



PLAN MUNICIPAL DE EMERGENCIAS ANTE EL RIESGO DE INUNDACIONES

Municipio: TUDELA

Acción C2.5.

Grant Agreement nº. LIFE 16 IPC/ES/000001
Towards an integrated, coherent and inclusive implementation of Climate Change
Adaptation policy in a region: Navarre
(LIFE-IP NAdapta-CC)
LIFE 2016 INTEGRATED PROJECTS CLIMATE ACTIONS
Project start date: 02-10-2017 Project end date: 01-10-2025

Coordinador:

Socios:





NIVEL DE DIFUSIÓN		
PU	Public	<input checked="" type="checkbox"/>
PP	Restricted to other programme participants (including the Commission Services)	<input type="checkbox"/>
RE	Restricted to a group specified by the consortium (including Commission Services)	<input type="checkbox"/>
CO	Confidential, only for members of the consortium (including Commission Services)	<input type="checkbox"/>

 **Versión:
Marzo 2021**



PRÓLOGO E INTRODUCCIÓN

El Plan de Emergencias Municipal ante inundaciones de Tudela tiene como funciones básicas:

-  Prever la **estructura organizativa** (ejecutiva y operativa) y los **procedimientos** para la intervención en emergencias por inundaciones dentro del territorio municipal.
-  Catalogar **elementos vulnerables** y **zonificar el territorio** en función del riesgo, así como delimitar áreas según posibles requerimientos de intervención o actuación para la protección de personas y bienes.
-  Especificar procedimientos de **información** y **alerta** a la población.
-  Catalogar los **medios** y **recursos** específicos para la puesta en práctica de las actividades previstas.

Este Plan se redactará siguiendo el contenido mínimo requerido en el Anejo 6 del “Plan Especial de Emergencia ante el riesgo de inundaciones de la Comunidad Foral de Navarra (en concreto atendiendo a la Modificación de enero 2018)”. Partiendo del índice mínimo que se detalla en dicho documento, se ha elaborado un índice para el Plan de emergencias ante inundaciones del municipio de Tudela.

Según la *Directriz Básica de Planificación de Protección Civil ante el Riesgo de Inundaciones*, Tudela se clasifica como zona de riesgo A1, y en el Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables (SNCZI) se cataloga como un **Área de Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSI)**. En concreto en el término municipal de Tudela se localizan dos **subtramo ARPSI**, perteneciente a la zona **04. Medio Ebro (MEB)** y a la **zona 37 Queiles (QUE)**. Se trata en concreto de los subtramos:

-  **Río Ebro** (Código ARPSI **ES091_ARPS_MEB-02**)
-  **Río Queiles** (Código ARPSI **ES091_ARPS_QUE-04**)

Estos tramos ARPSI se definen atendiendo a los criterios de la *Directiva de Inundaciones 2007/60/CE* y el *Real Decreto 903/2010, de evaluación y gestión de riesgos de inundación*.

La redacción de este Plan se enmarca dentro del proyecto Life NAdapta (LIFE16 IPC/ES/000001), en concreto en su acción 2.5: “Elaboración de planes municipales de emergencia ante el riesgo de inundación”. Dicho proyecto Life NAdapta (LIFE16 IPC/ES/000001) ha sido aprobado por la Comisión Europea en el marco del Programa LIFE, y la propia Comisión Europea es responsable de la financiación del 60% del proyecto.

El proyecto NAdapta está incluido en el Eje: “Proyectos Integrados de Adaptación al Cambio Climático / Climate Change Adaptation LIFE Integrated Project”. Este proyecto, cuyo subtítulo es “*Hacia una integrada, coherente e inclusiva implementación de la política de adaptación al cambio climático en una región: Navarra*”, tiene como objetivo la adaptación de Navarra a los efectos del Cambio Climático, concretándose este objetivo en 53 medidas específicas, que se encuadran en seis áreas estratégicas diferentes: agua, bosques, agricultura, salud, infraestructuras y planificación y monitorización.

Este proyecto está presentado por el Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente del Gobierno de Navarra a través de la Sociedad Pública GAN-NIK, realizando esta empresa el trabajo de dirección y apoyo técnico en todas las actividades realizadas por el mismo.

ACRÓNIMOS

AEMET	Agencia Estatal de Meteorología
ARPSI	Área de Riesgo Potencial Significativo de Inundación
BOE	Boletín Oficial del Estado
CCS	Consortio de Compensación de Seguros
CNIH	Catálogo Nacional de Inundaciones Históricas
CECOPAL	Centro de Coordinación Operativa Local del Plan Municipal de Protección Civil
CECOP	Centro de Coordinación Operativa
CECOPI	Centro de Coordinación Operativa Integrada
DGPCyE	Dirección General de Protección Civil y Emergencias
DMA	Directiva Marco del Agua (Directiva 2000/60/CE)
DPH	Dominio Público Hidráulico
EPRI	Evaluación Preliminar del Riesgo de Inundación
MAPAMA	Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente
MITECO	Ministerio para la Transición Ecológica
MRDPH	Modificación del Reglamento del dominio público hidráulico
PGRI	Plan de Gestión del Riesgo de Inundación
RD	Real Decreto
RDL	Real Decreto Legislativo
RDPH	Reglamento del Dominio Público Hidráulico
SAI	Sistema de Alimentación Ininterrumpida
SNCZI	Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables
TRLA	Texto refundido de la Ley de Aguas

TABLA DE CONTENIDOS

PRÓLOGO E INTRODUCCIÓN	5
ACRÓNIMOS	7
TABLA DE CONTENIDOS	9
INDICE DE TABLAS	11
INDICE DE ILUSTRACIONES	13
1. DOCUMENTO I. FUNDAMENTOS	17
1.1 OBJETIVOS DEL PLAN DE EMERGENCIAS ANTE EL RIESGO DE INUNDACIÓN	17
1.2 ÁMBITO	17
1.3 MARCO LEGAL Y COMPETENCIAL.....	17
1.4 ESTUDIOS PREVIOS.....	18
2. DOCUMENTO II. ANÁLISIS DEL RIESGO	19
2.1 DESCRIPCIÓN DEL TÉRMINO MUNICIPAL.....	19
2.2 DESCRIPCIÓN DE LAS CUENCAS DE APORTACIÓN E INFRAESTRUCTURAS DE CONTROL HIDROLÓGICO Y METEOROLÓGICO.....	23
2.2.1 Descripción de las cuencas de aportación	23
2.2.2 Estaciones de aforo para la definición de alertas hidrológicas	27
2.2.3 Estaciones meteorológicas para la definición de alertas meteorológicas	35
2.3 ANÁLISIS DEL RIESGO	37
2.3.1 Pluviometría	37
2.3.2 Inundaciones históricas.....	38
2.3.3 Caracterización de las avenidas por cuencas/subcuencas/zonas	61
2.3.4 Red de acequias y alcantarillado.....	79
2.4 ANÁLISIS DE LAS CONSECUENCIAS. MAPAS DE PELIGROSIDAD Y RIESGO DE INUNDACIÓN	80
3. DOCUMENTO III. ESTRUCTURA Y ORGANIZACIÓN DEL PLAN	89
3.1 ESQUEMA ORGANIZATIVO	89
3.2 DIRECTOR DEL PLAN	89
3.3 CENTRO DE COORDINACIÓN MUNICIPAL (CECOPAL)	90
3.4 COMITÉ ASESOR	90
3.5 RESPONSABLE DE COMUNICACIONES.....	91
3.6 GRUPOS OPERATIVOS	91
3.6.1 Policía Municipal	91
3.6.2 Empleados del Servicio de Mantenimiento	92
4. DOCUMENTO IV. OPERATIVIDAD E IMPLANTACIÓN DEL PLAN	93
4.1 OPERATIVIDAD	93
4.1.1 Sistemas de previsión, alerta y de alarma por inundaciones.....	94
4.1.2 Notificación de alertas	96
4.1.3 Clasificación de emergencias: fases de preemergencia, emergencia y normalización.....	97
4.1.4 Umbrales de alerta y procedimientos de actuación en cada fase	100
4.1.5 Medidas de protección a la población	125
4.2 IMPLANTACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA OPERATIVIDAD	127
4.2.1 Implantación	127
4.2.2 Mantenimiento de la operatividad	127

4.2.3 Información a la población.....	127
5. ANEJOS.....	129
ANEJO 1: DIRECTORIO.....	129
ANEJO 2: CATÁLOGO DE MEDIOS Y RECURSOS	131
ANEJO 3: CARTOGRAFÍA Y PUNTOS CRÍTICOS	132
ANEJO 4: SEGUIMIENTO PLUVIOHIDROLÓGICO	133
ANEJO 5: CONSEJOS A LA POBLACIÓN ANTE EL RIESGO DE INUNDACIONES	147
ANEJO 6: INFORMACIÓN OBTENIDA DE LOS RESPONSABLES MUNICIPALES Y VISITA DE CAMPO.....	155
ANEJO 7: MARCO LEGAL	175
ANEJO 8: MEDIDAS COMPLEMENTARIAS EN COORDINACIÓN CON OTROS PLANES SECTORIALES	177



INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Datos básicos del término municipal de Tudela	19
Tabla 2. Área de aportación de la cuenca del río Ebro hasta el término municipal de Tudela, y área de la cuenca del río Queiles hasta la estación de aforo en Tudela.	23
Tabla 3. Principales estaciones de aforo con suministro de datos en tiempo real en la cuenca del Ebro y en la del río Queiles, de utilidad para el plan municipal de Tudela.....	28
Tabla 4. Caudales asociados a los diferentes periodos de retorno en las estaciones principales del plan municipal.	29
Tabla 5. Listado de los 10 eventos más importantes registrados en la estación de aforo del Ebro en Castejón, propiedad de la Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE), en funcionamiento desde 1916. Ordenados por caudal estimado. También se han añadido otros 8 eventos de importancia ocurridos en los últimos años (2007-2019).....	54
Tabla 6. Listado de los 10 eventos más importantes registrados en la estación de aforo del Ebro en Tudela, propiedad de la Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE), en funcionamiento desde 2006. Ordenados por caudal estimado. *En azul los eventos detallados a continuación.	54
Tabla 7. Listado de los 10 eventos más importantes registrados en la estación de aforo del Queiles en Los Fayos, propiedad de la Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE), en funcionamiento desde 1989.	55
Tabla 8. Listado de los 10 eventos más importantes registrados en la estación de aforo del Queiles en Tudela, propiedad de la Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE), en funcionamiento desde 1971	55
Tabla 9. Tiempos de concentración de las cuencas del barranco Mediavilla y del barranco de Tudela, calculados por el método de Témez.....	77
Tabla 10. Niveles, umbrales y descripción del tipo de aviso ofrecido por AEMET, referido a la previsión de fenómenos meteorológicos adversos.	94
Tabla 11. Umbrales de caudal y pluviometría para activar las distintas fases de emergencia en Tudela. Alertas por crecida del río Ebro, del Queiles y afecciones en los barrancos Mediavilla y de Tudela.	101
Tabla 12. Nombre y cargo de los asistentes por parte del Ayuntamiento de Tudela y por NILSA a la primera reunión de trabajo preparatoria de este plan (23/02/2021).	156

INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Vista aérea del trazado del río Ebro por el término municipal de Tudela. En concreto se trata de la vista desde aguas arriba del casco urbano. Imagen de Google. Como se observa en la imagen, el casco urbano de Tudela, señalado mediante un círculo rojo, se encuentra situado en la margen derecha del Ebro.	20
Ilustración 2. Vista aérea del casco urbano de Tudela, mostrada desde aguas arriba del río Queiles. El río Queiles se encuentra canalizado en gran parte de su trazado bajo el casco urbano de la localidad. El trazado soterrado se muestra con un círculo rojo. El punto donde el río resulta canalizado se muestra con un círculo de color azul.....	21
Ilustración 3. Imagen del mapa base que en IDENA se ofrece para la zona del término municipal de Tudela. Este tipo de mapas permiten identificar con claridad los cascos urbanos de la zona, así como las carreteras principales y los cauces de los ríos y canales. Imagen obtenida de https://idena.navarra.es/navegar/	22
Ilustración 4. Ortofoto obtenida de IDENA, de la zona de Tudela. Sobre esta ortofotografía, se ha añadido la capa con las infraestructuras principales. En concreto se observan con claridad las autopistas, carreteras de carácter nacional y regional principales, así como el trazado del río Ebro en la zona.	22
Ilustración 5. Tramos ARPSI que afectan al término municipal de Tudela. En concreto se trata del subtramo 02 del ARPSIS Medio Ebro (04. MEB), que incluye tanto el trazado del propio río Ebro como el del Barranco de Tudela. El segundo tramo ARPSI que afecta a Tudela es el subtramo 04 del río Queiles, y que además del propio Queiles, también incluye el Barranco de Espadas o Mediavilla.	24
Ilustración 6. Ficha del 2º ciclo de la EPRI del Ebro para el tramo ARPSI del Ebro que afecta al término municipal de Tudela. Este tramo comprende únicamente el ámbito del término municipal de Tudela. En esta ficha se incluye la caracterización del río Ebro y del Barranco de Tudela.	25
Ilustración 7. Ficha del 2º ciclo de la EPRI del Ebro para el tramo ARPSI del Queiles que afecta al término municipal de Tudela. Este tramo comprende también el ámbito del término municipal de Cascante, aguas arriba en el cauce del Queiles. Esta ficha incluye también la peligrosidad originada por el tramo del Barranco de Espadas o Mediavilla en el casco urbano de Tudela.	26
Ilustración 8. Fotografías de la estación de aforo del río Ebro situada en el término municipal de Castejón. Imágenes obtenidas de la página web del SAIH de la Confederación del Ebro.	31
Ilustración 9. Esquema de medición de la sección de la estación de aforo de la CHE en el río Ebro en Castejón.	31
Ilustración 10. Fotografías de la estación de aforo del río Ebro situada en el término municipal de Tudela. Imágenes obtenidas de la página web del SAIH de la Confederación del Ebro.	32
Ilustración 11. Esquema de medición de la sección de la estación de aforo de la CHE en el río Ebro en Tudela.	32
Ilustración 12. Fotografía de la estación de aforo del río Queiles situada en el término municipal de Los Fayos. Imágenes obtenidas de la página web del SAIH de la Confederación del Ebro.	33
Ilustración 13. Esquema de medición de la sección de la estación de aforo de la CHE en el río Queiles en Los Fayos.	33
Ilustración 14. Fotografía de la estación de aforo del río Queiles situada en el término municipal de Tudela. Imagen obtenida de la página web del SAIH de la Confederación del Ebro.	34
Ilustración 15. Esquema de medición de la sección de la estación de aforo de la CHE en el río Queiles en Tudela.	34
Ilustración 16. Ubicación de las diferentes estaciones meteorológicas de interés para el plan municipal. En concreto se muestra la localización de los pluviómetros que registran la precipitación que puede afectar a los diferentes barrancos que deben contemplarse en este plan, como son el Mediavilla y el de Tudela.	36
Ilustración 17. Detalle de la pluviometría media anual en la zona del término municipal de Tudela.	37
Ilustración 18. Valores máximos - instantáneos - diarios de los últimos 15 años hidrológicos (2004-2019), registrados en la estación de aforo del Ebro en Castejón (Obtenidos de la sección datos históricos de la CHE).	52

Ilustración 19. Valores máximos - instantáneos - diarios de los últimos 15 años hidrológicos (2004-2019), registrados en la estación de aforo del Ebro en Tudela (Obtenidos de la sección datos históricos de la CHE).....	53
Ilustración 20. Tanto la imagen de la página anterior, como la que se muestra sobre estas líneas ofrecen respectivas vistas aéreas de la zona del barranco de Mediavilla, principalmente ofreciendo las vistas de su zona de cabecera. La ortofoto mostrada en la página anterior incluye sobre la misma el trazado del barranco, donde destaca que su cabecera proviene de dos barrancos que se bifurcan en la zona superior de la cuenca. Por otro lado, en la zona ya del casco urbano de Tudela, el barranco discurre ya canalizado y soterrado.....	62
Ilustración 21. En esta ilustración se muestra, sobre la ortofoto mas reciente disponible (año 2020) el trazado del rio Queiles desde su entrada en el término municipal de Tudela, hasta su confluencia con el río Ebro, en la zona donde recientemente se han instalado las compuertas para prevenir la inundación de la ciudad. El límite del término municipal aparece indicado por la línea de color rojo.	63
Ilustración 22. Vista aérea del trazado del rio Queiles aproximándose primero al límite del término municipal de Tudela, para alcanzar posteriormente ya el propio casco urbano de la localidad. En esta imagen aérea obtenida de Google, se observa como el rio debe cruzar bajo diversas infraestructuras, principalmente la autovía A-68, que van a influir sustancialmente sobre el desarrollo de la inundación....	64
Ilustración 23. En las dos imágenes de esta ilustración se muestran vistas aéreas del río Ebro en su trazado por el término municipal de Tudela. En la imagen superior se puede ver el tramo del Ebro por el que inicia su recorrido en el término de Tudela, una vez deja atrás su tramo a través del municipio de Arguedas. En la parte derecha de esta imagen aérea se puede ver el trazado del barranco de las Limas, y se puede observar también el punto en el que confluye en el Ebro. En la parte inferior de la imagen, el río gira hacia el oeste, al resultar su trazado hacia el sur modelado también por la existencia de una mota en su margen izquierdo. La imagen inferior muestra la vista aérea del Ebro, en su tramo entre el puente de Tudela y el Paseo del Prado.....	65
Ilustración 24. En la imagen superior se muestra la delimitación, obtenida del CEDEX, de la cuenca vertiente al Barranco de Tudela, así como toda la red de drenaje de este barranco y sus afluentes. Como se observa en este plano, la cuenca de este barranco se extiende hasta el límite de Navarra. En la imagen aérea inferior se muestra la zona de la salida del dicho barranco al cauce el Ebro, en su margen izquierdo. Este barranco circula bajo la carretera NA-126 que une Tudela y Cabanillas.....	66
Ilustración 25. Localización de los 4 puntos principales que pueden suponer un obstáculo significativo o crítico para la circulación del agua desbordada en Tudela. Puntos mostrados sobre el mapa base disponible en IDENA.....	67
Ilustración 26. Fotografías de las compuertas recientemente instaladas en el tramo del Ebro en Tudela. La fotografía superior muestra el momento de la instalación de una de las dos compuertas flotantes que van a proteger la salida del cauce del Queiles, durante las avenidas del río Ebro. La segunda fotografía muestra la compuerta instalada en el punto de salida del barranco Mediavilla al Ebro, apenas unos 200 metros aguas arriba de la salida del Queiles.....	68
Ilustración 27. Vista de algunas de las alcantarillas principales por las que se inicia la inundación de Tudela por la crecida del Ebro. Se trata de 3 puntos diferentes del casco antiguo: calle Huerto del rey, zona de la calle Verjas/Arbollones, y zona de calle del Patio.....	72
Ilustración 28. Vista del mapa de cartografía topográfica de IDENA, de los puntos principales de vías de comunicación que se ven afectadas por los desbordamientos del río Ebro en Tudela.....	74
Ilustración 29. Imagen de la rotonda existente en la NA-134, en el extremo sur de la zona 1 marcada en la ilustración 28. Esta imagen muestra en concreto la salida hacia el norte, hacia Arguedas. Desde esta rotonda también salen las carreteras NA-125 a Ejea y la NA-8703 al puente e Tudela.....	75
Ilustración 30. Imagen, obtenida de Google, del inicio de la carretera NA-134, en sentido norte, una vez el trafico sale de la Autovía A-68. Esta imagen ilustra el punto identificado como [4] en la ilustración 28.	75
Ilustración 31. Imagen de cuatro de las alcantarillas en puntos bajos en Tudela.....	79
Ilustración 32. Ejemplo de Mapa de Peligrosidad asociada a calados, disponible en el visor del segundo ciclo de la CHE. El ejemplo muestra el Mapa de Peligrosidad para T=100 años. Como muestra la leyenda de colores, el color rojo señala las zonas en las que la inundación superará los 1,5 metros de calado y las zonas de color morado donde la profundidad del calado será ya superior a los 2 metros.....	82

Ilustración 33. Ejemplo de Mapa de Peligrosidad asociada a calados, disponible en el visor del segundo ciclo de la CHE. El ejemplo muestra el Mapa de Peligrosidad para T=100 años, en concreto en detalle de los calados esperables en el casco antiguo de la localidad.	83
Ilustración 34. Mapa de la estimación del número de personas afectadas por la inundación asociada a un periodo de retorno de 100 años en zona del término municipal de Tudela (datos del segundo ciclo, obtenidos del visor de la CHE).....	85
Ilustración 35. Mapa de Riesgos para las actividades económicas de la zona del río Ebro en el entorno del casco urbano de Tudela. Las imágenes muestran las afecciones de una avenida esperable cada 100 años, obtenida del visor del SNCZI. Información del primer ciclo de la directiva.....	86
Ilustración 36. Mapa de instalaciones que pueden ocasionar contaminación accidental y zonas protegidas. Mapa del primer ciclo (Visor del SNCZI).	87
Ilustración 37. Línea de tiempo cíclica de la operatividad del Plan de Emergencia ante Inundaciones.....	93
Ilustración 38. Fichas resumen de los umbrales de precipitación y caudal observado en la cuenca de Ebro, en la del Queiles y en los barrancos Mediavilla y de Tudela que afectan al término municipal de Tudela, que definen cada nivel de alerta en el término municipal de Tudela. Afecciones generadas en cada nivel de emergencia y actuaciones a desarrollar.	123
Ilustración 39. Imágenes de los asistentes a la primera reunión de trabajo para la elaboración del Plan municipal de Tudela, que tuvo lugar en la sala de plenos del ayuntamiento (23/02/2021).....	155
Ilustración 40. Situación, dentro del casco urbano de Tudela, de las localizaciones visitadas por los técnicos municipales, del GN y de GAN-NIK, durante la visita de campo.	159
Ilustración 41. Alcantarilla, en la calle Huerto del Rey, con salida a la calle terraplén, por la que se inicia la inundación del casco viejo de Tudela por crecida del Ebro.....	160
Ilustración 42. Vistas de la Plaza san Francisco y calle Santiago. En esta zona se producen importantes calados causados por la inundación provocada por la crecida del Ebro. Se produce la inundación de varios garajes de dicha plaza:	161
Ilustración 43. Vistas de las calles Verjas, San Julián y Arbolones. Se trata de otra de las zonas donde la inundación, que se inicia por la red de alcantarillado, produce calados de mayor peligrosidad en el casco viejo de Tudela. En estos tramos de dichas calles se une la peligrosidad de haber varios garajes que resultan inundados, así como la existencia de varias tapas de alcantarillado que pueden resultar desplazadas.	166
Ilustración 44. Vistas de la calle Terraplén (en el margen de las vías del tren) y del Paseo de Pamplona. Esta última avenida debe ser cortada en diferentes tramos según avanza la inundación hacia la ciudad.	167
Ilustración 45. Imágenes tomadas en la confluencia del río Queiles con el Ebro. En este punto, recientemente se han instalado unas compuertas flotantes, que se cierran al aumentar el nivel del río Ebro, evitando así que sus aguas penetren en el tramo final encauzado del río Queiles, bajo las calles de Tudela. De esta forma se trata de evitar que se produzcan inundaciones a través del alcantarillado de la ciudad. En el punto más bajo de esta zona se encuentra una zona de aparcamiento que debe ser despejada en caso de crecida del Ebro.	168
Ilustración 46. Vistas de la compuerta que regula la salida del caudal del barranco Mediavilla al cauce del Ebro. En este punto, al igual que en la salida del Queiles, se ha instalado una compuerta flotante, que se levanta al crecer el caudal del Ebro, evitando el retorno de estas aguas hacia las calles del casco viejo.	169
Ilustración 47. Imagen que ilustran los puntos de mayor importancia de la inundación en el entorno de las calles: Fosal, Portal, Pontarrón, Patio y Mediavilla. Se muestran en concreto también las dos alcantarillas principales por las que se inicia la inundación en esta parte de la ciudad.....	173
Ilustración 48. Vista de uno de los puntos de mayor importancia para analizar el riesgo de inundación en Tudela. Se trata del punto del soterramiento del río Queiles, en el inicio de la zona peatonal del Paseo del Queiles.....	174



1. DOCUMENTO I. FUNDAMENTOS

1.1 Objetivos del Plan de Emergencias ante el riesgo de inundación

Según se establece en el Plan Especial de Emergencias ante el Riesgo de Inundaciones de la Comunidad Foral de Navarra (Modificación de enero de 2018), los Planes de Actuación Municipal ante el riesgo de inundaciones definirán la organización y actuaciones de los recursos y servicios propios ante las emergencias por inundaciones dentro de su ámbito municipal. Así, el presente Plan debe contemplar las posibles emergencias derivadas de los efectos adversos que pueden producirse por precipitaciones extraordinarias, avenidas de ríos y/o regatas y barrancos o rotura de presas.

El presente plan determinará la estructura y organización municipal que intervendrá en caso de inundación además de definir la operatividad de la intervención en estas emergencias. Así mismo, en éste plan se reflejarán también los medios y recursos existentes en el municipio, así como los elementos vulnerables analizando las zonas según criterios de posible actuación.

Por otro lado, se establecerán umbrales de pre-emergencia, emergencia y seguimiento asociados a los pluviógrafos y/o estaciones de aforo con relevancia para el término municipal.

1.2 Ámbito

El ámbito de competencia del plan es cualquier evento de inundación que se produzca en el término municipal de Tudela.

En el caso de que la emergencia supere los medios expuestos en el presente plan, se solicitará la cooperación de los recursos autonómicos según lo establecido en el Plan de Emergencia ante Inundaciones en la Comunidad Foral de Navarra.

1.3 Marco legal y competencial

El Plan de Emergencias ante el Riesgo de Inundación en Tudela se enmarca en el Plan de Emergencias ante el Riesgo de Inundaciones en la Comunidad Foral de Navarra, que, a su vez, responde a la Directriz Básica de Planificación de Protección Civil ante el Riesgo de Inundaciones.

Asimismo, la Ley 17/2015, de 9 de julio, del Sistema Nacional de Protección Civil tiene como objeto establecer el Sistema Nacional de Protección Civil como instrumento esencial para asegurar la coordinación, la cohesión y la eficacia de las políticas públicas de protección civil, y regular las competencias de la Administración General del Estado en la materia.

En el **Anejo 7** del presente documento se pueden consultar las principales referencias legales vigentes a la fecha sobre la gestión de emergencias e inundaciones.

1.4 Estudios Previos

Desde el punto de vista de las inundaciones, en el ámbito del plan, se han realizado distintos estudios técnicos antecedentes que son de utilidad para la gestión del riesgo. A continuación, se enumeran los principales:

-  Catálogo Nacional de Inundaciones históricas (1985 y 2010)
-  Estudio y análisis de los riesgos de las inundaciones en Navarra (Departamento de Presidencia e Interior. Gobierno de Navarra, 1994)
-  Plan Especial de Emergencias ante el riesgo de inundaciones de la Comunidad Foral de Navarra (Gobierno de Navarra, enero 2018)

-  Evaluación Preliminar del Riesgo de Inundación en la Demarcación Hidrográfica del Ebro (**EPRI**).
Primer y segundo ciclo:
 - Primer ciclo, 2011.
<http://www.chebro.es/contenido.visualizar.do?idContenido=23881&idMenu=3940>
 - Segundo ciclo, 2018.
<http://www.chebro.es/contenido.visualizar.do?idContenido=56527&idMenu=5740>



2. DOCUMENTO II. ANÁLISIS DEL RIESGO

2.1 Descripción del término municipal

En la siguiente tabla se indican las características más relevantes del término municipal de Tudela, incluyendo, entre otras, su localización y principales vías de acceso.

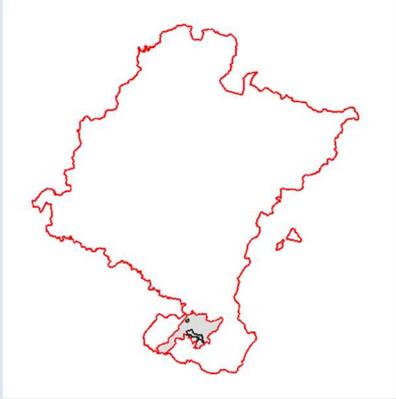
LÍMITES		Norte	<ul style="list-style-type: none"> - Valtierra - Arguedas - Bardenas
		Sur	<ul style="list-style-type: none"> - Ablitas - Cascante - Murchante
		Este	<ul style="list-style-type: none"> - Cabanillas - Fontellas - Bardenas
		Oeste	<ul style="list-style-type: none"> - Fitero - Cintruenigo - Corella - Castejón
DISTANCIA A CAPITALES DE PROVINCIA	Pamplona/Iruña	94 km	
	Logroño	95 km	
	Zaragoza	86 km	
		A Tudela --- km	
POBLACIÓN DEL MUNICIPIO	37.042 (INE 2020)		
ALTITUD DEL AYUNTAMIENTO	264		
SUPERFICIE	216 km ²		
CATEGORÍA HISTÓRICA	Ciudad		
CATEGORÍA ADMINISTRATIVA	Municipio		
PARTIDO JUDICIAL	Tudela		
COMARCA GEOGRÁFICA	Ribera		
COMUNICACIONES	<ul style="list-style-type: none"> - NA-134 (A Arguedas) - NA-125 (A Ejea) - NA-8703 - NA-126 (A Cabanillas) - A-68 (Fontellas) - AP-68 - N-121-C (A Cascante) - NA-3010 (A Ablitas) - NA-6840 (A Murchante) - NA-160 (A Cintruenigo) 		

Tabla 1. Datos básicos del término municipal de Tudela.

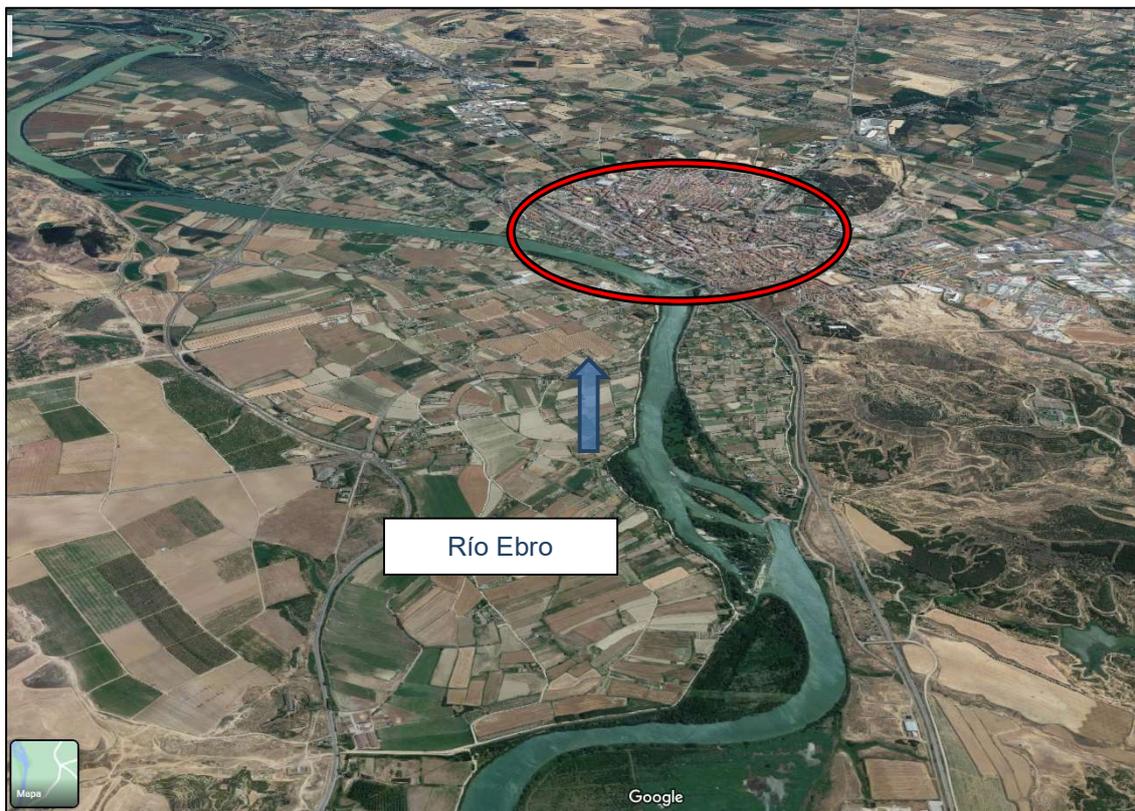


Ilustración 1. Vista aérea del trazado del río Ebro por el término municipal de Tudela. En concreto se trata de la vista desde aguas arriba del casco urbano. Imagen de Google. Como se observa en la imagen, el casco urbano de Tudela, señalado mediante un círculo rojo, se encuentra situado en la margen derecha del Ebro.

En la **Ilustración 1** se muestra la vista aérea que sigue el trazado del Ebro hacia el casco urbano y el puente de la ciudad de Tudela. En esta imagen, obtenida de Google, se observa como el casco urbano se encuentra en la misma orilla del río, en su margen derecho, en un punto en el que el río, deja la dirección sur que llevaba, para tomar un trazado orientado hacia el este. En el caso del Ebro, si bien una vez el río avanza aguas abajo del casco urbano, los desbordamientos de tipo amplio también tienen lugar en la margen derecha del río, en general los desbordamientos más extensos se producen de manera mayoritaria en el margen izquierdo del río a lo largo del trazado del río por el término municipal completo de Tudela. Sin embargo, los daños más importantes se producen en la parte antigua de la ciudad de Tudela, en la margen derecha del río, donde la inundación se inicia en diferentes puntos bajos del casco viejo de la ciudad, a través de la red de alcantarillado.

De forma similar, en la **Ilustración 2** se muestra la vista del casco urbano de Tudela, pero en este caso desde aguas arriba del río Queiles. En este caso, el río se aproxima al casco urbano de Tudela, y al punto en el que confluye con el Ebro, siguiendo una dirección noreste. Como se muestra en esta imagen, el cauce del río Queiles es soterrado en el punto en que se inicia la zona del Paseo del Queiles, para seguir este trazado soterrado bajo las calles Muro y Paseo de Pamplona. Finalmente, la salida de la canalización del Queiles al Ebro se produce entre el complejo deportivo Ribotas y el paseo del Prado. En el caso de la extensión de la inundación por desbordamiento del Queiles en Tudela, tienen gran importancia las diferentes infraestructuras que cortan el trazado del río antes de ser canalizado, como son la propia autopista A-68 o el puente de la avenida Narangel.



Ilustración 2. Vista aérea del casco urbano de Tudela, mostrada desde aguas arriba del río Queiles. El río Queiles se encuentra canalizado en gran parte de su trazado bajo el casco urbano de la localidad. El trazado soterrado se muestra con un círculo rojo. El punto donde el río resulta canalizado se muestra con un círculo de color azul.

En la **Ilustración 3** se muestra la información disponible en el mapa base de IDENA del término municipal de Tudela. Este mapa nos permite identificar con gran claridad y facilidad las zonas urbanizadas, y su relación con los cauces de los ríos a tratar en este plan. También se localizan diferentes infraestructuras de interés sobre la extensión de una inundación como son el trazado de las vías del tren, carreteras, etc. En esta imagen se muestran también los trazados de los barrancos de Espadas o Mediavilla y del barranco de Tudela. Este mapa ofrece también una imagen suavizada de la topografía, lo que ayuda también a intuir la posible extensión de los desbordamientos del Ebro en la zona.

En la **Ilustración 4** se muestra uno de los tipos de información disponible en dicho visor, de mayor utilidad para un plan de gestión de emergencias de este tipo. Se trata de una ortofotografía sobre la que aparecen superpuestos los diferentes tipos de infraestructuras de comunicación. Este mapa nos permite distinguir las autopistas, autovías, carreteras nacionales, regionales y locales que pueden verse afectadas por la inundación en el término municipal de Tudela. Este tipo de mapa nos va a ser de gran utilidad para prever la gestión que debe efectuarse del tráfico en caso de verse afectadas diferentes carreteras por los desbordamientos. Este es especialmente significativo en ayuntamientos como Tudela donde vías de alta capacidad pueden requerir que su tráfico sea redirigido. La gestión del tráfico afectado por las inundaciones de Tudela va a requerir de la adecuada coordinación con los ayuntamientos limítrofes, como es el caso de la carretera NA-134 y el ayuntamiento de Arguedas.

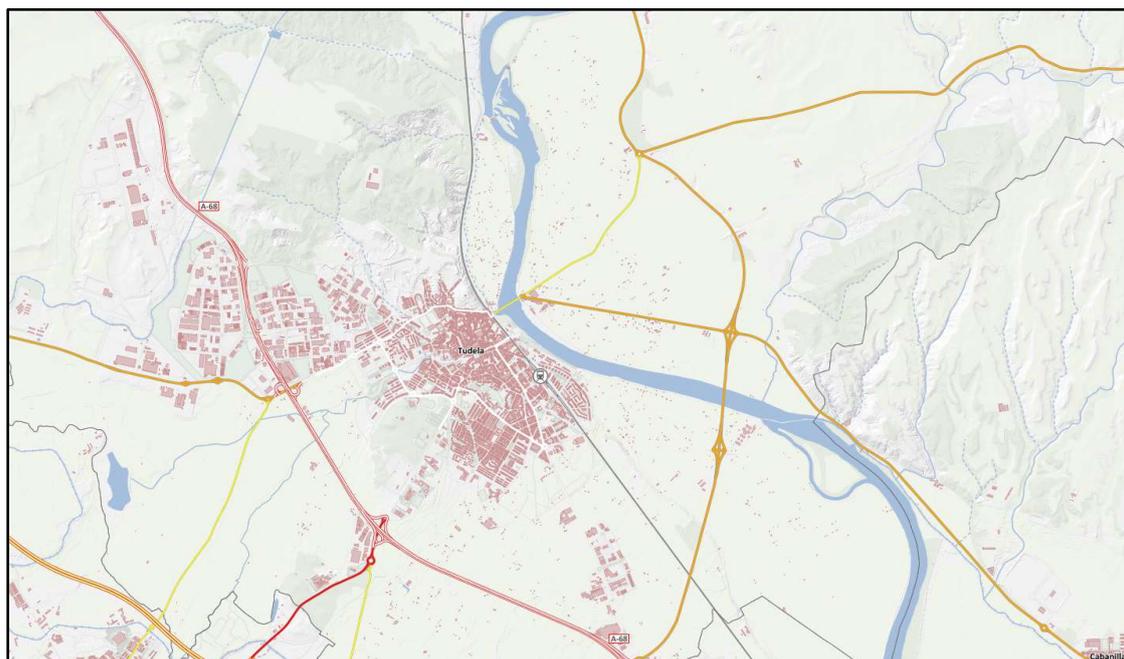


Ilustración 3. Imagen del mapa base que en IDENA se ofrece para la zona del término municipal de Tudela. Este tipo de mapas permiten identificar con claridad los cascos urbanos de la zona, así como las carreteras principales y los cauces de los ríos y canales. Imagen obtenida de <https://idena.navarra.es/navegar/>.

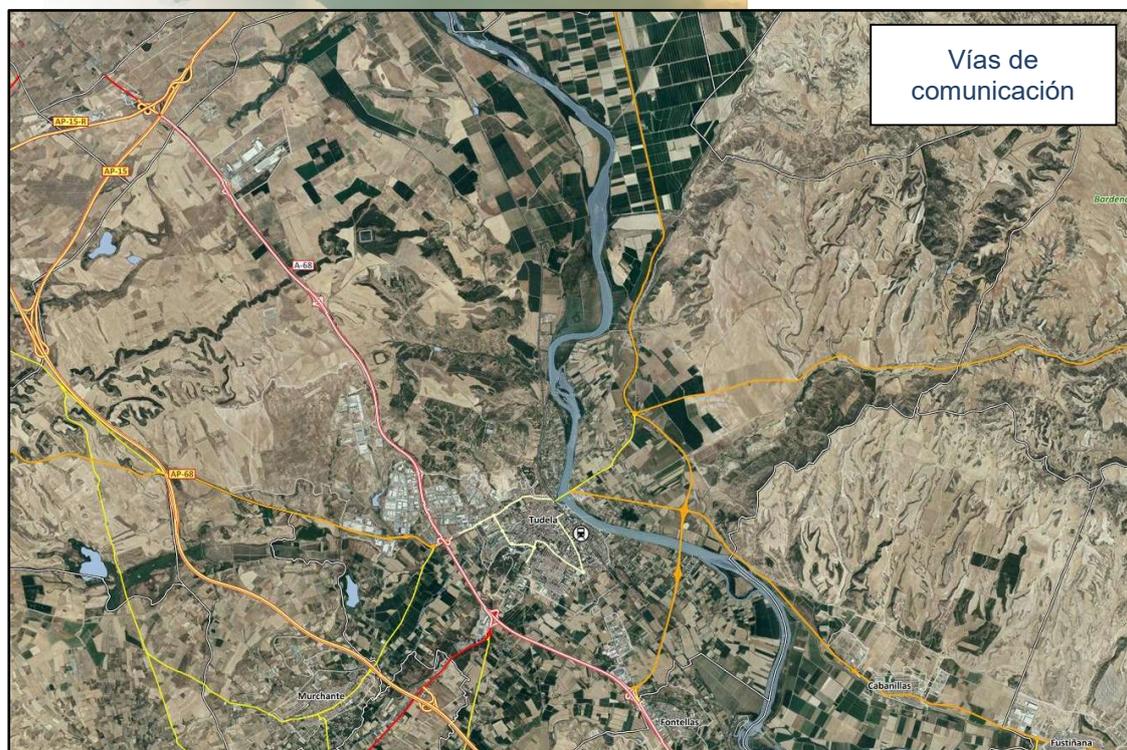


Ilustración 4. Ortofotografía obtenida de IDENA, de la zona de Tudela. Sobre esta ortofotografía, se ha añadido la capa con las infraestructuras principales. En concreto se observan con claridad las autopistas, carreteras de carácter nacional y regional principales, así como el trazado del río Ebro en la zona.

2.2 Descripción de las cuencas de aportación e infraestructuras de control hidrológico y meteorológico

2.2.1 Descripción de las cuencas de aportación

Tal y como se ha citado ya en la introducción de este plan, el municipio de Tudela se ve afectado por el riesgo de inundación provocado por **dos subtramos ARPSI**, de los 410 definidos por la Confederación Hidrográfica del Ebro (ver fichas de la Evaluación Preliminar del Riesgo de Inundación del segundo ciclo de la directiva de inundaciones de dichos subtramos en la **Ilustración 6** y en la **Ilustración 7**).

En concreto se trata de uno de los subtramos ARPSI pertenecientes a la **zona 04. Medio Ebro (MEB)** de la cuenca del cauce del Ebro. Dicha ARPSI **MEB** consta de 9 subtramos. El segundo tramo ARPSI presente en Tudela es el subtramo 04 perteneciente a la **ARPSI 37, que se refiere al río Queiles (QUE)**. Esta ARPSI de código “QUE” consta de 4 subtramos. En la cuenca del Ebro se han definido 46 ARPSIS, o Áreas de Riesgo Potencial Significativo de Inundación.

En la **ilustración 5**: se muestra la localización y trazado de los subtramos ARPSI que afectan a Tudela. Se trata del subtramo 02 (MEB) y del subtramo 04 (QUE), cuyos códigos identificativos son los siguientes:

-  **Río Ebro (Código ARPSI ES091_ARPS_MEB-02)**
-  **Río Queiles (Código ARPSI ES091_ARPS_QUE-04)**

Tal y como se indica en las **fichas** realizadas en el segundo ciclo de la Directiva de Inundaciones, los tramos ARPSI tienen la siguiente longitud, y comprenden los siguientes términos municipales:

-  **ES091_ARPS_MEB-02 del río Ebro y barranco de Tudela: 6,45 km**, afectando únicamente al término municipal de **Tudela**. Este tramo fue definido en el primer ciclo de la Directiva de Inundaciones, y se mantiene tal y como fue definido – sin ninguna modificación - en este segundo ciclo también. Durante la evaluación de este tramo en el segundo ciclo de inundaciones se analizaron 4 nuevos eventos significativos ocurridos entre 2013 y 2018, tal y como se detalla en la ficha de la **ilustración 6**.
-  **ES091_ARPS_QUE-04 del río Queiles y barranco Mediavilla o Espadas: 8,16 km**, afectando a **Cascante y Tudela**. Este tramo fue definido en el primer ciclo de la Directiva de Inundaciones, y se mantiene tal y como fue definido – sin ninguna modificación - en este segundo ciclo también. Durante la evaluación de este tramo en el segundo ciclo de inundaciones no se registró ningún evento significativo ocurrido entre 2013 y 2018, tal y como se detalla en la ficha de la **ilustración 7**.

Tramo ARPSI	Río	Área (km ²)	% del área regulada por Embalses
ES091_ARPS_MEB-02	Ebro y Barranco de Tudela	≈25.340 km ² (Ebro en E.A. Tudela)	3.798 km ² 15% (12 embalses principales)
ES091_ARPS_QUE-04	Queiles y Barranco de Espadas o Mediavilla	≈528 km ² (Queiles en E.A. Tudela)	145 km ² 27% (Embalse de Val)

Tabla 2. Área de aportación de la cuenca del río Ebro hasta el término municipal de Tudela, y área de la cuenca del río Queiles hasta la estación de aforo en Tudela.

En el **Anejo 3 (Mapas 1 y 2: ARPSI, cuencas principales y red hidrográfica)** se muestra la localización y extensión de las subcuencas principales que recogen sus aguas hacia los tramos ARPSI del término municipal de Tudela. En concreto el primer mapa muestra las cuencas y cauces principales del río Ebro hasta Tudela, mientras que el segundo mapa detalla la información descriptiva de la cuenca del Queiles.

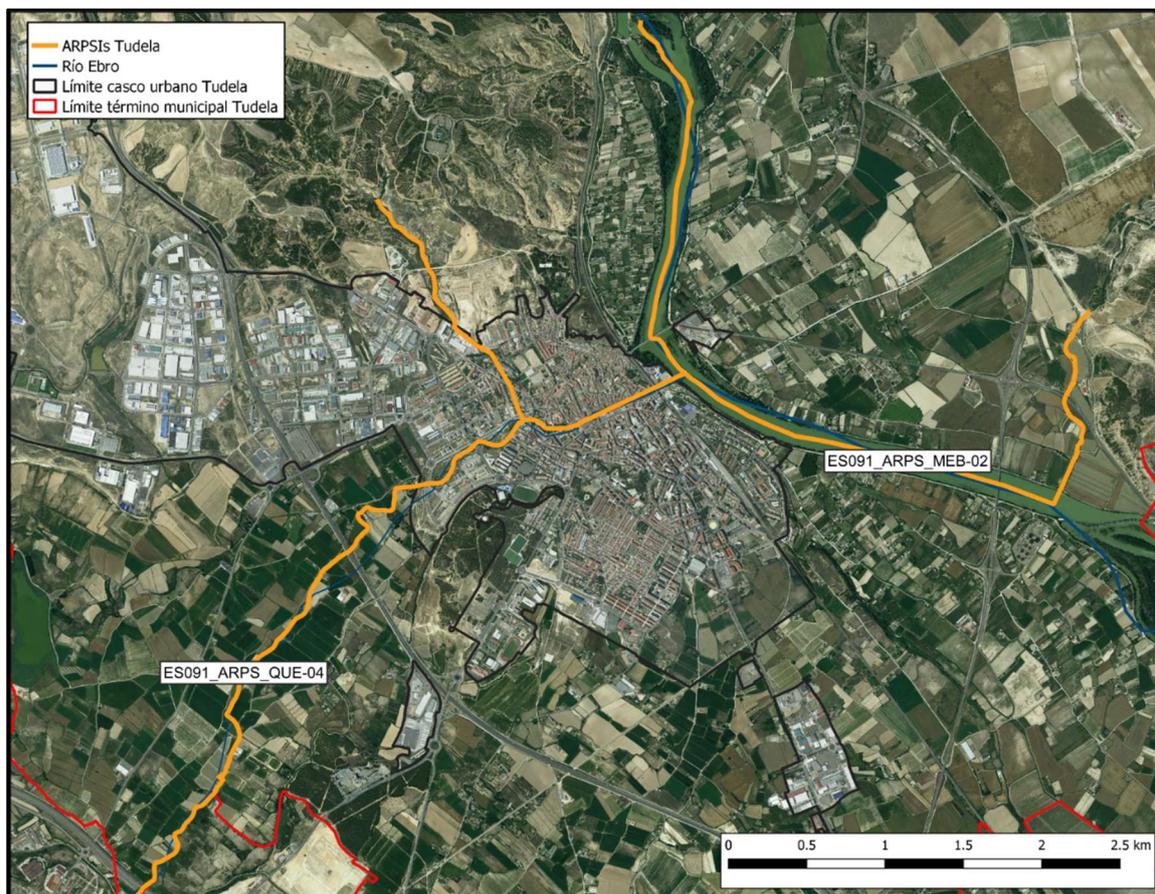


Ilustración 5. Tramos ARPSI que afectan al término municipal de Tudela. En concreto se trata del subtramo 02 del ARPSIS Medio Ebro (04. MEB), que incluye tanto el trazado del propio río Ebro como el del Barranco de Tudela. El segundo tramo ARPSI que afecta a Tudela es el subtramo 04 del río Queiles, y que además del propio Queiles, también incluye el Barranco de Espadas o Mediavilla.

DATOS DEL TRAMO ARPSI		
Nombre del ARPSI	04-Medio Ebro	
Código del ARPSI	E091_ARPS_WES	
Código del tramo ARPSI	E091_ARPS_WES-02	
Longitud del tramo ARPSI (Km)	6.45	
Ciclo de definición	Primer ciclo de la Directiva de Inundaciones	
Origen de la inundación	Fluvial	
Causa	Barranco de Tudela y río Ebro	
Término municipal	Tudela	
Comunidad Autónoma	Comunidad Foral de Navarra	
Nº de eventos registrados en el ARPSI	53	
Fecha del último evento registrado	14/01/2010	
Masa de agua de la DMA	E091M5PF48; E091M5PF49	

DATOS DE LA EVALUACIÓN EN EL 2º CICLO		
INFORMACIÓN HISTÓRICA EN EL CICLO 2012-2018		
Nº de eventos significativos	Fecha de los eventos	Fuente
4	25/01/2013; 01/02/2015; 27/02/2016; 13/04/2018	Organismo de cuenca
 NUEVA INFORMACIÓN SOBRE INUNDABILIDAD EN EL CICLO 2012-2018		
Tramo informado por el Organismo de Cuenca	Tramo informado	
Tramo informado por representantes de las CCAA	Tramo no informado	
Tramo afectado por la actualización del Plan de Protección Civil	Tramo afectado	
Valoración del riesgo en el Plan de Protección Civil previo	Riesgo máximo (tipo 3)	
Valoración del riesgo en el Plan de Protección Civil nuevo	Riesgo máximo (tipo 3)	
Nuevos estudios de inundabilidad en el tramo	No existente	
Alegaciones recibidas en el primer ciclo de la Directiva en relación a la EPRI	No recibidas	
 CAMBIOS DE USOS DEL SUELO EN EL CICLO 2012-2018		
Identificación de cambios de usos del suelo	Sin cambios significativos	
 ANÁLISIS DE FENÓMENOS DE INUNDACIÓN FLUVIAL		
Análisis de fenómenos de inundación pluvial en el tramo	1º muy alto de intensidad en el periodo 2005-2017 (máx. de 100)	
 ANÁLISIS DEL EFECTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO		
Análisis Tramo no afectado	Valoración % de cambio en la precipitación acumulada inferior al umbral (menos de un 10%)	
 ANÁLISIS Y VALORACIÓN DE LA COORDINACIÓN TRANSFRONTERIZA		
Análisis Tramo no afectado	Valoración -	
 RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN EN EL 2º CICLO		
Longitud final del tramo ARPSI (Km)	6.45	
Nuevos municipios	-	
Nuevas masas de agua de la DMA	-	
Nuevos cauces	-	

Se mantiene el tramo en el 2º ciclo

PLANO DE SITUACIÓN DEL TRAMO ARPSI

— ARPSI en la Demarcación Hidrográfica del Ebro para el 2º Ciclo Demarcación Hidrográfica del Ebro

— ARPSI: E091_ARPS_WES-02
 Zona Inundable para T = 10 años
 Zona Inundable para T = 100 años
 Zona Inundable para T = 500 años

Revisión y actualización de la Evaluación Preliminar del Riesgo de Inundación. 2º Ciclo

Ilustración 6. Ficha del 2º ciclo de la EPRI del Ebro para el tramo ARPSI del Ebro que afecta al término municipal de Tudela. Este tramo comprende únicamente el ámbito del término municipal de Tudela. En esta ficha se incluye la caracterización del río Ebro y del Barranco de Tudela.

DATOS DEL TRAMO ARPSI		
Nombre del ARPSI	37-Queiles	
Código del ARPSI	ES01_ARPSI_GUE	
Código del tramo ARPSI	ES01_ARPSI_GUE-04	
Longitud del tramo ARPSI (Km)	8,16	
Ciclo de definición	Primer ciclo de la Directiva de Inundaciones	
Origen de la inundación	Fluvial / Pluvial	
Causa	Riaces y Barranco de Espadas	
Término municipal	Cascante y Tudela	
Comunidad Autónoma	Comunidad Foral de Navarra	
Nº de eventos registrados en el ARPSI	21	
Fecha del último evento registrado	01/09/2004	
Masa de agua de la DMA	ES01M0PP8	

DATOS DE LA EVALUACIÓN EN EL 2º CICLO		
INFORMACIÓN HISTÓRICA EN EL CICLO 2012-2018		
Nº de eventos significativos	Fecha de los eventos	Fuente
No consta	-	-
 NUEVA INFORMACIÓN SOBRE INUNDABILIDAD EN EL CICLO 2012-2018		
Tramo informado por el Organismo de Cuenca	Tramo no informado	
Tramo informado por representantes de las CCAA	Tramo no informado	
Tramo afectado por la actualización del Plan de Protección Civil	Tramo no afectado	
Valoración del riesgo en el Plan de Protección Civil previo	Sin variación	
Valoración del riesgo en el Plan de Protección Civil nuevo	No procede	
Nuevos estudios de inundabilidad en el tramo	No existente	
Alegaciones recibidas en el primer ciclo de la Directiva en relación a la EPRI	No recibidas	
 CAMBIOS DE USOS DEL SUELO EN EL CICLO 2012-2018		
Identificación de cambios de usos del suelo	Sin cambios significativos	
 ANÁLISIS DE FENÓMENOS DE INUNDACIÓN FLUVIAL		
Análisis de fenómenos de inundación fluvial en el tramo	1º muy alto de intensidad en el periodo 2005-2017 (máx. de 100)	
 ANÁLISIS DEL EFECTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO		
Análisis (Tramo no afectado)	Valoración	% de cambio en la precipitación acumulada inferior al umbral (menos de un 10%)
 ANÁLISIS Y VALORACIÓN DE LA COORDINACIÓN TRANSFRONTERIZA		
Análisis (Tramo no afectado)	Valoración	-
 RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN EN EL 2º CICLO		
Longitud final del tramo ARPSI (Km)	8,16	Se mantiene el tramo en el 2º ciclo
Nuevos municipios	-	
Nuevas masas de agua de la DMA	-	
Nuevas causas	-	

PLANO DE SITUACIÓN DEL TRAMO ARPSI

— ARPSI en la Demarcación Hidrográfica del Ebro para el 2º Ciclo Demarcación Hidrográfica del Ebro

ARPSI: ES01_ARPSI_GUE-04

- Zona inundable para T = 10 años
- Zona inundable para T = 100 años
- Zona inundable para T = 500 años

Revisión y actualización de la Evaluación Preliminar del Riesgo de Inundación. 2º Ciclo

Revisión y actualización de la Evaluación Preliminar del Riesgo de Inundación. 2º Ciclo

Ilustración 7. Ficha del 2º de la EPRI del Ebro para el tramo ARPSI del Queiles que afecta al término municipal de Tudela. Este tramo comprende también el ámbito del término municipal de Cascante, aguas arriba en el cauce del Queiles. Esta ficha incluye también la peligrosidad originada por el tramo del Barranco de Espadas o Mediavilla en el casco urbano de Tudela.

2.2.2 Estaciones de aforo para la definición de alertas hidrológicas

En la siguiente **tabla 3** se muestra la localización (coordenadas) y características principales de las estaciones de aforo más significativas del río Ebro y del río Queiles, aguas arriba de la confluencia de ambos en el término municipal de Tudela.

En el **Anejo 3**, en concreto el **mapa 3**, muestra la localización de las estaciones de aforo de especial interés para este plan sobre la extensión total de la cuenca del Ebro hasta Tudela. También en este mismo anejo se han incluido otros dos planos de detalle en los que se muestra la localización por separado de las estaciones de interés para prever las inundaciones el Ebro y las del río Queiles.

En este plan, para definir los umbrales de caudal que van a llevar a la activación de los diferentes niveles de emergencia en el río Ebro, se van a emplear las estaciones de aforo que la CHE tiene en los términos municipales de Castejón y en el propio municipio de Tudela.

Por su parte, para la activación de los umbrales y niveles de emergencia por posibles desbordamientos del río Queiles se van a emplear las estaciones de aforo que la CHE tiene en el término de Los Fayos y de la que dispone ya en el propio casco urbano de Tudela.

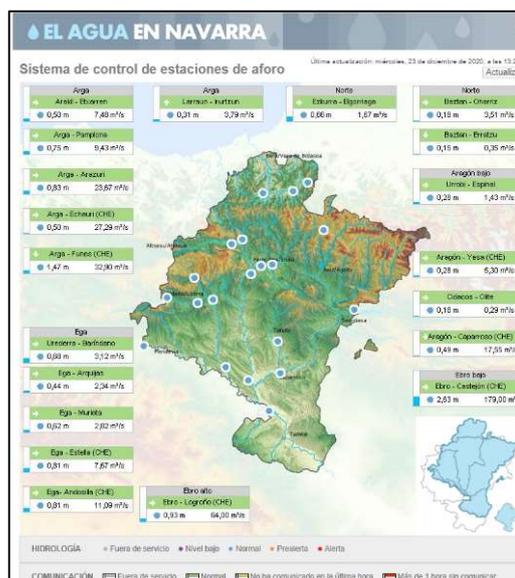
El río **Ebro**, en la estación de aforo de Tudela, acumula un área de aportación de 25.340 km², de los cuales 25.194 ya resultan monitorizados con unas horas de anticipación en la estación de aforo situada aguas arriba, en el término municipal de Castejón.

Respecto a la monitorización de los caudales en el río **Queiles**, la estación de aforo situada en Tudela monitoriza 528 de los 529 km² de área de aportación de este río en su confluencia con el Ebro. La estación de aforo situada en dicho cauce, en su parte más próxima a la cabecera, en el municipio de Los Fayos, realiza un aforo de los 194 km² de cabecera.

Con el objetivo de anticipar unas horas la llegada de la crecida a Tudela, bien por crecida en el Ebro o en el Queiles pueden utilizarse las diferentes **estaciones aguas arriba**, que controlan respectivamente las siguientes **áreas y porcentaje de la cuenca**:

- E.A. Ebro en Castejón: 25.194 km² / **99%**.
- E.A. Ebro en Tudela: 25.340 km² / **100%**.
- E.A. Queiles en Los Fayos: 194 km² / **37%**.
- E.A. Queiles en Tudela: 528 km² / **99%**.

En el caso de los barrancos, tanto en el de Mediavilla o Espadas, como en el barranco de Tudela, no se cuenta con estaciones de aforo.



Municipio / Localización	Río	Propietario	Área de la cuenca de aportación (km ² / %)	Fecha de instalación	Altitud (m)	Coord. X	Coord. Y
1. Castejón	Ebro	CHE (A002)	25.194 km ²	1916	265	607902	4670804
2. Tudela	Ebro	CHE (A284)	25.340 km ²	2006	252	615899	4658382
TOTAL EBRO EN TUDELA	---	---	≈ 25.340 km²	---	---	---	---
1. Los Fayos	Queiles	CHE (A174)	194 km ²	1989	550	601094	4637225
2. Tudela	Queiles	CHE (A175)	528 km ²	1971	266	614425	4657304
TOTAL QUEILES EN TUDELA	---	---	≈ 529 km²	---	---	---	---

Tabla 3. Principales estaciones de aforo con suministro de datos en tiempo real en la cuenca del Ebro y en la del río Queiles, de utilidad para el plan municipal de Tudela.

En la siguiente **tabla 4** se muestran los **caudales asociados a los diferentes periodos de retorno** entre 2 y 500 años, obtenidos de la página web de la confederación:

<http://www.saihebro.com/saihebro/index.php?url=/datos/introduccion>

En concreto, se muestran los caudales asociados a los diferentes periodos de retorno de las estaciones del Ebro en: Castejón y Tudela, y del Queiles en Tudela y en Los Fayos. Se muestran únicamente los valores disponibles, ya que no en todos casos están calculados los caudales mediante los dos métodos siguientes:

-  CAUMAX – cálculo de caudales en régimen natural.
-  Ajuste de extremos de Gumbel - ajuste al régimen real.

En las siguientes páginas se muestran las **fotografías y esquemas** de las citadas cuatro estaciones de aforo con comunicación de datos en tiempo real en la cuenca del propio Ebro y de su afluente el río Queiles.

En concreto las **ilustraciones 8 y 9** muestran los detalles de la estación del [1.] Ebro en Castejón, las **ilustraciones 10 y 11** los del [2.] Ebro en Tudela, las **ilustraciones 12 y 13** los del río [3.] Queiles Los Fayos, y las **ilustraciones 14 y 15** los del río [4.] Queiles en Tudela.

Periodo de Retorno (T)	EBRO EN CASTEJON (A002 - CHE)		EBRO EN TUDELA (A120 - CHE)		QUEILES EN LOS FAYOS (A174 - CHE)		QUEILES EN TUDELA (A175 - CHE)	
	CAUMAX - Régimen natural	Régimen real-Ajuste Gumbel	CAUMAX - Régimen natural	Régimen real-Ajuste Gumbel	CAUMAX - Régimen natural	Régimen real-Ajuste Gumbel	CAUMAX - Régimen natural	Régimen real-Ajuste Gumbel
2 años	2.104	1.664	2.115	1659	43	2,92	87	4,6
2.5 años Max. Crecida ordinaria	2.199	1.840	2.207	1813	58	4,13	118	5,6
5 años	2.672	2.315	2.667	2232	74	4,82	150	6,2
10 años	3.047	2.746	3.045	2612	98	6,08	197	7,2
25 años	3.522	3.290	3.522	3091	134	7,68	272	8,6
100 años	4.223	4.094	4.225	3801	199	10,03	399	10,6
500 años	5.031	5.020	5.036	4617	291	12,74	584	12,9

Tabla 4. Caudales asociados a los diferentes periodos de retorno en las estaciones principales del plan municipal.

• 1. Estación de aforo del río Ebro en Castejón (CHE) – A002



Ilustración 8. Fotografías de la estación de aforo del río Ebro situada en el término municipal de Castejón. Imágenes obtenidas de la página web del SAIH de la Confederación del Ebro.

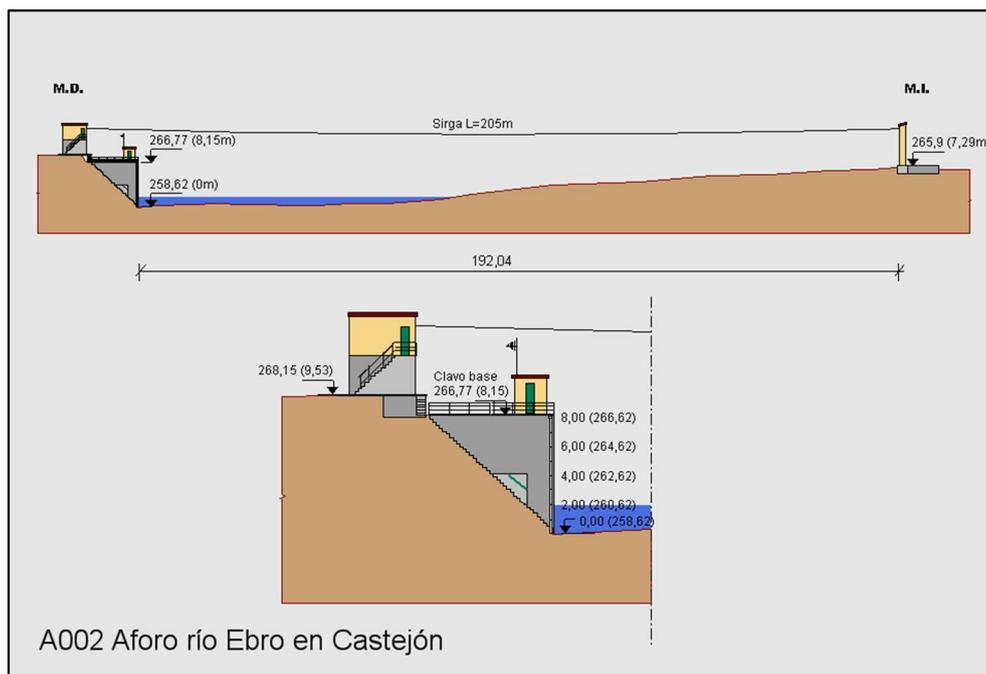


Ilustración 9. Esquema de medición de la sección de la estación de aforo de la CHE en el río Ebro en Castejón.

- **2. Estación de aforo del río Ebro en Tudela (CHE) – A284**



Ilustración 10. Fotografías de la estación de aforo del río Ebro situada en el término municipal de Tudela. Imágenes obtenidas de la página web del SAIH de la Confederación del Ebro.



Ilustración 11. Esquema de medición de la sección de la estación de aforo de la CHE en el río Ebro en Tudela.

- 3. Estación de aforo del río Queiles en Los Fayos (CHE) – A174



Ilustración 12. Fotografía de la estación de aforo del río Queiles situada en el término municipal de Los Fayos. Imágenes obtenidas de la página web del SAIH de la Confederación del Ebro.

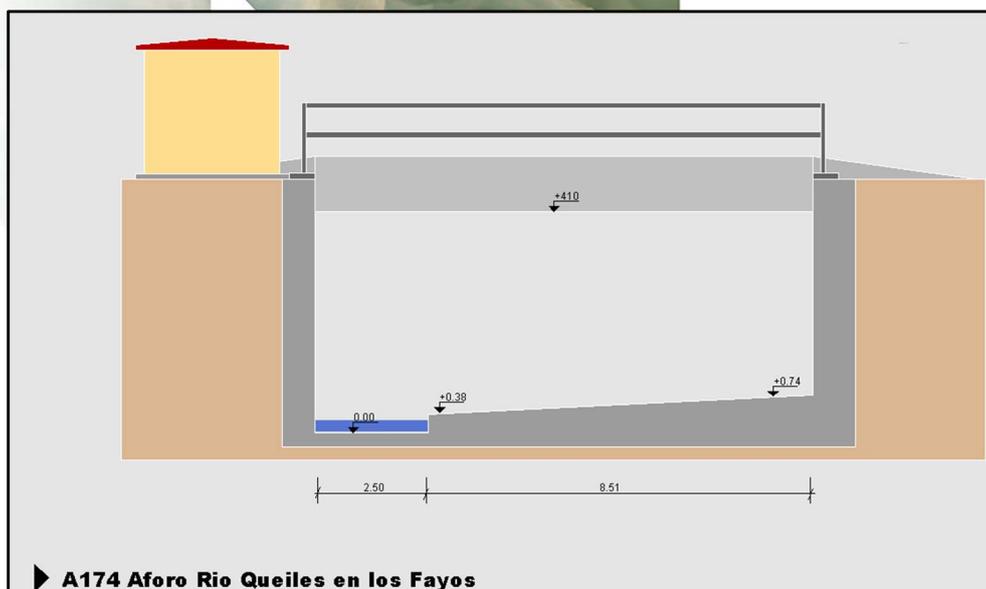


Ilustración 13. Esquema de medición de la sección de la estación de aforo de la CHE en el río Queiles en Los Fayos.

- 4. Estación de aforo del río Queiles en Tudela (CHE) – A175



Ilustración 14. Fotografía de la estación de aforo del río Queiles situada en el término municipal de Tudela. Imagen obtenida de la página web del SAIH de la Confederación del Ebro.

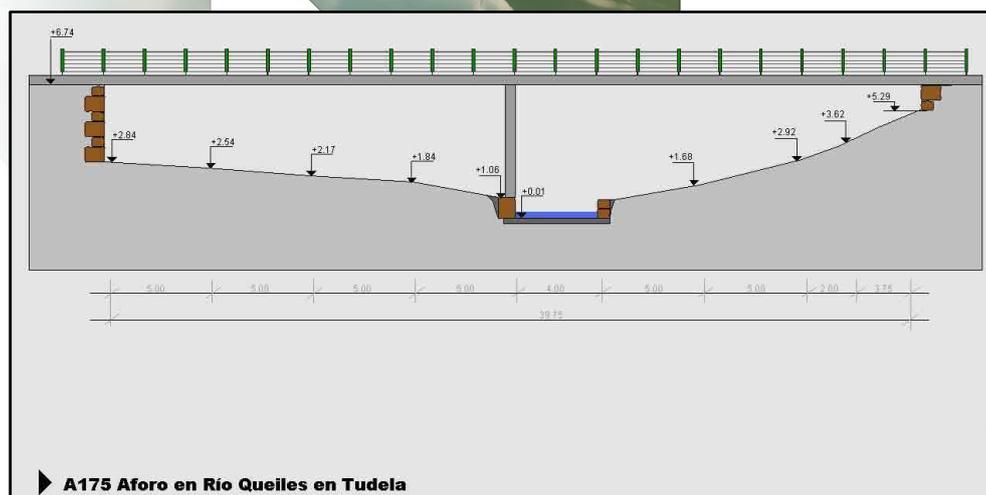


Ilustración 15. Esquema de medición de la sección de la estación de aforo de la CHE en el río Queiles en Tudela.

2.2.3 Estaciones meteorológicas para la definición de alertas meteorológicas

En general, a nivel de todo Navarra, se cuenta con una red importante de estaciones meteorológicas. Estas estaciones meteorológicas **pertenecen** a diferentes organismos (ver mapa del **Anejo 3** – mapa de estaciones pluviométricas):

- 🌿 Gobierno de Navarra – Gestionadas por Mete Navarra (GN).
- 🌿 Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE).
- 🌿 Agencia Estatal de meteorología (AEMET).

También hay variedad en la **frecuencia** con la que cada una de estas estaciones toma los diferentes datos meteorológicos (todas incluyendo la precipitación). Asimismo, hay diferencias en cuanto a la frecuencia o retraso con la que los datos observados son enviados a las redes de publicación de los mismos. En este sentido hay:

- 🌿 Estaciones con observación de datos **diezminutal** o **quinceminutal** y **envío** de los mismos **en tiempo real**. Obviamente estas son las de mayor interés y las que se van a usar prioritariamente para las alertas pluviométricas de este plan. Son:

- algunas de las del Gobierno de Navarra (algunas de las denominadas automáticas, no todas),
- las de la CHE,
- algunas de AEMET.

- 🌿 Estaciones con observación de datos **diezminutal, quinceminutal o semi-horaria**, pero con **envío diferido** de los datos (ej. 1 hora de retraso), lo que limita mucho la utilidad de estas fuentes de información. Son algunas de las estaciones de AEMET (Ver **anejo 4**). Las gestionadas por INTIA y el MAPA también envían los datos únicamente con frecuencia diaria, a pesar de realizar observaciones semi-horarias.

- 🌿 Estaciones que ofrecen datos de la **pluviometría acumulada a nivel diario**. Son las estaciones denominadas Manuales. Son las estaciones de observación manual del Gobierno de Navarra.



En la siguiente **figura 16** se muestra la localización en el ámbito del Ebro y del río Queiles, de los diferentes pluviómetros que van a registrar niveles de precipitación en la zona de influencia del término municipal de Tudela. Si bien las alertas para prever los avisos de posibles desbordamientos en el río Ebro y en el Queiles se van a definir en base a umbrales hidrológicos (superación de determinados niveles de caudal), en el caso del barranco Mediavilla y del barranco de Tudela, al no existir estaciones de aforo en dichos cauces, las alertas deberán ser necesariamente basadas en diferentes acumulados de lluvia (alertas pluviométricas).

En la imagen se muestran en **color naranja** las ubicaciones donde se localizan las estaciones pluviométricas que registran datos de **forma automática** (generalmente diezminutales, quinceminutales o semi-horarios). Los puntos blancos indican la ubicación de las diferentes estaciones manuales que monitorizan únicamente la precipitación acaecida en 24 horas.

La mayor parte de las estaciones automáticas mostradas en la imagen pertenecen a la red el **Gobierno de Navarra**. Junto con dicha red, en la imagen se muestra la ubicación de:

- 🌿 2 estaciones de la red de **AEMET**: en Tudela y en las Bardenas (polígono)
- 🌿 2 estaciones en la zona del casco urbano Tudela, pertenecientes a la **CHE** (Fontellas, Canal de Lodosa y Cabecera Canal de Tauste).

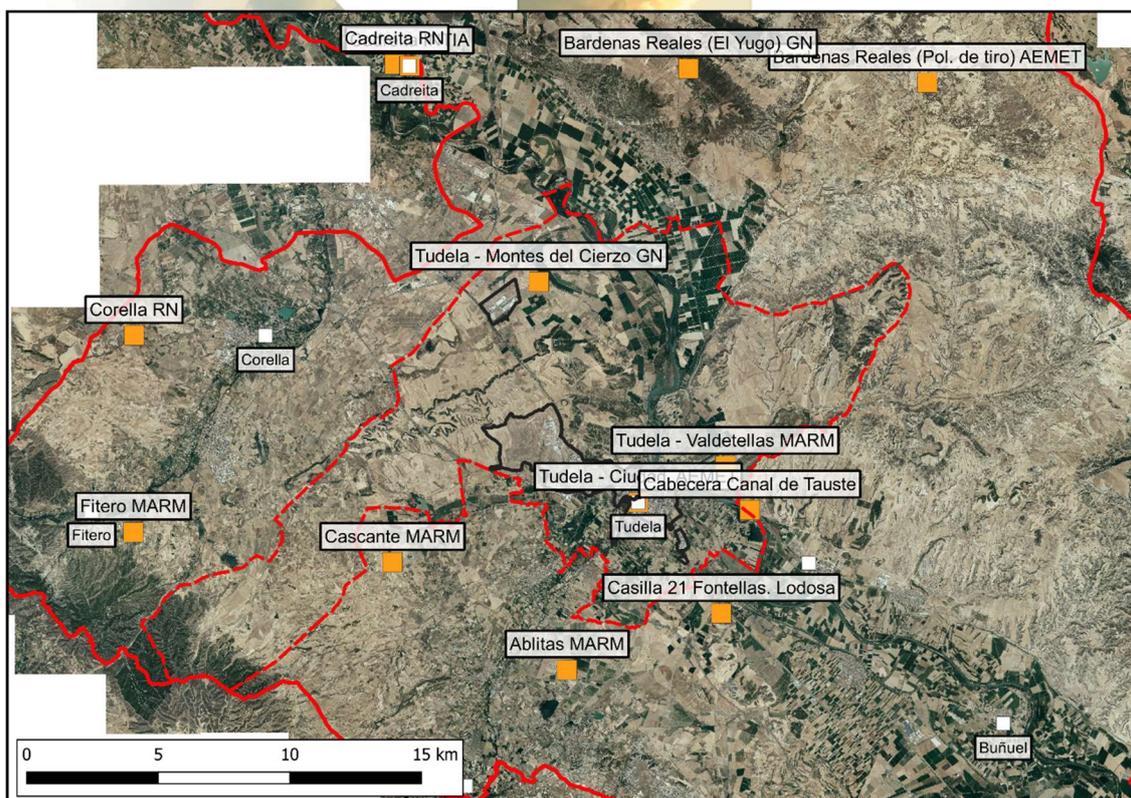


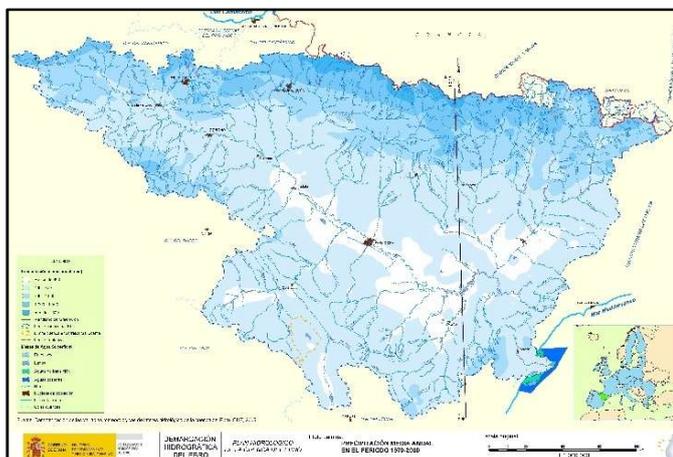
Ilustración 16. Ubicación de las diferentes estaciones meteorológicas de interés para el plan municipal. En concreto se muestra la localización de los pluviómetros que registran la precipitación que puede afectar a los diferentes barrancos que deben contemplarse en este plan, como son el Mediavilla y el de Tudela.

2.3 Análisis del riesgo

2.3.1 Pluviometría

Para la elaboración de los Planes Hidrológicos de Cuenca, la Confederación del Ebro ha creado en los últimos años una serie de mapas de **Precipitación Media Anual**, que se encuentran disponibles en el Geoportal de la CHE: <http://iber.chebro.es/geoportal/>.

A la derecha de este texto se muestra el mapa original de precipitación media para toda la cuenca del Ebro, donde se muestra la precipitación media anual registrada entre los años 1970 y 2000.



Como se observa en la **ilustración 17**, **Tudela** se encuentra en la zona con precipitación media anual ya por debajo de los **400 mm**, es decir, en el rango más bajo de los que se pueden encontrar en toda la cuenca del Ebro. Se trata de una zona que habitualmente recibe unas precipitaciones acumuladas anuales muy bajas, pero que pueden ocurrir, como es muy común en las zonas de clima mediterráneo, de forma muy irregular y en forma de tormentas torrenciales. Cuanto más marcado es el carácter mediterráneo del clima de una zona, más posibles son las tormentas de alta intensidad, que en pocas horas pueden dar lugar a acumulados de lluvia muy importantes y peligrosos. Este tipo de eventos tienden a ocurrir a última hora de la tarde, principalmente en los meses de verano-otoño. Por otro lado, el río **Ebro**, a su paso por Tudela, ha recibido ya los aportes de las cuencas de los ríos Arga y Aragón, dos de sus principales afluentes en su margen izquierdo en la parte alta de la cuenca. Tanto en la cabecera del propio Ebro, como en las cabeceras de algunos afluentes de los ríos Arga y Aragón, la precipitación media anual puede superar los **1.500 mm**, siendo frecuentes acumulados importantes tanto de lluvia como de nieve en episodios de frentes invernales. En la cuenca del río **Queiles** y en los **barrancos de Tudela**, fuertes tormentas de tipo convectivo son las que suponen un mayor riesgo de desbordamientos en la zona baja, donde se une la complejidad provocada por las diferentes infraestructuras que cortan el cauce, así como el propio punto de soterramiento del cauce del Queiles.

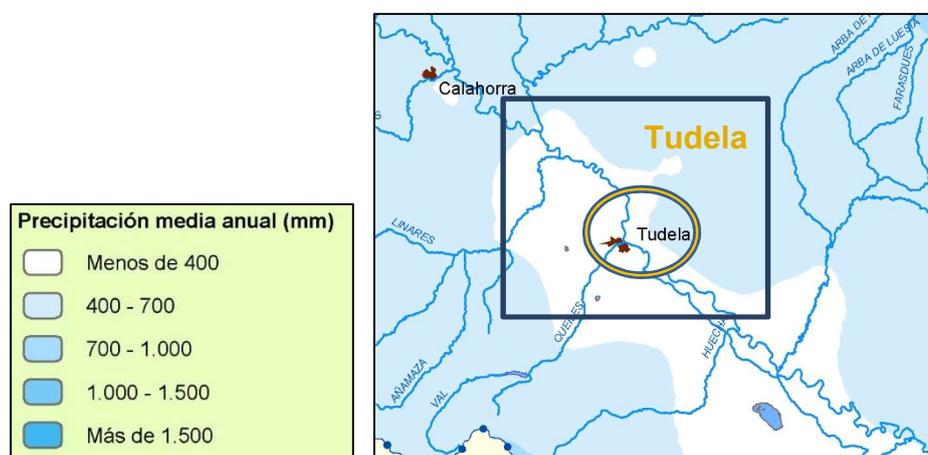


Ilustración 17. Detalle de la pluviometría media anual en la zona del término municipal de Tudela.

2.3.2 Inundaciones históricas

En este apartado se han incluido tres tipos de información relativa a avenidas y series de caudales históricos observados en la cuenca del río Ebro en el tramo de este propio río que afecta al término municipal de Tudela, así como la información del mismo tipo referida a las avenidas producidas en el río Queiles y en los barrancos Espadas o Mediavilla y Barranco de Tudela:

- 
[1] Relación de eventos históricos - y de sus afecciones - disponibles en los trabajos de recopilación de información elaborados por la Comisión Técnica de Emergencia por Inundaciones (CTEI) y en otras fuentes de información locales o regionales.
- 
[2] Gráficos de las series de caudales históricos observados en las estaciones de aforo de la cuenca en el tramo del Ebro y de sus afluentes que afectan a Tudela.
- 
[3] Tablas con los caudales aforados en los eventos más recientes de mayor magnitud en las estaciones de aforo relevantes para el plan. En este apartado se han incluido también los **detalles más relevantes de algunos de los últimos episodios de inundación** acontecidos en el tramo del Ebro en Tudela. En concreto se muestran las manchas de las diferentes inundaciones obtenidas del visor de la CHE, así como los caudales observados en las estaciones de aforo de Castejón y Tudela en cada uno de dichos eventos.

- **[1] Recopilación de información de las inundaciones históricas recogidas en los trabajos de la Comisión Técnica de Emergencia por Inundaciones (CTEI) y en otras fuentes de información locales o regionales.**

La **Comisión Técnica de Emergencia por Inundaciones (CTEI)** realizó una recopilación de las inundaciones históricas de las que se tenía constancia, de cara a la elaboración del catálogo de acciones más adecuadas, en cada zona de riesgo detectada, para corregir o reducir los daños ocasionados por las inundaciones. Estos estudios de recopilación de inundaciones históricas fueron elaborados entre los años 1983-1985 y en ellos se recoge la documentación encontrada de eventos, en concreto para la **cuenca del Ebro**, desde el año 827.

A continuación, se detallan los eventos principales registrados en la **cuenca del río Ebro a su paso por el término municipal de Tudela, así como las inundaciones históricas que tuvieron lugar en la cuenca del Queiles en el término municipal de Tudela, y en los barrancos de Mediavilla y de Tudela**, recogidos literalmente de dichos documentos (únicamente los fragmentos más relevantes). Información disponible en el siguiente enlace: <http://www.proteccioncivil.es/riesgos/inundaciones/cnih>

- 
9 de agosto de 1.171. Queiles. Hemos de dar cuenta de un suceso muy lamentable, que es de tan extraordinarias proporciones, que en el hubieron de fijarse todos los anales y recogerlo todos los cronistas...fue una terrible y espantosa tormenta que inundó Tarazona, causando gran estrago en toda la comarca. Zurita lo relata de la siguiente manera: “Sobrevino una tan grande tempestad de cielo y tan terrible inundación de la cumbre y valles del Moncayo hacia Tarazona y su comarca que hizo muy grande estrago en ella y fue tan terrible que no hubo cosa más señalada en aquellos tiempos”.

- Año 1.342. Ebro.** Sabemos que hubo una gran riada en el Ebro, desbordándose e inundando la parte baja de la villa: se produjeron importantes daños en el puente y en diversas construcciones del interior de Tudela.
- Año 1.44. Queiles.** En Tudela el monasterio de Veruela hizo donación a la ciudad de unas casas junto a la puerta de Albazares, con la carga de mantener un puente sobre el río Queiles. A consecuencia de una gran avenida, quedaron por completo ruinosas e inservibles las fábricas del citado puente.
- 20 de septiembre de 1.580. Queiles.** En aquella fecha, en Tudela, hubo el Queiles de originar notables daños, derribando las carnicerías y dos lienzos de muralla junto a la puerta de Albazares, apareciendo el lecho casi todo muy llena de piedra y ladrillo.
- Año 1.581. Queiles.** De nuevo este año Tudela sufrió inundaciones catastróficas. Un acuerdo municipal, el del 28 de septiembre de 1.581, hace referencia a otra avenida del río Queiles, que derribando un trozo de la muralla junto a la puerta de Albazares, casi no dejó sitio para poder transitar.
- Año 1.596. Ebro.** En Tudela, a causa de la riada que el Ebro registró aquel año, las aguas invadieron las calles bajas de la ciudad y la iglesia y claustros del convento Franciscano, ante lo cual afligido y consternado el pueblo acudió solícito a Santa Ana, patrona, sacándola en rogativa al puente.
- 17 de octubre de 1.641. Queiles.** En un acuerdo municipal de la Villa de Tudela, se hace mención de que, en aquella fecha, 17 de octubre de 1.641 el río Queiles había registrado, de nuevo, otra crecida extraordinaria que causo daños cuantiosos.
- 16-18 de febrero de 1.643. Ebro.** En Tudela, el día 16, lunes, subió el agua con mucho ímpetu, tanto que, a las tres de la tarde del martes, había cubierto los ocho últimos arcos del puente, el humilladero hasta un palmo del pedestal de la cruz y sumergidos dos leones de piedra que ornaban su entrada. Fueron tremendos los daños en edificios y campos, a las nueve de la noche del martes se derrumbaban en el barrio de San Julián las casas de Martín de Villafranca y Pedro de Aibar, y en la calleja del Huerto del Rey y la de Domingo Lesaca y otra, a las once, la de Pedro Caparros, cerca de la Plazuela de San Francisco. No se salvó ni un palmo de Traslapuente y Mosquera. En el puente, el miércoles se vio el noveno arco demolido y el cuchillo de entre él y el del arco diez con el de los catorce y quince, con muy grandes roturas y cóncavos y muy grande daño en ellos.
- 8 de mayo de 1.654. Queiles.** En Tudela, en aquella fecha, debieron desarrollarse inundaciones de bastante importancia, porque refiere que se llevó el molino alto, muy nombrado (no se indica el punto donde radicaba, que acaso fuera más arriba del puente de Velilla), la casa o tañería de curtidores, los arboles del Pradillo y un trozo del trujal del Bayo).
- Mayo de 1.658. Queiles.** En Tarazona, con motivo de las inundaciones del año 1.658 hubo necesidad de acudir al reparo de los daños por ellas causados, siendo ocasión de algunas mejoras locales.
- 16 de agosto de 1.660. Queiles.** El día de San Roque de 1.660 hubo en Tarazona gravísima inundación, y además cayo piedra que estropeó los campos.

- Año 1.688. Queiles.** Cuando en 1.688, en Tudela, se estaba construyendo la antigua plaza de toros, hoy de los Fueros, una gran crecida del Queiles arruinó por completo el arco que lo cubría, así como la casa de la Ciudad y otras dos. El río también destruyó el puente situado a la salida de la calle Zurradores que comunicaba con el Pradillo.
- 24 de enero de 1.695. Ebro.** En Tudela, el invierno de 1.695, fue crudísimo en temporales: las heladas se sucedían constantemente y tal era la cantidad de nieve que cayó que, cuando sobrevino el deshielo repentino, se produjo una riada que rompió la presa molinar, abriendo un tremendo puerto, por el que se marchaba todo el agua; el molino viejo quedó paralizado.
- 26 de febrero de 1.701 Ebro.** En Tudela tuvo lugar una importante avenida del río Ebro. Se inundaron los campos y el último arco del puente quedó destruido.
- 14 de Octubre de 1.709. Queiles y barranco Mediavilla.** En 1.709 un accidente imprevisto ocasionó una gran crecida del barranco Mediavilla en Tudela, pocas horas antes de registrarse la del Queiles, el 14 de octubre. Las rivalidades que años antes sostenían navarros y aragoneses inspiraron a los tudelanos, para librarse de alguna sorpresa de estos, el colocar una reja levadiza de madera en la salida del Mediavilla, y allí se quedó, aun después de cesar las luchas. Sobrevino la lluvia, acumulóse el agua en el fondo del barranco; al salir el Ebro, después de atravesar la ciudad, se encontró con el inconveniente de la reja, que nadie se acordó de alzar, y allí fue depositando cuanto arrastraba, hasta llegar a cogerla. Retrocedieron las aguas; haciéndose dueñas de muchos edificios entre los que se contaba la iglesia de san Nicolás, cuyos ornamentos y diversos objetos de valor quedaron inservibles. Es de suponer, a tenor de este, que otros daños sobrevendrían en distintos puntos; la suposición adquiere cuerpo si se considera que por efecto de la avenida quedó completamente destruido el arco de la calle del Pontarrón. A esto hubo que sumar el desbordamiento del río Queiles que causó más desgracias personales que el desbordamiento del Mediavilla, y ruinas de mayor consideración.
- Año 1.729. Barranco Mediavilla.** En aquel año, debió ser importante la inundación ocurrida en Tudela, pues la parroquia de San Nicolás quedó en muy mal estado a causa de las furiosas aguas que trajo el barranco de Mediavilla.
- Diciembre de 1.739. Ebro.** En esta fecha, sin que se tenga noticia cierta del día, se registró en Tudela una extraordinaria avenida del río Ebro que causó daños de consideración en toda la ribera.
- 23 de agosto de 1.748. Mediavilla y Ebro.** Por un pedimento que Tudela dirigía al Consejo de Navarra en sus múltiples reclamaciones para que se rectificara la forma en que la Compañía Badín iba a pasar el Canal Imperial sobre los ríos Queiles y Mediavilla, se sabe que esa tarde tuvo lugar una muy importante avenida del río Mediavilla que inutilizó muchas bodegas de vino y aceite, arruinó varias casas y produjo grandes desastres que habrían llegado a mayores de haber sucedido de noche. También el desbordamiento del río Ebro causó muchos daños en edificios, arruinando algunos de ellos e inundo muchas bodegas.
- 2 de enero de 1.755. Ebro.** El 2 de enero de 1.755 llovió tanto en Tudela que, ensoberbecido nuestro Ebro, salióse de su cauce, alarmando al vecindario.

- 2 de octubre de 1.755. Queiles.** Después de haber estado diluviando en Tudela desde las cuatro de la mañana del día reseñado comenzaron a subir las aguas, y tanto subieron, que, afligidas las gentes porque ya comenzaban a inundarse algunas calles, sacaron en rogativa a Santa Ana; la cosa no pasó de un susto mayúsculo, sin más consecuencias ni daños.
- 24 de junio de 1.775. Ebro.** En Tudela el desbordamiento del río arrasó todos los campos y mato mucho ganado vacuno. Los daños fueron inmensos; en la ciudad quedó anegada la puerta de Zaragoza; así como algunos barrios de la misma, y la antigua ermita del Santo Cristo de la Cruz; también se temió la destrucción del puente, pues seis arcadas del mismo desaparecieron de la vista.
- 23 de noviembre de 1.779. Ebro.** Debido a las abundantes nieves caídas en las montañas de Burgos, Navarra y Pirineos a últimos de otoño, en aquella fecha, el Ebro creció cuatro varas más de lo normal, causando daños en la acequia imperial a media legua de Tudela.
- 7-9 de octubre de 1.787. Ebro.** Desde los primeros días del mes de octubre se registraron en gran parte de la cuenca del Ebro fortísimas precipitaciones que hicieron crecer y desbordarse muchos ríos, arroyos y barrancos.
- Año 1.791. Ebro.** En el año citado tuvo lugar en Tudela una inundación a causa de una avenida extraordinaria del río Ebro. No obstante, no registró excesiva importancia.
- 10 de junio de 1.801. Ebro.** Según las referencias señaladas, el día 10 de junio del año 1.801 el Ebro registró una fuerte crecida alrededor de las 7 de la mañana que destruyó el antiguo puente de tablas de Zaragoza. Aguas arriba, en Tudela, la crecida también produjo daños, aunque de menor consideración.
- Año 1.807. Ebro.** El río Ebro a su paso por la localidad de Tudela tuvo en el año 1.807 una crecida extraordinaria, aunque no se produjeron daños de consideración.
- 6 de mayo de 1.822. Queiles.** El 6 de mayo de 1.822 el río Queiles causó inundaciones al desbordarse a su paso por Tudela, aunque los daños no fueron de consideración salvo en la ribera.
- 14 de septiembre de 1.826. Queiles.** El día 14 de septiembre de 1.826 el río Queiles se desbordó a su paso por Tudela, aunque no ocasionó graves daños, según se cita en una referencia señalada.
- 29-30 de enero de 1.831. Ebro.** Por su parte, el Ebro, a su paso por Tudela, rebasó el dique de Traslapiente, rompiéndolo junto a la casilla de distribución de aguas; también se inundaron las localidades de Azagra, Rincón de Soto y la zona desde Valtierra hasta Arguedas.
- 30 de octubre de 1.833. Queiles.** El día 30 de octubre de 1.833 una gran tormenta cayó en el término de Monteagudo, haciendo desbordarse el barranco de Navallo que afluye al río Queiles; y este a su vez se desbordó debido al inmenso caudal y, al llegar a Tudela, las aguas que normalmente pasan por el arco de la plaza y del prado, no tuvieron cabida esta vez, remansaron y buscaron salida por las calles del barrio de San Julián, teniendo que desalojarse rápidamente las viviendas de esta zona con la ayuda del ejército.

- 12 de enero de 1.841. Ebro.** El 12 de enero de 1.841 el río Ebro tuvo una fuerte crecida, arrastrando el molino de barcas que existía en la localidad de Alfaro; este molino llevado por la corriente aguas abajo chocó contra un machón del puente de Tudela; causándole desperfectos.
- 27 de febrero de 1.844. Ebro.** A causa de las fuertes lluvias que se registraron, el 27 de febrero de 1.844 el río Ebro presentó una crecida extraordinaria. Esta, causó grandes estragos en el dique de Malpuenzo de Traslapiente, en Tudela.
- 15 de marzo de 1.845. Ebro.** De nuevo el río Ebro, tras la avenida registrada el 27 de febrero de 1.844, a los pocos meses, el 15 de marzo de 1.845, creció extraordinariamente a su paso por Tudela, causando grandes estragos en la ciudad, inundando campos, calles y algunas casas.
- 23-26 de mayo de 1.853. Ebro y Queiles.** La riada del mes de mayo del año 1.853 fue una de las calificadas como extraordinaria en el río Ebro. En la población de Tudela, el Ebro también se desbordó inundando algunas calles y campos y produciendo cuantiosos daños. El río Queiles, que desemboca en el Ebro en esta misma localidad, se desbordó, aunque las consecuencias no fueron desastrosas debido al derribo de los antepechos de piedra del arco del prado, que protagonizaron los vecinos, dando rápidamente salida a las aguas.
- 10-13 de enero de 1.871. Ebro y Queiles.** La crecida del Ebro produjo también en el Canal Imperial la rotura de un dique en el paraje de El Bocal cerca de Tudela. En esta última localidad el Ebro cubrió 8 arcos del puente, subiendo extraordinariamente el nivel en el molino, panadería y casa de Mejana. En las vegas de Traslapiente Mosquera, Arquetas y Lodares los daños fueron incalculables. El río Queiles, que desemboca en el Ebro, en la localidad de Tudela rebasó en 20 cms las señales cuadradas que hay bajo el puente de la Plaza Nueva y que sirvieron en su día para colocar las cimbras para su construcción; la parte alta de la puerta de Zaragoza fue rebasada por las aguas en más de 25 cms.
- 29 de mayo de 1.871. Mediavilla y Queiles.** En la tarde del día 29 de mayo de 1.871 el arroyo Mediavilla y el Queiles se desbordaron en la localidad de Tudela. El arroyo Mediavilla creció de nivel rompiendo el arco de la plazuela de San Nicolás y brotando el agua por la apertura abierta, de forma alarmante; salió también por el arbellón de la calle de Caldereros y por encima del puente de la calle del Portal con más de 1 metro de altura; en su margen izquierda las aguas llegaron hasta la cuesta de la calle de la Magdalena y hasta la mitad de la de Foscal; por la margen derecha llegó hasta la calle de Dombriz derribando la trasera de una casa y cuantas tapias y arbolado halló a su paso. La canal de riego de Mosquera fue arrastrada hasta mucha distancia de su primitiva ubicación.

El río **Queiles**, por su parte, provocó también en Tudela una de las inundaciones que más tristemente se recuerdan en esta localidad. A las 2 de la tarde del día 29 una furiosa tormenta se abatió sobre la población, durando alrededor de 1 hora y media; a las 4 de la tarde, cuando todo parecía volver a la normalidad el río Queiles comenzó a aumentar de caudal, arrastrando entre sus aguas árboles y gran cantidad de ramaje y maleza. De repente, los vecinos que se habían congregado a las orillas del río para ver el espectáculo, vieron aparecer una gigantesca y descomunal ola que se aproximaba cubriendo los árboles del extremo del campo de Cardete. En pocos minutos las aguas habían dividido en dos a la población, anegado sus calles y destrozado sus puentes. Hasta muy de madrugada no comenzaron las aguas a retirarse hasta su antiguo cauce. Cien habían perecido

ahogados bajo las aguas o sepultados bajo los escombros de infinidad de casas que se hundieron. El río había subido 12 m. sobre el nivel ordinario en Tudela y 7 m en su desembocadura, un poco aguas abajo, en el Ebro.

Las pérdidas se valoraron en unos 6.000.000 de reales, 57 edificios quedaron destrozados, 61 quedaron en estado ruinoso y 182 con diversos daños. Numerosos productos almacenados desaparecieron arrastrados por la corriente y un rebaño completo de carneros junto con gran cantidad de lana y sebo almacenado en el matadero fueron a parar al Ebro.

Las aguas del Queiles pasaron por arriba del puente de Velilla llevándose los antepechos de piedra, las tapias, huertas y todas las paredes de las márgenes hasta la entrada del río en el arco de la plaza de los Fueros, dejando el pavimento de este cubierto de grandes piedras, animales ahogados, muchos efectos y dejando sueltas las losas de sus andenes. La calle del Muro quedó convertida en un cauce pues cayeron las dos murallas que la definían; arrancó casi todas las losas que en la de Gaztambide cubría el Vencerol. Del arco de la carretera de Pamplona se llevó los pretilos y los dos murallones de contención de esta y el del Prado, de tal forma que el paseo quedó intransitable hasta la llamada Concha y la carretera incomunicada bajo el puente del ferrocarril.

También se llevó el agua una tenería frente a la huerta de los descalzos y derribo tapias de ésta.

En la plaza de Toros, (hoy llamada Plaza de Los Fueros) el agua subió casi hasta los primeros pisos de las casas, ya que el portal de la carrera de las Monjas quedó interrumpido con los maderos, cañas y bardales que la corriente arrastraba, entrando el agua en el huero del boticario; las calles de Concarera Baja, Cortadores y adyacentes se inundaron, y en el granero o vínculo de la ciudad (hoy teatro) el agua llegaba hasta 1 vara de altura, y 2 varas en la iglesia de la meced (hoy mercado público); en la iglesia de San Francisco llegó hasta el ara del altar. Otras poblaciones afectadas por esta riada fueron las de Cascante, Murchante y Tulebras. En cascante el agua cubrió la carretera con 2 m. de altura.

19 de marzo de 1.878. Ebro. En Tudela, la corriente rompió el dique de las norias arrastrando grandes árboles, socavando el firme de la carretera, y destrozando los campos en una línea recta en dirección a la salida del barranco de San Gregorio y Traslapuente. Esta fue la primera crecida que rompió el dique de Traslapuente desde su construcción.

7 de octubre de 1.879. Queiles. A las seis y media de la tarde del 7 de octubre descargó en la ciudad de Tudela y sus contornos un verdadero diluvio. El Queiles tomó proporciones alarmantes con una altura de 5 m sobre su cauce. Sucedió lo que en todas las avenidas: al llegar las aguas y objetos que arrastraban el arco de la plaza, no cupieron por él y se desbordaron por las calles de Cortadores, Concanera y las que se dirigen hacia el Ebro, aunque sin mayores consecuencias porque la tempestad abarcó poca zona. En la primera calle señaló dos metros de altura el agua. Aun así, se perdieron de nuevo muchos intereses repuestos desde la inundación anterior.

11 de junio de 1.885. Ebro. Tuvo lugar un acrecida repentina, desbordándose el río en el término de Tudela; invadió casi todo Traslapuente y buena parte de Mosquera. Los sembrados sufrieron grandes destrozos.

- 13-14 de marzo de 1.888. Ebro.** Tuvo lugar una crecida extraordinaria en el Bocal (Tudela) produjo daños graves en el Canal Imperial de Aragón.
- Septiembre de 1.892. Barranco Mediavilla.** El barranco se desbordó en la localidad de Tudela. A las 4 de la tarde comenzó la crecida que anegó multitud de casas, llevándose gran cantidad de enseres. El cuerpo de bomberos tuvo que realizar numerosos auxilios a muchas personas que se vieron en peligro.
- 3-5 de enero de 1.899. Ebro.** El río Ebro y el Aragón, con sus principales afluentes Arga, Esca e Irati tuvieron fuertes crecidas, desbordándose en muchas poblaciones ubicadas en sus cursos. El río Ebro, el día 3, alcanzó en la localidad de Tudela, un nivel de 4 m. sobre el ordinario, invadiendo el molino público, la central eléctrica y los campos de la margen izquierda. En el casco urbano las aguas llegaron a la calle de San Juan que quedó intransitable. El día 5 comenzaron las aguas a descender.
- 13 de febrero de 1.900. Ebro.** El río Ebro, por su parte, se desbordó en la población de Tudela, entrando el agua por algunas de sus calles, la altura que alcanzó sobre su nivel ordinario, en dicha localidad fue de 4,40 m.
- 4 de febrero de 1.901. Ebro.** El Ebro lego a alcanzar un nivel sobre el ordinario de 4,25 m. en la localidad de Tudela. Quedaron muy afectadas todas las áreas ribereñas sobre todo en lo que respecta a cultivos.
- 7 de febrero de 1.902. Ebro.** El Ebro registró una crecida extraordinaria a su paso por Tudela. En aquella ocasión las aguas alcanzaron una altura de 4,10 metros obre su nivel ordinario.
- 9 de diciembre de 1.903. Ebro.** El Ebro invadió Traslapiente causando daños al molino. El nivel de las aguas bajo posteriormente de forma muy rápida.
- 5 de enero de 1.904. Ebro.** El Ebro volvió a registrar una nueva crecida en Tudela de magnitud parecida a la del mes anterior; el nivel alcanzado por las aguas fue de 4,35 m sobre el ordinario.
- 20 de enero de 1.904. Ebro.** A los pocos días, concretamente el día 20 de enero el Ebro volvió a crecer en la localidad de Tudela, alcanzando los 4 metros sobre el nivel ordinario. Las repetidas avenidas afectaron sucesivamente todas las zonas de cultivo ribereñas.
- 7 de mayo de 1.905. Ebro.** El río Ebro se desbordó en Tudela, alcanzando las aguas un nivel de 3,85 m. sobre su nivel ordinario.
- 17 de febrero de 1.906. Ebro.** En aquella fecha, el río Ebro tuvo una fuerte crecida, inundando los campos de Tudela y alcanzando una altura de 4,15 m sobre el nivel ordinario, dañando la ribera.
- 18 de noviembre de 1.906. Ebro.** A su paso por Tudela el río alcanzó una altura de 5,70 m. sobre su nivel ordinario y en Zaragoza se aforo un caudal de 3.030 m³/seg.
- 16 de diciembre de 1.906. Ebro.** Esta crecida del Ebro del 16 de diciembre de 1.906 fue la tercera significativa en ese año. En la localidad de Tudela la altura que alcanzaron las aguas

fue de 4,80 m sobre el nivel ordinario. En Zaragoza se aforó un caudal de 2.525 m³/seg. Llegando la corriente a tener una velocidad de 2,50 m/seg.

- 22-25 de octubre de 1.907. Ebro.** Se produjo una de las mayores riadas conocidas en la cuenca del Ebro, que dejó un imborrable recuerdo en muchísimos lugares. El Ebro llevó 1.700 m³/seg en Castejón.
- 10 de abril de 1.908. Ebro.** El río Ebro se desbordó en esta fecha en la ciudad de Tudela, llegando las aguas a alcanzar una altura de 4,70 m. sobre su nivel ordinario.
- 30 de diciembre de 1908 – principios de enero de 1.909. Ebro.** El Ebro registró varias crecidas en estos días; la crecida del 30 de diciembre afectó a la localidad de Tudela, alcanzando una altura de 4,10 m. sobre el nivel ordinario, inundando los campos y entrando el agua por las calles de la ciudad; las crecidas se siguieron repitiendo en los primeros días del año 1.909.
- 6 de febrero de 1.910.** En aquella fecha tuvo lugar el desbordamiento del río Ebro en la ciudad de Tudela, alcanzando las aguas una altura de 4,90 sobre su nivel ordinario.
- 22-30 de octubre de 1.913. Ebro.** En estas fechas se registraron nuevas avenidas en el Ebro. En Zaragoza se aforaron 1.080 m³/s.
- 11-15 de abril de 1.915. Ebro.** El río Ebro comenzó a crecer el día 12. A su paso por Miranda de Ebro llevaba un caudal de 755 m³/seg. Al día siguiente, en Zaragoza el caudal era de 1.895 m³/seg. Esta crecida hizo desbordarse el Ebro e inundar también algunas calles de la localidad de Tudela.
- 19 de febrero de 1.916. Ebro.** El Ebro registró una crecida, desbordándose a su paso por Tudela, invadiendo los campos y las calles de esta localidad: la altura alcanzada por las aguas fue de 4,20 m sobre su nivel ordinario.
- 19-21 de diciembre de 1.916. Ebro.** El río Ebro, por su parte, experimentó de nuevo una crecida. A su paso por Tudela, llevaba el día 20 una altura de 3,70 m sobre el nivel ordinario.
- 21 de marzo de 1.920 Ebro.** La crecida que tuvo el río Ebro en la fecha citada hizo que se desbordase a su paso por Tudela, inundando los campos y las calles del casco urbano.
- 10 de enero de 1.927. Ebro.** El 10 de enero de 1.927 el río Ebro registró una extraordinaria crecida que alcanzo 3,70 m sobre el nivel ordinario de las aguas en la localidad de Tudela, donde se produjo el desbordamiento.
- Año 1.928 Queiles.** En el término de Cascante se produjo en 1.928 una riada importante del río Queiles. No se vio afectada la población, pero sí llegaron a ocasionarse importantes daños en la agricultura. La carretera se vio afectada, concretamente en el km 4, resultando dañadas algunas casas periféricas. Debido a los numerosos meandros que describe el río y la vegetación que lo taponan, los cultivos y las zonas agrícolas fueron las más afectadas.
- 10-20 y 30 de marzo de 1.930. Ebro.** Hacia mediados del mes de marzo de 1.930, concretamente de los días 11 al 20 de dicho mes, el río Ebro experimentó una crecida

excepcional solo superada hasta la fecha y por muy pocos centímetros por la crecida de enero del año 1.871. La crecida se debió principalmente al rápido deshielo de la nieve acumulada en las montañas, junto a fuertes aguaceros que se produjeron en las cabeceras. En la localidad de Tudela el día 13 ya empezaba a adivinar la magnitud de la crecida, pues la altura del río sobre el nivel ordinario era de 5,80 m. lo que suponía un caudal de 3.180 m³/seg. El río rompió diques y muros de defensa, irrumpiendo en “La Mejana”, donde arrastró tapias, árboles y todo lo que encontró a su paso; los vecinos intentaron contener el río, pero se vieron impotentes; la carretera de Zaragoza a Pamplona estaba inundada en una extensión de 5 km. Y los barrios bajos de la localidad quedaron inundados; los moradores de aquella barriada tuvieron que abandonar rápidamente sus casas para poner se a salvo, ya que las aguas penetraban a toda prisa.

- 
17 y 28 de noviembre de 1.930. Ebro. El día 17 de noviembre de 1.930 el río Ebro registró una gran crecida que causó destrozos en Tudela, sobre todo en los campos. El río alcanzó 5,95 m de altura lo que equivale a 3.400 m³/seg. Al día siguiente continuó creciendo hasta alcanzar 6,10 m. sobre el nivel ordinario, equivalente a 3.660 m³/seg.
- 
5 de marzo de 1.935. Ebro. En el mes de marzo de 1.935 el río Ebro registró un par de fuertes avenidas. La que se produjo el día 5 alcanzó una altura sobre el nivel ordinario de 5 m. rompiendo el dique de Traslpuente e inundando este campo del término municipal de Tudela; el día 20 de nuevo creció alcanzando 4,40 m de altura y volviendo a inundar los campos y las calles del casco urbano.
- 
24 de abril de 1.936. Ebro. En la fecha señalada tuvo lugar el desbordamiento en Tudela, a consecuencia de una crecida del Ebro, que inundó todos los campos y estropeo las cosechas.
- 
15-18 de mayo de 1.936. Ebro. Queiles. Durante los días 15 al 18 de mayo del año 1.936 muchos ríos de la margen derecha del Ebro registraron grandes crecidas y desbordamientos causando numerosos daños.
- 
26-29 de octubre de 1.937. Ebro. Los días 26, 27 y 28 de octubre del año citado tuvieron lugar precipitaciones extraordinarias generalizadas, sobre todo en el alto pirineo. Por último, el Ebro cabe decir que tuvo una de las mayores crecidas conocidas hasta la fecha. Los caudales medidos fueron de 3050 en Castejón. En cuanto a los daños producidos fueron numerosos: Tudela quedó inundada e incomunicada y se rompieron los diques de Traslpuente.
- 
1 – 11 de enero de 1.939. Ebro. En el periodo que va del 1 al 11 de enero del año 1.939 el río Ebro tuvo varias crecidas. El día 1 creció registrándose en Tudela una altura de 4,20 m sobre el nivel ordinario. El día 7 volvió de nuevo a crecer desde la cabecera, y por Tudela el nivel de esta segunda crecida fue de 4,25 m sobre el ordinario.
- 
2 de abril de 1.939. Ebro. El día 2 de abril de 1.939 el río Ebro tuvo el 4º desbordamiento en lo que iba de año, anegando los campos de Tudela.
- 
25 de marzo de 1.940. Ebro. En dicha fecha la localidad de Tudela sufrió una inundación a consecuencia de la crecida del río Ebro. La corriente llegó a inundar algunas vías de comunicación, provocando cortes de tráfico.

- 
Año 1.950. Queiles. En el año 1.959 el río Queiles tuvo una crecida que afectó a la localidad de Cascante, en especial a sus tierras de labor.
- 
2-7 de febrero de 1.952. Ebro. Durante los días 2 al 7 de febrero de 1.952 el río Ebro y fundamentalmente el Aragón junto con sus principales afluentes registraron crecidas extraordinarias provocadas por rápidos deshielos de las nieves a consecuencia de fuertes aguaceros acompañados de vientos cálidos que suavizaron las temperaturas.

El río Ebro registró el día 2 a su paso por Miranda un caudal de 390 m³/seg; el día 5 a su paso por Zaragoza el caudal llegó a 3.260 m³/seg, y el día 7 en Tortosa fue de 3490 m³/seg.

En la localidad de Tudela la corriente irrumpió por las calles, anegando más de 400 edificaciones, donde el agua alcanzó alturas de 1,20 m. Los servicios sanitarios, suministros y demás necesidades tuvieron que realizarse con barcazas y pontones; fuera del casco urbano y todavía dentro del término municipal los Pagos, La Mejana, el Soto de los tetones y Mosquera, zona de cultivo que abarca unos 25 km², se encontraron igualmente anegados alcanzando las aguas cerca de 2m. de altura, dejando aisladas más de 20 viviendas de la zona; numerosas cabezas de ganado perecieron ahogadas.

Según los cálculos que se hicieron en el puente, la lámina alcanzó 5.20 m de altura sobre el cauce; el dique de Traslpuente también sufrió daños.

- 
14 de abril de 1.953. Ebro. El río Ebro volvió a crecer el día 14 de abril, produciendo daños en las castigadas defensas de Novillas. El barranco de San Gregorio también causó daños en las cosechas y huertas de Tudela.
- 
15-16 de Octubre de 1.953. Ebro y Queiles. Durante los días 15 y 16 de octubre de 1.953 el río Ebro recibió fuertes aportes fundamentalmente de los afluentes en su margen izquierdo en el curso alto.

Otro río que también creció en estas fechas fue el Ablitas, afluente del Queiles, hundiendo el puente existente en el camino de Vierlas, en el término municipal de Novillas.

El Ebro, en la población de Tudela el nivel de río subió a 6 m. por encima de lo ordinario; el barranco de las Bardenas se desbordó e inundó una gran extensión de la huerta en el campo de Traslpuente, cubriendo la carretera a Cabanillas y Fustiñana entre los kilómetros 4 y 5.

- 
25 de agosto de 1.954. Queiles. Se recuerda una grandísima avenida en esta fecha en Tarazona, que llegó cerca de la plaza de San Francisco.
- 
Mayo de 1.955. Queiles. En este mes, los ríos Queiles y Alhama también produjeron sendas avenidas que afectaron a la vega, especialmente en el tramo inferior. En las respectivas confluencias se dispararon los daños, dentro ya del valle del Ebro, gracias a la protección que presta el Canal de Lodosa.
- 
28 de Mayo de 1.956. Queiles. Por su parte, el río Queiles también se desbordó, inundando las vegas de Murchante, Monteagudo, Tulebras, Barillas y Urzante. En cuanto a poblaciones se refiere, la avenida afectó a Tudela, aunque no se produjeron grandes pérdidas porque se logró dar salida a las aguas por los numerosos cauces de conducción

y desagüe. Asimismo, el río se desbordó en el término de cascante provocando daños en las huertas.

La precipitación aforada en los Fayos, situada en la cuenca alta de este río, fue de 105 l/m².

- N **Diciembre de 1.959. Ebro.** En este periodo, como consecuencia del persistente régimen de precipitaciones en la parte norte de la península, se produjo un aumento considerable en el caudal de los ríos de la cuenca del Ebro.

Otros pueblos afectados en menores proporciones fueron: Tudela, Cabanillas, Cadreita, Lodoso. El caudal medido en el Bocal fue de 2.800 m³/seg.

- N **Año 1.960. Queiles.** En el término de Cascante se produjo en 1.960 una riada importante que no ocasiono daños a la población, pero si a la agricultura.

- N **30 de diciembre de 1960 a 5 de enero de 1.961. Ebro.** Los efectos de los temporales en diciembre de 1.960 se dejaron notar sobre todo en los ríos navarros, todavía desprovistos de los embalses necesarios que los dominen: las crecidas de estos ríos y otros de la cuenca del Ebro; junto a este, originaron graves daños a su paso.

El día 31, la riada en Tudela era ya impresionante; el Ebro había provocado grandes inundaciones y quedaron interceptadas todas las carreteras que comunican con la ribera navarra. Se rompieron los diques que defienden las mejanas de Tudela.

- N **17 de octubre de 1.962. Queiles.** El día 17, el Queiles se desbordó a causa de una fuerte tormenta que descargó en la zona alta de la cuenca, e inundo el pueblo de los Fayos, llegando a 1,70 m en la escala de la estación de aforos, rebasando los muros de encauzamiento, con la consiguiente inundación de todos los terrenos de cultivo del valle. Se estimó un caudal teórico de 327 m³/seg.

- N **22 de enero de 1.965. Ebro.** En la localidad de Tudela la riada del Ebro originó el movimiento de una gran cantidad de tierra en una extensión aproximada de 100 robadas en el campo de Traslpuente.

- N **17 de noviembre de 1.967. Queiles.** El río Queiles, que atraviesa la ciudad de Tarazona, anegó el día 17 de noviembre las fincas situadas en las márgenes del río. Los puntos más afectados fueron la carretera provincial de Tarazona a vera de Moncayo, en su punto de conexión con las N-122 y junto al puente de la Glorieta.

- N **Febrero de 1.970. Ebro.** Como consecuencia de las avenidas extraordinarias del río Ebro quedaron afectaos los términos municipales de Arguedas y Valtierra, donde las vegas fueron anegadas por las aguas, con la consiguiente pérdida de cosechas, aunque sin que las poblaciones sufrieran daño alguno.

- N **Año 1.970. Queiles.** En el término de los Fayos se produjo la inundación el año 1.970. No se produjeron muchos daños en las zonas agrícolas, como tampoco en el casco urbano y vías de comunicación.

- N 19 de abril de 1.976. Queiles.** En esta fecha se produjo el desbordamiento de los ríos Queiles y Val en su confluencia. En la parte superior del pueblo de los Fayos, se ocasionaron daños en las defensas del río.
- N Primavera de 1.977. Quiles.** El río Queiles se desbordó a su paso por la ciudad de Tarazona, causando daños.
- N 22 de marzo de 1.78. Ebro.** El río Ebro sufrió una nueva crecida, con las mismas características que la del mes anterior, provocando cuantiosos daños en las riberas a causa de los arrastres de tierras y consiguiente depósito de gravas.
- N 19-23 de diciembre de 1.983. Ebro.** Las inundaciones de los ríos produjeron cortes de las siguientes carreteras: la nacional 121 desde Tudela a Arguedas en los kms del 82 al 94 y la carretera local de Tudela a Tauste en los kms 3 y 4.



- [2] Gráficos de las series de caudales históricos observados en las estaciones de aforo de la cuenca.

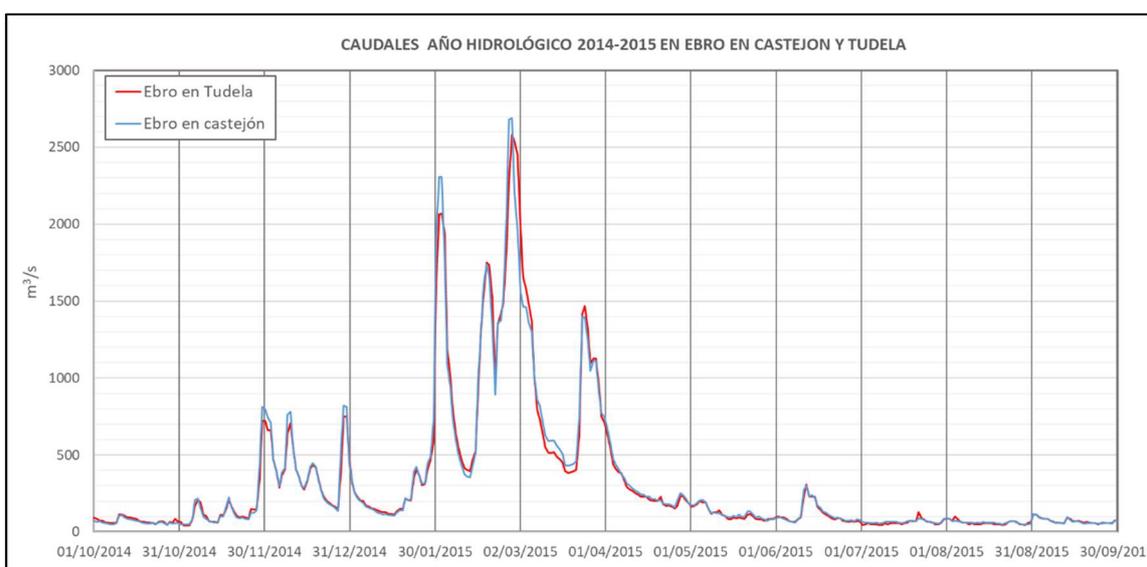
En las siguientes gráficas se muestran los caudales **máximos diarios** observados en las estaciones de aforo de la cuenca del **Ebro**.

En concreto, en la:

📌 **Ilustración 18** se muestran los valores máximos - instantáneos - diarios de los últimos 15 años hidrológicos (2004-2019), registrados en la estación de aforo del **Ebro en Castejón** (Obtenidos de la sección datos históricos de la CHE).

📌 **Ilustración 19** se muestran los valores máximos - instantáneos - diarios de los últimos 15 años hidrológicos (2004-2019), registrados en la estación de aforo del **Ebro en Tudela** (Obtenidos de la sección datos históricos de la CHE).

Respecto a la cuenca del **Ebro**, dos de los eventos principales que han circulado por el tramo del río comprendido entre las estaciones de aforo y monitorización en tiempo real de caudales de Castejón y Tudela en los últimos años son los que tuvieron lugar en 2015. En la siguiente imagen se muestran en mayor detalle los caudales circulantes por este tramo del Ebro durante el año hidrológico 2014-2015. Como se observa con claridad en este gráfico, los picos fueron mayores en la estación de Castejón, probablemente indicando que los desbordamientos ocurridos en el tramo de Valtierra y Arguedas, y ya en los campos del término municipal de Tudela, produjeron que el pico de paso observado en la estación de Tudela estuviese ya algo rebajado.



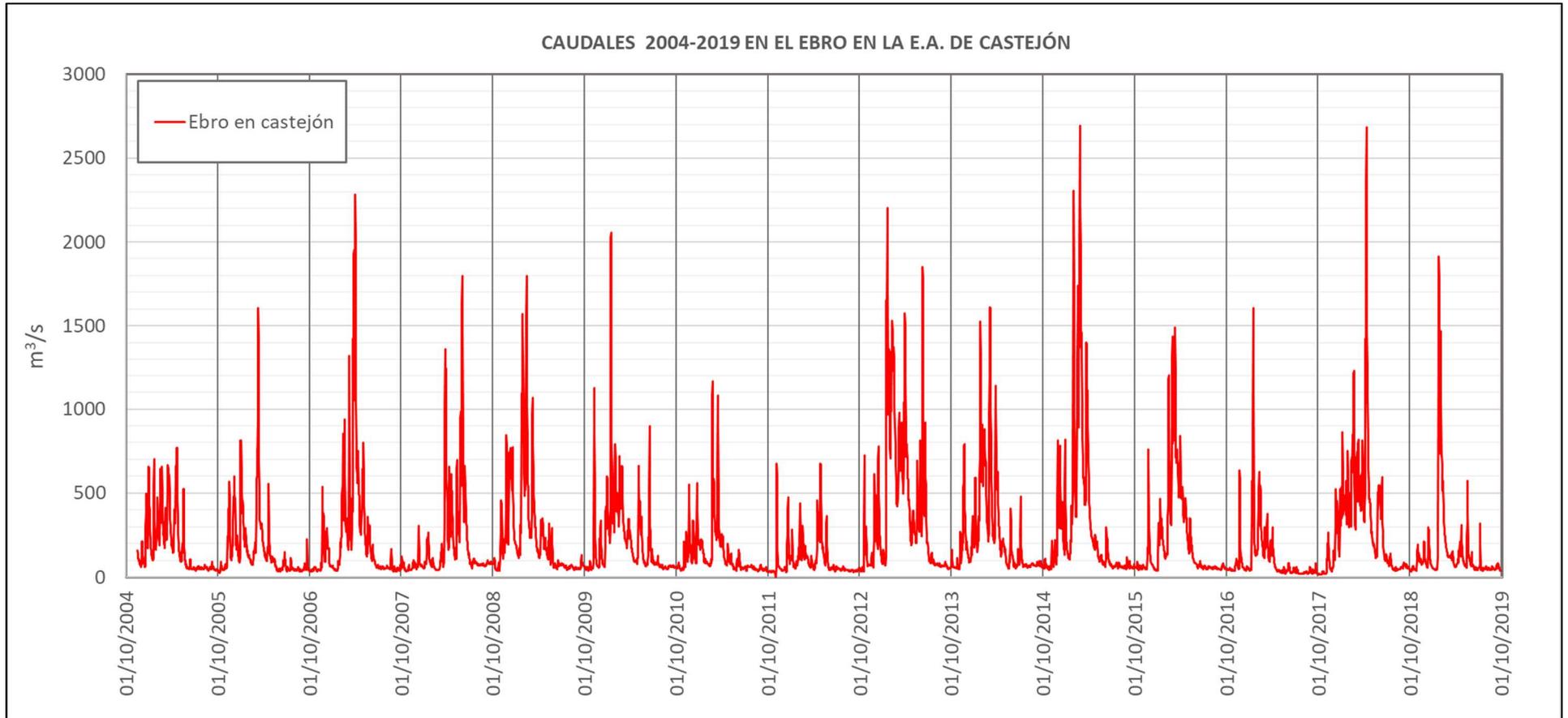


Ilustración 18. Valores máximos - instantáneos - diarios de los últimos 15 años hidrológicos (2004-2019), registrados en la estación de aforo del Ebro en Castejón (Obtenidos de la sección [datos históricos](#) de la CHE).



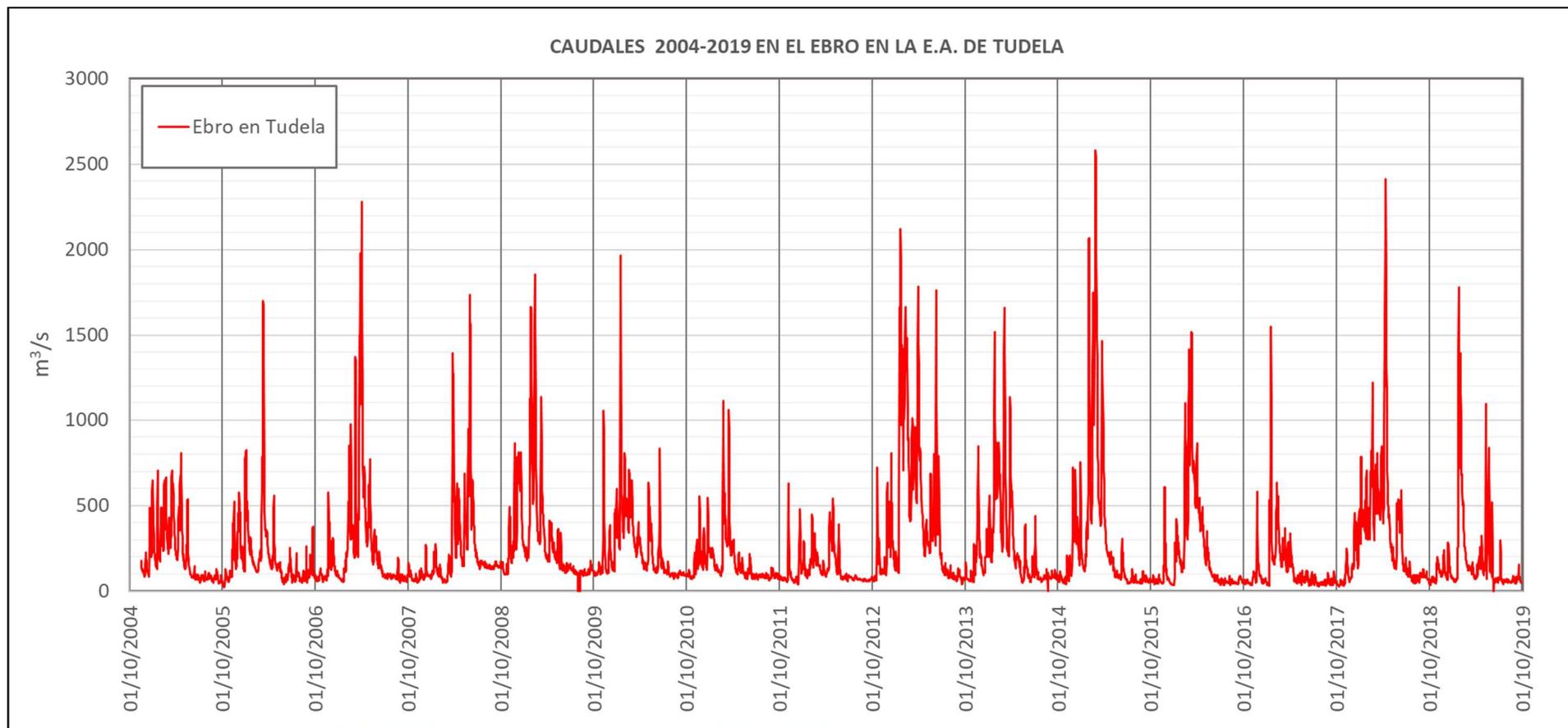


Ilustración 19. Valores máximos - instantáneos - diarios de los últimos 15 años hidrológicos (2004-2019), registrados en la estación de aforo del Ebro en Tudela (Obtenidos de la sección [datos históricos](#) de la CHE).



- [3] Tablas con los caudales aforados en los eventos más recientes de mayor magnitud.

	Fecha del evento	Altura (m)	Caudal máximo instantáneo (m ³ /s)
1.	01/12/1960	7,60	4.950
2.	01/01/1961	---	4.050
3.	10/11/1966	7,00	4.050
4.	03/02/1978	6,55	3.375
5.	21/12/1980	6,90	3.250
6.	01/11/1961	6,40	3.200
7.	01/02/1952	6,66	3.140
8.	04/01/1968	6,27	3.012
9.	01/05/1956	6,68	2.960
10.	06/02/2003	7,54	2.847
11.	*27/02/2015	7,78	2.691
12.	*13/04/2018	7,77	2.682
13.	*21/01/2013	7,47	2.203
14.	14/12/2019	7,41	2.052
15.	01/02/2015	7,36	2.307
16.	03/04/2007	7,33	2.282
17.	16/01/2010	7,06	2.054
18.	10/06/2013	7,04	1.853

Tabla 5. Listado de los 10 eventos más importantes registrados en la estación de aforo del Ebro en Castejón, propiedad de la Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE), en funcionamiento desde 1916. Ordenados por caudal estimado. También se han añadido otros 8 eventos de importancia ocurridos en los últimos años (2007-2019).

	Fecha del evento	Altura (m)	Caudal máximo instantáneo (m ³ /s)
1.	*27/02/2015	5,85	2.582
2.	*14/04/2018	5,34	2.413
3.	04/04/2007	4,99	2.279
4.	*21/01/2013	4,64	2.119
5.	02/02/2015	4,53	2.069
6.	15/12/2019	4,48	2.044
7.	29/03/2007	4,36	1.981
8.	16/01/2010	4,33	1.965
9.	13/02/2009	4,12	1.854
10.	31/03/2013	3,99	1.785

Tabla 6. Listado de los 10 eventos más importantes registrados en la estación de aforo del Ebro en Tudela, propiedad de la Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE), en funcionamiento desde 2006. Ordenados por caudal estimado. *En azul los eventos detallados a continuación.

	Fecha del evento	Altura (m)	Caudal máximo instantáneo (m ³ /s)
1.	20/01/2004	0,80	8,24
2.	10/05/2008	0,71	6,39
3.	05/12/2003	0,70	6,18
4.	11/04/2020	0,67	5,51
5.	24/03/2015	0,66	5,28
6.	07/09/2004	0,64	4,99
7.	10/08/1995	0,83	4,67
8.	29/11/2014	0,63	4,61
9.	15/03/2004	0,61	4,40
10.	22/07/1997	0,80	4,32

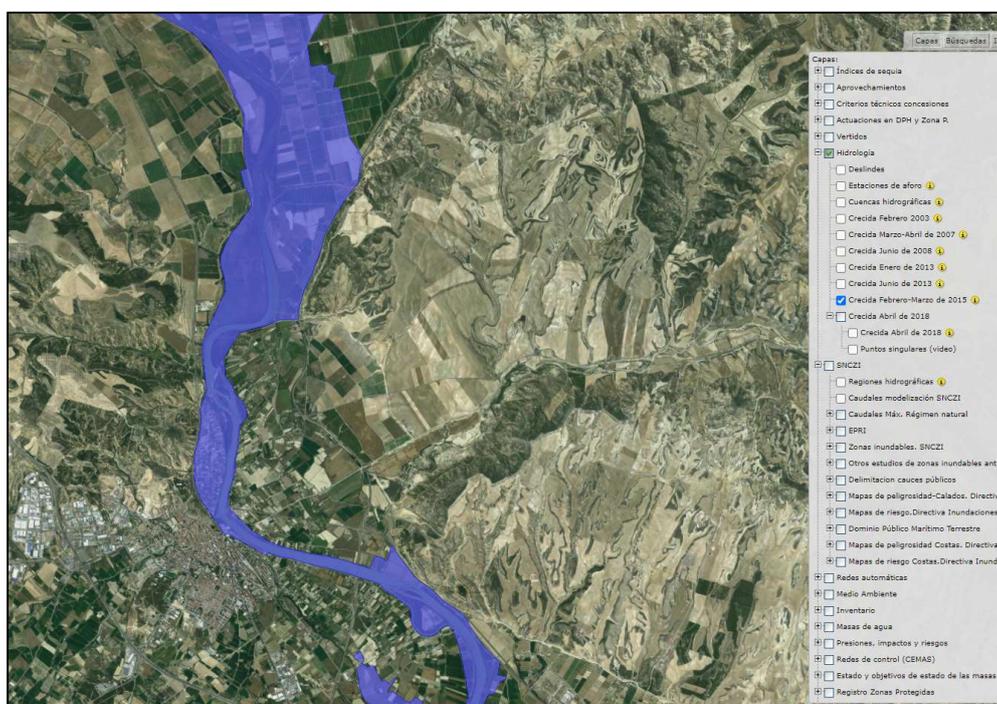
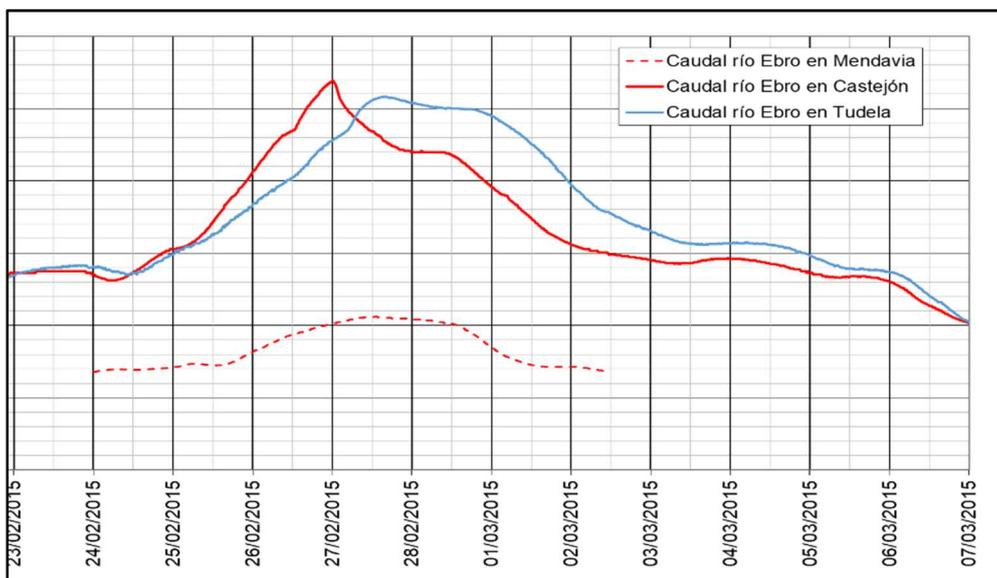
Tabla 7. Listado de los 10 eventos más importantes registrados en la estación de aforo del Queiles en Los Fayos, propiedad de la Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE), en funcionamiento desde 1989.

	Fecha del evento	Altura (m)	Caudal máximo instantáneo (m ³ /s)
1.	24/06/2014	1,05	8,4
2.	03/07/2014	0,90	6,6
3.	20/10/2012	0,88	6,4
4.	02/04/2007	0,84	5,9
5.	04/10/2007	0,80	5,5
6.	04/10/2013	0,77	5,2
7.	26/05/2018	0,75	5,0
8.	16/03/2020	0,75	5,0
9.	30/11/2014	0,74	4,9
10.	---	---	---

Tabla 8. Listado de los 10 eventos más importantes registrados en la estación de aforo del Queiles en Tudela, propiedad de la Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE), en funcionamiento desde 1971

INFORMACION RELATIVA AL EVENTO DEL 27 DE FEBRERO DE 2015

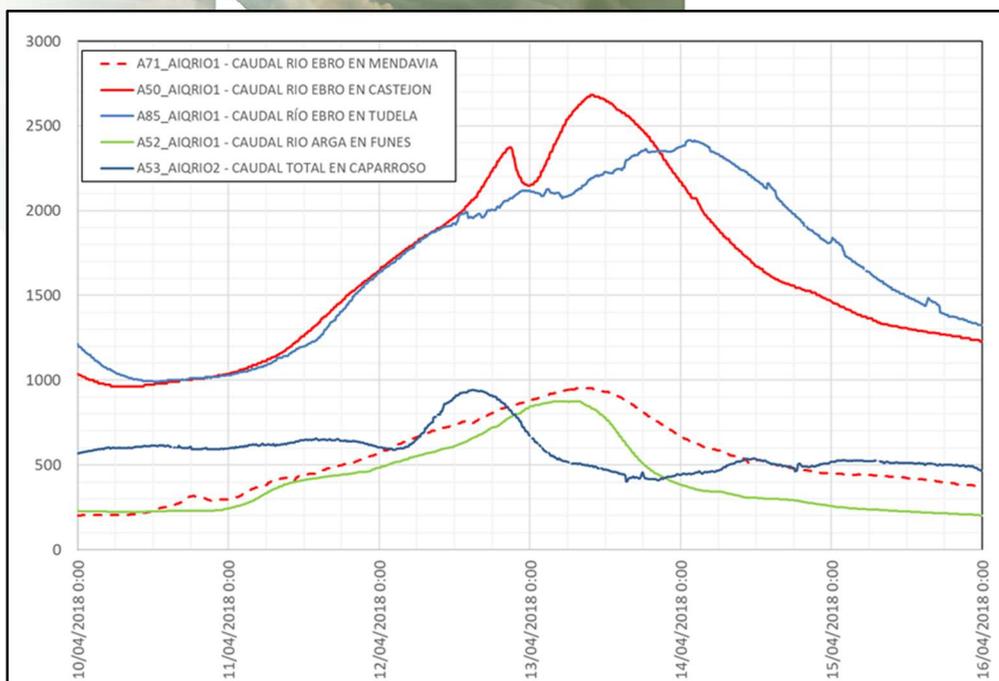
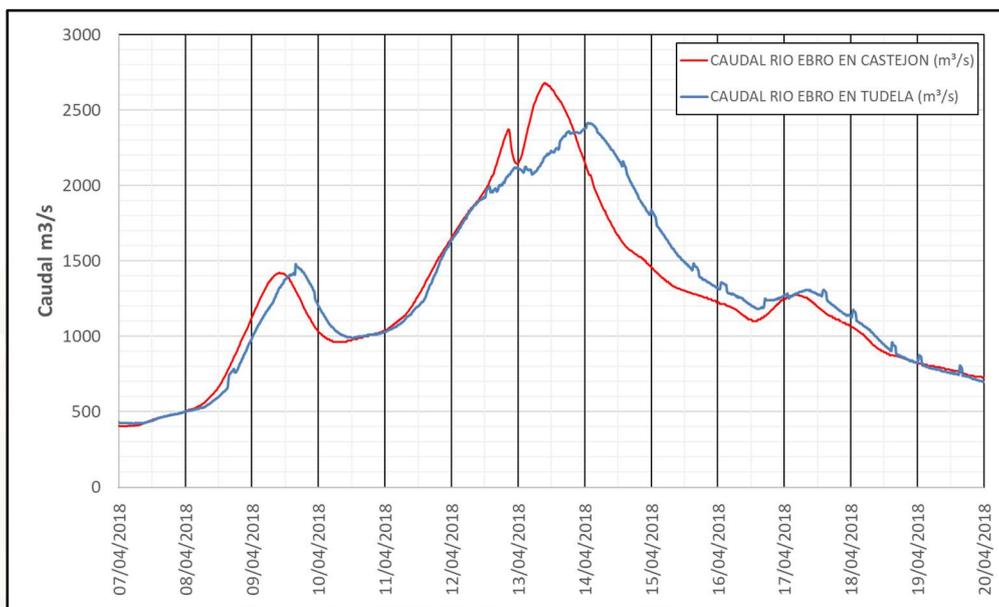
En estas figuras mostradas a continuación se muestran los caudales que se observaron tanto en la estación de aforo de Castejón como en la de Tudela durante los días previos y posteriores al pico de la avenida que circulo por Tudela el 27 de febrero de 2015. Uno de los eventos principales en este tramo de la cuenca del Ebro, como se ha mostrado en las **tablas 5 y 6** de este mismo apartado del plan. El pico en Castejón fue de 2.691 m³/s, mientras que en Tudela se alcanzaron únicamente 2.582 m³/s. El pico fue un 4% menor en Tudela.



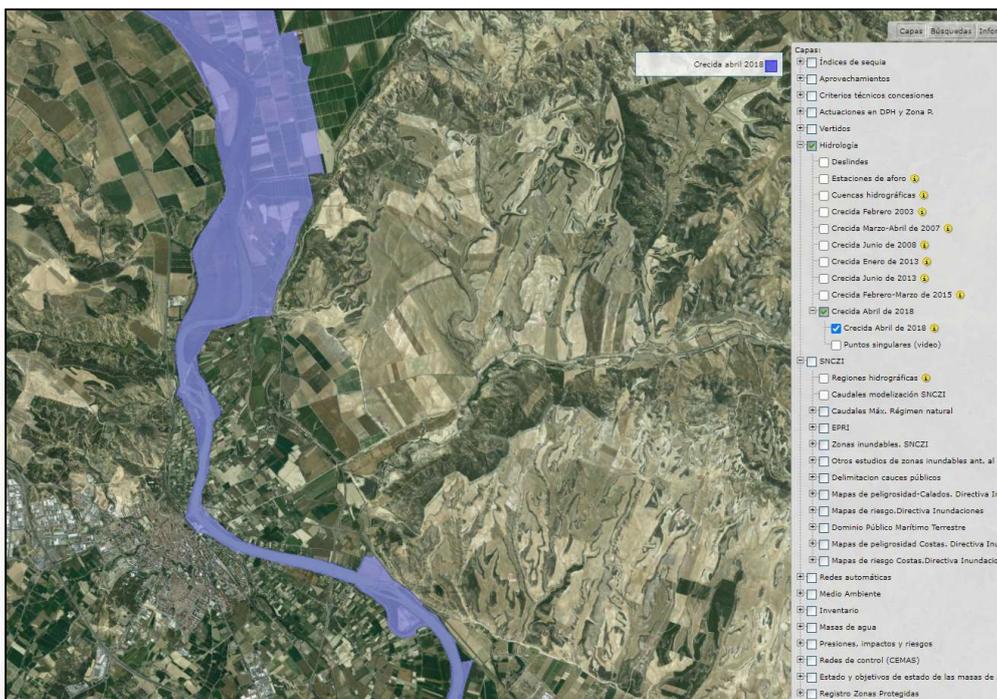
En la imagen inferior se muestra la mancha de inundación que el pico de ≈ 2.700 m³/s generó en el término municipal de Tudela en aquella ocasión. Imagen disponible en el visor de la CHE, del segundo ciclo: http://iber.chebro.es/SitEbro/sitebro.aspx?SNCZI_2C

INFORMACION RELATIVA AL EVENTO DEL 13 DE ABRIL DE 2018

En estas figuras mostradas a continuación se muestran los caudales que se observaron tanto en la estación de aforo de Castejón como en la de Tudela durante los días previos y posteriores al pico de la avenida que circulo por Tudela el 13 de abril de 2018. Se trata de uno de los eventos principales en este tramo de la cuenca del Ebro, como se ha mostrado en las **tablas 5 y 6** de este mismo apartado del plan. **El pico en Castejón fue de 2.682 m³/s**, mientras que en Tudela se alcanzaron únicamente 2.413 m³/s. El pico fue un 10% menor en Tudela.

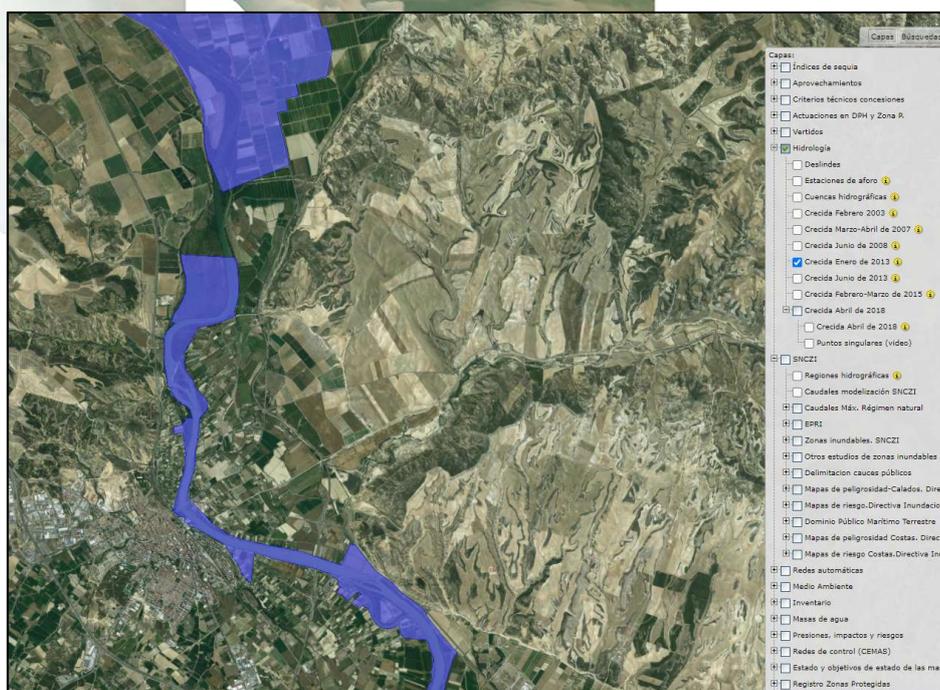
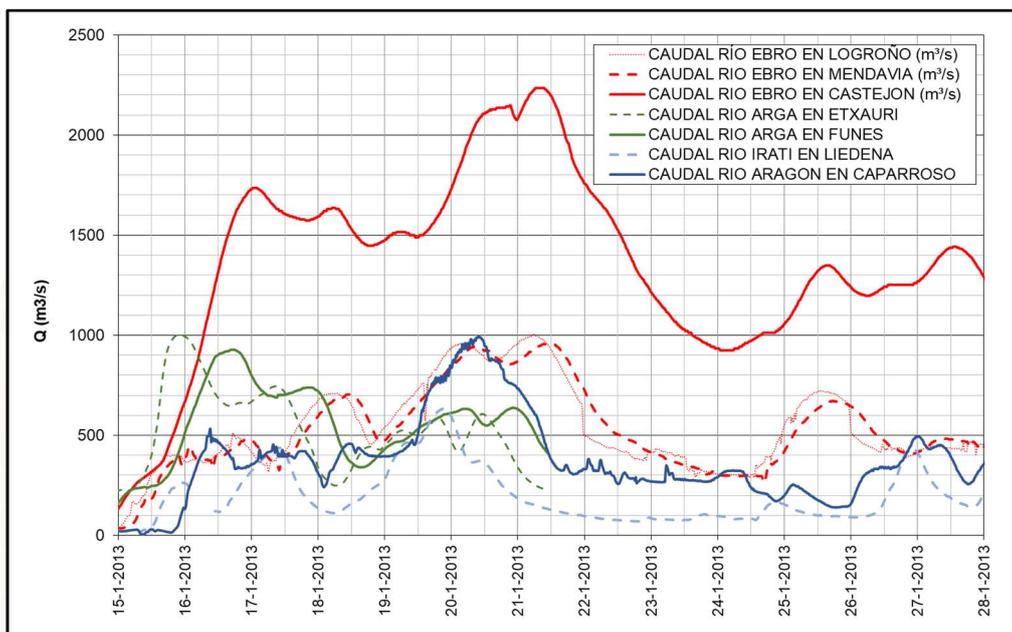


El gráfico de la página anterior muestra algunos de los caudales observados en los ríos principales durante aquel evento de abril de 2.018. En concreto se observa como el pico del Ebro en Mendavia registró un valor de cerca de 1.000 m³/s. El valor del caudal del Arga en Funes también se acercó a los 900 m³/s, (algo menor que el pico en Etxauri) mientras que el caudal del Aragón, que también llegó a valores cercanos a los 1.000 m³/s, en las horas en las que el pico de la avenida se aproximaba a Castejón, por este cauce bajaban ya apenas 500 m³/s.



INFORMACION RELATIVA AL EVENTO DEL 21 DE ENERO DE 2013

En estas dos imágenes mostradas a continuación se muestran los caudales que se observaron tanto en la estación de aforo de Castejón como en la de Tudela durante los días previos y posteriores al pico de la avenida que circulo por Tudela el 21 de enero de 2013. Se trata de uno de los eventos principales en este tramo de la cuenca del Ebro, como se ha mostrado en las **tablas 5 y 6** de este mismo apartado del plan. El pico en Castejón fue de 2.203 m³/s, mientras que en Tudela se alcanzaron únicamente 2.119 m³/s. El pico fue un 4% menor en Tudela.



2.3.3 Caracterización de las avenidas por cuencas/subcuencas/zonas

- **I. Causas de las avenidas: ARPSIs, barrancos, ríos, rotura de presas, etc. Problemáticas específicas del municipio.**

El riesgo de inundación en el término municipal de Tudela, como ya se ha mencionado en la introducción de este Plan, y en el apartado 2.1. del mismo, viene originado por dos ríos, el Ebro y el Queiles, así como por dos barrancos que acaban su trazado en el cauce del Ebro. Tal y como se ha mostrado en las **ilustraciones 5, 6 y 7**, el tramo del Barranco de Mediavilla (o de Espadas) aparece agrupado en el mismo subtramo ARPSI del río Queiles en Tudela, mientras que el Barranco de Tudela se ha agrupado en la ARPSI del propio Ebro en Tudela. El barranco del Mediavilla desemboca en el río Ebro unos 200 metros aguas arriba de la confluencia del Queiles con el Ebro. Ambos cauces hacen su aportación por la margen derecha del Ebro, mientras que el barranco de Tudela a sale al cauce del Ebro, por su margen izquierdo, aproximadamente 2,5 kilómetros aguas abajo de la aportación del Queiles al Ebro.

Barranco de Espadas o Mediavilla.

En la **ilustración 20** se muestran dos imágenes aéreas del trazado del Barranco Mediavilla, hasta su canalización y soterramiento para terminar circulando sus últimos 1,2 kilómetros bajo el casco urbano de Tudela. En la imagen que acompaña



a estas líneas se muestra el puente de la calle Virgen de la cabeza (Cruce con calle Tejerías) dónde se soterra el barranco en su entrada al casco urbano de la localidad. Aguas arriba, como se señala en la imagen de la página siguiente, el barranco también se canaliza bajo un camino rural, en el tramo medio del cauce del barranco.





Ilustración 20. Tanto la imagen de la página anterior, como la que se muestra sobre estas líneas ofrecen respectivas vistas aéreas de la zona del barranco de Mediavilla, principalmente ofreciendo las vistas de su zona de cabecera. La ortofoto mostrada en la página anterior incluye sobre la misma el trazado del barranco, donde destaca que su cabecera proviene de dos barrancos que se bifurcan en la zona superior de la cuenca. Por otro lado, en la zona ya del casco urbano de Tudela, el barranco discurre ya canalizado y soterrado.

Río Queiles. En las **ilustraciones 21 y 22** se muestran sendas imágenes aéreas del trazado del río Queiles, desde su entrada en el término municipal de Tudela, hasta su canalización y soterramiento bajo el Paseo del Queiles del casco urbano de Tudela. La principal característica de la inundabilidad por el Queiles en Tudela, fuera del casco urbano, viene dada por la retención de la inundación que se producirá en avenidas importantes en el **paso bajo la Autovía A68 del propio río Queiles** en su trazado hacia la ciudad de Tudela. Este punto aparece señalado tanto en la **ilustración 21** como en la **22**. Ya aguas abajo de este punto, hay otros pasos bajo calles y avenidas, pero que como se muestra en los mapas del **Anejo 3** y en las imágenes del apartado 2.4, son ya de menor influencia sobre la extensión y desarrollo de las inundaciones del Queiles. Dos de estos pasos bajo infraestructuras, como son el cruce con la **Avenida Narangel y Avenida de las Merindades**, - así como el puente de la calle Rafael Alberti -, aparecen señalados también mediante círculos azules en la **ilustración 22**, donde también se indica el punto de canalización del Queiles, que fue visitado para la realización de este plan como se muestra en las fotografías del **anejo 6** de este plan.



Ilustración 21. En esta ilustración se muestra, sobre la ortofoto mas reciente disponible (año 2020) el trazado del río Queiles desde su entrada en el término municipal de Tudela, hasta su confluencia con el río Ebro, en la zona donde recientemente se han instalado las compuertas para prevenir la inundación de la ciudad. El límite del término municipal aparece indicado por la línea de color rojo.

Río Ebro. El río Ebro es, evidentemente, el causante de las riadas de mayor magnitud en la ciudad de Tudela. Como se muestra en la imagen superior de la **ilustración 23**, la problemática por inundación del Ebro en el término municipal de Tudela, se inicia ya varios kilómetros aguas arriba del casco urbano de la localidad. Los primeros desbordamientos del Ebro en margen izquierdo provocan con relativa frecuencia la inundación y necesario corte de la **carretera NA-134 en su zona más próxima al término municipal de Arguedas, en la conocida como “Recta de Arguedas”,** pero que sin embargo pertenece prácticamente en su totalidad al término municipal de Tudela.

La imagen inferior de esta **ilustración 23** muestra ya el tramo en el que el Ebro circula prácticamente sobre las primeras calles del casco urbano de Tudela. En todo este tramo, en concreto en el trazado paralelo a la calle Terraplén, son las vías del tren las que hacen de principal barrera para evitar la entrada por coronación del Ebro en amplias zonas del casco urbano, dejando tanto el complejo de Ribotas, como el paseo del Prado, como las zonas más expuestas a la inundación. Como se detalla en la sección de **Puntos Críticos** de este plan, **la salida del barranco Mediavilla y principalmente del río Queiles al Ebro, donde recientemente la CHE ha instalado unas compuertas flotantes para evitar en la medida de lo posible la entrada del Ebro en la red de pluviales de Tudela durante sus horas de crecida,** son dos de los puntos con una problemática más específica de la ciudad y que deben ser detallados en este plan.



Ilustración 22. Vista aérea del trazado del río Queiles aproximándose primero al límite del término municipal de Tudela, para alcanzar posteriormente ya el propio casco urbano de la localidad. En esta imagen aérea obtenida de Google, se observa como el río debe cruzar bajo diversas infraestructuras, principalmente la autovía A-68, que van a influir sustancialmente sobre el desarrollo de la inundación.

Barranco de Tudela. Las principales características descriptivas del barranco de Tudela se aportan en este documento en la **ilustración 24**. En la imagen superior de dicha ilustración se muestra el límite de la cuenca de aportación del barranco, obtenido de la capa elaborada por el CEDEX para todas las cuencas de detalle de la demarcación del Ebro. Como se observa, el trazado del barranco tiene una marcada dirección este-oeste, para terminar girando hacia el sur en el último tramo antes de su salida al cauce del Ebro, ya aguas abajo del casco urbano de Tudela. Las principales afecciones que las inundaciones provocadas por este barranco pueden suceder en Tudela, son las que pueden afectar a carreteras importantes como la **NA-126 que une Tudela con Cabanillas** en paralelo al margen izquierdo del Ebro. Los desbordamientos también pueden llegar a alcanzar la **carretera NA-134, tras cruzar el puente sobre el Ebro, en su externo norte**, en el tramo antes de su intersección con la NA-126. El último tramo del barranco, transcurre bajo una zona escarpada en el margen izquierda del mismo, como se ve con claridad en la imagen inferior.



Ilustración 23. En las dos imágenes de esta ilustración se muestran vistas aéreas del río Ebro en su trazado por el término municipal de Tudela. En la imagen superior se puede ver el tramo del Ebro por el que inicia su recorrido en el término de Tudela, una vez deja atrás su tramo a través del municipio de Arguedas. En la parte derecha de esta imagen aérea se puede ver el trazado del barranco de las Limas, y se puede observar también el punto en el que confluye en el Ebro. En la parte inferior de la imagen, el río gira hacia el oeste, al resultar su trazado hacia el sur modelado también por la existencia de una mota en su margen izquierdo. La imagen inferior muestra la vista aérea del Ebro, en su tramo entre el puente de Tudela y el Paseo del Prado.

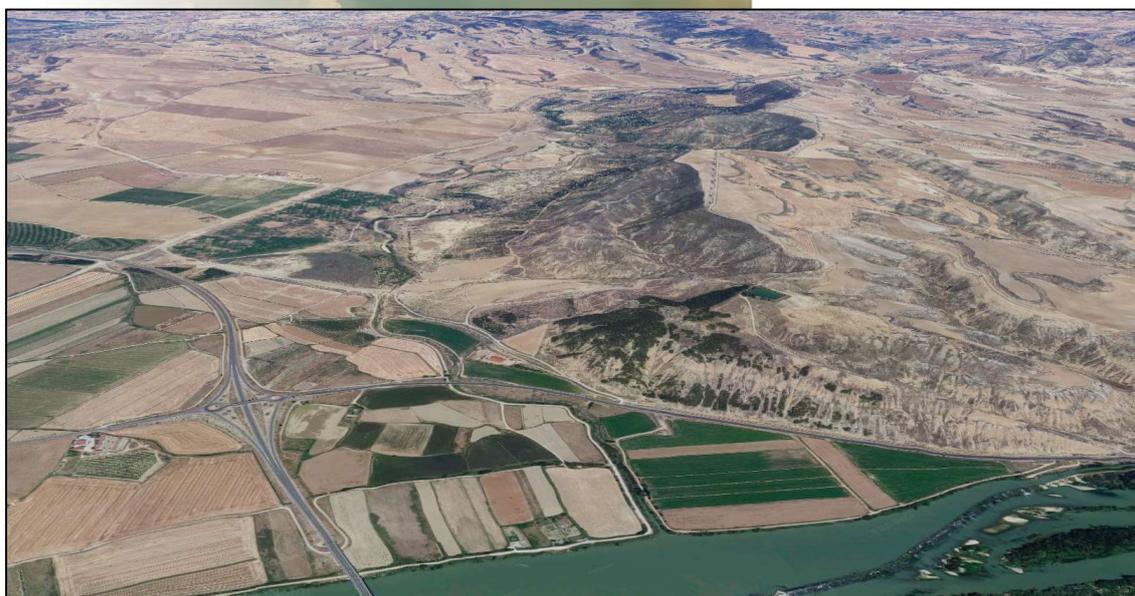
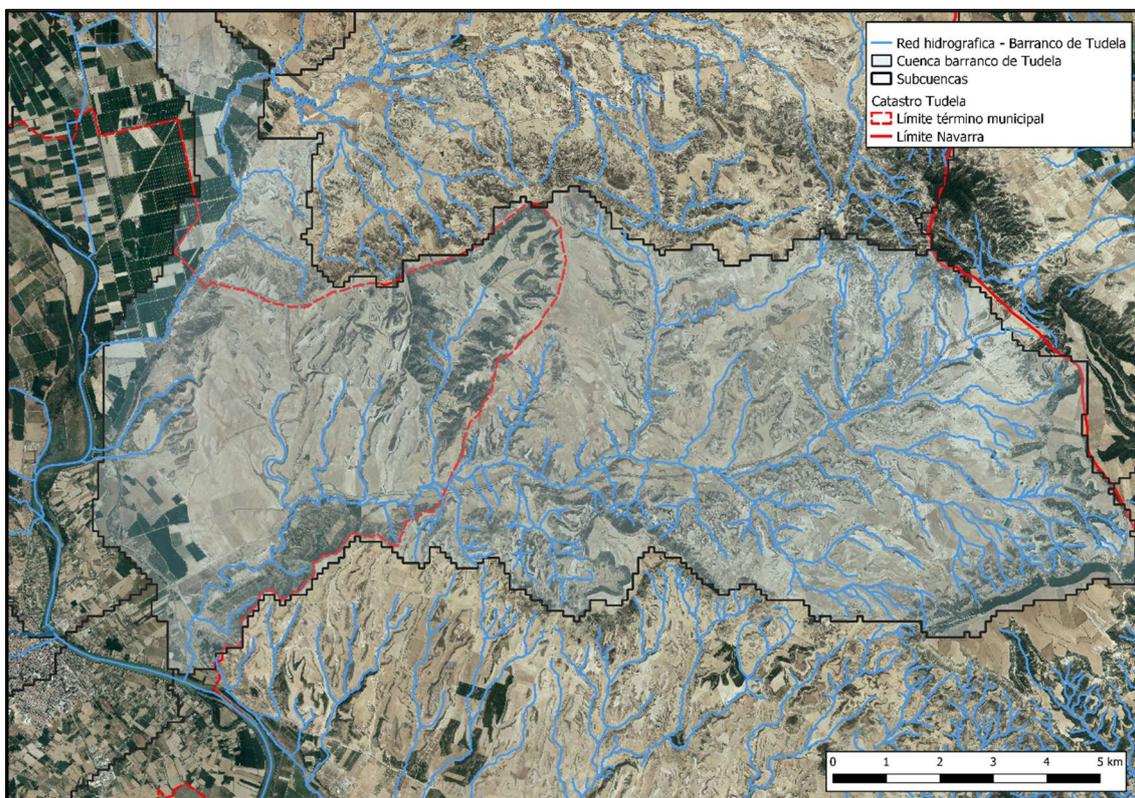


Ilustración 24. En la imagen superior se muestra la delimitación, obtenida del CEDEX, de la cuenca vertiente al Barranco de Tudela, así como toda la red de drenaje de este barranco y sus afluentes. Como se observa en este plano, la cuenca de este barranco se extiende hasta el límite de Navarra. En la imagen aérea inferior se muestra la zona de la salida del dicho barranco al cauce el Ebro, en su margen izquierdo. Este barranco circula bajo la carretera NA-126 que une Tudela y Cabanillas.

- **II. Puntos críticos**

- **Puntos que obstaculizan el paso del agua. Capacidad de los puentes, etc.**

En el trazado del río **Ebro** a su paso por el término municipal de Tudela, este atraviesa bajo dos puentes. El primero es el puente de Tudela, sobre el que circula la carretera NA-8703. El segundo, situado aguas abajo del puente de Tudela, es el puente de la carretera NA-134. El primero de los dos puentes es el que supone una mayor limitación de tipo hidráulico para la circulación de caudales en el Ebro, por su menor capacidad hidráulica. Respecto al **Queiles**, son varios los puntos críticos de paso bajo puentes que debe atravesar en su trazado por el término de Tudela. Entre ellos, los que resultan más críticos para el análisis de la peligrosidad de la inundación en Tudela, son el paso bajo la Autovía A-68, así como el punto de soterramiento del Queiles, al inicio del Paseo del Queiles de la localidad. Otros puentes importantes, pero con mayor capacidad hidráulica, son los de la Avenida Narangel y Avenida de las merindades. También hay un paso peatonal en la calle Rafael Alberti, con capacidad hidráulica suficiente para no suponer límite alguno en inundaciones de frecuencia alta o media.

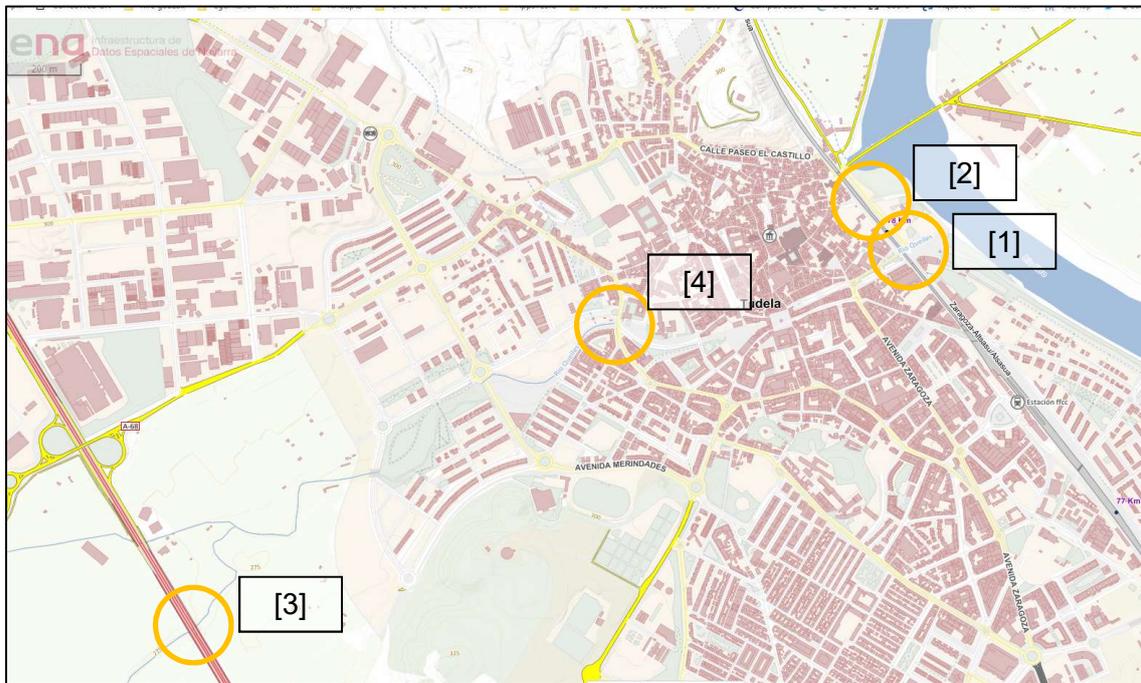


Ilustración 25. Localización de los 4 puntos principales que pueden suponer un obstáculo significativo o crítico para la circulación del agua desbordada en Tudela. Puntos mostrados sobre el mapa base disponible en IDENA.

A continuación, se describen los 4 puntos que se han considerado de especial importancia como puntos críticos y/o que pueden suponer un obstáculo crítico para el paso del agua. El caso de Tudela es muy especial, ya que cuenta con unas compuertas que van a tratar de evitar la inundación desde el cauce del ARPSI principal (Ebro) hacia el otro tramo ARPSI de la localidad (Queiles y barranco Mediavilla). Los puntos de desagüe de ambos cauces secundarios al Ebro [1] y [2] (**ilustración 25**) se detallan y documentan a continuación como puntos críticos, así como los que se considera cruciales también en la evolución de la inundación en Tudela provocada por el desbordamiento del río Queiles [3] y [4]:

- [1] Tal y como se muestra en las fotografías incluidas en la **ilustración 26** la salida del río Queiles al Ebro, así como la salida del barranco Mediavilla al cauce del Ebro, van a estar reguladas durante las horas que dura una crecida del Ebro en Tudela, mediante unas

compuertas de reciente instalación en estos puntos. Se trata de unas compuertas (2 en la salida del Queiles y 1 en la salida del Mediavilla) que en condiciones normales se encuentran en posición horizontal, apoyadas sobre el suelo, de tal forma que dejan circular sin influir sobre ellos, a los caudales circulantes tanto por el Queiles como desde el Mediavilla. El funcionamiento de estas compuertas se basa en que se trata de estructuras, ancladas al suelo en uno de sus laterales, pero se trata también de estructuras con **flotabilidad**. De esta forma, al aumentar el caudal circulante por el Ebro, las compuertas van levantándose por su extremo más próximo al Ebro, de tal forma que, al aumentar su altura, se impide el acceso de los caudales del Ebro tanto al cauce canalizado del río Queiles bajo el casco urbano de Tudela, como de igual forma se evita que el caudal del Ebro inunde Tudela al introducirse por la canalización del barranco Mediavilla. El punto [1] de la **ilustración 25** muestra la ubicación de las compuertas de salida del Queiles al Ebro.

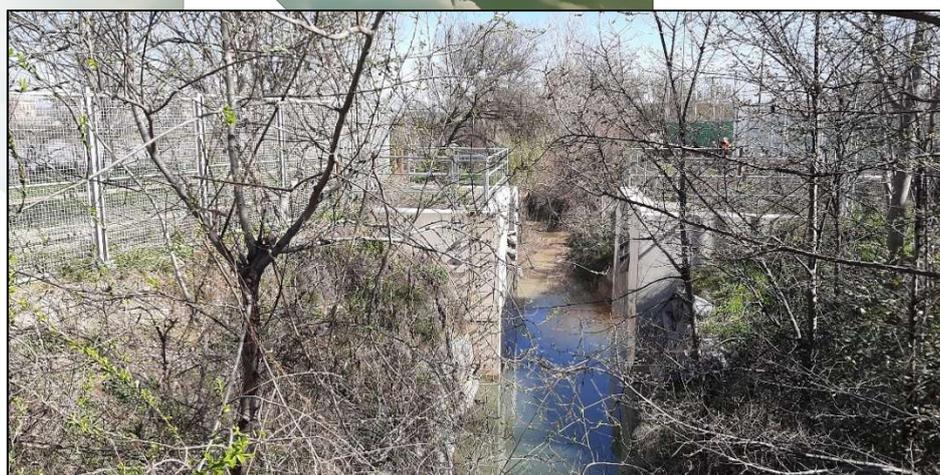
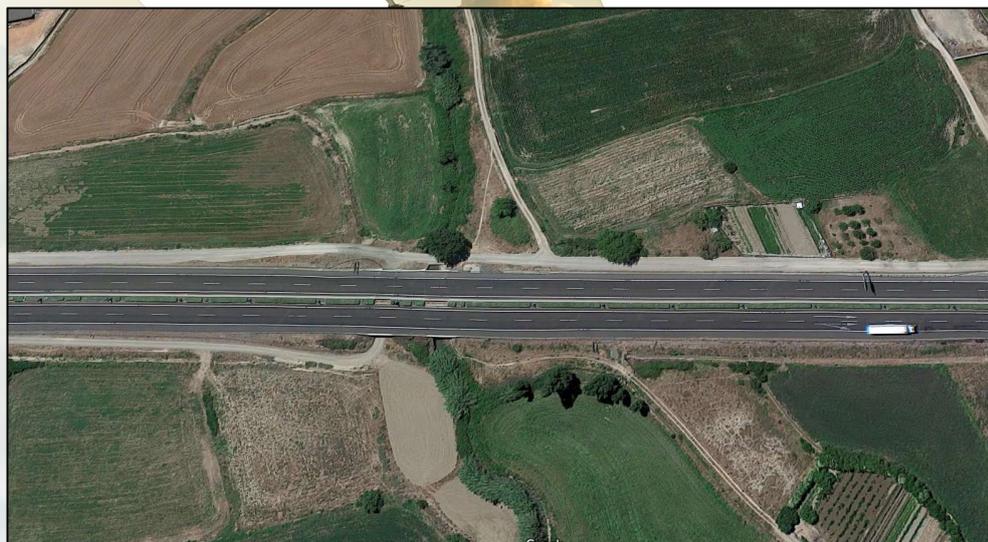


Ilustración 26. Fotografías de las compuertas recientemente instaladas en el tramo del Ebro en Tudela. La fotografía superior muestra el momento de la instalación de una de las dos compuertas flotantes que van a proteger la salida del cauce del Queiles, durante las avenidas del río Ebro. La segunda fotografía muestra la compuerta instalada en el punto de salida del barranco Mediavilla al Ebro, apenas unos 200 metros aguas arriba de la salida del Queiles.

- El punto [2] de la **ilustración 25** muestra la ubicación de las compuertas de salida del Mediavilla al Ebro. El funcionamiento de la compuerta colocada en este punto es idéntico al de las colocadas en la salida del Queiles, pero evidentemente de una anchura mucho menor, como se muestra en la fotografía tomada en este punto durante la vista de campo a Tudela, y mostrada en la parte inferior de la **ilustración 26**.
- [3] Paso del Queiles bajo la Autovía A-68.** En la imagen que acompaña a estas líneas se muestra la imagen aérea, obtenida de GoogleMaps del punto de paso del Queiles bajo la autovía en Tudela. Tal y como se muestra en las manchas de inundación mostradas en el apartado 2.4 de este plan (ver **ilustración 32**), este es un punto en el que se acumulan calados importantes de agua originados por una avenida desde la parte alta de la cuenca del Queiles. Se trata de la primera barrera crítica para la riada ya en el término de Tudela. El río debe atravesar otros tres puentes aguas abajo este punto, antes de ser soterrado, pero la inundabilidad en estos puentes siguientes viene marcada ya por la limitación del paso bajo la autovía, donde se producen los primeros embalsamientos de importancia y la extensión de la inundación.



- [4] Punto de soterramiento del río Queiles** una vez éste llega al casco urbano de la localidad. Este es un punto de crucial importancia para el análisis de la evolución de la peligrosidad de una posible inundación causada en Tudela por una avenida en la cuenca del Queiles, ya que en este punto concreto se iniciarían los desbordamientos por coronación en la zona urbana de la localidad. Además, de iniciarse los desbordamientos a partir de este punto, las zonas afectadas son zonas muy pobladas y transitadas, así como con muchas localizaciones de importante actividad económica.



– Puntos de desbordamiento

En la elaboración de estudios hidrológicos e hidráulicos para el cálculo y la obtención de las diferentes manchas de inundación asociadas a los distintos periodos de retorno, se suelen estimar tres caudales, que definen las **magnitudes de inundación** que se especifican a continuación:

- **Caudal Q1:** Caudal admitido por el cauce natural. Corresponde con un rango de caudales comprendido entre el caudal mínimo a partir del cual el cauce se desborda en algún punto y un caudal a partir del cual el cauce se desborda de manera generalizada.
- **Caudal Q2:** Caudal que afecta a viviendas aisladas, a zonas agrícolas importantes y a infraestructuras secundarias. Corresponden a un rango de caudales comprendido entre el caudal mínimo que empieza a afectar a algún elemento del tramo y el caudal a partir del cual se afecta a un número importante de elementos del tramo (cualitativa o cuantitativamente).
- **Caudal Q3:** Caudal que afecta a núcleos urbanos (más de cinco viviendas) y a infraestructuras importantes. Corresponde al caudal que empieza a afectar a algún núcleo urbano o a infraestructuras importantes.

En los estudios específicos, de mayor detalle, efectuados en otras cuencas de ríos de Navarra, generalmente estudios llevados a cabo por el Gobierno de Navarra, se dispone de análisis detallados que han permitido conocer estos valores con un mejor grado de afinamiento.

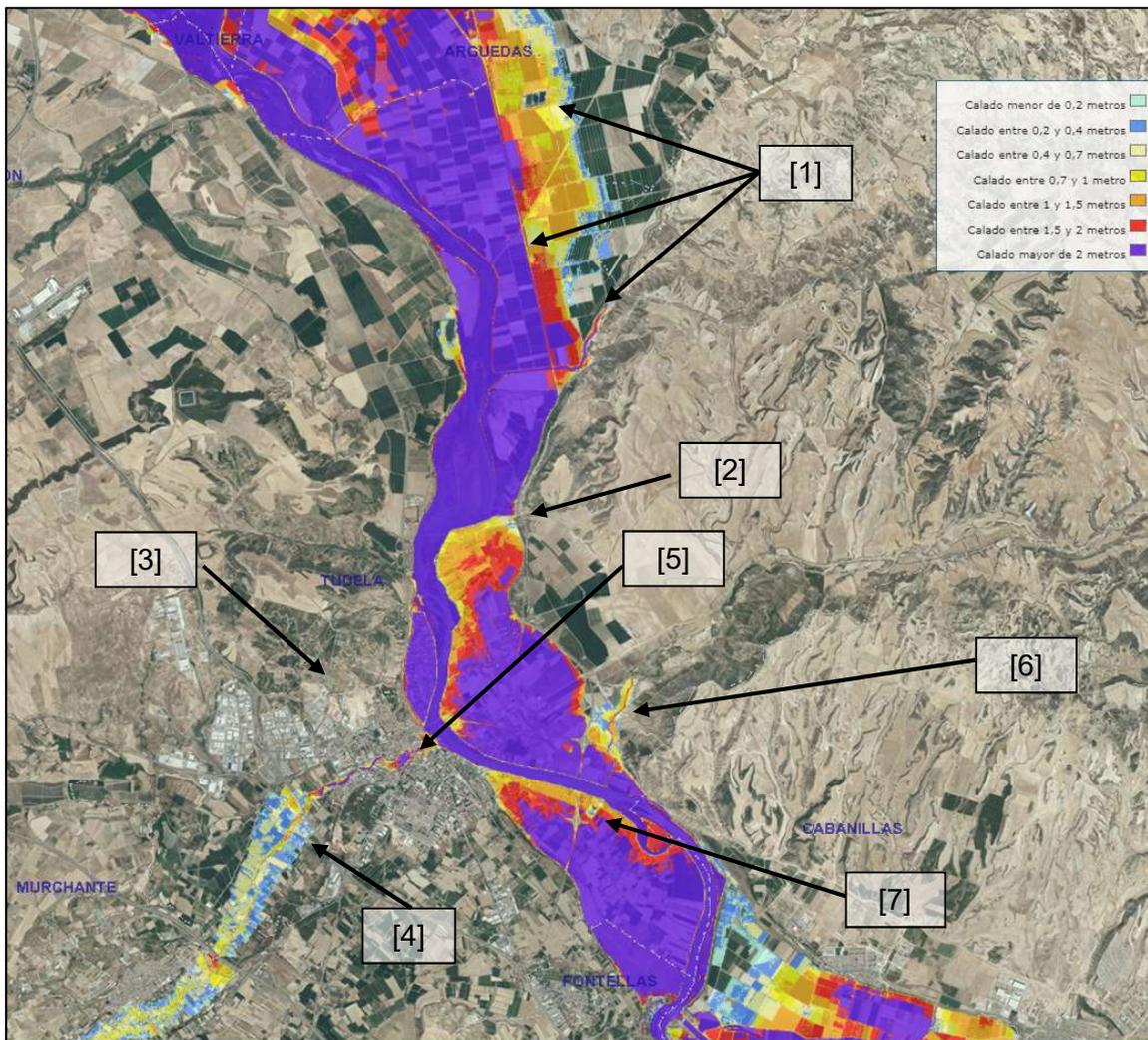
Sin embargo, los estudios efectuados para el Sistema Nacional de Cartografía de Zonas inundables (SNCZI), como es la información utilizada para este plan municipal situado en las cuencas del Ebro no se desarrollan con el grado de detalle necesario para poder ofrecer unos valores ajustados de caudales que respondan con precisión a las definiciones mostradas. Para una mejor definición de estos rangos de caudal suele ser necesario contar con los estudios hidrológicos e hidráulicos en los que se obtienen caudales asociados a periodos de retorno muy bajos (2,33 o 2,5, y 5 años, por ejemplo).

En cualquier caso, a continuación, se han incluido unos rangos de **caudal orientativos**, que, a su paso por la localidad de Tudela, se corresponden con dichas definiciones para el río Ebro:

- **Caudal Q1: Ebro: 500-1300 m³/s.**
- **Caudal Q2: Ebro: 1300-2200 m³/s.**
- **Caudal Q3: Ebro: 2200-3500 m³/s.**

A continuación, se detallan, numerados, los **puntos de desbordamiento** y sus zonas adyacentes, de mayor relevancia para la correcta descripción de la inundabilidad en el municipio, así como para identificar los puntos en los que el plan de emergencias debe prever acciones a realizar por los servicios municipales.

En la página siguiente se muestra la ubicación de dichos puntos de desbordamiento, y a continuación, en las siguientes páginas se ha incluido una breve descripción de las características principales de cada uno de ellos [1] a [7].



En la imagen de esta página se muestra el **mapa de localización de los puntos de desbordamiento y extensión de la inundación** del río Ebro en el término municipal de Tudela. Sobre la Ortofoto de Tudela se ha añadido la capa de peligrosidad asociada a calados, que para un **periodo de retorno de 100 años** se ha elaborado en el segundo ciclo de la aplicación de la directiva de inundaciones.

Los Puntos de desbordamiento y extensión de la inundación en el término municipal principales son los siguientes:

- [1] Zona norte del término municipal:** Zona de la recta de Arguedas, donde los desbordamientos se concentran principalmente en la margen izquierda del río. En esta zona se produce el corte de la carretera a NA-134, y afecciones a la EDAR de Arguedas y Valtierra (situada en el límite municipal entre Arguedas y Tudela, pero en término municipal de Arguedas). En este Tramo destaca también la importancia de la salida al Ebro de un barranco con una cuenca receptora muy amplia como es del barranco de las Limas.
- [2] Mota en la zona de Soto de los Tetones e inicio de la zona del Soto de Traslapunte:** Como se observa con claridad en los colores ofrecidos por la mancha de inundación de la imagen de esta página, la importante mota existente en este punto, reconduce la mayor parte de los caudales, hacia el cauce del Ebro de nuevo. Una imagen aérea de esta zona se muestra a continuación.

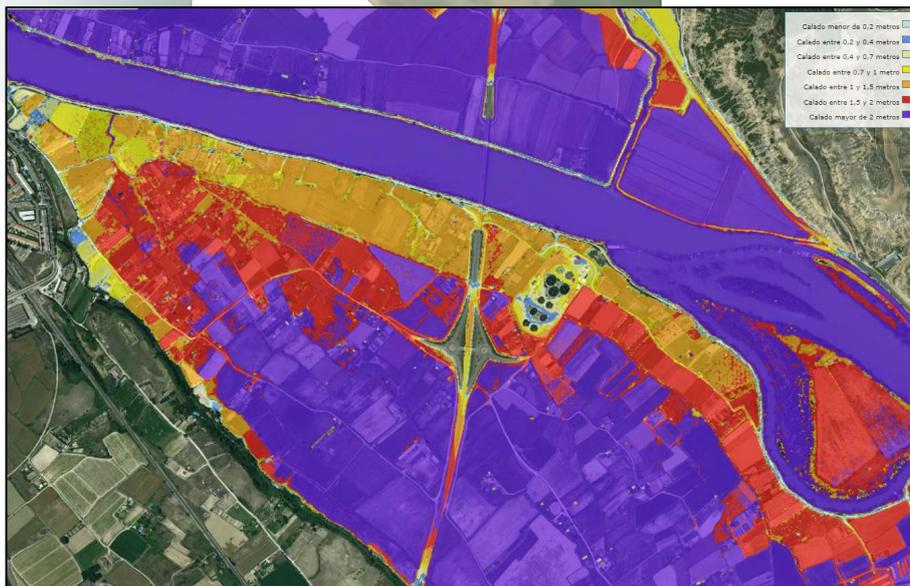


- [3] Zona de cabecera del barranco Mediavilla:** El tercero de los puntos de posibles desbordamientos señalados en este apartado es el de cabecera de la cuenca del barranco de Espadas o Mediavilla. En concreto, en este barranco pueden identificarse al menos tres puntos críticos de posibles inicios de los desbordamientos, ya que el barranco circula bajo un camino rural en la zona media de la cabecera de la cuenca, y posteriormente resulta soterrado 2 veces en su trazado por Tudela.
- [4] Paso bajo la Autovía A-68 del río Queiles:** las diferentes manchas de inundación asociadas a diferentes periodos de retorno muestran como este punto supone una importante limitación por su escasa capacidad hidráulica. La complejidad en este paso provoca importantes desbordamientos laterales y acumulación de calados importantes.
- [5] Puntos de inicio de la inundación del casco urbano de Tudela, por crecida del Ebro:** Los desbordamientos del Ebro en Tudela se inician en la zona de la salida del río Queiles al Ebro, en la zona de la calle Terraplén y Avenida de Pamplona. Sin embargo, ya antes de iniciarse los desbordamientos por alcanzarse la cota de estas zonas, la inundación de Tudela se anticipa en sus puntos más bajos, como son los 3 que se muestran a continuación en la **ilustración 27**.



Ilustración 27. Vista de algunas de las alcantarillas principales por las que se inicia la inundación de Tudela por la crecida del Ebro. Se trata de 3 puntos diferentes del casco antiguo: calle Huerto del rey, zona de la calle Verjas/Arbollones, y zona de calle del Patio.

- [6] El sexto punto en el que puede producirse desbordamientos en el término municipal de Tudela, es la salida del barranco de Tudela al Ebro, por su margen izquierdo. En concreto, la importancia de esta zona viene marcada por la existencia de diversas carreteras cuyo trafico puede verse afectado. En estos casos es necesario que la acción de corte de carreteras y desvío del tráfico sea llevado a cabo y coordinado con la debida anticipación y el criterio predefinido adecuado.**
- [7] La séptima zona dónde se producen desbordamientos importantes en el término municipal de Tudela, se trata de la margen derecha del río, una vez este ya ha dejado atrás el casco urbano de la localidad. En esta zona, son varias las carreteras que pueden verse afectadas, pero sin duda la infraestructura critica que puede verse anegada en esta zona es la depuradora EDAR, de la localidad. Como se muestra en las imágenes siguientes, la EDAR de Tudela se encuentra justo aguas abajo del puente de la carter NA-134 sobre el Ebro. La segunda imagen muestra la mancha de inundación para un periodo de 100 años, en la que se observa como los calados esperados en la propia EDAR son muy inferiores a los esperados en las zonas adyacentes a la depuradora.**



– **Puntos conflictivos en vías de comunicación**

En la siguiente **ilustración 28** se muestran los puntos de vías de comunicación, que pueden resultar afectados con mayor frecuencia en caso de inundaciones en el término municipal de Tudela, por desbordamientos del río Ebro. A continuación, se señalan y describen los 4 puntos/áreas de mayor importancia que pueden verse afectados en Tudela:

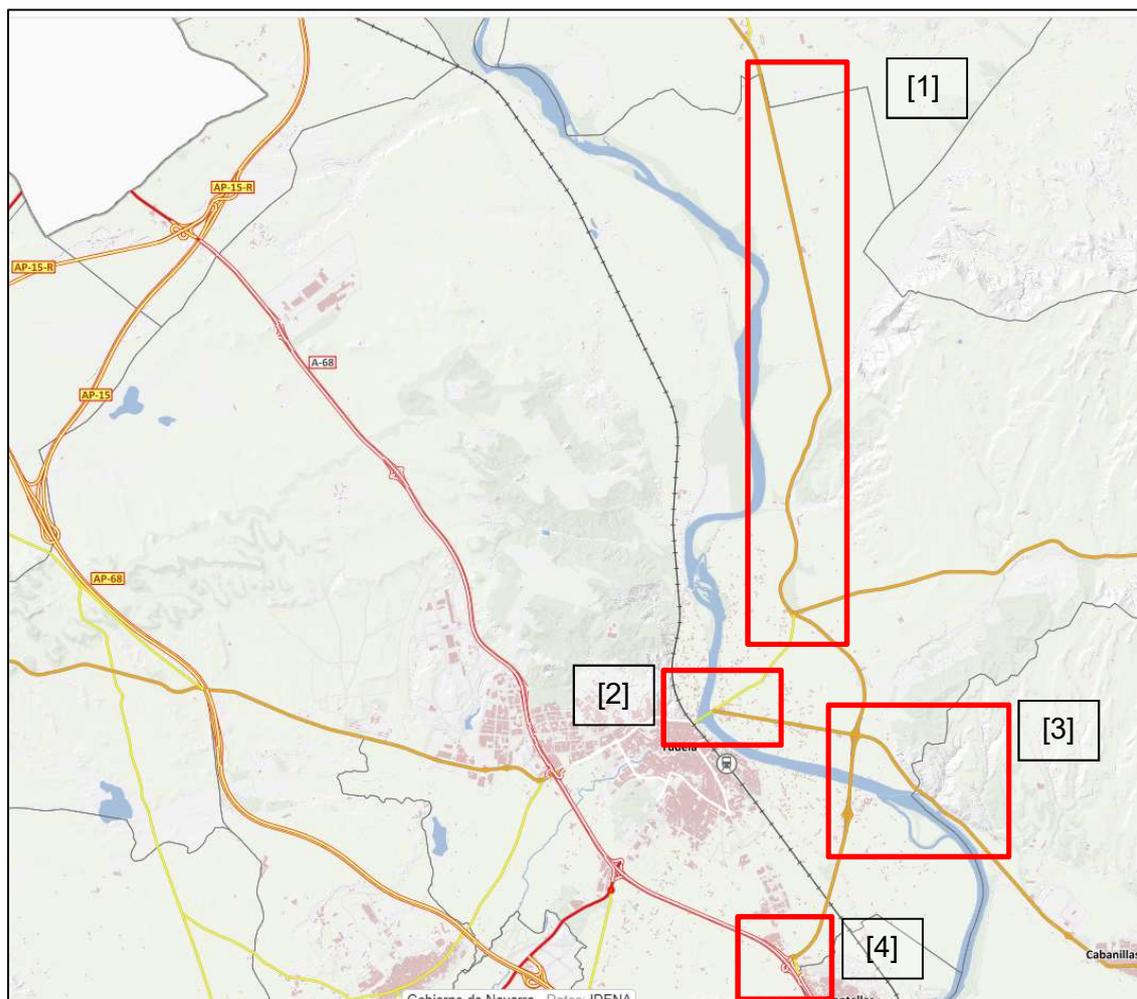


Ilustración 28. Vista del mapa de cartografía topográfica de IDENA, de los puntos principales de vías de comunicación que se ven afectadas por los desbordamientos del río Ebro en Tudela.

- [1] Carretera N-134 en dirección a Arguedas, hacia el norte:** Se trata sin duda de uno de los puntos, en lo referido a infraestructuras importantes, que con mayor frecuencia resulta anegado, no solo en el término municipal de Tudela, sino que es uno de los más comúnmente afectados en todo el tramo del eje navarro del Ebro. Con frecuencia en avenidas anteriores, la carretera NA-134 debió ser cortada al tráfico desde su salida de Tudela, y más concretamente en la rotonda mostrada en la **ilustración 29**. También podría cortarse el tráfico en algún punto algo más al norte.
- [2] Carretera NA-8703 y puente de Tudela.** El tramo mostrado como zona 2 incluye la salida del puente de Tudela, en su extremo de salida hacia Arguedas (NA-8703 hacia el norte) o hacia Fustiñana (NA-126 en sentido sur). El puente de Tudela también puede cortarse desde el extremo situado en el casco urbano.



Ilustración 29. Imagen de la rotonda existente en la NA-134, en el extremo sur de la zona 1 marcada en la ilustración 28. Esta imagen muestra en concreto la salida hacia el norte, hacia Arguedas. Desde esta rotonda también salen las carreteras NA-125 a Ejea y la NA-8703 al puente e Tudela.



Ilustración 30. Imagen, obtenida de Google, del inicio de la carretera NA-134, en sentido norte, una vez el tráfico sale de la Autovía A-68. Esta imagen ilustra el punto identificado como [4] en la ilustración 28.

- [3] Cruce de las carreteras NA-134 y NA-126.** Los problemas en ambas vías de comunicación pueden ser importantes ya que ambas pueden verse afectadas en diversos puntos. La carretera NA-126 puede resultar inundada entre las zonas [2] y [3], así mismo la NA-134 puede verse afectada entre los puntos [3] y [4]. Por tanto, la forma de gestionar el tráfico en esta zona en caso de inundación debe aparecer recogida de forma muy bien definida en las acciones de este plan. Las inundaciones producidas en esta zona [3] van a afectar también a la forma en la que se puede tener que llegar a regular el tráfico en la salida de la Autovía A68, es decir, en la zona [4].
- [4] Salida de la autovía A-68.** En concreto los mayores problemas van a venir en la regulación del tráfico de salida de la autovía hacia la carretera NA-126. Esta podría verse inundada en el tramo entre la salida de la autovía y la EDAR. Por lo tanto, puede ser necesario evitar el tráfico en este sentido, desviándolo directamente hacia Tudela, por ejemplo.

- **III. Tiempos de concentración de las diferentes subcuencas y tiempos de circulación desde los aforos aguas arriba del municipio.**

En este apartado del plan se resume la información más relevante tanto del **comportamiento hidrológico de la cuenca del río Ebro aguas arriba de Tudela, como de las características hidrológicas principales de la cuenca del río Queiles, hasta su confluencia con el Ebro en el propio casco urbano de Tudela. Por último, se recogen también las características principales de la respuesta esperada en los Barrancos Mediavilla y de Tudela, en caso de producirse precipitaciones intensas en la zona.** En concreto se han calculado y analizado los siguientes parámetros, de utilidad para la elaboración y puesta en marcha del presente Plan:

-  **[1] Tiempos orientativos de circulación de los picos de caudal de una avenida**, en concreto el tiempo de circulación desde la estación de aforo de Castejón hasta la estación de Tudela y por tanto hasta el propio casco urbano de Tudela. También se ha realizado una estimación del tiempo de circulación medio esperable durante una avenida del pico de la misma desde la estación de cabecera del Queiles en Los Fayos, hasta la ubicada en el término municipal de Tudela.
-  **[2] Tiempo de concentración de los barrancos principales** que pueden causar la inundación de diferentes zonas e infraestructuras del término municipal de Tudela. En concreto, este parámetro se ha calculado para las características espaciales del barranco de Mediavilla y para las del barranco de Tudela. Ambos definidos como ARPSIs por la Confederación Hidrográfica del Ebro. El tiempo de concentración estimado para este municipio se ha calculado mediante la fórmula modificada a la propuesta por Témex, y se muestra en la **tabla 9**.

Respecto a los **[1] tiempos orientativos de circulación de los picos de caudal** de una avenida del **Ebro**, para conocer el tiempo medio que el pico de una avenida tarde en desplazarse desde la estación de aforo de Castejón hasta el término municipal de Tudela, se han empleado en este plan los datos ofrecidos en el “Plan Especial de Emergencias ante el riesgo de Inundaciones de la Comunidad Foral de Navarra”.

Este documento se encuentra disponible en el siguiente enlace:

https://gobiernoabierto.navarra.es/sites/default/files/modificacion_plan_inundaciones7febrero2018.pdf

Y en concreto, los datos utilizados para este plan se detallan en las páginas 235 y 236 de dicho documento. En el plan especial de navarra, se efectuó un análisis de 14 eventos importantes que han tenido lugar en este tramo del Ebro, desde 2003 hasta 2015.

Del análisis de los tiempos de circulación de dichos eventos se calculó que el Ebro circula, durante una avenida entre las **estaciones de aforo de Castejón y Tudela**, con una velocidad media de **3,32 km/h**, mientras que la velocidad media estimada aguas arriba, **entre Mendavia y Castejón** es de **5,17 km/h**.

Por tanto, teniendo en cuenta que la distancia desde:

-  Castejón a Tudela es de 23,26 km (datos del Plan Especial de Navarra)
-  **Podemos estimar que, a nivel medio, una avenida tardara en llegar a Tudela unas 4,5 y 7 horas desde el pico observado en Castejón.**

Por otro lado, en la **Tabla 9** se muestra el **[2] Tiempo de concentración de la cuenca del barranco Mediavilla, y el tempo de concentración calculado para el barranco de Tudela**. La cuenca receptora del barranco Mediavilla es muchísimo menor que la del barranco de Tudela, que se extiende por las Bardenas hasta el límite de Navarra con Aragón. Sin embargo, la localización del barranco Mediavilla, situado muy próximo al casco urbano de la localidad hace que su peligrosidad sea mucho mayor, como ya se ha descrito al inicio de este apartado 2.3.3.

Como se observa, el método de Témez arroja para esta primera cuenca del barranco Mediavilla un tiempo de concentración de la misma de aproximadamente **1,2 horas**. Para ello se ha medido el trazado del cauce principal de los barrancos de esta zona, que se estima tiene una longitud aproximada de 2,71 km hasta su cabecera que se ha definido en la cota 380 m. Para la obtención de estos datos y medidas se ha empleado la opción de medición disponible en el Visor de IDENA. Respecto a la cuenca del barranco de Tudela, el cauce de mayor longitud alcanza una longitud total de más de 20 km, dando lugar a un tiempo de concentración total de la cuenca de **≈7 horas**.

	L (km)	J(m/m)	A(km ²)	Cota max (m)	Cota min (m)	Tc (h)
Barrancos Mediavilla (o de Espadas)	2,71	0,04169	--- km ²	380	267	1,18
Barranco de Tudela	22,10	0,01298	--- km ²	537	250	7,20

Tabla 9. Tiempos de concentración de las cuencas del barranco Mediavilla y del barranco de Tudela, calculados por el método de Témez.

Respecto a la cuenca del río **Queiles**, resulta complicado definir cuál es el valor medio del tiempo que tardará en llegar una avenida desde la observación del pico de la misma en la estación de Los Fayos, hasta el casco urbano de Tudela. Por otro lado, en fechas recientes, desde la instalación de ambas estaciones de aforo, no han ocurrido suficientes eventos que nos permitan estimar un número de horas con un grado de fiabilidad elevado. Sin embargo, al respecto de esta cuenca sí se han calculado para este plan los siguientes valores singulares, que son de utilidad para definir los criterios de activación de los diferentes umbrales del plan:

- ✎ Distancia entre las estaciones de aforo de Los Fayos y de Tudela: **28,4 km**. Esta distancia, asumiendo velocidades de circulación de entre 7 y 5 km/h, tardaría en llevar la riada hasta Tudela aproximadamente entre **4:00 y 5:30 horas**.
- ✎ Tiempo de concentración de la cuenca del Queiles, para un trazado máximo del río de 47,31 km y un desnivel de 1.160 m: **≈11 horas**.

- **IV. Puntos de vigilancia y control.**

Las **alertas** de este plan de emergencias ante inundación de Tudela se van a basar en criterios **pluviométricos e hidrológicos**.

En concreto, para realizar los avisos por desbordamientos del Ebro se van a usar criterios únicamente hidrológicos (observaciones de aforos), mientras que para las alertas de inundaciones causadas por el río Queiles se van a combinar criterios tanto hidrológicos como de acumulados pluviométricos en la cuenca.

Por último, la alerta de posibles afecciones causadas por crecidas en los barrancos, se van a basar únicamente en criterios pluviométricos.

En concreto se van a usar para ello las siguientes estaciones meteorológicas con transmisión de datos de lluvia en tiempo real, y las siguientes estaciones de aforo (Ver [mapa de pluviómetros](#) y de estaciones de [aforo](#) en el [Anejo 3](#)):

- 🌿 **Estaciones de aforo:** Para el aviso de posibles desbordamientos del río **Ebro y del Queiles**.
 - 🌿 Río Ebro. Aforo de la CHE en Castejón (A002).
 - 🌿 Río Ebro. Aforo de la CHE en Tudela (A284).
 - 🌿 Río Queiles. Aforo de la CHE en Los Fayos (A174).
 - 🌿 Río Queiles. Aforo de la CHE en Tudela (A175).

- 🌿 **Pluviómetros:** Para el aviso de posibles inundaciones causadas por crecida del río **Queiles**, con afecciones en el casco urbano de Tudela se utilizarán los datos de pluviometría acumulada - en diferentes periodos de tiempo - de las siguientes estaciones meteorológicas:
 - 🌿 Fuentes de Agreda (P014). Propiedad de la CHE.
 - 🌿 Repetidor de Val (R022). Propiedad de la CHE.
 - 🌿 Estación Meteorológica de Val (EM71). Propiedad de la CHE.
 - 🌿 Cabecera Canal de Tauste (C127). Propiedad de la CHE.

- 🌿 **Pluviómetros:** Para el aviso de posibles inundaciones causadas por crecidas en los **barrancos Mediavilla o en el Barranco de Tudela**, con afecciones en el casco urbano o en infraestructuras del término municipal de Tudela se utilizarán los datos de pluviometría acumulada - en diferentes periodos de tiempo - de las siguientes estaciones meteorológicas:
 - 🌿 Tudela (Montes del Cierzo). Propiedad del Gobierno de Navarra.
 - 🌿 Cabecera Canal de Tauste (C127). Propiedad de la CHE.

2.3.4 Red de acequias y alcantarillado

En la siguiente **ilustración 31** se muestran los 4 puntos principales del alcantarillado de la ciudad de Tudela por los que se inicia la inundación producida por el Ebro en las diferentes zonas del casco viejo de Tudela. En concreto, se trata – de arriba a abajo y de izquierda a derecha - de las calles: 1) calle Huerto del Rey; 2) calle Portal; 3) calle Verjas y 4) calle San Julián.



Ilustración 31. Imagen de cuatro de las alcantarillas en puntos bajos en Tudela.

2.4 Análisis de las consecuencias. Mapas de peligrosidad y riesgo de inundación

El **Real Decreto 903/2010**, de 9 de julio, de **evaluación y gestión de riesgos de inundación**, que adapta a la legislación española la **Directiva 2007/60/CE relativa a la evaluación y gestión de los riesgos de inundación**, establece en su artículo 7 que los organismos de cuenca redactarán la **Evaluación Preliminar del Riesgo de Inundación (EPRI)**, en colaboración con las autoridades de Protección Civil de las comunidades autónomas y de la Administración General del Estado y otros órganos competentes de las comunidades autónomas.

La primera fase de la aplicación del primer ciclo la Directiva mencionada, en la Demarcación del Ebro, concluyó el 17 de noviembre de 2011 con la aprobación de la EPRI por parte de la Comisión Nacional de Protección Civil. Seguidamente se elaboraron los Mapas de Peligrosidad y Riesgo y se delimitaron los cauces públicos y sus zonas de servidumbre, policía y Flujo Preferente en las **Áreas de Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSIs)** y en las zonas inundables de interés. Estos mapas fueron sometidos a consulta pública durante tres meses desde junio de **2013** y se emitieron informes de análisis de cada una de las propuestas, observaciones y sugerencias recibidas. Posteriormente, los mapas de peligrosidad y riesgo fueron informados por el Comité de Autoridades Competentes y aprobados por el Ministerio de Agricultura, Alimentación, Pesca y Medio Ambiente.

El mismo Real Decreto de 2010 indica, en su artículo 21, que la Evaluación Preliminar del Riesgo de Inundación se actualizará, en su segundo ciclo, a más tardar el 22 de diciembre de 2018, y a continuación cada seis años.

La EPRI es, por tanto, un documento de gran importancia porque define los ámbitos en los que se centran los dos hitos o fases posteriores del marco normativo en materia de evaluación y gestión de los riesgos de inundación: los **Mapas de Peligrosidad y Riesgo** de inundación y el **Plan de Gestión del Riesgo de Inundación (PGRI)**.

La aplicación de la Directiva de Inundaciones es un proceso periódico que se renueva en ciclos de seis años. En cada uno de estos ciclos se analiza de nuevo la problemática de inundaciones de la demarcación hidrográfica, de forma que las medidas de gestión sean lo más efectivas posibles. Los mapas de peligrosidad por inundaciones y los mapas de riesgo de inundación se revisarán, en la Revisión y actualización de la evaluación del riesgo de inundación (**EPRI, 2º ciclo**) y si fuese necesario, se actualizarán a más tardar **el 22 de diciembre de 2019** y, a continuación de nuevo cada seis años.

En el Anejo 3 de este plan se han incluido varios de los planos detallados a continuación, para ilustrar la peligrosidad y el riesgo de la inundación en el término municipal. En función de los estudios hidrológicos e hidráulicos desarrollados en cada cuenta, diferentes mapas asociados a los distintos periodos de retorno están disponibles, siendo los más comunes los de 10, 100 y 500 años:

-  **Mapas de peligrosidad - manchas de inundación – asociados a los siguientes períodos de retorno (T): 2,33, 5, 10, 25, 50, 100, 500 y 1000 años.**
-  **Mapas de Calados (m) y de Riesgo para las Actividades Económicas – asociados a T = 10, 100 y 500 años.**

A continuación, se detallan las características principales que rigen la elaboración de los mapas de peligrosidad y riesgo. También se citan y referencian las fuentes oficiales donde pueden consultarse los mismos.

- **Mapas de peligrosidad**

De acuerdo con la normativa citada, los mapas de peligrosidad se elaboran para tres escenarios de probabilidad de inundación: alta, asociada a un período de retorno de **10 años**; media, asociada a un período de retorno de **100 años**; y de baja probabilidad o de eventos extremos asociada a un período de retorno de **500 años**. Estas capas de peligrosidad asociada a calados pueden descargarse a través del Centro de Descargas del **Centro Nacional de Información Geográfica**:

<http://centrodedescargas.cnig.es/CentroDescargas/catalogo.do?Serie=MPPIF#>

En estas capas se representa, para cada escenario, la extensión previsible de la inundación (manchas de inundación) y la profundidad del agua en la zona inundada (calado). Para la delimitación de las áreas inundadas para cada escenario en el ámbito fluvial, se ha seguido lo establecido en la “Guía Metodológica para el desarrollo del Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables”, elaborada con este fin, y disponible en este enlace: <https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/gestion-de-los-riesgos-de-inundacion/mapa-peligrosidad-riesgo-inundacion/>

Los mapas de peligrosidad asociada a calados están disponibles para su visualización tanto en la página web (y visor) del **Sistema Nacional de Cartografía de Zonas inundables (SNCZI)**, como en la web-visor de la **Confederación Hidrográfica del Ebro**.

La CHE cuenta con visores diferenciados para ofrecer la información relativa al primer y al segundo ciclo de la aplicación de la directiva de inundaciones. En concreto los mapas se publicaron en los años 2013 y 2019.

En la fecha de redacción de este documento (marzo de 2021) el mapa de calados del río Ebro y del Queiles correspondiente al segundo ciclo ya está disponible, tras haber finalizado la fase de exposición pública. En las **ilustraciones 32 y 33** se muestra el mapa de calados esperado para una inundación de periodo de retorno de 100 años en la ciudad de Tudela. En concreto la primera figura muestra la extensión de la inundación esperada en todo el ámbito del término municipal, mientras que la segunda muestra en detalle los calados esperables en el casco antiguo de la localidad.

📄 **Visor CHE (Primer ciclo 1C, año 2013):** <http://iber.chebro.es/SitEbro/sitebro.aspx?SNCZI>

📄 **Visor CHE (Segundo ciclo 2C, año 2019):** http://iber.chebro.es/SitEbro/sitebro.aspx?SNCZI_2C

📄 **Visor SNCZI:** <https://sig.mapama.gob.es/snczi/>

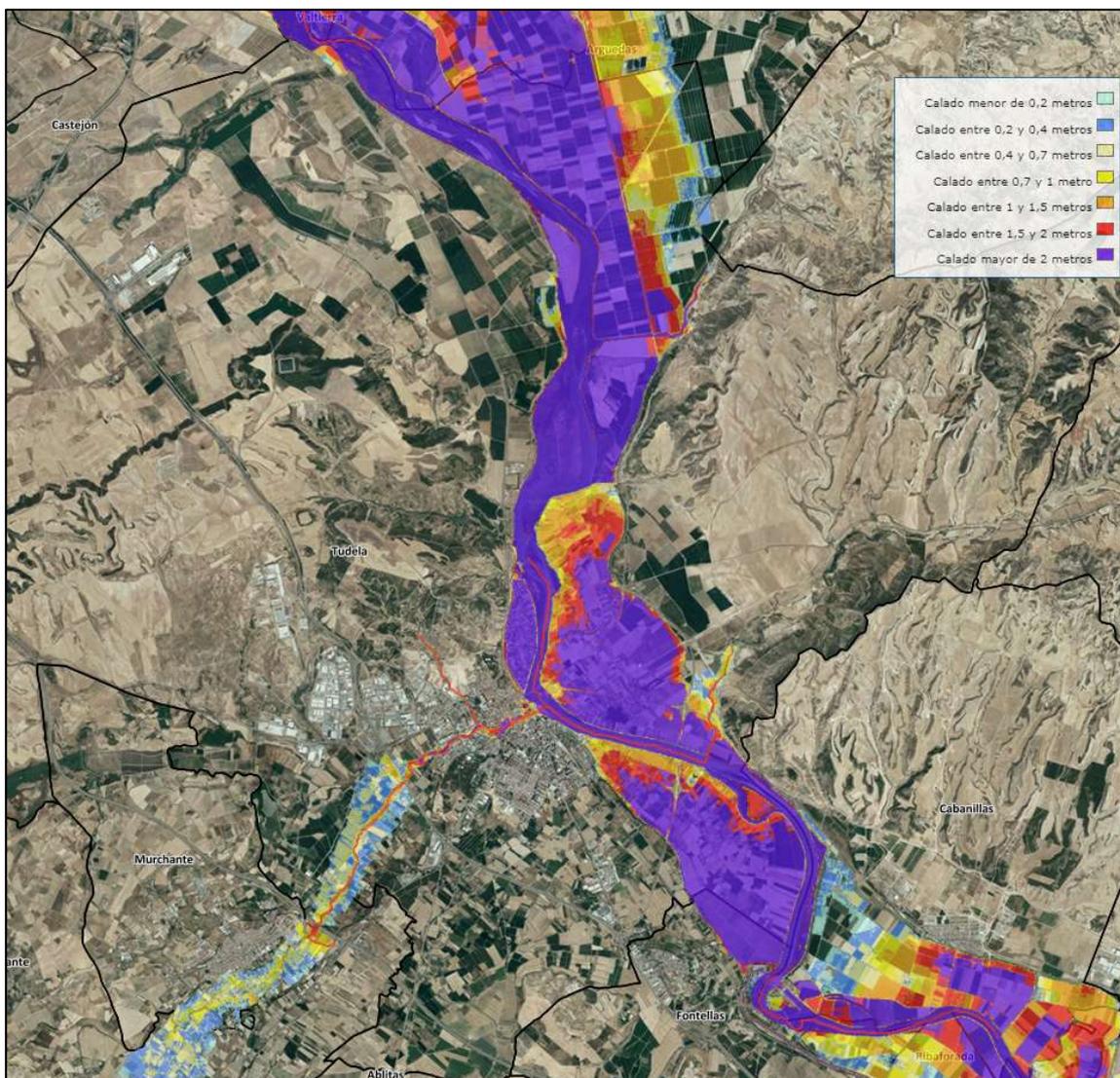


Ilustración 32. Ejemplo de Mapa de Peligrosidad asociada a calados, disponible en el visor del segundo ciclo de la CHE. El ejemplo muestra el Mapa de Peligrosidad para $T=100$ años. Como muestra la leyenda de colores, el color rojo señala las zonas en las que la inundación superará los 1,5 metros de calado y las zonas de color morado donde la profundidad del calado será ya superior a los 2 metros.

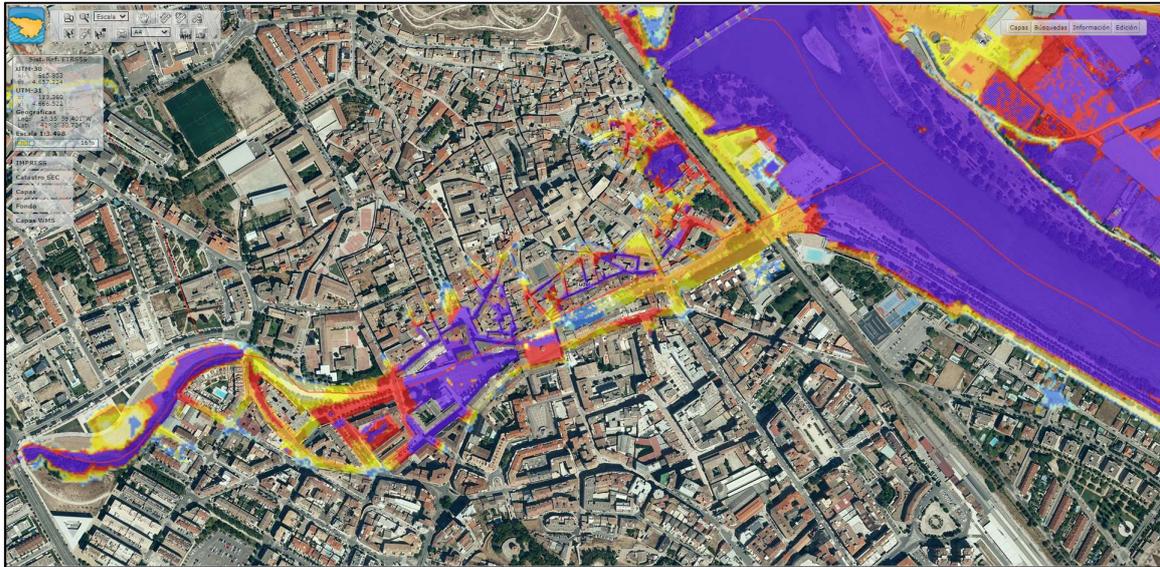


Ilustración 33. Ejemplo de Mapa de Peligrosidad asociada a calados, disponible en el visor del segundo ciclo de la CHE. El ejemplo muestra el Mapa de Peligrosidad para T=100 años, en concreto en detalle de los calados esperables en el casco antiguo de la localidad.





- **Mapas de riesgo**

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 **3 parámetros siguientes**:

- 🌿 [1] **Número indicativo de habitantes que pueden verse afectados.**
- 🌿 [2] **Tipo de actividad económica de la zona que puede verse afectada.**
- 🌿 [3] **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 1, incisos i), iii) y v) 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 cuando esté disponible, 100 y 500 años en materia de inundaciones de origen fluvial).

Estos 3 tipos de mapas se detallan en las páginas siguientes.

[1] El **mapa de riesgo para la población** se traduce, para este caso, en estimar la afección a la población, mediante la representación de la zona inundable a la que se añaden los siguientes atributos:

- Población estimada en la zona afectada por la inundación para cada término municipal.
- Población total por término municipal.

Para ello se ha realizado la superposición de la envolvente del período de retorno correspondiente a cada término municipal afectado con la información espacial de densidad de población procedente de tres posibles fuentes:

- Fichero raster de densidad de población a tamaño 100x100 metros de EUROSTAT
- Bases de datos poblacionales del I.G.N. y ortofotos disponibles.
- Catastro

En la fecha de elaboración de este plan los datos de población afectada concretos (número exacto) de los mapas de riesgo de la cuenca del Ebro y del Queiles en Tudela ya se encontraban disponibles en visor del segundo ciclo de la CHE: http://iber.chebro.es/SitEbro/sitebro.aspx?SNCZI_2C.

Por la tanto, para ilustrar este apartado se ha empleado la información que se muestra en la siguiente **ilustración 34**. Se trata de la estimación que de la población afectada se hizo para este municipio en el segundo ciclo de la directiva, y que también se puede consultar en el visor del Sistema Nacional de Cartografía y Zonas inundables: <https://sig.mapama.gob.es/snczi/>

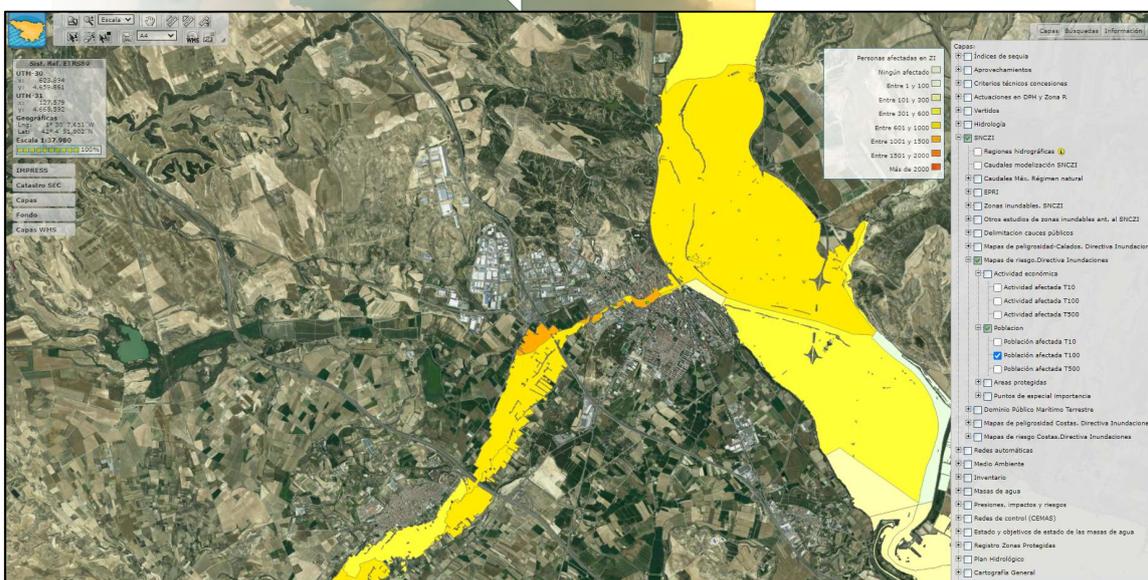


Ilustración 34. Mapa de la estimación del número de personas afectadas por la inundación asociada a un periodo de retorno de 100 años en zona del término municipal de Tudela (datos del segundo ciclo, obtenidos del visor de la CHE).

[2] Por su parte, los **mapas de riesgo a las actividades económicas** también pueden obtenerse desde el área general de las descargas del Área de actividad del Agua:

<https://www.miteco.gob.es/es/cartografia-y-sig/ide/descargas/agua/default.aspx>

Y pueden ser también visualizados en el visor desarrollado por la Confederación Hidrográfica del Ebro:

Primer ciclo de la directiva: <http://iber.chebro.es/SitEbro/sitebro.aspx?SNCZI>

Segundo ciclo de la directiva: http://iber.chebro.es/SitEbro/sitebro.aspx?SNCZI_2C

Así como en el visor web del ministerio:

<https://sig.mapama.gob.es/snczi/>

En la fecha de elaboración de este plan los datos y planos de actividades económicas afectada concretos de los mapas de riesgo de la cuenca del Ebro y del Queiles en Tudela ya se encontraban disponibles en visor del segundo ciclo de la CHE: http://iber.chebro.es/SitEbro/sitebro.aspx?SNCZI_2C.

Por la tanto, para ilustrar este apartado se ha empleado la información que se muestra en la siguiente **ilustración 35**. Se trata de la estimación que de las actividades afectadas se hizo para este municipio en este segundo ciclo de la directiva, y que se ha obtenido del visor del Sistema Nacional de Cartografía y Zonas inundables: <https://sig.mapama.gob.es/snczi/>

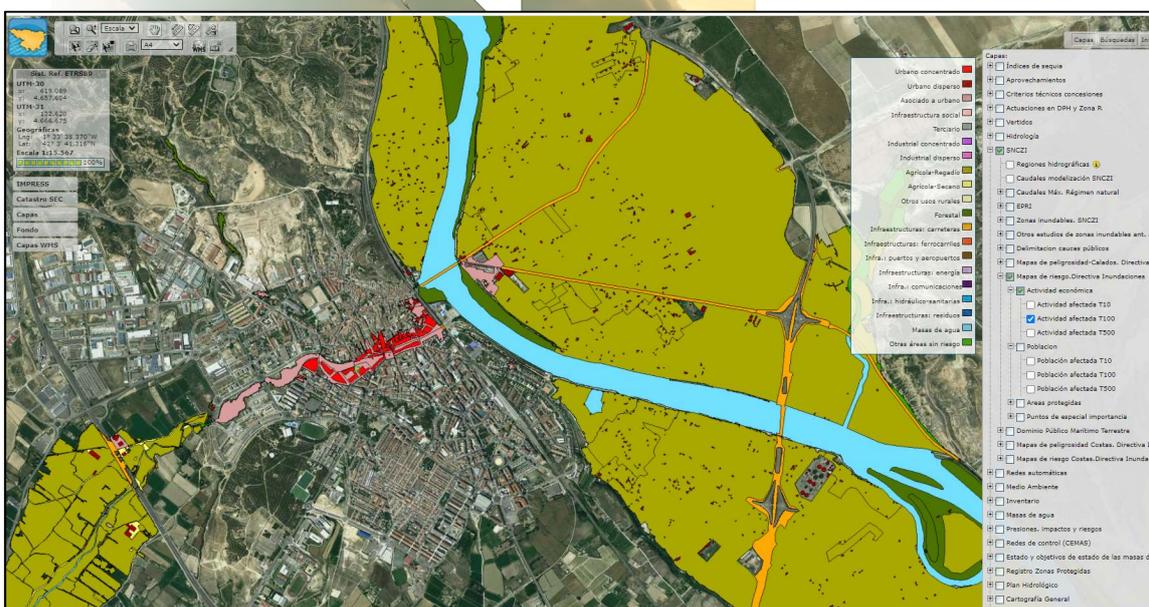


Ilustración 35. Mapa de Riesgos para las actividades económicas de la zona del río Ebro en el entorno del casco urbano de Tudela. Las imágenes muestran las afecciones de una avenida esperable cada 100 años, obtenida del visor del SNCZI. Información del primer ciclo de la directiva.

[3] Por último, respecto al **tercer apartado** de los mapas de Riesgos, el referido a las **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 1, incisos i), iii) y v) de la Directiva 2000/60/CE, no se han incluido los mapas en este plan, pero pueden consultarse en el visor del SNCZI o en los de la CHE. Estas instalaciones incluyen entre otras cosas, estaciones EDAR, y patrimonio cultural.

En la fecha de elaboración de este plan los datos y planos de instalaciones de riesgo afectadas concretos de los mapas de riesgo de la cuenca del Ebro y del Queiles en Tudela ya se encontraban disponibles en visor del segundo ciclo de la CHE: http://iber.chebro.es/SitEbro/sitebro.aspx?SNCZI_2C.

Por la tanto, para ilustrar este apartado se ha empleado la información que se muestra en la siguiente **ilustración 36**. Se trata de la estimación que de las infraestructuras potencialmente afectadas se hizo para este municipio en este segundo ciclo de la directiva, y que también se puede consultar en el visor del Sistema Nacional de Cartografía y Zonas inundables: <https://sig.mapama.gob.es/snczi/>

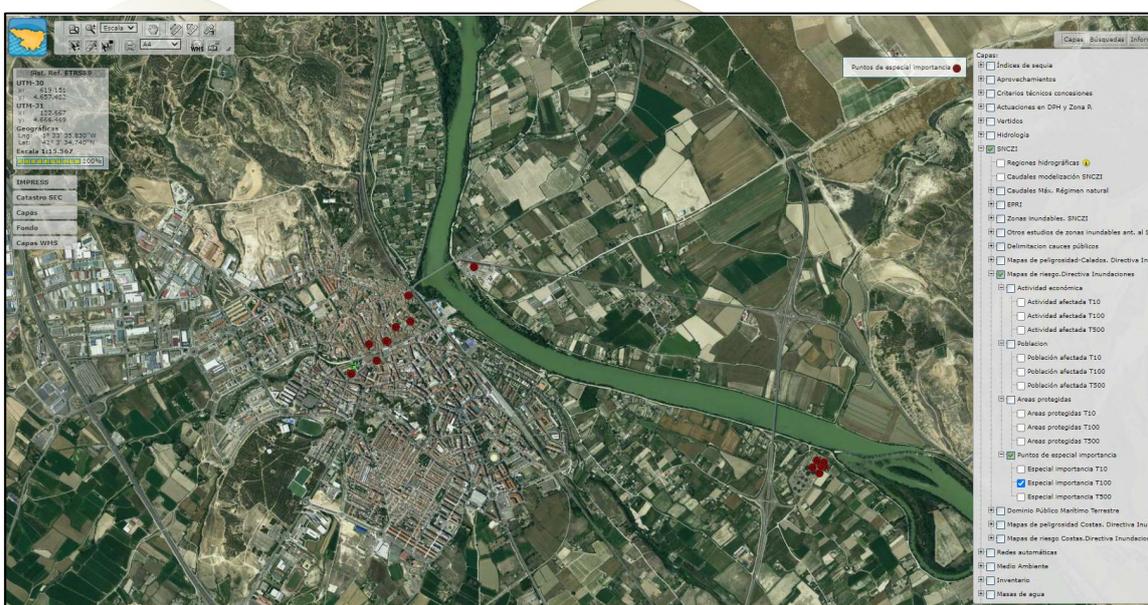


Ilustración 36. Mapa de instalaciones que pueden ocasionar contaminación accidental y zonas protegidas. Mapa del primer ciclo (Visor del SNCZI).

3. DOCUMENTO III. ESTRUCTURA Y ORGANIZACIÓN DEL PLAN

3.1 Esquema organizativo

El plan se organiza en torno a la **alcaldía** y los **grupos de acción**. El Ayuntamiento debe tener prevista una mínima organización que bajo la dirección del Alcalde o de la persona que le sustituya, organice los medios para dar aviso a la población y para evitar en todo lo posible los daños personales y a bienes.

En el caso del municipio de Tudela, será el **Jefe de la Policía Municipal**, o en su ausencia el/la **Teniente de Alcalde** quien, bajo la **dirección de alcaldía**, active la alerta y coordine las operaciones de aviso a la población, así como la organización de las acciones encaminadas a mitigar el efecto de las riadas tanto en bienes como en personas.

El esquema organizativo del presente plan requiere de la selección y nombramiento de los siguientes responsables: 1) Director del Plan de Emergencias, 2) miembros participantes en el Centro de Coordinación Municipal (CECOPAL) y 3) miembros del Comité Asesor. Los miembros nombrados como Director del Plan, miembros del CECOPAL y miembros del Comité Asesor, así como sus funciones concretas, se detallan a continuación.

3.2 Director del plan

La dirección del Plan recaerá en la **alcaldesa/alcalde de Tudela**, o en la persona que, de forma circunstancial le sustituya, o en la persona que delegue esta función de forma expresa. En caso de ser necesaria la sustitución del alcalde durante una emergencia por inundación, será la figura del Teniente de Alcalde, la que le sustituirá.

Corresponde al director del plan la dirección y coordinación de las acciones que se lleven a cabo para la alerta e información a la población, así como las operaciones que se realicen para la mitigación de los efectos de las inundaciones. En concreto, las funciones del Director del Plan de Emergencias serán:

-  **Declarar la situación de emergencia y la activación del Plan** para hacer frente a la misma, así como sus diversas **fases y situaciones de emergencia** hasta la vuelta a la normalidad.
-  Estar en contacto directo con los servicios municipales que ejecuten los planes de acción y coordinarlos.
-  Decidir las actuaciones más convenientes para hacer frente a la emergencia en cada momento y, en especial, las órdenes de alejamiento / evacuación a la población, si éstas fueran necesarias.
-  Solicitar la colaboración de otras entidades y la incorporación de medios y recursos adicionales, no asignados al Plan de Emergencias.
-  Garantizar el enlace y la coordinación con la Dirección del Plan Especial de Protección Civil ante el Riesgo de Inundaciones de Navarra.
-  Asumir y coordinar la información a la población.
-  Declarar el final de la emergencia.

Asimismo, deberá asegurar la implantación, el mantenimiento y actualización del presente Plan.

3.3 Centro de coordinación municipal (CECOPAL)

En el Decreto Foral 45/2002 se establece que, en caso de alerta hidrológica, los Ayuntamientos constituirán un Centro de Coordinación Municipal (CECOPAL) formado por la policía municipal, personal del servicio de mantenimiento y personal administrativo, y que apoyado por recursos externos movilizados desde el Centro de coordinación operativa de Protección Civil de Navarra (**CECOP, Centro de Coordinación Operativa Principal - SOS Navarra**) serán responsables en sus municipios de la puesta en marcha de medidas preventivas concretas para la protección de la población y bienes.

El Centro de Coordinación Municipal, CECOPAL, es el órgano coordinador municipal de las actuaciones durante la emergencia, estando al mando el Director del Plan o la persona que le sustituya. El CECOPAL, a su vez tiene que estar coordinado con el **Centro de Mando y Coordinación, CMC, de la Policía Foral y SOS Navarra**, siendo sus funciones más importantes la recepción de llamadas de alerta, alarma, información y auxilio, la coordinación de las acciones a ejecutar ya previstas y la comunicación de información a todos los grupos de trabajo.

El CECOPAL está formado por las personas asignadas a los puestos que se refieren a continuación, personas que realicen sus funciones circunstancialmente o personas en quien deleguen. La estructura específica del CECOPAL de **Tudela** es la siguiente:

-  **Alcaldía.**
-  **Teniente de Alcalde.**
-  **Concejal de Medio Ambiente.**
-  **Jefe de Policía Municipal.**
-  **Responsable del Servicio de Protección Civil de Tudela.**
-  **Responsable de la Junta de Aguas de Tudela.**

En los **Anejos 1 y 2**, se indican respectivamente, los nombres y teléfonos de las personas que participarán en el plan de acción, y los medios y materiales disponibles para su utilización en el Plan.

El CECOPAL tiene su sede en el Ayuntamiento de Tudela, c/ Plaza Vieja, 1. 31500 Tudela

3.4 Comité asesor

Por su parte, la función esencial del Comité Asesor es apoyar y aconsejar a la Dirección del Plan en los distintos aspectos relacionados con la emergencia. El Comité Asesor, estará constituido, entre otros, por alguno de los responsables que se citan a continuación:

-  Representantes de la Confederación Hidrográfica del Ebro.
-  Técnicos del Servicio de Economía Circular y Cambio Climático del Gobierno de Navarra.
-  Representante del Centro Meteorológico Territorial de Navarra.
-  Responsables de Protección Civil (Gobierno de Navarra).
-  Jefe de Policía Municipal.
-  Responsable de la Junta de Aguas de Tudela.

Son funciones del Comité Asesor las siguientes:

- ✎ Valorar la situación y proponer al Director del Plan las actuaciones adecuadas en cada momento.
- ✎ Auxiliar al Director del Plan de actuación en la dirección y coordinación de las actuaciones.
- ✎ Recabar los datos pluviométricos e hidrológicos necesarios para efectuar el seguimiento.
- ✎ Valoración de la situación de emergencia (evolución meteorológica y pluviométrica, evolución de caudales, estado del tráfico, problemas en servicios básicos, etc.).
- ✎ Aconsejar al Director del Plan sobre las medidas de protección que se consideren necesarias.
- ✎ Asesorar al Director del Plan sobre las medidas que se deben coordinar por la posible activación de otros planes, como el Plan Especial de Inundaciones de Navarra.

3.5 Responsable de comunicaciones

En el Plan Municipal de Tudela las siguientes atribuciones relativas a la comunicación del Plan serán responsabilidad del **Teniente de Alcalde** (Ver nombre actualizado de la persona en el **Anejo 1**).

Sus funciones son:

- ✎ **Recibir y almacenar las notificaciones de alerta** que lleguen al Ayuntamiento.
- ✎ **Ejecutar y almacenar los avisos a la población** contemplados en el Plan, especialmente los dirigidos a grupos de vecinos, establecimientos o actividades concretas vía internet u otro sistema de avisos digitales.
- ✎ Comunicar las alertas al Responsable del Área de Seguridad ciudadana (y/o de protección civil), y al encargado del Área de Mantenimiento.

3.6 Grupos operativos

El Grupo operativo estará formado por los agentes y responsables de **Policía Municipal de Tudela** y los empleados del **Servicio de Mantenimiento**. Estos dos grupos estarán coordinados y dirigidos por el Director del Plan.

En el caso del Plan de Tudela, municipio que cuenta con un servicio propio de Voluntarios de Protección Civil, estos actuarán en la gestión de la emergencia, pero siempre en tareas cuya responsabilidad es asignada a Policía Municipal, prestando el servicio de protección Civil de Tudela, apoyo a dicho cuerpo.

3.6.1 Policía Municipal

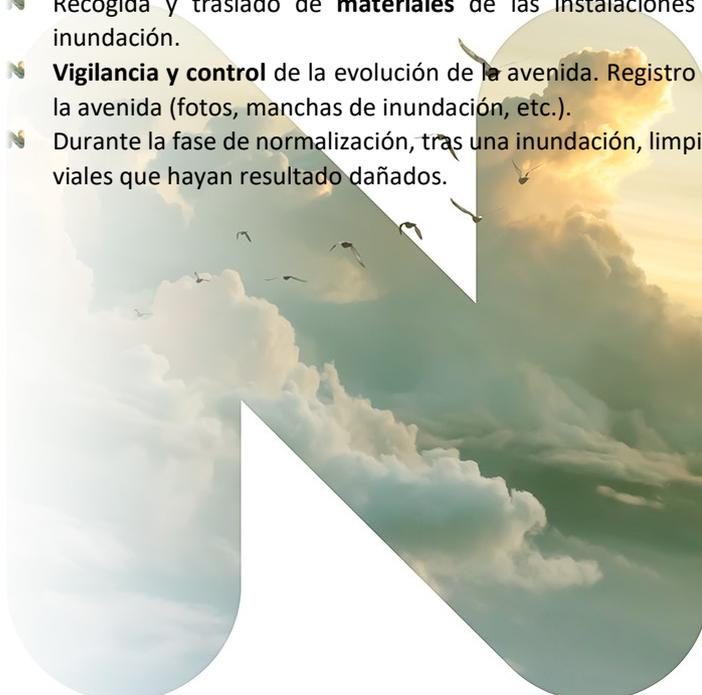
- ✎ **Control de accesos** a la zona afectada por la inundación. Control del **tráfico**, de forma que se garantice una circulación fluida y ordenada, mediante el acordonamiento y la señalización de la zona y la realización de cortes y desvíos necesarios para ello.
- ✎ Ejecutar los **avisos a la población** contemplados en el Plan, especialmente los avisos físicos (puerta a puerta) los dirigidos a grupos de vecinos, establecimientos o actividades concretas.
- ✎ Colaborar con los medios necesarios para realizar la evacuación de la población, con especial atención a aquellos colectivos con movilidad reducida.

- ✎ Colaborar en caso necesario en la **evacuación y alejamiento** de la población de las zonas inundadas o en riesgo de inundación
- ✎ **Retirada de vehículos** de las zonas afectadas.
- ✎ Llevar a cabo las actuaciones necesarias para controlar o **reducir los efectos** de la Inundación.

3.6.2 Empleados del Servicio de Mantenimiento

Las funciones del Servicio de Mantenimiento, al activarse el Plan de Emergencias serán:

- ✎ **Suministro y colocación de vallado** en zonas de riesgo.
- ✎ Levantamiento de **diques**, eliminación de obstáculos u obstrucciones, etc.
- ✎ **Desciegue** de alcantarillado.
- ✎ Reparación de urgencia de **vías de comunicación** afectadas.
- ✎ Colaboración, en caso necesario, con otros servicios municipales.
- ✎ Recogida y traslado de **materiales** de las instalaciones que pudieran ser afectadas por la inundación.
- ✎ **Vigilancia y control** de la evolución de la avenida. Registro de la documentación relacionada con la avenida (fotos, manchas de inundación, etc.).
- ✎ Durante la fase de normalización, tras una inundación, limpieza y **reparación** de las instalaciones y viales que hayan resultado dañados.



4. DOCUMENTO IV. OPERATIVIDAD E IMPLANTACIÓN DEL PLAN

4.1 Operatividad

En este documento se definen las **acciones, procedimientos y medidas** que se aplicarán con la ejecución del plan para la **información a la población** y los **recursos materiales y humanos** que se utilizarán para la consecución de los objetivos planteados.

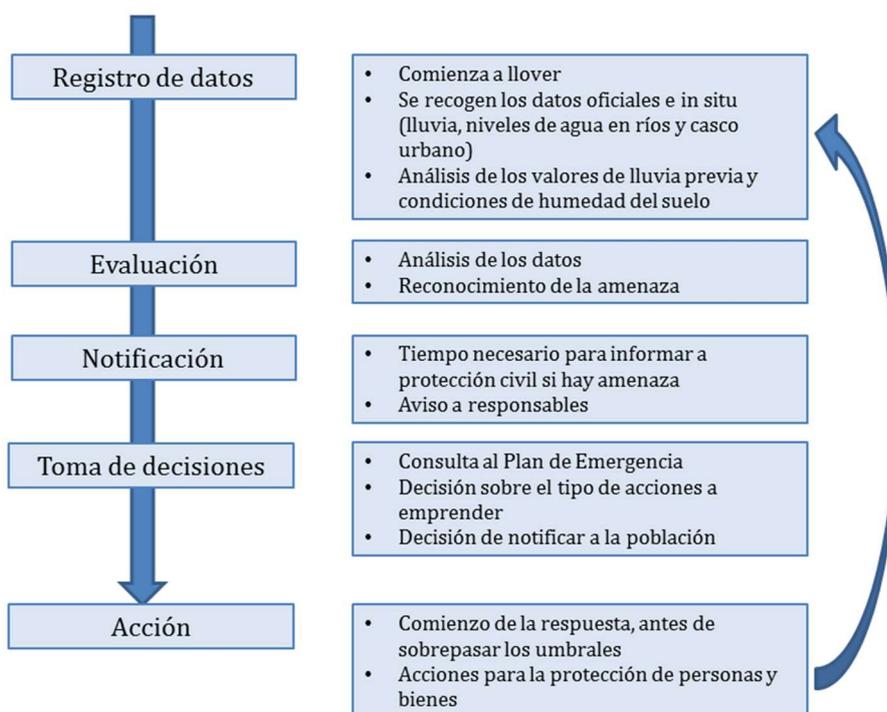


Ilustración 37. Línea de tiempo cíclica de la operatividad del Plan de Emergencia ante Inundaciones

4.1.1 Sistemas de previsión, alerta y de alarma por inundaciones

- **Previsión de fenómenos adversos**

En el caso del Plan de emergencias por inundación de Tudela, las alertas se van a establecer tanto en base a observaciones de caudales en los ríos como en base a observaciones pluviométricas, tratándose por tanto de unos sistemas complementarios.

En cualquier caso, siempre es conveniente y necesario conocer también los sistemas específicos de alerta por fenómenos meteorológicos adversos que ofrece AEMET.

La finalidad del **Plan Nacional de Predicción y Vigilancia de fenómenos Adversos de AEMET** es dar respuesta a los requerimientos de predicción y avisos de aquellos fenómenos meteorológicos que, superados unos umbrales, pueden provocar situaciones de emergencia. En la siguiente **tabla 10** se muestran los umbrales de aviso y niveles de riesgo meteorológico por lluvias recogidos en dicho plan para las diferentes zonas en las que dividen Navarra: 1) vertiente cantábrica, 2) centro de Navarra, 3) pirineo Navarro y 4) ribera del Ebro de Navarra. Los niveles de alerta por lluvia acumulada son iguales para las 4 zonas de Navarra.

Además de estas alertas, el ayuntamiento puede consultar en diversos portales la **previsión meteorológica para diferentes horizontes temporales**. Las fuentes de este tipo de información se pueden consultar en el **Anejo 4**.

Estas alertas son hechas públicas por AEMET a través de sus redes sociales y sistemas de comunicación habituales, para prevenir a los organismos responsables correspondientes y avisar de forma generalizada a la población.

	Nivel	Descripción	Umbrales	
			1h	12 h
	Verde	No existe ningún riesgo meteorológico	---	---
	Amarillo	No existe riesgo meteorológico para la población en general aunque sí para alguna actividad concreta	15	40
	Naranja	Existe un riesgo meteorológico importante	30	80
	Rojo	El riesgo meteorológico es extremo	60	120

Tabla 10. Niveles, umbrales y descripción del tipo de aviso ofrecido por AEMET, referido a la previsión de fenómenos meteorológicos adversos.

- **Datos registrados en tiempo real**

Las **alertas** de este plan de emergencias ante inundación de Tudela se van a basar en las observaciones de las siguientes **estaciones de pluviométricas y de aforo** (Ver **mapa de estaciones de aforo** en **Anejo 3**):

📍 Para el aviso de posibles **desbordamientos del río Ebro** con posibles afecciones en la zona del **término municipal de Tudela**, se utilizará como criterio **la superación de al menos unos de los tres umbrales hidrológicos propuestos en las siguientes estaciones de aforo**, situadas aguas arriba o en el propio término municipal de Tudela:

A. Criterio hidrológico: el caudal observado en las siguientes estaciones:

- **1) Criterio 1:** Estación de Aforo del Ebro en Castejón. Propiedad de la CHE.
- **2) Criterio 2:** Predicción del SAD de la CHE para Castejón (con 72 horas de antelación).
- **2) Criterio 3:** Estación de Aforo del Ebro en Tudela. Propiedad de la CHE.

📍 Para el aviso de posibles **desbordamientos del río Queiles** con posibles afecciones en la zona del **término municipal de Tudela**, se utilizará como criterio **la superación de al menos unos de los dos los umbrales hidrológicos propuestos en las siguientes estaciones de aforo, o la superación del criterio pluviométrico definido en alguna de las 4 estaciones pluviométricas siguientes**:

A. Criterio hidrológico: el caudal observado en las siguientes estaciones:

- **1) Criterio 1:** Estación de Aforo del Queiles en Los Fayos. Propiedad de la CHE.
- **2) Criterio 2:** Estación de Aforo del Queiles en Tudela. Propiedad de la CHE.

B. Criterio pluviométrico: el acumulado de precipitación observado en las siguientes estaciones:

- **1) Criterio 1:** Pluviómetro de Fuentes de Agreda (P014). Propiedad de la CHE.
- **2) Criterio 2:** Pluviómetro del Repetidor de Val (R022). Propiedad de la CHE.
- **3) Criterio 3:** Pluviómetro de la Estación Meteorológica de Val (EM71). Propiedad de la CHE.
- **4) Criterio 4:** Pluviómetro de Cabecera Canal de Tauste (C127). Pluviómetro de Estación de Aforo del Ebro en Castejón. Propiedad de la CHE.

📍 Para el aviso de posibles inundaciones causadas por crecidas en los **barrancos Mediavilla o en el Barranco de Tudela**, con afecciones en el casco urbano o en infraestructuras del término municipal de Tudela **se utilizarán los datos de pluviometría acumulada - en diferentes periodos de tiempo - de las siguientes estaciones meteorológicas. En concreto el aviso vendrá por la superación de al menos unos de los dos los umbrales pluviométricos propuestos en las siguientes estaciones meteorológicas**:

A. Criterio pluviométrico: el acumulado de precipitación observado en las siguientes estaciones:

- **1) Criterio 1:** Tudela (Montes del Cierzo). Propiedad del Gobierno de Navarra.
- **2) Criterio 2:** Cabecera Canal de Tauste (C127). Propiedad de la CHE.

Los **datos en tiempo real de todas estas estaciones de aforo** pueden consultarse tanto en le web de la red SAIH del Gobierno de Navarra, como en la de la propia Confederación del Ebro:

 [Portal Web Agua Navarra](#) (niveles y caudales de las estaciones de aforo)

https://www.navarra.es/home_es/Temas/Medio+Ambiente/Agua/Aforos/

<http://www.navarra.es/appsext/AguaEnNavarra/ctaMapa.aspx?IdMapa=5&IDOrigenDatos=1>

 [Portal SAIH Ebro](#) (niveles, caudales de las estaciones de aforo y precipitación en algunas estaciones)

<http://www.saihebro.com/saihebro/index.php?url=/datos/mapas/tipoestacion:A/mapa:H21>

Los **datos en tiempo real de las estaciones meteorológicas del CHE (y del Gobierno de Navarra)** pueden consultarse en:

 <http://www.saihebro.com/saihebro/index.php?url=/datos/mapas/tipoestacion:P/mapa:H21>

 (GN) http://meteo.navarra.es/estaciones/mapasdatostiemposeal.cfm?IDParam_sel=100

mientras que las estaciones de **AEMET** de Navarra pueden consultarse en:

 <http://www.aemet.es/es/eltiempo/observacion/ultimosdatos?k=nav&w=0&datos=img&x=h24&f=precipitacion>

Los **umbrales** seleccionados para cada fase de emergencia se muestran en el apartado 4.1.4.

4.1.2 Notificación de alertas

Es la acción de notificar la preemergencia o emergencia. El Plan especifica los recursos y personal de que dispone el Ayuntamiento para atender la transmisión de las alertas (**Apartado 3.5**), así como los medios de comunicación de alertas a la población.

Todas las notificaciones se realizan a través del **Responsable de Comunicaciones**, en coordinación con el **Director del Plan** (en Tudela, a diferencia de otros ayuntamientos, ambas funciones no han sido encargadas a la misma persona, el alcalde) y deben quedar guardadas con registro de la hora de llegada.

El tipo de notificación a realizar se puede consultar en el [apartado 4.1.4](#), en las [fichas de actuaciones](#).

4.1.3 Clasificación de emergencias: fases de preemergencia, emergencia y normalización

El presente Plan contempla las siguientes fases o estados:

• Normalidad:

Todo aquel período en el que no hay avisos ni previsión de fuertes lluvias o deshielos, ni aumentos significativos en los caudales de los ríos de la cuenca monitorizada, ni problemas de otra índole que requieran la adopción de medidas.

• Fase de Pre-emergencia:

El municipio entra en fase de pre-emergencia en el momento en que Protección Civil recibe un aviso meteorológico con riesgo de precipitaciones intensas o de problemas en una presa, o bien desde el momento en que el Ayuntamiento decide activarlo con los datos de los que dispone, generalmente de estaciones de aforo aguas arriba del municipio o en base a registros de precipitación acumulada recibidos en tiempo real.

La declaración del estado de pre-emergencia **no implica la activación formal del Plan Municipal de emergencias, pero sí se activa la comunicación de la alerta a los miembros del CECOPAL.**

Durante la fase de preemergencia se desarrollan dos acciones: **alerta y seguimiento pluviométrico.**

La alerta en el estado de **pre-emergencia implica:**

- 📧 La alerta será transmitida al resto de los implicados en el Plan vía correo electrónico, SMS y/o fax complementándose con alerta telefónica.
- 📧 Estos deberán permanecer localizables mientras permanezca la situación de riesgo y tener conocimiento de la evolución de la misma.
- 📧 Coyunturalmente y a criterio de la Dirección del Plan, en la fase de Preemergencia la alerta podrá ser transmitida a la población.

Aunque no es de aplicación en el caso de Tudela, dado que el Plan no incluye ninguna presa, se recuerda aquí que en los municipios en los que sí las hay, también se establece la preemergencia desde el momento en que cualquiera de las presas integradas en el Plan, declare el escenario 0, por el cual, dadas las condiciones existentes y previsiones de evolución en la misma, el plan de emergencia de la presa aconseja una intensificación de su vigilancia sin ser necesaria ninguna especial intervención.

En función de la **evolución de la situación**, se producirá la vuelta a la normalidad o bien, por una evolución desfavorable, se pasará a la situación de emergencia 0: alerta hidrológica.

- **Fase de emergencia:** Esta fase se inicia cuando, del análisis de los parámetros meteorológicos e hidrológicos, se concluya que la inundación es inminente o cuando ésta ya haya comenzado. La emergencia se clasifica en 4 niveles.

Emergencia 0:

- Los cauces se encuentran al límite de su capacidad, sin desbordar.
- Se **activará el Plan Municipal**.
- El Ayuntamiento **constituirá el CECOPAL** (con los miembros que se consideren necesarios) y serán responsables de la puesta en marcha de medidas preventivas.
- En el caso de que remita la situación, una vez constatado que no se han producido daños, el CECOPAL declarará la vuelta a la normalidad.

Emergencia 1:

- Corresponde con emergencias que puedan ser controladas mediante **respuesta local**.
- El CECOPAL se encarga de la puesta en marcha de medidas previstas en este nivel.
- En el caso de que remita la situación, el CECOPAL declarará la vuelta a la normalidad.
- Si la situación evoluciona de forma desfavorable, se pasará a la situación de emergencia que corresponda.

Emergencia 2:

- Puede que se active formalmente el Plan Especial de Emergencia ante el riesgo de inundaciones de la Comunidad Foral de Navarra y que se encuentren movilizados parte de sus medios para realizar funciones de apoyo y seguimiento.
- El CECOPAL se encarga de la puesta en marcha de medidas previstas en este nivel, apoyados por recursos externos movilizados desde el CECOP (Centro de Coordinación Operativa, del Gobierno de Navarra), siempre que sea necesario. Las peticiones al CECOP deben ser a través del Alcalde o de la persona designada al efecto.

Emergencia 3:

- Estas circunstancias requieren la **activación formal del Plan Especial de Emergencia ante el riesgo de inundaciones de la Comunidad Foral de Navarra**.
- A través del Director del CECOPAL se canalizarán las **comunicaciones con el CECOP**, y se coordinarán las actuaciones de los medios locales, así como la recepción de los medios y recursos solicitados.
- El CECOPAL seguirá las actuaciones concretas previstas en el Plan de Actuación Municipal.
- Así mismo, quedarían integrados en el Plan Especial el Plan de Emergencia de Tudela y los Planes de Emergencia de presas; y si la situación se agrava, la constitución del CECOPI. (Centro de Coordinación Operativa / Integrada).

- **Vuelta a la normalidad:**

El Plan de Emergencia permanece activado mientras que en las zonas afectadas existan carencias importantes en sus servicios esenciales que impidan un retorno a la vida normal. En estas situaciones corresponderá a la Dirección del Plan Especial de Emergencia ante el riesgo de inundaciones de la Comunidad Foral de Navarra el coordinar las labores y actuaciones tendentes a la reposición de los servicios mínimos que son esenciales para la población.

Al finalizar la emergencia el CECOP lo comunicará a los responsables de los grupos intervinientes y el CECOPAL podrá notificar la situación a la población.



4.1.4 Umbrales de alerta y procedimientos de actuación en cada fase

La siguiente [tabla 11](#) muestra un resumen de los **umbrales de alerta hidrológica y/o pluviométrica** para las distintas fases de la emergencia por **inundación del Ebro en Tudela, inundación provocada por el río Queiles en Tudela y, en tercer lugar, por afecciones pluviométricas en la zona de los barrancos Mediavilla y de Tudela.**

En el apartado 4.1.1., en concreto en la sección de “Datos registrados en tiempo real” se han detallado las características y especificidades de los diferentes umbrales planteados en este plan, que incluye:

- 1) **Un criterio de alerta principal basado en la observación del caudal en Castejón, para prevenir las inundaciones provocadas por el Ebro en Tudela. El segundo criterio propuesto es el caudal estimado por la CHE en Castejón para las 72 horas siguientes, y finalmente el tercer criterio hidrológico es el caudal observado en la estación de aforo de Tudela.**
- 2) **En el caso del plan del Queiles, se combinan criterios tanto hidrológicos como de pluviometría acumulada. En concreto, en este caso se van a usar dos medidas de caudal: en la cabecera de la cuenca en la E.A. de los Fayos, y en la propia estación de la CHE en Tudela. Respecto a los criterios pluviométricos, se establecen tres acumulados de tiempo diferentes (3, 5 y 10 horas) para conocer los acumulados en 4 pluviómetros diferentes, distribuidos por las diferentes áreas de la cuenca.**
- 3) **La alerta por posibles desbordamientos en los barrancos Mediavilla y de Tudela se va a activar en función de la lluvia acumulada durante 0,5, 1,5 y 5 horas, en los pluviómetros más próximos a Tudela y a sus barrancos, como son el de Montes del Cierzo, del Gobierno de Navarra y el de la cabecera del canal de Tauste, de la CHE.**

A continuación, tras la tabla de umbrales, se muestran las [fichas con los anteriores umbrales, los procedimientos de actuación y una imagen de la zona inundable esperada en cada una de las fases de la emergencia.](#)

En primer lugar, se presentan las fichas de actuación frente a una inundación del río Ebro, a continuación, las fichas de respuesta ante una inundación provocada por desbordamientos en el Queiles, y en tercer lugar las fichas de respuesta frente a una tormenta de gran intensidad próxima al casco urbano de Tudela, que afectase a los barrancos Mediavilla y de Tudela.

Estos datos de umbrales son iniciales, y se han calculado a partir de datos teóricos y avenidas reales. Con la implantación y puesta en marcha del Plan se podrá comprobar su funcionamiento real, y en caso de ser necesario se incluirá su modificación en la revisión del plan.

Se muestran a continuación las **fichas de respuesta** para crecidas en Tudela para los diferentes niveles de emergencia: Preemergencia, emergencia 0, emergencia 1, emergencia 2, emergencia 3 y vuelta a la normalidad. **No en los tres planes se van a utilizar todos los niveles mencionados.** Para simplificar la aplicación y gestión de la emergencia, se han omitido algunos de ellos, como se muestra con detalle y claridad en la [tabla 11](#).



RESUMEN DE UMBRALES DE ALERTA PARA LAS FASES DE EMERGENCIA	PLAN ALERTAS DESBORDAMIENTOS RÍOS					PLAN ALERTAS INUNDACIÓN BARRANCOS					Descripción
	RÍO EBRO		RÍO QUEILES			BARRANCO MEDIAVILLA (ESPADAS) Y DE TUDELA					
	CRITERIO HIDROLÓGICO		CRITERIO HIDROLÓGICO		CRITERIO PLUVIOMÉTRICO			CRITERIO PLUVIOMÉTRICO			
	<ul style="list-style-type: none"> Superación de los umbrales de caudal registrados en AL MENOS UNA de las siguientes estaciones de aforo: 		<ul style="list-style-type: none"> Superación de los umbrales de caudal registrados en AL MENOS UNA de las siguientes estaciones de aforo: 		<ul style="list-style-type: none"> Superación de los umbrales acumulados de lluvia registrados en las siguientes estaciones pluviométricas: 			<ul style="list-style-type: none"> Superación de los umbrales acumuladas de lluvia registrados en las siguientes estaciones pluviométricas: 			
	EBRO EN CATEJÓN (A002)	EBRO EN TUDELA (A284)	QUEILES EN LOS FAYOS (A174)	QUEILES EN TUDELA (A175)	1) Fuentes de Agreda (P014). 2) Repetidor de Val (R022). 3) Estación Meteorológica de Val (EM71). 4) Cabecera Canal de Tauste (C127).			1) Tudela (Montes del Cierzo). 2) Cabecera Canal de Tauste (C127).			
	m ³ /s		m ³ /s		l/m ²			l/m ²			
PRE-EMERGENCIA	1.100	900	30	30	3 horas	5 horas	10 horas	0,5 horas	1,5 hora	5 horas	Aumento significativo de caudales de los ríos en cabecera
					30	40	50	20	30	40	
EMERGENCIA 0	1.300	1.100	40	50	3 horas	5 horas	10 horas	---			Cauce al límite de su capacidad, sin iniciarse los desbordamientos
					40	50	60				
EMERGENCIA 1	1.800	1.600	50	75	3 horas	5 horas	10 horas	0,5 horas	1,5 hora	5 horas	Desbordamientos con daños en las zonas ribereñas y puntos bajos, si bien estos no pueden catalogarse como "graves".
					60	70	80	30	50	70	
EMERGENCIA 2	2.200	2.000	100	125	3 horas	5 horas	10 horas	0,5 horas	1,5 hora	5 horas	Desbordamientos en zonas ribereñas con afecciones graves. Puede activarse el Plan Especial de Emergencias ante el riesgo de inundaciones de la C.F. de Navarra
					70	80	100	50	75	100	
EMERGENCIA 3	2.500	2.300	---	---	---			---			Activación del nivel máximo de emergencia
VUELTA A LA NORMALIDAD	---	800	---	20	---			---			Niveles en los cauces estabilizados

Tabla 11. Umbrales de caudal y pluviometría para activar las distintas fases de emergencia en Tudela. Alertas por crecida del río Ebro, del Queiles y afecciones en los barrancos Mediavilla y de Tudela.



FASE: PRE – EMERGENCIA (EBRO)

Primeros aumentos de los caudales aguas arriba de Tudela en el Ebro y en sus principales afluentes, o lluvias significativas en la cabecera

UMBRALES DE ALERTA: Superación de algún umbral de los indicados

ZONA AFECTADA Y ACCIONES A REALIZAR

I Alerta hidrológica. Superación de caudales:

Caudal observado	CAUDALES OBSERVADOS SUPERANDO AL MENOS UNO DE LOS TRES UMBRALES PROPUESTOS	
	• OBSERVACIÓN EN: E.A. EBRO EN CASTEJÓN (CHE)	• OBSERVACIÓN EN: E.A. EBRO EN TUDELA (CHE)
	• PREDICCIÓN DEL SAD DE LA CHE PARA CASTEJÓN	
Umbral de caudal observado	1.100 m³/s	900 m³/s

Puede estimarse que el pico de una avenida tardará en desplazarse desde la estación de **aforo de Castejón hasta el casco urbano de Tudela entre 4.5 y 7 horas**. En cualquier caso hay que tener en cuenta que estos son valores medios, pero que la avenida puede producirse de forma mas rápida y anticiparse una o varias hora a estos valores en función de las condiciones de la avenida en las diferentes confluencias de los ríos que acaban circulando por Tudela.

Se observan crecimientos significativos en los caudales del tramo del Ebro aguas arriba de Tudela. El seguimiento de la evolución de la crecida se llevará a cabo en base a los caudales observados en tiempo real en las estaciones de aforo de Castejón y la propia estación en Tudela. También se usará la predicción de caudal para Castejón elaborada por la CHE a 72 horas vista.

Dirección del Plan

Acciones genéricas:

- 1) **Apertura de parte** en el sistema de información y gestión del **CECOPAL**.
- 2) **Notificación** de la situación a los **miembros del CECOPAL**.
- 3) **Seguimiento Pluviohidrológico** (Anejo 4):

Aforos principales (Ebro):

Web del Gobierno de Navarra:

<https://administracionelectronica.navarra.es/aguaEnNavarra/ctaMapa.aspx?IdMapa=5&IDOrigenDatos=1>
<https://administracionelectronica.navarra.es/aguaEnNavarra/ctaMapa.aspx?IdMapa=1&IDOrigenDatos=1>

Web de la CHE:

<http://www.saihebro.com/saihebro/index.php?url=/datos/mapas/tipoestacion:A/mapa:H4>

Acciones específicas:

- 1) Se comenzará con la preparación del dispositivo de información a la población.
 - Se **podrá publicar** que se ha superado el umbral de pre-emergencia: web, Twitter y Facebook.
- 2) Se tendrán preparadas vallas, cinta y señales lumínicas.
- 3) Se prepararán señales y carteles.

FASE: EMERGENCIA 0 (EBRO)

Al límite de la capacidad de cauce, sin desbordar y embalsamientos de agua producidos por la lluvia

UMBRALES DE ALERTA: Superación de algún umbral de los indicados

ACCIONES A REALIZAR

I Alerta hidrológica. Superación de caudales:

Caudal observado	CAUDALES OBSERVADOS SUPERANDO AL MENOS UNO DE LOS TRES UMBRALES PROPUESTOS	
	Puntos de control	<ul style="list-style-type: none"> OBSERVACIÓN EN: E.A. EBRO EN CASTEJÓN (CHE) PREDICCIÓN DEL SAD DE LA CHE PARA CASTEJÓN
Umbral de caudal observado	1.300 m ³ /s	1.100 m ³ /s

Dirección del Plan

- Notificación** de la situación a los miembros del **CECOPAL** y del **Gobierno de Navarra**.
- Seguimiento Pluviohidrológico: ver ficha Pre-emergencia con enlaces y Anejo 4.
- Envío de SMS a vecinos que lo hayan solicitado de que se ha activado Emergencia 0. Texto mensaje:

“Activado el nivel 0 de Emergencia ante inundaciones por crecida del río Ebro en Tudela. Aumento moderado de caudal en el río. Precaución en los márgenes del río. Retiren los vehículos estacionados en el aparcamiento de tierra en la salida del Queiles. Estén atentos a indicaciones en las próximas horas ante el posible incremento de la riada”.
- Se publicará que se ha superado umbral de Emergencia 0 (web, Twitter, Facebook)

Explicaciones relativas al traslado de las vallas y señalizaciones

- De la misma forma que el protocolo, se va a hacer la relación de la señalización por fases. Habrá que valorar si se coloca la señalización para todas las fases o se señala para las primeras solamente, dependiendo de la disponibilidad de la Brigada o de otras contingencias para ir colocándolas sucesivamente.
- En las zonas de preaviso, se pide una valla más para colocarla perpendicularmente a la del cartel, haciendo una “cruz”, para evitar así que el aire la tire.
- Las labores a realizar por policía municipal se han subrayado. Tapar señales lo puede hacer también la Brigada, pero hay que solicitarlo.
- Los carteles están numerados**, y desde la riada de 2018 están todos en la Brigada.

La señalización para las 6 primeras fases sería:

- 61 vallas, 11 señales de dirección prohibida, 3 señales de dirección obligatoria a la izquierda y 1 a la derecha y 17 carteles, 9 de ellos plastificados y los otros metálicos. Ahora están todos en la Brigada, dónde pone (P), podemos entender “plastificado”.
- Ubicaciones para depositar las vallas, descritas en la siguiente pagina.

Para la 7ª fase, serían necesarias 7 vallas, 1 señal de dirección prohibida, 3 señales de dirección obligatoria a la izquierda y 1 a la derecha.



FASE: EMERGENCIA 0 (EBRO)

Al límite de la capacidad de cauce, sin desbordar y embalsamientos de agua producidos por la lluvia

UMBRALES DE ALERTA: Superación de algún umbral de los indicados

ACCIONES A REALIZAR

Policía Municipal

ACCIÓN	DESCRIPCIÓN
1	Revisar el estado del aparcamiento de tierra en el paseo del Prado, y valorar si es necesario retirar los coches

Brigada

TAREA	MATERIALES NECESARIOS	UBUCACION DE LA TAREA
1	<u>1 valla en el acceso a la rampa</u>	Paseo del Prado, zona de tierra.
2	<u>13 vallas</u>	Calle Terraplén.
3	<u>2 vallas, una de ellas con dirección prohibida en Paseo Pamplona con calle Santiago.</u>	Plaza San Francisco.
4	<u>4 vallas en la curva.</u>	Estacionamiento Paseo del Prado, zona pavimentada.
5	<u>15 vallas</u>	Paseo Pamplona, desde Paseo del Prado hacia la báscula.
6	<u>2 vallas, una de ellas con dirección prohibida</u>	Paseo de Pamplona, número 14, luego 12, 10 etc. *En la riada de 2015 hubo que retirar todos los vehículos estacionados junto a los portales y los del otro lado hasta enfrente de Sementales.
7	<u>7 vallas</u>	Paseo del Cristo, zonas de estacionamiento de la antigua sede de Policía.
8	<u>5 vallas junto al Arenas y 5 vallas en la Peñaica.</u>	Además se necesitan 10 vallas para impedir el acceso al Paseo del Prado.



FASE: EMERGENCIA 1 (EBRO)

Desbordamientos con daños en las zonas ribereñas y puntos bajos, si bien estos daños no pueden catalogarse como "graves".

UMBRALES DE ALERTA: Superación de algún umbral de los indicados

ACCIONES A REALIZAR

I Alerta hidrológica. Superación de caudales:

Caudal observado	CAUDALES OBSERVADOS SUPERANDO AL <u>MENOS UNO</u> DE LOS TRES UMBRALES PROPUESTOS	
	<ul style="list-style-type: none"> OBSERVACIÓN EN: E.A. EBRO EN CASTEJÓN (CHE) PREDICCIÓN DEL SAD DE LA CHE PARA CASTEJÓN 	OBSERVACIÓN EN: E.A. EBRO EN TUDELA (CHE)
	Umbral de caudal observado	1.800 m ³ /s

Dirección del Plan

- Notificación** de la situación a los miembros del **CECOPAL** y del **Gobierno de Navarra**
- Seguimiento Pluviohidrológico: ver ficha Pre-emergencia con enlaces y Anejo 4.
- Envío de SMS a vecinos que lo hayan solicitado de que se ha activado Emergencia
 - Texto mensaje:

"Activado el nivel 1 de Emergencia ante inundaciones por crecida del río Ebro en Tudela. Crecida importante del río con posibles desbordamientos en zonas bajas próximas al cauce. Se esperan inundaciones y cortes de calles en la zona de calle Verjas y San Julián, calle Huerto del Rey, salida de Tudela hacia la carretera del Cristo, y en las calles Fosal, Portal y adyacentes. Estén atentos a las indicaciones en las próximas horas".
- Se publicará que se ha superado umbral de Emergencia 1 (web, Twitter, Facebook)





FASE: EMERGENCIA 1 (EBRO)

UMBRALES DE ALERTA: Superación de algún umbral de los indicados

Policía Municipal

ACCIÓN Nº	UBICACIÓN DE LA ACCIÓN	ACCIONES
1	Calle Verjas- Confluencia con San Julián	1. Señalización.
	Descripción: Para facilitar el acceso a los vecinos, se modifica el tráfico en calle Carnicerías y Verjas, de forma que se permite el acceso por Carnicerías hasta San Jaime y se permite circular de San Jaime hacia Portal por Verjas.	2. Se tapa la señal de dirección prohibida sita junto al Bar la Estrella.
		3. Se coloca una dirección prohibida en San Jaime para que no accedan a Carnicerías.
		4. Se coloca una valla cortando Verjas a la altura del bar Eva II.
		5. Se coloca una valla con cartel (CALLE CORTADA POR INUNDACION), en Verjas con Muro y una señal de dirección obligatoria hacia la izquierda frente al garaje de Verjas (edificio Plaza Judería).
2	Agua corta Carretera del Cristo (entre la Obra y la presa)	1. Señalización
	Descripción: Se corta la carretera del Cristo y los Karts.	2. Se colocan vallas con cartel (CARRETERA CORTADA POR INUNDACIÓN), en la zona de los karts y en Paseo del Cristo nada más pasar el túnel del Cristo hacia la Obra.
		3. También hay que colocar vallas con dirección prohibida a la salida de la Obra a la carretera del Cristo.



FASE: EMERGENCIA 1 (EBRO)

UMBRALES DE ALERTA: Superación de algún umbral de los indicados

Policía Municipal

ACCIÓN Nº	UBICACIÓN DE LA ACCIÓN	ACCIONES
3	El agua corta las calles Portal y Fosal	1. Señalización
	Descripción: Como se corta la salida de los vecinos hacia Cubrimiento del Mediavilla, se invierte el sentido de calle Portal y se restablece el sentido original de Verjas para que los vecinos puedan acceder a San Jaime y salir por Rúa.	2. Colocar valla con cartel (CALLE CORTADA POR INUNDACIÓN) en Fosal con Caldereros.
		3. Colocar valla con cartel (CALLE CORTADA POR INUNDACIÓN) en Portal con Dombriz.
		4. Invertir direcciones obligatorias en Portal con La Vida, con Magallón y con Pontarrón.
		5. Colocar dirección prohibida para que nadie acceda de San Jaime a Verjas.
		6. Colocar una valla con dirección prohibida y cartel (ACCESO SOLO VECINOS) para que no accedan vehículos de plaza Yehuda a Plaza Vieja, y que salgan por Caldereros, sin tener que dar toda la vuelta por Plaza Vieja, Pontarrón; Portal, Verjas, San Jaime para acabar en Rúa y volver a Caldereros.



FASE: EMERGENCIA 1 (EBRO)

UMBRALES DE ALERTA: Superación de algún umbral de los indicados

Brigada:

TAREA	MATERIAL NECESARIO
1	<ul style="list-style-type: none"> 1 valla con dirección prohibida en San Jaime con Carnicerías. (<u>La señal a la izquierda de la valla</u>), para que nadie vaya hacia Carnicerías. 1 valla con dirección prohibida en Verjas, bar Eva II 1 valla con dirección prohibida y cartel (CALLE CORTADA POR INUNDACIÓN) (Cartel 1) (P), en Verjas con Muro. 1 valla con señal de dirección obligatoria a la izquierda en Verjas, frente a la salida del garaje sito en la rampa que va de San Julián al Muro.

TAREA	MATERIAL NECESARIO
2	<ul style="list-style-type: none"> 4 vallas, una de ellas con cartel (CARRETERA CORTADA POR INUNDACION), (Cartel 2) (P), en la carretera del Cristo a la altura de los karts. 3 vallas, una de ellas con cartel (CARRETERA CORTADA POR INUNDACION), (Cartel 3) (P) en la carretera del Cristo, junto al túnel del Cristo. (Buscar lugar con iluminación) 2 vallas, una de ellas con dirección prohibida a la salida de la Obra al Paseo del Cristo, para que no vayan hacia la inundación.

TAREA	MATERIAL NECESARIO
3	<ul style="list-style-type: none"> 2 vallas, <u>una</u> de ellas con señal de dirección prohibida y cartel (CALLE CORTADA POR INUNDACIÓN), (Cartel 4) (P), en Fosal con Caldereros. 1 valla con cartel (CALLE CORTADA POR INUNDACIÓN), (Cartel 5) (P) en Portal con Dombriz. 1 valla con señal de dirección obligatoria a la izquierda en Portal, frente a la calle Magallón. (<u>Tapar la dirección obligatoria a la derecha</u>). 1 valla con señal de dirección obligatoria a la izquierda en Portal, frente a la calle La Vida. (<u>Tapar la dirección obligatoria a la derecha</u>). 1 valla con señal de dirección obligatoria a la derecha en Portal, frente a la calle Pontarrón. (<u>Tapar la dirección obligatoria a la izquierda</u>). 1 valla con señal de dirección prohibida, (<u>la señal en la parte izquierda de la valla</u>) en San Jaime con Verjas. (Para que nadie vaya hacia Merced y Verjas. 1 valla con señal de dirección prohibida y cartel (ACCESO SOLO VECINOS), (Cartel 6) (P) en la Plaza Yehuda, junto al túnel de acceso a Plaza Vieja.



FASE: EMERGENCIA 2 (EBRO)

Desbordamientos zonas ribereñas con afecciones graves.

UMBRALES DE ALERTA: Superación de algún umbral de los indicados

ACCIONES A REALIZAR

I Alerta hidrológica. Superación de caudales:

Caudal observado	CAUDALES OBSERVADOS SUPERANDO AL MENOS UNO DE LOS TRES UMBRALES PROPUESTOS	
	<ul style="list-style-type: none"> OBSERVACIÓN EN: E.A. EBRO EN CASTEJÓN (CHE) PREDICCIÓN DEL SADO DE LA CHE PARA CASTEJÓN 	OBSERVACIÓN EN: E.A. EBRO EN TUDELA (CHE)
	Umbral de caudal observado	<p>2.200 m³/s</p> <p>2.000 m³/s</p>

Dirección del Plan

- Notificación** de la situación a los miembros del **CECOPAL** y del **Gobierno de Navarra**
- Seguimiento Pluviohidrológico: ver ficha Pre-emergencia con enlaces y Anejo 4.
- Envío de SMS a vecinos que lo hayan solicitado de que se ha activado Emergencia 2. Texto mensaje:

“Activado el nivel 2 de Emergencia ante inundaciones por crecida del río Ebro en Tudela. Se prevén desbordamientos graves en las próximas horas. Se prevé la inundación de amplias zonas del casco urbano, con afección al tráfico en la ciudad. Se esperan inundaciones importantes en el paseo de Pamplona y calles adyacentes. Se prevé el corte de la circulación en el puente de Tudela. Posible corte de calles en el Paseo del Cristo y en el entorno de la Glorieta de las tres culturas.”
- Se publicará que se ha superado umbral de Emergencia 2 (web, Twitter, Facebook)





FASE: EMERGENCIA 2 (EBRO)

Desbordamientos zonas ribereñas con afecciones graves.

UMBRALES DE ALERTA: Superación de algún umbral de los indicados

Policía Municipal

ACCIÓN Nº	UBICACIÓN DE LA ACCIÓN	ACCIÓN
4.	El agua corta el paseo de Pamplona bajo el puente de la vía	1. Señalización
		*nota: en 2018 esta fase fue después de la 5ª. El río cada vez se comporta de una forma distinta.
		2. Valla con señal de dirección prohibida y cartel (CALLE CORTADA PARA CAMIONES Y AUTOBUSES), (está en la Brigada) para que los camiones y autobuses no crucen el puente.
		3. Se pone una valla con dirección prohibida junto a la curva del puente para que nadie acceda hacia Ribotas.
		4. Se corta el paseo de Pamplona dirección Pamplona a la altura del restaurante chino.
		5. Se puede cortar el acceso al Paseo de Pamplona, zona de edificios, según el nivel del agua. *En 2015, al final hubo que desalojar casi toda la zona.
		6. Se preseñaliza el corte con cartel (ACCESO PUENTE EBRO CORTADO/INUNDADO), en: 1) Glorieta Fontellas, 2) Plaza Europa, 3) Avenida Zaragoza con Cuesta Estación, 4) Capuchinos con Pablo Sarasate, y 5) Cuesta de Loreto (5 carteles) para los vehículos que circulan sentido Zaragoza – Pamplona.
		7. Se coloca una valla con Dirección a la derecha en la esquina del Morase.
5.	El agua corta el Paseo del Cristo a la altura del Molinar.	1. Señalización
		*nota: esta fase es casi a la vez que la 4ª). En 2015 prácticamente 20 minutos de diferencia)
		2. Se pone una valla con dirección prohibida para que nadie acceda desde el puente hacia el Cristo.
		3. Se preseñaliza el corte con cartel (ACCESO PUENTE EBRO CORTADO), EN Glorieta de Asepeyo, Padre Ubillos con Roncal y en el inicio del Camino de Los Labradores (Matahierro).



FASE: EMERGENCIA 2 (EBRO)

Desbordamientos zonas ribereñas con afecciones graves.

UMBRALES DE ALERTA: Superación de algún umbral de los indicados

Policía Municipal

ACCIÓN Nº	UBICACIÓN DE LA ACCIÓN	ACCIÓN
6.	Se corta el Puente del Ebro	1. Señalización.
		*nota: en 2015 se cortó por precaución, al cubrir el agua todos los "ojos" del puente.
		2. Se corta el puente con vallas, tanto calzada como aceras en ambos extremos.
		3. Se preseñaliza el corte con cartel (ACCESO PUENTE EBRO INUNDADO) en la Glorieta de acceso a Tudela en la carretera de Cabanillas y en la Glorieta de la carretera de Ejea.
		4. Si se prevé que el corte del puente puede alargarse, debería considerarse invertir el sentido del Paseo del Castillo para que se pueda acceder a dicho paseo y a la parte baja de Caldereros y Plaza Yehuda.
7.	El agua corta la Glorieta de las tres culturas	1. Habría que desviar el tráfico de San Marcial por bario Verde y no permitir la bajada por Avenida de Zaragoza desde el Paseo de Invierno.
		*nota: este caso no se dio en 2015. Descripción: Los vehículos del Muro se podrían sacar por Fueros y acceder al mercado de la misma forma.
		2. Desviar el tráfico de Paseo de Invierno hacia Plaza de la Estación y los que acceden de la Azucarera también por Frauca a Plaza de la Estación.
		3. Cerrar con vallas en el Paseo de Peatones del Banco de Bilbao.



FASE: EMERGENCIA 2 (EBRO)

UMBRALES DE ALERTA: Superación de algún umbral de los indicados

Brigada:

TAREA	MATERIAL NECESARIO
4	<ul style="list-style-type: none"> • 2 vallas, una de ellas con cartel (CALLE CORTADA PARA CAMIONES Y AUTOBUSES), (Cartel 7) en carretera Pamplona, junto al “Humilladero”. (LO TIENE LA BRIGADA) • 2 vallas, una de ellas con dirección prohibida, en Paseo Pamplona junto al paso de peatones que da acceso a la zona del autobús turístico en la antigua báscula. • 5 vallas, dos de ellas con señal de dirección prohibida, en Paseo Pamplona, antiguo quiosco frente al Casino. • 2 vallas, una de ellas con cartel (ACCESO PUENTE EBRO CORTADO), (cartel 8) (P), en la glorieta de Fontellas salida hacia Tudela. • 2 vallas, una de ellas con cartel (ACCESO PUENTE EBRO CORTADO), (cartel 9) (P) en la glorieta de la Plaza Europa, parada del autobús. • 2 vallas, una de ellas con cartel (ACCESO PUENTE EBRO CORTADO), (cartel 10) (P) en la Avenida de Zaragoza con Cuesta Estación. Frente a la Caixa.) • 2 vallas, una de ellas con cartel (ACCESO PUENTE EBRO INUNDADO), (cartel 11) en Capuchinos con Pablo Sarasate. (LO TIENE LA BRIGADA) • 1 valla, con señal de dirección obligatoria a la derecha en Avenida de Zaragoza con Capuchinos, junto al antiguo Morase. • 2 vallas, una de ellas con cartel (ACCESO PUENTE EBRO INUNDADO), (cartel 12) en la Cuesta de Loreto junto al eucalipto. (LO TIENE LA BRIGADA)

TAREA	MATERIAL NECESARIO
5	<ul style="list-style-type: none"> • 2 vallas, una de ellas con dirección prohibida en Paseo del Cristo junto al antiguo quiosco de la Mejana. • 1 valla con cartel (ACCESO PUENTE EBRO CORTADO), (cartel 13) en el Paseo Virgen de la Cabeza, junto a Asepeyo. (LO TIENE LA BRIGADA) • 2 vallas, una de ellas con cartel (ACCESO PUENTE EBRO CORTADO) (cartel 14) en la confluencia de Padre Ubillos con Roncal. (LO TIENE LA BRIGADA) • 3 vallas, una de ellas con cartel (ACCESO PUENTE EBRO CORTADO) (cartel 15) en el acceso al Camino de los Labradores, (antiguo “matahierros”). (LO TIENE LA BRIGADA)



FASE: EMERGENCIA 2 (EBRO)

UMBRALES DE ALERTA: Superación de algún umbral de los indicados

Brigada:

TAREA	MATERIAL NECESARIO
6	<ul style="list-style-type: none"> • 5 vallas en el Puente del Ebro, junto a la papelera. • 3 vallas en el Puente del Ebro, con el Camino del Cristo, (para cortar el puente) • 2 vallas, una de ellas con cartel (ACCESO PUENTE EBRO INUNDADO) (cartel 16) en el acceso a Tudela desde la glorieta de enlace de la carretera de Cabanillas con la NA 134. (LO TIENE LA BRIGADA) • 2 vallas, una de ellas con cartel (ACCESO PUENTE EBRO INUNDADO) (cartel 17) en el acceso a Tudela en la glorieta de la carretera de Ejea. (LO TIENE LA BRIGADA)

TAREA	MATERIAL NECESARIO
7	<ul style="list-style-type: none"> • 1 valla con señal de dirección obligatoria a la izquierda en San Marcial con Barrio Verde. • <u>Tapar cartel de zona peatonal en Barrio Verde.</u> • <u>Tapar señal de giro prohibido a la izquierda en San Marcial antes de Barrio Verde.</u> • 1 valla con señal de dirección obligatoria a la izquierda en San Marcial (discoteca Moon) • 2 vallas, una de ellas con señal de dirección prohibida en San Marcial con Paseo de Invierno. • 2 vallas en Avenida de Zaragoza con Paseo de Invierno, una de ellas con dirección obligatoria a la derecha. (Distinta a la del cartel que hay puesta para la 4ª fase). • <u>Tapar señal de dirección obligatoria a la derecha en Avenida de Zaragoza con Barrio Verde.</u> • 1 valla con señal de dirección obligatoria a la izquierda en Avenida de Zaragoza con Barrio Verde.



FASE: EMERGENCIA 2 (EBRO)

Desbordamientos zonas ribereñas con afecciones graves.

UMBRALES DE ALERTA: Superación de algún umbral de los indicados

ACCIONES A REALIZAR

I Alerta hidrológica. Superación de caudales:

Caudal observado	CAUDALES OBSERVADOS SUPERANDO AL MENOS UNO DE LOS TRES UMBRALES PROPUESTOS	
	Puntos de control <ul style="list-style-type: none"> OBSERVACIÓN EN: E.A. EBRO EN CASTEJÓN (CHE) PREDICCIÓN DEL SADO DE LA CHE PARA CASTEJÓN 	OBSERVACIÓN EN: E.A. EBRO EN TUDELA (CHE)
	Umbral de caudal observado	2.500 m ³ /s 2.300 m ³ /s

Dirección del Plan

- Notificación** de la situación a los miembros del **CECOPAL** y del **Gobierno de Navarra**
- Seguimiento Pluviohidrológico: ver ficha Pre-emergencia con enlaces y Anejo 4.
- Envío de SMS a vecinos que lo hayan solicitado de que se ha activado Emergencia 2. Texto mensaje:

“Activado el nivel 3 de Emergencia ante inundaciones por crecida del río Ebro en Tudela. Se prevén desbordamientos graves en las próximas horas. La inundación afectará a amplias zonas del casco urbano y a las vías de comunicación de la localidad. Eviten desplazamientos incensarios”
- Se publicará que se ha superado umbral de Emergencia 3 (web, Twitter, Facebook)

ACCIÓN Nº	UBICACIÓN DE LA ACCIÓN	ACCIÓN
1.	Ubicaciones de las 7 acciones ya descritas	Seguimiento de la evolución de la riada en las zonas ya señaladas. Desplazamiento de las vallas en aquellos puntos donde la riada pueda alcanzarlas.





FASE: VUELTA A LA NORMALIDAD (EBRO)

UMBRALES DE ALERTA: deben darse todas las condiciones siguientes

Precipitación

No existe previsión de lluvias en las próximas 48 horas que puedan empeorar la situación.

I Alerta hidrológica. Superación de caudales:

Caudal observado		EL CAUDAL ESTA YA POR DEBAJO DEL SIGUIENTE UMBRAL
Puntos de control		OBSERVACIÓN EN: E.A. EBRO EN TUDELA (CHE)
Umbral de caudal observado		800 m ³ /s

Afecciones:

No existen zonas afectadas en el municipio que puedan presentar carencias en sus servicios esenciales.

ZONA AFECTADA Y ACCIONES A REALIZAR

Los niveles de los cauces se han estabilizado y no existen zonas afectadas en el casco urbano.
El Plan de Emergencia permanece activado mientras que en las zonas afectadas existan carencias importantes en sus servicios esenciales que impidan un retorno a la vida normal.
Al finalizar la emergencia el CECOP / CECOPAL lo comunicará a los responsables de los grupos intervinientes y el CECOPAL podrá notificar la situación a la población.

Acciones previas:

- Se dará paso a la resolución de las incidencias que no hayan podido ser atendidas durante la emergencia.
- Se procederá a la reparación de infraestructuras afectadas de competencia municipal.

Acciones específicas:

- Se **podrán enviar mensajes a aquellos vecinos que lo hayan solicitado indicando que se ha vuelto a la normalidad.**
- Se publicará la situación en la web, Twitter y Facebook.
- Se dará paso a la resolución de las incidencias que no hayan podido ser atendidas durante la fase de emergencia y pre-emergencia.
- Se procederá a la reparación de infraestructuras afectadas de competencia municipal en el caso de no haberse iniciado.
- Se redactará un informe que será archivado en el que se evalúe la emergencia y la efectividad del plan.
- **Policía Municipal: Retirada de señalización colocada y reapertura de los caminos rurales, calles cortadas y aparcamientos desalojados.**

Acciones de desactivación:

- Notificación de la situación a los miembros del CECOPAL y del Gobierno de Navarra de la vuelta a la normalidad.
- **Desactivación del Plan de Emergencia.**



FASE: PRE – EMERGENCIA (QUEILES)

Primeros aumentos de los caudales aguas arriba de Tudela en el Queiles, o lluvias significativas observadas en la cabecera

UMBRALES DE ALERTA: Superación de algún umbral de los indicados

ZONA AFECTADA Y ACCIONES A REALIZAR

Acumulado en intervalo de horas

I Alerta pluviométrica. Acumulado de precipitación en:

	PRECIPITACION ACUMULADA – EN AL MENOS UNO DE LOS SIGUIENTES PLUVIOMETROS:
Puntos de control	1) Fuentes de Agreda (P014). 2) Repetidor de Val (R022). 3) Estación Meteorológica de Val (EM71). 4) Cabecera Canal de Tauste (C127).
3 hora	30 l/m ²
5 horas	40 l/m ²
10 horas	50 l/m ²

Caudal observado

II Alerta hidrológica. Superación de caudales:

	UMBRAL DE CAUDAL SUPERADO EN AL MENOS UNO DE LOS SIGUIENTES AFOROS:	
Puntos de control	E.A. Queiles en Los Fayos (CHE)	E.A. Queiles en Tudela (CHE)
Umbral de caudal observado	30 m ³ /s	30 m ³ /s

Se observan precipitaciones de cierta importancia en los pluviómetros de la cuenca del Queiles, o bien se observan ligeros crecimientos en los caudales de cabecera.

Dirección del Plan

Acciones genéricas:

- 1) **Apertura de parte** en el sistema de información y gestión del CECOPAL
- 2) **Notificación** de la situación a los **miembros del CECOPAL**.
- 3) Seguimiento Pluviohidrológico (Anejo 4):

Pluviómetros:

- <http://www.saihebro.com/saihebro/index.php?url=/datos/mapas/tipoestacion:EM>

Aforos:

- <http://www.saihebro.com/saihebro/index.php?url=/datos/mapas/tipoestacion:A/mapa:H21>

Acciones específicas:

- 1) Se comenzará con la preparación del dispositivo de información a la población.
 - Se **podrá publicar** que se ha superado el umbral de pre-emergencia: web, Twitter y Facebook.
- 1) Se tendrán preparadas vallas, cinta y señales lumínicas.
- 2) Se prepararán señales y carteles.



FASE: EMERGENCIA 0 (QUEILES)

Al límite de la capacidad de cauce, sin desbordar y embalsamientos de agua producidos por la lluvia

UMBRALES DE ALERTA: Superación de algún umbral de los indicados

ACCIONES A REALIZAR

Acumulado en intervalo de horas

I Alerta pluviométrica. Acumulado de precipitación en:

	PRECIPITACION ACUMULADA – EN AL MENOS UNO DE LOS SIGUIENTES PLUVIOMETROS:
Puntos de control	1) Fuentes de Agreda (P014). 2) Repetidor de Val (R022). 3) Estación Meteorológica de Val (EM71). 4) Cabecera Canal de Tauste (C127).
3 hora	40 l/m ²
5 horas	50 l/m ²
10 horas	60 l/m ²

Caudal observado

II Alerta hidrológica. Superación de caudales:

	UMBRAL DE CAUDAL SUPERADO EN AL MENOS UNO DE LOS SIGUIENTES AFOROS:	
Puntos de control	E.A. Queiles en Los Fayos (CHE)	E.A. Queiles en Tudela (CHE)
Umbral de caudal observado	40 m ³ /s	50 m ³ /s

Dirección del Plan

1. **Notificación** de la situación a los miembros del **CECOPAL** y del **Gobierno de Navarra**
2. Seguimiento Pluviohidrológico: ver ficha Pre-emergencia con enlaces y Anejo 4.
3. Envío de SMS a vecinos que lo hayan solicitado de que se ha activado Emergencia 0. Texto mensaje:

“Activado el nivel 0 de Emergencia ante inundaciones por crecida del río Queiles en Tudela. Observadas precipitaciones importantes en la cuenca y aumento moderado del caudal del río. Precaución en los márgenes. Estén atentos a indicaciones”.

4. Se publicará que se ha superado umbral de Emergencia 0 (web, Twitter, Facebook)

Policía municipal

UBICACIÓN DE LA ACCIÓN	MATERIALES NECESARIOS	ACCIÓN
[Q1] Cruce del Queiles bajo la Autovía A-68.	---	Vigilancia y seguimiento de la situación
[Q5] Encauzamiento del Queiles.	---	Vigilancia y seguimiento de la situación
[Q7] Compuertas y salida del Queiles al Ebro.	---	Vigilancia y seguimiento de la situación

Servicio de mantenimiento

UBICACIÓN DE LA ACCIÓN	MATERIALES NECESARIOS	ACCIÓN
---	---	---

*Ver ubicación de las acciones en el mapa del anejo 3.





FASE: EMERGENCIA 1 (QUEILES)

Desbordamientos con daños en las zonas ribereñas y puntos bajos, si bien estos daños no pueden catalogarse como "graves".

UMBRALES DE ALERTA: Superación de algún umbral de los indicados

ACCIONES A REALIZAR

Acumulado en intervalo de horas

I Alerta pluviométrica. Acumulado de precipitación en:

	PRECIPITACION ACUMULADA – EN AL MENOS UNO DE LOS SIGUIENTES PLUVIOMETROS:
Puntos de control	1) Fuentes de Agreda (P014). 2) Repetidor de Val (R022). 3) Estación Meteorológica de Val (EM71). 4) Cabecera Canal de Tauste (C127).
3 hora	60 l/m ²
5 horas	70 l/m ²
10 horas	80 l/m ²

Caudal observado

II Alerta hidrológica. Superación de caudales:

	UMBRAL DE CAUDAL SUPERADO EN AL MENOS UNO DE LOS SIGUIENTES AFOROS:	
Puntos de control	E.A. Queiles en Los Fayos (CHE)	E.A. Queiles en Tudela (CHE)
Umbral de caudal observado	50 m ³ /s	75 m ³ /s

Dirección del Plan

1. **Notificación** de la situación a los miembros del **CECOPAL** y del **Gobierno de Navarra**
2. Seguimiento Pluviohidrológico: ver ficha Pre-emergencia con enlaces y Anejo 4.
3. Envío de SMS a vecinos que lo hayan solicitado de que se ha activado Emergencia 1. Texto mensaje:

“Activado el nivel 1 de Emergencia ante inundaciones por crecida del río Queiles en Tudela. Observadas precipitaciones muy importantes en la cuenca y un aumento significativo del caudal en el río. Eviten acercarse a los márgenes del río y estén atentos a las indicaciones en las próximas horas en previsión de un empeoramiento de la riada”.

4. Se publicará que se ha superado umbral de Emergencia 1 (web, Twitter, Facebook)

Policía municipal

UBICACIÓN DE LA ACCIÓN	MATERIALES NECESARIOS	ACCIÓN
[Q1] Cruce del Queiles bajo la Autovía A-68.	---	Vigilancia y seguimiento de la situación
[Q5] Encauzamiento del Queiles.	---	Vigilancia y seguimiento de la situación
[Q7] Compuertas y salida del Queiles al Ebro.	---	Vigilancia y seguimiento de la situación
[Q2, [Q3], [Q4] Puentes sobre el Queiles.	---	Vigilancia y seguimiento de la situación

Servicio de mantenimiento

UBICACIÓN DE LA ACCIÓN	MATERIALES NECESARIOS	ACCIÓN
[Q5] y [Q6]	Vallas	Traslado de vallas a los puntos indicados, aguas abajo del encauzamiento del Queiles



FASE: EMERGENCIA 2 (QUEILES)

Desbordamientos zonas ribereñas con afecciones graves.

UMBRALES DE ALERTA: Superación de algún umbral de los indicados

ACCIONES A REALIZAR

Acumulado en intervalo de horas

I Alerta pluviométrica. Acumulado de precipitación en:

	PRECIPITACION ACUMULADA – EN AL MENOS UNO DE LOS SIGUIENTES PLUVIOMETROS:
Puntos de control	1) Fuentes de Agreda (P014). 2) Repetidor de Val (R022). 3) Estación Meteorológica de Val (EM71). 4) Cabecera Canal de Tauste (C127).
3 hora	70 l/m ²
5 horas	80 l/m ²
10 horas	100 l/m ²

Caudal observado

II Alerta hidrológica. Superación de caudales:

	UMBRAL DE CAUDAL SUPERADO EN AL MENOS UNO DE LOS SIGUIENTES AFOROS:	
Puntos de control	E.A. Queiles en Los Fayos (CHE)	E.A. Queiles en Tudela (CHE)
Umbral de caudal observado	100 m ³ /s	125 m ³ /s

Dirección del Plan

- Notificación** de la situación a los miembros del **CECOPAL** y del **Gobierno de Navarra**
- Seguimiento Pluviohidrológico: ver ficha Pre-emergencia con enlaces y Anejo 4.
- Envío de SMS a vecinos que lo hayan solicitado de que se ha activado Emergencia 2. Texto mensaje:

"Activado el nivel 2 de Emergencia ante inundaciones por crecida del río Queiles en Tudela. Riesgo alto de desbordamientos del río por lluvias acumuladas muy importantes. Eviten acercarse al cauce del río"
- Se publicará que se ha superado umbral de Emergencia 2 (web, Twitter, Facebook)

Policía municipal

UBICACIÓN DE LA ACCIÓN	MATERIALES NECESARIOS	ACCIÓN
[Q1] Cruce del Queiles bajo la Autovía A-68.	---	Vigilancia y seguimiento de la situación.
[Q5] Encauzamiento del Queiles.	vallas	Vigilancia corte de calles si es necesario.
[Q7] Compuertas y salida del Queiles al Ebro.	---	Vigilancia y seguimiento de la situación.
[Q2, [Q3], [Q4] Puentes sobre el Queiles.	---	Vigilancia y seguimiento de la situación.
[Q6] Calles soterradas del Queiles	Vallas	Vigilancia corte de calles si es necesario.

Servicio de mantenimiento

UBICACIÓN DE LA ACCIÓN	MATERIALES NECESARIOS	ACCIÓN
---	---	---



FASE: VUELTA A LA NORMALIDAD

UMBRALES DE ALERTA: deben darse todas las condiciones siguientes

Precipitación

No existe previsión de lluvias en las próximas 48 horas que puedan empeorar la situación.

II Alerta hidrológica. Caudales por debajo de umbrales:

Caudal observado	Puntos de control	E.A. Queiles en Tudela (CHE)
	Umbral de caudal observado	20 m ³ /s

Afecciones:

No existen zonas afectadas en el municipio que puedan presentar carencias en sus servicios esenciales.

ZONA AFECTADA Y ACCIONES A REALIZAR

Los niveles de los cauces se han estabilizado y no existen zonas afectadas en el casco urbano.
El Plan de Emergencia permanece activado mientras que en las zonas afectadas existan carencias importantes en sus servicios esenciales que impidan un retorno a la vida normal.
Al finalizar la emergencia el CECOP / CECOPAL lo comunicará a los responsables de los grupos intervinientes y el CECOPAL podrá notificar la situación a la población.

Acciones previas:

- Se dará paso a la resolución de las incidencias que no hayan podido ser atendidas durante la emergencia.
- Se procederá a la reparación de infraestructuras afectadas de competencia municipal.

Acciones específicas:

- Se **podrán enviar mensajes a aquellos vecinos que lo hayan solicitado indicando que se ha vuelto a la normalidad.**
- Se publicará la situación en la web, Twitter y Facebook.
- Se dará paso a la resolución de las incidencias que no hayan podido ser atendidas durante la fase de emergencia y pre-emergencia.
- Se procederá a la reparación de infraestructuras afectadas de competencia municipal en el caso de no haberse iniciado.
- Se redactará un informe que será archivado en el que se evalúe la emergencia y la efectividad del plan.
- **Policía municipal:** 1) Retirada de señalización provisional
2) Apertura de calles al tráfico.

Acciones de desactivación:

- Notificación de la situación a los miembros del CECOPAL y del Gobierno de Navarra de la vuelta a la normalidad.
- **Desactivación del Plan de Emergencia.**



FASE: PRE – EMERGENCIA (BARRANCOS)

Observadas lluvias significativas en las áreas de influencia de los barrancos Mediavilla y de Tudela

UMBRALES DE ALERTA: Superación de algún umbral de los indicados

ZONA AFECTADA Y ACCIONES A REALIZAR

I Alerta pluviométrica.

Lluvia acumulada en intervalo de horas

	PRECIPITACION ACUMULADA – EN AL MENOS UNO DE LOS SIGUIENTES PLUVIOMETROS:
Puntos de control	1) Tudela (Montes del Cierzo). Propiedad del Gobierno de Navarra. 2) Cabecera Canal de Tauste (C127). Propiedad de la CHE.
0,5 hora	20 l/m ²
1,5 horas	30 l/m ²
5 horas	40 l/m ²

Se observan acumulados de lluvia reseñables en las zonas próximas a Tudela y a los barrancos que pueden afectar a la localidad.

Dirección del Plan

Acciones genéricas:

- 1) **Apertura de parte** en el sistema de información y gestión del CECOPAL
- 2) **Notificación** de la situación a los **miembros del CECOPAL**.
- 3) **Seguimiento Pluviohidrológico** (Anejo 4):

Acceso datos de los pluviómetros del GN y de la CHE:

- http://meteo.navarra.es/estaciones/mapasdatostemporeal.cfm?IDParam_sel=100
- <http://www.saihebro.com/saihebro/index.php?url=/datos/mapas/tipoestacion:P/mapa:H21>

Acciones específicas:

- 1) Se comenzará con la preparación del dispositivo de información a la población.
 - Se **podrá publicar** que se ha superado el umbral de pre-emergencia: web, Twitter y Facebook.
- 2) Se tendrán preparadas vallas, cinta y señales lumínicas.
- 3) Se prepararán señales y carteles.

FASE: EMERGENCIA 1 (BARRANCOS)

Desbordamientos con daños en las zonas ribereñas y puntos bajos, si bien estos daños no pueden catalogarse como "graves".

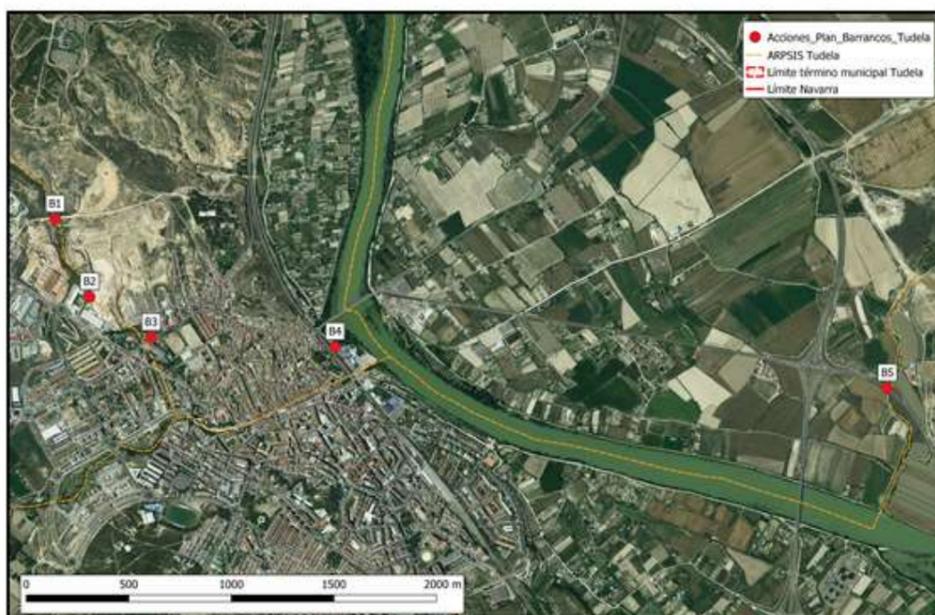
UMBRALES DE ALERTA: Superación de algún umbral de los indicados

ACCIONES A REALIZAR

I Alerta pluviométrica.

Lluvia acumulada en intervalo de horas

	PRECIPITACION ACUMULADA – EN AL MENOS UNO DE LOS SIGUIENTES PLUVIOMETROS:
Puntos de control	1) Tudela (Montes del Cierzo). Propiedad del Gobierno de Navarra. 2) Cabecera Canal de Tauste (C127). Propiedad de la CHE.
0,5 hora	30 l/m ²
1,5 horas	50 l/m ²
5 horas	70 l/m ²



Dirección del Plan

1. **Notificación** de la situación a los miembros del **CECOPAL** y del **Gobierno de Navarra**
2. Seguimiento Pluviohidrológico: ver ficha Pre-emergencia con enlaces y Anejo 4.
3. Envío de SMS a vecinos que lo hayan solicitado de que se ha activado Emergencia 1. Texto mensaje:

“Activado el nivel 1 de Emergencia ante inundaciones en los barrancos Mediavilla y de Tudela en Tudela. Registradas en las últimas horas precipitaciones importantes en la zona, con riesgo de crecidas en los barrancos. Tengan precaución y estén atentos a las indicaciones en las próximas horas”.

4. Se publicará que se ha superado umbral de Emergencia 1 (web, Twitter, Facebook)

Policía Municipal

UBICACIÓN DE LA ACCIÓN	MATERIALES NECESARIOS	ACCIÓN
[B1] Camino rural en cabecera del barranco de Mediavilla	---	Vigilancia
[B2] Entrada del barranco Mediavilla en el polígono industrial	---	Vigilancia y si es necesario avisos mediante megafonía
[B3] Soterramiento del barranco en el casco urbano. Calle Virgen de la Cabeza.	---	Vigilancia y si es necesario avisos mediante megafonía
[B4] Salida del Mediavilla al Ebro (compuerta)	---	Vigilancia
[B5] Cruce barranco de Tudela con carretera NA-126.	---	Vigilancia

Servicio de Mantenimiento

UBICACIÓN DE LA ACCIÓN	MATERIALES NECESARIOS	ACCIÓN
[B3]	Vallas	Traslado de vallas a este punto

FASE: EMERGENCIA 2 (BARRANCOS)

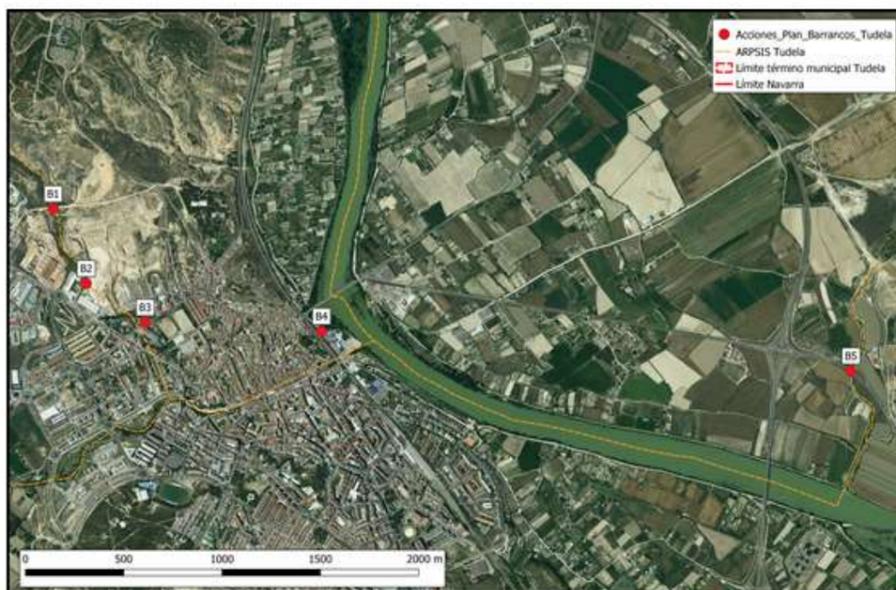
Desbordamientos zonas ribereñas con afecciones graves.

UMBRALES DE ALERTA: Superación de algún umbral de los indicados

ACCIONES A REALIZAR

I Alerta pluviométrica.

Lluvia acumulada en intervalo de horas	PRECIPITACION ACUMULADA – EN AL MENOS UNO DE LOS SIGUIENTES PLUVIOMETROS:
	Puntos de control
0,5 hora	50 l/m ²
1,5 horas	75 l/m ²
5 horas	100 l/m ²



Dirección del Plan

- Notificación** de la situación a los miembros del **CECOPAL** y del **Gobierno de Navarra**
- Seguimiento Pluviohidrológico: ver ficha Pre-emergencia con enlaces y Anejo 4.
- Envío de SMS a vecinos que lo hayan solicitado de que se ha activado Emergencia 2. Texto mensaje:

“Activado el nivel 2 de Emergencia ante inundaciones en los barrancos Mediavilla y de Tudela en Tudela. Registradas en las últimas horas precipitaciones de gran intensidad que pueden provocar desbordamientos graves en los barrancos de Tudela. Riesgo importante en la entrada del barranco Mediavilla en el casco urbano de Tudela”
- Se publicará que se ha superado umbral de Emergencia 2 (web, Twitter, Facebook)

Policía Municipal

UBICACIÓN DE LA ACCIÓN	MATERIALES NECESARIOS	ACCIÓN
[B1] Camino rural en cabecera del barranco de Mediavilla	---	Vigilancia y corte del camino si es necesario.
[B2] Entrada del barranco Mediavilla en el polígono industrial	---	Vigilancia y corte de calles si es necesario.
[B3] Soterramiento del barranco en el casco urbano. Calle Virgen de la Cabeza.	---	Vigilancia y corte de calles si es necesario.
[B4] Salida del Mediavilla al Ebro (compuerta)		Vigilancia.
[B5] Cruce barranco de Tudela con carretera NA-126.	---	Vigilancia y corte de carretera si es necesario.

Servicio de Mantenimiento

UBICACIÓN DE LA ACCIÓN	MATERIALES NECESARIOS	ACCIÓN
[B5]	Vallas	Traslado de vallas a este punto si fuese necesario.

Ilustración 38. Fichas resumen de los umbrales de precipitación y caudal observado en la cuenca de Ebro, en la del Queiles y en los barrancos Mediavilla y de Tudela que afectan al término municipal de Tudela, que definen cada nivel de alerta en el término municipal de Tudela. Afecciones generadas en cada nivel de emergencia y actuaciones a desarrollar.



4.1.5 Medidas de protección a la población

Las medidas de **protección a la población** que contempla el Plan son:

- ✎ **Medidas de autoprotección personal:** son aquellas medidas sencillas que pueden ser llevadas a cabo por la propia población. Se adjuntan en el **Anejo 5**, y deberán divulgarse durante la fase de implantación del Plan de Actuación Municipal.
- ✎ **Confinamiento:** esta medida consiste en el refugio de la población en sus propios domicilios, recintos o habitáculos próximos en el momento de anunciarse la adopción de la medida.
- ✎ **Alejamiento y refugio:** consiste en el traslado de la población desde posiciones expuestas a lugares seguros, generalmente poco distantes, utilizando sus propios medios. Estas medidas se encuentran justificadas cuando la emergencia se atenúa rápidamente.
- ✎ **Evacuación:** consiste en el traslado de la población que se encuentra en la zona de mayor riesgo hacia zonas alejadas de la misma. Se trata de una medida definitiva, que se justifica únicamente si el peligro al que está expuesta la población es grande. Cuando se requiera llevar a cabo una evacuación, **la orden para que se efectúe será dada por la Dirección del Plan Especial de Emergencia ante el riesgo de inundaciones de la Comunidad Foral de Navarra**. Si no existe un peligro inminente, el Alcalde del Municipio propondrá la evacuación al CECOP. En dicho caso, la decisión final de dar la orden de evacuación corresponde al Director del Plan Especial de Navarra. En todos los casos, el Alcalde/Alcaldesa coordinará y dirigirá la evacuación en su municipio. Ante una situación de peligro inminente, la orden para que se efectúe una evacuación podrá ser dada directamente por el Alcalde del Municipio.

Gran parte de las medidas de protección a la población serán dirigidas por **los agentes de Policía Municipal de Tudela**, tales como: control de accesos o en caso necesario el control de alimentos y agua y la asistencia sanitaria por el grupo sanitario.

4.2 Implantación y mantenimiento de la operatividad

4.2.1 Implantación

En este capítulo se indican las acciones necesarias para asegurar la correcta aplicación del Plan, que son:

- ✎ Designación de los componentes de los **Grupos de Acción**, así como de los sustitutos.
- ✎ Establecimiento de **protocolos y convenios** con organismos con recursos que están adscritos al Plan municipal.
- ✎ Comprobación de la **disponibilidad** de todos los medios y recursos contemplados en el Plan
- ✎ Asegurar el **conocimiento** del Plan por parte de todos los intervinientes.
- ✎ **Comprobar la eficacia** del modelo implantado mediante la realización de simulacros y ejercicios, totales o parciales, según el criterio de la dirección, con una periodicidad mínima igual a la que se pide en el Plan Especial de inundaciones de Navarra.
- ✎ Asegurar la plena **coordinación del CECOPAL con el CECOP-SOS Navarra**.
- ✎ Cuando existan **cambios** en los viales, nuevas viviendas y urbanizaciones, nuevas empresas y actividades comerciales, deportivas o de ocio, cambios en los medios disponibles, en los Grupos Operativos y, en general, cuando exista una modificación importante, el Plan municipal debe ser **revisado**.
- ✎ Debe darse cuenta de todo ello al **Departamento del Gobierno de Navarra competente** en materia de Protección Civil, que en estos momentos es la Dirección General de Interior del Departamento de Presidencia Función Pública, Interior y Justicia.

4.2.2 Mantenimiento de la operatividad

En este capítulo se indican las acciones necesarias para asegurar la correcta aplicación del Plan a lo largo del tiempo.

- Con **periodicidad Anual** deben efectuarse las siguientes acciones:
 - ✎ Reunión del Grupo Operativo con el fin de coordinar las acciones y revisar los procedimientos de actuación.
 - ✎ Revisión y actualización del directorio de responsables en caso de emergencia.
 - ✎ Revisión y actualización del catálogo de medios y recursos.
- Con **carácter Extraordinario** deben efectuarse las siguientes acciones:
 - ✎ Realización de ejercicios y simulacros, a criterio de la Dirección del Plan Municipal y coordinados con el CECOP-SOS Navarra
 - ✎ Análisis de la bondad de los umbrales tras cada activación del Plan.

4.2.3 Información a la población

Las acciones que se realicen en esta materia irán encaminadas a poner en conocimiento de la población de Tudela y más directamente a los vecinos más afectados, el presente plan. Así como a informar a la población para su aplicación en caso de necesidad, facilitando a los vecinos la información necesaria para la aplicación de las medidas encaminadas a evitar los daños que se puedan producir por efecto de la riada.

Dentro de las tareas de implantación y mantenimiento deberá seguirse una política informativa de cara a la **divulgación** del Plan entre la población.

Las campañas de comunicación a la población serán desarrolladas por el Ayuntamiento e irán orientada a dar información:

-  Sobre el riesgo de inundaciones.
-  Sobre la emergencia cuando ya se haya producido, lecciones aprendidas.

En el Anejo 5 del presente plan se incluyen los consejos a la población ante el riesgo de inundaciones.



5. ANEJOS

Anejo 1: Directorio

Cargo	Persona Responsable	Teléfono de contacto
Alcalde / Alcaldesa	Alejandro Toquero	
Jefe de Policía Municipal	Juan Cruz Ruiz Gomara	
Teniente de Alcalde	Anitxu Agüera Angulo	
Concejal de Medio Ambiente	Verónica Gormedino López	
Servicio de protección Civil	Iñigo Arriazu	
Servicio de protección Civil	Luis Segura Casado	
Responsable Brigada Servicios	---	
Presidenta de la Junta de Aguas de Tudela	Anitxu Agüera Angulo	
Junta de Aguas de Tudela	Jose Manuel Fernández	
Jefa de Gabinete de Alcaldía	Nieves Arigita Yagüe	

OTROS TELEFONOS DE INTERES	
ORGANISMO	TELEFONO
SOS Navarra	112
Protección Civil de Navarra	848 423 010
Servicio de Economía Circular y Cambio Climático del Gobierno de Navarra	848 427 583 (Pedro Zuazo)
- Sección de Cambio Climático	848 427 585 (Javier Vera)
- Negociado de Redes de Control: Recursos atmosféricos e Hídricos	848 427 566 (Amaya Ruiz)
Confederación Hidrográfica del Ebro	976 71 10 00 (Zaragoza) 948 25 25 77 (Pamplona)
Oficinas Ayuntamiento Tudela	948 417 100
Policía Foral – Comisaría Tudela	848 434 500 / 8848 434 513
Guardia Civil (Tudela)	948 820 073

Anejo 2: Catálogo de medios y recursos

Tipo de medio / material	Número	Localización /almacenado en:
Vallas	68	Brigada
Señales de dirección prohibida	12	Brigada
Señales de dirección obligatoria izquierda	6	Brigada
Señales de dirección obligatoria derecha	2	Brigada
Carteles	17	Brigada

Anejo 3: Cartografía y puntos críticos

Listado de mapas incluidos en este anejo:

1. Localización del **tramo ARPSI** del río Ebro que afecta al término municipal de Tudela. **Cuenca del Ebro** hasta Tudela. Escala 1:800.000. Mapa sobre Modelo Digital del Terreno (MDT).
2. Localización del **tramo ARPSI** del río Queiles que afecta al término municipal de Tudela. **Cuenca del Queiles** hasta Tudela. Escala 1:160.000. Mapa sobre Modelo Digital del Terreno (MDT).
3. Mapa con la localización de las **estaciones de aforo** que se van a usar para activar los umbrales de emergencia definidos en el **plan del Ebro en Tudela**. Escala 1:80.000. Mapa elaborado sobre la ortofotografía de la zona.
4. Mapa con la localización de las **estaciones de aforo** que se van a usar para activar los umbrales de emergencia definidos en el **plan del Quiles en Tudela**. Escala 1:160.000. Mapa elaborado sobre la ortofotografía de la zona.
5. Mapa con la localización de los **pluviómetros** que se van a usar para activar los umbrales de emergencia definidos en el **plan del Quiles en Tudela**. Escala 1:160.000. Mapa elaborado sobre la ortofotografía de la zona.

Anejo 4: Seguimiento pluviométrico

En este anejo se incluyen los diferentes Links de páginas web de distintos organismos donde se pueden consultar los datos de **caudales** y **precipitación** más relevantes para la implementación del plan:

1. DATOS EN TIEMPO REAL DE LOS CAUDALES EN LAS ESTACIONES DE AFORO DEL GOBIERNO DE NAVARRA Y DE LA CHE – PÁGINA WEB DE LA CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL EBRO (CHE)

En los siguientes enlaces de la web SAIH de la CHE, se pueden consultar los datos en tiempo real de las estaciones de aforo aguas arriba del término municipal de Tudela.

Las estaciones principales para este plan son la del río Ebro en Castejón, con código A002, y la del Ebro en Tudela de código A284, para definir las alertas por inundación en el propio río Ebro. Para establecer los umbrales de alerta por crecida en el río Queiles, se van a emplear las estaciones de aforo en Los Fayos (A174) y en Tudela (A175, siendo todas ellas de propiedad y mantenidas por la CHE.

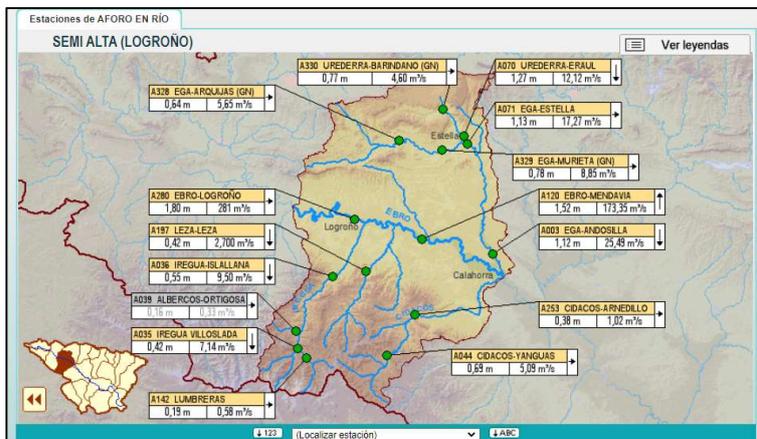
Todas las estaciones referidas, pueden consultarse en tiempo real en el siguiente enlace, donde se muestra la información del siguiente ámbito: **Medio Ebro (Margen derecha)**:

- <http://www.saihebro.com/saihebro/index.php?url=/datos/mapas/tipoestacion:A/mapa:H21>

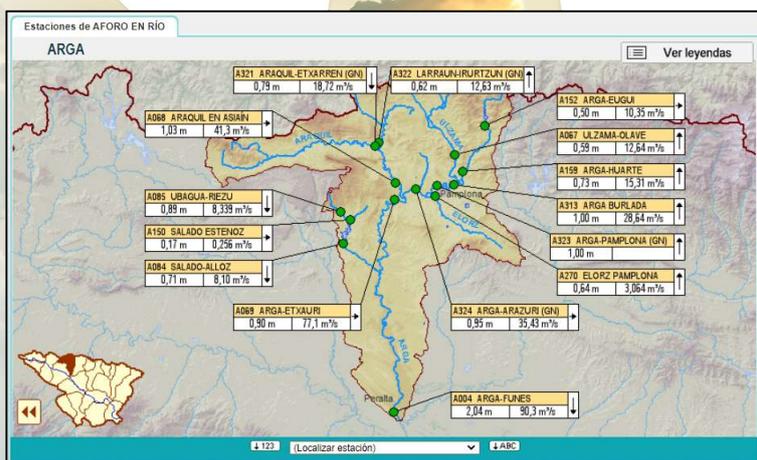


En las imágenes y enlaces de la página siguiente se muestran los enlaces para hacer un seguimiento de otras estacione situadas aguas arriba de Tudela, ya en los cauces de algunos de los principales afluentes del Ebro. Se trata de las zonas: Semi-Alta (Logroño), Arga, y Aragón-Irati.

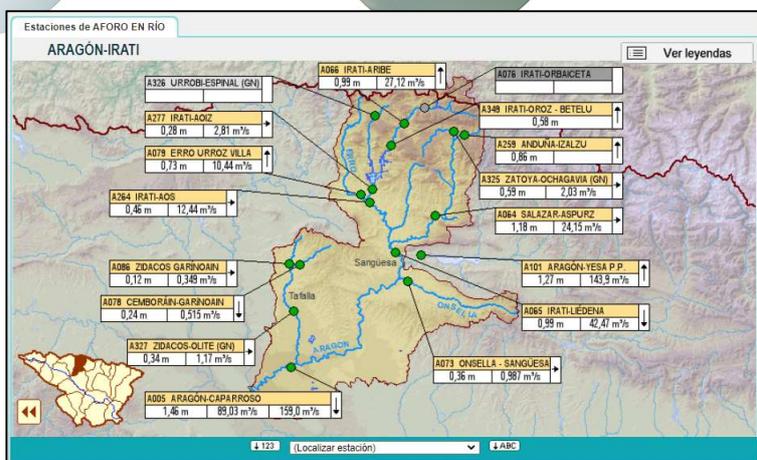
- <http://www.saihebro.com/saihebro/index.php?url=/datos/mapas/tipoestacion:A/mapa:H11>



- <http://www.saihebro.com/saihebro/index.php?url=/datos/mapas/tipoestacion:A/mapa:H12>



- <http://www.saihebro.com/saihebro/index.php?url=/datos/mapas/tipoestacion:A/mapa:H3>

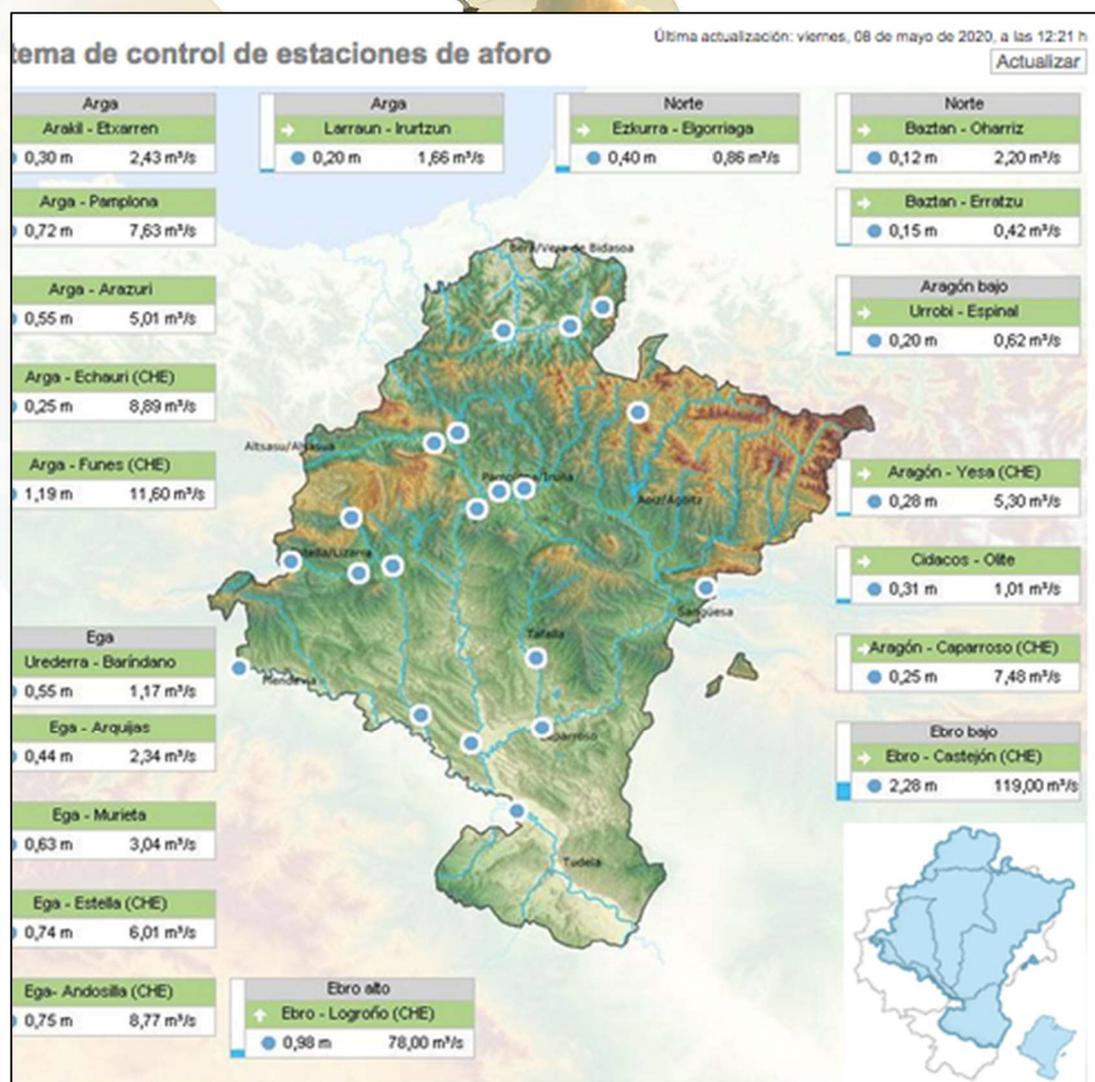


2. DATOS EN TIEMPO REAL DE LOS CAUDALES EN LAS ESTACIONES DE AFORO DEL GOBIERNO DE NAVARRA Y DE LA CHE – PÁGINA WEB DEL GOBIERNO DE NAVARRA (GN)

Los datos de aforo en tiempo real de las cuencas de los ríos Ebro - y Ega, Arga y Aragón -, y Queiles, también pueden consultarse a través de la [web del Agua en Navarra](http://web.del.Agua.en.Navarra), del Gobierno de Navarra, a la que se accede mediante el siguiente enlace:

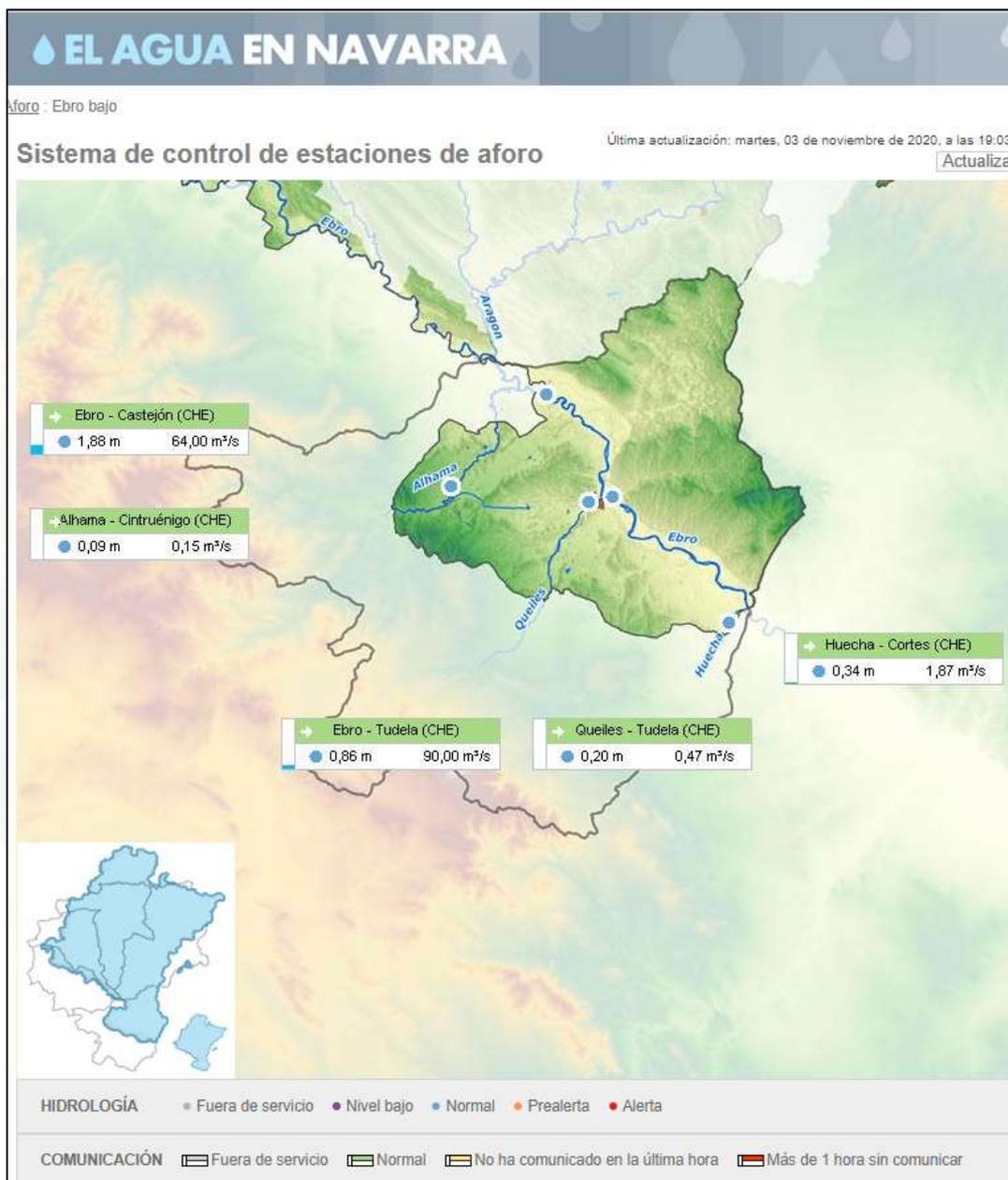
- <https://administracionelectronica.navarra.es/aguaEnNavarra/ctaMapa.aspx?IDOrigenDatos=1&IDMapa=1>

Al igual que en el caso de la red SAIH de la confederación del Ebro, en la página del Agua en Navarra, del GN, se muestran los datos en tiempo real de las estaciones de aforo tanto de la CHE como del GN. En la siguiente figura se muestra la pantalla principal de observación de caudales en tiempo real para toda la geografía y cuencas de Navarra. Desde ella se puede acceder a la red completa de estaciones, a través de los mapas de subcuencas.



En la siguiente ilustración se muestra ya en concreto la pantalla donde se ofrecen los datos de mayor relevancia para este plan, como son los observados por la estación de aforo más próxima a Tudela, como es la que se encuentra situada en Castejón. El enlace para acceso directo es el siguiente:

- <https://administracionelectronica.navarra.es/aguaEnNavarra/ctaMapa.aspx?IdMapa=5&IDOrigenDatos=1>



3. DATOS DE PRECIPITACION OBSERVADOS EN LA RED DE LA CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO.

La confederación Hidrográfica del Ebro dispone de varios pluviómetros en las cuencas de los ríos principales de la demarcación del Ebro, algunos de ellos situados en el área de influencia de los barrancos que afectan al casco urbano de Tudela.

Estos datos de pluviometría de la cuenca del Ebro registrados por la CHE se pueden consultar **públicamente** a través del siguiente enlace general:

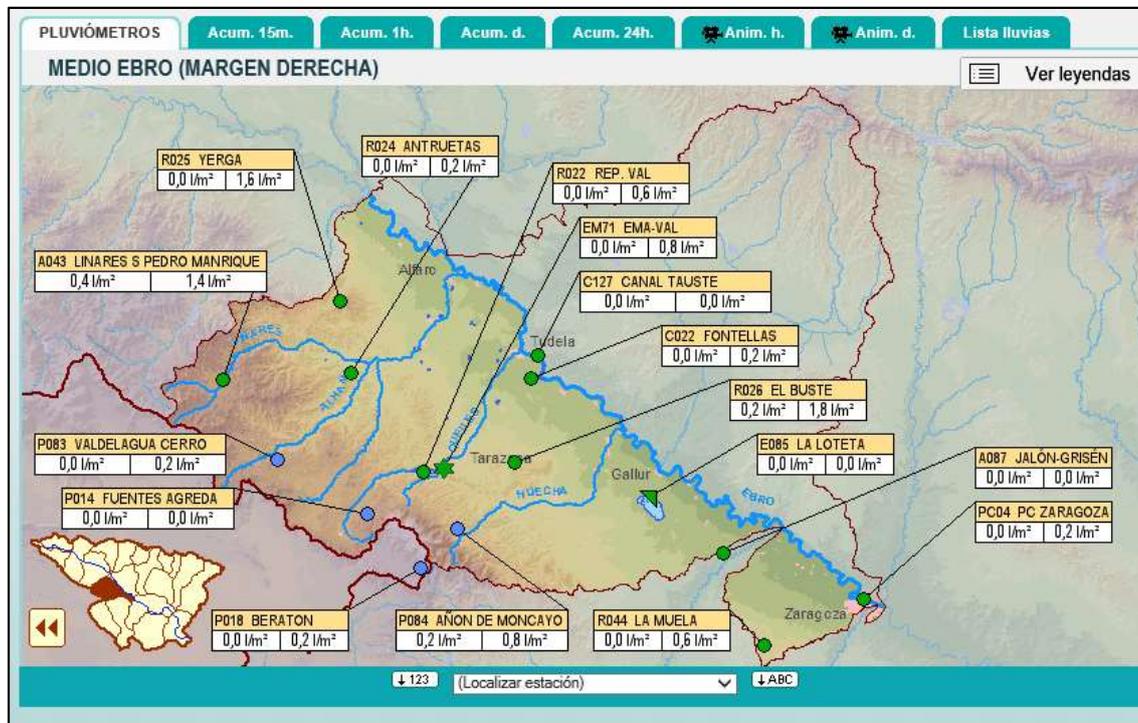
- <http://www.saihebro.com/saihebro/index.php?url=/datos/mapas/tipoestacion:P>

Medio Ebro Margen Izquierda:

- <http://www.saihebro.com/saihebro/index.php?url=/datos/mapas/tipoestacion:P/mapa:H4>

Medio Ebro Margen Derecha (Incluye la cuenca del Queiles):

- <http://www.saihebro.com/saihebro/index.php?url=/datos/mapas/tipoestacion:P/mapa:H21>



4. DATOS DE PRECIPITACIÓN OBSERVADOS EN LA RED DEL GOBIERNO DE NAVARRA

El Gobierno de Navarra, a través de la organización **Meteonavarra**, mantiene y gestiona una importante red de estaciones de observación climatológica dispersa en la geografía de la comunidad. Esta red se conforma de estaciones **manuales**, que registran datos con frecuencia diaria, y una serie de estaciones denominadas **automáticas** que restiran variables climatológicas con una mayor frecuencia, generalmente diezminutal.

El Gobierno de Navarra ofrece de forma pública los datos registrados en su red de observación diezminutal, tal y como se muestra en la siguiente imagen. A través del siguiente enlace se puede acceder a diferentes variables climatológicas recopiladas y transmitidas en tiempo real, entre las que se incluye la que se muestra en la figura:

- **Precipitación acumulada** en las últimas 24 horas:

http://meteo.navarra.es/estaciones/mapasdatostemporeal.cfm?IDParam_sel=100

Desde este enlace se puede acceder a los datos observados por la estación meteorológica de Tudela – Montes del Cierzo, de interés para este plan.

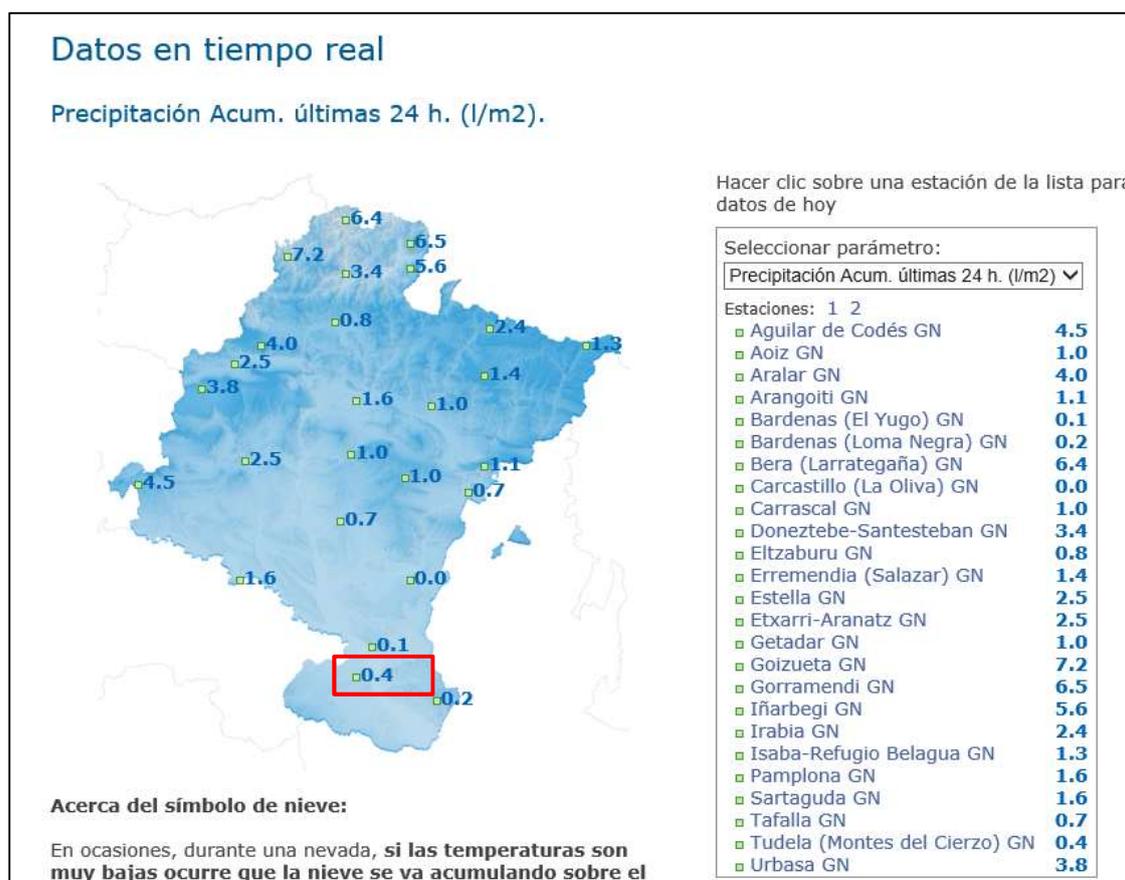


Imagen. Como se señala mediante el recuadro rojo, la red de Meteonavarra dispone de dos estaciones con transmisión de datos de pluviometría en tiempo real para la zona de Tudela, siendo la de mayor interés para este plan la de Tudela (Montes del Cierzo).

En la siguiente imagen se muestra la red completa, tanto de estaciones manuales como automáticas, de la que dispone el Gobierno de Navarra. En cualquier caso, hay que tener en cuenta que no todas las estaciones automáticas, es decir, que registran datos diezminutales, envían esos datos en tiempo real. Algunas de ellas comunican todos sus datos diezminutales únicamente al finalizar el día, por lo que no resultan de utilidad para los avisos de un plan de emergencias de este tipo. A esta información se accede a través del siguiente enlace:

- <http://meteo.navarra.es/estaciones/mapadeestaciones.cfm>

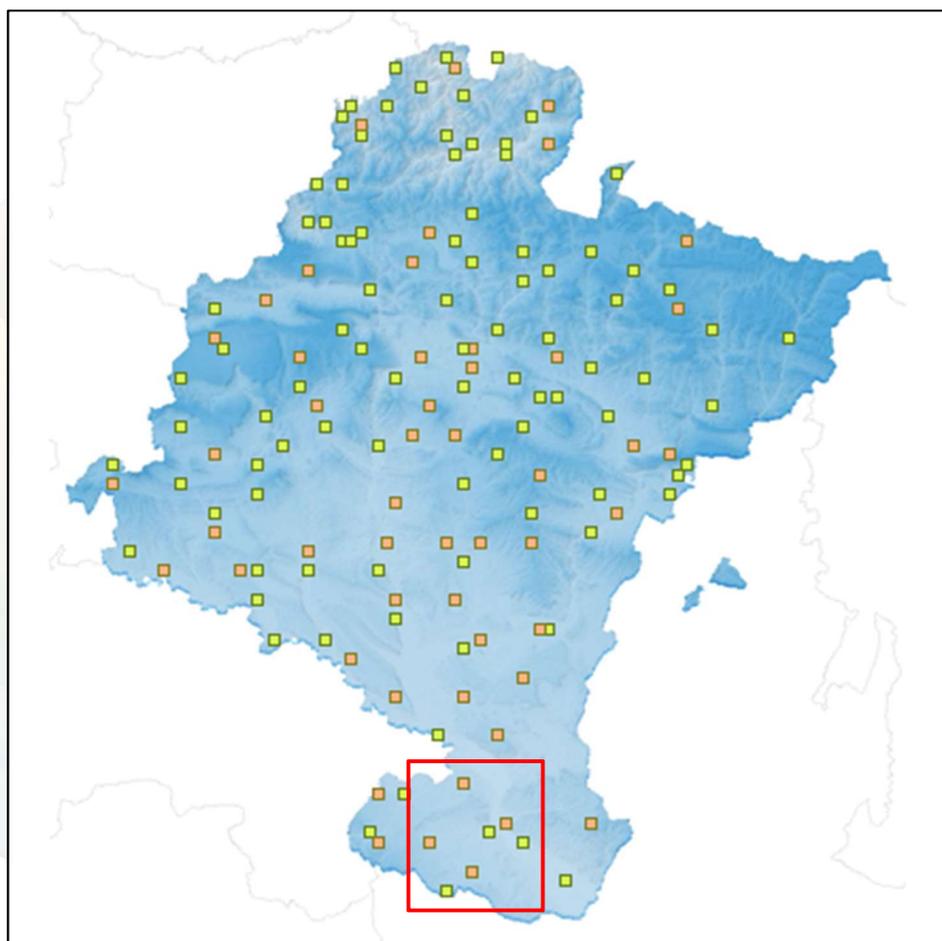


Imagen. Red de estaciones de observación climatológica del Gobierno de Navarra. En color naranja las estaciones automáticas y en color verde las manuales. Señalizada el área de influencia del término municipal de Tudela.

En este área de Navarra – incluyendo la cuenca del Queiles en su parte Navarra, y la zona de los barrancos Mediavilla y de Tudela, hay ubicadas hasta 7 estaciones meteorológicas, 4 de tipo automático y 3 de tipo manual. Sin embargo, únicamente una de ellas, la de Tudela (Montes del Cierzo) – automática-, va a resultar de interés práctico para este plan.

5. DATOS DE PRECIPITACION OBSERVADOS EN LA RED DE ESTACIONES DE AEMET

La Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) también dispone de una red de estaciones meteorológicas en la geografía navarra. Y AEMET también hace públicos estos datos, algunos de ellos en tiempo real, como se muestra en la siguiente imagen.

Para acceder a los datos públicos en tiempo real observados por la red de AEMET, se puede hacer a través del siguiente enlace:

- <http://www.aemet.es/es/el tiempo/observacion/ultimosdatos?k=nav&w=0&datos=img&x=h06&f=precipitacion>

Como se observa en la imagen, hay dos estaciones de la red de AEMET que podrían resultar de interés para su uso en este plan. Se trata de la estación ubicada en la propia ciudad de Tudela, y de la que se encuentra instalada en la base área de las Bardenas.

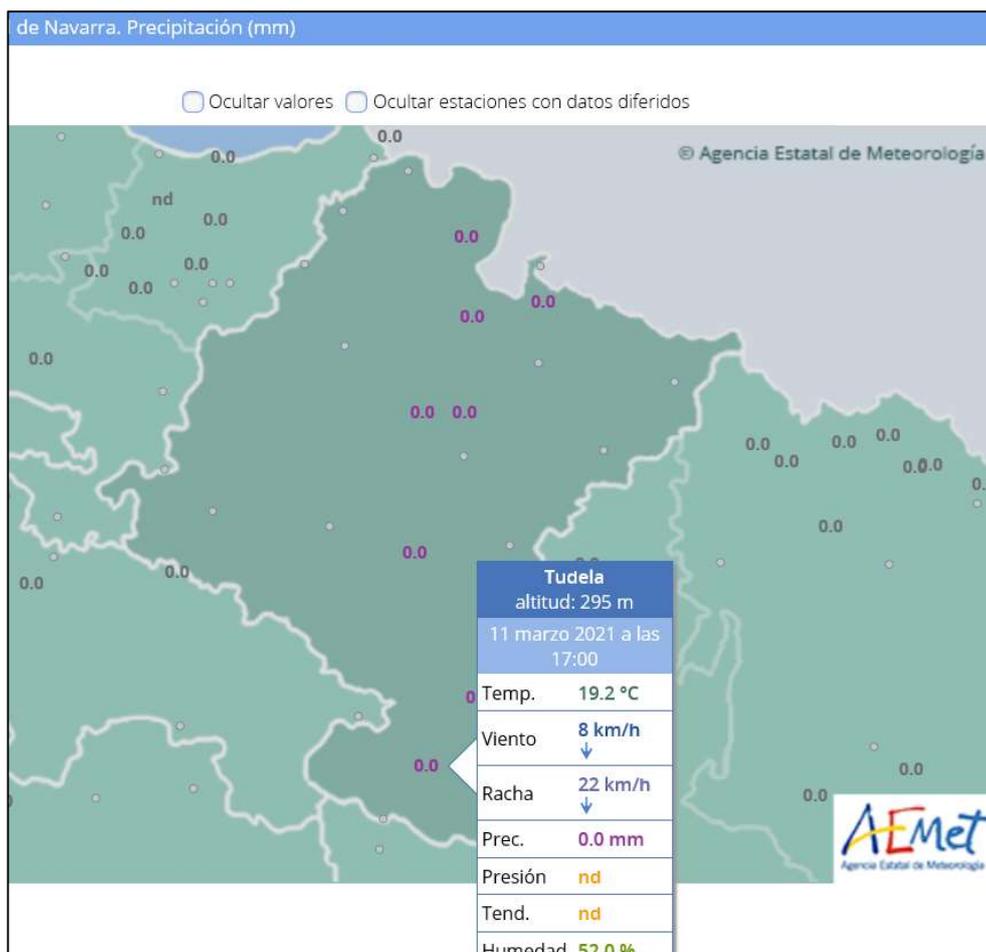


Imagen. Red de estaciones de observación de la precipitación de AEMET. Algunas de ellas únicamente ofrecen datos diferidos.

6. PREVISIONES METEOROLOGICAS (AEMET):

AEMET ofrece en su página web la previsión de **lluvia acumulada** que obtiene de dos modelos numéricos:

- 🌩 **HARMONIE-AROME**
- 🌩 **CEPPM**

El primero de ellos, **HARMONIE-AROME** ofrece previsiones de temperatura, presión, viento, nubosidad, descargas eléctricas y rachas máximas de viento, además de previsiones de precipitación acumulada.

Respecto a la previsión de precipitación acumulada, este modelo ofrece previsiones de lluvia acumulada en diferentes periodos de tiempo:

- 🌩 En una hora (mm)
- 🌩 En tres horas (mm)
- 🌩 En seis horas (mm)

En el ejemplo de la siguiente imagen se muestra la previsión de precipitación acumulada para 6 horas de un día de junio del año 2021, ofrecida por el modelo HARMONIE-AROME, donde se indicaba que se esperaban precipitaciones importantes en amplias zonas de Navarra. Acceso:

http://www.aemet.es/es/eltiempo/prediccion/modelosnumericos/harmonie_arome

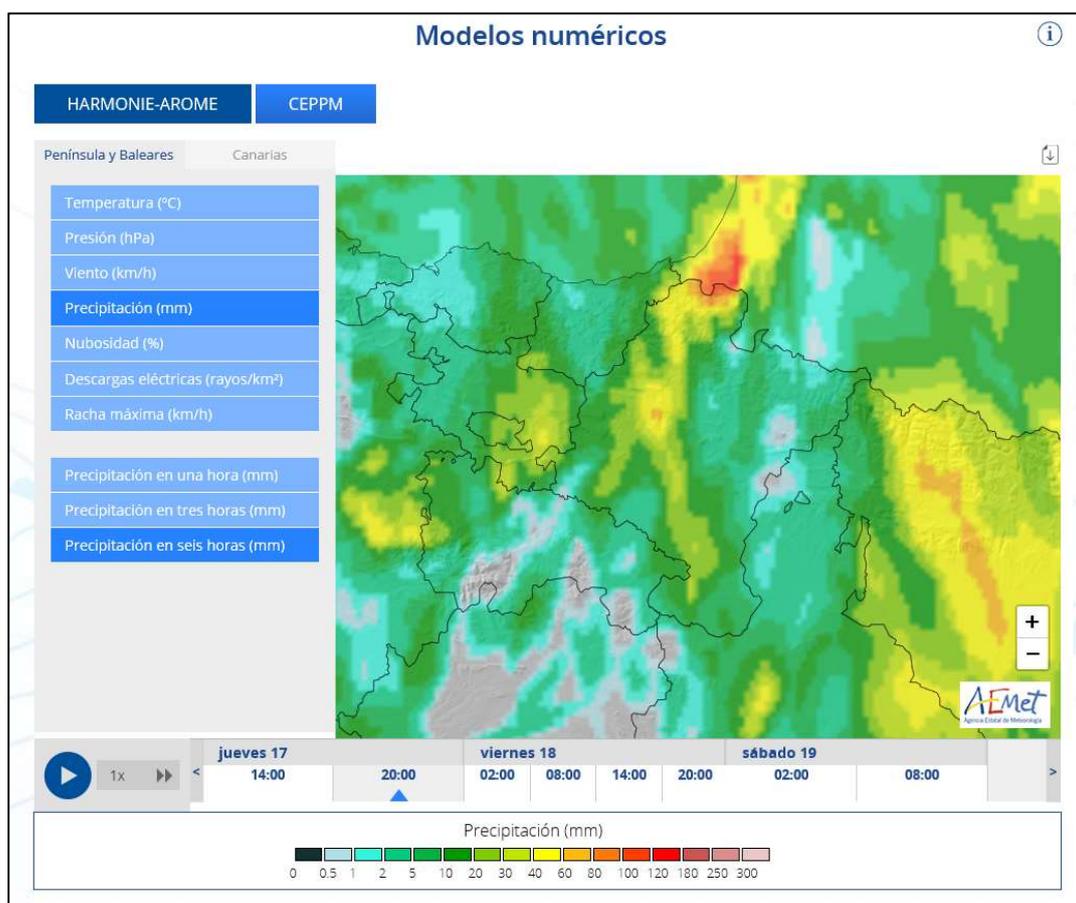


Imagen. Ejemplo de previsión de precipitación acumulada ofrecida por el modelo HARMONIE-AROME

El segundo de los modelos, **CEPPM** ofrece previsiones de temperatura, viento, presión, geopotencial, y nubosidad, además de previsiones de precipitación acumulada.

En concreto el modelo CEPPM ofrece previsiones de pluviometría acumulada para un periodo de:

Seis horas (mm)

En el ejemplo de la siguiente imagen se muestra la previsión de precipitación acumulada para 6 horas de un día de mayo del año 2020, ofrecida por el modelo CEPPM, en su observación definida para la zona del Atlántico norte.

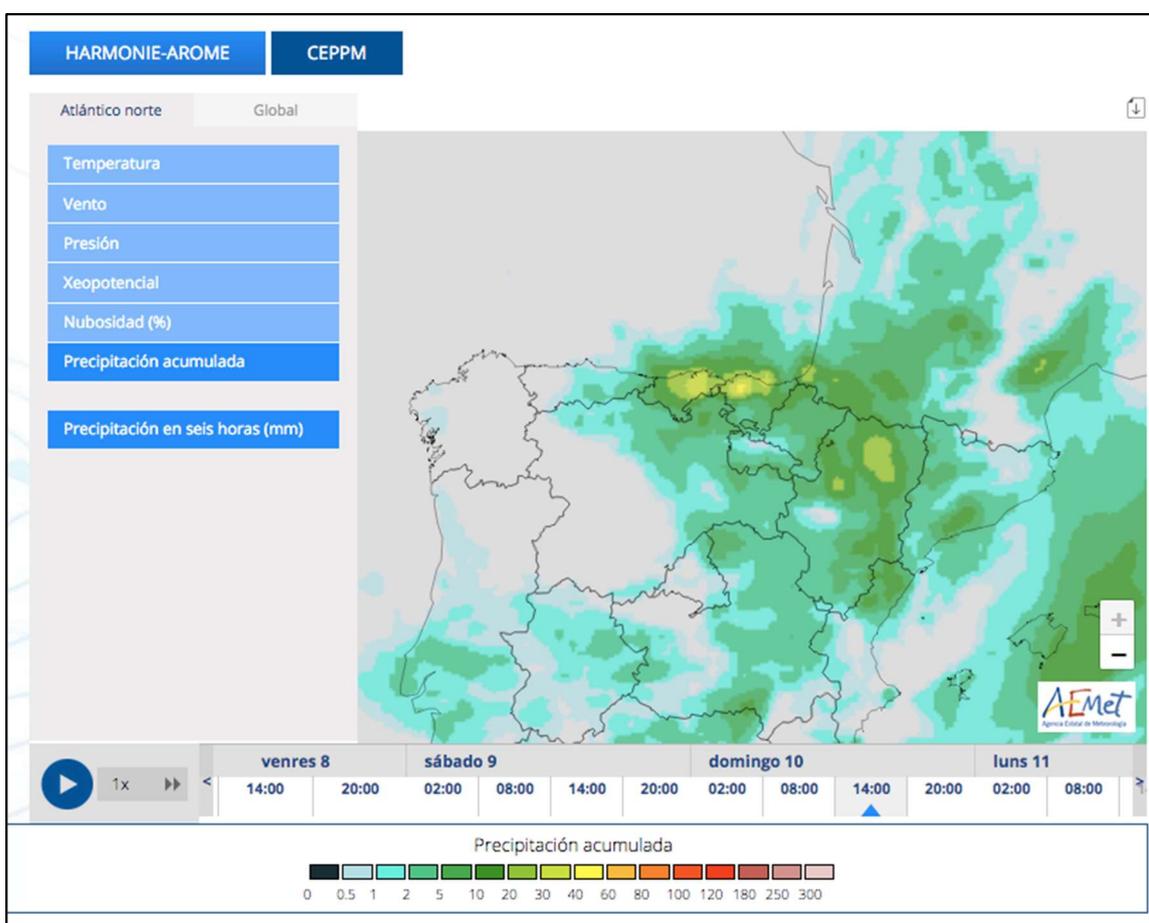


Imagen. Ejemplo de previsión de precipitación acumulada ofrecida por el modelo CEPPM

7. OBSERVACION DE PRECIPITACION POR RADAR: AEMET Y EUSKALMET

7.1. AEMET

AEMET dispone de diversos radares, entre los que se encuentra el situado en Zaragoza y que ofrece una buena observación de la zona sur y centro de Navarra.

Desde el siguiente enlace se pueden visualizar los datos tanto de reflectividad (con frecuencia de observación diezminutal), como el producto de observación de precipitación ofrecido por AEMET en base a la observación de sus radares. El producto de precipitación se calcula para acumulados en 1 hora y en 6 horas.

- www.aemet.es/es/eltiempo/observacion/radar

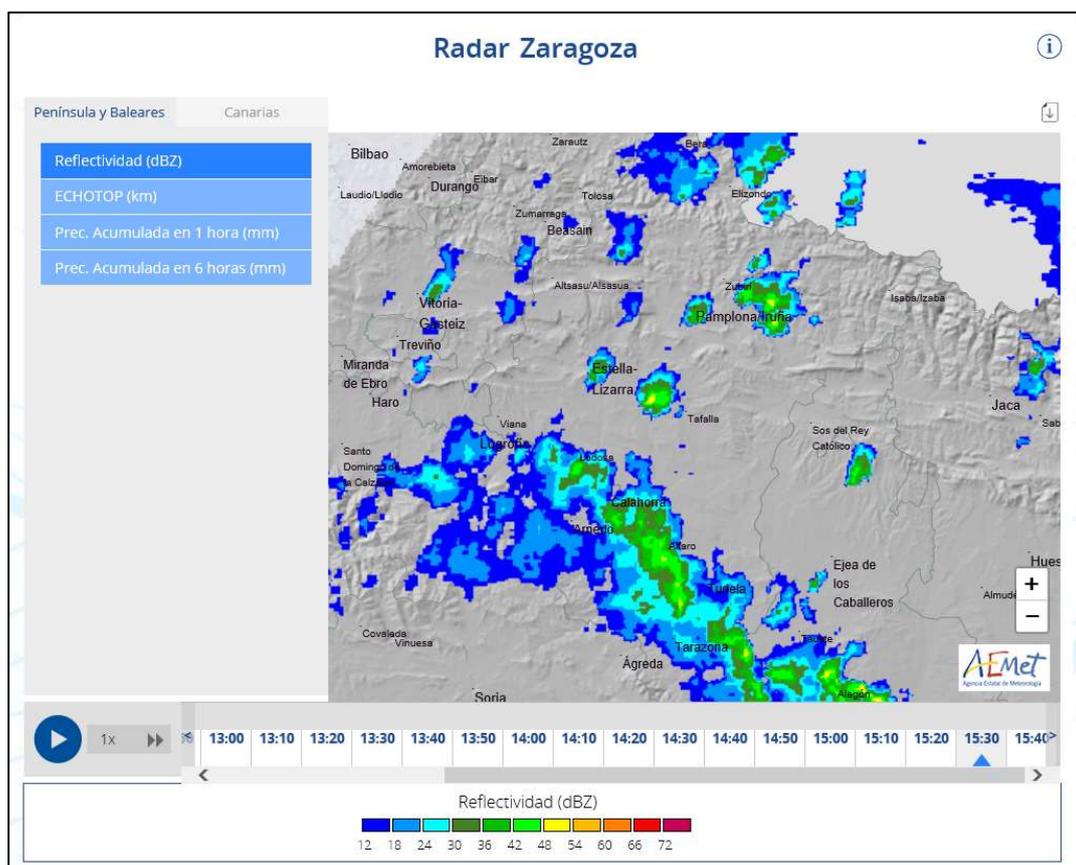


Imagen. Ejemplo de observación del radar de Zaragoza (AEMET). Dato de reflectividad.

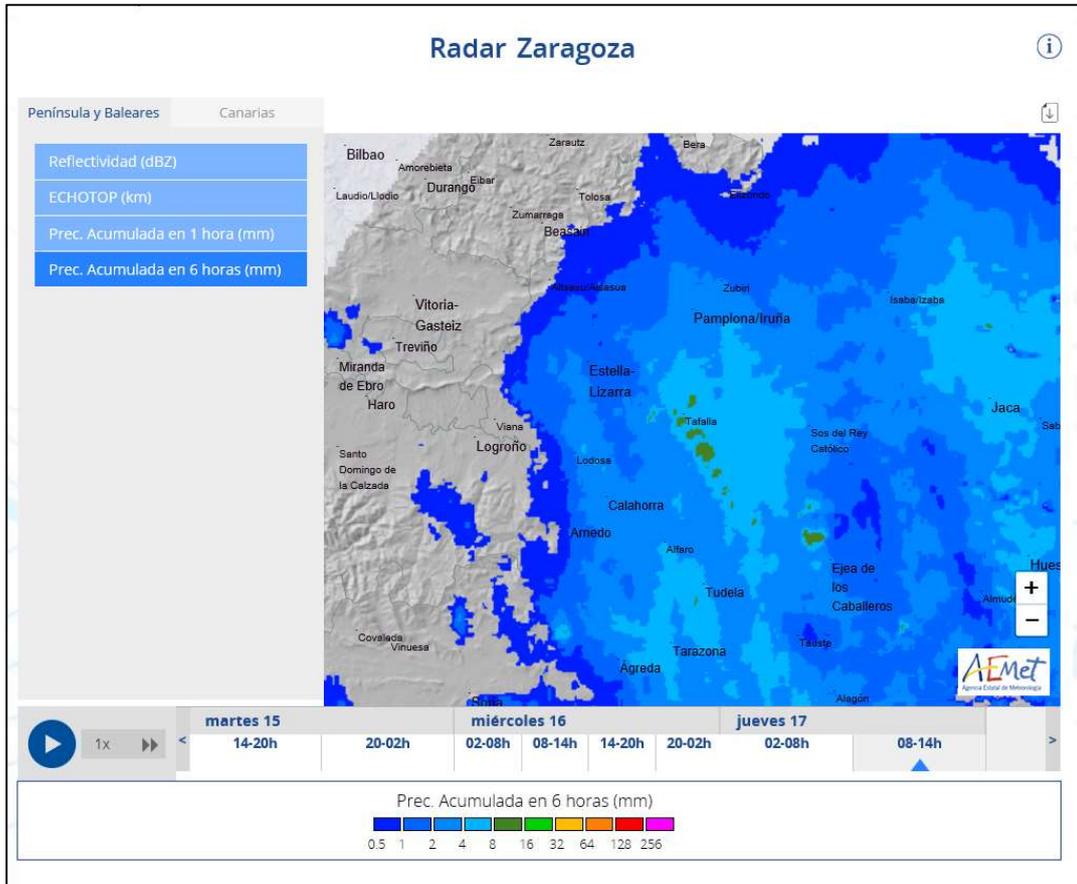


Imagen. Ejemplo de observación del radar de Zaragoza (AEMET). Producto de precipitación acumulada en 6 horas.

7.1. EUSKALMET

Euskalmet ofrece, a través del siguiente enlace, la observación diezminutal de la reflectividad de la que dispone gracias a su radar situado en Kapildui (Álava).

Esta observación, de gran detalle temporal y espacial, permite hacer un seguimiento detallado de la formación y evolución de eventos de lluvia, resultando de especial interés el seguimiento de fenómenos convectivos y la influencia que la topografía puede tener sobre su evolución.

- www.radarkapildui.com

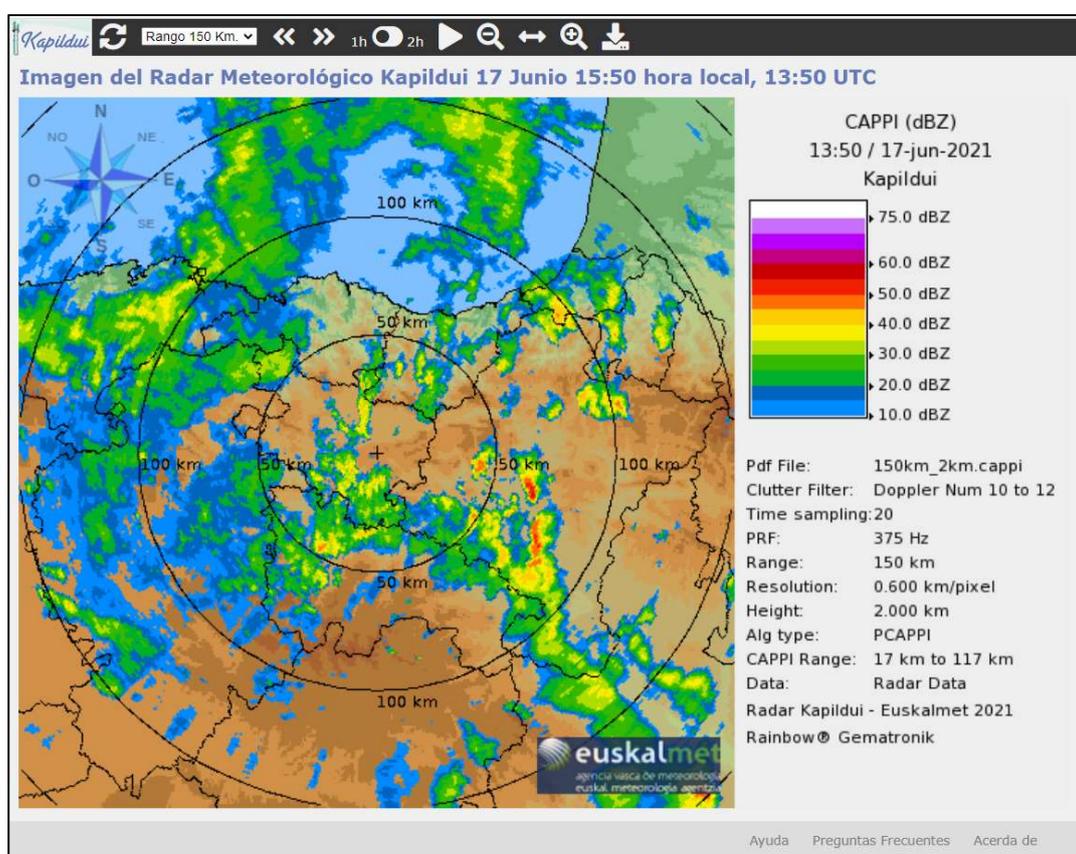


Imagen. Ejemplo de observación del radar de Kapildui (Euskalmet)

Anejo 5: Consejos a la población ante el riesgo de inundaciones

5.1. Recomendaciones básicas si vive en una zona inundable:

- 🌿 Tenga preparado un kit de emergencia y estudiadas las recomendaciones básicas.
- 🌿 Utilice el teléfono móvil sólo por necesidad ya que la saturación de las líneas puede generar problemas a los equipos de emergencia.
- 🌿 No propague rumores, ni comentarios exagerados o sin confirmación, ni interfiera en las labores de evacuación salvo que se lo soliciten.
- 🌿 Siga en todo momento las instrucciones que se den por parte de la Policía u otras autoridades.
- 🌿 Los avisos desde el Ayuntamiento pueden llegar mediante:

- Megafonía (altavoz)
- Aviso puerta a puerta
- Página web, canal Twitter, Facebook
- Mensaje SMS. Si usted reside en zona que se pueda ver afectada por la crecida del río, podrá facilitar al Ayuntamiento su teléfono para que le podamos avisar de las incidencias mediante mensajes SMS. *Únicamente en aquellos ayuntamientos que contraten este servicio de avisos.

- 🌿 Las inundaciones en Tudela pueden provocar desbordamientos importantes, por lo que hay que estar pendiente de los datos generales de la región. Cuando haya previsión de aumento del caudal debido a las lluvias, fenómenos tormentosos o deshielos, preste atención a los avisos que realicen los servicios de emergencia. Manténgase informado, a través de los medios de comunicación, sobre la meteorología y evolución de la situación.

- 🌿 Se pueden consultar **previsiones meteorológicas** o datos en tiempo real. Algunos medios de información son:

- Se puede escuchar las noticias en la radio, TV, etc., locales y regionales.
- Si se quieren consultar datos: **AEMET-PRECIPITACIÓN:**

Acumulados previstos en 6 horas:

http://www.aemet.es/es/eltiempo/prediccion/modelosnumericos/harmonie_arome

http://www.aemet.es/es/eltiempo/prediccion/modelosnumericos/harmonie_arome#

Acumulados previstos en 3 horas:

http://www.aemet.es/es/eltiempo/prediccion/modelosnumericos/harmonie_arome

Acumulados previstos en 1 hora:

http://www.aemet.es/es/eltiempo/prediccion/modelosnumericos/harmonie_arome

- Los datos de la **pluviometría registrada** en tiempo real en la zona de la cuenca de Tudela también pueden consultarse en la página web de **Meteo Navarra**:

<http://meteo.navarra.es/estaciones/mapasdatostiemposeal.cfm>

- Los datos de la **pluviometría registrada** en tiempo real en la zona de la cuenca de Tudela también pueden consultarse en la página web de la **CHE**:

<http://www.saihebro.com/saihebro/index.php?url=/datos/mapas/tipoestacion:P/mapa:H21>

<http://www.saihebro.com/saihebro/index.php?url=/datos/mapas/tipoestacion:P/mapa:H4>

- Si se quieren consultar **datos del Gobierno de Navarra y de la CHE de CAUDALES y niveles en ríos**:

<https://administracionelectronica.navarra.es/aguaEnNavarra/ctaMapa.aspx?IDOrigenDatos=1&IDMapa=1>

<https://administracionelectronica.navarra.es/aguaEnNavarra/ctaMapa.aspx?IdMapa=5&IDOrigenDatos=1>

<http://www.saihebro.com/saihebro/index.php?url=/datos/mapas/tipoestacion:A/mapa:HG>

<http://www.saihebro.com/saihebro/index.php?url=/datos/mapas/tipoestacion:A/mapa:H21>

- Si se da el aviso para que retiren los vehículos, hágalo y traslade el mismo a una zona que no pueda ser anegada y coloque tajaderas o sistemas anti-inundación en puertas y portales y suba a los pisos superiores o aléjese y refúgiase en un punto alto.
- Si la inundación ya es demasiado peligrosa permanezca en las partes superiores de la vivienda. En caso de necesidad de evacuación llame al 112 e indique con claridad su situación. Si hay personas enfermas que no puedan valerse por sí mismas, comuníquelo a los servicios de emergencia para una posible evacuación. Si llama para ser rescatado, especifique bien el lugar donde se encuentra y la forma de identificarle (número de portal, color de puerta si es bajera, ropa, señales, color de objetos etc.).
- Si está en el interior de un edificio y el agua crece rápidamente, abandone cuanto antes los sótanos y plantas bajas del edificio y suba al punto más alto.
- Si está en el exterior y el agua crece rápidamente, diríjase a los puntos más altos de la zona. No se acerque a postes y cables de electricidad. Aléjese de ríos y regatas.
- No atraviese con el vehículo zonas inundadas en las que la altura del agua supere el eje de las ruedas, ya que la fuerza del agua o posibles socavones pueden hacer flotar el coche y arrastrarlo.
- Tenga en cuenta que los distintos flujos de agua pueden destapar tapas del alcantarillado por lo que al transcurrir sobre ellas con algún vehículo o a pie puede caer dentro.

5.2. Recomendaciones. TEXTO EXTENSO

5.2.1. Fase de normalidad

Para proteger a las personas permaneciendo a salvo durante la inundación, se recomienda desarrollar un plan de emergencia familiar. En caso de que el edificio se destine a uso comercial, industrial, etc. este plan debe ajustarse a la actividad que se desarrolle, nº de personas que allí trabajen, vivan, etc. según la Norma Básica de Autoprotección (RD 393/2007, de 23 de marzo).

Dentro de las acciones a llevar a cabo, destacan:

1. Disponer de un kit de emergencia:

 Incluir el siguiente contenido:

- Agua potable, alimentos enlatados, mantas, linterna, jabón, juegos de llaves extra para coche y vivienda y navaja multiusos.
- Botiquín de primeros auxilios y aquellos medicamentos que usan de manera habitual o esporádicamente los miembros de la unidad familiar.
- Radio a pilas, baterías en buen estado y recargadas y cargador para el móvil.
- Calzado impermeable o botas de agua.
- Lista de teléfonos de la familia y los servicios de emergencia.

 Guardar el kit de emergencia en un lugar conveniente, conocido por toda la familia; mantener una versión reducida del equipo en el coche.

 Reevaluar el contenido del equipo y las necesidades familiares una vez al año. Reemplazando baterías, ropa, etc. y comprobando las fechas de caducidad.

2. Dejar los números de teléfono de emergencia al lado del teléfono y enseñar a los niños cómo llamar al teléfono de información general del Centro Coordinador de Emergencias y Seguridad 112 (24 horas) de la provincia.

3. En caso de disponer de servicio de avisos por SMS, darse de alta (y/o registrarse) para recibir alertas de inundación.

4. En el caso de cortes de luz, estos pueden ser prolongados por lo que se debe hacer un uso inteligente del móvil administrando la batería de forma eficiente (reducir el uso de aplicaciones Smartphone), disponer de baterías adicionales.

5. Si necesita electricidad durante la inundación, porque algunos de sus sistemas de seguridad son eléctricos como cierres de puertas o bombas de achique, será necesario disponer de un Sistema de Alimentación Ininterrumpida (SAI, una batería externa). Esto puede aplicarse si es el responsable de un negocio en que se necesitan cámaras frigoríficas o similar.

6. Planificar y practicar la evacuación con la familia:

 Identificar las vías y lugares de evacuación, puntos de concentración y medios de transporte a utilizar.

 Asignar las tareas a realizar por cada miembro de la familia.

 Acordar la persona de contacto (amigo o familiar), que resida fuera de la zona inundable, para aquellos casos en los que los miembros de la familia no estén juntos en el momento de la inundación y las líneas en la zona de emergencia se colapsen.

 Familiarizarse con los planes de emergencia locales.

- ✎ Tener organizado cómo evacuar a las personas con dificultades especiales (niños, ancianos, enfermos, heridos, discapacitados, etc.). En el caso de actividades económicas o culturales es importante analizar la forma de comunicación cuando las personas a evacuar no hablan el mismo idioma.
7. Tener un plan para proteger a las mascotas.
 8. Tener cobertura aseguradora para los daños personales (seguro de vida o accidentes).

Para proteger los bienes, se recomienda:

1. Adaptar la situación o ubicación de los bienes:

- ✎ Siempre que sea posible y útil, elevar las neveras y otros aparatos eléctricos.
- ✎ Resguardar los objetos de valor, situándolos en los puntos más altos del inmueble. Comprar bolsas grandes o rollos de PVC para proteger los elementos que son difíciles de mover, como aparatos eléctricos, sofás, etc.
- ✎ Sustituir moquetas por alfombras, trasladables a lugar seco antes de la llegada del agua.

2. Contratar una póliza de seguro de la propiedad (vivienda, actividad económica, sanitaria, social, etc.) y el vehículo, así como estar al corriente del pago de las primas correspondientes.

3. Recopilar en una carpeta toda la documentación personal y/o jurídica y guardarla en un lugar seguro, como un recipiente impermeable preservado en algún armario que no flote o similar, o en una caja de seguridad. Como documentación básica a proteger está:

- ✎ Una copia de las pólizas de seguros, los últimos recibos y los teléfonos de contacto.
- ✎ Un inventario de la casa o actividad: para efectos del seguro, es importante mantener un registro escrito y gráfico (vídeos o fotografías) de los principales elementos y objetos de valor domésticos, incluso los almacenados en sótanos, áticos o garajes, así como facturas y garantías de electrodomésticos, aparatos electrónicos, muebles, etc. En el caso de tener joyas y obras de arte, además de haberlas declarado en el seguro como contenido, se debe guardar la tasación, en caso de disponer de ella. Estos documentos son de importancia crítica en la presentación de reclamaciones al seguro.
- ✎ Copias del resto de documentos críticos, como la documentación de la propiedad, del banco, los recibos de compras importantes, los contratos de alquiler, etc. En el caso de tratarse de un local comercial: los contratos de los empleados, proveedores, clientes, etc. y la información contable y financiera.

Asimismo, se recomienda preparar el edificio con el fin de disminuir la afección a las personas y a los bienes. Para ello se recomienda:

- ✎ Revisar los accesos al edificio, evitando obstáculos en las vías de evacuación. En el caso de contar con refugios o salidas de emergencia, comprobar su acceso.
- ✎ Limpiar las bajantes y las canalizaciones, eliminando toda la acumulación de escombros, hojas, tierras, etc. que obstaculicen el paso del agua del edificio a la red de alcantarillado.
- ✎ Asegurar los elementos sueltos inestables y flotantes, anclar tanques de combustible o similares.

-  En caso de que en el edificio se localicen puntos de entrada de agua que se puedan dirigir hacia zonas bajas (sótanos, garajes, etc.) y sea factible acumular ese agua allí, se recomienda disponer una bomba de achique.
-  Contar con baterías o SAI (Sistema de Alimentación Ininterrumpida).
-  Instalar una alarma de agua que permita detectar si el agua se acumula en el sótano.
-  Señalizar la piscina.
-  Si se dispone de barreras anti-inundación temporales como sacos terreros o de materiales absorbentes, compuertas, etc. almacenarlas en un sitio accesible y no inundable.
-  Evitar contaminaciones, poniendo los combustibles y los productos tóxicos (herbicidas, insecticidas, etc.) fuera del alcance del agua, por encima del nivel de protección.

Siempre que sea posible, no dejar el vehículo aparcado en zona potencialmente inundable



5.2.2. Antes (pre-emergencia)

Dentro de las acciones a llevar a cabo en la fase previa a la emergencia, destacan:

1. En caso de disponer de tiempo de reacción:

-  Poner en marcha el plan de emergencia familiar o de autoprotección y las medidas que deben ser realizadas tras el aviso de emergencia y antes de que la inundación llegue. Sacar el kit de emergencia.
-  Sacar las bombas de achique, baterías o SAI (Sistema de Alimentación Ininterrumpida) y comprobar que están cargadas y disponibles.
-  Dejar las vías de evacuación libres de posibles obstáculos.
-  Cerrar puertas y ventanas, tapar rendijas por las que pueda entrar el agua e instalar las barreras anti-inundación (en caso de disponer de ellas).
-  Colocar los sistemas anti-retorno en los desagües del cuarto de baño, cocina, etc. para evitar el retorno de las aguas residuales.
-  Desconectar aparatos eléctricos y antenas de TV.
-  Enrollar y retirar las alfombras y asegurar los elementos sueltos y flotantes tanto en el interior como en el exterior del edificio. Elevar muebles, aparatos electrónicos, etc. Envolver con elementos plásticos aparatos eléctricos, sofás, etc. o elevarlos en plintos.
-  Llenar las bañeras, los lavabos y algunas botellas con agua limpia como prevención de que se corte el suministro agua o ésta llegue contaminada.
-  No dejar el vehículo aparcado en zona potencialmente inundable como algunos garajes, puntos bajos, etc.

2. Si no se dispone de tiempo: dirigirse a la zona de refugio dentro del edificio, en caso de tener previsto uno o, en su defecto, dirigirse al punto más alto del edificio. Si el edificio no es seguro: evacuar inmediatamente siguiendo las indicaciones de Protección Civil.

3. Y siempre: cortar todos los servicios de electricidad, gas y agua, y estar continuamente informado de la evolución de la situación y de los avisos de evacuación.

5.2.3. Durante la inundación

A continuación, se enumeran algunas recomendaciones para esta etapa:

1. Recomendaciones si se permanece en el edificio durante la inundación:

- ✎ Mantener desconectados los servicios de electricidad, gas y agua.
- ✎ No tocar aparatos eléctricos si están mojados.
- ✎ Abandonar los sótanos y las plantas bajas de edificaciones inundables. No bajar bajo ningún concepto a estas zonas.
- ✎ Tener a mano el kit de emergencia y las baterías de apoyo o SAI; en el caso de necesitar las bombas de achique u otros elementos eléctricos, utilizarlos.
- ✎ Si es posible, lavarse las manos con agua desinfectada y jabón si se ha estado en contacto con agua de la inundación.
- ✎ No salir del edificio ni caminar por calles inundadas ya que es altamente peligroso. Las tapas de registro del alcantarillado pueden no estar en su sitio, o no ser seguras.
- ✎ En caso de quedarse atrapado, subir a la planta superior o al tejado si éste es accesible y visitable, o utilizar las escaleras anti-incendios en caso de existir, y dar a conocer a los servicios de emergencia la situación y necesidades a través del 112. Controlar, si es posible, los muebles susceptibles de bloquear las salidas a la hora del rescate.
- ✎ Si el vehículo está aparcado en un lugar inundado, no moverlo, si hay suficiente altura de agua y velocidad, el agua puede arrastrarlo.
- ✎ Localizar y contactar con familiares o amigos. Usar de manera razonable el teléfono. No colapsar las líneas. En caso de emergencia recordar que las llamadas al 112 desde móviles tienen preferencia sobre las líneas terrestres.

2. Recomendaciones en caso de evacuación del edificio:

- ✎ Prepararse para abandonar el edificio si la situación lo requiere, haciendo caso a los consejos de las autoridades competentes. Si el edificio no es seguro, evacuar a poder ser inmediatamente y acudir al lugar preestablecido como refugio.
- ✎ Coger la documentación personal y las tarjetas de crédito, el móvil y el kit de emergencia familiar, siempre que se disponga de tiempo. Si no hay plena seguridad de que esto pueda realizarse sin riesgo es mejor no entretenerse en cogerlos.
- ✎ Comunicar sus planes a la persona de contacto.
- ✎ En caso de abandono del edificio, cerrar y asegurar todas las puertas y accesos.
- ✎ No cruzar ríos ni corrientes de agua.
- ✎ En el caso de estar viajando, circular por carreteras principales y autopistas y moderar la velocidad. En zonas rurales se recomienda alejarse de las zonas bajas, evitar cruzar vados, y dirigirse a las zonas altas. No conducir a través de caminos inundados. Los vehículos flotan y son arrastrados por la corriente. Éste es uno de los principales motivos actuales de fallecimiento por inundación.

5.2.4. Después de la inundación

Una vez finalizada la inundación se inicia la fase de recuperación, integrada por un conjunto de acciones y medidas dirigidas a restablecer la normalidad.

Hay que tener presente que un edificio inundado es un lugar peligroso y al que no hay que acceder hasta que lo autoricen las autoridades competentes. En el edificio puede haber: riesgos eléctricos, daños estructurales, materiales peligrosos, riesgos biológicos (bacterias, virus, mohos) y riesgo de sufrir lesiones debidas a transitar por superficies resbaladizas o por componentes rotos o dañados.

Una vez autorizado el retorno al edificio se deberán tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

-  No permitir el paso de niños ni de población vulnerable en los primeros momentos de la vuelta al edificio.
-  Permanecer atentos a posibles avisos. Pueden repetirse nuevos episodios de inundaciones.
-  Tener especial cuidado con los escombros, los cristales, las sustancias inflamables y tóxicas y los animales muertos. La zona puede ser peligrosa.
-  Comprobar que hay suministro de electricidad, agua potable, teléfono, gas, etc. Evitar conectar aparatos eléctricos hasta que se compruebe que no hay averías. En ocasiones es necesaria la revisión previa por un especialista.
-  Efectuar una revisión general del edificio para valorar los daños: diagnóstico preliminar. Si es posible, tomar fotografías para incluirlas en la reclamación al seguro.
-  Retirar rápidamente los animales muertos en la inundación para evitar enfermedades asociadas.
-  Ser solidarios y colaborar en las tareas de limpieza y vuelta a la normalidad. Ayudar a niños, ancianos y personas discapacitadas. Estar a disposición de Protección Civil.

Los ciudadanos y las personas jurídicas están sujetos al deber de colaborar, personal o materialmente, en la protección civil. Artículo 30.4 de la Constitución.

Anejo 6: Información obtenida de los responsables municipales y visita de campo

Para la elaboración de este plan se llevó a cabo una **reunión de trabajo**, con fecha **23 de febrero de 2021**, en la que participaron responsables del Servicio de economía circular y cambio climático del Gobierno de Navarra, técnicos de Gestión Ambiental de Navarra (GAN-NIK), responsables del ayuntamiento de Tudela, y de la empresa pública NILSA (**Ilustración 39**). Los detalles de los asistentes convocados por el ayuntamiento y por NILSA se muestran en la **Tabla 12**.



Ilustración 39. Imágenes de los asistentes a la primera reunión de trabajo para la elaboración del Plan municipal de Tudela, que tuvo lugar en la sala de plenos del ayuntamiento (23/02/2021).

PARTICIPANTE		CARGO / ORGANISMO	
Jesús	Peleato Forte	Ayuntamiento de Tudela.	Servicio de Protección Civil
Juan Cruz	Ruiz Gómara	Ayuntamiento de Tudela	Jefe de la Policía Municipal
Luis	Segura Casado	Ayuntamiento de Tudela	Servicio de Protección Civil
Verónica	Gormedino López	Ayuntamiento de Tudela	Concejala de Medio Ambiente
Anitxu	Agüera Angulo	Ayuntamiento de Tudela	Teniente de Alcalde. Presidenta de la Junta de Aguas de Tudela.
Josecho	Chérrez Bermejo	NILSA	Departamento de Operación y Mantenimiento
Jairo	Gómez Muñoz	NILSA	Técnico de operación y mantenimiento
Jose Manuel	Fernández	Ayuntamiento de Tudela	Junta de Aguas de Tudela
Nieves	Arigita Yagüe	Ayuntamiento de Tudela	Jefa de Gabinete de Alcaldía

Tabla 12. Nombre y cargo de los asistentes por parte del Ayuntamiento de Tudela y por NILSA a la primera reunión de trabajo preparatoria de este plan (23/02/2021).

En esa misma fecha, a continuación de la reunión, los técnicos del Servicio de economía circular y cambio climático del Gobierno de Navarra y los de GAN-NIK, fueron guiados por los responsables municipales, en una **visita de campo**, con el objetivo de conocer las zonas más frecuentemente afectadas por las inundaciones en la localidad. También participaron en la visita los técnicos de NILSA. En concreto, las zonas visitadas fueron:

-  **[1].** Calle Huerto del rey. Punto muy significativo en la inundación de Tudela, ya que por el alcantarillado de esta calle se inicia la inundación. Ver fotografías tomadas en este punto en la [ilustración 41](#).
-  **[2].** Zona de la Plaza San Francisco y calle Santiago. Ver fotografías tomadas en este punto en la [ilustración 42](#).
-  **[3].** Vistas de las calles Verjas, San Julián y Arbollones. Zona crítica de la inundación en la zona vieja de Tudela, por la peligrosidad del calado alcanzado por la inundación en estos tramos de calles. Ver fotografías tomadas en este punto en la [ilustración 43](#).
-  **[4].** Vistas de la calle Terraplén y del Paseo de Pamplona. Ver fotografías tomadas en este punto en la [ilustración 44](#).
-  **[5].** Confluencia del río Queiles con el Ebro. Zona de aparcamiento que debe ser evacuado. Ver fotografías tomadas en este punto en la [ilustración 45](#).
-  **[6].** Compuerta que regula la salida del caudal del barranco Mediavilla al cauce del Ebro. Ver fotografías tomadas en este punto en la [ilustración 46](#).

-  [7]. Imágenes que ilustran los puntos de mayor importancia de la inundación en el entorno de las calles: Fosal, Portal, Pontarrón, Patio y Mediavilla. Ver fotografías tomadas en estas calles en la **ilustración 47**.
-  [8]. Punto del soterramiento del río Queiles, en el inicio de la zona peatonal del Paseo del Queiles. Ver fotografías tomadas en este punto en la **ilustración 48**.

En la siguiente figura se muestra la localización de los seis puntos principales visitados, sobre un mapa obtenido del visor web de Idena (Gobierno de Navarra) <https://idena.navarra.es/navegar/>.



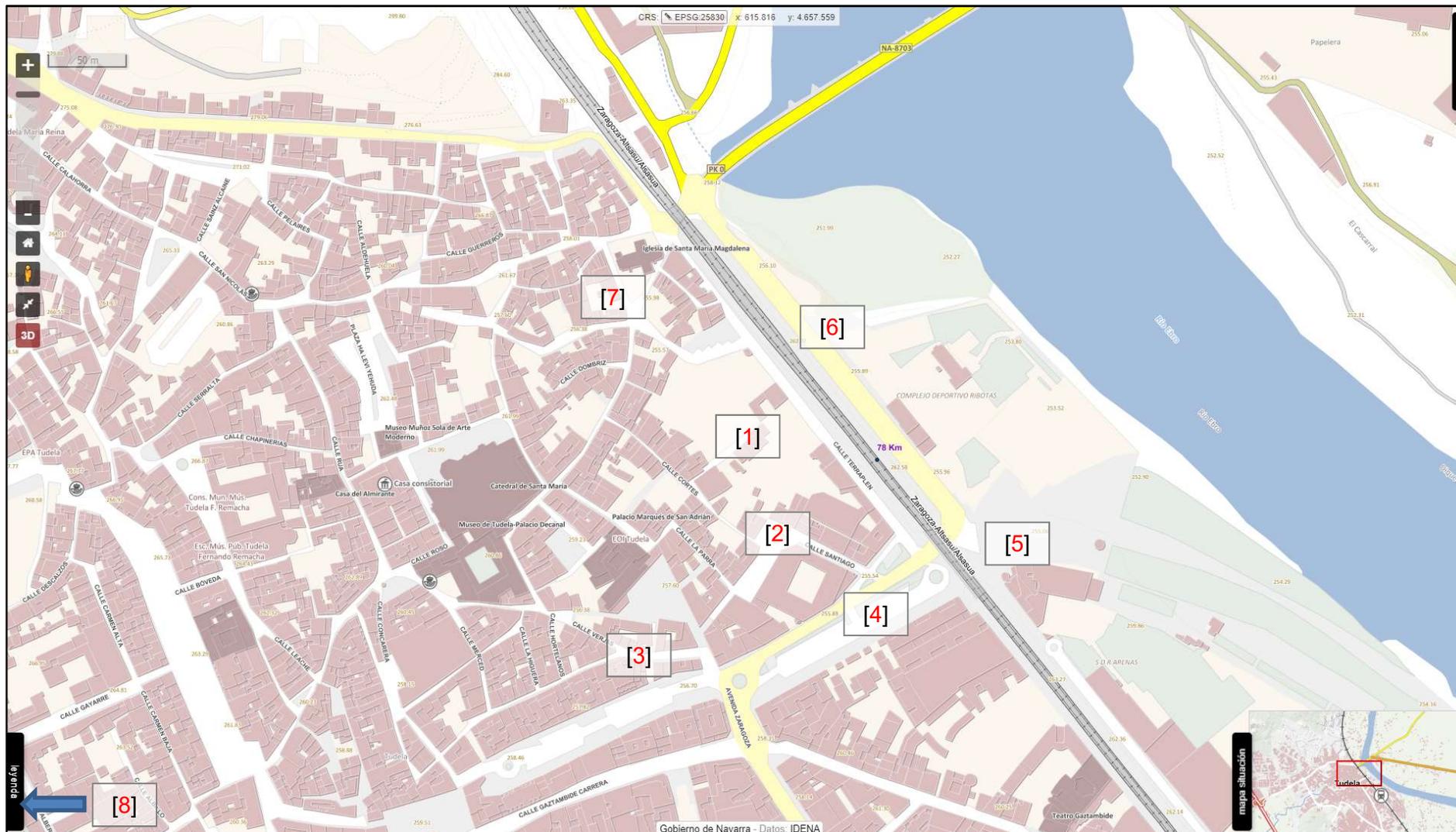


Ilustración 40. Situación, dentro del casco urbano de Tudela, de las localizaciones visitadas por los técnicos municipales, del GN y de GAN-NIK, durante la visita de campo.



Ilustración 41. Alcantarilla, en la calle Huerto del Rey, con salida a la calle terraplén, por la que se inicia la inundación del casco viejo de Tudela por crecida del Ebro.

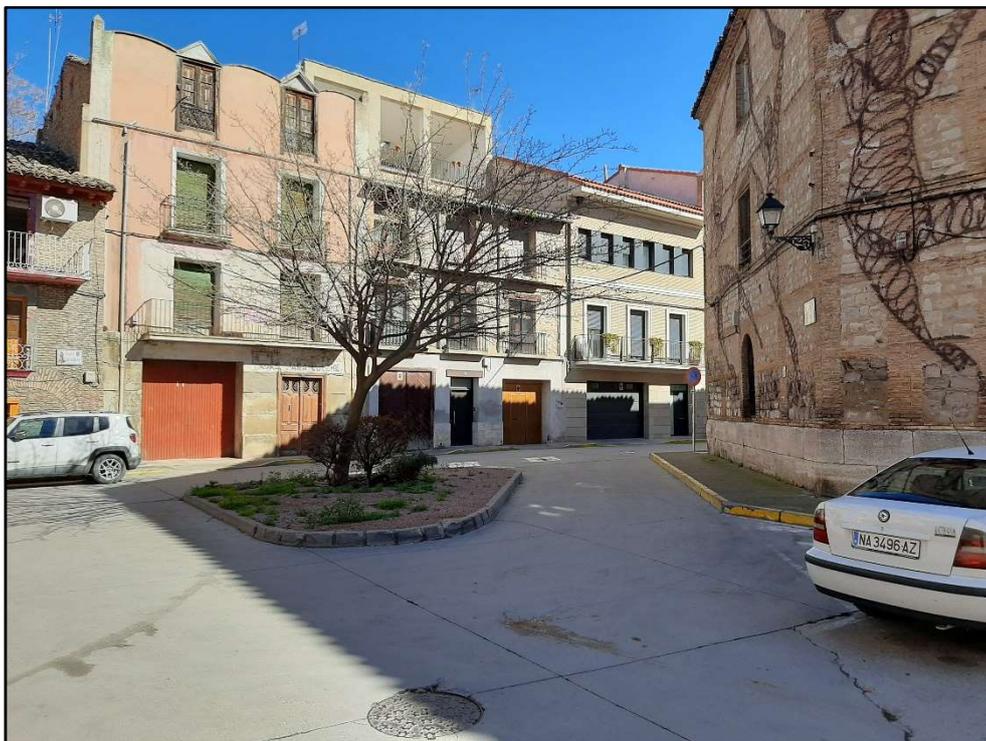
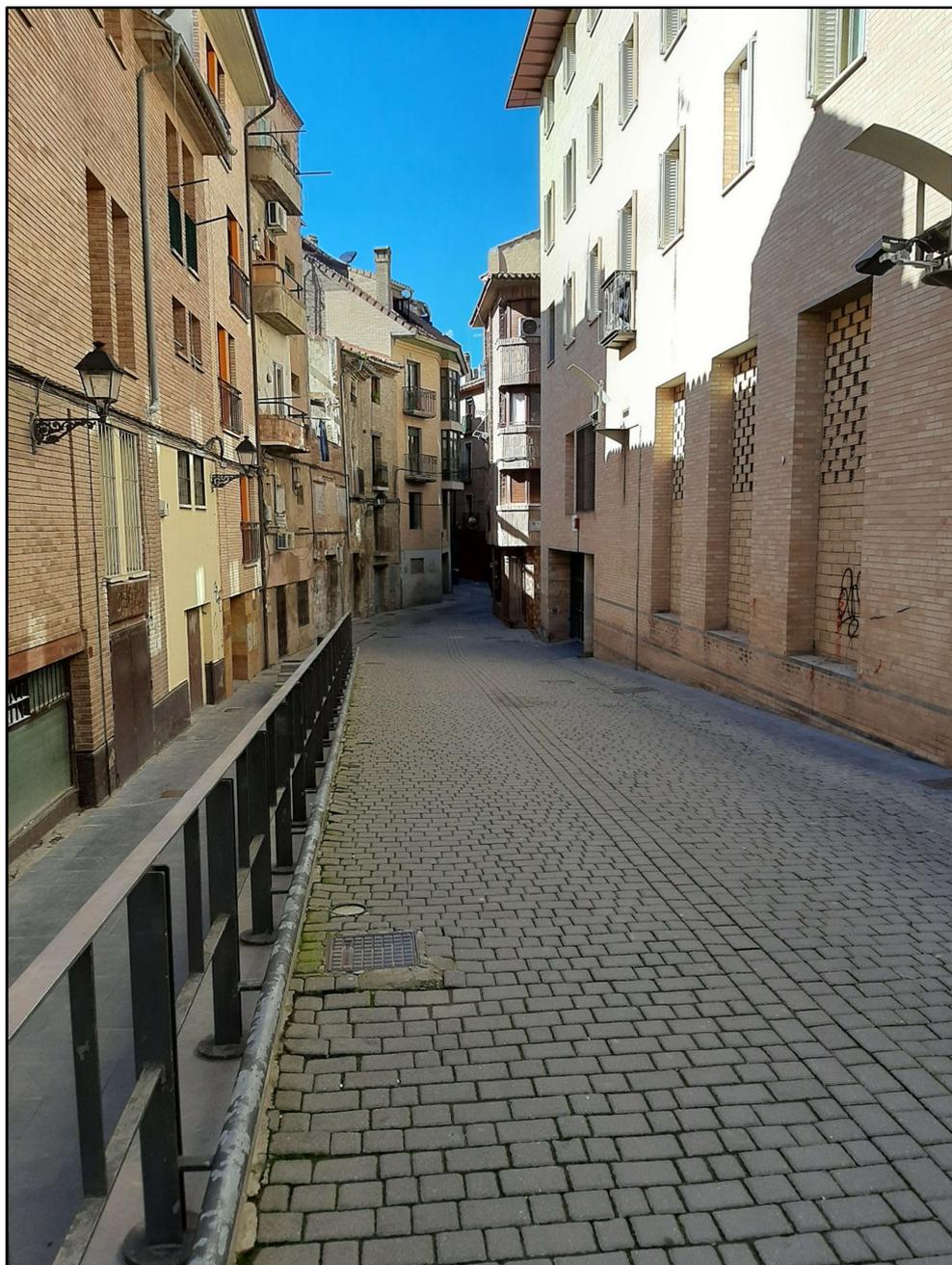
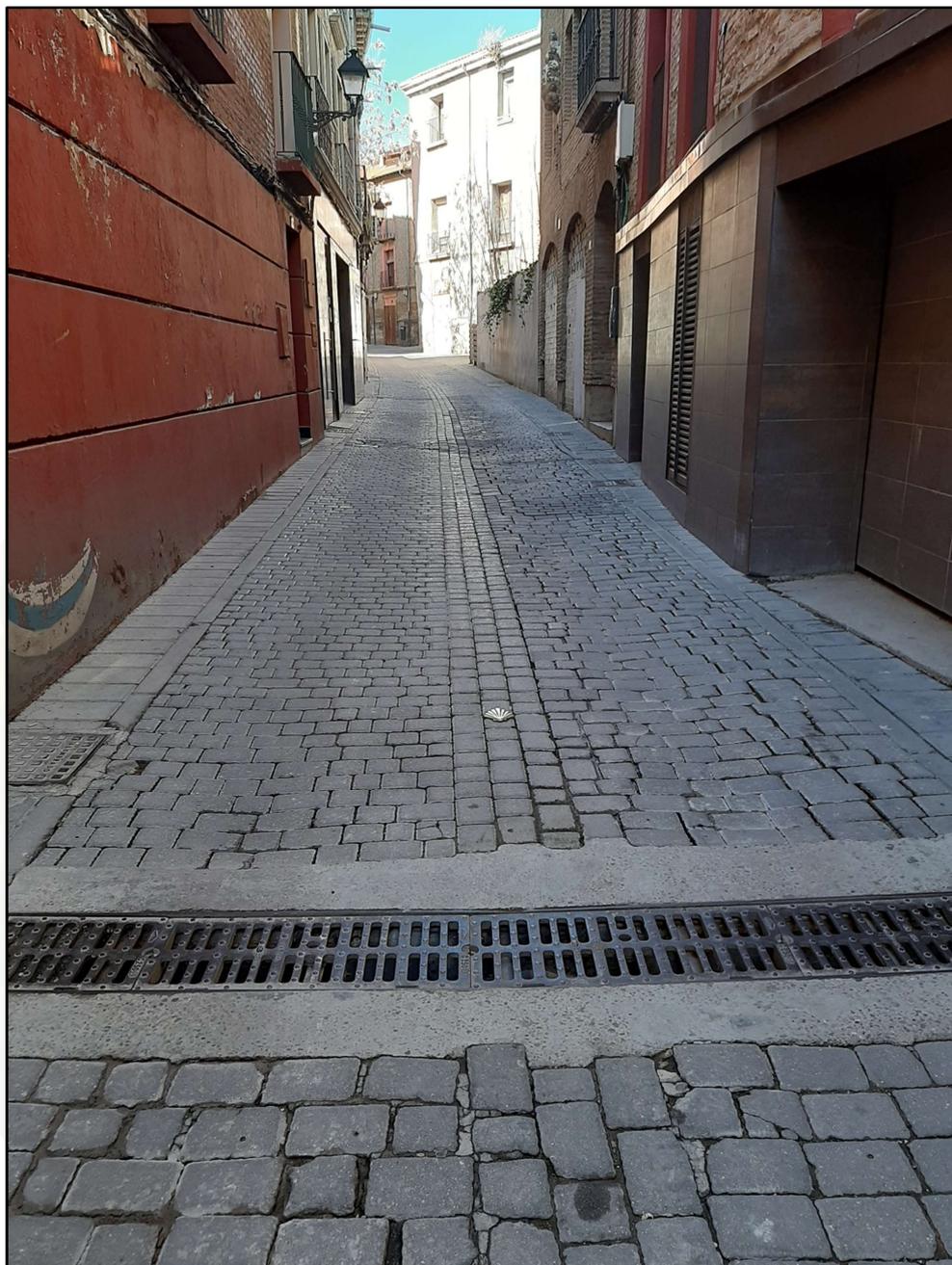


Ilustración 42. Vistas de la Plaza san Francisco y calle Santiago. En esta zona se producen importantes calados causados por la inundación provocada por la crecida del Ebro. Se produce la inundación de varios garajes de dicha plaza.









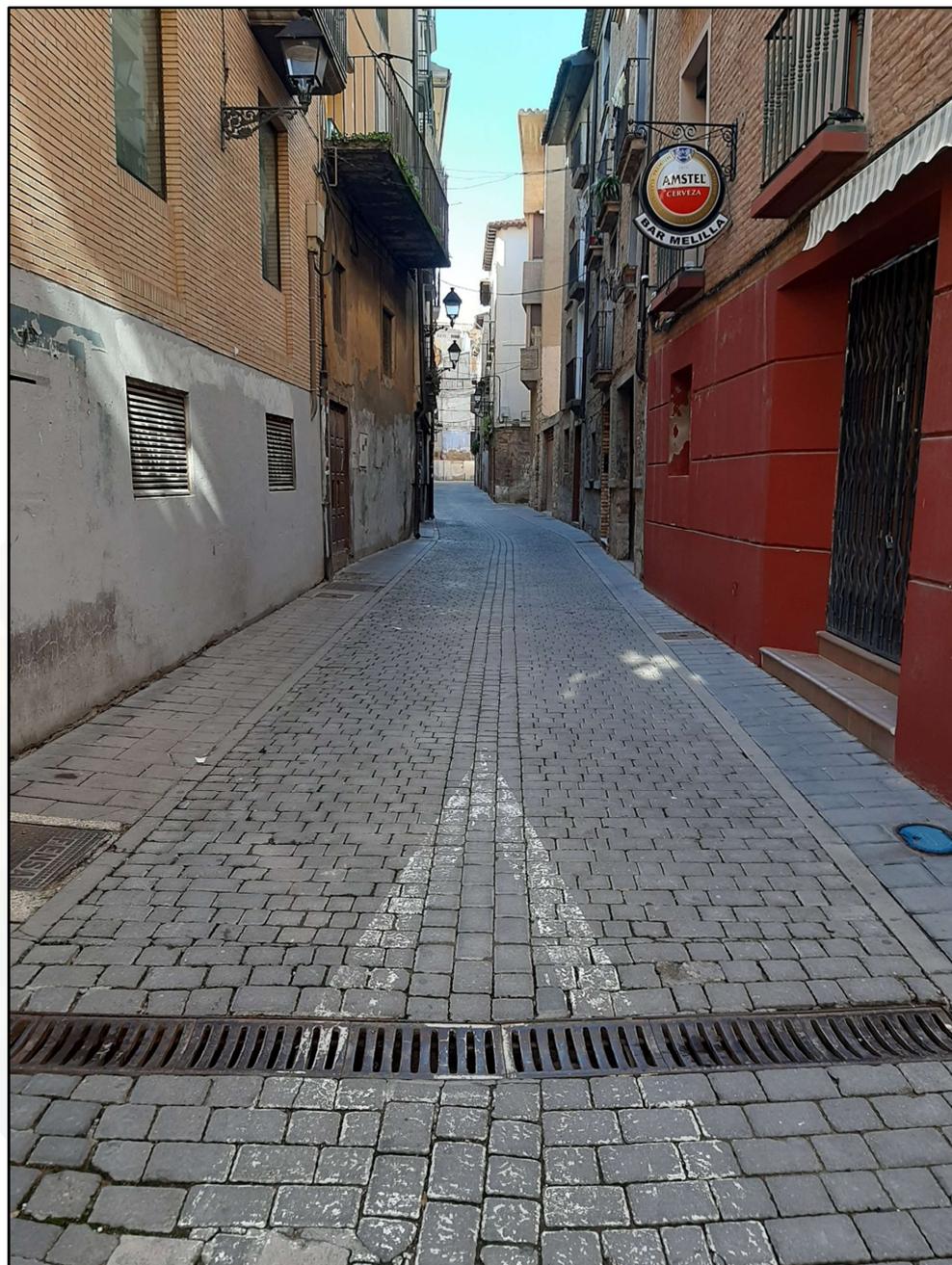


Ilustración 43. Vistas de las calles Verjas, San Julián y Arbolones. Se trata de otra de las zonas donde la inundación, que se inicia por la red de alcantarillado, produce calados de mayor peligrosidad en el casco viejo de Tudela. En estos tramos de dichas calles se une la peligrosidad de haber varios garajes que resultan inundados, así como la existencia de varias tapas de alcantarillado que pueden resultar desplazadas.

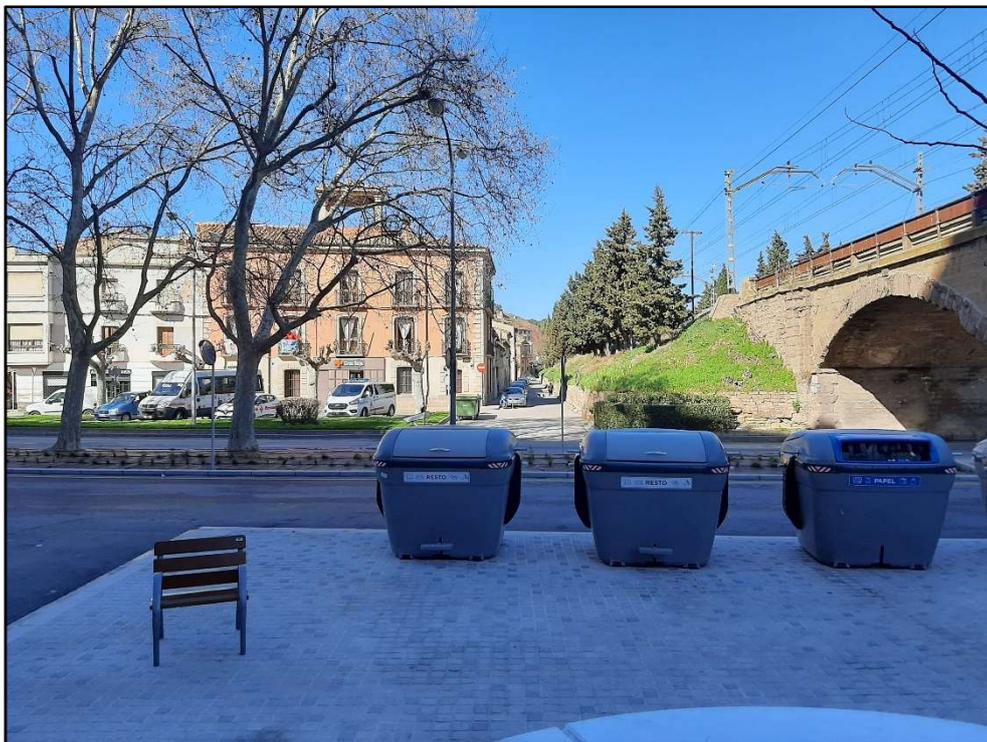
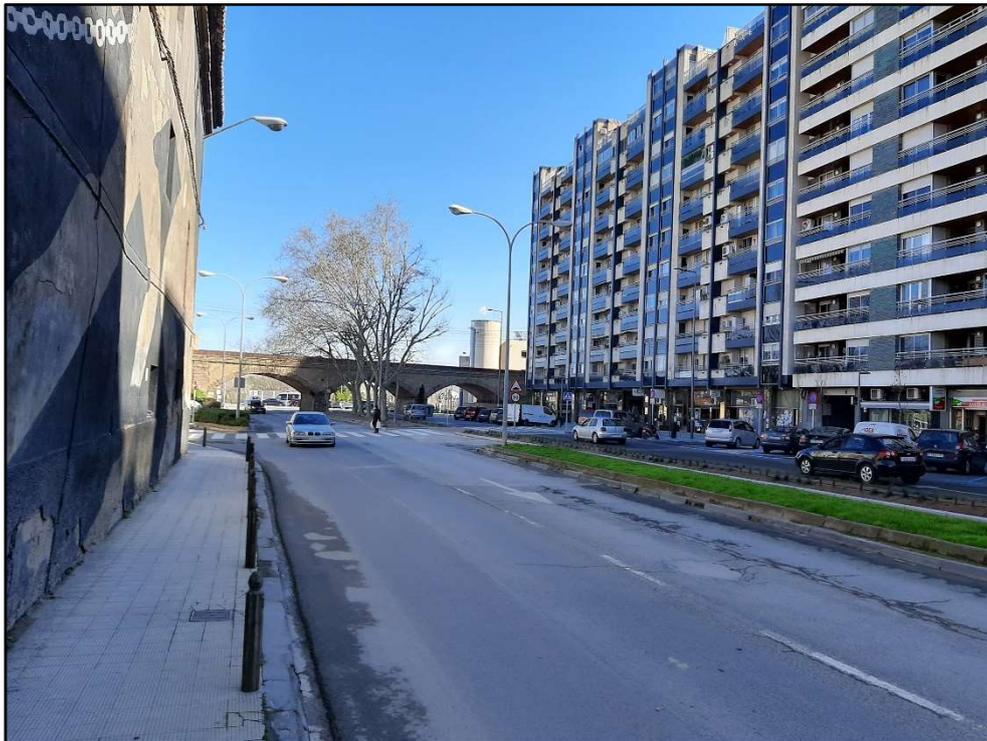


Ilustración 44. Vistas de la calle Terraplén (en el margen de las vías del tren) y del Paseo de Pamplona. Esta última avenida debe ser cortada en diferentes tramos según avanza la inundación hacia la ciudad.

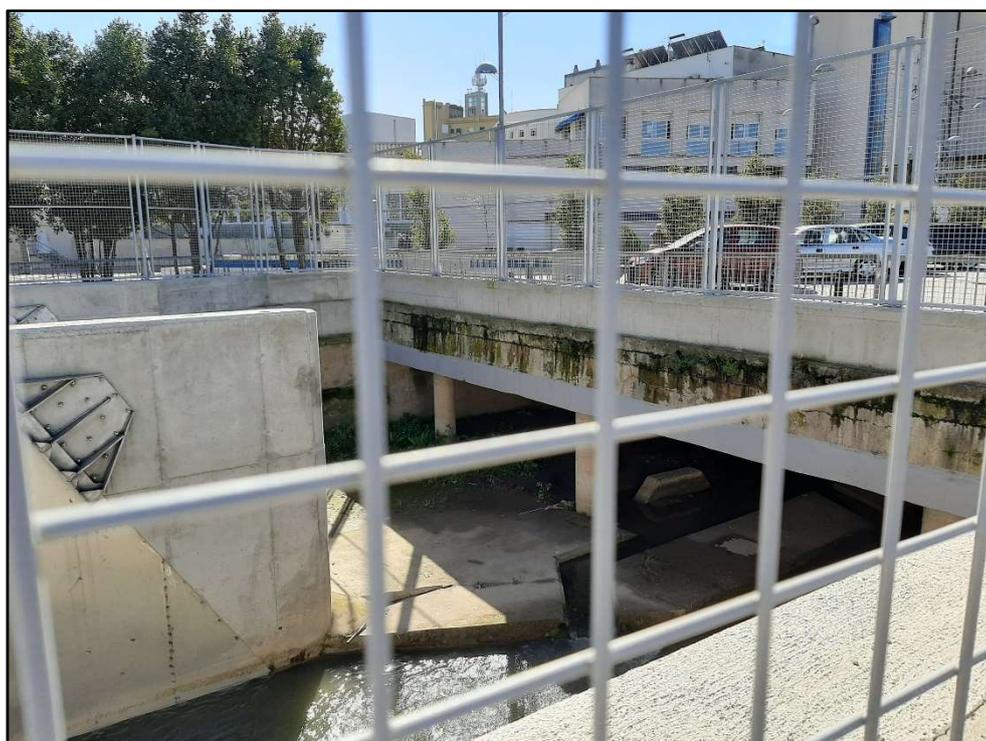
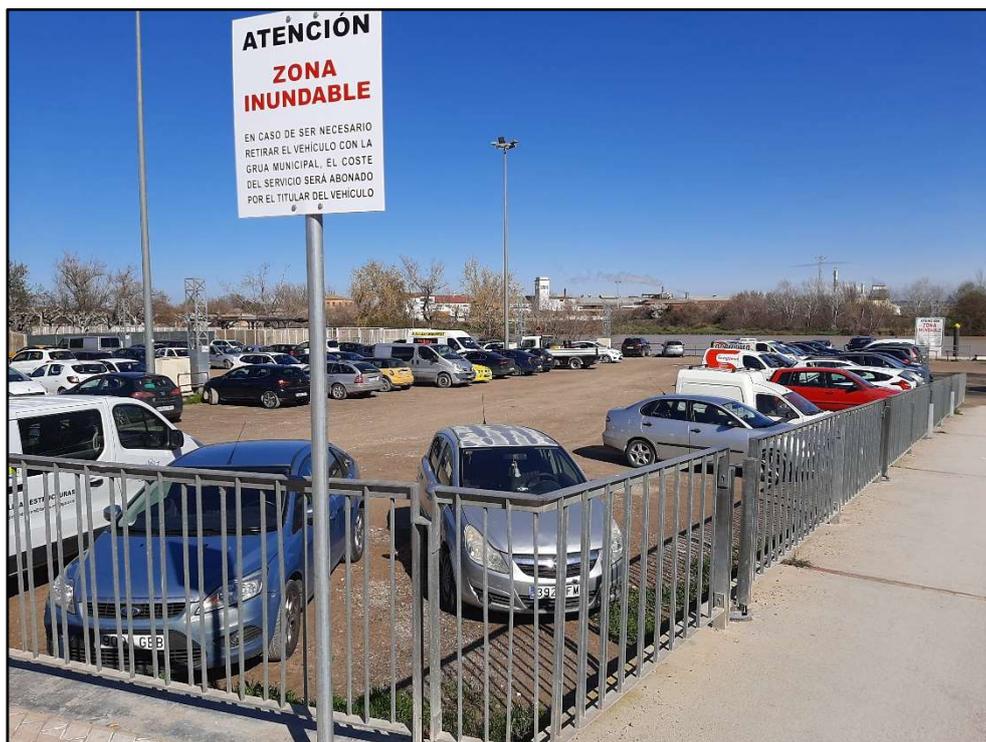
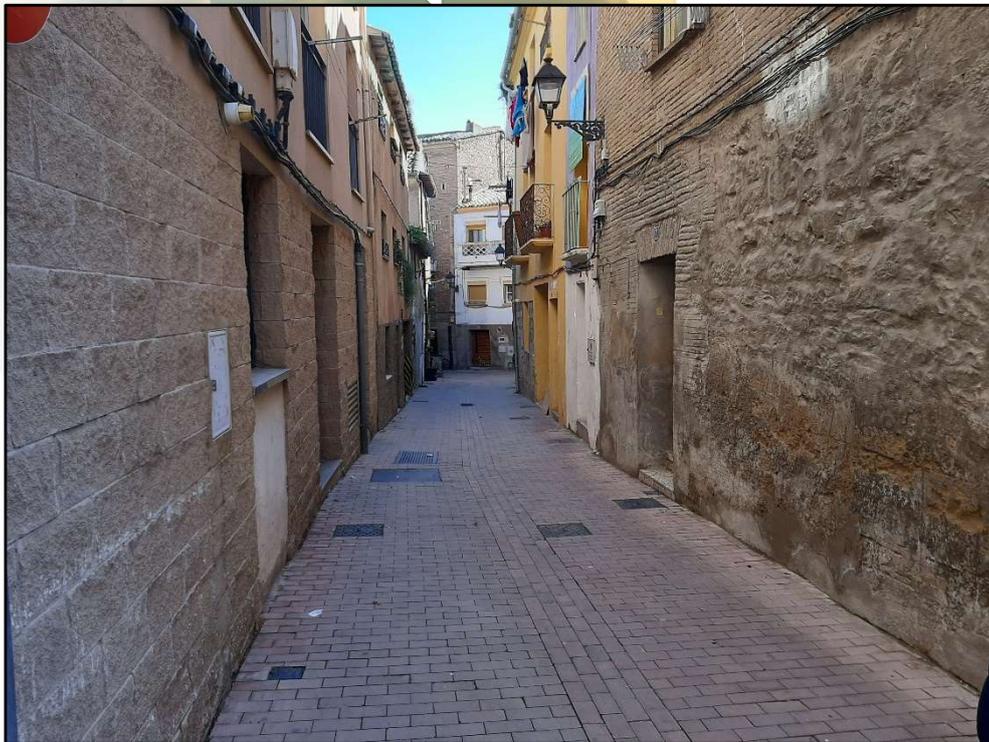
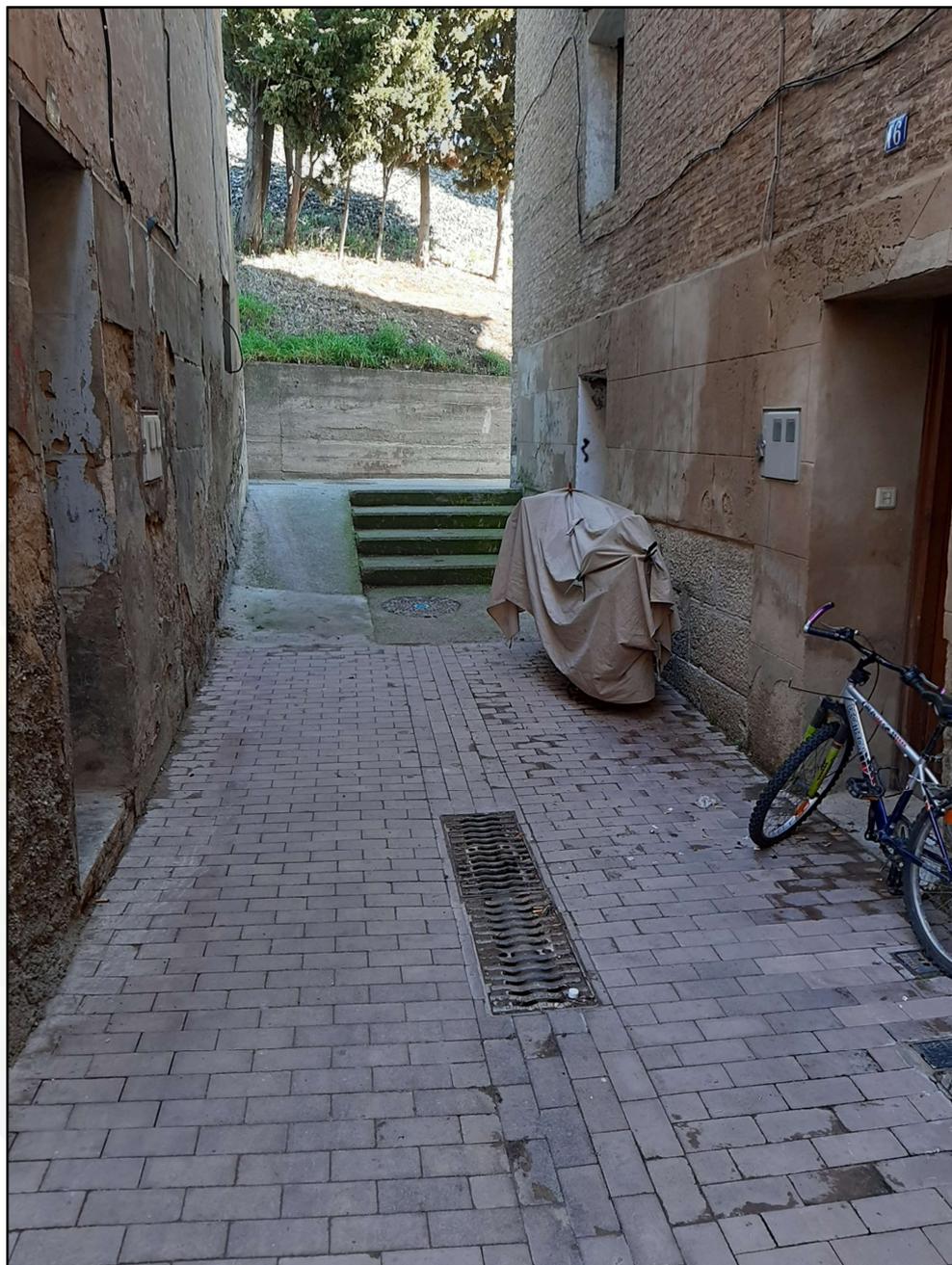


Ilustración 45. Imágenes tomadas en la confluencia del río Queiles con el Ebro. En este punto, recientemente se han instalado unas compuertas flotantes, que se cierran al aumentar el nivel del río Ebro, evitando así que sus aguas penetren en el tramo final encauzado del río Queiles, bajo las calles de Tudela. De esta forma se trata de evitar que se produzcan inundaciones a través del alcantarillado de la ciudad. En el punto más bajo de esta zona se encuentra una zona de aparcamiento que debe ser despejada en caso de crecida del Ebro.



Ilustración 46. Vistas de la compuerta que regula la salida del caudal del barranco Mediavilla al cauce del Ebro. En este punto, al igual que en la salida del Queiles, se ha instalado una compuerta flotante, que se levanta al crecer el caudal del Ebro, evitando el retorno de estas aguas hacia las calles del casco viejo.





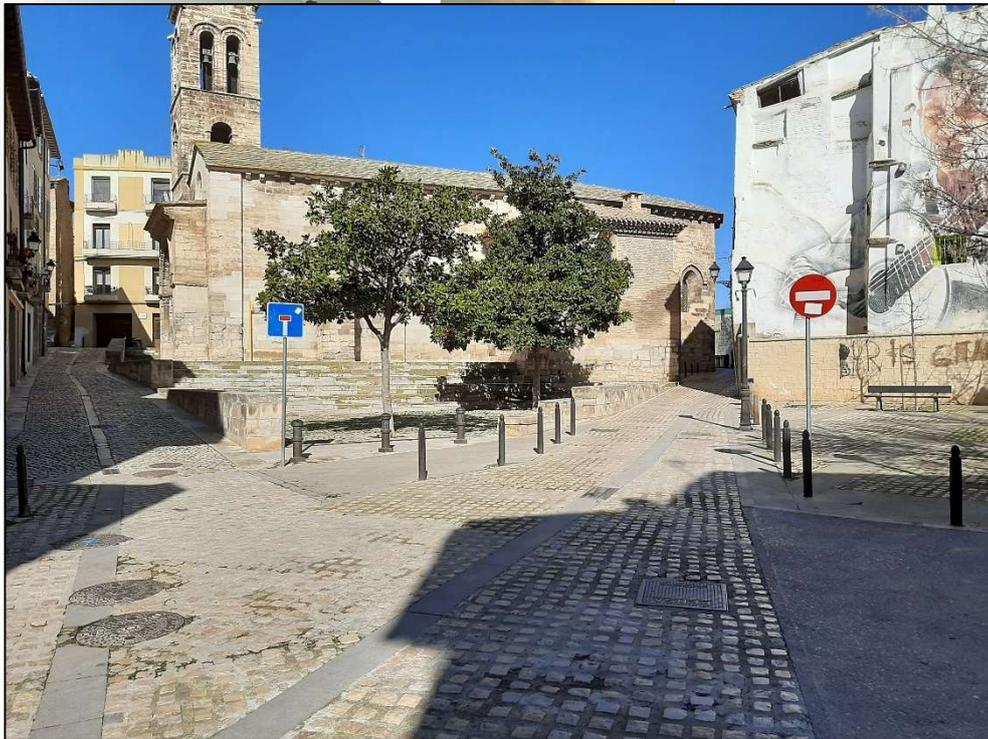




Ilustración 47. Imagen que ilustran los puntos de mayor importancia de la inundación en el entorno de las calles: Fosal, Portal, Pontarrón, Patio y Mediavilla. Se muestran en concreto también las dos alcantarillas principales por las que se inicia la inundación en esta parte de la ciudad.

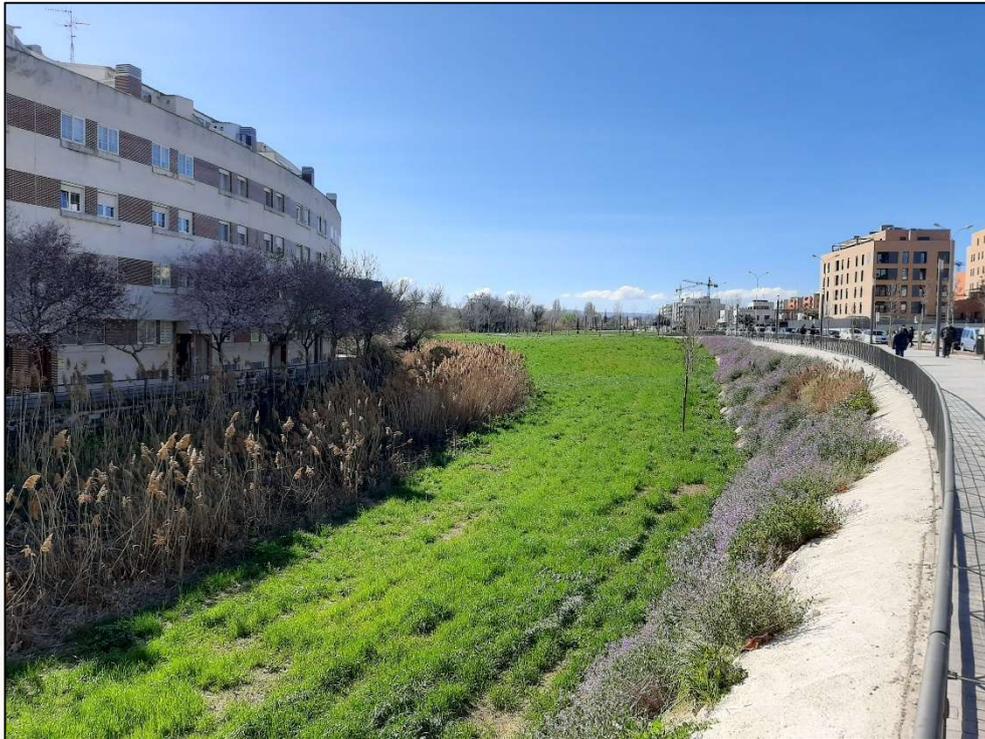


Ilustración 48. Vista de uno de los puntos de mayor importancia para analizar el riesgo de inundación en Tudela. Se trata del punto del soterramiento del río Queiles, en el inicio de la zona peatonal del Paseo del Queiles.

Anejo 7: Marco legal

Los efectos de las inundaciones y la búsqueda de soluciones han ido evolucionando con el nivel de desarrollo del país y el valor que la ciudadanía otorga a la seguridad. Las principales leyes y textos normativos, de aplicación en este campo son:

En el ámbito europeo:

- ✎ Directiva 2007/60/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2007, relativa a la evaluación y gestión de los riesgos de inundación.
- ✎ Directiva 2000/60/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2000, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas.

En los ámbitos estatal y autonómico:

Ley de Aguas y Costas:

- ✎ Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, Texto Refundido de la Ley de Aguas.
- ✎ RD 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico que se desarrolla los títulos preliminar, I, IV, V, VI y VII de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas y sus modificaciones: RD 606/2003, de 23 de mayo; RD 9/2008, de 11 de enero y RD 638/2016, de 9 de diciembre.
- ✎ RD 903/2010, de 9 de julio, de evaluación y gestión de riesgos de inundación.
- ✎ Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas.
- ✎ Ley 2/2013, de 29 de mayo, de protección y uso sostenible del litoral y modificación de la Ley 22/1988, de Costas.
- ✎ RD 876/2014, de 10 de octubre, Reglamento General de la Ley de Costas.

Plan Hidrológico Nacional, planes hidrológicos y planes de gestión del riesgo de inundación de las demarcaciones:

- ✎ Ley 10/2001, de 5 de julio, Plan Hidrológico Nacional y sus modificaciones: RD-Ley 2/2004, de 18 de junio y Ley 11/2005, de 22 de junio.
- ✎ RD 701/2015, de 17 de julio y RD 1/2016 y RD 11/2016, de 8 de enero, por los que se aprueban los distintos planes hidrológicos de las demarcaciones.
- ✎ RD 18/2016, RD 19/2016, RD 20/2016, RD 21/2016 de 15 de enero y RD 159/2016 de 15 de abril, por el que se aprueban los planes de gestión del riesgo de inundación de las demarcaciones.

Cobertura aseguradora del riesgo de inundación:

- ✎ RD 7/2004 de 29 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido del Estatuto Legal del Consorcio de Compensación de Seguros.
- ✎ RD 300/2004 de 20 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento del Seguro de Riesgos Extraordinarios.

Protección Civil:

- ✎ Ley 17/2015, de 9 de julio, del Sistema Nacional de Protección Civil.
- ✎ RD 407/1992, 24 de abril, Norma básica de Protección Civil.



- ✎ Resolución de 31 de enero de 1995, de la Secretaría de Estado de Interior por la que se aprueba la Directriz Básica de Planificación de Protección Civil ante el riesgo de inundaciones.
- ✎ RD 393/2007, de 23 de marzo, por el que se aprueba la Norma Básica de Autoprotección de los centros, establecimientos y dependencias dedicados a actividades que puedan dar origen a situaciones de emergencia y su modificación: RD 1468/2008, de 5 de septiembre.
- ✎ Resolución de 2 de agosto de 2011, por la que se aprueba el Plan Estatal de Protección Civil ante el riesgo de inundaciones.
- ✎ Los planes especiales de protección civil ante el riesgo de inundaciones elaborados por las comunidades autónomas y homologados por la Comisión Nacional de Protección Civil se pueden consultar en <http://www.proteccioncivil.es/riesgos/inundaciones/planes>
- ✎ RD 307/2005, de 18 de marzo, por el que se regulan las subvenciones en atención a determinadas necesidades derivadas de situaciones de emergencia o de naturaleza catastrófica, y se establece el procedimiento para su concesión y su modificación: RD 477/2007, de 13 de abril.

Ley del Suelo:

- ✎ Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre, Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana

En el ámbito de la C.F. Navarra:

Protección Civil:

- ✎ Ley Foral 8/2005, de 1 de julio, de protección civil y atención de emergencias de Navarra.
- ✎ Decreto Foral 14/2008, de 10 de marzo, por el que se regula la Comisión de Protección Civil de Navarra.
- ✎ Decreto Foral 45/2002, de 25 de febrero, por el que se aprueba el Plan Especial de Emergencias ante el Riesgo de Inundaciones de la Comunidad Foral de Navarra.
- ✎ Decreto Foral 150/1998, de 4 de mayo, por el que se regula el Centro de Coordinación Operativa.
- ✎ Decreto Foral 230/1996, de 3 de junio, por el que se aprueba el Plan Territorial de Protección Civil de Navarra.
- ✎ Acuerdo del Gobierno de Navarra, de 28 de marzo de 2011, por el que se aprueba el Plan Especial de Protección Civil ante el riesgo de inundaciones de la Comunidad Foral de Navarra
- ✎ Plan Especial de Protección Civil ante el riesgo de inundaciones de la Comunidad Foral de Navarra (Modificación enero 2018)
- ✎ Acuerdo del Gobierno de Navarra, de 28 de marzo de 2011, por el que se aprueba la actualización del Plan Territorial de Protección Civil de Navarra -PLATENA-.

Ordenación del Territorio:

- ✎ Ley Foral 35/2002, de 20 de diciembre, de Ordenación del Territorio y Urbanismo
- ✎ ORDEN FORAL 69/2014, de 10 de noviembre, del Consejero de Fomento, por la que se aprueba la 1ª Actualización de los Planes de Ordenación del Territorio.
- ✎ Mediante los siguientes Decretos Forales, publicados en el Boletín Oficial de Navarra número 145, de 21 de julio de 2011, se aprobaron los cinco Planes de Ordenación Territorial (POT) de Navarra, entre ellos:
 - Decreto Foral 44/2011, de 16 de mayo, por el que se aprueba el Plan de Ordenación Territorial del Eje del Ebro (POT5).
 - Los distintos POTs y sus diferentes actualizaciones pueden consultarse en el siguiente enlace:
http://www.navarra.es/home_es/Temas/Territorio/Urbanismo/Instrumentos/Instrumentos+OT/POT/

Anejo 8: Medidas complementarias en coordinación con otros planes sectoriales

El Plan Especial de Emergencias ante el Riesgo de Inundaciones de la Comunidad Foral de Navarra, **modificado en enero de 2018**, indica que junto con los contenidos mínimos que ya figuraban en el Plan de 2011, se deben incluir también los siguientes **aspectos adicionales** en los nuevos **planes municipales** frente al riesgo de inundación:

Anejo 8.1. Análisis del Planeamiento Urbanístico, con atención expresa a la calificación de suelo urbano y urbanizable en las ARPSIS.

En la **Ley Foral 8/2005**, en concreto en su **artículo 8**, relativo a la **Ordenación del Territorio y urbanismo**, se establece que:

1. Las actuaciones de ordenación del territorio y urbanismo tendrán en cuenta las determinaciones de protección civil en estos ámbitos de conformidad con el Catálogo y Mapa de Riesgos, así como con el Catálogo de Actividades de Riesgo.
2. Los instrumentos de ordenación del territorio y los urbanísticos, tras su aprobación inicial, serán sometidos a informe preceptivo del Departamento competente en materia de protección civil, en relación con las situaciones de grave riesgo colectivo que pueda provocar el modelo territorial adoptado en ellos.

Este informe será vinculante en caso de reparo expreso de la Comisión de Protección Civil de Navarra, cuando ésta identifique graves problemas de índole geotécnica, morfológica, **hidrológica** o cualquier otro riesgo incompatible o que desaconseje un aprovechamiento urbanístico por los riesgos para la seguridad de las personas, los bienes o el medio ambiente.

El informe deberá ser emitido en el plazo de dos meses desde la remisión del instrumento. Si en dicho plazo no se hubiera evacuado el informe, se entenderá que existe declaración de conformidad con el contenido del instrumento de ordenación territorial o urbanístico.

3. En los casos de planeamiento urbanístico aprobado sin ejecutar, el órgano con competencias urbanísticas promoverá, en las áreas de riesgo, las modificaciones necesarias para su reducción o, si esto no fuera posible, la anulación de las licencias.

En relación a la situación actual del planeamiento urbanístico (mayo de 2021), en el caso de Tudela, este ayuntamiento cuenta con un plan General Municipal bastante antiguo, ya que fue aprobado el 27 de septiembre de 1991.

Dicho Plan puede consultarse en el siguiente enlace:



https://administracionelectronica.navarra.es/SIUN_Consulta/Index.html#/instrumento/10715

Y en concreto la **Normativa Urbanística recogida en el plan** se puede consultar en el siguiente documento:

https://administracionelectronica.navarra.es/SIUN_Consulta/SIUN_DOCUMENTOS/PGOU/010715/10715_003.pdf

En el año **1996** se elaboró un **Texto Refundido del Plan general de ordenación Urbana de Tudela** que “ha tenido por objeto la recopilación en un único texto legal de las distintas modificaciones del Plan General Vigente...” Este texto refundido puede consultarse en el siguiente enlace:

https://administracionelectronica.navarra.es/SIUN_Consulta/SIUN_DOCUMENTOS/PGOU/010715/10715_009.pdf

Respecto a la **Clasificación del suelo**, en el plan se definen y presentan los tipos mostrados en las siguientes imágenes y cuya información está disponible en los siguientes enlaces:

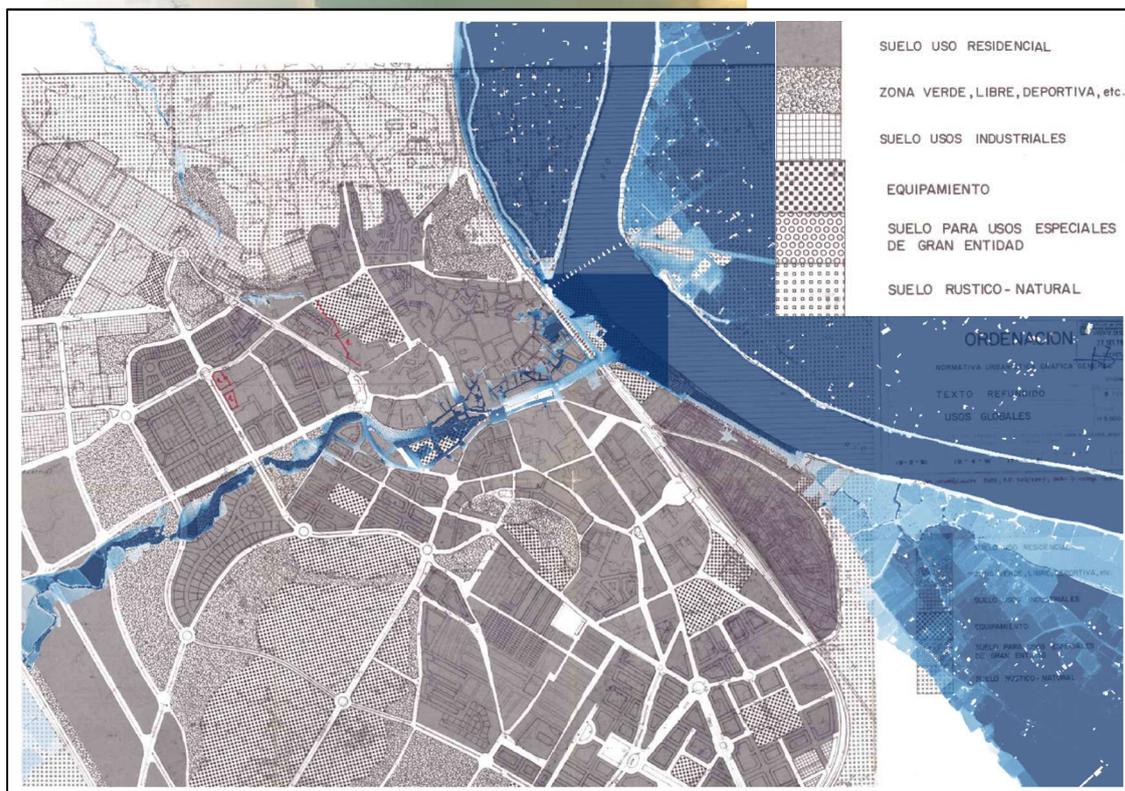
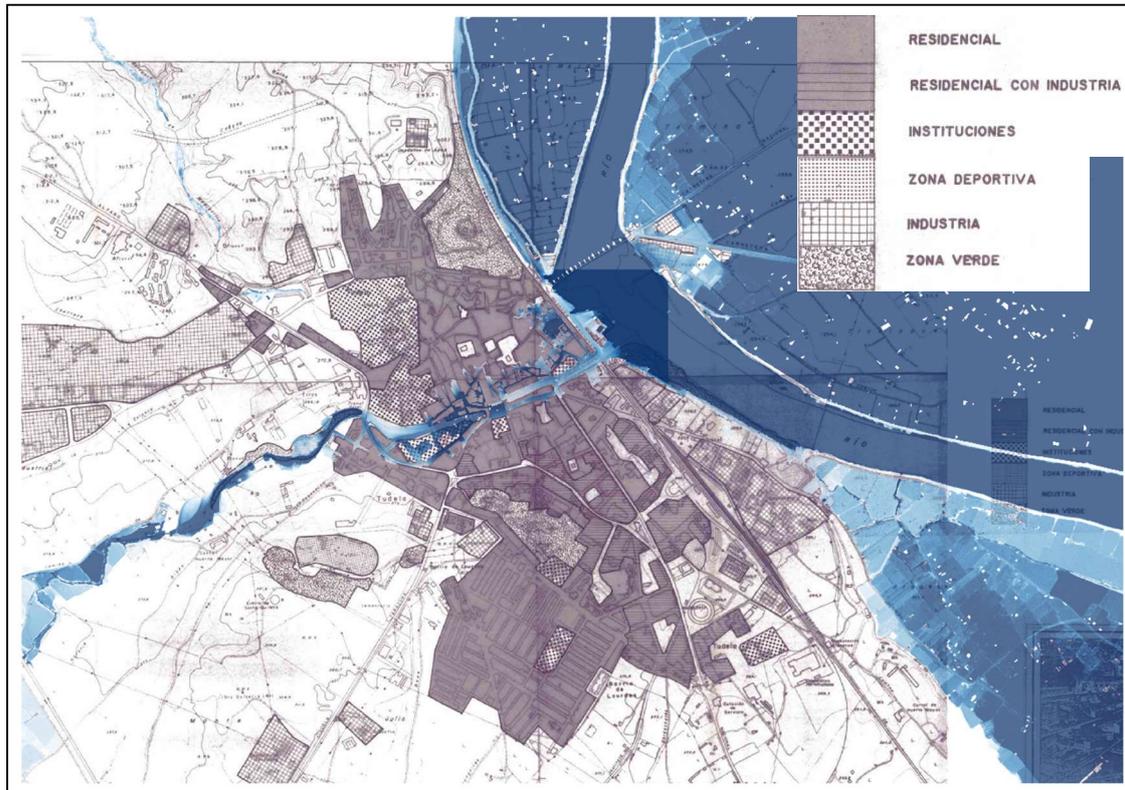
Figura 1: Mapa de usos globales del suelo.

<https://gissiun.tracasa.es/navegar/iframeLegend.aspx?UNIVERSE=PGOU\\\\010715\\\\101&CODMUN=232&PIXANCHO=1920&PIXALTO=880>

Figura 2: Texto refundido usos Globales.

<https://gissiun.tracasa.es/navegar/iframeLegend.aspx?UNIVERSE=PGOU\\\\010715\\\\111&CODMUN=232&PIXANCHO=1920&PIXALTO=880>

En ambas imágenes se ha superpuesto la mancha de inundación elaborada durante el segundo ciclo de la Directiva de Inundaciones, es decir las manchas elaboradas durante el año 2020. Se trata de la inundación esperada para un periodo de retorno de 100 años. Como se observa en las imágenes, esta inundación afectara tanto a zonas actualmente urbanas como a las zonas definidas como urbanizables.



Anejo 8.2. Análisis de las medidas estructurales que se podrían adoptar en el municipio para disminuir la vulnerabilidad de los elementos ubicados en el casco urbano dentro de zonas inundables.

Este análisis debe hacerse para **alcanzar el máximo nivel de protección**, al menos para el del límite de **probabilidad media de inundación, T100, del Mapa de Peligrosidad**, especialmente si existe riesgo para las personas, ya que se trata de cascos urbanos.

Las medidas estructurales que se pueden adoptar serán algunas de las descritas en los **diferentes tipos de sistemas** que se detallan a continuación, basados en las siguientes **fuentes de información oficiales**:

La [Guía para la reducción de la vulnerabilidad de los edificios frente a las inundaciones](#) publicada por el Consorcio de Compensación de Seguros enumera los distintos tipos de sistemas de protección que se pueden instalar, que se resumen en 2 grandes bloques:

- **Métodos para evitar que el agua alcance el edificio:**
 - a. Diques, muros estancos y barreras permanentes. Consiste en la construcción o instalación de medidas de protección permanentes, exteriores o interiores a la parcela, para evitar que las aguas de inundación entren en el edificio. Es esencial que en el diseño de estas medidas se tengan en cuenta las posibles filtraciones, incorporando un sistema de drenaje en los cerramientos que evacue de la parcela el agua filtrada o el agua de lluvia. Asimismo, es necesario que el dique sea resistente a los empujes del agua y al paso del agua por coronación.
 - b. Terraplenes y movimientos de tierra integrados en el paisaje. En el caso de que la parcela del edificio tenga suficiente terreno, se puede impedir o mitigar la entrada de agua mediante proyectos de explanación, terraplenado, pendientes, caminos, jardines y paisajismo. Se trata de una solución recomendada para edificios en zonas muy llanas y poca altura de agua en caso de inundación
 - c. Barreras anti-inundación temporales. Se trata de barreras de carácter temporal que impiden que el agua alcance al edificio. Entre este tipo de medidas se encuentran los clásicos sacos de arena; las vallas de madera o tapiado mediante ladrillos o placas cerámicas a los sacos de materiales absorbentes e hinchables; las barreras metálicas anti-inundación; los diques hinchables, etc. En este tipo de medidas lo esencial es disponer del tiempo suficiente para su montaje, por lo que no están recomendadas para inundaciones con tiempos de respuesta reducidos (tiempo entre el aviso de una posible inundación y el momento de llegada de dicha inundación). Asimismo, este tipo de dispositivos requiere generalmente para su montaje la intervención de una persona que, además de tener los conocimientos técnicos para instalarlas, sea físicamente capaz de llevarla a cabo, conozca el lugar en el que se encuentran almacenados y pueda llegar a tiempo a la zona para montarlo antes de que llegue la inundación. Se recomienda, para que su montaje se efectúe de manera efectiva, se realicen prácticas con relativa frecuencia. En ocasiones resultaría aconsejable optar por la instalación de estos sistemas de forma permanente.

- **Métodos para resistir la entrada de agua en el edificio:** Con este tipo de medidas se intenta impedir que el agua entre en el edificio, aunque ésta ya esté en contacto con el mismo, por medio de medidas de carácter permanente, como la eliminación de fisuras y rutas de penetración de agua, paredes, etc., o de carácter temporal, como la obturación de aberturas con barreras móviles, sacos de materiales absorbentes, etc. El objetivo de la acción es conseguir la estanquidad del edificio. Es sin duda la actuación para adaptar edificios más reconocida e intuitiva para todos, ya que ante la subida de las aguas tradicionalmente se han colocado sacos de arena, tabloncillos de madera o tapiado parcial con ladrillo en las aberturas de las puertas y las ventanas.

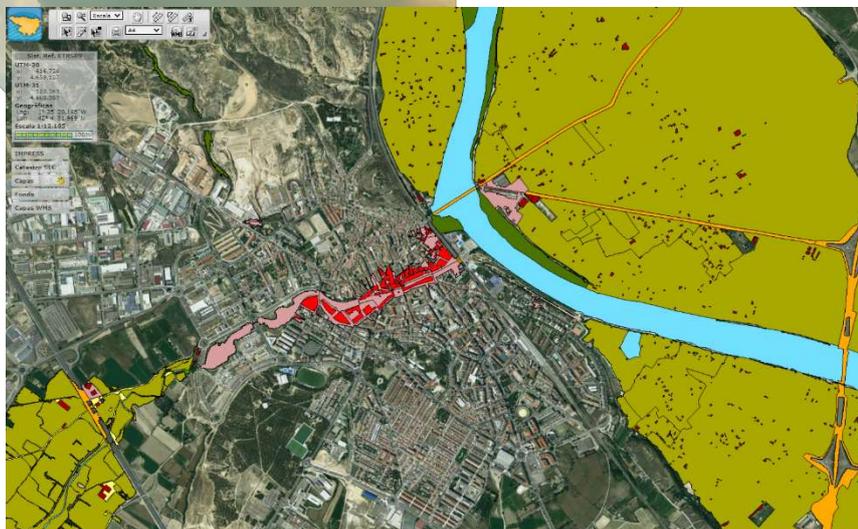
La propia [Guía para la reducción de la vulnerabilidad de los edificios frente a las inundaciones](https://www.conorseguros.es/web/documents/10184/48069/guia_inundaciones_completa_22jun.pdf/480edc31-446b-40a5-af5b-2c37daf20a35) que se puede descargar o consultar de forma gratuita en internet (https://www.conorseguros.es/web/documents/10184/48069/guia_inundaciones_completa_22jun.pdf/480edc31-446b-40a5-af5b-2c37daf20a35) establece figuras y ejemplo de distintos casos que pueden ayudar en su implantación.

Para aplicar estos sistemas de protección en el municipio, se priorizarán los edificios con mayor riesgo para poder recibir una subvención. Este riesgo depende sobre todo de la probabilidad de ocurrencia, pero también del tipo de edificio. En tal caso, se **priorizarán** las edificaciones con mayor riesgo (los afectados por las avenidas con periodos de retorno más cortos, como pueden ser las avenidas de 10 años, 50 años y 100 años), se deben estudiar las problemáticas concretas del edificio y establecer la solución óptima que más se adecúa a la situación, como requisito previo para cualquier actuación de fomento económico por parte del Ayuntamiento. También se les dará mayor prioridad a los edificios dependiendo del uso previsto para la **planta baja**: viviendas, edificios públicos, establecimientos, sótanos...

Basándose en las edificaciones registradas en el catastro de Navarra, información geográfica propiedad del Gobierno de Navarra, aquellas que intersecten con la mancha del T10 serán las que más riesgo presentan, seguidas por las influenciadas por la del T100 y posteriormente del T500.

En el momento de redacción de este plan (mayo de 2021), **no se dispone de ningún proyecto planteado en el término municipal de Tudela para hacer frente a los daños causados por una inundación asociada a un periodo de retorno de 100 años**. O al menos los redactores de este plan no tienen conocimiento de ninguno tras haber consultado fuentes como el PGRI (<http://www.chebro.es/PGR/>; 2015) de la cuenca del Ebro o los estudios realizados por el Gobierno de Navarra en diferentes cuencas.

En cualquier caso, conviene recordar que, en el caso del eje del Ebro en el tramo de Tudela, la CHE efectuó durante el pasado año 2020 un nuevo estudio de detalle de los mapas de peligrosidad y riesgo que afectan a dicho tramo. Durante el verano de 2020 estuvieron en fase de exposición pública estos mapas, incluyendo el de inundación asociada a un periodo de retorno de 100 años (ver figura).



Por tanto, actualmente no se dispone, dado lo reciente de la elaboración de estos nuevos mapas, de ningún estudio que evalúe la posible reducción de riesgos que se produciría mediante medidas estructurales para mitigar el daño producido en el término municipal de Tudela.

La zona afectada por la avenida de retorno de 100 años se encuentra disponible en el siguiente enlace del visor desarrollado por la CHE para mostrar la información del segundo ciclo de la Directiva de Inundaciones: http://iber.chebro.es/SitEbro/sitebro.aspx?SNCZI_2C

Anejo 8.3. Plan de mantenimiento anual del río

Las causas que provocan avenidas se agravan con la circunstancia de obstáculos y vertidos a lo largo del cauce, que favorecen la formación de tapones y el desbordamiento de los ríos en esos puntos, restando capacidad hidráulica al propio río debido a la modificación de la sección del río. Para evitar que esto suceda, la limpieza del cauce, exclusivamente dentro del núcleo urbano, es competencia local.

Debemos tener en cuenta que estas limpiezas no son por si solas la solución al problema de las inundaciones, pues ésta es compleja y requiere la actuación coordinada de diversas administraciones a lo largo de todo el cauce del río y sus desembocaduras, no obstante, su objetivo es mejorar el estado ambiental del río y de esta forma, y contribuir a aliviar o reducir los impactos que las inundaciones causan sobre el entorno.

Las **actuaciones propuestas** para la limpieza del cauce se resumen en estos puntos:

- **Retirada de troncos y ramas del cauce:** se trata del acopio, troceado con motosierra y retirada de árboles y ramas caídos en el cauce. Los restos leñosos presentes en el lecho del cauce formando tapones se deben retirar mediante carga, por ejemplo, a un dumper autocargador, y posterior triturado de los restos vegetales o traslado de los mismos a plantas de compostaje.
- **Limpieza de puentes:** esta actividad consiste en recuperar la sección original de la infraestructura para recuperar su capacidad hidráulica original mediante el retirado de la carga de sedimentos depositados en ellas y conformando las entradas y salidas a la estructura, para garantizar el fácil acceso del flujo.
- **Retirada de vegetación que crece en el cauce:** la entresaca y desbroce selectivo, con motosierra y motoguadaña con disco de sierra respectivamente, de la vegetación leñosa presente en el lecho del cauce que limite o pueda limitar en el futuro la capacidad hidráulica del río. En este aspecto, a título meramente enunciativo, la poda de formación puede resultar interesante: elevación de copa de ejemplares con ramas bajas dentro del cauce.
- **Recolocación de escolleras dañadas o sustitución por estructuras de bioingeniería con un proyecto de restauración fluvial que mejore el estado del río (cuando sea posible)** las escolleras, tal como se define en la Guía del Ministerio de Fomento, están formadas por bloques de roca irregulares, de forma poliédrica, sin labrar y de gran tamaño que se colocan uno a uno. Se emplean para proteger los márgenes de la erosión causada por el agua y el hielo. Puede usarse para proteger las pilas y estribos de las estructuras de cruce de cauces, pilotes y otras estructuras contra daños y desbordamientos, particularmente en arroyos inundados, lechos de ríos y canales. El mantenimiento de las escolleras garantizará que éstas sigan cumpliendo su función, lo que significa que dentro del mantenimiento anual se deben identificar los puntos dañados de la infraestructura.
- **Retirada de depósitos de materiales excedentarios:** extracción del material que se acumula como barras de sedimento en las orillas o en el centro del cauce, siempre evitando la sobre-excavación por debajo del nivel normal del río.

Estas **actuaciones se llevarán a cabo persiguiendo los siguientes objetivos**, tal y como se viene planteando en este tipo de planes en otros municipios de Navarra:

- Mantener una vegetación riparia que naturalice algo un cauce que las actuaciones antrópicas llevadas a cabo han transformado en un canal, aportando entre otros: sombra y refugio para la fauna.
- Mantener la capacidad hidráulica de paso del agua en avenidas, evitando que la vegetación constituya obstáculos donde se acumulen restos de vegetación y todo tipo de residuos urbanos que puedan crear apantallamientos.
- Evitar acumulaciones de depósitos aluviales que puedan suponer un obstáculo al paso del agua, creando islas donde prolifere la vegetación.
- Establecer un protocolo de actuación en el cauce, a aplicar con carácter sistemático, y de forma particularizada cada vez que se produzca una avenida importante.

Se realizarán por tanto y con personal municipal, revisiones periódicas del cauce a su paso por el término municipal de Tudela, tras cada suceso de inundación, y de manera sistemática antes del periodo primaveral, aprovechando la parada vegetativa que facilitara la visibilidad y una correcta planificación de los trabajos, que se realizarán preferentemente en época de estiaje.

Estos trabajos se efectuarán siempre dentro de las competencias que tenga atribuidas el Ayuntamiento en virtud de la normativa aplicable. De forma periódica se identificarán nuevos problemas que se localizan a lo largo del cauce a su paso por el casco urbano, indicando los puntos y el tipo de mantenimiento o limpieza que se podría desarrollar.

Efectuado lo anterior se **solicitarán los permisos a las autoridades competentes** para proceder a la ejecución de las actuaciones. Sin una autorización explícita no es posible intervenir dentro del cauce del río.

En las actuaciones que se ejecuten se cumplirán todas las normas vigentes dictadas por las autoridades competentes (Administraciones del Estado, y departamentos competentes de la Administración de la Comunidad Foral de Navarra), que resultaran de pertinente.

Todos los materiales a emplear en la obra deberán cumplir las normas y homologaciones que determine el Ministerio correspondiente con competencias en materia de seguridad e idoneidad para las labores a realizar, o aquel organismo de análogas competencias habilitado para ello. En principio, se admitirán aquellos materiales, medios auxiliares y maquinaria portadores del marcado C.E. sin perjuicio de aquellos ensayos de calidad, susceptibles de ser efectuados a requerimiento de la Dirección Facultativa

Anejo 8.4. Plan de subvenciones para inversiones en sistemas de protección

Los ciudadanos deben tomar las medidas de autoprotección necesarias para evitar la generación de riesgos, así como exponerse a ellos. Una vez sobrevenida una emergencia, deberán actuar conforme a las indicaciones de los agentes de los servicios públicos competentes.

En este caso estaríamos hablando de autoprotección ciudadana, una autoprotección ejercida por los propios ciudadanos en el marco físico donde se desenvuelve su vida. La autoprotección ciudadana es un elemento necesario, tanto desde el punto de vista individual como el colectivo, para el desarrollo vital de las personas.

Por ello, la Ley 2/85, de Protección Civil, de 21 de enero, señala en su Exposición de Motivos: *“Consecuentemente (la autoprotección), debe plantearse, no solo de forma que los ciudadanos alcancen la protección del Estado y de los otros poderes públicos, sino procurando que ellos estén preparados para alcanzar por sí mismos tal protección”*.

Ello es así porque, al menos en los primeros momentos de la emergencia, la población va a depender de sus propias fuerzas, de sus propias actuaciones y, en definitiva, de sus decisiones.

A tal efecto el **Ayuntamiento determinará los modos de información, divulgación y sensibilización de la población, divulgando las medidas de autoprotección y realizando**, en coordinación con las autoridades competentes, prácticas y simulacros de protección civil.

Respecto a la legislación aplicable en la C-F. de Navarra, nos debemos referir a la LEY FORAL 8/2005, DE 1 DE JULIO, DE PROTECCIÓN CIVIL Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS DE NAVARRA (Publicada en el Boletín Oficial de Navarra de 8 de julio de 2005; BOE de 12 de agosto de 2005). Esta ley puede consultarse en los siguientes enlaces:

- <https://bon.navarra.es/es/boletin/-/sumario/2005/81>
- <http://www.lexnavarra.navarra.es/detalle.asp?r=4212&d=1>

En esta ley Foral 8/2005, en el **capítulo I** se describen las actuaciones de Protección Civil, y en concreto, en la sección 3 de dicho capítulo se incluyen los siguientes artículos de interés y referencia, referidos a la Planificación de la Protección Civil en Navarra, para los planes municipales:

- Artículo 14: Planes de actuación municipal.
- Artículo 15: Planes de autoprotección.
- Artículo 16: Contenido de los planes.

En la sección 5ª, donde se habla de la **fase de Recuperación**, en concreto en el Artículo 23, se citan las medidas a analizar y plantear. En el punto 3 de dicho artículo se establece que *“Dichos programas de recuperación tendrán como finalidad...()...proponer las **ayudas y subvenciones** a conceder por el Gobierno de Navarra o a solicitar por otras administraciones.*

En el artículo 27 (pertenece al **Capítulo II**, de Organización Administrativa) de dicha ley se definen las **responsabilidades y tareas asignadas a los municipios**. Entre ellas se incluye: Elaborar y ejecutar programas municipales de previsión y prevención, promoviendo a tal fin campañas de concienciación y sensibilización

de la población, **divulgando las medidas de autoprotección** y realizando prácticas y simulacros de protección civil.

Otras medidas adicionales de autoprotección que el Ayuntamiento podría fomentar, en la medida que así lo disponga y su eficacia quede acreditada, es fomentar la adquisición por la ciudadanía de sistemas de protección como pueden ser barreras, válvulas anti-retorno, clapetas, etc. que impiden que el agua entre en los bienes inmuebles minimizando de esta manera las consecuencias de las avenidas.

En la medida que sea necesario y se valore como una solución idónea, el **Ayuntamiento podrá disponer de mecanismos como convocatorias de ayudas y subvenciones o convenios** para que los ciudadanos interesados puedan beneficiarse de ellas y así proteger sus propiedades. Todo ello sin perjuicio de las obligaciones legales dispuestas para los edificios/instalaciones y construcciones de nueva planta.

Anejo 8.5. Protocolo de actuación que, en el caso de activación del Plan, garantice la asistencia y seguridad de las personas con discapacidad y otros colectivos en situación de vulnerabilidad.

Este plan se va a dar a conocer a la población en general mediante reuniones de presentación del mismo, y se **diseñaran comunicaciones específicas con los colectivos que agrupen estas situaciones vulnerables** para que a su vez trasladen el conocimiento a las personas asociadas.

Así, se plantea que en las presentaciones del plan a la población:

- 1) se realice al menos una de las presentaciones en que se realice una presentación a colectivos que agrupen personas con discapacidad y otros colectivos en situación de vulnerabilidad, de tal forma que se les pueda presentar ad-hoc el plan,
- 2) así como realizar con ellos un trabajo de adaptación y mejora del propio plan de cara a las futuras revisiones que se desarrollen.

Anejo 8.6. Los Planes de Actuación Municipal de Ayuntamientos aguas abajo de presas

Los Planes de Actuación Municipal de Ayuntamientos aguas abajo de presas deberán incluir, además:

-  Apartado de **Implantación y Mantenimiento del Plan** que incluirá: ejercicios, simulacros, acciones de formación e información a la población.

En cuanto a la rotura de presas, se establece la pre-emergencia desde el momento en que cualquiera de las presas integradas en el Plan, declare el escenario 0, por el cual, dadas las condiciones existentes y previsiones de evolución en la misma, el plan de emergencia de la presa aconseja una intensificación de su vigilancia sin ser necesaria ninguna especial intervención.

En función de la evolución de la situación, se producirá la vuelta a la normalidad o bien, por una evolución desfavorable, se pasará a la siguiente fase de emergencia. Cuando los Planes de Emergencias de presas estén aprobados e implantados se podrá proponer un protocolo de actuación en concordancia con ellos.

De manera que este apartado no aplica a Tudela al no tener, a fecha de hoy, ningún Plan de Emergencia de Presas aprobado aguas arriba del municipio

