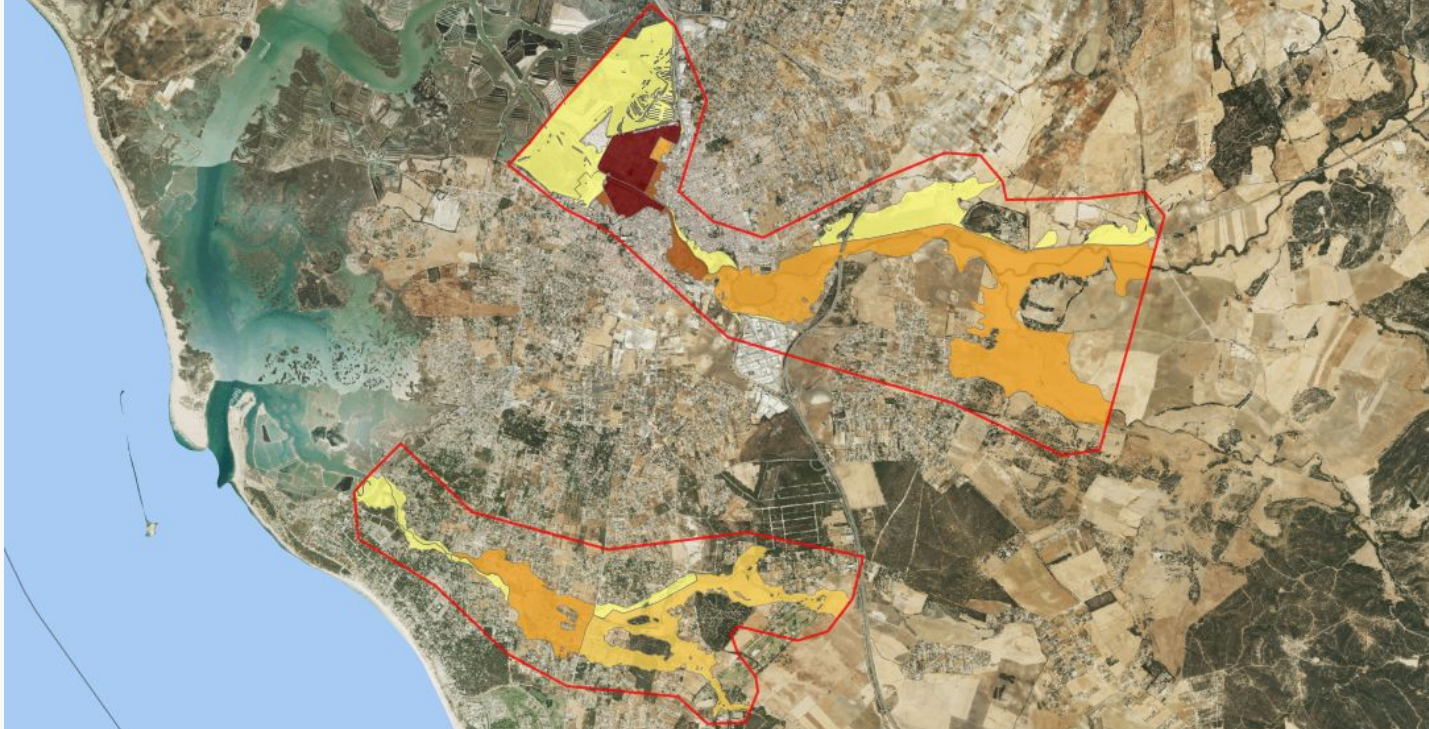
Tasa dependencia (>65 años)

**EDPRIM**

% Educación primaria e inferior (15+ años)



# Mapas de Riesgo a la población





# Mapas de Riesgo a Actividad Económica

## Marco Normativo y Categorización

El artículo 6 de la Directiva de Inundaciones indica que otro de los parámetros a mostrar será el "**tipo de actividad económica de la zona afectada**". La actividad se asigna por usos del suelo, otorgando un valor de riesgo en €/m<sup>2</sup>.

## Fuentes de Información

Se utilizan datos del **SIOSE (2014)** y capas de la **BTN25** para identificar usos del suelo mayoritarios.

Esta información se clasifica en **20 categorías** de actividad económica del mapa de riesgo nacional.

Categoría en Mapa de riesgo nacional	
Urbano concentrado	Forestal
Urbano disperso	Infraestructuras: carreteras
Asociado a urbano	Infraestructuras: ferrocarriles
Infraestructura social	Infraestructuras: puertos y aeropuertos
Terciario	Infraestructuras: energía
Industrial concentrado	Infraestructuras: Comunicaciones
Industrial disperso	Infraestructuras: hidráulico-sanitarias
Agrícola-Secano	Infraestructuras: Residuos
Agrícola-Regadío	Masas de agua
Otros usos rurales	Otras áreas sin riesgo

Figura 28. Categorías de uso de suelo adoptadas para los mapas de riesgo.



# Mapas de Riesgo a Actividad Económica

## Valoración del Daño Económico

Se emplean las cifras de la **Propuesta de Mínimos (Anejo I)** para estimar el valor en euros de los daños por avenida y el riesgo anual esperado.

## Ponderación en función del calado

ALTURA DEL AGUA (m)	COEFICIENTE
0 – 0.3	20%
0.3 – 0.7	60%
0.7 – 2	90%
> 2	100%

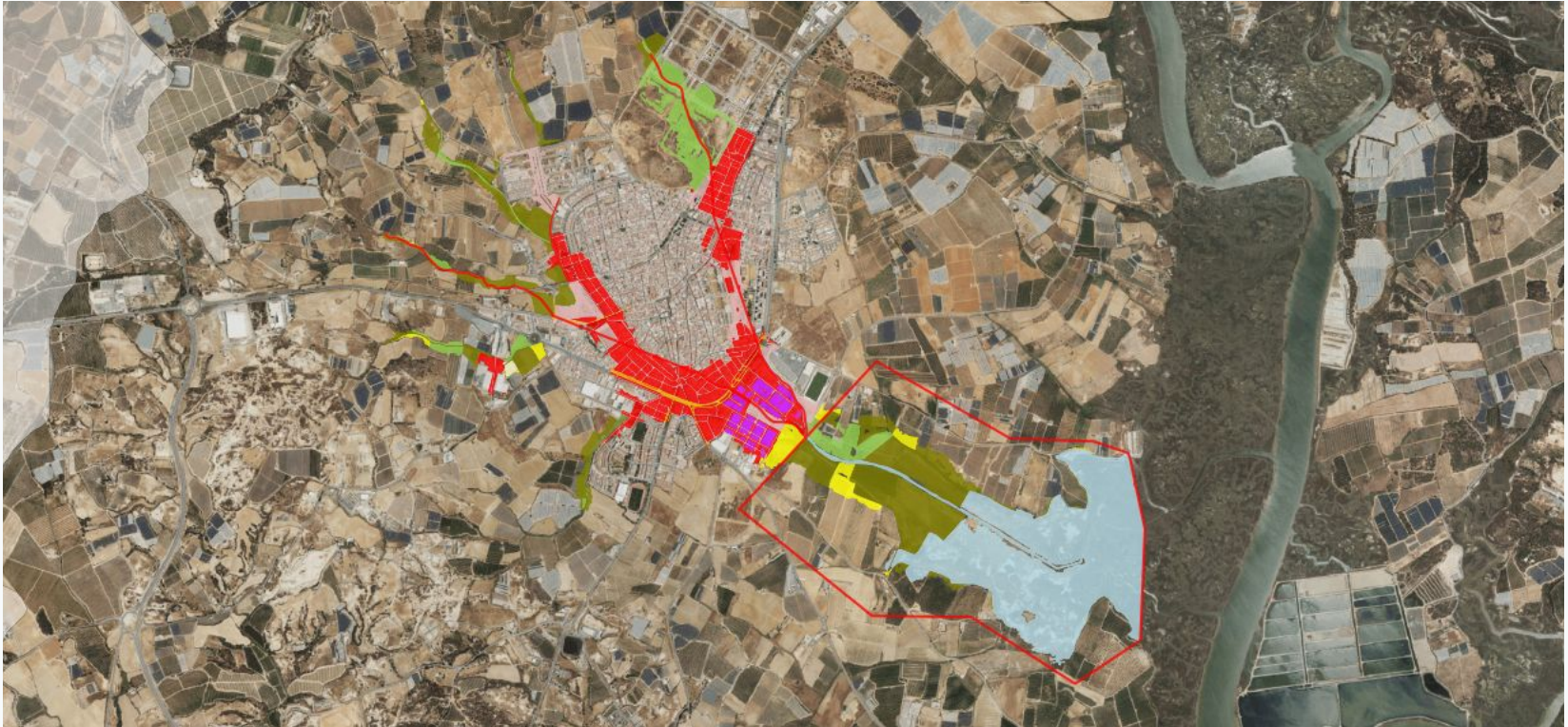
## Daño Económico y Riesgo anual estimado

DAÑ_EC_ES	Daño económico estimado	Valor estimado en euros de los daños que provocaría la avenida en cada polígono
RIES_AN_ES	Riesgo anual estimado	Valor estimado en euros del riesgo anual que provocaría la avenida en cada polígono (valoración de daños por periodo de retorno)

USO DEL SUELO	VALOR DEL RIESGO INICIAL (€/m <sup>2</sup> )
<b>Urbano concentrado</b>	
Edificación asociada a urbano concentrado (sin desagregar edificaciones)	440
Edificación asociada a urbano concentrado (edificaciones desagregadas)	500
<b>Urbano disperso</b>	
Edificación asociada a urbano disperso (sin desagregar edificaciones)	215
Edificación asociada a urbano disperso (edificaciones desagregadas)	325
Asociado a urbano	190
Infraestructura social	250
Terciario	475
<b>Industrial concentrado</b>	
Industrial concentrado (sin desagregar edificaciones)	475
Industrial concentrado (edificaciones desagregadas)	565
<b>Industrial disperso</b>	
Industrial disperso (sin desagregar edificaciones)	215
Industrial disperso (edificaciones desagregadas)	475
Agrícola-secano	1.25
Agrícola-regadío	6.25
Otros usos rurales	0.65
Forestal	0
Infraestructuras: carreteras	315
Infraestructuras: ferrocarriles	440
Infraestructuras: puertos y aeropuertos	565
Infraestructuras: energía	625
Infraestructuras: comunicaciones	625
Infraestructuras: hidráulico-sanitarias	625
Infraestructuras: residuos	190
Masas de agua	0
Otras áreas sin riesgo	0



# Mapas de Riesgo a Actividad Económica





# Mapas de riesgo en Puntos de especial Importancia y áreas de importancia ambiental

## Marco Normativo y Categorización

El artículo 9 del RD 903/2010 establece que los mapas de riesgo deben incluir, además de los puntos anteriormente descritos, los siguientes elementos:

- “c) Instalaciones industriales a que se refiere el anejo I de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de Prevención y Control Integrado de la Contaminación que puedan ocasionar contaminación accidental en caso de inundación así como las estaciones depuradoras de aguas residuales;
- d) Zonas protegidas para la captación de aguas destinadas al consumo humano, masas de agua de uso recreativo y zonas para la protección de hábitats o especies que pueden resultar afectadas”

### PUNTOS DE ESPECIAL IMPORTANCIA

-  **Emisiones Industriales**  
Instalaciones de emisiones industriales según el RDL 1/2016 (Anexo I)
-  **EDAR**  
Estaciones Depuradoras de Aguas Residuales
-  **Patrimonio Cultural**  
Sitios reconocidos por su importancia cultural.
-  **Elementos significativos para Protección Civil**  
Elementos clave para fines de defensa civil.

### ÁREAS DE IMPORTANCIA MEDIOAMBIENTAL

-  **Zonas de Captación de Agua**  
Zonas protegidas para la captación de aguas destinadas al consumo humano
-  **Masas de Agua de uso recreativo**  
Cuerpos de agua utilizados para actividades de ocio.
-  **Zonas para la protección de hábitats o especies**  
Red Natura y ENP
-  **Masas de Agua**  
Masas de agua según la Directiva Marco del Agua.



# Mapas de riesgo en Puntos de especial Importancia

## Emisiones industriales

Información facilitada por la Junta de Andalucía.

## EDAR

Capas de la Junta de Andalucía, confirmadas por ortofotografía.

## Educación y Residencia Especial

DERA: Campus, universidades, residencias de ancianos, centros penitenciarios, camping, hoteles...

Se ha completado con el SIOSE 2014 y BTN25.

## Patrimonio Cultural

Datos del DERA: BIC, edificios religiosos, monumentos y patrimonio industrial.

## Concurrencia Pública

Centros comerciales, religiosos y de ocio (DERA + BTN25).

## Seguridad

DERA (Protección Civil, Bomberos, Policía)

## Sanidad

DERA (hospitales y uso no hospitalario) y cruce con información de la DGA para servicios con urgencia extrahospitalaria.

## Servicios e Industria

DERA: Plantas de energía, gaseoductos, oleoductos, ETAP, transporte (aéreo, carretera, ferrocarril...), y datos SEVESO/Radiactivas de la Junta.

*La capa final es producto de la superposición de zonas inundables de subtramos ARPSI con información puntual.*





# Mapas de riesgo en áreas de importancia ambiental

## Directiva Marco del Agua

Masas de agua reflejadas en la Planificación Hidrológica 2022-2027.

## Captación Consumo Humano

Zonas protegidas de aguas potables obtenidas del área de descargas del MITERD y Planes de Cuenca.

## Uso Recreativo (Aguas de Baño)

Declaradas según Directiva 2006/7/CE. Censo obtenido a través de la Junta de Andalucía.

## Hábitats y Especies (ZEPA / ZEC)

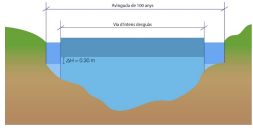
Designadas por la Comisión Europea. Capas obtenidas a través del sistema DERA.

*Los Mapas de Riesgo representan zonas inundables que afectan a estas Áreas de Importancia Ambiental.*

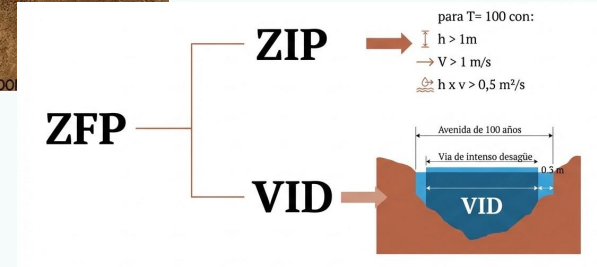
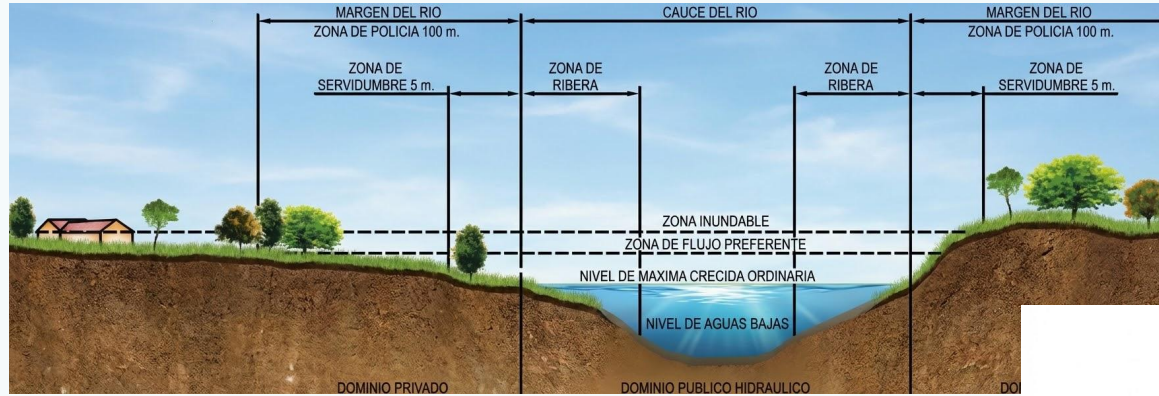


## Mapas de riesgo en áreas de importancia ambiental

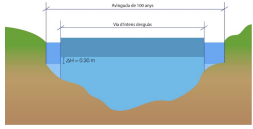




# Delimitación de las zonas legales



Estos mapas son determinaciones técnicas y **no constituyen deslindes oficiales ni expedientes administrativos.**



# Delimitación de las zonas legales Dominio Público Hidráulico (DPH)

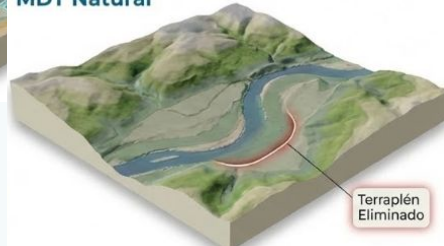
Criterio hidrológico - hidráulico:

- Determinación de la máxima crecida ordinaria (MCO). Régimen natural.
- Modelo Digital del Terreno Natural, sin elementos artificiales (edificios, terraplenes...)

**MDT Actual**

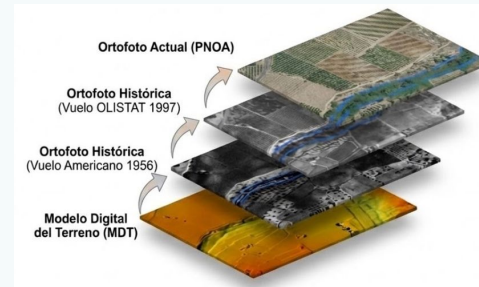


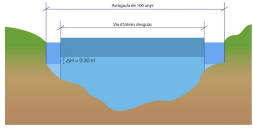
**MDT Natural**



Criterio histórico - geomorfológico y ambiental:

- Criterio histórico: Ortofotografías aéreas históricas; Catálogo Nacional de inundaciones Históricas; Bibliografía y hemeroteca...
- Criterio geomorfológico: Estudio de la evolución del cauce a partir de topografía, información geológica y mapas geomorfológicos.
- Criterio medioambiental

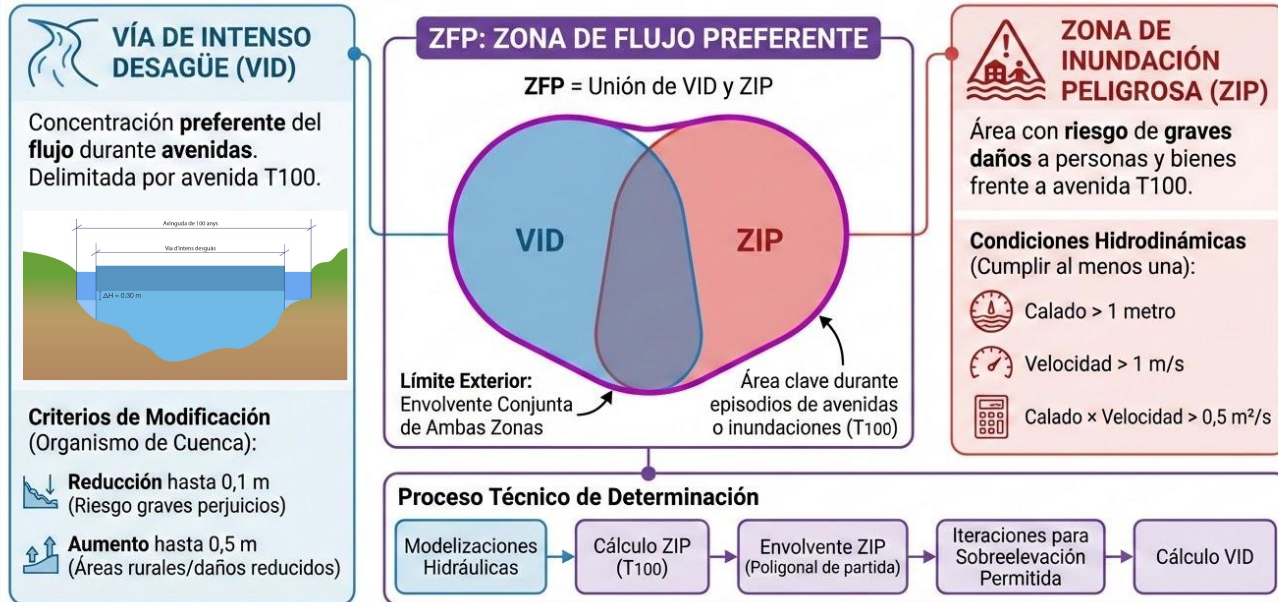




# Delimitación de las zonas legales

## Zona de Flujo Preferente (ZFP)

### Definición y Componentes según Art. 9.2 RDPH



# Fases de aprobación de los MAPRI

**01**

## **Elaboración / Revisión Técnica**

Revisión y actualización de los mapas de peligrosidad (calados, extensión) y riesgo para las ARPSI.

**02**

## **Consulta Pública**

Los documentos se someten a un periodo obligatorio de consulta e información pública durante 3 meses para recibir alegaciones.

**03**

## **Informe y Aprobación**

Tras la revisión de las alegaciones, los MAPRI son aprobados por los organismos de cuenca.

**04**

## **Informe de Autoridades Competentes**

Tras analizar las alegaciones, el Comité de Autoridades Competentes (CAC) emite un informe favorable.

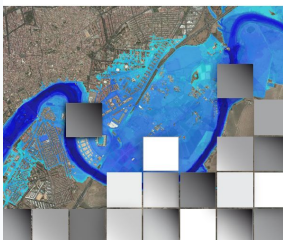
**05**

## **Publicación y Actualización**

Publicación en el BOE y actualización en los visores del SNCZI y organismos de cuenca.

# Enlaces de interés

GUÍA TÉCNICA DE APOYO A LA APLICACIÓN DEL REGLAMENTO DEL DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO EN LAS LIMITACIONES A LOS USOS DEL SUELO EN LAS ZONAS INUNDABLES DE ORIGEN FLUVIAL



## GUÍA TÉCNICA RDPH

Apoyo a la aplicación del Reglamento del Dominio Público Hidráulico.

EVALUACIÓN DE LA RESILIENCIA DE LOS NÚCLEOS URBANOS FRENTE AL RIESGO DE INUNDACIÓN  
REDES, SISTEMAS URBANOS Y OTRAS INFRAESTRUCTURAS



## RESILIENCIA URBANA

Evaluación frente al riesgo de inundación en redes y sistemas urbanos.

GUÍAS DE ADAPTACIÓN AL RIESGO DE INUNDACIÓN: EXPLOTACIONES AGRÍCOLAS Y GANADERAS



## ADAPTACIÓN AGRÍCOLA

Guías de adaptación al riesgo en explotaciones agrícolas y ganaderas.

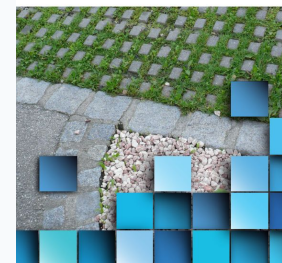
RECOMENDACIONES PARA LA CONSTRUCCIÓN Y REHABILITACIÓN DE EDIFICACIONES EN ZONAS INUNDABLES



## CONSTRUCCIÓN Y EDIFICACIÓN

Recomendaciones para construcción y rehabilitación en zonas inundables.

GUÍAS DE ADAPTACIÓN AL RIESGO DE INUNDACIÓN: SISTEMAS URBANOS DE DRENAJE SOSTENIBLE



## DRENAJE SOSTENIBLE

Sistemas urbanos de drenaje sostenible (SUDS) frente al riesgo.



FEDERACIÓN  
ANDALUZA  
DE MUNICIPIOS  
Y PROVINCIAS

# ¡Gracias por su atención!

Presentación Segunda:

**“Actualización y contenidos de los Mapas de Peligrosidad y Riesgos de Inundación”**

Víctor Asenjo Díaz. UTE TYPESA - AQUATEC grupo Veolia



Junta de Andalucía

Consejería de Agricultura, Pesca,  
Agua y Desarrollo Rural