LIFE NADAPTA

THE CLIMA PROJECT

The LIFE-IP NAdapta-CC project has received funding from the LIFE Programme of the European Union



Annex A.C.2.5.8:

PLAN MUNICIPAL DE EMERGENCIAS ANTE EL RIESGO DE INUNDACIONES

Municipio: CAPARROSO

Action C.2.5

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: 2017-10-02 Project end date: 2025-12-31

DISSEMINATION LEVEL		
PU	Public	☒
PP	Restricted to other programme participants (including the Commission Services)	☐
RE	Restricted to a group specified by the consortium (including Commission Services)	☐
CC	Confidential, only for members of the consortium (including Commission Services)	☐

Autoría:

- Gobierno de Navarra - Nafarroako Gobernua
- Gestión Ambiental de Navarra – Nafarroako Ingurumen Kudeaketa (GAN – NIK, S.A.)

Referencia recomendada a efectos bibliográficos:

Gobierno de Navarra - Nafarroako Gobernua; Gestión Ambiental de Navarra – Nafarroako Ingurumen Kudeaketa (GAN – NIK, S.A.) (2021). *PLAN MUNICIPAL DE EMERGENCIAS ANTE EL RIESGO DE INUNDACIONES. Municipio: CAPARROSO*. Acción C.2. del Proyecto LIFE-IP NAdapta-CC (LIFE 16 IPC/ES/000001) de la Unión Europea. Servicio de Economía Circular y Cambio Climático del Gobierno de Navarra - Nafarroako Gobernuay Gestión Ambiental de Navarra – Nafarroako Ingurumen Kudeaketa (GAN – NIK, S.A.).

Este documento corresponde al anexo A.C.2.5.8 no previsto inicialmente en el Proyecto LIFE-IP NAdapta-CC.

El Proyecto LIFE-IP NAdapta-CC LIFE 16 IPC/ES/000001 está ejecutado con la contribución financiera del programa LIFE de la Unión Europea

El contenido de este informe no refleja la opinión oficial de la Unión Europea. La responsabilidad de la información y los puntos de vista expresados en esta publicación recaen completamente en su autoría.

www.lifenadapta.eu

TABLA DE CONTENIDOS

PRÓLOGO E INTRODUCCIÓN **1**

ACRÓNIMOS **2**

TABLA DE CONTENIDOS **1**

INDICE DE TABLAS **3**

INDICE DE ILUSTRACIONES **4**

1. DOCUMENTO I. FUNDAMENTOS **3**
- 1.1 OBJETIVOS DEL PLAN DE EMERGENCIAS ANTE EL RIESGO DE INUNDACIÓN 3
- 1.2 ÁMBITO 3
- 1.3 MARCO LEGAL Y COMPETENCIAL 3
- 1.4 ESTUDIOS PREVIOS 4

2. DOCUMENTO II. ANÁLISIS DEL RIESGO **5**
- 2.1 DESCRIPCIÓN DEL TÉRMINO MUNICIPAL: MEDIO FÍSICO Y SOCIOECONÓMICO 5
- 2.2 DESCRIPCIÓN DE LAS CUENCAS DE APORTACIÓN E INFRAESTRUCTURAS DE CONTROL HIDROLÓGICO 13
- 2.3 INUNDACIONES HISTÓRICAS 21
- 2.4 ANÁLISIS DEL RIESGO 35
  - 2.4.1 Tipos de inundación y recurrencia 35
  - 2.4.2 Pluviometría 46
  - 2.4.3 Caudales 48
  - 2.4.4 Red de acequias y alcantarillado 49
  - 2.4.5 Zonas de inundación determinadas por planes de emergencia de presas 49
  - 2.4.6 Peligrosidad asociada a periodos de retorno 51
  - 2.4.7 Peligrosidad asociada a calados 53
  - 2.4.8 Información obtenida de los responsables municipales 55
  - 2.4.9 Análisis de eventos históricos: tiempos de circulación y caudales pico 59
- 2.5 ANÁLISIS DE LAS CONSECUENCIAS: ZONAS DE RIESGO ALTO, MEDIO Y BAJO 63
  - 2.5.1 Caudales característicos 63
  - 2.5.2 Riesgo para la población 65
  - 2.5.3 Riesgo a las actividades económicas 67
  - 2.5.4 Riesgo en puntos de especial importancia y áreas de importancia medioambiental 69
  - 2.5.5 Afecciones a equipamientos e infraestructuras (carreteras y puentes) 71
  - 2.5.6 Consecuencias por rotura de presas 73

3. DOCUMENTO III. ESTRUCTURA Y ORGANIZACIÓN DEL PLAN **75**
- 3.1 ESQUEMA ORGANIZATIVO 75
- 3.2 DIRECTOR DEL PLAN 75
- 3.3 CENTRO DE COORDINACIÓN MUNICIPAL (CECOPAL) 76
- 3.4 COMITÉ ASESOR 76
- 3.5 RESPONSABLE DE COMUNICACIONES 77
- 3.6 GRUPO OPERATIVO 77
  - 3.6.1 Brigada de Servicios Múltiples y guarda de monte 77

4. DOCUMENTO IV. OPERATIVIDAD E IMPLANTACIÓN DEL PLAN 79
4.1 OPERATIVIDAD 79
4.1.1 Notificación de las alertas 79
4.1.2 Fases de emergencia 81
4.1.3 Umbrales de alerta y procedimientos 83
4.1.4 Tipos de medidas 102
4.2 IMPLANTACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA OPERATIVIDAD 103
4.2.1 Implantación 103
4.2.2 Mantenimiento de la operatividad 103
4.2.3 Información a la población 103

5. ANEJOS 105
ANEJO 1: MARCO LEGAL 105
ANEJO 2: RED HIDROGRÁFICA 109
ANEJO 3: INUNDACIONES HISTÓRICAS 112
ANEJO 4: SEGUIMIENTO PLUVIOHIDROLÓGICO 115
ANEJO 5: MAPAS PELIGROSIDAD Y RIESGOS. MAPA DE NIVELES DE EMERGENCIA. 125
ANEJO 6: DIRECTORIO 127
ANEJO 7: CATALOGO DE MEDIOS Y RECURSOS 129
ANEJO 8: MEDIOS DE COMUNICACIÓN DE ALERTA A LA POBLACIÓN 130
ANEJO 9: CONSEJOS A LA POBLACIÓN ANTE EL RIESGO DE INUNDACIONES 132
ANEJO 10: MEDIDAS COMPLEMENTARIAS EN COORDINACIÓN CON OTROS PLANES SECTORIALES 140

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Datos básicos del término municipal de Caparroso. 5

Tabla 2. Características de las 5 estaciones de aforo más relevantes para este plan y localizadas en el ámbito del Río Aragón aguas arriba de Caparroso. Coordenadas (EPSG: 25830). 14

Tabla 3. Caudales máximos instantáneos observados en la estación de Caparroso (CHE) a nivel mensual. Resaltados en celdas de color rojo aquellos valores de caudal que superan el umbral de caudal asociado a un periodo de retorno de 2,33 años. Los datos mostrados a partir del año 2002 – 2003 son los obtenidos de la señal CAUDAL TOTAL en Caparroso de la CHE. La serie histórica se ha obtenido de: 28

Tabla 4. Características de las estaciones meteorológicas automáticas y manuales en funcionamiento en el ámbito del término municipal de Caparroso. 47

Tabla 5. Caudales (m^3/s) asociados a los diferentes periodo de retorno (años) calculados para las estaciones de aforo de los ríos Cidacos, Onsella, Irati y Aragón aguas arriba de Caparroso. 48

Tabla 6. Nombre, cargo y teléfono de contacto de los asistentes por parte del Ayuntamiento de Caparroso a la reunión de trabajo preparatoria de este plan. 55

Tabla 7. Tiempos de circulación mínimos, máximos, medios y medianos (en horas) desde las principales estaciones de aforo de los ríos Irati, Aragón Cidacos y Onsella, hasta el T.M. de Caparroso. 59

Tabla 8. Caudales pico que circularon por las diferentes estaciones de aforo del bajo Aragón durante los eventos principales desde 2003 hasta la fecha. Se ha estudiado únicamente este periodo de años ya que son aquellos años de los que se dispone de observación de caudales en tiempo real. 60

Tabla 9. Caudales de desbordamiento en las 5 secciones analizadas 64

Tabla 10. Población afectada en el T.M. de Caparroso en función del nivel de riesgo 66

Tabla 11. Tipo de actividad económica de la zona que puede verse afectada. 68

Tabla 12. Análisis de eventos para evaluar el ratio entre la suma de los caudales observados en las estaciones aguas arriba, y el caudal que circuló por la estación de Caparroso. 84

Tabla 13. Tabla resumen de los Umbrales de caudal observado que definen cada nivel de alerta en el término municipal de Caparroso. Afecciones generadas en cada nivel de emergencia y actuaciones a desarrollar. 91

Tabla 14. Tabla resumen de los Umbrales de caudal observado que definen cada nivel de alerta en el término municipal de Caparroso 93

INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Vista del casco urbano de Caparroso y del río Aragón (navarchivo.com) 6

Ilustración 2. Vista del casco urbano de Caparroso y del río Aragón (navarchivo.com), con la llanura aluvial de La Baja a la izquierda 7

Ilustración 3. De izquierda a derecha se observan: la zona regable, el cauce del rio Aragón, el casco urbano y finalmente algunos de los barrancos que dirigen sus aguas hacia la zona urbana, incluyendo principalmente el Barranco Salado. En primer término se observan los procesos erosivos que inician el Barranco de La Cabrería (mendikat.net) 7

Ilustración 4. Sotos en el rio Aragón aguas abajo del casco urbano de Caparroso (mendikat.net).....8

Ilustración 5. Localización del nuevo polígono industrial, presentado en 2017. 9

Ilustración 6. Zona de cultivos de regadío de La Baja, en la margen derecha del rio Aragón. 10

Ilustración 7. Localización de la estación de aforo de la CHE en Caparroso (A005), junto con el aforo efectuado en la estación hidroeléctrica y la localización a la que se refiere el dato de aforo Total suministrado por la CHE. (http://www.saihebro.com/saihebro/index.php?url=/datos/ficha/estacion:A005). 13

Ilustración 8. Estación de aforo del rio Aragón en Caparroso, propiedad de la CHE (Código A005). Foto obtenida de: www.saihebro.com 15

Ilustración 9. Estación de aforo del rio Irati en Liedena, propiedad de la CHE (Código A065). Foto obtenida de: www.saihebro.com 15

Ilustración 10. Estación de aforo del rio Aragón en Yesa Pie de Presa, propiedad de la CHE (Código A101). Foto obtenida de: www.saihebro.com.....16

Ilustración 11. Estación de aforo del rio Onsella en Sangüesa, propiedad de la CHE (Código A073). Foto obtenida de: www.saihebro.com 16

Ilustración 12. Estación de aforo del rio Cidacos en Olite, propiedad del Gobierno de Navarra. Foto obtenida de GAN-NIK 17

Ilustración 13. Topografía, cauces principales y **s**ubcuencas de los ríos Aragón, Irati, Onsella y Cidacos, hasta el Término Municipal de Caparroso. Pluviógrafos, pluviómetros (registro diario), embalses y estaciones de aforo del ámbito de estudio. 20

Ilustración 14. Caudales máximos instantáneos a nivel anual observados en la estación de aforo de la CHE en el río Aragón en Caparroso durante los últimos 40 años hidrológicos.....32

Ilustración 15. Número de veces que en los últimos 71 años se ha superado, para cada mes del año, el valor de caudal umbral asociado a un periodo de retorno de 2,33 años. Este umbral se ha superado en 39 ocasiones. 34

Ilustración 16. Tramos ARPSIs en el municipio de Caparroso. 36

Ilustración 17. Área (zona en gris) modelada hidráulicamente para conocer las afecciones causadas por el desbordamiento del rio Aragón y/o la inundación del casco urbano de Caparroso por el barranco Salado. 37

Ilustración 18. Trazado de los barrancos Salado (derecha, en naranja al ser ARPSI) y de la Cabrería (izquierda, en azul al ser un cauce no catalogado como ARPSI). 37

Ilustración 19. Inundación en la calle Barranco de la Cabrería, ocurrida durante el evento del 16 de Septiembre de 2014. En la imagen superior se muestra el inicio de la canalización del barranco, ya en el casco urbano. 38

Ilustración 20. Inundación en la calle Barranco de la Cabrería, ocurrida durante el evento del 16 de Septiembre de 2014. 39

Ilustración 21. Inundación en la calle Barranco de la Cabrería, ocurrida en Abril de 2018 (noticias de navarra.com). 40

Ilustración 22. Modelo digital del terreno (MDT) de la zona de acumulación de escorrentía del barranco de la Cabrería. Las altas pendientes, cauces cortos y poco vegetados favorecen la ocurrencia de riadas relámpago. Fuente: IDENA. 40

Ilustración 23. Vista aérea de la inundación producida por el rio Aragón durante el evento de Abril de 2007 (Fuente: Gobierno de Navarra). 41

Ilustración 24. Río Aragón desbordado durante el evento de 2018 (Fuente: diariodenavarra.es) 41

Ilustración 25. Río Aragón al límite de su desbordamiento en la zona de la casa de Cultura (Fuente: navarra.com). 42

Ilustración 26. Vista general del río desbordado en su margen derecha (en enero de 2010), pero controlado por la mota recién desplazada en 2009. Fuente Gobierno de Navarra. 42

Ilustración 27. Corte de la calle Av. De Pamplona (NA-5502), bajo la carretera NA-121, provocado por el aumento de caudal del rio Aragón. 43

Ilustración 28. Corte de camino rural en la margen derecha del rio Aragón, bajo la carretera NA-121, en la zona de regadío (Fuente: navarra.com). 43

Ilustración 29. Corte por inundación en la calle paralela al rio en su margen izquierdo, bajo el puente de la carretera NA-121. 44

Ilustración 30. Afecciones a viviendas en la calle paralela al rio en su margen izquierdo. 44

Ilustración 31. Localización de las principales estaciones meteorológicas en el área de influencia del municipio de Caparroso, y más concretamente de los barrancos de la Cabrería y del barranco Salado. 46

Ilustración 32. Imagen de la estación meteorológica de Bardenas (Barranco) (imagen izquierda) y de Traibuenas (derecha). 47

Ilustración 33. Red de acequias que afectan a la zona inundable de Caparroso. Se muestra la red de acequias que conecta el Barranco Salado con el embalse de El Ferial. 49

Ilustración 34. Mapa de peligrosidad de la inundación asociada a cada periodo de retorno (años). Vista general de todo el término municipal de Caparroso. 51

Ilustración 35. Mapa de peligrosidad de la inundación asociada a cada periodo de retorno (años). Detalle del alcance de la inundación en el casco urbano del municipio. 52

Ilustración 36. Imagen de la página web del Ministerio para la Transición Ecológica desde donde se puede acceder a la información geoespacial de peligrosidad asociada a diferentes períodos de retorno. 52

Ilustración 37. Ejemplo de Mapa de Peligrosidad asociada a Calados, disponible en el visor del Sistema Nacional de Cartografía y Zonas Inundables (SNCZI). El ejemplo muestra el Mapa de Peligrosidad para T=100 años. 54

Ilustración 38. Ejemplo de Mapa de Peligrosidad asociada a Calados, disponible en el visor de la Confederación Hidrográfica del Ebro. El ejemplo muestra el Mapa de Peligrosidad para T=100 años. 54

Ilustración 39. Imagen de la reunión celebrada en el Ayuntamiento de Caparroso el 19/11/2018. 55

Ilustración 40. Las fotografías superiores y la inferior izquierda muestran el punto (bajo una vivienda) en el que se encauza y soterra el barranco de la Cabrería. La fotografía inferior derecha muestra la salida del encauzamiento de este barranco, al cauce del rio Aragón, en la zona próxima a la casa de cultura. 56

Ilustración 41. Fotografías de la visita a la Calle Barranco de la Cabrería. Como se observa, es una calle en la que en caso de producirse caudales altos y con velocidades importantes, se puede dar lugar a un riesgo elevado a peatones y vehículos.....56

Ilustración 42. Estas fotografías ilustran los puntos del casco urbano, en la orilla del rio Aragón, con menor cota sobre él, y dónde por tanto se producen algunas de las primeras afecciones al desbordarse el rio. Las imágenes superiores muestran dos puntos bajos (Avenida de Pamplona), sobre los que discurre la carretera nacional N-121 Pamplona-Tudela, y que suelen resultar afectados con frecuencia. Las fotos inferiores muestran las primeras casas afectadas, y las escaleras usadas como referencia para valorar la magnitud de la inundación.....57

Ilustración 43. Fotos tomadas desde el punto en el que se encauza y soterra el barranco Salado. La foto de la izquierda muestra el barranco aguas arriba de ese punto. La foto de la derecha muestra el cauce ya soterrado y las obras recientemente finalizadas para el desarrollo del nuevo polígono industrial.....57

Ilustración 44. Foto del punto en el que se soterra el cauce del barranco Salado, a la entrada del casco urbano de Caparroso.....58

Ilustración 45. Caudales observados en las estaciones de Liedena (Irati), Yesa pie de presa (Aragón) Sangüesa (Onsella), Olite (Cidacos) y Caparroso (Aragón) entre el 24 y el 28 de febrero de 2015. Ilustración del manejo del embalse de Yesa para minimizar avenidas (línea azul).....61

Ilustración 46. Secciones de desbordamiento más significativas analizadas en este apartado. 63

Ilustración 47. Imagen de los detalles de la capa (*shape*) que contiene la información relativa a la población afectada, en este caso por la inundación de periodo de retorno de 10 años. 65

Ilustración 48. Imagen del Mapa de Riesgo para las actividades económicas, disponible en el visor de la CHE. 67

Ilustración 49. Mapa de Riesgos en Puntos de Especial Importancia para una avenida de periodo de retorno de 10 años. 69

Ilustración 50. Mapa de Riesgos en Puntos de Especial Importancia para una avenida de periodo de retorno de 100 años. 70

Ilustración 51. Mapa de Riesgos en Puntos de Especial Importancia para una avenida de periodo de retorno de 500 años. 70

Ilustración 52. Vista de los dos puentes sobre el rio Aragón que pueden resultar afectados por el desbordamiento del mismo. 71

Ilustración 53. Mapa de afecciones a carreteras y puentes, con la mancha de la inundación esperada cada 10 años superpuesta en color azul. Detalles de zonas afectadas (rojo).....72

Ilustración 54. Mapa de afecciones a carreteras y puentes, con la mancha de la inundación esperada cada 100 años superpuesta en color azul. Detalles de zonas afectadas (rojo).....72

Ilustración 55. Línea de tiempo cíclica de la operatividad del Plan de Emergencia ante Inundaciones.....79

PRÓLOGO E INTRODUCCIÓN

El Plan de Emergencias Municipal ante inundaciones de Caparroso 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 Caparroso.

Según la *Directriz Básica de Planificación de Protección Civil ante el Riesgo de Inundaciones*, Caparroso 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 Caparroso se localiza un único tramo ARPSI (con código **ES091_ARPS_BAR-03**), pero que agrupa el riesgo causado por:

- El **río Aragón**
- El **Barranco Salado** (en su mayor parte canalizado por debajo del casco urbano de la localidad)

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-IP NAdapta-CC (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-IP NAdapta-CC (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 LIFE-IP NAdapta-CC 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, Medio Ambiente y Administración Local 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	Consorcio 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

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 Caparroso.

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 Caparroso 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 1** 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 riego 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 (2011 y 2018).
- Estudio de alternativas de actuación de restauración de ríos y defensa frente a inundaciones en la zona de confluencia de los ríos Arga y Aragón, de diciembre de 2010. Este trabajo consta de los siguientes documentos:
  - [1.a] Estudio geomorfológico
  - [1.b] Estudio morfodinámico
  - [2] Estudio hidrológico-hidráulico
  - [3] Estudio restauración
  - [4] Plan de Acción

2. DOCUMENTO II. ANÁLISIS DEL RIESGO

2.1 Descripción del Término Municipal: Medio físico y socioeconómico

Los datos básicos del término municipal han sido obtenidos de la página web oficial del ayuntamiento: http://www.caparroso.es/. En la **Tabla 1** se muestra la localización del término municipal dentro de la C.F. de Navarra, así como los datos administrativos y de comunicaciones más relevantes.

En esta sección del plan de emergencias se ha recopilado la información más relevante para la correcta caracterización de:

- La **geografía** del término municipal
- Descripción de las **actividades económicas** de mayor importancia en el municipio, incluyendo los siguientes sectores:
  - Industria
  - Actividades agrícolas y ganaderas
  - Servicios

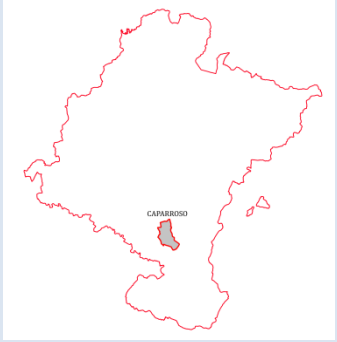
LÍMITES		**Norte**	– Olite / Erriberri
		Sur	– Bardenas Reales
		Este	– Murillo el Cuende
		Oeste	– Marcilla – Villafranca
DISTANCIA A CAPITALES DE PROVINCIA		**Pamplona/Iruña**	59 km
		Logroño	78 km
		Zaragoza	122 km
POBLACIÓN DEL MUNICIPIO		2724 (INE, 2017)	
ALTITUD DEL AYUNTAMIENTO		318 m	
SUPERFICIE		81 km^2	
CATEGORÍA HISTÓRICA		Villa	
CATEGORÍA ADMINISTRATIVA		Municipio	
PARTIDO JUDICIAL		Tafalla	
COMARCA GEOGRÁFICA		Ribera Media	
COMUNICACIONES		Carretera nacional, N- 121, Pamplona – Tudela – Tarazona – Zaragoza.	

Tabla 1. Datos básicos del término municipal de Caparroso.



Ilustración 1. Vista del casco urbano de Caparroso y del río Aragón (navarchivo.com)

- ## Características geográficas del término municipal

Tal y como se describe en la página web del ayuntamiento de Caparroso, el término municipal está atravesado de este a oeste por el río Aragón que describe un trazo meandriforme y discurre al pie de la colina en una de cuyas laderas se asienta el pueblo.

De norte a sur del término municipal, se distinguen las siguientes unidades geomorfológicas:

- Las terrazas fluviales de la orilla derecha del Aragón, comprendidas entre la Plana de Olite y la Acequia del Río Saso (360-320 metros).
- La Baja, llanura aluvial (300-310 metros) que abarca la zona comprendida entre las terrazas fluviales y el propio río Aragón, y se halla ocupada por un viejo y rico regadío.
- Una serie de serrezuelas y crestas de pendientes transversales asimétricas, separadas entre sí por vales (Val de Tejería, Val de Zalduendo, etc.) orientadas todas ellas de Noroeste a Sureste.

La erosión modeló este relieve que culmina a 444 metros en el vértice Masadas, a expensas de un anticlinal de núcleo yesífero.

En las **ilustraciones 2-4** se muestran las características principales de la geografía del término municipal, con especial interés en mostrar las características de la zona de confluencia del rio y el caso urbano, así como de la zona de cabecera de los barrancos que también causan problemas de riesgo de inundación a un número significativo de viviendas del casco urbano de Caparroso.



Ilustración 2. Vista del casco urbano de Caparroso y del río Aragón (navarchivo.com), con la llanura aluvial de La Baja a la izquierda



Ilustración 3. De izquierda a derecha se observan: la zona regable, el cauce del rio Aragón, el casco urbano y finalmente algunos de los barrancos que dirigen sus aguas hacia la zona urbana, incluyendo principalmente el Barranco Salado. En primer término se observan los procesos erosivos que inician el Barranco de La Cabrería (mendikat.net)



Ilustración 4. Sotos en el rio Aragón aguas abajo del casco urbano de Caparroso (mendikat.net)

- **Industria**

El sector industrial al contrario que el agrícola, ha aumentado en los últimos años, tal y como se describe en la propia página web del ayuntamiento.

El término municipal cuenta con un polígono industrial en plena expansión a pesar de que algunas de las empresas más tradicionales en Caparroso o bien han cerrado definitivamente o han cambiado su actividad principal. En cualquier caso, empresas como el Grupo AN mantienen fábricas con diferentes actividades, tales como el secadero para cereal. Otra empresa de referencia en el municipio se dedica a la confección de trajes.

En los últimos años, el incremento de la actividad industrial en el municipio, ha atraído a diferentes empresas, entre las que cabe destacar la empresa Rockwool, que cuenta con unos 186 obreros de los que unos 150-160 fijos que pueden aumentar en unos 50 más en determinados momentos, dedicada a la producción de un material aislante ignífugo a base de lana-roca. En 2004 comenzó a funcionar una Fábrica de piensos “Piensos Caparroso” paralela a la ya existente de porcino “Granja Dos Hermanas”. Esta produce piensos, en su mayor parte para su propio consumo.

En 2001 se instaló en el término municipal un Parque de Energía Eólica con una producción estimada de 31MW. Más recientemente entró en funcionamiento la planta de Biodiesel Caparroso con unas 37 personas en plantilla y que se estima producirá el 10% de biodiesel de Navarra utilizando como materias primas la cebada, el maíz y el trigo. Ya en 2010, comenzó la actividad la granja para producción de leche “Valle de Odieta”, y también lo hizo la planta de Biogás que con una potencia instalada de 3MW es una de las más grandes de Europa y basa la mayor parte de su materia en los residuos generados en la explotación de leche.

En la actualidad, Caparroso cuenta con un Polígono Industrial ubicado en término del Saso y gestionado por la empresa pública NASUVINSA. En él se encuentran ubicadas las empresas Rockwool y Biodiesel.

En fechas recientes (Año 2017) la empresa pública del Gobierno de Navarra NASUVINSA anunció la creación de un segundo polígono industrial en el municipio. Tal y como se recogió en la prensa ([1]Noticia de Radio, agosto de 2017) el Departamento de Desarrollo Económico del Gobierno de Navarra habilitó, con una inversión de 870.000 euros, una nueva área de actividad económica en Caparroso, en el Valle del Aragón. Este segundo polígono industrial de Caparroso, ubicado en las inmediaciones del cementerio, está pensado para pequeñas y medianas empresas locales. El área, desarrollada por la empresa pública Nasuvinsa, iniciara su andadura con la implantación de seis empresas, que ya han adquirido parcelas, ocupando en total una superficie de casi 30.000 metros cuadrados.

La principal empresa que se instalará y con una mayor extensión será la cooperativa agrícola Santo Cristo, a la que se sumarán dos firmas del sector de las energías renovables, una empresa emergente (*start up*) y dos talleres de mecánica y maquinaria. El polígono contempla, asimismo, su posible ampliación hasta los 38.000 metros cuadrados, con 3.000 metros de parcelas ya urbanizadas y listas para su venta y otros 5.000 metros cuadrados de suelo pendiente de urbanizar en otra fase, que se han planificado en previsión de un posible aumento de la demanda. Esta área económica ha sido desarrollada y urbanizada por Nasuvinsa, sociedad de suelo y promoción industrial del Gobierno de Navarra, a partir de la cesión de la totalidad del suelo por parte del Ayuntamiento, entidad que ocupará una de las parcelas en contrapartida. En la **Ilustración 5** se muestra el plano de situación del nuevo polígono industrial desarrollado, el cual resulta de importancia para el presente plan de emergencias ante inundaciones por su proximidad al cauce del Barranco Salado.



Ilustración 5. Localización del nuevo polígono industrial, presentado en 2017.

- ## Agricultura

El sector agrario cuenta en Caparroso con **497 explotaciones** agrarias de las que 185 disponen de menos de 5 hectáreas y se explotan a tiempo parcial, por personas con otra actividad principal.

De la superficie cultivada, el **24,3% es de regadío**, con agua del río Aragón, y el 75,7% de secano. Tal y como se indica en la página web del ayuntamiento, atendiéndonos a la extensión, los cereales ocupan el primer puesto, tanto en regadío, como sobre todo en secano. En el regadío, el **maíz** es el más importante

[1] http://cadenaser.com/emisora/2017/08/04/radio_tafalla/1501847277_861295.html

y en secano la **cebada**. Las hortalizas también tienen gran relevancia, ya que se dedican anualmente alrededor de 100 hectáreas (tomate y pimiento sobre todo) a estos cultivos. En cuanto a la evolución de los diferentes cultivos en el municipio, hay que resaltar que la producción de remolacha ha desaparecido en los últimos años, mientras que la del espárrago ha descendido considerablemente al igual que el cultivo del olivo. Sin embargo, la vid ha aumentado su cultivo en el regadío. El secano cerealista se cultiva normalmente en esta zona en sistema de año y vez.

En los últimos años se ha dado también un cambio importante en el manejo de los cultivos, teniendo que destacar las numerosas hectáreas de secano que en estos últimos años se han convertido en regadío, pasando a producir maíz, cebollas, tomate, pimiento, etc., tras la construcción del embalse de El Ferial. En 1998, se llevó a cabo la concentración parcelaria en el regadío, siendo mayor el aprovechamiento de tierras, agua, y mano de obra a partir de dicha reestructuración y aumentando así la rentabilidad de la tierra.

La propiedad comunal asciende a 2.065 hectáreas (1.750 hectáreas de secano, 178 de regadío y 137 de pastos). Caparroso, es además uno de los pueblos congozantes de las Bardenas Reales en las que 200 vecinos cultivan 2.052 hectáreas.



Ilustración 6. Zona de cultivos de regadío de La Baja, en la margen derecha del rio Aragón.

- ## Ganadería

En la actualidad se cuenta en el municipio con una granja caballar de engorde y tres de conejos, mientras que el ganado de labor ha desaparecido totalmente. El vacuno de engorde y leche, así como el bravo tenían hace unas décadas bastante importancia, y en el último caso cierta tradición (toros de la ganadería de Zalduendo). Respecto al ganado ovino se cuenta con alrededor de 12.000 cabezas, ganado porcino que actualmente está en progresión por el impulso que ha dado la empresa “Granja Dos Hermanas” y también

hay en el municipio diferentes granjas avícolas de menor tamaño. Además de la explotación ya citada del Valle de Odieta.

- **Servicios**

Los principales servicios (y la localización de sus respectivas infraestructuras y edificaciones, de interés para este Plan) recogidos en la página web municipal son:

- Consultorio Médico
- Residencia de ancianos
- Colegio Público (Educación Infantil y Educación Primaria con 195 alumnos y 24 funcionarios)
- Servicios de Autobuses de línea (Conda)
- Servicio de Correos
- Polideportivo municipal con piscina cubierta, de verano y gimnasio
- Biblioteca municipal
- Casa de Cultura
- Otros: parques, pequeños comercios, bares, talleres, estancos, salón de belleza, restaurantes, cafetería, farmacias, campo de fútbol, una Sociedad Recreativa Cultural

Las principales vías de comunicación son:

- Carretera N-121, que divide al pueblo en dos y une Pamplona, Tudela, Zaragoza
- Comarcal Caparroso – Marcilla NA-128
- Comarcal Caparroso – Mélida NA-128
- Comarcal NA-5502 (Zona del barranco de la Cabrería.

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

Para la preparación de este plan de emergencias local ante inundaciones, se tiene la suerte de disponer de una estación de aforo, propiedad de la Confederación Hidrográfica del Ebro, situada en el propio municipio de **Caparroso** (**Código CHE A005**), lo que nos ha permitido conocer con exactitud los caudales que circularon por el límite del casco urbano en eventos de inundación anteriores. El rio Aragón tiene un área de cuenca, aguas arriba de Caparroso de **5469 km²**, sobre el total de 8521 km² de cuenca total del río Aragón una vez añadida la cuenca de aportación del rio Arga (2759 km2 aforados en Funes). En la **Ilustración 13** de este documento se muestra la extensión de la cuenca del río Aragón hasta su confluencia con el río Arga y su posterior confluencia con el Ebro.

La estación de aforo situada en el río Aragón en Caparroso (código A005) tiene una configuración especial, ya que la confederación realiza un aforo en el cauce principal, a la altura del casco urbano, pero a este caudal hay se añadirle el que circula por el canal derivado hacia la central hidroeléctrica, tal y como se muestra en la siguiente **Ilustración 7**, obtenida de la propia página de aforos de la Confederación.

En cualquier caso, la Confederación proporciona tanto los propios datos de la estación de aforo en el cauce principal, denominando a esta señal como “CAUDAL RIO ARAGON EN CAPARROSO”, como la suma de éste caudal más el circulante por la estación hidroeléctrica, denominado en los códigos de la CHE como “CAUDAL TOTAL EN CAPARROSO”. En cualquier caso, la diferencia de caudales entre ambas señales para eventos de avenidas importantes no es de gran magnitud.



Ilustración 7. Localización de la estación de aforo de la CHE en Caparroso (A005), junto con el aforo efectuado en la estación hidroeléctrica y la localización a la que se refiere el dato de aforo Total

suministrado por la CHE.
(http://www.saihebro.com/saihebro/index.php?url=/datos/ficha/estacion:A005).

En la siguiente **Tabla 2** se muestran los detalles (localización, número de datos disponibles, etc.) principales de las 5 estaciones de aforo más relevantes para el presente plan de emergencias ante inundaciones. Como se puede observar en la **Ilustración 13**, hay un número mucho mayor de estaciones de aforo en los ríos Irati, Cidacos y Aragón, sin embargo no se ha considerado necesario incluir sus detalles en la siguiente tabla, ya que los caudales de los respectivos ríos quedan suficientemente caracterizados mediante las estaciones de aforo de Liedena (**Irati**), Yesa pie de presa (**Aragón**) y Olite (**Cidacos**). En el caso del rio **Onsella**, la de Sangüesa es la única estación disponible.

Municipio	Rio	Propietario	Fecha de instalación	Altitud (m)	Coord. X	Coord. Y
Liedena	**Irati**	CHE	1931	412 m	639828,1	4720437
Pie de Presa en Yesa	**Aragón**	CHE	1913	423 m	646721,1	4719719
Sangüesa	**Onsella**	CHE	1931	393 m	643236,9	4712535
Olite	**Cidacos**	Gobierno de Navarra	1989	380 m	611716	4704334
Caparroso	**Aragón**	CHE	1912	302 m	611156,7	4688772

Tabla 2. Características de las 5 estaciones de aforo más relevantes para este plan y localizadas en el ámbito del Río Aragón aguas arriba de Caparroso. Coordenadas (EPSG: 25830).

En las siguientes **Ilustraciones 8-12** se muestran fotografías, obtenidas de la CHE y del Gobierno de Navarra, de las estaciones de aforo que se van a emplear para definir los diferentes niveles de alerta en el presente plan de emergencia ante inundación. En concreto, la **Ilustración 8** muestra la estación de aforo de la CHE en Caparroso (A005). Las ilustraciones 9 y 10 recogen imágenes de las estaciones principales para la previsión de avenidas en Caparroso, como son la del rio Irati en Liedena (A065) (**Ilustración 9**) y la de aguas abajo de la presa de Yesa (A101) (**Ilustración 10**), ambas propiedad de la CHE.

Por último, las ilustraciones 11 y 12 muestran las estaciones de aforo de los ríos Onsella (en el municipio de Sangüesa) en la **Ilustración 11**, y la estación más aguas abajo disponible en el cauce del rio Cidacos (situada en el término municipal de Olite), en la **Ilustración 12**.

Los esquemas de las estaciones pueden consultarse en los siguientes enlaces:

- Aragón en Caparroso: http://www.saihebro.com/saihebro/index.php?url=/datos/ficha/estacion:A005
- Irati en Liedena: http://www.saihebro.com/saihebro/index.php?url=/datos/ficha/estacion:A065
- Aragón Pie de presa en Yesa: http://www.saihebro.com/saihebro/index.php?url=/datos/ficha/estacion:A101
- Onsella en Sangüesa: http://www.saihebro.com/saihebro/index.php?url=/datos/ficha/estacion:A073
- Cidacos en Olite: http://www.saihebro.com/saihebro/index.php?url=/datos/ficha/estacion:A327



Ilustración 8. Estación de aforo del rio Aragón en Caparroso, propiedad de la CHE (Código A005). Foto obtenida de: www.saihebro.com



Ilustración 9. Estación de aforo del rio Irati en Liedena, propiedad de la CHE (Código A065). Foto obtenida de: www.saihebro.com



Ilustración 10. Estación de aforo del rio Aragón en Yesa Pie de Presa, propiedad de la CHE (Código A101). Foto obtenida de: www.saihebro.com



Ilustración 11. Estación de aforo del rio Onsella en Sangüesa, propiedad de la CHE (Código A073). Foto obtenida de: www.saihebro.com



Ilustración 12. Estación de aforo del rio Cidacos en Olite, propiedad del Gobierno de Navarra. Foto obtenida de GAN-NIK

En la **Ilustración 13** de este documento (Documento II) se muestran los elementos más representativos de la caracterización hidrológica, y de la instrumentalización (estaciones meteorológicas y de aforo) de las cuencas de los ríos **Cidacos**, **Onsella**, **Irati** y **Aragón** hasta el término municipal de Caparroso. En concreto, la cuenca mostrada incluye el rio Aragón hasta su confluencia con el rio Ebro, una vez el rio Aragón ya ha atravesado el casco urbano de Caparroso y ha recibido la aportación del rio Arga, aguas abajo de Funes.

Con el objetivo de mostrar con un mejor grado de **detalle** la zona de los ríos en la que se centra el establecimiento de las alarmas hidrológicas del presente plan, en el **Anejo 2** se ha incluido una figura adicional donde se muestran la topografía y los cauces principales, pero especialmente se quiere mostrar mediante esta figura la localización de les estaciones de aforo en las que se va a basar el establecimiento de alertas del presente plan.

Como características principales de las cuencas aforadas por cada estación de las señaladas en la ilustración del **Anejo 2**, puede resaltarse que el río Aragón en Caparroso, como se ha citado ya, tiene una cuenca de aportación de **5469 km^2**. De estos,

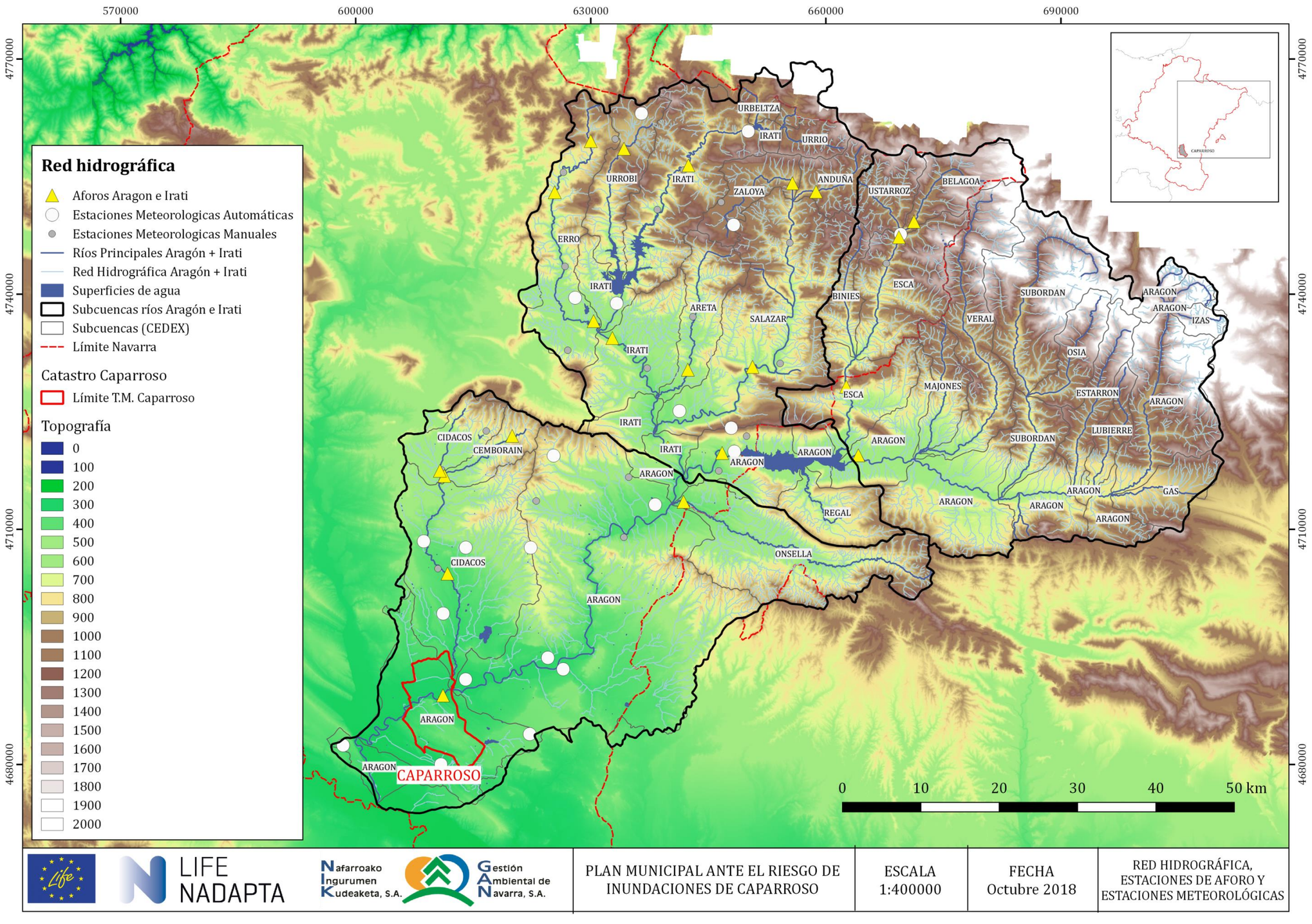
- 1546 km^2, un **28%** se puede controlar mediante la estación de aforo del rio Irati en **Liedena**.
- 2191 km^2, un **40%** se puede controlar mediante la estación de aforo del rio Aragón en **Yesa (pie de Presa)**.
- 275 km^2, un **5%** se puede controlar mediante la estación de aforo del rio Onsella en Sangüesa.
- 258 km^2, un **5%** se puede controlar mediante la estación de aforo del rio Cidacos en Olite.

Es decir, que un **78% de la cuenca vertiente en Caparroso** esta aforada mediante estaciones que suministran datos de nivel y caudal en tiempo real en las redes SAIH de la Confederación del Ebro y en la red del Gobierno de Navarra:

- Datos SAIH Ebro: http://www.saihebro.com/saihebro/index.php?url=/datos/mapas/tipoestacion:A/mapa:H3
- Datos SAIH Gobierno de Navarra: http://www.navarra.es/appsext/AguaEnNavarra/ctaMapa.aspx?IdMapa=2&IDOrigenDatos=1

Los embalses de **Yesa** e **Itoiz** regulan respectivamente 2170 y 510 km^2, lo que en conjunto supone que el **49% de la superficie de la cuenca** en Caparroso se encuentra regulada por **embalses** de gran capacidad, limitando notablemente el riesgo de avenidas en este municipio.

En el **Anejo 2** de este plan se ha incluido un mapa general descriptivo de la red hidrográfica principal, y el citado mapa de detalle de la zona en la que se localizan las estaciones de aforo principales.



Nafarroako Ingurumen Kudeaketa, S.A. / Gestión Ambiental de Navarra, S.A.	PLAN MUNICIPAL ANTE EL RIESGO DE INUNDACIONES DE CAPARROSO	ESCALA 1:400000	FECHA Octubre 2018	RED HIDROGRÁFICA, ESTACIONES DE AFORO Y ESTACIONES METEOROLÓGICAS

Ilustración 13. Topografía, cauces principales y **s**ubcuencas de los ríos Aragón, Irati, Onsella y Cidacos, hasta el Término Municipal de Caparroso. Pluviógrafos, pluviómetros (registro diario), embalses y estaciones de aforo del ámbito de estudio.

2.3 Inundaciones históricas

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 registrados en la cuenca baja del **rio Aragón** (y en sus afluentes principales), y recogidos literalmente de dichos documentos. Esta información se encuentra disponible en el siguiente enlace del **Catálogo Nacional de Inundaciones Históricas** (**CNIH**): http://www.proteccioncivil.es/riesgos/inundaciones/cnih:

- **Año 1330**. Conocida con el nombre de "Diluvio de L'Agoa". En este año Sangüesa sufrió una riada que, muy gráficamente, llamó el monarca entonces reinante, Don Felipe de Evreux, "Diluvio de l'agoa". En un privilegio de ese mismo año el rey eximió a los moradores de la villa, que fundara Alfonso el Batallador, "*Prope illo ponte juxta illo nostro palatio*" de los impuestos de peaje y lezta sobre las mercancías, teniendo en cuenta que era muro inexpugnable contra los adversarios y enemigos del reino y que por razón del diluvio de l'agoa "es perdida grant partida de la dicha villa".

- **8 de Abril de 1353**. Avenida en el río Cidacos. En Olite la avenida más antigua de la que se tiene referencia es la de este año, reinando en Navarra Carlos II. El agua entro por la Serma y derribó las tapias de la huerta de los Padres Franciscanos, situada en la parte norte del convento actual. El monarca ordenó pagar al guardián 60 sueldos, como ayuda para levantar las tapias de su huerta y evitar que, en adelante, entrasen en su casa "*las grandes agoadas*" que entraban por la Serma.

- **6 de Noviembre de 1430**. El río volvió a hacer de las suyas en 1430 en Sangüesa, destruyendo 172 casas y muriendo ahogadas muchas personas, por lo que, conmovido el magnánimo corazón de la reina Doña Blanca, fue en persona a consolar a los sangüesinos. Los reyes concedieron a la ciudad una feria cada 15 días. "*Facemos saber que por part del alcalde, jurados et universidat de nuestra villa de Sangüesa con humil et piadosa exposición nos ha sido dado a entender el danio tan excesivo et cuasi irreparable que ha ovido la dicha villa de Sangüesa, vecinos et moradores de aquella, por el fortuito caso que en el mes de noviembre postremerament pasado vino en la dicha villa por la grant crecida que fizo el río sobre dicha villa, por el gran decurso de superfluidar de agoas que en el río sobrevinieron, con tanto ímpetu et rigor que una grant partida de la dicha villa con mucho et diversas casas fue derrocada et muchos bienes perdidos sin poder restaurar aquellos, que tan fuert et poderosa fue la dicha crecida de los dichos agoas del río que no bastaba esfuerzo de persona a resistir*".

- **25 de Junio de 1527**. Avenida en los río Arga y Aragón. En **Caparroso**, el rio Aragón se llevó el puente.

- **1 y 7 de Mayo de 1553**. Crecieron tanto el Aragón y el Gas que cerraron y gastaron todas sus riberas, lo que nunca se había visto. En la referencia citada se señala que el Aragón "llegó al molino bajo y causo muchos daños", aunque no se tiene noticia cierta del lugar a que se refiere.

- **23 de Mayo de 1582**. La catástrofe que tuvo lugar en aquella fecha dejó anegada la mitad de la villa de Sangüesa. El maestro Pedro de Orbera cuenta así el verdadero suceso: "*Sabe este testigo, que la crecida del río que hubo en la villa de Sangüesa a 23 de mayo últimamente pasado, fue tan grande, que puso en grandísimo espanto a los vecinos de la dicha villa, por quanto entró el agua por la villa adentro con mucho ímpetu y furia, y derribó las casas y muchas paredes de huertas y cerrados, y muchas casas se hinchieron de agua y muchos de los que vivían en aquellas salieron con mucho rebato. Y así se vieron los vecinos de dicha villa con grandísima angustia y cuidado. Y la dicha crecida, además de los muchos daños que hizo a los vecinos particulares, así en viñas y huertas y en otras casas, a la dicha villa ha hecho los daños siguientes: en la muralla que está hecha Camino de San Babil, que es muy gruesa, para defensa que el río no haga daño a la dicha villa rompió dos pedazos grandes, que el uno es de 80 pies de largo y el otro de setenta, poco más o menos. Y toda la dicha muralla queda movida y minada por baxo y esta caído un pedazo de hacia los cimientos. Y los pilares de la puente principal quedan sentidos y movidas algunas piedras...*". Y sigue la enumeración de los desperfectos.

- **24 de Octubre de 1624**. En la citada fecha, en la ciudad de Sangüesa, una nueva crecida del Aragón dejo arruinadas 72 casas y causó numerosísimos daños en las tierras de labor.

- **Año 1625.** Según los archivos franciscanos de Sangüesa se señala que los sangüesinos tienen un glorioso historial de humanidad caritativa cuando hay riada como "en este año de 1625". No se sabe a ciencia cierta si la citada afirmación hace referencia a las inundaciones catastróficas del 24 de octubre de 1624 ya reseñada en otro lugar.

- **24 de Octubre de 1634**. En esta fecha según la referencia señalada, se registró una avenida de importancia en Sangüesa, quedando destruidas 72 casas. Todo parece indicar, basándonos sobre todo en el dato de la ruina de las 72 casas, que se trata de un error y el autor quiere referirse a la riada habida en 1624, o viceversa.

- **7 de Agosto de 1739.** En aquella fecha, en Sangüesa, la inundación del río Aragón cubrió dos terceras partes de la ciudad y, a consecuencia de ello, el rey concedió a la Ciudad la exención del pago de contribuciones.

- **26 y 27 de Agosto de 1739**. La riada que se produjo tuvo lugar cuando aún no habían convalecido totalmente los sangüesinos de las desgracias que trajo la guerra de Sucesión. En el memorial que con tal motivo elevaron al rey se describía con estas palabras la tremenda calamidad: "(…) habiéndose unido en la parte superior del rio Aragón formidables y terribles tronadas, fueron tan desmedidas las lluvias del día 26 de agosto del año pasado de 1739 que, saliendo el río de sus regulares límites y rompiendo con indecible exceso las márgenes que le ha puesto la naturaleza, se introdujo en la ciudad, y superando la altura del puente, como obra antiquísima y de romanos tiene, sobre mucha firmeza, una superior elevación, arruino una gruesa muralla que la circunda, y abriendo brecha en varias partes (…) inundo el pueblo, precisando a sus moradores a refugiarse con precipitación fuera de él…."

- **24-25 de septiembre de 1787**. La noche del 24 al 25 de septiembre de 1787 una gran tormenta descargó sobre el valle del Roncal y vertiente pirenaica, provocando una gran crecida del rio Esca y Aragón. El rio Esca arrastró los nueve puentes existentes en el valle del Roncal, pero la gran tragedia ocurrió en el pueblo se Sangüesa, donde perecieron cerca de 600 vecinos. (…) de las 465 casas con las que contaba el pueblo, sólo 39 quedaron en pie. La riada afectó en general a todos los pueblos del curso del Aragón, entre los más afectados destacan: Milagro, cuyo puente fue destruido y **Caparroso**, donde el puente también quedo totalmente arruinado.

- **26 de Diciembre de 1791.** Una nueva riada del río Aragón estuvo a punto de producir desastres en Sangüesa.

- **7 de Septiembre de 1795.** Una avenida extraordinaria del río Cidacos se llevó en Tafalla el puente de la Palmera, rebasó el puente de la Estación y se llevó el molino junto al matadero. Inundó los claustros del convento de San Francisco llegando el agua hasta el altar mayor. Murió un franciscano.

- **3-5 de Enero de 1899.** Durante los días 3, 4, y 5 de enero del año 1899 el rio Ebro y el Aragón, con sus principales afluentes Arga, Esca, Irati y Salazar, tuvieron fuertes crecidas, desbordándose en muchas poblaciones ubicadas en sus cursos. El río Aragón comenzó a crecer por la mañana del día 3 llegando a alcanzar alturas de 4 m. sobre su nivel ordinario en las localidades de Sangüesa y **Caparroso**, en esta última el descenso comenzó por la tarde; a las 11 de la noche del mismo día el nivel había bajado 1m.

- **22-25 de octubre de 1907.** En el mes de octubre del año 1907 se produjo una de las mayores riadas conocidas en la cuenca del Ebro. La magnitud de la crecida fue superior a la de 1853. Las precipitaciones acumuladas desde los días 3 y 4 de octubre llegaron a 411 mm en Pont de Suert. En la zona de Pamplona se alcanzaron 280 mm que produjeron una avenida moderada en Peralta y aún más moderada en **Caparroso**. Se registraron en al rio Aragón, antes de la confluencia con el Arga, **400 m^3/s en Liedena y 350 m^3/s en La Yesa, lo que dio al Aragón 700 m^3/s en Caparroso**.

- **22-30 de octubre de 1913**. Avenida importante en los ríos Ebro y Aragón. El Aragón registro una avenida importante, aforándose un caudal máximo en el término de **Yesa de 1038 m^3/s**.

- **2 de Enero de 1920**. El rio Aragón tuvo una crecida extraordinaria el 2 de enero de 1920. En la localidad de **Caparroso** la altura del río llego a los **5,25 m** sobre el cauce, **estimándose un caudal de 2000 m^3/s**.

- **13 de Julio de 1927.** En esta fecha se produjo una avenida del rio Aragón, aforándose un caudal máximo en el término de **Yesa de 1647 m^3/s**. Se registraron numerosos daños y destrozos en todas las márgenes, en especial en las vegas.

- **Finales de verano de 1929.** El río Cidacos tuvo una crecida debido a una fuerte tormenta. La corriente inundo la parte baja de la localidad de Pitillas, localidad que se haya ubicada en la primera terraza del río.

- **10-20 y 30 de marzo de 1930**. Hacia mediados del mes de Marzo de 1930, concretamente de los días 11 al 20 de dicho mes, el río Ebro experimento una crecida excepcional solo superada hasta la fecha y por muy pocos centímetros por la crecida de enero de 1871. La crecida se debió principalmente al rápido deshielo de la nieve acumulada en las montañas, junto a fuertes aguaceros que se produjeron en la cabecera.

- **12 de Julio de 1935.** El río Cidacos, afluente del Aragón registró una crecida que en la ciudad de Tafalla la corriente arrastro 200.000 fajos de trigo que estaban almacenados.

- **26-29 de Octubre de 1937.** Los días 26, 27 y 28 de Octubre del año citado, tuvieron lugar precipitaciones extraordinarias generalizadas, sobre todo en el Alto Pirineo. "Otros muchos ríos de la cuenca registraron también avenidas, destacando el Aragón con sus afluentes Irati, Salazar y Esca. Todos estos afluentes del Aragón hicieron aumentar el caudal de éste, ya de por si grande, pues en Jaca ya llevaba 300 m^3/s, y **1310 m^3/s en Yesa**, alcanzando antes de que se le

uniese el Arga los **1600 m³/s en Caparroso**. El **Irati registró 150 m³/s en Arive**. Esta crecida del río Aragón se llevó parte del puente de la localidad de Carcastillo, la carretera de Caparroso quedo cortada por las aguas así como la de Milagro. En la localidad de Caparroso las aguas saltaron además a los campos, llevándose cuanto encontraron a su paso; en algunas casas de la parte baja de la población el agua alcanzo varios metros de altura; todo el regadío quedo anegado, lo frutos destruidos y 10.000 "robas" de trigo que se encontraban almacenadas en graneros cercanos al rio, desaparecieron.

- **Septiembre de 1941.** El río Cidacos tuvo una de las mayores crecidas recordadas por los vecinos de la localidad de Tafalla; el agua llegó hasta la plaza Cortes, alcanzando 2 m. de altura en ella, inundándose gran parte de la población.

- **22 de Septiembre de 1943.** El río Cidacos y su afluente el río Cemborain tuvieron fuertes crecidas, desbordándose y causando graves daños en algunas poblaciones. El Cemborain se desbordó a su paso por la villa de Garinoain, registrando en ella un caudal de 150 m³/s. El Cidacos por su parte se desbordo en las localidades de Tafalla y Olite.

- **Mayo de 1946**. A lo largo del mes de mayo de 1946 muchos ríos de la cuenca del Ebro, fundamentalmente en la margen derecha registraron fuertes crecidas. En la margen izquierda, el rio Aragón, Gállego y Segre se desbordaron también a su paso por algunas localidades aunque sus crecidas fueron ordinarias.

- **Enero de 1951.** Fuerte crecida del Aragón que afecto a la localidad de Artieda.

- **2-7 de Febrero de 1952**. Durante los días 2 al 7 de febrero de 1952 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. La crecida del rio Aragón, el día 2, fue aumentada por los aportes de sus principales afluentes. En la localidad de Sangüesa las aguas alcanzaron 5 m. sobre el nivel ordinario, inundando huertas y numerosos caseríos en Milagro; **en Santacara la avenida fue extraordinaria alcanzando un caudal de 600 m³/s**. Otras poblaciones afectadas fueron Marcilla y **Caparroso**. El **Irati en Liedena registro un caudal de 952 m³/s**.

- **27 de Julio de 1952.** El rio Onsella, registró en Sangüesa, donde confluye con el Aragón, un caudal de 320 m³/s. Se produjeron numerosos daños, en especial en la agricultura.

- **Septiembre de 1952.** Avenida extraordinaria en el río Cidacos, afectando a Tafalla.

- **15-16 de octubre de 1953**. Durante los días 15 y 16 de Octubre de 1953 el río Ebro recibió fuertes aportes fundamentalmente de los afluentes de su margen izquierda en el curso alto. El rio Aragón se desbordó también el día 15 de octubre, afectando a la localidad de Milagro, quedando interrumpida la comunicación de Valtierra a San Adrián en las inmediaciones del puente.

- **28 de Mayo de 1956.** El día 28 de Mayo de 1956 se produjeron una serie de avenidas extraordinarias, consecuencia de un fuerte temporal de lluvias que se extendió entre los días 21 al 28, con mayor o menor intensidad, afectando a un gran número de los afluentes del Ebro. El río Aragón sufrió una crecida que se **aforó en Yesa**, midiéndose un caudal máximo instantáneo de **1308 m³/s**.

- **Agosto de 1959.** Avenida extraordinaria en el río Onsella. En los términos municipales de Urriés y Navardún se produjeron daños en las márgenes con arrastres de tierras y daños en conducciones de agua con motivo de la crecida del río Onsella, a causa de las fortísimas precipitaciones que se registraron.

- **30 de Diciembre de 1960 al 5 de enero de 1961**. "Los efectos de los temporales en Diciembre de 1960 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 éste, originaron graves daños a su paso. El Aragón alcanzo un caudal en la estación de **Caparroso** de **1650 m^3/s** y por esta zona era imposible cruzar el río".

- **Julio – Agosto de 1963.** Ya entrados en el mes de agosto, concretamente durante los días 2 al 5 una serie de fuertes tormentas que descargaron en el pirineo catalán y parte del aragonés provocaron fuertes crecidas en los afluentes pirenaicos en la margen izquierda del Ebro. La crecida del Aragón desde su cabecera fue frenada por el embalse de la Yesa y provocada por las lluvias que cayeron en Artieda (100 mm) y en Candanchú (84 mm). El aporte de Subordán también fue determinante para la crecida del Aragón.

- **6-10 de Noviembre de 1966.** Durante los días 6 al 10 de noviembre del año 1966 el Ebro, junto con varios de sus afluentes, tuvo crecidas extraordinarias. El Ebro registró un caudal máximo el día 10, en Castejón de 4050 m^3/s. La crecida del río Aragón el día 8 tuvo escasa duración y fue laminada por el embalse de Yesa. Los caudales aforados alcanzaron los **1560 m^3/s en Yesa**.

- **23 de Abril de 1971.** Después de un periodo de lluvias sin gran intensidad, al menos con carácter general, estas comenzaron a concentrarse los días 22 y 23 de abril en las cuencas de los ríos Aragón, Ara, Gállego, Subordán, Noguera Pallaresa y Segre. El Aragón registro un caudal de 160 m^3/s en jaca. El embalse de Yesa retuvo 22 hm^3 y el rio Ara tuvo un máximo instantáneo de 1784 m^3/s.

- **Primavera de 1977.** Debido a las avenidas de aquella primavera se produjeron daños en los cauces de algunos ríos en Navarra. El Ega se desbordó, causando diversos daños en Andosilla, así como en Peralta el rio Arga. También el Aragón se desbordó, causando daños en **Caparroso**.

- **22 de Marzo de 1978.** El río Ebro sufrió una nueva crecida, con las mismas características que el mes anterior, provocando cuantiosos daños en las riberas a causa de los arrastres de tierras y consiguiente depósito de gravas. Asimismo, el río Aragón se desbordó en **Caparroso**, produciendo deterioros en las riberas. Las tierras de la margen derecha contenían tierras cultivables que iban siendo atacadas, dejando un corte vertical de 3 metros sobre las aguas del río en estiaje. La orilla izquierda, por el contrario, avanzaba con aportes de gravas hacia el centro del río.

- **1, 11 y 21 de Enero de 1979**. El día 11, el **Irati registró en Liedena** un caudal máximo de **990 m^3/s**.

- **30, 31 de Mayo y 1 de Junio de 1979.** Durante la noche del 30 de mayo y la mayor parte del 31 estuvo lloviendo continuamente sobre la cuenca del Aragón, que unido a las nieves que aun perduraban en las montañas, provoco una avenida en la parte alta del rio y en sus afluentes. El día 1 de junio, el embalse de Yesa, único regulador de la cuenca se encontraba repleto, por lo que fue incapaz de laminar la avenida; aun así laminó parte, por lo que los daños fueron menores. Entró en el embalse un caudal máximo de 1300 m^3/s. Esta avenida afectó a los siguientes parajes: Soto de Ramal en Marcilla (Navarra); en su margen derecha, Soto Guindera

(Villafranca) en la margen izquierda; Soto Ramales en Funes, Soto de Santa Maria Caparrosa en su margen derecha.

- **19-23 de Diciembre de 1980.** En toda la navarra que vive al lado de los ríos se dejó sentir la presencia inquietante de un caudal aumentado extraordinariamente en 24 horas, con crecidas como no se habían visto en algunos lugares hacia 20 años. Las continuas lluvias de los días 19 y 20 de diciembre, más las cálidas temperaturas, deshelaron la nieve que había en los montes; de ese modo, por barrancos y torrenteras se fue deslizando el agua de la lluvia y de la nieve fundida, hasta el punto de que los ríos engrosaron de forma peligrosa ya en sus cabeceras.

- **6-10 de Noviembre de 1982.** "La crecida del rio Aragón afectó fundamentalmente a las poblaciones ubicadas en cabecera; las precipitaciones que provocaron la crecida fueron del orden de los 80 mm y el caudal aforado en **Yesa fue de 725 m^3/s**; este valor no es demasiado significativo si se compara con el máximo del siglo: 1560 m^3/s, en Noviembre de 1966 y teniendo en cuenta que en varias ocasiones; y en este siglo, se rozaron los 1000 m^3/s".

En la siguiente **Tabla 3** se muestran los valores máximos instantáneos observados en la **estación de aforo de la CHE en Caparroso**, para cada mes, desde el año 1947. Los meses de los que no se disponen datos se han señalado en color gris. Por otro lado, los meses en los que se superó el valor de caudal umbral asociado a un **periodo de retorno (T) de 2,33 años** se han resaltado en celdas de color rojo. Este umbral fue definido en el "Estudio de alternativas de actuación de restauración de ríos y defensa frente a inundaciones en la zona de confluencia de los ríos Arga y Aragón", de diciembre de 2010, como **720,5 m^3/s**. El concepto de recurrencia o periodo de retorno se explica en el apartado 2.4.1 de este documento.

	Año	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	MAX AÑO
1	1947-48	60,0	131,0	115,0	322,0	125,0	57,0	162,0	117,0	131,0	6,1	37,0	88,0	322,0
2	1948-49	21,0	23,5	76,0	68,0	48,2	83,0	41,0	82,0	70,0	2,8	55,0	176,0	176,0
3	1949-50	545,0	565,0	531,0	79,0	414,0	206,0	340,0	475,0	94,0	10,0	27,0	4,5	565,0
4	1950-51	30,0	300,0	320,0	500,0	620,0	150,1	200,0	300,0	250,0	10,0	40,0	25,0	620,0
5	1951-52	21,0	235,0	300,0	207,0	900,0	539,0	700,0	300,0	250,0	150,0	21,0	150,0	900,0
6	1952-53	177,5	436,0	582,0	287,5	208,0	163,0	183,0	119,0	335,0	120,0	20,0	22,0	582,0
7	1953-54	386,0	238,0	280,0	397,0	525,0	374,0	284,0	436,0	42,0	110,0	106,0	18,0	525,0
8	1954-55	34,7	200,0	416,0	562,0	540,0	117,5	39,0	36,0	265,0	45,5	37,3	64,8	562,0
9	1955-56	85,0	213,0	436,0	330,0	223,5	386,0	338,0	928,0	238,0	79,0	51,0	140,0	928,0
10	1956-57	51,2	90,0	56,5	121,6	352,2	78,0	225,8	208,0	606,0	60,0	14,0	10,4	606,0
11	1957-58	22,0	31,0	69,0	334,9	153,0	780,0	323,6	197,6	194,8	76,2	12,8	38,8	780,0
12	1958-59	109,4	166,0	740,0	200,0	116,0	250,0	230,0	178,0	103,0	65,0	210,0	172,0	740,0
13	1959-60	444,0	326,0	529,0	498,0	367,0	490,0	137,0	184,0	235,0	90,0	83,0	33,0	529,0
14	1960-61	500,0	416,0	767,0	652,0	612,0	172,0	442,0	190,0	229,0	52,0	38,0	187,0	767,0
15	1961-62	286,0	470,0	144,0	200,0	318,0	510,0	450,0	102,0	214,0	34,0	35,0	163,0	510,0
16	1962-63	82,8	152,0	535,9	506,2	233,0	381,0	391,8	99,0	250,4	165,8	307,5	78,0	535,9
17	1963-64	100,5	277,0	655,0	75,4	389,1	274,0	435,0	161,2	158,9	35,6	25,2	57,5	655,0
18	1964-65	143,2	265,0	429,6	649,4	338,5	399,9	170,4	62,8	31,9	35,6	35,6	108,8	649,4
19	1965-66	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	0,0
20	1966-67	---	1232,3	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	1232,3
21	1967-68	---	---	691,9	---	---	---	---	---	---	---	---	---	691,9
22	1968-69	---	---	---	---	---	786,1	---	---	---	---	---	---	786,1
23	1969-70	---	---	---	836,1	---	---	---	---	---	---	---	---	836,1
24	1970-71	---	---	---	---	869,5	---	---	---	---	---	---	---	869,5
25	1971-72	---	---	---	---	672,8	---	---	---	---	---	---	---	672,8
26	1972-73	---	---	---	---	877,8	---	---	---	---	---	---	---	877,8
27	1973-74	---	---	---	---	---	---	482,0	---	---	---	---	---	482,0
28	1974-75	---	---	---	---	---	---	980,0	---	---	---	---	---	980,0
29	1975-76	---	---	---	---	530,0	---	---	---	---	---	---	---	530,0
30	1976-77	---	---	---	---	---	---	---	---	958,0	---	---	---	958,0
31	1977-78	---	---	---	---	991,3	---	---	---	---	---	---	---	991,3
32	1978-79	---	---	---	---	---	---	---	---	1305,0	---	---	---	1305,0
33	1979-80	---	---	---	---	---	---	---	476,0	---	---	---	---	476,0
34	1980-81	572,0	382,0	1062,0	839,0	228,0	373,5	240,5	356,3	143,8	20,1	29,2	39,0	1062,0

	Año	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	MAX AÑO
35	1981-82	131,1	38,1	797,0	506,0	518,0	476,0	47,4	---	---	---	30,9	---	797,0
36	1982-83	318,5	434,4	738,8	180,0	488,0	367,7	642,0	281,6	41,4	60,1	87,5	108,6	738,8
37	1983-84	10,4	37,8	337,4	292,0	382,2	161,6	482,0	683,6	620,0	25,9	17,1	---	683,6
38	1984-85	181,5	623,2	316,2	485,2	430,2	265,0	172,5	292,9	45,8	20,8	14,4	15,7	623,2
39	1985-86	---	15,0	---	280,0	349,2	170,7	646,3	257,9	---	---	8,6	15,0	646,3
40	1986-87	15,0	142,5	533,8	234,0	292,9	90,4	907,5	33,2	33,2	44,0	17,0	8,0	907,5
41	1987-88	64,9	97,0	158,1	731,9	773,9	336,6	641,1	198,9	742,6	410,9	28,5	33,5	773,9
42	1988-89	21,5	15,9	34,8	21,5	174,0	160,5	264,3	88,8	12,2	11,2	51,9	10,1	264,3
43	1989-90	9,6	48,9	17,3	50,4	344,4	15,1	308,3	212,6	85,1	10,6	12,9	37,5	344,4
44	1990-91	121,6	96,6	352,2	169,5	42,8	443,3	214,9	613,8	---	---	175,5	---	613,8
45	1991-92	229,7	332,3	147,4	21,5	47,4	187,6	431,5	100,7	257,1	117,3	123,8	167,3	431,5
46	1992-93	937,8	435,8	1071,0	47,8	18,5	33,8	99,5	280,1	25,8	17,4	58,6	267,4	1071,0
47	1993-94	311,1	85,6	1222,0	638,1	410,9	153,9	407,9	266,7	214,9	21,5	22,5	30,8	1222,0
48	1994-95	72,4	257,1	586,5	625,5	276,3	625,5	75,9	94,6	22,5	11,7	29,5	12,9	625,5
49	1995-96	12,9	69,2	266,7	381,7	656,7	176,3	134,5	151,7	41,5	50,4	53,4	45,8	656,7
50	1996-97	35,9	396,3	793,9	590,4	108,4	23,0	28,0	52,0	305,1	153,5	329,6	65,4	793,9
51	1997-98	40,9	154,0	729,4	255,3	52,8	184,5	351,8	87,6	108,0	57,8	25,2	136,0	729,4
52	1998-99	138,0	275,4	154,0	262,7	216,5	72,7	297,0	194,0	27,3	29,5	22,0	166,0	297,0
53	1999-00	72,7	288,9	72,7	26,5	280,8	26,5	507,0	477,8	315,9	26,5	23,3	20,0	507,0
54	2000-01	1122,7	392,0	172,0	586,4	142,0	749,3	83,4	196,3	22,5	66,2	19,2	7,4	1122,7
55	2001-02	50,8	36,9	16,5	31,4	102,6	125,7	61,0	23,4	40,1	17,8	27,8	16,5	125,7
56	2002-03	38,1	168,0	412,3	275	1221,1	1069,7	50,7	85,7	56,6	8,6	10,4	157,7	1221,1
57	2003-04	212,4	206,8	554.5	388,4	130,4	297,7	398,4	202,5	37,9	42,6	25,5	36,9	554,5
58	2004-05	24,7	48,7	92,0	168,3	64,3	93,8	193,0	98	42,0	40,7	46,1	37,2	193,0
59	2005-06	16,3	95,3	87,6	117,8	28,0	514,0	183,4	37,4	17,3	24,2	19,1	129,4	514,0
60	2006-07	17,2	220,3	93,3	48,5	455,2	500,0	1397,0	127,1	26,3	---	---	30,8	1397,0
61	2007-08	---	---	37,9	81,6	42,6	329,2	320,2	618,5	632,8	99,8	103,2	---	632,8
62	2008-09	---	---	---	387,4	664,9	199,9	155,8	145,7	35,2	41,4	48,7	40,5	664,9
63	2009-10	49,5	157,0	125,1	806,1	260,8	178,1	100,3	152,8	116,3	26,0	42,6	40,8	806,1
64	2010-11	39,7	91,6	90,8	109,4	339,9	254,9	113,8	31,4	48,3	41,7	44,1	49,2	339,9
65	2011-12	30,6	100,6	79,8	72,8	34,4	65,2	231,8	113,4	28,2	37,1	29,0	33,8	231,8
66	2012-13	758,2	79,7	534,0	995,6	599,8	744,3	556,4	300,5	1071,0	60,9	45,5	43,3	1071,0
67	2013-14	111,0	97,9	80,7	495,9	287,1	528,9	352,3	273,1	71,1	180,0	44,0	61,5	528,9
68	2014-15	41,8	122,2	137,5	363,1	741,4	502,9	178,1	68,4	67,3	32,7	26,9	67,1	741,4
69	2015-16	19,2	205,9	28,4	71,2	399,5	348,5	181,3	102,7	26,0	19,2	6,4	21,9	399,5
70	2016-17	20,6	408,2	39,0	369,6	133,2	109,9	100,0	29,0	36,1	27,5	18,5	64,1	408,2
71	2017-18	14,0	41,5	117,7	352,7	148,3	540,4	940,2	304,8	416,6	57,7	47,6	60,9	940,2

Tabla 3. Caudales máximos instantáneos observados en la estación de Caparroso (CHE) a nivel mensual. Resaltados en celdas de color rojo aquellos valores de caudal que superan el umbral de caudal asociado a un periodo de retorno de 2,33 años. Los datos mostrados a partir del año 2002 – 2003 son los obtenidos de la señal CAUDAL TOTAL en Caparroso de la CHE. La serie histórica se ha obtenido de: http://ceh-flumen64.cedex.es/anuarioaforos/afo/estaf-datos.asp?indroea=9005 y de

http://www.saihebro.com/saihebro/index.php?url=/autoservicio/inicio

- **Resumen de los eventos más importantes observados en el río Aragón en Caparroso durante los últimos 40 años hidrológicos:**

En la siguiente gráfica se muestran los caudales instantáneos de mayor magnitud observados desde Octubre de 1978 a Septiembre de 2018. Como se puede observar, los eventos de mayor caudal punta, registrados en el río Aragón a su paso por Caparroso en los últimos 40 años ocurrieron: **1.** El del 2 de Abril de 2007; **2.** El del 2 de Junio de 1979; **3.** El 26 de Diciembre de 1993; y **4.** el 05 de Febrero del año 2003.

Estos 4 eventos superaron el valor de caudal asociado a un periodo de retorno de 10 años. Por otro lado, en 8 ocasiones se ha superado el caudal asociado a un periodo de retorno de 5 años (78/79, 80/81, 92/93, 93/94, 00/01, 02/03, 06/07, y 12/13). Las líneas verticales indican los valores de caudal asociados a diferentes **periodos de retorno** (2,33, 5, 10 y 25 años). Estos valores se han extraído del Informe hidrológico para la confluencia de los ríos Arga y Aragón, elaborado por INCLAM y GAN en 2010.

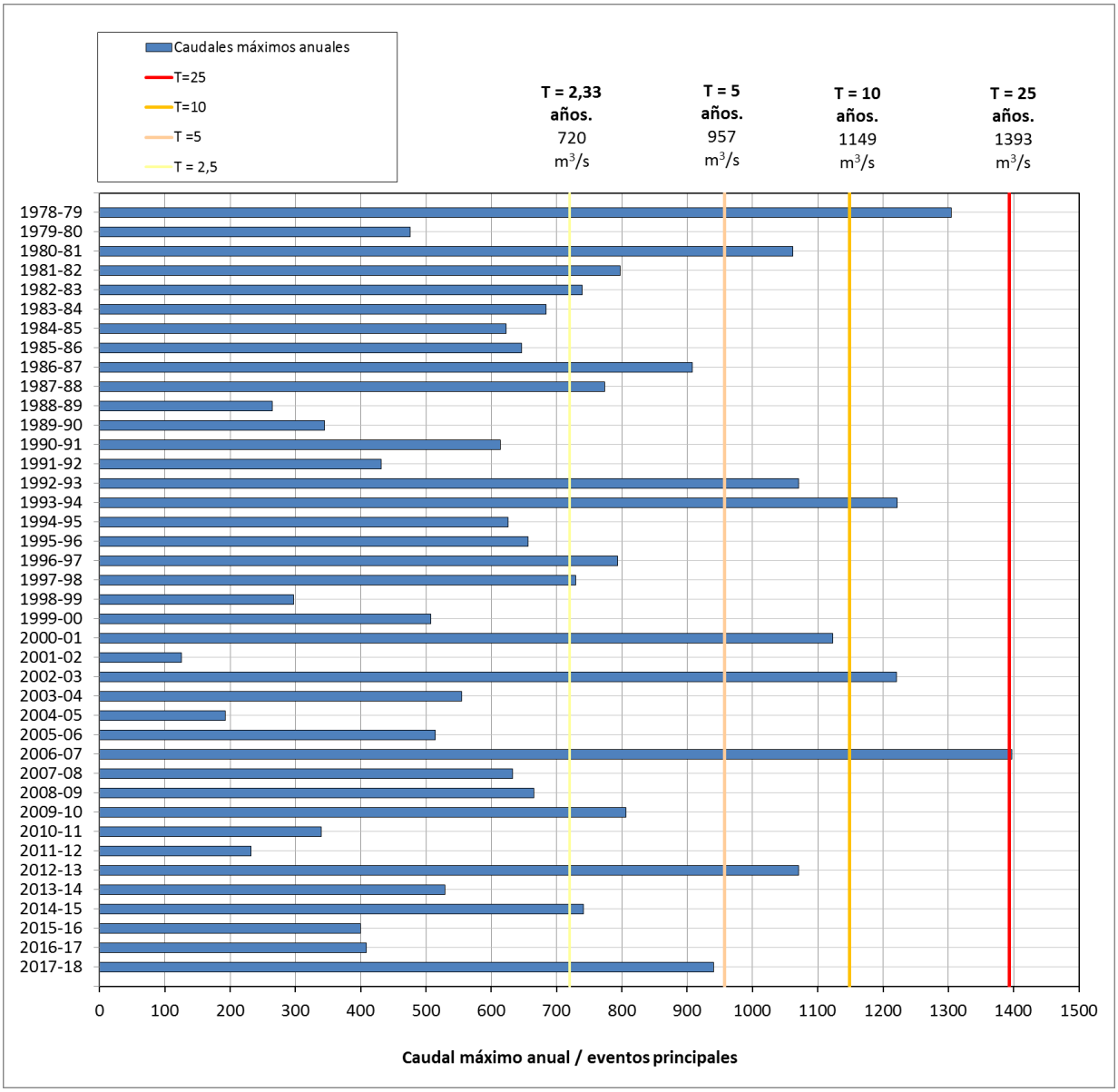


Ilustración 14. Caudales máximos instantáneos a nivel anual observados en la estación de aforo de la CHE en el río Aragón en Caparroso durante los últimos 40 años hidrológicos.

- **Características de los episodios representativos:**

Como se observa en la siguiente **Ilustración 15**, los mayores caudales observados en la estación de Caparroso a lo largo de los últimos 71 años no se concentran de forma muy marcada en unos pocos meses del año, sino que a diferencia de otras cuencas, en la del rio Aragón los eventos de gran magnitud pueden ocurrir en cualquier mes entre octubre y junio, si bien es verdad que tienden a ocurrir con mayor frecuencia entre diciembre (23% de los casos) y febrero (18%). En los últimos 71 años hidrológicos, desde 1943, en **39 ocasiones** se ha superado el caudal umbral T = 2,33 años de 720 m^3/s, tal y como se ha detallado en la **Tabla 3**.

Esta amplia distribución de los eventos más importantes a lo largo del año está muy probablemente relacionada con la regulación de los ríos Irati y principalmente Aragón mediante embalses de gran tamaño como Yesa. Estos embalses hacen que caudales altos originados por eventos de **lluvia, generalmente frentes persistentes de invierno o primavera, o de deshielo de nieve acumulada en las zonas más altas de la cuenca,** queden retenidos y la avenida sea laminada parcial o incluso totalmente. En función de las **reglas de operación de cada embalse**, y en función del volumen acumulado en cada momento en los embalses, se puede dar lugar a avenidas mayores aguas abajo de un embalse aun cuando el caudal entrante al embalse sea menor, si el embalse se encuentra en ese momento ya al límite de su capacidad de resguardo.

En el caso del rio Aragón en Caparroso, la inundación viene marcada por las circunstancias meteorológicas por el manejo de los embalses, o por la combinación de ambas. En los últimos años, con los embalses de Yesa e Itoiz ya en funcionamiento, la parte principal de las avenidas se ha originado en los **afluentes de cabecera del rio Irati**, en concreto en gran medida por el aporte de los **ríos no regulados** por Itoiz (Salazar, Erro, Areta, etc.).

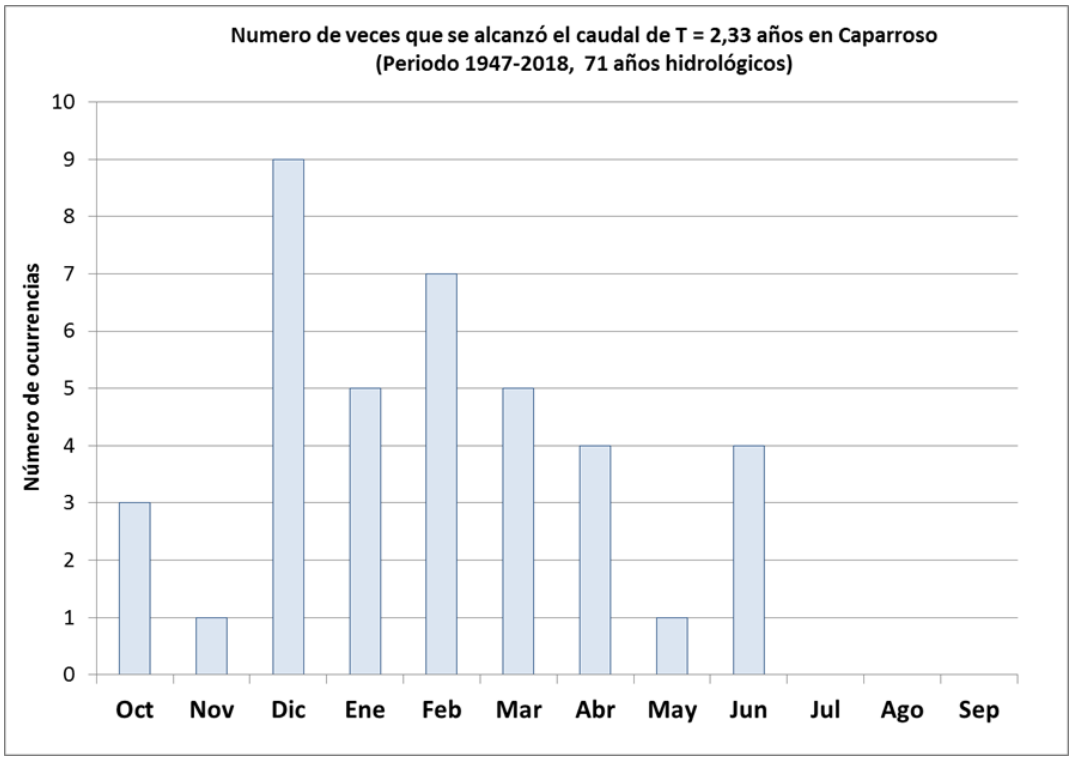


Ilustración 15. Número de veces que en los últimos 71 años se ha superado, para cada mes del año, el valor de caudal umbral asociado a un periodo de retorno de 2,33 años. Este umbral se ha superado en 39 ocasiones.

2.4 Análisis del Riesgo

2.4.1 Tipos de inundación y recurrencia

- **Tipos de Inundación**

Como se extrae del Plan de Emergencia ante Inundaciones en la Comunidad Foral de Navarra, se entiende por inundación la sumersión temporal de terrenos normalmente secos, como consecuencia de la aportación inusual y más o menos repentina de una cantidad de agua superior a la que es habitual en una zona determinada. A este respecto se definen los siguientes términos:

- **Inundación por precipitación in situ:** Aquella inundación producida exclusivamente por la lluvia caída en la zona inundada y su cuenca aportadora siempre y cuando ésta no se produzca por desbordamiento de cauces considerados de aguas públicas.
- **Llanura de inundación:** Franja adyacente al curso del río que éste ocupa con cierta periodicidad en episodios de avenida y que se construye y delimita a expensas de estos episodios.
- **Zona inundable:** La delimitada por los niveles teóricos que alcanzarían las aguas en las avenidas cuyo periodo de retorno sea quinientos años, sin perjuicio de la delimitación que en cada caso resulte más adecuada al comportamiento de la corriente.

En dicho documento se establece como causas de inundación las originadas por precipitaciones “in situ”, por escorrentía (deshielo, precipitaciones, obstrucción de cauces, etc.) e inundaciones por rotura y/o operación incorrecta de infraestructuras hidráulicas. En la **Ilustración 16** se muestran los tramos con riesgo de inundación **ARPSI** identificados por la CHE en el término municipal de Caparroso, descritos en el prólogo e introducción de este plan de emergencias ante el riesgo inundación.

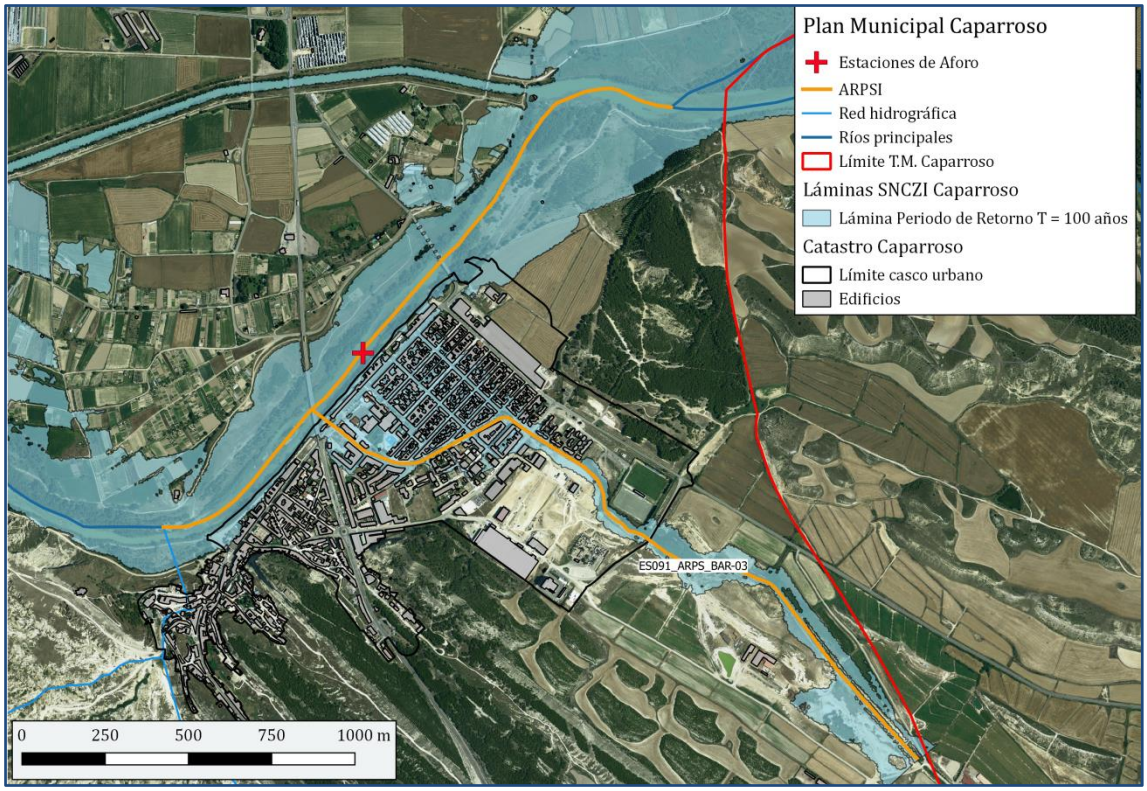


Ilustración 16. Tramos ARPSIs en el municipio de Caparroso.

En la **Ilustración 16** se muestran las Área de Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSI) identificadas en Caparroso. En concreto en el término municipal de Caparroso se localiza un único tramo ARPSI (con código **ES091_ARPS_BAR-03**), pero que agrupa el riesgo causado por:

- El **Barranco Salado** (en su mayor parte canalizado por debajo del casco urbano de la localidad)
- El **río Aragón**

El **tipo de inundación** que puede sufrir Caparroso se podría deber por tanto a:

1. **Inundación rápida (relámpago) – *flash flood* – por tormentas intensas en el Barranco Salado**:

   - Inundación rápida que se origina por la ocurrencia de tormentas fuertes y localizadas en la cuenca que abarca el barranco Salado.
   - El riesgo viene acrecentado por la canalización del barranco a la entrada del casco urbano. En caso de taponarse la entrada de la canalización del barranco pueden producirse desbordamientos importantes que se extenderían por gran parte del casco urbano.

En la **Ilustración 17** se muestra el modelo digital del terreno (área gris) empleado para analizar la inundación causada por el desbordamiento del rio Aragón o por la inundación del barranco Salado. Las edificaciones se han superpuesto en color naranja, obtenidas de la información catastral de IDENA. En la **ilustración 18** se muestra la localización de los **barrancos Salado** (catalogado como ARPSI) y del **barranco de la Cabrería.** Respecto a este segundo barranco, a pesar de no estar catalogado como ARPSI, se tiene constancia de que en episodios de tormentas intensas anteriores ha resultado peligroso. Se trata de un cauce que puede suponer un riesgo para la población (**Ilustraciones 19, 20 y 21**) al discurrir por el pueblo antes de ser canalizado y dirigido al cauce del rio Aragón (**Ilustración 22**).

2. **Al desbordamiento del cauce del río Aragón**:

   - Este desbordamiento se produce fruto de lluvias intensas en la zona de los pirineos occidentales, en las cabeceras de los ríos Erro, Urrobi, Irati, Salazar, Areta, Biniés, Esca o Subordán.
   - Este desbordamiento del río Aragón está también fuertemente influenciado por la capacidad de laminar las avenidas que en cada momento pueden aportar los embalses de Itoiz y Yesa.
   - Es común que el rio Aragón puede tener importantes crecidas en primavera, una vez que se inicia el deshielo de la nieve acumulada en los pirineos, principalmente si se producen ascensos rápidos de temperaturas acompañados con lluvias intensas que favorecen el deshielo en cotas altas donde puede haber niveles de nieve acumulados importantes.

Las **ilustraciones 23 a 30** muestran imágenes de las diferentes afecciones causadas en el término municipal de Caparroso por el desbordamiento del río Aragón. Estas ilustraciones incluyen vistas generales de los puntos de desbordamiento más comunes (**Ilustraciones 23-26**), así como imágenes de las calles y carreteas más frecuentemente cortadas (**Ilustraciones 27-29**) y finalmente ilustraciones de las viviendas inundadas en primer lugar al desbordarse el río (**Ilustración 30**).

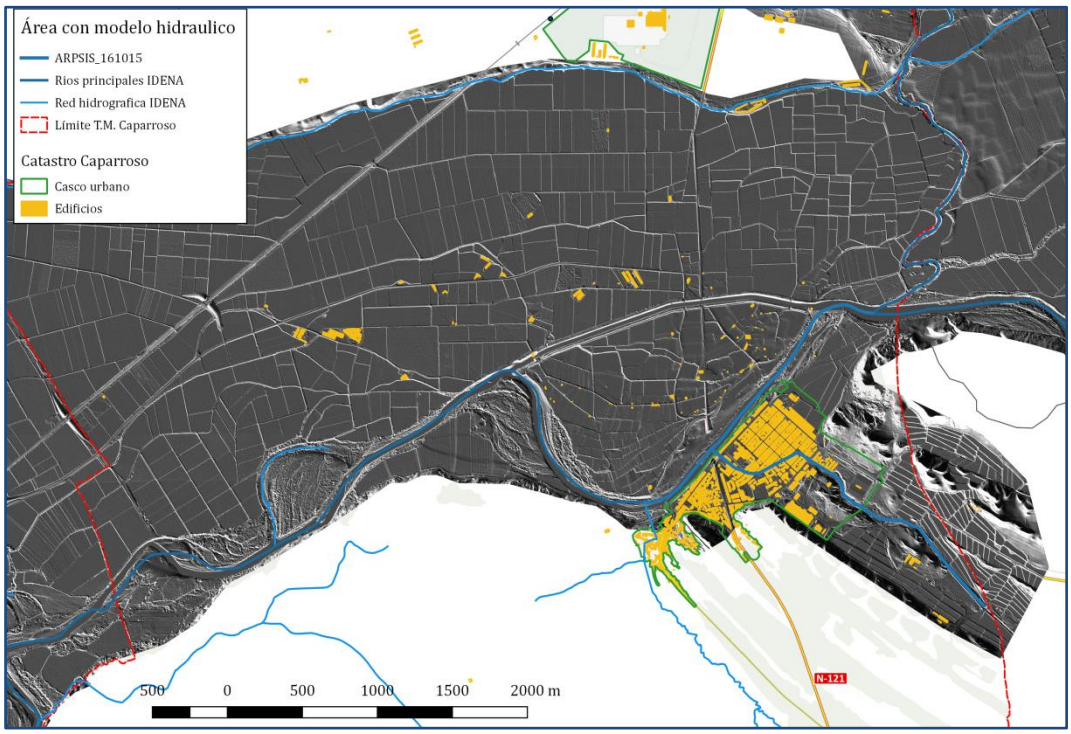


Ilustración 17. Área (zona en gris) modelada hidráulicamente para conocer las afecciones causadas por el desbordamiento del rio Aragón y/o la inundación del casco urbano de Caparroso por el barranco Salado.

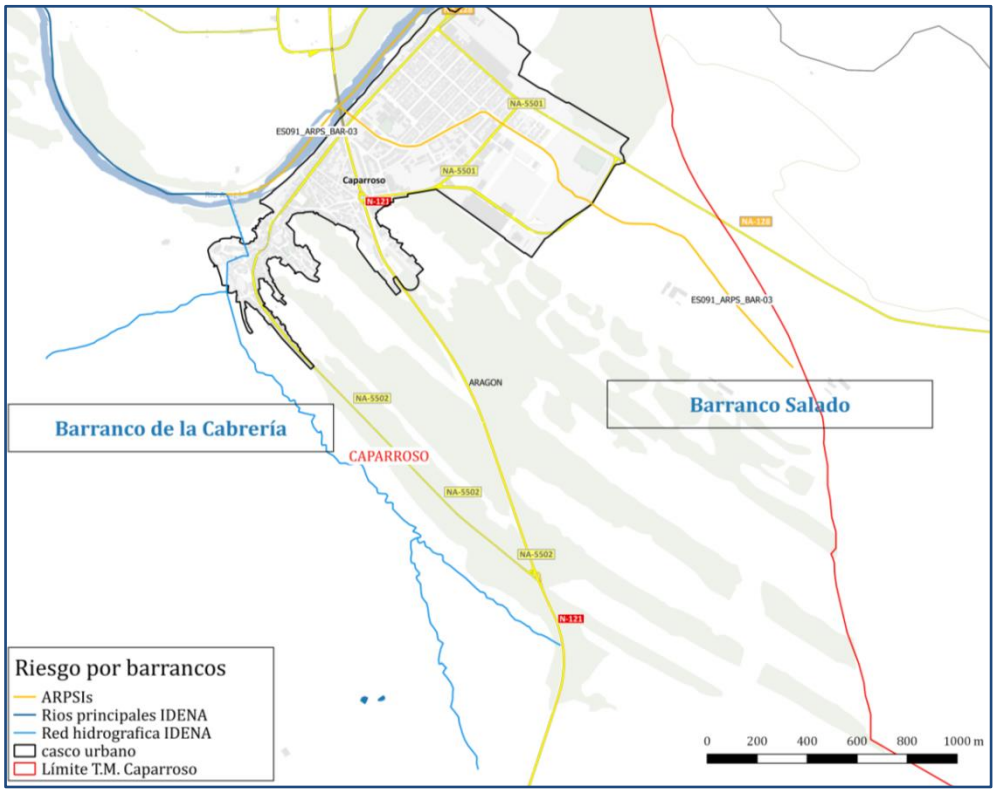


Ilustración 18. Trazado de los barrancos Salado (derecha, en naranja al ser ARPSI) y de la Cabrería (izquierda, en azul al ser un cauce no catalogado como ARPSI).





Ilustración 19. Inundación en la calle Barranco de la Cabrería, ocurrida durante el evento del 16 de Septiembre de 2014. En la imagen superior se muestra el inicio de la canalización del barranco, ya en el casco urbano.

Acceso al el vídeo completo en: https://www.youtube.com/watch?v=HxMrZ01HqRQ





Ilustración 20. Inundación en la calle Barranco de la Cabrería, ocurrida durante el evento del 16 de Septiembre de 2014.

Más información del evento en: http://merindad.com/fuertes-lluvias-en-caparroso/

.



Ilustración 21. Inundación en la calle Barranco de la Cabrería, ocurrida en Abril de 2018 (noticias de navarra.com).

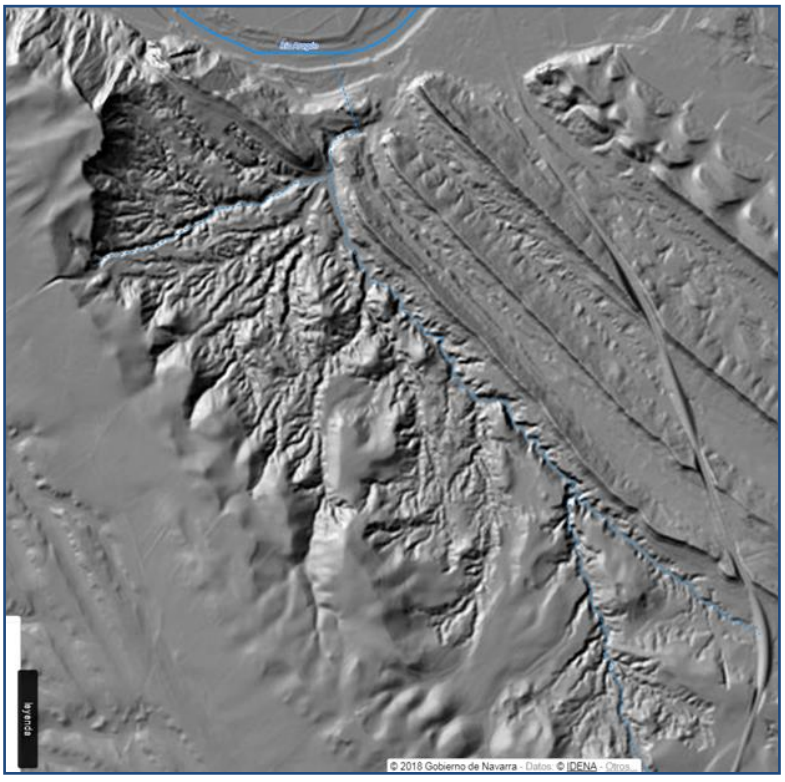


Ilustración 22. Modelo digital del terreno (MDT) de la zona de acumulación de escorrentía del barranco de la Cabrería. Las altas pendientes, cauces cortos y poco vegetados favorecen la ocurrencia de riadas relámpago. Fuente: IDENA.



Ilustración 23. Vista aérea de la inundación producida por el rio Aragón durante el evento de Abril de 2007 (Fuente: Gobierno de Navarra).



Ilustración 24. Río Aragón desbordado durante el evento de 2018 (Fuente: diariodenavarra.es)



Ilustración 25. Río Aragón al límite de su desbordamiento en la zona de la casa de Cultura (Fuente: navarra.com).



Ilustración 26. Vista general del río desbordado en su margen derecha (en enero de 2010), pero controlado por la mota recién desplazada en 2009. Fuente Gobierno de Navarra.



Ilustración 27. Corte de la calle Av. De Pamplona (NA-5502), bajo la carretera NA-121, provocado por el aumento de caudal del rio Aragón.



Ilustración 28. Corte de camino rural en la margen derecha del rio Aragón, bajo la carretera NA-121, en la zona de regadío (Fuente: navarra.com).



Ilustración 29. Corte por inundación en la calle paralela al rio en su margen izquierdo, bajo el puente de la carretera NA-121.



Ilustración 30. Afecciones a viviendas en la calle paralela al rio en su margen izquierdo.

- **Recurrencia**

En cuanto al término de recurrencia o **periodo de retorno (T),** se entiende como tal al intervalo medido en años en el que se produce un evento de igual o mayor grado a uno dado. Este concepto de periodo de retorno trata de cuantificar la probabilidad de que se produzca un evento.

Así por ejemplo, si para un determinado punto la lluvia correspondiente al periodo de retorno de 10 años es de 50 mm en 24h, esto quiere decir que estadísticamente cada 10 años existe la probabilidad de que se iguale o supere estos 50 mm al menos una vez. Por otro lado, hay que tener en cuenta que cada 10 años no se tiene porque producir dicho evento, puede que se produzca, que se supere, que se den varios o ninguno, y la probabilidad seguirá siendo la misma. De esta manera, el concepto de periodo de retorno nos permite cuantificar la recurrencia de episodios analizando variables como la lluvia o caudales circulantes en ríos.

2.4.2 Pluviometría

En este plan, para plantear el establecimiento de alertas de inundación causadas por el barranco Salado (y de la Cabrería), es necesario conocer la disponibilidad de estaciones meteorológicas con registro de datos automáticos en el propio término municipal de Caparroso, o en zonas cercanas.

En la **Ilustración 31** se muestra la localización de las 4 estaciones meteorológicas automáticas en base a las cuales se puede establecer, aunque con grandes limitaciones, una alerta de inundación en los barrancos basada en la observación de la pluviometría, ya que no hay estaciones de aforo en los cauces de los barrancos, que por otro lado se encuentran la mayor parte del tiempo secos o con muy bajo caudal.

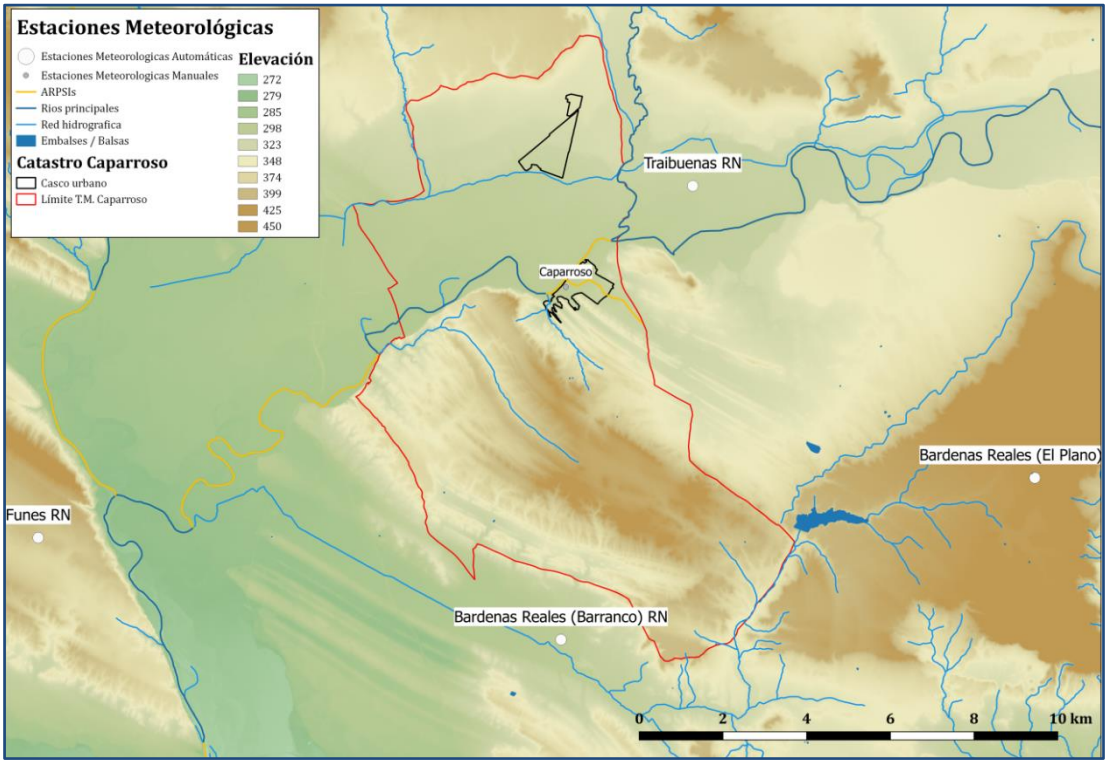


Ilustración 31. Localización de las principales estaciones meteorológicas en el área de influencia del municipio de Caparroso, y más concretamente de los barrancos de la Cabrería y del barranco Salado.

En la **Tabla 4** se muestran las características principales de las estaciones meteorológicas de influencia para el municipio, tanto de las 4 estaciones automáticas como de la estación manual instalada en el propio término municipal de Caparroso. En la siguiente figura (**Ilustración 32**) se muestran dos fotografías de dichas estaciones, obtenidas de la página de información meteorológica del Gobierno de Navarra: http://meteo.navarra.es/estaciones/mapadeestaciones.cfm

La principal **limitación** de estas estaciones, además de la considerable distancia en varios casos a los propios barrancos, es que se trata de estaciones con **recogida de datos semi-horaria**, cada 30 minutos, lo cual puede resultar en gran medida una limitación para poder realizar avisos a la población con la antelación necesaria. Las estaciones de Traibuenas, Funes, Bardenas (Barranco) y Bardenas (El Plano) ofrecen datos en paso semi-horario y diario, que se pueden visualizar y descargar desde la página de meteorología del Gobierno de Navarra (ver **Anejo 4**).

	ESTACIONES METEOROLOGICAS						
	Nombre	**Propiedad**	**Tipo**	**Fecha de instalación**	**Altitud (m)**	**Coord. X**	**Coord. Y**
1	**Traibuenas**	Gobierno de Navarra - INTIA	Automática	19/07/1999	312 m	614022	4690842
2	**Funes RN**	Gobierno de Navarra - INTIA	Automática	02/10/2002	381 m	598488	4681216
3	**Bardenas reales (Barranco) RN**	Gobierno de Navarra - INTIA	Automática	31/05/1998	298 m	610873	4679998
4	**Bardenas Reales (El Plano)**	MAPAMA	Automática	02/03/2004	431 m	622213	4683826
5	**Caparroso**	Gobierno de Navarra y AEMET	Manual	18/10/1929	303 m	610989	4688426

Tabla 4. Características de las estaciones meteorológicas automáticas y manuales en funcionamiento en el ámbito del término municipal de Caparroso.



Ilustración 32. Imagen de la estación meteorológica de Bardenas (Barranco) (imagen izquierda) y de Traibuenas (derecha).

Nota importante para la implementación de este plan, y de la Aplicación móvil que se desarrollará dentro del proyecto LIFE-IP NAdapta-CC, en base a este documento: Las estaciones meteorológicas presentadas en esta sección, pertenecen a los organismos: INTIA y al Ministerio para la Transición Ecológica (MITECO). Dichos organismos recogen los datos de forma semi-horaria, pero estas estaciones no trasmiten dichos datos en tiempo real. Esto significa que en la fecha de redacción de este documento - febrero de 2019 - las alertas meteorológicas, cuyos umbrales se definen en este plan, no pueden activarse en base a estas estaciones.

Es por ello, que también dentro del Proyecto **LIFE LIFE-IP NAdapta-CC**, se plantea la instalación de diversas estaciones meteorológicas nuevas, con trasmisión de datos en tiempo real, para poder activar los umbrales estudiados y definidos en este plan. Para ello se buscará una localización óptima en los barrancos Salado o de la Cabrería. En cualquier caso, la ejecución de esta estación dependerá de los criterios de selección entre los diferentes municipios con tramos ARPSIs situados en Navarra.

2.4.3 Caudales

En la siguiente **Tabla 5** se muestran los valores de caudal asociados a diferentes periodos de retorno, comprendidos entre los 2 y los 1000 años, para cada una de las estaciones de aforo empleadas en este plan. En función del estudio del que han sido obtenidos los valores de cada estación, en unos casos se ha dispuesto de los valores de caudal para T = 2 años y en otros casos para 50 y 100 años. Estos estudios también variaban en pequeños detalles como que en unos casos se especifica el caudal umbral para T = 2,33 años y en otros estudios para 2,5 años.

Los valores de mayor interés para este estudio son los referidos a la estación de **aforo de la CHE en Caparroso, mostrados en la fila 5**, ya que esos son los valores que dan lugar a las diferentes **manchas de inundación** que se muestran en diversos mapas en diferentes apartados de este plan (incluyendo el **Anejo 5**). Estos valores han sido obtenidos del "Informe hidrológico para la confluencia de los ríos Arga y Aragón", elaborado para el Gobierno de Navarra en 2010 y que fueron obtenidos mediante el ajuste de Gumbel de máxima verosimilitud. En dicho estudio también se calcularon los caudales mediante el modelo HEC-HMS, y que fueron los siguientes: 540 m^3/s (2,33 años), 819 (5 años), 1021 (10 años), 1347 (25 años), 1711 (50 años), 2128 (100 años), 3125 (500 años) y 3569 (100 años). Para periodos de retorno bajos, los valores de caudal ofrecidos por HEC-HMS son más bajos.

Los valores de las estaciones del Onsella, Cidacos, Irati y Aragón en Yesa (Pie de presa) se han obtenido de los datos, estimados para caudales en régimen natural, ofrecidos por la Confederación Hidrográfica del Ebro en su web de datos en tiempo real SAIH: Acceso a través del siguiente enlace: http://www.saihebro.com/saihebro/index.php?url=/datos/mapas/tipoestacion:A/mapa:H3

Los datos de cada estación están recogidos en la pestaña*: Información de Caudales de Referencia*.

		Aforos principales en funcionamiento en el río Aragón y en sus afluentes principales									
	Nombre	**Área (km^2)**	**Caudales (m^3/s) asociados a los diferentes periodo de retorno (años)**								
			2	**2,33 / 2,5**	**5**	**10**	**25**	**50**	**100**	**500**	**1000**
1	**Onsella en Sangüesa**	275	75	80,83	110	134	167	---	222	292	---
2	**Cidacos en Olite**	258	45	49,83	74	95	124	---	176	243	---
3	**Irati en Liedena**	1546	494	528	698	838	1021	---	1304	1646	---
4	**Aragón Yesa Pie Presa**	2191	527	565,5	758	923	1139	---	1504	2024	---
5	**Aragón en Caparroso**	5469	**---**	**720,5**	**956,8**	**1149,3**	**1392,6**	**1573,0**	**1752,1**	**2166,0**	**2344,0**

Tabla 5. Caudales (m^3/s) asociados a los diferentes periodo de retorno (años) calculados para las estaciones de aforo de los ríos Cidacos, Onsella, Irati y Aragón aguas arriba de Caparroso.

2.4.4 Red de acequias y alcantarillado

En la siguiente **Ilustración 33**, se muestra la red de acequias digitalizada y obtenida de la página web de IDENA. Se han añadido en este mapa los cauces principales y la red hidrográfica completa, también obtenidos de la información pública disponible en IDENA, en concreto en la pestaña de ciencias de la tierra: http://idena.navarra.es/Portal/Descargar.

Uno de los aspectos más importantes de este mapa es la presencia de una acequia en la zona de regadío de la margen derecha del rio Aragón, a la altura del casco urbano. En segundo lugar, en la figura se nuestra la existencia de una red de acequias que conectan una amplia red de drenaje, desde incluso el propio **embalse de El Ferial** y la **Acequia de Navarra**, hasta el barranco Salado, en el casco urbano de Caparroso.

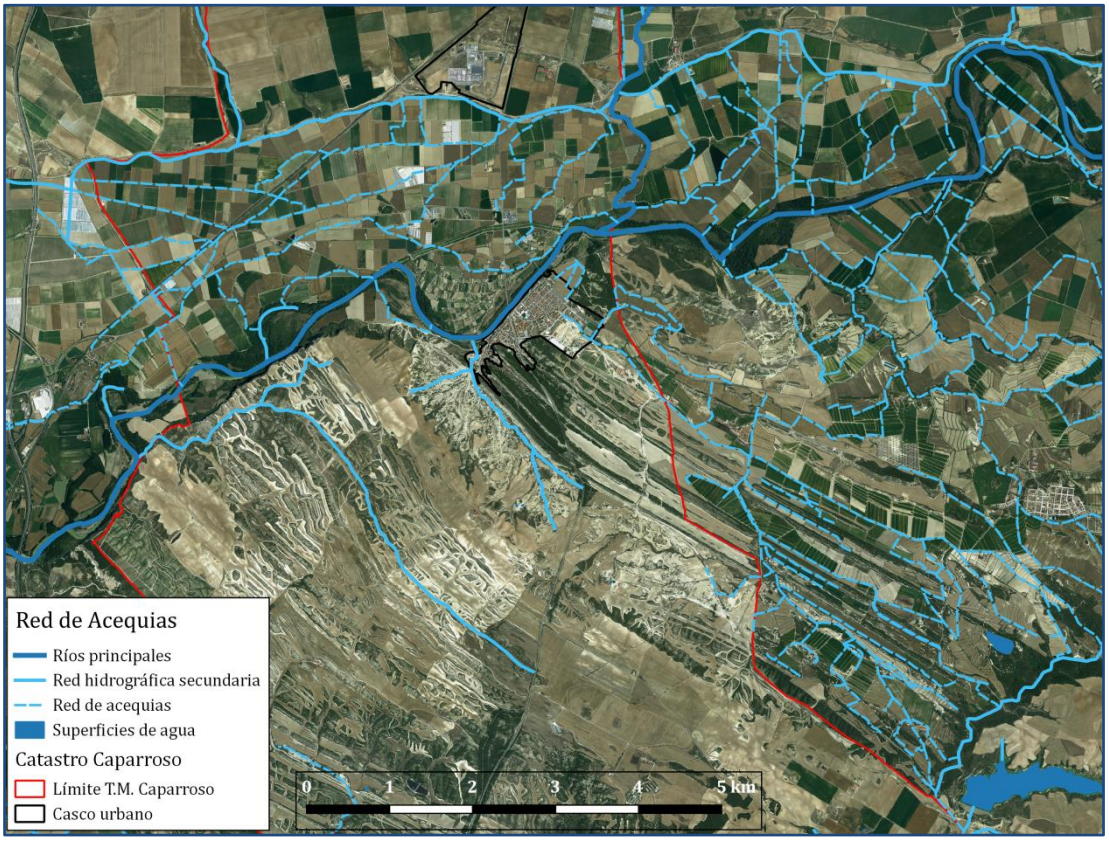


Ilustración 33. Red de acequias que afectan a la zona inundable de Caparroso. Se muestra la red de acequias que conecta el Barranco Salado con el embalse de El Ferial.

2.4.5 Zonas de inundación determinadas por planes de emergencia de presas

El término municipal de Caparroso no está obligado a incluir un plan específico de inundación debido a emergencias generadas en presas. Sin embargo, sí resulta recomendable que desde el ayuntamiento se contacte con los responsables de la seguridad de las presas de Yesa e Itoiz para conocer de primera mano los planes de emergencia de los que se dispone en cada una de esas presas.

2.4.6 Peligrosidad asociada a periodos de retorno

En el visor web de mapas de la Infraestructura de Datos Espaciales de Navarra (IDENA), cuyo acceso es a través de los siguientes enlaces: http://idena.navarra.es y https://idena.navarra.es/navegar/ se pueden consultar los **Mapas de Peligrosidad por inundación para los distintos periodos de retorno** obtenidos del "Estudio de alternativas de actuación de restauración de ríos y defensa frente a inundaciones en la zona de confluencia de los ríos Arga y Aragón, de diciembre de 2010 (INCLAM-GAN)". En estos enlaces se pueden visualizar y descargar las capas mostradas en las **Ilustraciones 34** (imagen general de la inundación en el término municipal) y en la **Ilustración 35**.

En **IDENA** se encuentran las capas de inundación esperada para diferentes periodos de retorno, causadas **únicamente por el desbordamiento del rio Aragón**, que es el estudio concreto que se desarrolló para el Gobierno de navarra en 2010. Dicho estudio no incluyó el análisis de la posible inundación producida por el barranco Salado.

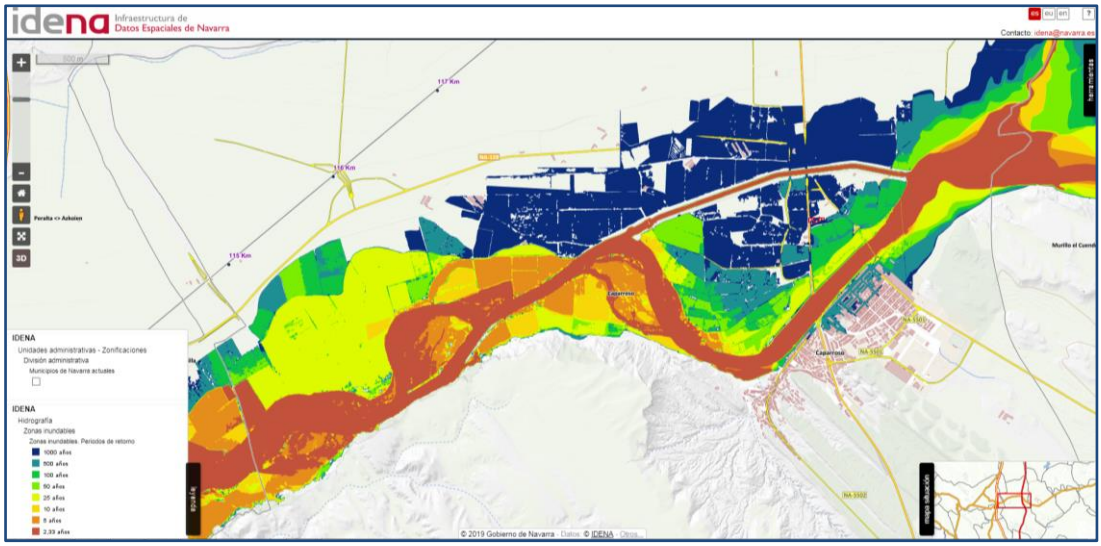


Ilustración 34. Mapa de peligrosidad de la inundación asociada a cada periodo de retorno (años). Vista general de todo el término municipal de Caparroso.

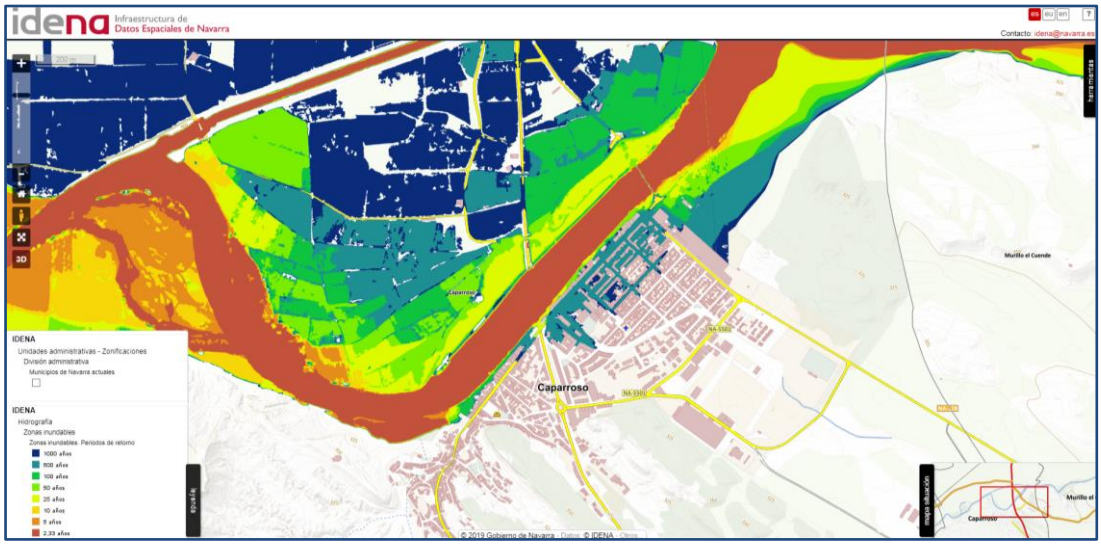


Ilustración 35. Mapa de peligrosidad de la inundación asociada a cada periodo de retorno (años). Detalle del alcance de la inundación en el casco urbano del municipio.

Para acceder a las capas de Peligrosidad de la inundación asociada a los diferentes periodos de retorno en las que se incluye también el riesgo generado por el Barranco Salado, se puede hacer a través de los siguientes enlaces del **Ministerio para la Transición Ecológica** (2018):

- 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

- Acceso especifico a las capas de Zonas Inundables asociadas a periodos de retorno::

https://www.miteco.gob.es/es/cartografia-y-sig/ide/descargas/agua/zi-lamina.aspx

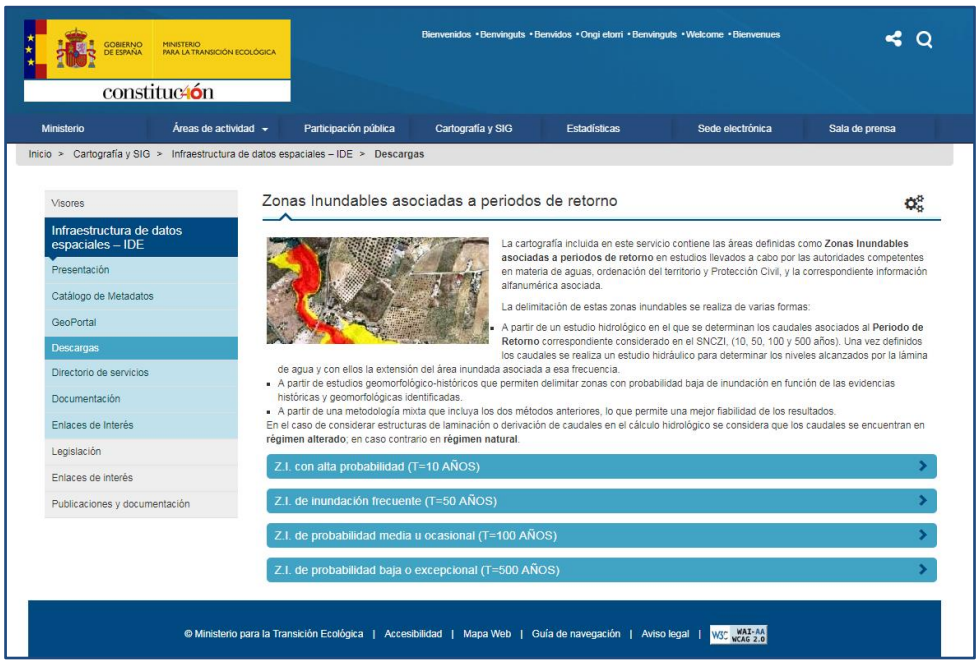


Ilustración 36. Imagen de la página web del Ministerio para la Transición Ecológica desde donde se puede acceder a la información geoespacial de peligrosidad asociada a diferentes períodos de retorno.

En el presente plan, los planos de Peligrosidad asociada a diferentes periodos de retorno, tanto generales del término municipal, como de detalle del casco urbano, se presentan en el Anejo 5.

2.4.7 Peligrosidad asociada a calados

La peligrosidad de una inundación se caracteriza en primer lugar por la extensión de la misma, tal y como se ha mostrado en las imágenes anteriores (**Ilustraciones 34 y 35**), dónde se muestra la extensión estimada para una inundación, para cada periodo de retorno, en años. En segundo lugar, la peligrosidad de la inundación en cada punto viene marcada por el calado (profundidad, en metros) que el agua alcanza en cada lugar concreto. Los modelos hidráulicos e hidrológicos efectuados en la zona de Caparroso han simulado los calados (expresados en metros) esperados para cada zona. Los Mapas de peligrosidad por inundación fluvial deben ser elaborados en cada Demarcación Hidrográfica por los Organismos de cuenca en el marco de la Directiva 2007/60 relativa a la evaluación y gestión de los riesgos de inundación, transpuesta al ordenamiento jurídico español por el Real Decreto 903/2010, de 9 de julio, de evaluación y gestión de riesgos de inundación. De acuerdo con esta normativa los mapas de peligrosidad se elaboran para tres escenarios de probabilidad de inundación: alta, asociada a un periodo de retorno de 10 años; media, asociada a un periodo de retorno de 100 años; y de baja probabilidad o de eventos extremos asociada a un periodo de retorno de 500 años.

Estas capas de peligrosidad asociada a calados pueden descargarse a tras 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 y la profundidad del agua en la zona inundada. 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, 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.**

- **Visor SNCZI**: http://sig.mapama.es/snczi/visor.html?herramienta=DPHZI

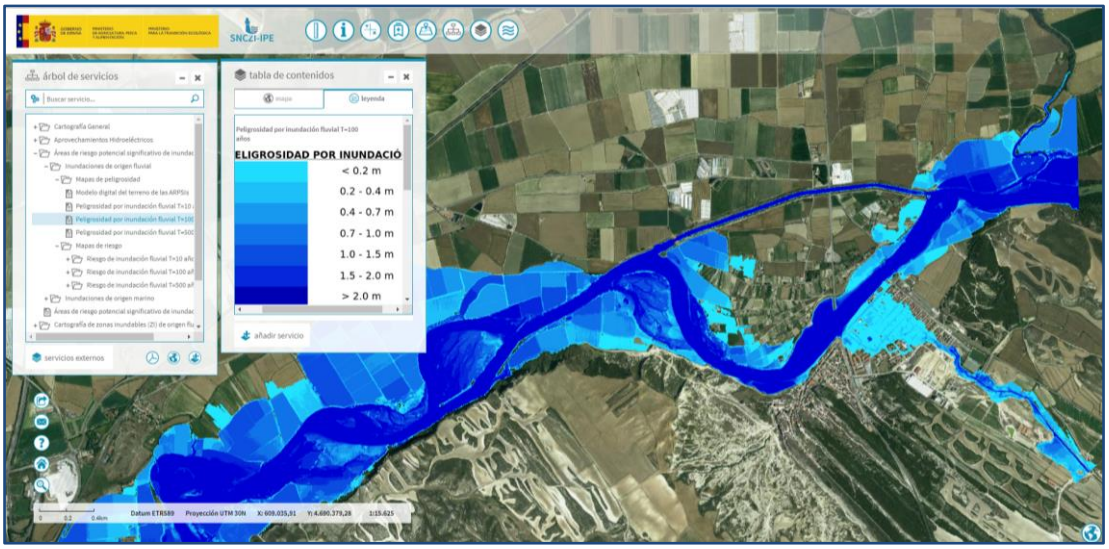


Ilustración 37. Ejemplo de Mapa de Peligrosidad asociada a Calados, disponible en el visor del Sistema Nacional de Cartografía y Zonas Inundables (SNCZI). El ejemplo muestra el Mapa de Peligrosidad para T=100 años.

- **Visor CHE**: http://iber.chebro.es/SitEbro/sitebro.aspx?SNCZI

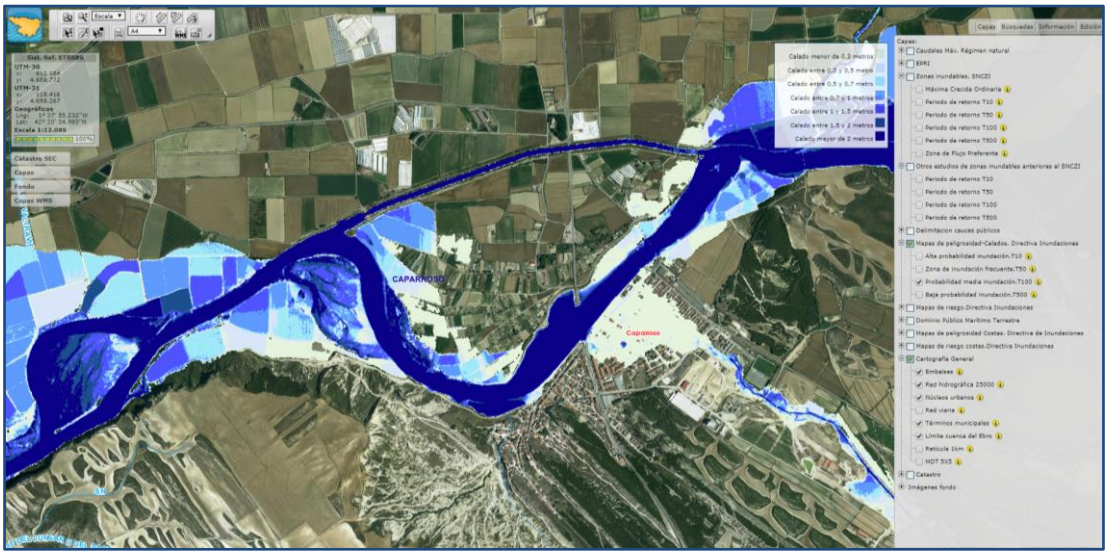


Ilustración 38. Ejemplo de Mapa de Peligrosidad asociada a Calados, disponible en el visor de la Confederación Hidrográfica del Ebro. El ejemplo muestra el Mapa de Peligrosidad para T=100 años.

2.4.8 Información obtenida de los responsables municipales

Para la elaboración de este plan se llevó a cabo una reunión de trabajo en la que participaron responsables del Servicio de economía circular y agua del Gobierno de Navarra, técnicos de Gestión Ambiental de Navarra (GAN-NIK), y responsables del ayuntamiento de Caparroso (**ilustración 39**). Los detalles de los asistentes convocados por el ayuntamiento se muestran en la **Tabla 6**.



Ilustración 39. Imagen de la reunión celebrada en el Ayuntamiento de Caparroso el 19/11/2018.

PARTICIPANTE	CARGO / ORGANISMO	TELEFONO DE CONTACTO
Jiménez Pascual, Aquilino Antonio	Alcalde. Ayuntamiento de Caparroso	
Alonso, Ion	Encargado de brigada. Ayuntamiento de Caparroso	
Eras, Francisco	Obrero brigada. Ayuntamiento de Caparroso	
Pena, Jesús Mª	Obrero brigada. Ayuntamiento de Caparroso	
Hernández, Mario	Guarda de Monte	

Tabla 6. Nombre, cargo y teléfono de contacto de los asistentes por parte del Ayuntamiento de Caparroso a la reunión de trabajo preparatoria de este plan.

Las siguientes Ilustraciones (**Ilustración 40-44**) muestran los detalles de las zonas más relevantes visitadas durante la **visita de campo** efectuada tras la reunión de trabajo. Los técnicos de GAN-NIK y del Gobierno de Navarra fueron acompañados por los representantes del ayuntamiento a las zonas del término municipal dónde las inundaciones causan mayores problemas:

- Calle y soterramiento del barranco de la Cabrería (**Ilustración 40 y 41**)
- Vista general de la zona de regadío y sotos desde la parte alta del pueblo.
- Calles a cortar en primer lugar en caso de desbordamiento del rio Aragón (**Ilustración 42**)
- Zona de soterramiento y canalización del barranco Salado (**Ilustración 43 y 44**)



Ilustración 40. Las fotografías superiores y la inferior izquierda muestran el punto (bajo una vivienda) en el que se encauza y soterra el barranco de la Cabrería. La fotografía inferior derecha muestra la salida del encauzamiento de este barranco, al cauce del rio Aragón, en la zona próxima a la casa de cultura.



Ilustración 41. Fotografías de la visita a la Calle Barranco de la Cabrería. Como se observa, es una calle en la que en caso de producirse caudales altos y con velocidades importantes, se puede dar lugar a un riesgo elevado a peatones y vehículos.



Ilustración 42. Estas fotografías ilustran los puntos del casco urbano, en la orilla del rio Aragón, con menor cota sobre él, y dónde por tanto se producen algunas de las primeras afecciones al desbordarse el rio. Las imágenes superiores muestran dos puntos bajos (Avenida de Pamplona), sobre los que discurre la carretera nacional N-121 Pamplona-Tudela, y que suelen resultar afectados con frecuencia. Las fotos inferiores muestran las primeras casas afectadas, y las escaleras usadas como referencia para valorar la magnitud de la inundación.



Ilustración 43. Fotos tomadas desde el punto en el que se encauza y soterra el barranco Salado. La foto de la izquierda muestra el barranco aguas arriba de ese punto. La foto de la derecha muestra el cauce ya soterrado y las obras recientemente finalizadas para el desarrollo del nuevo polígono industrial.



Ilustración 44. Foto del punto en el que se soterra el cauce del barranco Salado, a la entrada del casco urbano de Caparroso.

2.4.9 Análisis de eventos históricos: tiempos de circulación y caudales pico

Para conocer el tiempo del que se dispone para prevenir a la población de Caparroso y para acometer las acciones necesarias de cara a minimizar el impacto de la avenida esperada en el término municipal, se han analizado las características de los eventos de mayor magnitud observados en la cuenca baja del Aragón desde 2003 hasta la fecha. En concreto se han analizado los siguientes eventos:

- **1.** Febrero de 2003 (2 eventos analizados durante este mes)
- **2.** Marzo de 2003
- **3.** Abril de 2007
- **4.** Enero de 2010
- **5.** Octubre de 2012
- **6.** Enero de 2013
- **7.** Marzo de 2013
- **8.** Junio de 2013
- **9.** Febrero de 2015
- **10.** Abril de 2018 (2 eventos analizados durante este mes)
- **11.** Marzo de 2014

A excepción del último evento señalado, el de marzo de 2014, el resto tienen en común que son los eventos de los últimos años en los que se ha superado el caudal en Caparroso asociado a un periodo de retorno de 2,33 años, es decir 720 m^3/s, tal y como se indica en la **Tabla 5**. Estos eventos de mayor importancia en la cuenca ya se han resaltado anteriormente en este documento, en la **Tabla 3,** en la sección de caudales históricos.

En la siguiente **Tabla 7** se muestra el **tiempo de circulación aproximado,** estimado en base al análisis de los 13 eventos citados, desde las diferentes estaciones de aforo aguas arriba de Caparroso, y que se van a emplear para definir los niveles de alerta en este plan. Se han observado los tiempos de desplazamiento hasta Caparroso del pico de la avenida desde las estaciones de Liédena (Irati), Yesa pie de presa (Aragón), Cidacos en Olite y Onsella en Sangüesa.

ESTACIÓN DE AFORO	RIO	TIEMPO DE CIRCULACIÓN HASTA CAPARROSO				NUMERO DE EVENTOS ANALIZADOS PARA OBTENER LOS DATOS
		Tiempo Medio	Tiempo Mediano	Tiempo Mínimo	Tiempo Máximo	
		horas	horas	horas	horas	
Irati en Liedena	**Irati**	10,5	**10,5**	9,0	11,8	13
Aragón Pie de Presa en Yesa	**Aragón**	12,1	**12,3**	10,0	13,0	12
Onsella en Sangüesa	**Onsella**	9	**9**	---	---	1
Cidacos en Olite	**Cidacos**	9	**5**	---	---	1

Tabla 7. Tiempos de circulación mínimos, máximos, medios y medianos (en horas) desde las principales estaciones de aforo de los ríos Irati, Aragón Cidacos y Onsella, hasta el T.M. de Caparroso.

Hay que resaltar que hay una coincidencia muy importante entre los valores medios y medianos de los tiempos de circulación, principalmente en el tiempo de traslado del pico **desde Liédena (avenida del río Irati) hasta Caparroso**, que se sitúa en torno a **10,5 horas**. Si bien los valores más extremos en este caso fueron circulaciones de 9 horas de valor mínimo, y de 11,8 horas como valor máximo, en 9 de los 13 eventos, el tiempo de circulación únicamente osciló entre 10 y 11 horas.

El tiempo de circulación desde el embalse de **Yesa** es más difícil de definir con precisión, y en los eventos analizados se ha observado una variabilidad de hasta 3 horas, con un valor medio y mediano en torno a las **12/12,5 horas**. En cualquier caso, los tiempos de circulación de la avenida del rio Aragón son más difíciles de precisar con seguridad, por el manejo que se hace del embalse en momentos en los que el rio Irati está aumentando de caudal.

Se han incluido también unos tiempos de circulación observados para los picos generados en los ríos Cidacos en Olite y Onsella en Sangüesa, hasta el aforo de Caparroso. Resulta complicado diferenciar los picos producidos por estos ríos de menor tamaño, ya que sus avenidas quedan diluidas por el mayor tamaño de los ríos Aragón e Irati. Sin embargo, en al menos un caso para cada cuenca de las pequeñas, se ha podido observar con claridad el tiempo de circulación de estos ríos. Tal y como se muestra en la **tabla 7**, **desde Olite** se estima un tiempo de circulación de **5 horas**, y **9 desde la estación de aforo de Sangüesa**.

EVENTO ANALIZADO			**RÍO ARAGÓN**	**RÍO IRATI**	**RÍO ARAGÓN**	**RÍO ONSELLA**	**RÍO CIDACOS**
			Caparroso	**Liedena**	**Pie de Presa Yesa**	**Sangüesa**	**Olite**
	Año	**Mes**	m^3/s	m^3/s	m^3/s	m^3/s	m^3/s
Evento 1	**2003**	2 [1]	1083	830	451	---	---
Evento 2	**2003**	2 [2]	841	467	324	---	---
Evento 3	**2003**	3	654	400	319	---	---
Evento 4	**2007**	4	1396	531	526	61	---
Evento 5	**2010**	1	614	447	476	26	---
Evento 6	**2012**	10	758	546	3	109	1
Evento 7	**2013**	1	996	633	329	27	33
Evento 8	**2013**	3	744	557	312	13	25
Evento 9	**2013**	6	1071	745	353	48	94
Evento 10	**2015**	2	741	649	288	30	66
Evento 11	**2018**	4 [1]	864	612	272	123	27
Evento 12	**2018**	4 [2]	940	609	207	104	111
Evento 13	**2014**	3	529	408	271	33	14

Tabla 8. Caudales pico que circularon por las diferentes estaciones de aforo del bajo Aragón durante los eventos principales desde 2003 hasta la fecha. Se ha estudiado únicamente este periodo de años ya que son aquellos años de los que se dispone de observación de caudales en tiempo real.

El **rio Irati (aforado en Liedena)**, en los eventos seleccionados, **aportó** un mínimo del 38% del caudal pico circulante en Caparroso y un máximo del 88% de dicho caudal. En valor promedio la aportación del río Irati en las avenidas principales fue del 68% del caudal circulante, y un valor **mediano del 71%**. En la **Tabla 8** se muestran los valores en base a los que se han obtenido estos ratios. El valor medio del caudal que aporto el rio Aragón en estos eventos fue de 318 m^3/s, y el valor mediano prácticamente coincidente (319 m^3/s).

En función de la época del año y de cómo se encuentre el embalse de Yesa, éste prácticamente es capaz de retener todo el caudal de una avenida, como en octubre de 2012, cuando únicamente se dejó salir al río un caudal muy bajo de 3 m^3/s, mientras que en otras fechas, generalmente ya con el embalse casi a tope de su capacidad, los gestores se vieron obligados a desembalsar hasta 526 m^3/s, como ocurrió en abril de 2007.

Como se ilustra en la **figura 45,** el embalse de Yesa es empleado para reducir en gran medida las afecciones causadas por posibles inundaciones aguas abajo de dicho embalse. En el episodio de febrero de 2015, el caudal que circuló por Caparroso fue de cerca de 750 m^3/s. Sin la gestión adecuada del embalse de Yesa, que retuvo un caudal de aproximadamente 300 m^3/s, el caudal en Caparroso hubiese superado los 1000 m^3/s causando daños mucho mayores en los municipios aguas abajo. Durante casi dos días prácticamente no se dejó salir caudal del embalse.

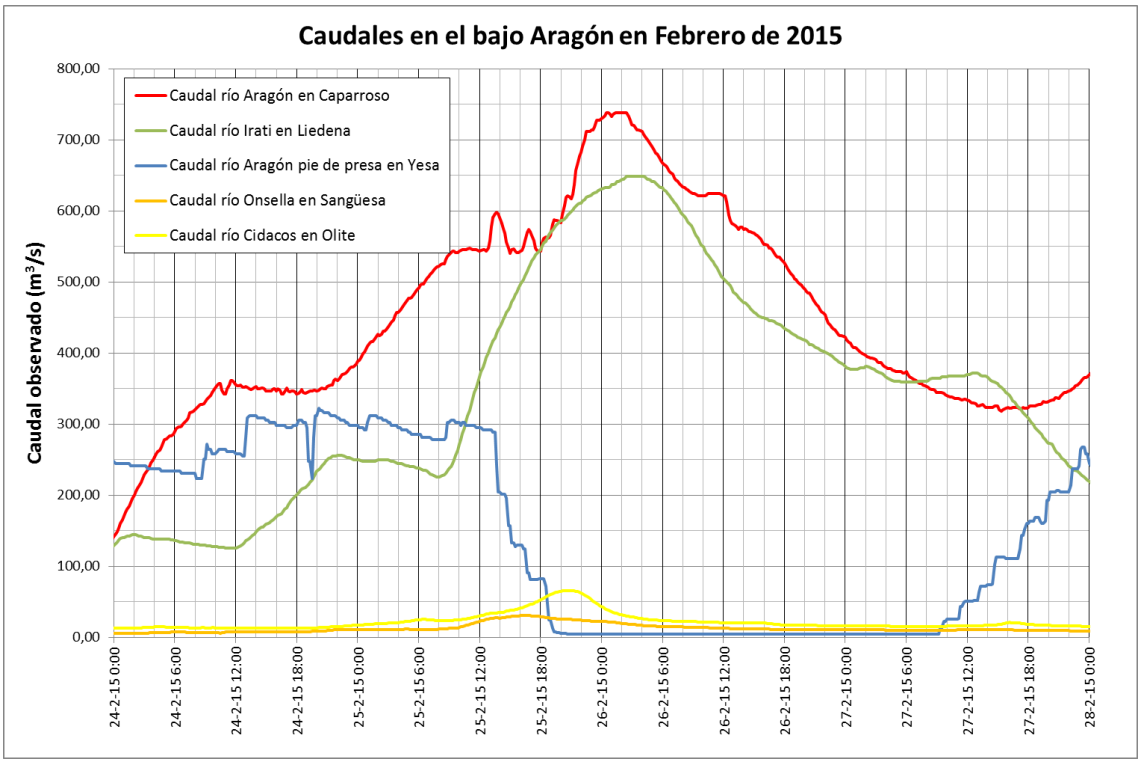


Ilustración 45. Caudales observados en las estaciones de Liedena (Irati), Yesa pie de presa (Aragón) Sangüesa (Onsella), Olite (Cidacos) y Caparroso (Aragón) entre el 24 y el 28 de febrero de 2015. Ilustración del manejo del embalse de Yesa para minimizar avenidas (línea azul).

2.5 Análisis de las Consecuencias: Zonas de riesgo alto, medio y bajo

2.5.1 Caudales característicos

Se definen como valores característicos aquellos **caudales asociados a las expectativas de provocar daños más o menos significativos por tramos**, que han servido como referencia y comparación de los caudales estadísticos, y que ayudan a establecer los umbrales para ciertos avisos. Los caudales característicos son los siguientes:

- **Caudal Q1:** Caudal admitido por el cauce natural. Es el caudal mínimo a partir del cual el cauce, en el tramo de estudio, se desborda.
- **Caudal Q2:** Caudal que afecta a viviendas aisladas, a zonas agrícolas importantes y a infraestructuras secundarias.
- **Caudal Q3:** Caudal que afecta a núcleos urbanos (más de cinco viviendas) y a infraestructuras importantes.

En la **Ilustración 46** se muestra la localización de las 5 secciones que se han considerado más representativas de los desbordamientos del rio Aragón en el término municipal. La Sección 1 muestra desbordamientos de cierta importancia ya con caudales relativamente bajos, pero sin llegar a causar afecciones graves. La sección 2 describe los caudales característicos que causan la inundación del casco urbano (Q3). La sección 3 caracteriza los caudales que provocan la anegación de áreas importantes en la zona del regadío de la margen derecha del río. Por último, las secciones 4 y 5 sirven para realizar una estimación de los caudales que provocan la inundación de diferentes sotos y campos de cultivo.

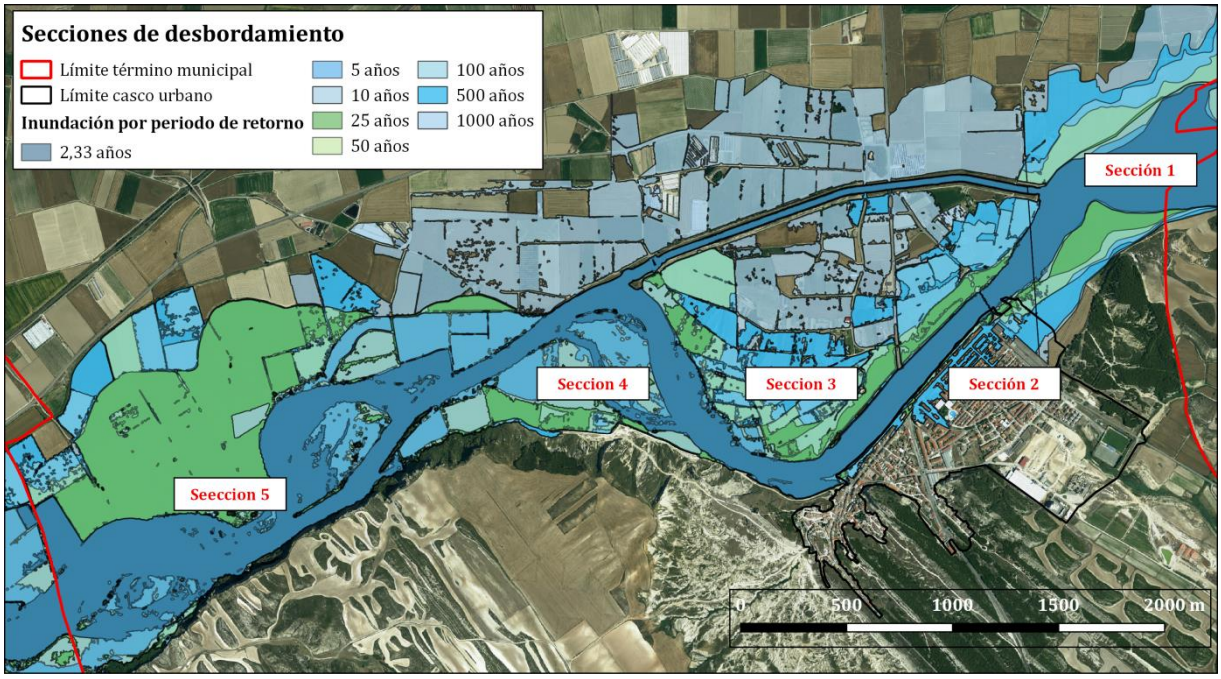


Ilustración 46. Secciones de desbordamiento más significativas analizadas en este apartado.

En la **tabla 9** se indican los valores de referencia que se consideran más ajustados a las definiciones de los caudales tipo Q1, Q2 y Q3, mostradas en este apartado. Estos valores se corresponden con distintos periodos de retorno, mostrados en la **tabla 5**.

Sección Nº	Descripción de la Localización	Q1	Q2	Q3
Sección 1	Confluencia con el río Cidacos	720	---	---
Sección 2	Margen izquierda, a la altura del casco urbano	957	---	2166
Sección 3	Margen derecha, aguas abajo de la derivación a la central hidroeléctrica	---	1752	---
Sección 4	Primeros sotos aguas abajo del casco urbano: El Sotillo	957	---	---
Sección 5	Sotos cercanos al límite municipal: Sotoprado, El Estajado	---	1393	---

Tabla 9. Caudales de desbordamiento en las 5 secciones analizadas

2.5.2 Riesgo para la población

En la página web del Ministerio para la Transición Ecológica (MITECO), y en concreto 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

se tiene acceso a la estimación del número de personas afectadas en cada municipio por una inundación asociada a un determinado periodo de retorno (**Ilustración 47**). En concreto, a través de los siguientes enlaces se puede acceder a los datos de población afectada para los periodos de retorno de 10, 100 y 500 años:

https://www.miteco.gob.es/es/cartografia-y-sig/ide/descargas/agua/riesgo-inundacion-fluvial-t10.aspx
https://www.miteco.gob.es/es/cartografia-y-sig/ide/descargas/agua/riesgo-inundacion-fluvial-t100.aspx
https://www.miteco.gob.es/es/cartografia-y-sig/ide/descargas/agua/riesgo-inundacion-fluvial-t500.aspx

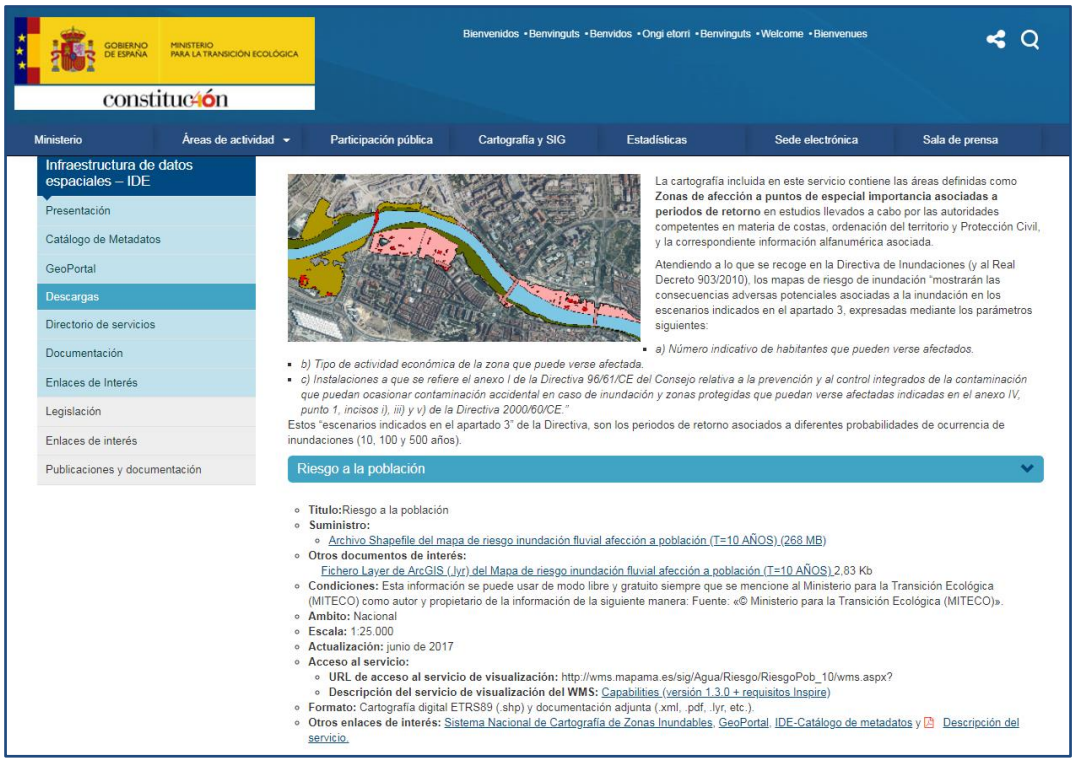


Ilustración 47. Imagen de los detalles de la capa (*shape*) que contiene la información relativa a la población afectada, en este caso por la inundación de periodo de retorno de 10 años.

La cartografía incluida en estos servicios del ministerio contiene las áreas definidas como **Zonas de afección a la población asociadas a periodos de retorno** en estudios llevados a cabo por las autoridades competentes en materia de aguas, ordenación del territorio y Protección Civil, y la correspondiente información alfanumérica asociada.

En concreto, atendiendo a lo que se recoge en la Directiva de Inundaciones (y al Real Decreto 903/2010), los mapas de riesgo de inundación "mostrarán las consecuencias adversas potenciales asociadas a la inundación en los escenarios indicados en el apartado 3, expresadas mediante los parámetros siguientes:

- **Número indicativo de habitantes que pueden verse afectados.**
- Tipo de actividad económica de la zona que puede verse afectada.
- 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).

Esto 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 concreto, la estimación de la población afectada en el municipio de Caparroso se presenta en la siguiente **tabla 10,** donde se muestra cómo, por ejemplo, una avenida de apenas 10 años de periodo de retorno, ya supondría afeccionas importantes a casi el 10% de la población.

MUNICIPIO	POBLACIÓN TOTAL MUNICIPIO	POBLACIÓN AFECTADA POR PROBABILIDAD DE INUNDACIÓN		
		RIESGO ALTO	RIESGO MEDIO	RIESGO BAJO
		Periodo de retorno en años	Periodo de retorno en años	Periodo de retorno en años
		10	**100**	**500**
Caparroso	2821	251	394	448
	100 %	9 %	14 %	16 %

Tabla 10. Población afectada en el T.M. de Caparroso en función del nivel de riesgo

2.5.3 Riesgo a las actividades económicas

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:

http://iber.chebro.es/SitEbro/sitebro.aspx?SNCZI

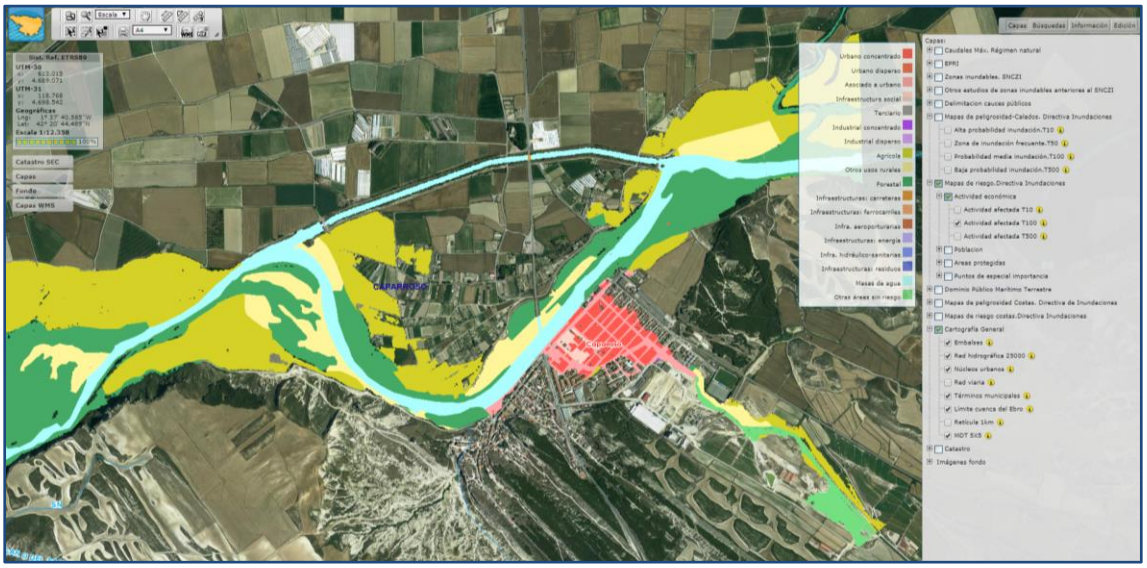


Ilustración 48. Imagen del Mapa de Riesgo para las actividades económicas, disponible en el visor de la CHE.

En este apartado se detallan las afecciones a las actividades económicas en las zonas con riesgo de inundación, atendiendo a lo que se recoge en la Directiva de Inundaciones (y al Real Decreto 903/2010), donde se establece que los mapas de riesgo de inundación "mostrarán las consecuencias adversas potenciales asociadas a la inundación en los escenarios indicados en el apartado 3, expresadas mediante los parámetros siguientes:

- Número indicativo de habitantes que pueden verse afectados.
- **Tipo de actividad económica de la zona que puede verse afectada.**
- 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."

Los mapas de riesgo para la actividad económica distinguen **16 tipos de usos del suelo atendiendo a su caracterización económica**. En la siguiente **tabla 11** se muestra la superficie ocupada por cada tipo de actividad económica que resulta afectada por los ya descritos: "escenarios indicados en el apartado 3" de

la Directiva, que 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).

ACTIVIDAD ECONOMICA		AFECCIÓN (km²) POR PROBABILIDAD DE INUNDACIÓN		
		RIESGO ALTO	RIESGO MEDIO	RIESGO BAJO
		Periodo de retorno en años	Periodo de retorno en años	Periodo de retorno en años
		10	**100**	**500**
1	Urbano concentrado	0,0317	0,0901	0,1048
2	Urbano disperso	0,0002	0,0006	0,0024
3	Asociado a urbano	0,0524	0,0884	0,1175
4	Infraestructura social	0,0067	0,0140	0,0152
5	Terciario	---	---	---
6	Industrial concentrado	0,0001	0,0003	0,0077
7	Industrial disperso	0,0001	0,0001	0,0001
8	Agrícola - regadío	1,0631	1,9849	2,7080
9	Agrícola - secano	---	---	---
10	Otros usos rurales	0,4374	0,5162	0,5284
11	Forestal	0,9464	1,0602	1,0957
12	Infraestructuras: carreteras	0,0005	0,0005	0,0007
13	Infraestructuras: energía	---	---	---
14	Infraestructuras: hidráulico-sanitarias	---	---	---
15	Masas de agua	0,5161	0,5226	0,5226
16	Otras áreas sin riesgo	0,0604	0,0766	0,0849
	Total (km²)	**3,11**	**4,35**	**5,19**
	% sobre área total del municipio (80,68 km²)	**3,9%**	**5,4%**	**6,4%**

Tabla 11. Tipo de actividad económica de la zona que puede verse afectada.

En el **Apéndice 5 de este plan se han incluido los Mapas de Riesgo en función del Tipo de Actividad Económica que puede verse afectada por cada inundación de Alta, Media o Baja probabilidad. Se han incluido 3 mapas a escala 1:9000 y uno de detalle del casco urbano a escala 1:5000** para cubrir, para cada frecuencia de inundación, con detalle suficiente todo el término municipal.

2.5.4 Riesgo en puntos de especial importancia y áreas de importancia medioambiental

En este apartado se detallan las afecciones a las actividades económicas en las zonas con riesgo de inundación, atendiendo a lo que se recoge en la Directiva de Inundaciones (y al Real Decreto 903/2010), donde se establece que los mapas de riesgo de inundación "mostrarán las consecuencias adversas potenciales asociadas a la inundación en los escenarios indicados en el apartado 3, expresadas mediante los parámetros siguientes:

- Número indicativo de habitantes que pueden verse afectados.
- Tipo de actividad económica de la zona que puede verse afectada.
- **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."**

Los puntos de especial importancia, citados en este tercer punto, y definidos atendiendo a este criterio de posibles afecciones ambientales graves identificados en el término municipal de Caparroso se muestran en las siguientes ilustraciones: **Ilustración 49**, elementos afectados por la inundación asociada a un periodo de retorno de 10 años; **Ilustración 50** elementos afectados por la inundación de periodo de retorno de100 años; e **ilustración 51**, donde se muestran los elementos afectados por la inundación esperada cada 500 años.

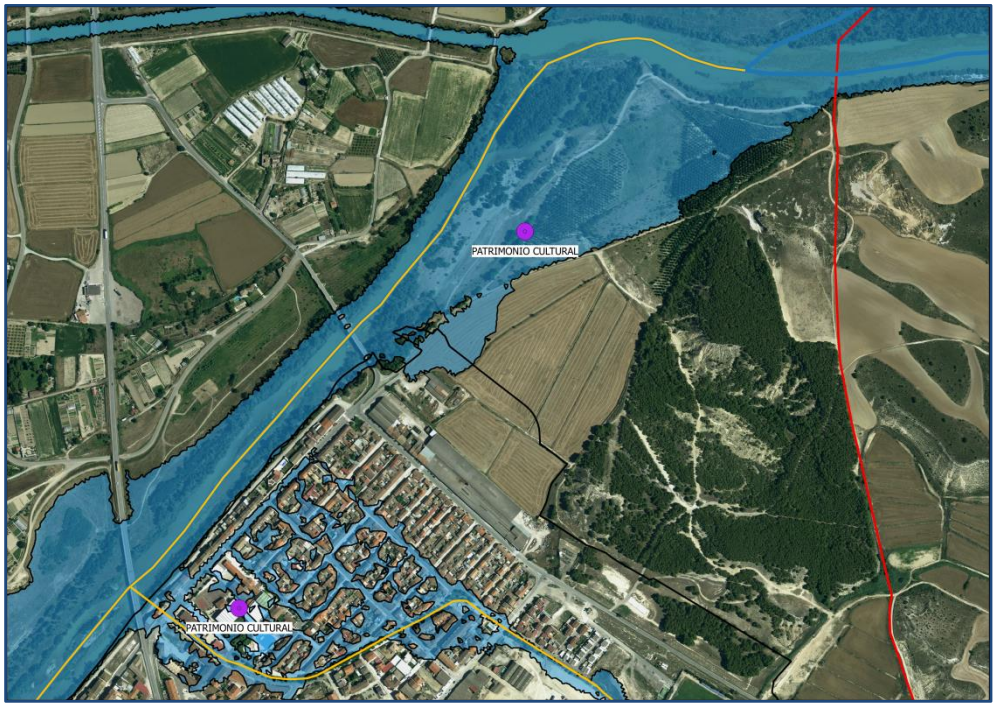


Ilustración 49. Mapa de Riesgos en Puntos de Especial Importancia para una avenida de periodo de retorno de 10 años.

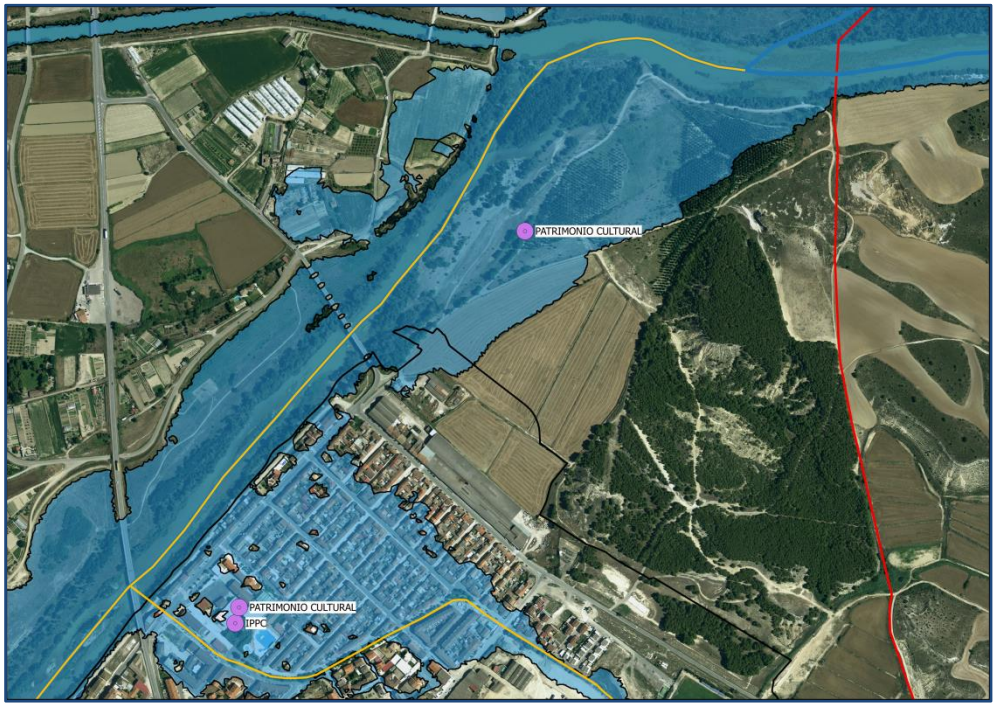


Ilustración 50. Mapa de Riesgos en Puntos de Especial Importancia para una avenida de periodo de retorno de 100 años.

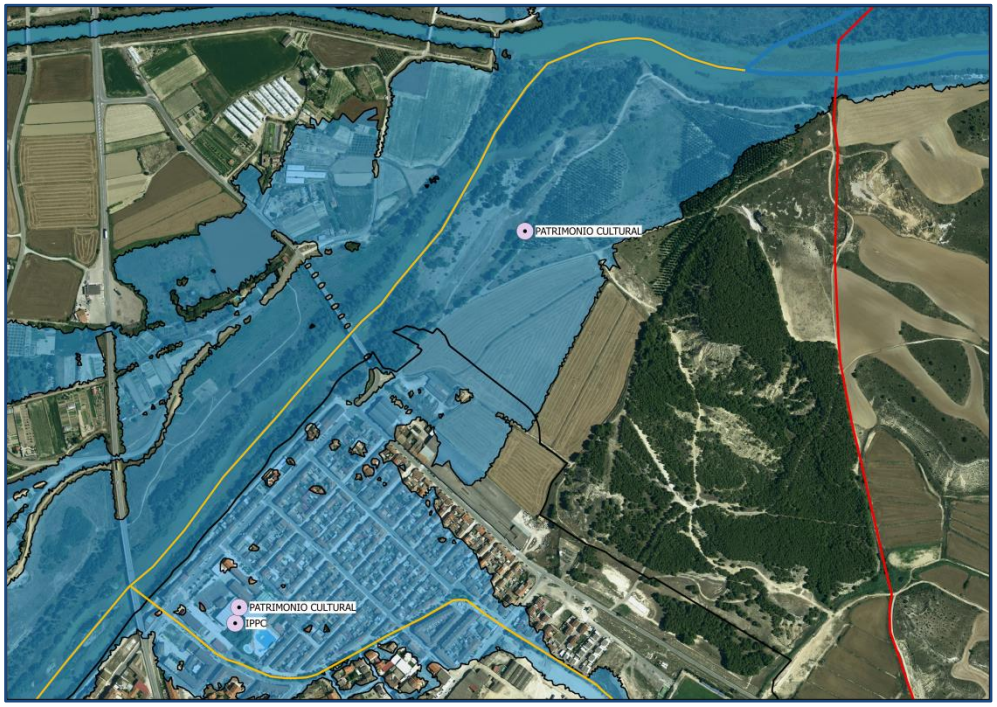


Ilustración 51. Mapa de Riesgos en Puntos de Especial Importancia para una avenida de periodo de retorno de 500 años.

Información de los puntos obtenida de la página de descargas de la sección del agua del MITECO:
https://www.miteco.gob.es/es/cartografia-y-sig/ide/descargas/agua/riesgo-inundacion-fluvial-t10.aspx
https://www.miteco.gob.es/es/cartografia-y-sig/ide/descargas/agua/riesgo-inundacion-fluvial-t100.aspx

https://www.miteco.gob.es/es/cartografia-y-sig/ide/descargas/agua/riesgo-inundacion-fluvial-t500.aspx

2.5.5 Afecciones a equipamientos e infraestructuras (carreteras y puentes)

En las siguientes figuras se muestra la mancha de la inundación asociada a un periodo de retorno de 10 años (**Ilustración 53**) y la asociada a un periodo de 100 años (**Ilustración 54**). Ambas manchas se han superpuesto sobre el mapa base cartográfico disponible en IDENA, dónde se muestran las carreteras nacionales y regionales principales del municipio, así como la localización de los dos puentes principales de la localidad.

En la **Ilustración 52** se muestra la vista de ambos puentes obtenida del visor Googlemaps.



Ilustración 52. Vista de los dos puentes sobre el rio Aragón que pueden resultar afectados por el desbordamiento del mismo.

Las principales carretas que pueden verse afectadas por desbordamientos del **río Aragón** son:

- NA-128 (Zona del puente, en ambos márgenes, para T=100)
- NA-121 (Zona del puente, ambos márgenes)

Las principales carretas que pueden verse afectada por desbordamientos del **barranco Salado** son:

- NA-5501 (2 cruces diferentes sobre el barranco)





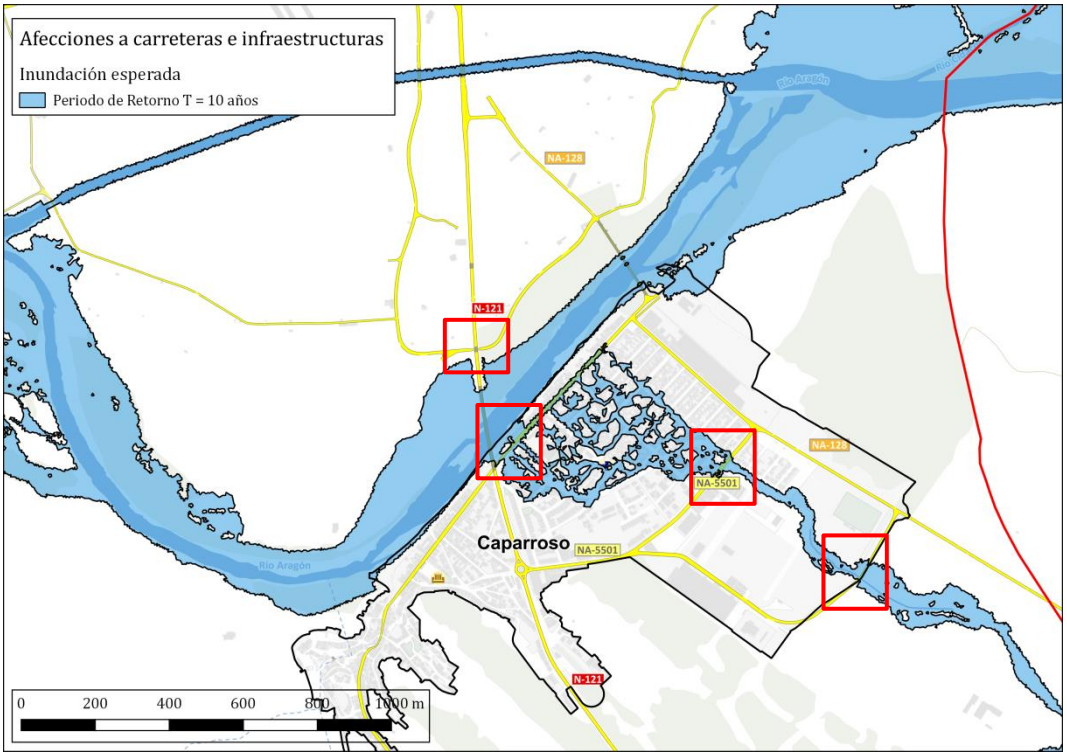


Ilustración 53. Mapa de afecciones a carreteras y puentes, con la mancha de la inundación esperada cada 10 años superpuesta en color azul. Detalles de zonas afectadas (rojo).

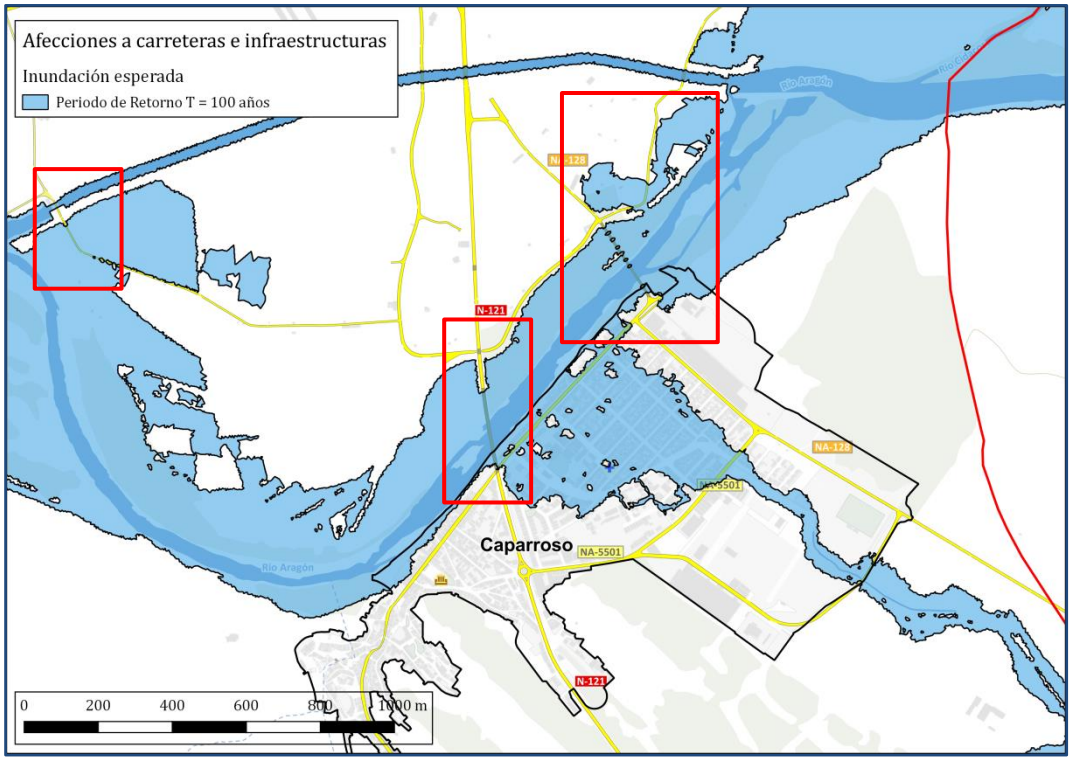


Ilustración 54. Mapa de afecciones a carreteras y puentes, con la mancha de la inundación esperada cada 100 años superpuesta en color azul. Detalles de zonas afectadas (rojo).

2.5.6 Consecuencias por rotura de presas

Tal y como ya se ha citado en el apartado 2.4.5. de este documento, este plan municipal frente a emergencias por inundación de Caparroso no está obligado a incluir un plan específico de inundación debido a emergencias generadas en presas. Sin embargo, sí resulta recomendable que desde el ayuntamiento se contacte con los responsables de la seguridad de las presas de Yesa e Itoiz para conocer de primera mano los planes de emergencia de los que se dispone en cada una de esas presas.

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 Caparroso, será el propio Alcalde**,** quien 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 el **alcalde de Caparroso**, o en la persona que, de forma circunstancial le sustituya, o en la persona que delegue esta función de forma expresa.

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), 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 Caparroso es la siguiente:

- Alcalde/Alcaldesa.
- Encargado de la Brigada de Servicios Múltiples.
- Guarda de Monte.

En los **Anejos 6 y 7**, 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 Caparroso, Plaza de España 12 bajo.

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 Agua del Gobierno de Navarra.
- Representante del Centro Meteorológico Territorial de Navarra.
- Responsables de Protección Civil (Gobierno de Navarra).
- Encargado de la Brigada de Servicios Múltiples del Ayuntamiento de Caparroso.

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 Caparroso, las siguientes responsabilidades relativas a la comunicación del Plan serán responsabilidad del **Alcalde de Caparroso**.

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 Jefe de Servicios Municipales en tiempo real, y recibirlas de ambos.

3.6 Grupo operativo

El Grupo operativo estará formado por la plantilla de la **Brigada de Servicios Múltiples** y el **Guarda de Monte**.

3.6.1 Brigada de Servicios Múltiples y guarda de monte

Las funciones de la Brigada de Servicios Múltiples, al activarse el Plan de Emergencias serán:

- **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.
- Habilitar los medios necesarios para realizar la evacuación de la población, con especial atención a aquellos colectivos con movilidad reducida.
- Coordinar en caso necesario 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.

Además, los empleados de la brigada de servicios múltiples actuarán para controlar, reducir o neutralizar los efectos de la inundación. En concreto desempeñaran las siguientes funciones:

- **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.
- El guarda de monte colaborara en cualquiera de las acciones que le asigne el Director del Plan.

4. DOCUMENTO IV. OPERATIVIDAD E IMPLANTACIÓN DEL PLAN

4.1 Operatividad

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

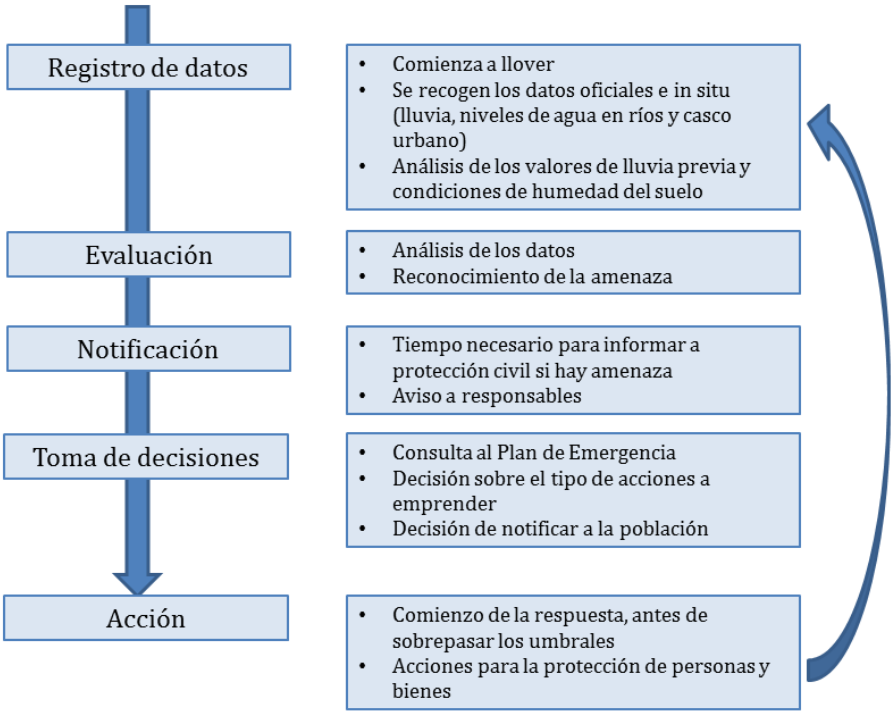


Ilustración 55. Línea de tiempo cíclica de la operatividad del Plan de Emergencia ante Inundaciones

4.1.1 Notificación de las alertas

Hay varios tipos:

- Por notificación de **Protección Civil** o el **titular de la presa**.
- Por la previsión de alerta que se puede consultar a los distintos **organismos intervinientes** en los Planes de Inundaciones: **Agencias de meteorología**, **Protección Civil de Navarra**, **Confederación Hidrográfica del Ebro**, **112-SOS Navarra**.
- Por previsión del **equipo del CECOPAL** del Ayuntamiento mediante análisis de datos in situ de intensidad de lluvia o nivel alcanzado en los ríos, notificaciones de los **vecinos**, **otros Ayuntamientos** aguas arriba de Caparroso y mediante el análisis de información de **AEMET**, **Gobierno de Navarra**, **Confederación Hidrográfica del Ebro**, etc.

Se programarán las alertas para que las reciba directamente el **Director del Plan en tiempo real**. El servicio de alertas estará conectado con el **teléfono móvil del Alcalde**.

En el Anejo 4, se adjuntan los links de las páginas web que se pueden consultar para realizar el seguimiento de la evolución de las lluvias y de los caudales.

- ## Notificación de alertas y comunicaciones

Todas las notificaciones se realizan a través del **Responsable de Comunicaciones**, en coordinación con el Director del Plan (en este caso ambas funciones han sido encargadas a la misma persona, el alcalde.

Todas las notificaciones y comunicaciones deben quedar guardadas con **registro de la hora de llegada**.

Los datos de las personas encargadas de recibir o enviar las notificaciones se adjuntan en el Anejo 6.

Los medios de comunicación de alertas se describen en el Anejo 8.

- ## Notificaciones de alertas

Es la acción de **notificar la pre-emergencia o emergencia**. El Plan Municipal debe especificar los recursos y personal del que dispone el Ayuntamiento para atender la transmisión de las alertas.

1. Notificaciones que llegan al Responsable de Comunicaciones:

- **Protección Civil** (Gobierno de Navarra) es la encargada de trasmitir las alarmas por riesgo de inundación asesorada técnicamente por el Servicio de Economía Circular y Agua del Gobierno de Navarra, Centro Meteorológico Territorial de Navarra y Confederación Hidrográfica del Ebro.
- **112-SOS Navarra**.

Se programarán las alertas para que las reciba directamente el **Responsable de Comunicaciones** en tiempo real.

2. Notificaciones que salen del Responsable de Comunicaciones:

- **Notificaciones** de las fases de emergencia **a Protección Civil** del Gobierno de Navarra, **solicitudes medios y recursos**, peticiones de permiso para ciertas medidas como evacuación, etc.
- **Avisos a la población**: tienen por finalidad alertar a la población e informarla sobre la actuación más conveniente en cada caso y sobre la aplicación de las medidas de protección. A su vez, el Ayuntamiento para atender a la trasmisión de las alertas dispone de varios medios de comunicación:

    - Aviso puerta a puerta
    - Página web, Canal Twitter, Facebook
    - Megafonía (altavoz) con vehículos municipales (si fuese necesario, para circunstancias muy excepcionales, ya que requiere montaje)

- Mensaje SMS previa inscripción (la modificación de Enero de 2018 del Plan Especial de Emergencias ante el Riesgo de Inundaciones de la Comunidad Foral de Navarra Civil contempla tal sistema de SMS u otro similar)

La información que se transmita a la población será comunicada por la Dirección del Plan, auxiliada por su Consejo Asesor. El Director y su equipo asesor tendrán que cribar la información recibida.

- **Comunicaciones**

Además de las notificaciones durante la emergencia es posible que se necesite establecer comunicación con el Comité asesor, los titulares de las presas, etc.

4.1.2 Fases de emergencia

El presente Plan contempla las siguientes fases o estados:

- **Normalidad:**
  Todo aquel periodo 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.
  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 pluviohidrológico**.

  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 Caparroso, dado que el Plan no incluye ninguna presa, se recuerda aquí que en los municipios en los que si 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 Caparroso 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.

4.1.3 Umbrales de alerta y procedimientos

El mecanismo de puesta en alerta, está directamente relacionado con la información hidrometeorológica disponible. Hay dos tipos:

- **Alerta Meteorológica**. A partir de información de precipitaciones en tiempo real a través de las estaciones meteorológicas combinado con datos provenientes de imágenes radar y satélite. Esta alerta se puede activar también a partir de los datos de predicción de los modelos climáticos de AEMET o similar.
- **Alerta Hidrológica**. A partir de los datos referentes al caudal circulante y nivel de aguas en los distintos aforos existentes u otros puntos de control, así como de las previsiones para las próximas horas/días.

Una vez se ha detectado una alerta, comienza el seguimiento cuantitativo y/o cualitativo de las precipitaciones y niveles de caudal en los cauces de las cuencas que puedan resultar afectadas, con el objetivo de confirmar la situación de riesgo y su evolución.

- En el caso de Caparroso los umbrales de alerta por **inundación causada por el río Aragón** se han fijado **exclusivamente en base a niveles hidrológicos**, si bien también resulta conveniente hacer un seguimiento de los datos meteorológicos observados y previstos. Para ambos casos se han recopilado las fuentes de información más significativos en el **Apéndice 4**.
- Por el contrario, los umbrales para los avisos por inundación causada en los **barrancos** Salado (ARPSI) y de la Cabrería (no catalogado como ARPSI), se han definido en este plan únicamente en base a la observación de **datos en tiempo real de precipitación**.

A continuación se incluye una descripción concreta, y por separado, de las características de las alertas definidas para el riesgo provocado por el rio Aragón (**4.1.3.1**) y el para el riesgo provocado por los barrancos (**4.1.3.2**).

4.1.3.1. Umbrales y procedimientos de actuación en caso de inundación causada por el río Aragón

En las siguiente **tabla 12** se detallan los caudales pico que circularon en las diferentes estaciones de aforo de la cuenca durante los eventos más importantes de los últimos años. De los datos mostrados en la tabla se pueden observar las siguientes características:

- El **ratio** entre: la **suma de los 4 caudales** en las estaciones propuestas de los ríos Irati, Aragón, Onsella y Cidacos, y el caudal que circuló en Caparroso presenta un valor **máximo de 126%** y un **mínimo del 84%**.
- El valor **medio** de este ratio fue del **95%** y el **mediano** del **91%**.

		RÍO Y LOCALIZACION DE LA ESTACIÓN					**CRITERIO ALERTAS**	
		Aragón	Irati	Aragón	Onsella	Cidacos	SUMA 4 RÍOS	RATIO SUMA / CAPARROSO
Nº de evento	**Fecha**	Caparroso (CHE)	Liedena (CHE)	Yesa Pie de Presa (CHE)	Sangüesa (CHE)	Olite (GN)	---	---
1	**21/10/2012**	**738**	546	3	72	1	**622**	**84**
2	**20/01/2013**	**977**	633	204	22	13	**872**	**89**
3	**28/01/2013**	**661**	268	309	23	16	**616**	**93**
4	**02/02/2013**	**577**	409	97	10	15	**531**	**92**
5	**07/02/2013**	**599**	287	196	14	22	**519**	**87**
6	**18/03/2013**	**741**	363	310	11	13	**697**	**94**
7	**11/06/2013**	**1071**	743	166	24	21	**954**	**89**
8	**26/02/2015**	**741**	454	292	30	64	**840**	**113**
9	**12/04/2018**	**940**	602	100	57	92	**851**	**91**
10	**08/04/2018**	**867**	610	100	49	23	**782**	**90**
11	**05/03/2014**	**527**	388	251	13	12	**664**	**126**
	Valor máximo	1071	743	310	72	92		**126**
	Valor mínimo	527	268	3	10	1		**84**
	Valor Medio	767	482	184	30	27		**95**
	Mediana	**741**	**454**	**196**	**23**	**16**		**91**

Tabla 12. Análisis de eventos para evaluar el ratio entre la suma de los caudales observados en las estaciones aguas arriba, y el caudal que circuló por la estación de Caparroso.

Por tanto, en base a este valor del ≈90% de ratio, los **umbrales** presentados para las diferentes alertas en las **fichas** siguientes, se han **obtenido de rebajar un 10% los valores** de caudal empleados para obtener las manchas de inundación en Caparroso. **Es decir, se entiende que si la suma de los 4 ríos es 100 m^3/s, este plan estima que en Caparroso circularán, en torno a 10-11 horas más tarde, aproximadamente 110 m^3/s**. Esto ocurrió por ejemplo recientemente en el evento de abril de 2018, cuando la suma de los 4 ríos

indicaba un caudal circulante de 782 m^3/s, mientras que finalmente el pico en Caparroso fue de 867 m^3/s. Hay que recordar que los 4 aforos propuestos para las alertas únicamente aforan el **78% del área** de la cuenca.

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.

A continuación, tras el apartado 4.1.3.2., se muestran las **tablas y las fichas** con los citados **umbrales**, los **procedimientos de actuación** y una **imagen de las zonas inundables** esperadas en cada una de las fases de la emergencia.

4.1.3.2. Umbrales y procedimientos de actuación en caso de inundación causada por el barranco Salado (y/o de la Cabrería)

En las siguientes páginas, a continuación de las tablas y fichas de las alertas establecidas para el río Aragón, se han incluido las **tablas** y **fichas** correspondientes a la posible inundación provocada por el barranco Salado.

Si bien en este plan se ha analizado principalmente la inundación que provoca el desbordamiento de dicho barranco, ya que de este barranco sí se dispone de mancha de inundación para los diferentes periodos de retorno, se puede considerar también que los **umbrales de alerta pluviométrica** establecidos para el barranco Salado, también pueden aplicarse de forma muy simular para el barranco de la Cabrería.

En este caso, a diferencia de los niveles de alerta del rio Aragón, no se han podido definir valores para todos los niveles de emergencia del plan. Esto es debido al menor número de manchas de inundación disponibles, y a la rapidez de los episodios de inundación en este tipo de barrancos que desaconsejan la inclusión de excesivos niveles de emergencia, que pueden resultar complejos de gestionar adecuadamente con tiempos de reacción tan cortos.

Por tanto, para el caso de los barrancos, en este plan se ha considerado más práctico y adecuado el distinguir **únicamente dos niveles de alerta**:

- **Emergencia 2:** asociada a pluviometría de periodo de retorno de **10-25 años**.
- **Emergencia 3:** asociada a pluviometría de periodo de retorno de **100-500 años**.

El **criterio pluviométrico** que se ha establecido para los barrancos de Caparroso es que los diferentes niveles de alerta se irán decretando cuando:

- **al menos una de las 3 estaciones meteorológicas** con observación de la precipitación semi-horaria,
- **supere alguno de los umbrales** de precipitación/unidad de tiempo, mostrados en las siguientes tablas.

En cualquier caso, al tratarse de alertas pensadas principalmente para la detección de **fenómenos tormentosos** fuertes, estos pueden ser muy **localizados**, por lo que se recomienda al Director del Plan una supervisión personal de la situación atmosférica para decretar o no los pertinentes avisos a la población.

En el **Anejo 3**, de recopilación de inundaciones históricas se ha incluido una tabla donde se muestra la **precipitación diaria** observada en las estaciones meteorológicas automáticas y manuales de la zona, durante los **principales eventos tormentosos de los que se tiene constancia** que causaron afecciones en el término municipal.

Los umbrales de precipitación que se muestran en las siguientes fichas y tablas, se han definido en base al análisis de las intensidades de lluvia que, en eventos tormentosos anteriores, causaron problemas en Caparroso o en otras zonas dela la zona media y ribera de Navarra. En concreto se han analizado las intensidades de lluvia que tuvieron lugar en los eventos siguientes:

- 21/22 de Septiembre de 2006. Ocurrió un desbordamiento importante del Barranco Salado.
- 06/07 se septiembre de 2004. Corte de la carretera NA-121 por desbordamiento de barrancos en Caparroso. Se registraron más de 100 l/m^2 en zonas de la ribera.
- 22 de septiembre de 2017. Tormenta importante en la zona de Ujué.
- 16 de septiembre de 2014. Inundación muy peligrosa del barranco de la Cabrería.

En el **Anejo 3** se ofrece también una información más detallada de las afecciones causadas por estas tormentas, así como los enlaces a las diferentes fuentes de información que se han utilizado para desarrollar este análisis.

Nota muy importante para el plan: En cualquier caso, a día de hoy, **no** se puede implementar el uso de estos umbrales en aplicaciones con obtención y uso de datos de precipitación en tiempo real, ya que las estaciones meteorológicas de Traibuenas y Bardenas (Barranco) son propiedad de INTIA, y actualmente no transmiten en tiempo real los datos que observan. Lo mismo ocurre con la observación de la estación de Bardenas (EL Plano), propiedad del Ministerio para la Transición Ecológica (MITECO).

	UMBRALES EMERGENCIA INUNDACION RÍO ARAGÓN		
	NIVEL Y CAUDAL		
		SUMA 4 RIOS	RÍO ARAGÓN
		Irati en Liedena (E.A. CHE) + Aragón Pie de presa en Yesa (E.A. CHE) + Onsella en Sangüesa (E.A. CHE) + Cidacos en Olite (GN)	E.A. CAUDAL TOTAL EN CAPARROSO
PRE-EMERGENCIA			
Aumentos significativos de los caudales en las estaciones de aforo aguas arriba	**Nivel en estación de aforo (m)**	**---**	**4,14 m**
	Caudal (m^3/s)	**650 m^3/s**	**720 m^3/s**
	Periodo de Retorno equivalente (años)	**T = 2,33 años**	**T = 2,33 años**

Comunicación a la población							
¿Se avisa a la población?		**Tipo de Comunicación**					**Texto sugerido para envío**
Si	**No**	**Mensaje texto**	**WhatsApp o similar**	**Twitter**	**Facebook**	**Web municipal**	**" --- "**
	X	**---**	**---**	**---**	**---**	**---**	

Afecciones / Tareas a realizar														
Número de acción	**Tipo de afección**							**Nombre de la localización**	**Acción a realizar**			**Materiales necesarios**	**Coordenadas** (EPSG: 25830)	
	Calle	**Carretera**	**Camino Rural**	**Edificio público**	**Edificio privado**	**Aparcamiento en superficie**	**Otra**		**Avisar a dueños**	**Señalizar y/o cortar**	**Otra**		**Coordenada X**	**Coordenada Y**
1.	---	---	---	---	---	---	X	**Soto Manolo. Confluencia Cidacos y Aragón**	---	---	Controlar	---	611.969	4.689.635
2.	---	---	---	---	---	--	X	**El Sotillo**	---	---	Controlar	---	609.574	4.688.797
3.	---	---	---	---	---	---	X	**Sotoprado**	---	---	Controlar	---	608.026	4.688.341
4.	---	---	X	---	---	---	---	**Camino bajo, próximo al río. Aguas abajo de la Casa de Cultura. Soto del puente.**	---	X	---	Cinta/Vallas	610.564	4.688.222

	UMBRALES EMERGENCIA INUNDACION RÍO ARAGÓN		
	NIVEL Y CAUDAL		
		SUMA 4 RIOS	RÍO ARAGÓN
		Irati en Liedena (E.A. CHE) + Aragón Pie de presa en Yesa (E.A. CHE) + Onsella en Sangüesa (E.A. CHE) + Cidacos en Olite (GN)	E.A. CAUDAL TOTAL EN CAPARROSO
EMERGENCIA 0			
Al límite de la capacidad de cauce, sin desbordar	**Nivel en estación de aforo (m)**	**---**	**4,95 m**
	Caudal (m^3/s)	**860 m^3/s**	**957 m^3/s**
	Periodo de Retorno equivalente (años)	**T = 5 años**	**T = 5 años**

Comunicación a la población							
¿Se avisa a la población?		**Tipo de Comunicación**					**Texto sugerido para envío**
Si	**No**	**Mensaje texto**	**WhatsApp o similar**	**Twitter**	**Facebook**	**Web municipal**	**"Activado el nivel 0 de Emergencia ante inundaciones. Previsión de crecida del río Aragón en las próximas horas. Atención a los márgenes del río"**
X		**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	

Afecciones / Tareas a realizar														
Número de acción	**Tipo de afección**							**Nombre de la localización**	**Acción a realizar**			**Materiales necesarios**	**Coordenadas** (EPSG: 25830)	
	Calle	**Carretera**	**Camino Rural**	**Edificio público**	**Edificio privado**	**Aparcamiento en superficie**	**Otra**		**Avisar a dueños**	**Señalizar y/o cortar**	**Otra**		**Coordenada X**	**Coordenada Y**
1.	---	---	---	---	---	X	---	**Aparcamiento zona casa del Cultura (zona más baja)**	---	X	---	Cinta/vallas	610.678	4.688.236
2.	---	---	X	---	----	---	---	**Camino aguas arriba del puente viejo, en margen izquierda, camino de la confluencia con el Cidacos**	---	X	---	Cinta/vallas	611.633	4.689.182
3.	X	---	---	---	---	---	---	**Calle bajo la NA-121, orilla del río (Puente nuevo)**	---	X	---	Cinta/vallas	610.996	4.688.558
4.	---	---	---	---	---	---	X	**Soto de la Lobera. Campos de cultivo en margen derecha del río**	---	---	Controlar	---	608.897	4.688.887

	UMBRALES EMERGENCIA INUNDACION RÍO ARAGÓN		
	NIVEL Y CAUDAL		
		SUMA 4 RIOS	RÍO ARAGÓN
		Irati en Liedena (E.A. CHE) + Aragón Pie de presa en Yesa (E.A. CHE) + Onsella en Sangüesa (E.A. CHE) + Cidacos en Olite (GN)	E.A. CAUDAL TOTAL EN CAPARROSO
EMERGENCIA 1			
Desbordamientos con daños en las zonas ribereñas y puntos bajos, si bien estos daños no pueden catalogarse como "graves".	**Nivel en estación de aforo (m)**	---	**5,55 m**
	Caudal (m^3/s)	**1030 m^3/s**	**1149 m^3/s**
	Periodo de Retorno equivalente (años)	**T = 10 años**	**T = 10 años**

Comunicación a la población						
¿Se avisa a la población?		**Tipo de Comunicación**				**Texto sugerido para envío**
Si	**No**	**Mensaje texto**	**WhatsApp o similar**	**Twitter**	**Facebook**	**Web municipal**	**"Activado el nivel 1 de Emergencia ante inundaciones. Previsión de desbordamientos del río Aragón en puntos bajos"**
X		**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	

Afecciones / Tareas a realizar														
Número de acción	**Tipo de afección**							**Nombre de la localización**	**Acción a realizar**			**Materiales necesarios**	**Coordenadas** (EPSG: 25830)	
	Calle	**Carretera**	**Camino Rural**	**Edificio público**	**Edificio privado**	**Aparcamiento en superficie**	**Otra**		**Avisar a dueños**	**Señalizar y/o cortar**	**Otra**		**Coordenada X**	**Coordenada Y**
1.	X	---	---	---	X	---	---	**Trasera Avenida Pamplona Nº 3, 5 y 7.**	X	X	---	Vallas/Cinta	611.044	4.688.625
2.	---	---	X	---	---	---	---	**Camino hacia confluencia con Cidacos. Zona el Guindul**	---	---	Controlar	---	611.657	4.689.164
3.	---	---	X	---	---	---	---	**Camino [1] zona regadío. Soto del Puente. Margen derecha.**	---	X	---	Vallas/Cinta	610.347	4.688.351
4.	---	---	X	---	---	---	---	**Camino [2] zona regadío. Camino del Estrecho**	---	X	---	Vallas/Cinta	609.882	4.689.117

	UMBRALES EMERGENCIA INUNDACION RÍO ARAGÓN		
	NIVEL Y CAUDAL		
		SUMA 4 RIOS	RÍO ARAGÓN
		Irati en Liedena (E.A. CHE) + Aragón Pie de presa en Yesa (E.A. CHE) + Onsella en Sangüesa (E.A. CHE) + Cidacos en Olite (GN)	E.A. CAUDAL TOTAL EN CAPARROSO
EMERGENCIA 2			
Desbordamientos en zonas ribereñas con afecciones graves.	**Nivel en estación de aforo (m)**	---	**6,25 m**
	Caudal (m^3/s)	**1250 m^3/s**	**1393 m^3/s**
	Periodo de Retorno equivalente (años)	**T = 25 años**	**T = 25 años**

Comunicación a la población							
¿Se avisa a la población?		**Tipo de Comunicación**					**Texto sugerido para envío**
Si	**No**	**Mensaje texto**	**WhatsApp o similar**	**Twitter**	**Facebook**	**Web municipal**	
X		**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**"Activado el nivel 2 de Emergencia ante inundaciones. Previsión de desbordamientos importantes del río Aragón en la zona de regadío y afecciones en el casco urbano"**

Afecciones / Tareas a realizar

Número de acción	**Tipo de afección**							**Nombre de la localización**	**Acción a realizar**			**Materiales necesarios**	**Coordenadas** (EPSG: 25830)	
	Calle	**Carretera**	**Camino Rural**	**Edificio público**	**Edificio privado**	**Aparcamiento en superficie**	**Otra**		**Avisar a dueños**	**Señalizar y/o cortar**	**Otra**		**Coordenada X**	**Coordenada Y**
1.	---	X	---	---	---	---	---	**Acceso puente viejo. NA-128. Margen izquierdo.**	---	X	---	Vallas, cinta	611.424	4.689.008
2.	---	---	X	---	---	---	---	**Paso de camino rural bajo NA-121. Margen derecho.**	---	X	---	Vallas, cinta	610.951	4.688.851
3.	X	---	---	---	X	---	---	**Traseras de las casas de Avenida Pamplona Nºs: 1-3; 13-17; 35-45.**	X	X	---	Vallas, cinta	611.174	4.688.776
4.	X	---	---	---	---	---	---	**Paso bajo N-121, en cruce con Av. Pamplona y Av. Navarra.**	---	X	---	Vallas, cinta	611.001	4.688.528
5.	---	---	---	---	---	X	---	**Aparcamiento zona Casa de Cultura**	---	X	---	Vallas, cinta	610.686	4.688.241
6.	---	---	X	---	---	---	---	**Camino zona regadío. Soto del puente. Margen derecho.**	---	X	---	Vallas, cinta	610.648	4.688.434
7.	---	---	---	---	---	---	X	**Campos de cultivo, zona la Lobera.**	---	X	---	Vallas, cinta	607.292	4.688.707

Se recibe aviso de que se ha activado el Plan Especial de Emergencias ante el riesgo de inundaciones de la Comunidad Foral de Navarra y se ha declarado el escenario 2 o superior.	**UMBRALES EMERGENCIA INUNDACION RÍO ARAGÓN**		
	NIVEL Y CAUDAL		
		SUMA 4 RIOS	**RÍO ARAGÓN**
		Irati en Liedena (E.A. CHE) + Aragón Pie de presa en Yesa (E.A. CHE) + Onsella en Sangüesa (E.A. CHE) + Cidacos en Olite (GN)	**E.A. CAUDAL TOTAL EN CAPARROSO**
EMERGENCIA 3			
Emergencias en las que puede declararse el interés nacional.	**Nivel en estación de aforo (m)**	**---**	**7,20**
	Caudal (m^3/s)	**1575 m^3/s**	**1752 m^3/s**
	Periodo de Retorno equivalente (años)	**T = 100 años**	**T = 100 años**

Comunicación a la población							
¿Se avisa a la población?		**Tipo de Comunicación**					**Texto sugerido para envío**
Si	**No**	**Mensaje texto**	**WhatsApp o similar**	**Twitter**	**Facebook**	**Web municipal**	**"Activado el nivel de emergencia máximo (3) por inundación en Caparroso. Riesgo muy alto de daños graves por desbordamiento del río Aragón en las próximas horas"**
X		**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	

Afecciones / Tareas a realizar													
Número de acción	**Tipo de afección**							**Nombre de la localización**	**Acción a realizar**			**Materiales necesarios**	**Coordenadas** (EPSG: 25830)	
	Calle	**Carretera**	**Camino Rural**	**Edificio público**	**Edificio privado**	**Aparcamiento en superficie**	**Otra**		**Avisar a dueños**	**Señalizar y/o cortar**	**Otra**		**Coordenada X**	**Coordenada Y**
1.	---	---	---	---	X	---	---	**Industrias en límite del casco urbano (zona calle Mélida)**	X	X	---	Vallas, cinta	611.492	4.688.922
2.	---	---	---	---	X	---	---	**Explotaciones agropecuarias. Margen derecho.**	X	X	---	Vallas, cinta	611.272	4.689.425
3.	---	X	---	---	X	---	----	**Carretera N-121. Zona de la gasolinera.**	---	---	Controlar	---	610.949	4.689.175
4.	X	---	---	--	X	---	---	**Traseras de la A. Pamplona y Av. Navarra completas. Todos los números.**	X	X	---	Vallas, cinta	610.889	4.688.437

Tabla 13. Tabla resumen de los Umbrales de caudal observado que definen cada nivel de alerta en el término municipal de Caparroso. Afecciones generadas en cada nivel de emergencia y actuaciones a desarrollar.

Para consulta de las coordenadas: https://epsg.io/map#srs=25830&x=500000.000000&y=7386976.818821&z=3&layer=streets

	UMBRALES EMERGENCIA INUNDACION BARRANCO SALADO												
	PRECIPITACION OBSERVADA (l/m²)												
								ESTACIONES METEOROLÓGICAS AUTOMÁTICAS					
								TRAIBUENAS / BARDENAS REALES (BARRANCO) / BARDENAS REALES (EL PLANO)					
EMERGENCIA 2													
Desbordamientos en zonas ribereñas con afecciones graves.	**Precipitación observada en estaciones con registro SEMI-HORARIO**							**20 l/m²**			**30 l/m²**		**50 l/m²**
	En cuanto tiempo							**0.5 horas**			**1 hora**		**3 horas**
	Periodo de Retorno equivalente (años)							**T = ≈10 años**			**T = 10-25 años**		**T = ≈25 años**
Comunicación a la población													
¿Se avisa a la población?		**Tipo de Comunicación**						**Texto sugerido para envío**					
Si	**No**	**Mensaje texto**	**Wasap**	**Twitter**	**Facebook**	**Web municipal**		**"Activado el nivel 2 de Emergencia ante inundaciones por desbordamientos de los barrancos. Riesgo importante originado por el barranco Salado y de la Cabrería"**					
X		**X**	**X**	**X**	**X**	**X**							

Afecciones / Tareas a realizar

Número de acción	**Tipo de afección**							**Nombre de la localización**	**Acción a realizar**			**Materiales necesarios**	**Coordenadas** (EPSG: 25830)	
	Calle	**Carretera**	**Camino Rural**	**Edificio público**	**Edificio privado**	**Aparcamiento en superficie**	**Otra**		**Avisar a dueños**	**Señalizar y/o cortar**	**Otra**		**Coordenada X**	**Coordenada Y**
1.	**X**	**---**	**---**	**---**	**---**	**---**	**---**	**Calle Constitución**	---	X	---	Vallas	611.443	4.688.715
2.	**X**	**---**	**---**	**---**	**---**	**---**	**---**	**Calle Federico Mayo**	---	X	---	Vallas	611.372	4.688.633
3.	**X**	**---**	**---**	**---**	**---**	**---**	**---**	**Calle de Los Fueros (Zona baja)**	---	X	---	Vallas	611.198	4.688.643
4.	**X**	**---**	**---**	**---**	**---**	**---**	**----**	**Paseo Pablo Rada (Zona baja)**	---	X	---	Vallas	611.074	4.688.550
5.	**---**	**---**	**---**	**X**	**---**	**---**	**---**	**Colegio Público Virgen del Soto**	X	---	---	---	611.191	4.688.634
6.	**---**	**---**	**---**	**X**	**---**	**---**	**---**	**Escuela infantil municipal**	X	---	---	---	611.260	4.688.566
7.	**---**	**---**	**---**	**X**	**---**	**---**	**---**	**Centro de Jubilados**	X	---	---	---	611.133	4.688.513
8.	**---**	**---**	**---**	**X**	**---**	**---**	**---**	**Centro social**	X	---	--	---	611.069	4.688.576
9.	**---**	**---**	**---**	**X**	**---**	**---**	**---**	**Parroquia Cristo Rey**	X	---	--	---	611.241	4.688.583

10.	**---**	**---**	**---**	**X**	**---**	**---**	**---**	**Piscinas Municipales**	X	---	---	---	611.174	4.688504

	UMBRALES EMERGENCIA INUNDACION BARRANCO SALADO										
	PRECIPITACION OBSERVADA (l/m²)										
	Se recibe aviso de que se ha activado el Plan Especial de Emergencias ante el riesgo de inundaciones de la Comunidad Foral de Navarra y se ha declarado el escenario 2 o superior.							**ESTACIONES METEOROLÓGICAS AUTOMÁTICAS**			
								TRAIBUENAS / BARDENAS REALES (BARRANCO) / BARDENAS REALES (EL PLANO)			
EMERGENCIA 2											
Emergencias en las que puede declararse el interés nacional.	**Precipitación observada en estaciones con registro SEMI-HORARIO**							**30 l/m²**	**50 l/m²**	**80 l/m²**	
	En cuanto tiempo							**0.5 horas**	**1 hora**	**3 horas**	
	Periodo de Retorno equivalente (años)							**T = 100 años**	**T = 200-500 años**	**T = 200-500 años**	
Comunicación a la población											
¿Se avisa a la población?		**Tipo de Comunicación**						**Texto sugerido para envío**			
Si	**No**	**Mensaje texto**	**Wasap**	**Twitter**	**Facebook**	**Web municipal**		**"Activado el nivel máximo (3) de Emergencia ante inundaciones por desbordamientos de los barrancos. Riesgo importante aguas abajo del barranco Salado y de la Cabrería"**			
X		**X**	**X**	**X**	**X**	**X**					

Afecciones / Tareas a realizar

Número de acción	**Tipo de afección**							**Nombre de la localización**	**Acción a realizar**			**Materiales necesarios**	**Coordenadas** (EPSG: 25830)	
	Calle	**Carretera**	**Camino Rural**	**Edificio público**	**Edificio privado**	**Aparcamiento en superficie**	**Otra**		**Avisar a dueños**	**Señalizar y/o cortar**	**Otra**		**Coordenada X**	**Coordenada Y**
1.	X	---	---	X	--	--	---	Aumentos de calado en todas las zonas afectadas por la emergencia 2.	X	X	Controlar	Vallas, cinta	---	---
2.	---	X	---	---	---	---	---	Cruce del barranco Salado con la NA- 5501	---	X	---	Vallas, cinta	611.628	4.688.545
3.	X	---	---	---	--	---	--	Calles San Isidro y Blanca de Navarra (casi completas, hacia Calle Mélida)	---	X	---	Vallas, cinta	611.489	4.688.703
4.	X	---	---	---	---	---	---	Avenida Pamplona completa	---	X	---	Vallas, cinta	611.221	4.688.775
5.	X	---	---	---	---	---	---	Calle Sotillo	---	X	---	Vallas, cinta	611.234	4.688.408

Tabla 14. Tabla resumen de los Umbrales de caudal observado que definen cada nivel de alerta en el término municipal de Caparroso

Para consulta de las coordenadas: https://epsg.io/map#srs=25830&x=500000.000000&y=7386976.818821&z=3&layer=streets

FASE: PRE - EMERGENCIA

Aumento significativo de los caudales aguas arriba de Caparroso

UMBRALES DE ALERTA: Superación de algún umbral de los indicados

I Caudal y nivel:

SUMA 4 RIOS

Puntos de control	**Suma de 4 aforos:** **1) Irati en Liedena +** **2) Aragón Pie de Presa en Yesa +** **3) Onsella en Sangüesa +** **4) Cidacos en Olite**
Caudal	**650** m^3/s

ARAGÓN

Puntos de control	**E.A. Caparroso (CHE)**
Niveles	4,12 m
Caudal	720 m^3/s
Periodo de retorno	T = 2,33

ZONA AFECTADA Y ACCIONES A REALIZAR

No hay grandes inundaciones,

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** y del **Gobierno de Navarra**
3) Seguimiento Pluviohidrológico (Anejo 4):
   - http://www.navarra.es/appsext/AguaEnNavarra/ctaMapa.aspx?IdMapa=2&IDOrigenDatos=1
   - http://www.saihebro.com/saihebro/index.php?url=/datos/mapas/tipoestacion:A/mapa:H3
   - http://meteo.navarra.es/estaciones/mapadeestaciones.cfm
   - Control de nivel en la Estación de Aforo de Caparroso

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.
   - Se tendrán preparadas vallas.
   - Se prepararán señales y carteles.
   - Se debe prevenir a la población de que se espera que puedan inundarse pequeñas zonas forestales o agrícolas en:
     1. Soto Manolo, en la zona de confluencia de los ríos Cidacos y Aragón.
     2. El sotillo
     3. Sotoprado
     4. Camino bajo próximo al rio, aguas abajo del aparcamiento de la Casa de Cultura

FASE: EMERGENCIA 0

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

I Caudal y nivel:

SUMA 4 RIOS

Puntos de control	**Suma de 4 aforos:** **1) Irati en Liedena +** **2) Aragón Pie de Presa en Yesa +** **3) Onsella en Sangüesa +** **4) Cidacos en Olite**
Caudal	**860** m^3/s

ARAGÓN

Puntos de control	**E.A. Caparroso (CHE)**
Niveles	**4,90** m
Caudal	**957** m^3/s
Periodo de retorno	T = 5

PRIMERAS AFECCIONES:

- Aparcamiento zona Casa de Cultura (parte mas baja solo)
- Calle bajo la N-121, en la orilla del rio.

ACCIONES A REALIZAR:

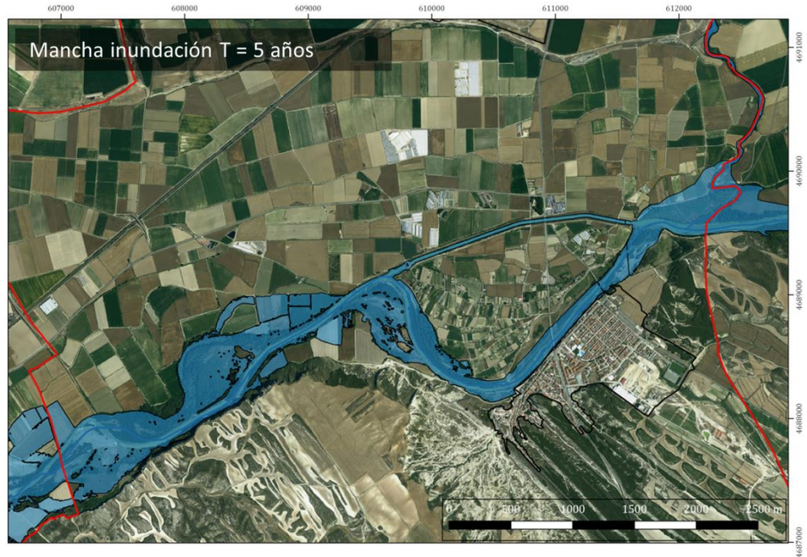
Acciones genéricas:

1) **Notificación** de la situación a los miembros del **CECOPAL** y del **Gobierno de Navarra**
2) Seguimiento Pluviohidrológico (Apéndice 4):
   - http://www.navarra.es/appsext/AguaEnNavarra/ctaMapa.aspx?IdMapa=2&IDOrigenDatos=1
   - http://www.saihebro.com/saihebro/index.php?url=/datos/mapas/tipoestacion:A/mapa:H3
   - http://meteo.navarra.es/estaciones/mapadeestaciones.cfm

   Control de nivel en la Estación de Aforo de Caparroso

ZONA AFECTADA Y ACCIONES A REALIZAR

Inundación prevista en el Término Municipal



Detalle de la inundación prevista en el casco urbano



Acciones específicas:

1) Se enviarán **mensajes** a aquellos vecinos que lo hayan solicitado indicando que se ha activado el nivel de Emergencia 0 ante inundaciones.
2) Se publicará que se ha superado el umbral de Emergencia 0: web, Twitter y Facebook.
3) Se estima que el rio alcanzara este nivel de inundación en un tiempo de 10-11 horas.
4) Se **actuara en las zonas afectadas** en la fase de Emergencia 0, detalladas en la **tabla** correspondiente.

FASE: EMERGENCIA 1

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

UMBRALES DE ALERTA: Superación de algún umbral de los indicados

I Caudal y nivel:

SUMA 4 RIOS

Puntos de control	**Suma de 4 aforos:** **1) Irati en Liedena +** **2) Aragón Pie de Presa en Yesa +** **3) Onsella en Sangüesa +** **4) Cidacos en Olite**
Caudal	**1030** m³/s

ARAGÓN

Puntos de control	**E.A. Caparroso (CHE)**
Niveles	5,45 m
Caudal	1149 m³/s
Periodo de retorno	T = 10

PRIMERAS AFECCIONES:

- Traseras de Avenida Pamplona Nº 3, 5 y 7.
- Caminos rurales en la zona de regadío, en la margen derecha del Aragón.

ACCIONES A REALIZAR:

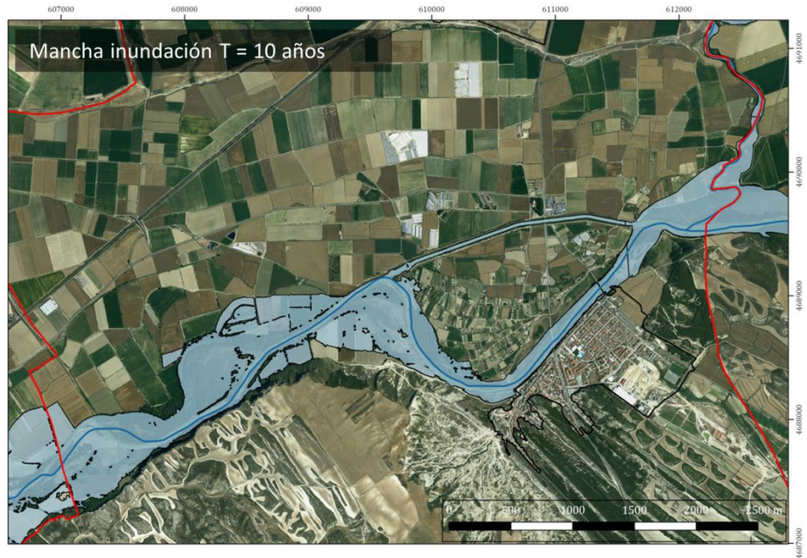
Acciones genéricas:

1) **Notificación** de la situación a los miembros del **CECOPAL** y del **Gobierno de Navarra**
2) Seguimiento Pluviohidrológico (Apéndice 4):
   - http://www.navarra.es/appsext/AguaEnNavarra/ctaMapa.aspx?IdMapa=2&IDOrigenDatos=1
   - http://www.saihebro.com/saihebro/index.php?url=/datos/mapas/tipoestacion:A/mapa:H3
   - http://meteo.navarra.es/estaciones/mapadeestaciones.cfm

   Control de nivel en la Estación de Aforo de Caparroso

ZONA AFECTADA Y ACCIONES A REALIZAR

Inundación prevista en el Término Municipal



Detalle de la inundación prevista en el casco urbano



Acciones específicas:

1) Se enviarán **mensajes** a aquellos vecinos que lo hayan solicitado indicando que se ha activado el nivel de Emergencia 1 ante inundaciones.
2) Se publicará que se ha superado el umbral de Emergencia 1: web, Twitter y Facebook.
3) Se estima que el rio alcanzará este nivel de inundación en un tiempo de 10-11 horas.
4) Se **actuara en las zonas afectadas** en la fase de Emergencia 1, detalladas en la **tabla** correspondiente.

FASE: EMERGENCIA 2

Desbordamientos zonas ribereñas con afecciones graves

UMBRALES DE ALERTA: Superación de algún umbral de los indicados

I Caudal y nivel:

SUMA 4 RIOS

Puntos de control	**Suma de 4 aforos:** **1) Irati en Liedena +** **2) Aragón Pie de Presa en Yesa +** **3) Onsella en Sangüesa +** **4) Cidacos en Olite**
Caudal	**1250** m³/s

ARAGÓN

Puntos de control	**E.A. Caparroso (CHE)**
Niveles	6,10 m
Caudal	1393 m³/s
Periodo de retorno	T = 25

PRIMERAS AFECCIONES:

- Desbordamientos importantes en la margen derecha. Atención a caminos rurales y paso bajo N-121.
- Posibles afecciones en los accesos al puente viejo (NA-128).

ACCIONES A REALIZAR:

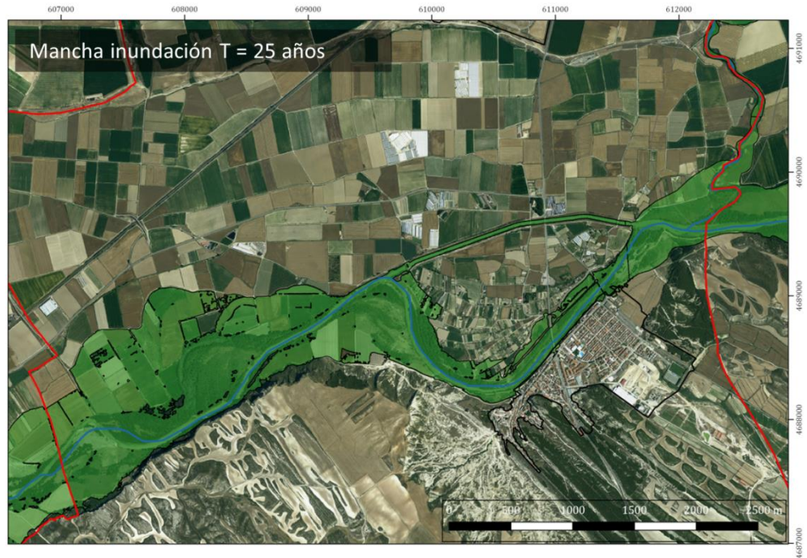
Acciones genéricas:

1) **Notificación** de la situación a los miembros del **CECOPAL** y del **Gobierno de Navarra**
2) Seguimiento Pluviohidrológico (Apéndice 4):
   - http://www.navarra.es/appsext/AguaEnNavarra/ctaMapa.aspx?IdMapa=2&IDOrigenDatos=1
   - http://www.saihebro.com/saihebro/index.php?url=/datos/mapas/tipoestacion:A/mapa:H3
   - http://meteo.navarra.es/estaciones/mapadeestaciones.cfm

   Control de nivel en la Estación de Aforo de Caparroso

ZONA AFECTADA Y ACCIONES A REALIZAR

Inundación prevista en el Término Municipal



Detalle de la inundación prevista en el casco urbano



Acciones específicas:

1) Se enviarán **mensajes** a aquellos vecinos que lo hayan solicitado indicando que se ha activado el nivel de Emergencia 2 ante inundaciones.
2) Se publicará que se ha superado el umbral de Emergencia 2: web, Twitter y Facebook.
3) Se estima que el rio alcanzará este nivel de inundación en un tiempo de 10-11 horas.
4) Se **actuará en las zonas afectadas** en la fase de Emergencia 2, detalladas en la **tabla** correspondiente.
5) Posible solicitud de recursos adicionales al CECOP.
6) Se recogerán las incidencias recibidas que puedan darse durante el episodio comunicando al CECOP aquellas que sean de importancia para la gestión del episodio.

FASE: EMERGENCIA 3

Emergencias en las que ha sido declarado el interés nacional. Se recibe aviso de que se ha activado el Plan Especial de Emergencias ante el riesgo de inundaciones de la Comunidad Foral de Navarra y se ha declarado el escenario 2 o superior

UMBRALES DE ALERTA: Superación de algún umbral de los indicados

I Caudal y nivel:

SUMA 4 RIOS

Puntos de control	**Suma de 4 aforos:** **1) Irati en Liedena +** **2) Aragón Pie de Presa en Yesa +** **3) Onsella en Sangüesa +** **4) Cidacos en Olite**
Caudal	**1575** m³/s

ARAGÓN

Puntos de control	**E.A. Caparroso (CHE)**
Niveles	6,95 m
Caudal	1752 m³/s
Periodo de retorno	T = 100

PRIMERAS AFECCIONES:

- Afecciones a zonas industriales y explotaciones agropecuarias en ambos márgenes antes del casco urbano.
- Controlar la N-121 en la zona de la gasolinera.

ACCIONES A REALIZAR:

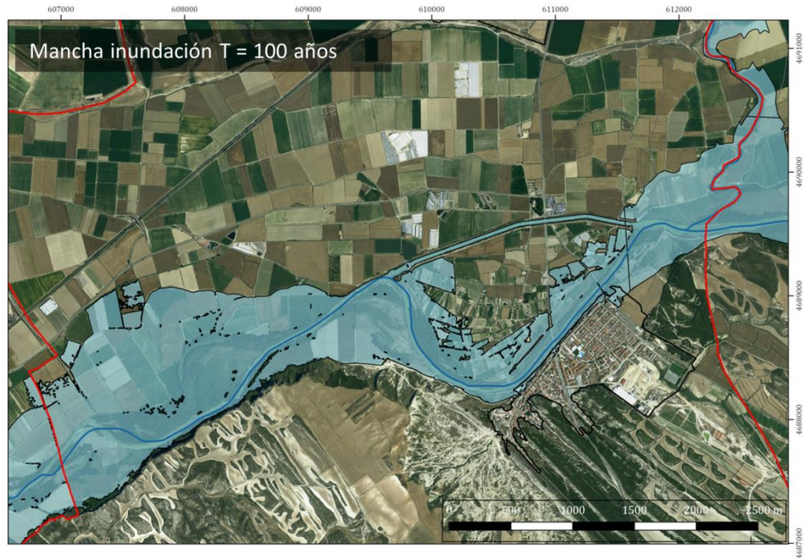
Acciones genéricas:

1) **Notificación** de la situación a los miembros del **CECOPAL** y del **Gobierno de Navarra**
2) Seguimiento Pluviohidrológico (Apéndice 4):
   - http://www.navarra.es/appsext/AguaEnNavarra/ctaMapa.aspx?IdMapa=2&IDOrigenDatos=1
   - http://www.saihebro.com/saihebro/index.php?url=/datos/mapas/tipoestacion:A/mapa:H3
   - http://meteo.navarra.es/estaciones/mapadeestaciones.cfm

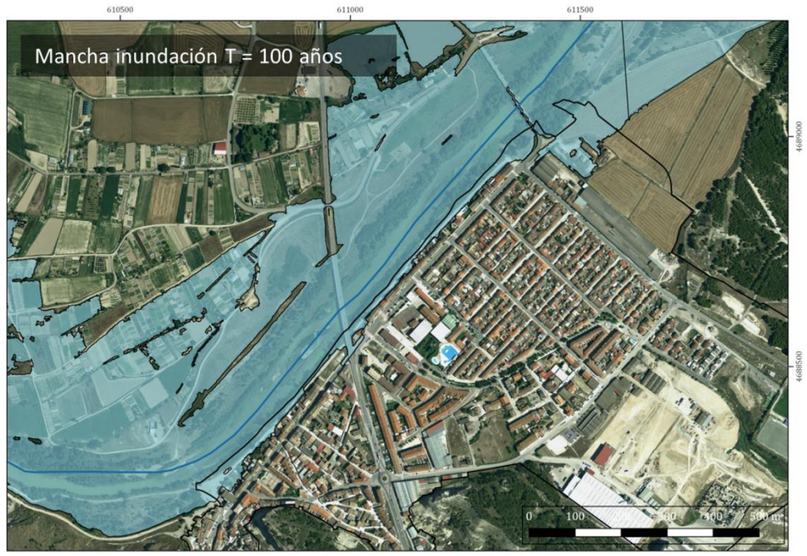
   Control de nivel en la Estación de Aforo de Caparroso

ZONA AFECTADA Y ACCIONES A REALIZAR

Inundación prevista en el Término Municipal



Detalle de la inundación prevista en el casco urbano



Acciones específicas:

1) Se enviarán **mensajes** a aquellos vecinos que lo hayan solicitado indicando que se ha activado el nivel de Emergencia 3 ante inundaciones.
2) Se publicará que se ha superado el umbral de Emergencia 3: web, Twitter y Facebook.
3) Se estima que el rio alcanzará este nivel de inundación en un tiempo de 10-11 horas.
4) Se **actuará en las zonas afectadas** en la fase de Emergencia 3, detalladas en la **tabla** correspondiente.
5) Solicitud de recursos adicionales al CECOP.
6) Se recogerán las incidencias recibidas que puedan darse durante el episodio comunicando al CECOP aquellas que sean de importancia para la gestión del episodio.

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.

Caudal y nivel:

Puntos de control	Suma de 4 aforos: 1) Irati en Liedena + 2) Aragón Pie de Presa en Yesa + 3) Onsella en Sangüesa + 4) Cidacos en Olite
Caudal	**606** m³/s

Puntos de control	E.A. Caparroso (CHE)
Niveles	3,25 m
Caudal	606 m³/s
Periodo de retorno	T = 1,5

Puntos de control	E.A. Irati en Liedena	E.A. Aragón Pie Presa Yesa
Niveles	2,82 m	1,65 m
Caudal	250 m³/s	250 m³/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.

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: EMERGENCIA 2

Desbordamientos zonas ribereñas con afecciones graves

UMBRALES DE ALERTA: Superación de algún umbral de los indicados

I Precipitación observada:

Lluvia acumulada

Puntos de control	Lluvias con intensidad asociada a periodo de retorno 10 años en cualquiera de estas estaciones meteorológicas: • Traibuenas (INTIA) • Bardenas Reales (Barranco) (INTIA) • Bardenas Reales (El Plano) (MAPAMA)
30 minutos	20 l/m²
1 hora	30 l/m2
3 horas	50 l/m2

PRIMERAS AFECCIONES:

- Desbordamientos generalizados en la zona de la Chantrea del casco urbano.
- Afecciones abarcando entre las calles Constitución y Príncipe de Viana.
- Posibles caudales altos en barranco de la Cabrería.

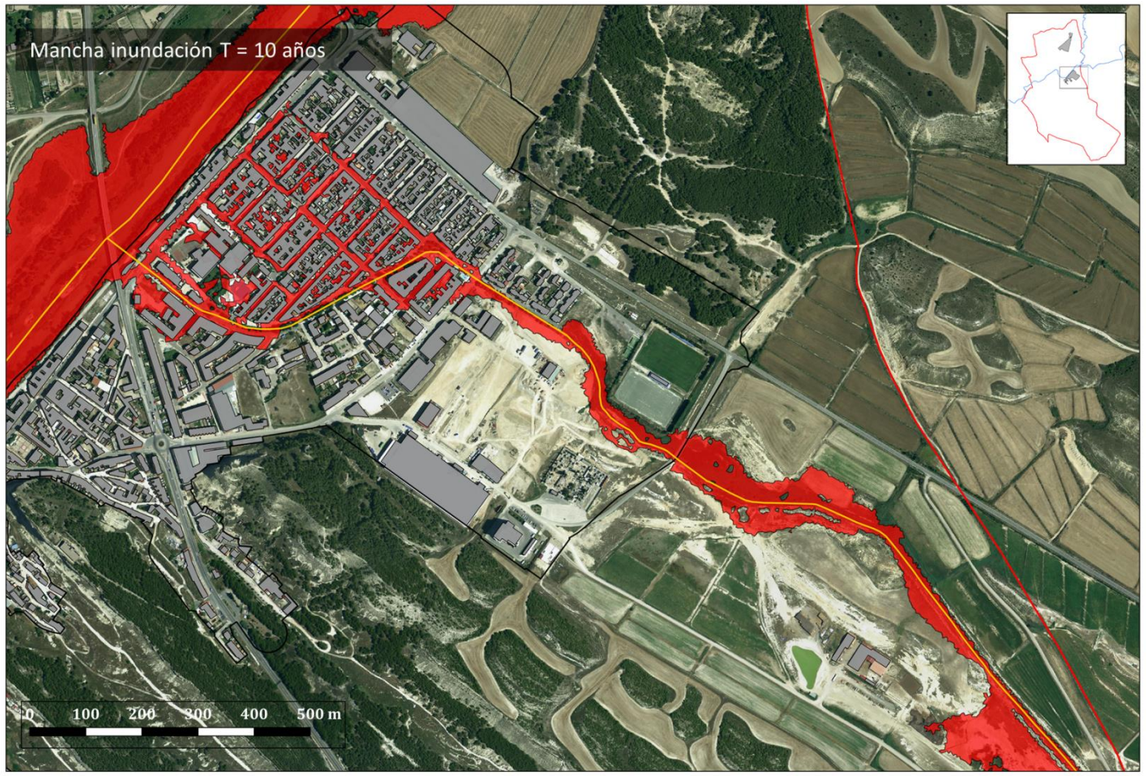
ACCIONES A REALIZAR:

Acciones genéricas:

1) **Notificación** de la situación a los miembros del **CECOPAL** y del **Gobierno de Navarra**
2) Seguimiento Pluviohidrológico (Apéndice 4):
   - http://meteo.navarra.es/estaciones/mapadeestaciones.cfm

ZONA AFECTADA Y ACCIONES A REALIZAR

Inundación prevista en el Término Municipal



Acciones específicas:

1) **Únicamente si así se considera necesario** - Se enviarán **mensajes** a aquellos vecinos que lo hayan solicitado indicando que se ha activado el nivel de Emergencia 2 ante inundaciones.
2) Se publicará que se ha superado el umbral de Emergencia 2: web, Twitter y Facebook.
3) Se estima que el barranco alcanzará este nivel de inundación en un tiempo de 3,5 horas desde el inicio de la tormenta
4) Se **actuará en las zonas afectadas** en la fase de Emergencia 2, detalladas en la **tabla** correspondiente.
5) Posible solicitud de recursos adicionales al CECOP.
6) Se recogerán las incidencias recibidas que puedan darse durante el episodio comunicando al CECOP aquellas que sean de importancia para la gestión del episodio.

FASE: EMERGENCIA 3

Desbordamientos importantes de los barrancos, acompañados de calados también importantes

UMBRALES DE ALERTA: Superación de algún umbral de los indicados

I Precipitación observada:

Lluvia acumulada

Puntos de control	Lluvias con intensidad asociada a periodo de retorno 10 años en cualquiera de estas estaciones meteorológicas: • Traibuenas (INTIA) • Bardenas Reales (Barranco) (INTIA) • Bardenas Reales (El Plano) (MAPAMA)
30 minutos	30 l/m^2
1 hora	50 l/m2
3 horas	80 l/m2

PRIMERAS AFECCIONES:

- Desbordamientos generalizados en la zona de la Chantrea del casco urbano.
- Afecciones abarcando prácticamente entre la N-121 y la NA-128.
- Posibles de caudales muy altos en barranco de la Cabrería.

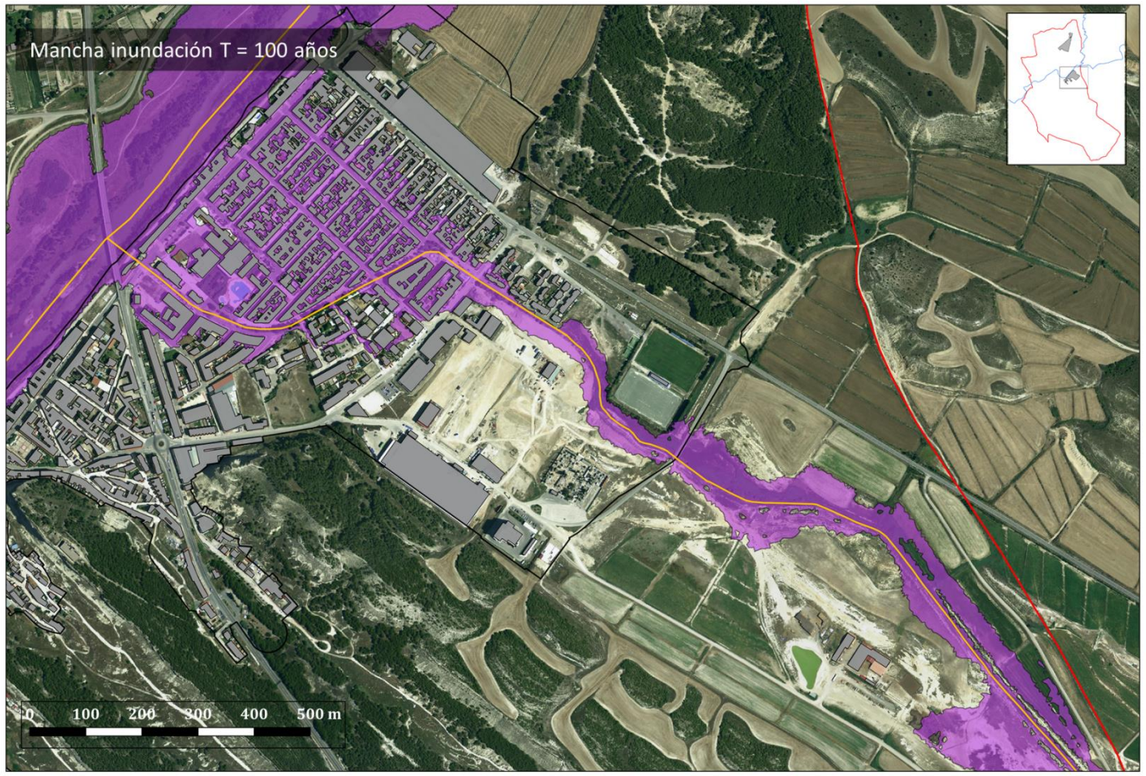
ACCIONES A REALIZAR:

Acciones genéricas:

1) **Notificación** de la situación a los miembros del **CECOPAL** y del **Gobierno de Navarra**
2) Seguimiento Pluviohidrológico (Apéndice 4):
   - http://meteo.navarra.es/estaciones/mapadeestaciones.cfm

ZONA AFECTADA Y ACCIONES A REALIZAR

Inundación prevista en el Término Municipal



Acciones específicas:

1) Se enviarán **mensajes** a aquellos vecinos que lo hayan solicitado indicando que se ha activado el nivel de Emergencia 2 ante inundaciones.
2) Se publicará que se ha superado el umbral de Emergencia 2: web, Twitter y Facebook.
3) Se estima que el barranco alcanzará este nivel de inundación en un tiempo de 3,5 horas desde el inicio de la tormenta
4) Se **actuará en las zonas afectadas** en la fase de Emergencia 2, detalladas en la **tabla** correspondiente.
5) Posible solicitud de recursos adicionales al CECOP.
6) Se recogerán las incidencias recibidas que puedan darse durante el episodio comunicando al CECOP aquellas que sean de importancia para la gestión del episodio.

4.1.4 Tipos de medidas

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 9**, 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 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 el Jefe de la Brigada de Servicios Múltiples, 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 de 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 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 Caparroso y más directamente a los vecinos más afectados, el presente plan. Así como de 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 irá orientada a dar información:

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

En el Anejo 9 se incluyen los consejos a la población ante el riesgo de inundaciones.

5. ANEJOS

Anejo 1: Marco legal

Los efectos de las inundaciones y la búsqueda de soluciones han ido evolucionado con el nivel de desarrollo del país y el valor que la ciudadanía otorga a la seguridad. Este cambio gradual sobre el nivel de riesgo asumido, la gestión del mismo y su mitigación tiene su reflejo en la legislación, tanto en el ámbito europeo, como en el estatal y en el autonómico. Las principales leyes y textos normativos, de aplicación 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.

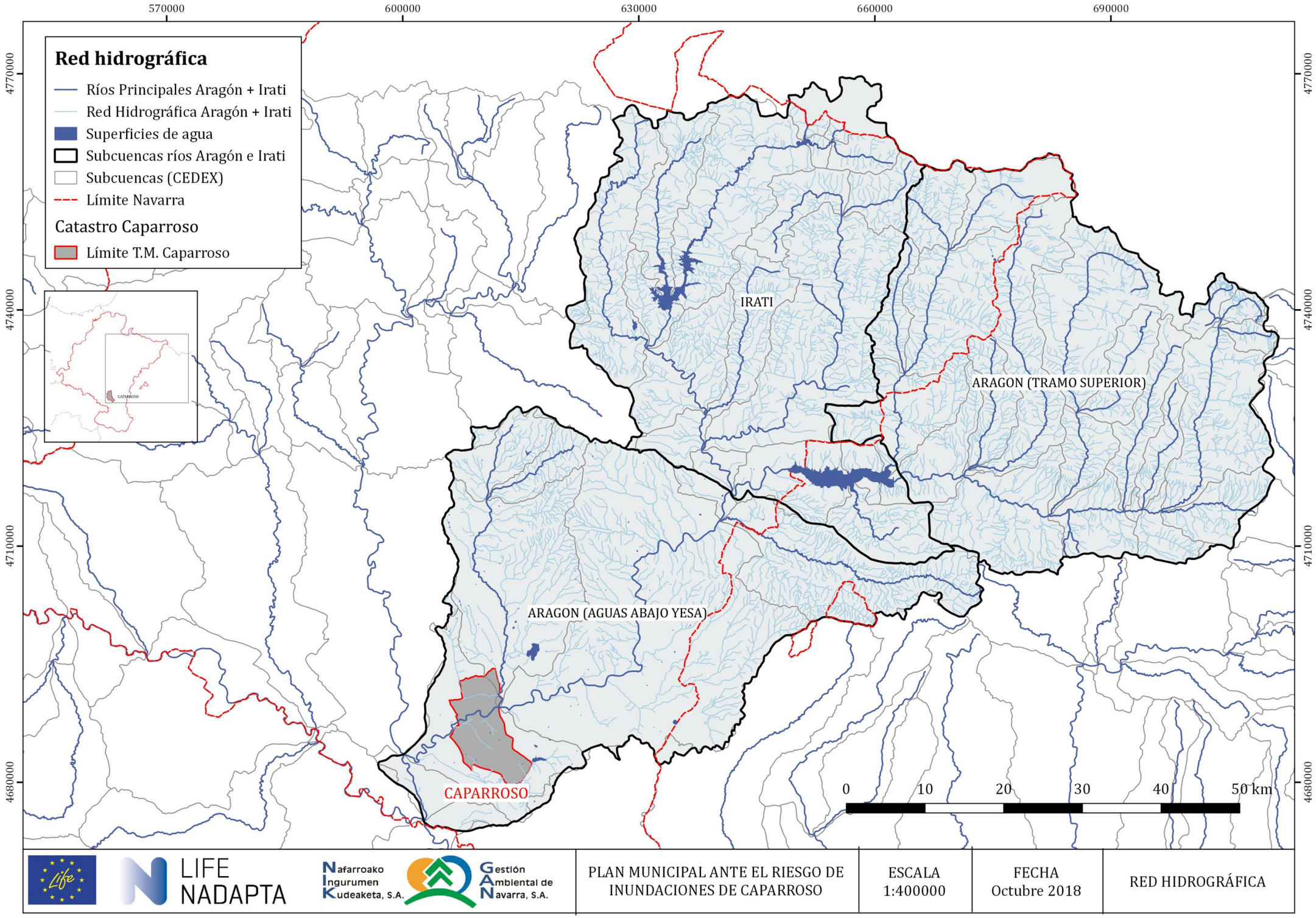
- Mediante los siguientes Decretos Forales, publicados en el Boletín Oficial de Navarra número 145, de 21 de julio de 2011, se aprobaron los cinco Planes de Ordenación Territorial (POT) de Navarra, entre ellos:
  - Decreto Foral 44/2011, de 16 de mayo, por el que se aprueba el Plan de Ordenación Territorial de la Navarra Atlántica (POT2).

Anejo 2: Red hidrográfica

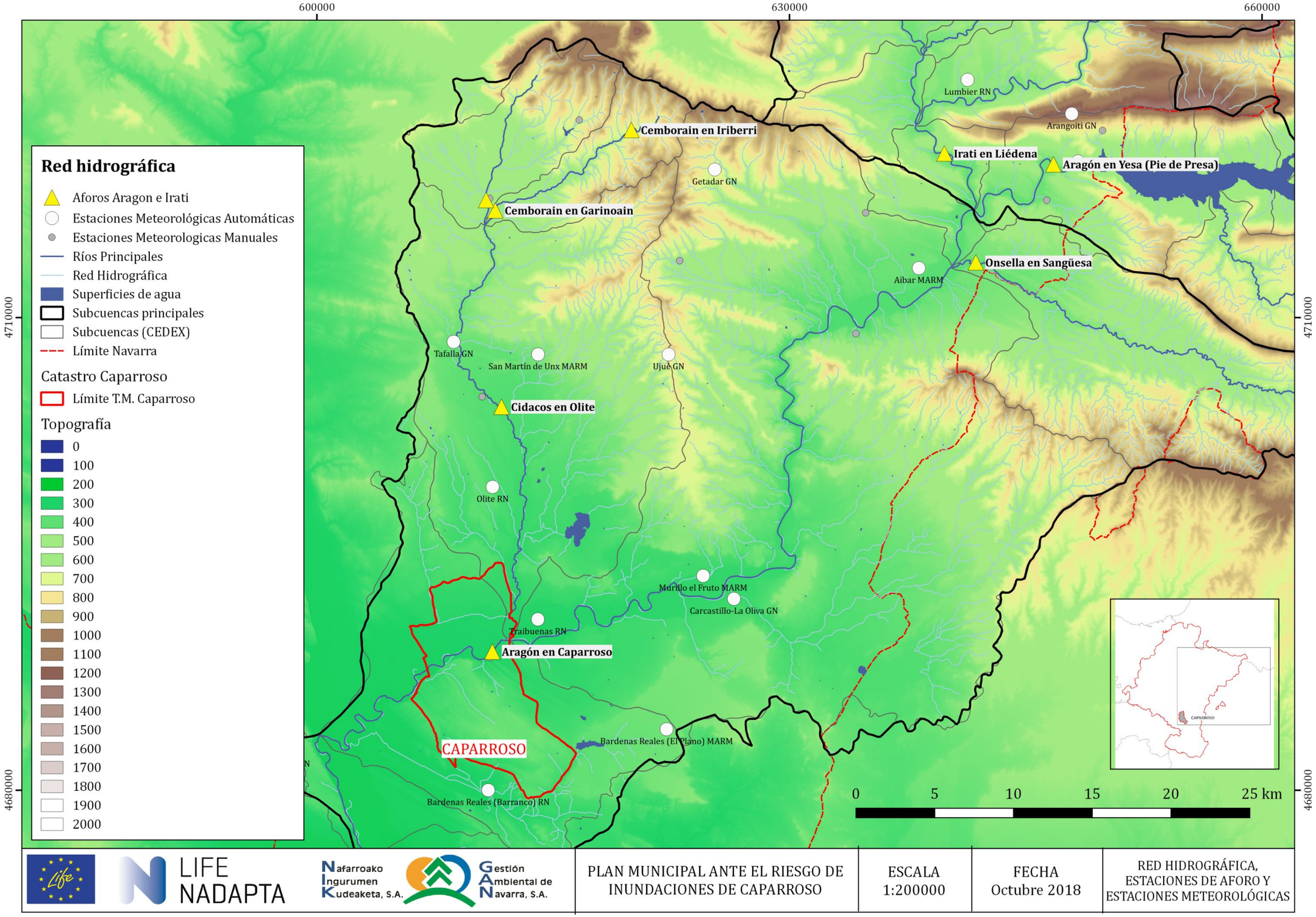
El presente Anejo incluye el siguiente **listado de mapas**:

- **2.1.** Mapa de la Red Hidrográfica.
  - Se trata de 1 único mapa.
  - En él se muestran la red hidrográfica principal y la secundaria.
  - Se han distinguido las subcuencas de los ríos principales que afectan al término municipal de Caparroso: las dos principales son las de los río Aragón e Irati, y las dos subcuencas secundarias más relevantes: las de los ríos Cidacos y Onsella.
  - El plano se presenta a escala 1:400000.
  - Se muestra también la localización de la cuenca en Navarra.
  - Se muestran los embalses de Itoiz y Yesa.

- **2.2.** Mapa de detalle de la **instrumentalización** de la cuenca del rio Aragón aguas abajo de la presa de Yesa y de la confluencia con el rio Irati.
  - Se trata de 1 único mapa.
  - El plano se presenta a escala 1:200000.
  - En él se muestran la red hidrográfica principal y la secundaria, sobre un Modelo Digital del Terreno (altitud)
  - Se han incluido las estaciones de **aforo principales** para establecer las **alertas del plan**.
  - Se muestra la localización de las **estaciones meteorológicas automáticas y manuales**.



LIFE NADAPTA · Nafarroako Ingurumen Kudeaketa, S.A. · Gestión Ambiental de Navarra, S.A.	PLAN MUNICIPAL ANTE EL RIESGO DE INUNDACIONES DE CAPARROSO	ESCALA 1:400000	FECHA Octubre 2018	RED HIDROGRÁFICA



LIFE NADAPTA / Nafarroako Ingurumen Kudeaketa, S.A. / Gestión Ambiental de Navarra, S.A.	PLAN MUNICIPAL ANTE EL RIESGO DE INUNDACIONES DE CAPARROSO	ESCALA 1:200000	FECHA Octubre 2018	RED HIDROGRÁFICA, ESTACIONES DE AFORO Y ESTACIONES METEOROLÓGICAS

Anejo 3: Inundaciones históricas

En el **apartado 2.3.** de este plan ya se han documentado con detalle todas las avenidas históricas de las que se tiene constancia en Caparroso, y en general en todo el valle del bajo Aragón. La información contenida por tanto en este anejo no pretende repetir dicha información, sino que aquí se ha incluido una recopilación de las afecciones causadas por las avenidas más recientes, y de las que se ha podido encontrar documentación en las páginas web de diferentes medios de comunicación. Se ha intentado documentar con especial énfasis las **precipitaciones extremas** de las que se tiene constancia en la zona, y que causaron crecidas importantes en los diferentes **barrancos**:

	RÍO ARAGÓN Y BARRANCO SALADO Y DE LA CABRERÍA
Fecha	**Afecciones**
21/09/ 2006	– https://www.europapress.es/sociedad/medio-ambiente-00647/noticia-fuertes-lluvias-provoncan-inundaciones-caparroso-navarra-20060922100741.html – https://www.diariovasco.com/pg060923/prensa/noticias/AlDia/200609/23/DVA-ALD-275.html – https://www.elperiodicomediterraneo.com/noticias/sucesos/atrapados-cuatro-vehiculos-desbordamiento-barranco_249782.html – https://www.navarra.es/home_es/Actualidad/Sala+de+prensa/Noticias/2006/09/22/2209go50.htm – "Según explicaron desde el Ayuntamiento, las tormentas del huracán Gordon provocaron la subida de un barranco que pasa por el pueblo, el **barranco del Salado**, canalizado. La parte nueva de la localidad, denominada Chantrea, quedó inundada y en algunos puntos se superó el medio metro de agua. Pavimentos e infraestructuras o alcantarillas resultaron afectados en algunos tramos". – El **Colegio Público Virgen del Soto** ha dado fiesta a sus 210 alumnos, con edades de 3 a 12 años, debido al peligro que entrañaban los accesos y dada la situación de la planta baja. – En la zona de **Carcastillo** y **Cáseda** se han recogido **71 mm**, y 69 mm en Pamplona y su entorno. – Al ser las precipitaciones de carácter tormentoso, las intensidades fueron variables, tanto en el espacio como en el tiempo. Así, en Tudela las mayores intensidades se produjeron a las 21 horas con **10,5 mm en 10 minutos**, en **Carcastillo fueron de 9,3 mm a las 21:40**, y en Pamplona hubo dos picos de mayor intensidad, uno entre las 19:30 y las 20 horas con **6,7 mm en 10 minutos**, y otro a las 4:30 de hoy con 6 mm en 10 minutos. Sin embargo en Santesteban la precipitación total ha sido menor y las mayores intensidades se han producido al amanecer, con 3,9 mm a las 4:10 horas.
08/07/ 2017	– https://www.diariodenavarra.es/noticias/navarra/2017/07/08/los-bomberos-navarra-atienden-varias-incidencias-por-las-tormentas-lluvia-540926-300.html
22/08/ 1997	– http://hemeroteca.abc.es/nav/Navigate.exe/hemeroteca/madrid/abc/1997/08/22/045.html – Tormenta de entre **80 y 100 litros en Caparroso**. (**20/08/1997 83.0 l/m²**)

	 **Tromba de agua en Caparroso** Pero no fue este el único incidente de la noche. Entre 80 y 100 litros de agua cayeron en el término municipal de Caparroso, afectando al casco urbano.Fue «una auténtica tromba de agua», según señalaron los vecinos, quienes durante la mañana comenzaron las tareas de achique en bajeras y sótanos, así como la limpieza del lodo provocado por la tormenta. Los bomberos y los vecinos trabajaron toda la noche en la limpieza de bajeras y calles en donde se acumulan hasta 10 centímetros de barro. No hubo que lamentar daños personales, aunque algunos vecinos tuvieron que salir de sus casas por el tejado, lo que provocó situaciones bastante delicadas. Los habitantes de la localidad vivieron momentos de verdadera tensión y nerviosismo, debido a las condiciones en las que se produjeron los hechos. La tormenta fue una de las mayores que se recuerdan en Caparroso, en donde sus 2.300 habitantes «pasaron la noche en vela», como indicaba su alcalde, Pedro Tabar. Al agua caída en Caparroso se le unió la avalancha procedente del vecino municipio de Rada, lo que hizo subir el nivel del agua en algunos puntos entre un metro y dos. Los mayores daños se registran en las viviendas y algunos coches arrastrados por el agua. Las carreteras quedaron libres después de que por la noche quedara cortada la que une Caparroso con Mélida. La evaluación de los desperfectos se llevó a cabo durante el día de ayer y se esperan ayudas del Gobierno de Navarra. Al no caer apenas pedrisco en la zona, los daños en los cultivos agrícolas del término
17/09/ 2014	– https://pamplonaactual.com/una-docena-de-incidencias-por-las-tormentas-de-este-martes-en-navarra/ – **24 litros por metro cuadrado entre las 19 y las 20 horas**, según el pluviómetro de la Confederación Hidrográfica del Ebro en Caparroso.
07/09/ 2004	– https://elpais.com/elpais/2004/09/07/actualidad/1094545019_850215.html – La N-121 (Pamplona-Tudela), cortada entre **Caparroso** y Los Abetos, también en ambos sentidos. – Datos estación manual Caparroso: 06/09/2004 27,2 l/m² – Datos estación manual Caparroso: 07/09/2004 6,8 l/m²

Fecha	**PRECIPITACIONES OBSERVADAS EN TORMENTAS ANTERIORES DATOS DIARIOS (l/m²)**			
	ESTACIÓN METEOROLOGICA			
	CAPARROSO	**TRAIBUENAS**	**BARDENAS (BARRANCO)**	**BARDENAS (EL PLANO)**
22/08/1997	**83,0**	---	---	---
06-07/09/2004	27,2 + 6,8 = **34,0**	24,4 + 11,5 = **35,9**	37,8 + 28,4 = **66,2**	65,6 + "—" = **65,6**
21-22/09/2006	84,0 + 0,0 = **84,0**	64,8 + 7,7 = **72,5**	20,3 + 11,1 = **31,4**	41,0 + 17,6 = **58,6**
16/09/2014	**31,9**	**35,5**	**36,0**	**6,3**
08-09/07/2017	20,4 + 15,6 = **36,0**	10,9 + 1,8 = **12,7**	4,0 + 1,6 = **5,6**	1,4 + 2,4 = **3,8**

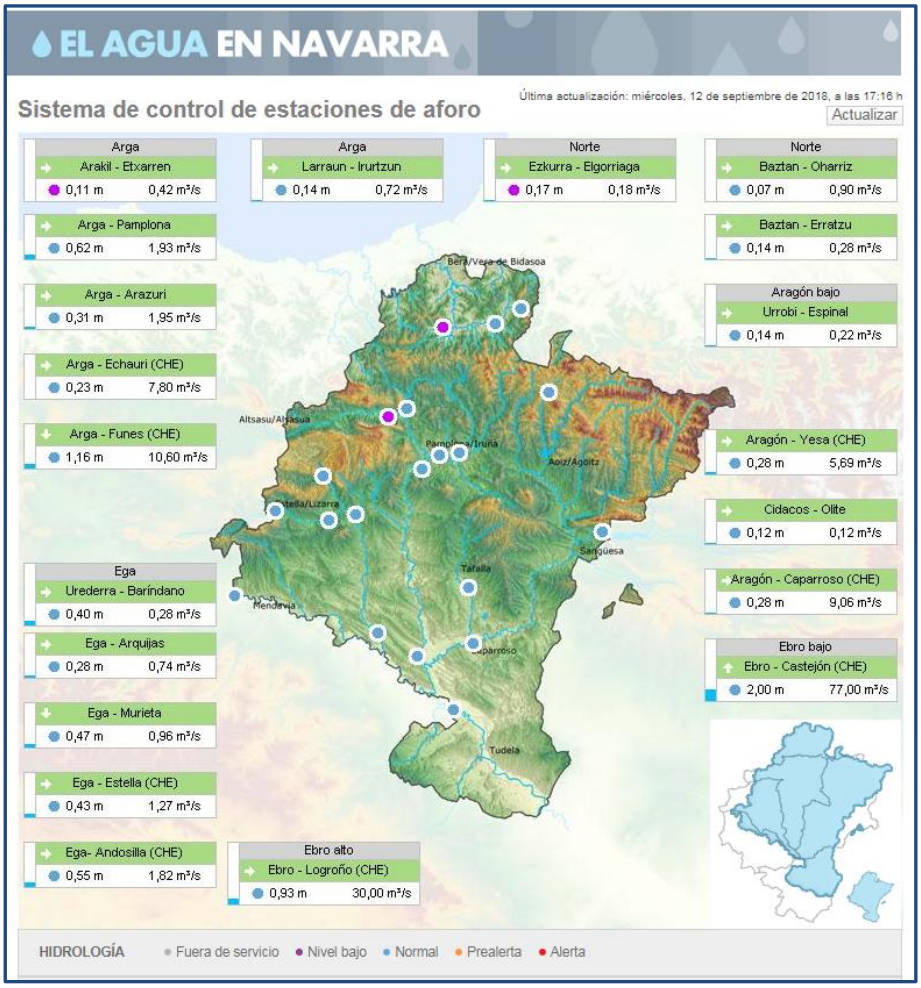
Anejo 4: Seguimiento pluviohidrológico

En este anejo se incluyen los diferentes Links de páginas web de diferentes organismos donde se pueden consultar los datos de caudales (Fuentes de datos 1, 2 y 3) y lluvia (Links 4-8) en tiempo real.

- **1. DATOS EN TIEMPO REAL DE LOS CAUDALES EN LAS ESTACIONES DE AFORO DEL GOBIERNO DE NAVARRA Y DE LA CHE – PÁGINA WEB DEL GN -**

Este primer enlace, nos permite acceder al mapa completo de estaciones principales de aforo en toda la geografía de Navarra.

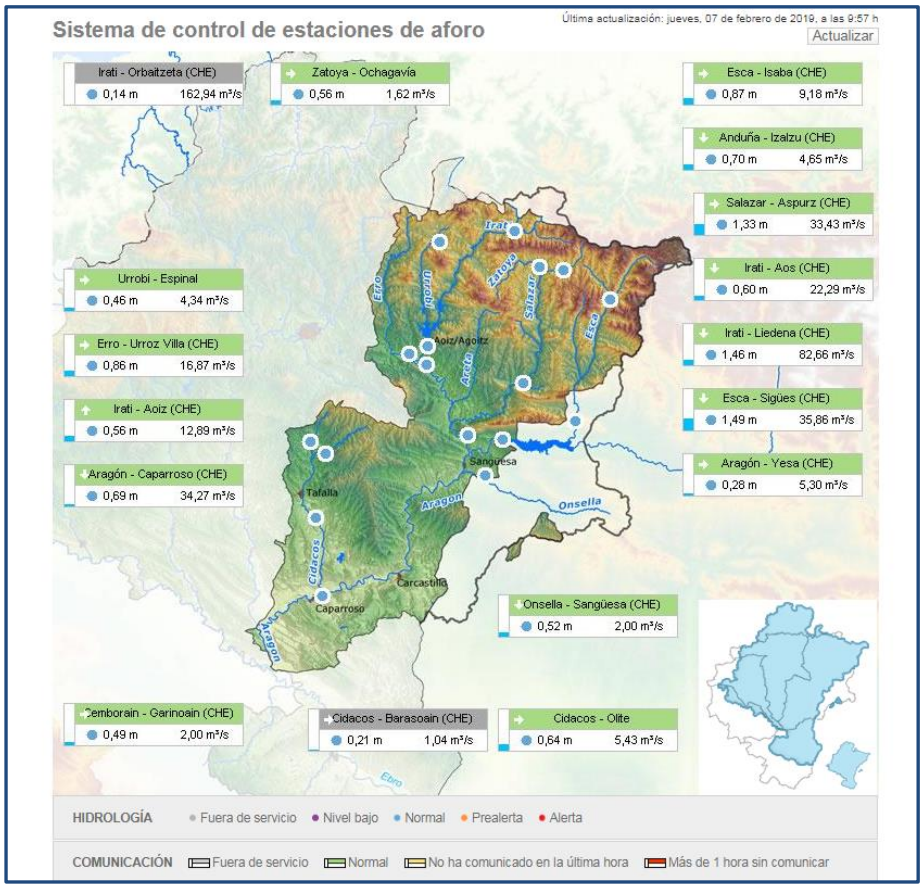
- http://www.navarra.es/appsext/AguaEnNavarra/ctaMapa.aspx?IDOrigenDatos=1&IDMapa=1



Haciendo clic en el mapa azul de Navarra de la parte inferior derecha de la web podemos ir accediendo a las diferentes subcuencas de los ríos Ega, Arga, **Aragón-Irati**, Bidasoa, Ebro, etc.

En cualquier caso, a través del siguiente enlace podemos acceder ya en concreto a las estaciones de aforo de la cuenca del Aragón que son las de interés para este plan.

- http://www.navarra.es/appsext/AguaEnNavarra/ctaMapa.aspx?IdMapa=2&IDOrigenDatos=1



Para acceder a los datos concretos de cada estación se puede acceder a través de los siguientes enlaces o pinchando en el círculo de localización de cada estación.

Estaciones del rio Aragón:
Aragón en Caparroso (CHE):
http://www.navarra.es/appsext/AguaEnNavarra/ctaDatosEstacion.aspx?IdEstacion=58

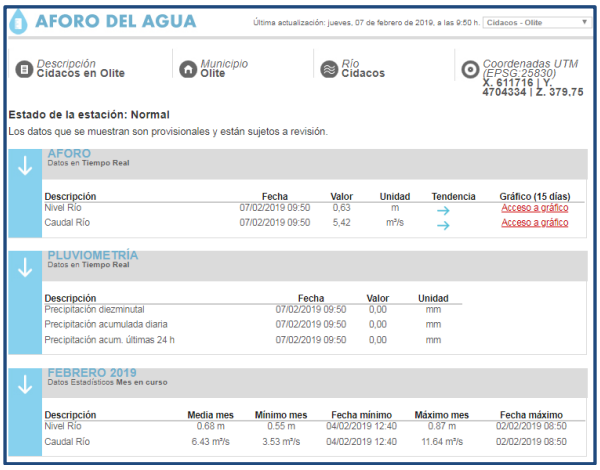
Aragón pie de presa en Yesa (CHE):
http://www.navarra.es/appsext/AguaEnNavarra/ctaDatosEstacion.aspx?IdEstacion=68

Estaciones del rio Irati:
Irati en Liédena (CHE):
http://www.navarra.es/appsext/AguaEnNavarra/ctaDatosEstacion.aspx?IdEstacion=69

Estaciones del rio Cidacos:
Cidacos en Olite (Gobierno de Navarra):
http://www.navarra.es/appsext/AguaEnNavarra/ctaDatosEstacion.aspx?IdEstacion=32

Estaciones del rio Onsella:
Onsella en Sangüesa (CHE):
http://www.navarra.es/appsext/AguaEnNavarra/ctaDatosEstacion.aspx?IdEstacion=100





2. DESCARGA DE DATOS DE CAUDAL DIEZMINUUTAL DE LAS ESTACIONES DE AFORO DE LOS RIOS ARAGÓN, IRATI, CIDACOS Y ONSELLA

- https://gobiernoabierto.navarra.es/es/open-data/datos/sistema-automatico-informacion-hidrologica-saih

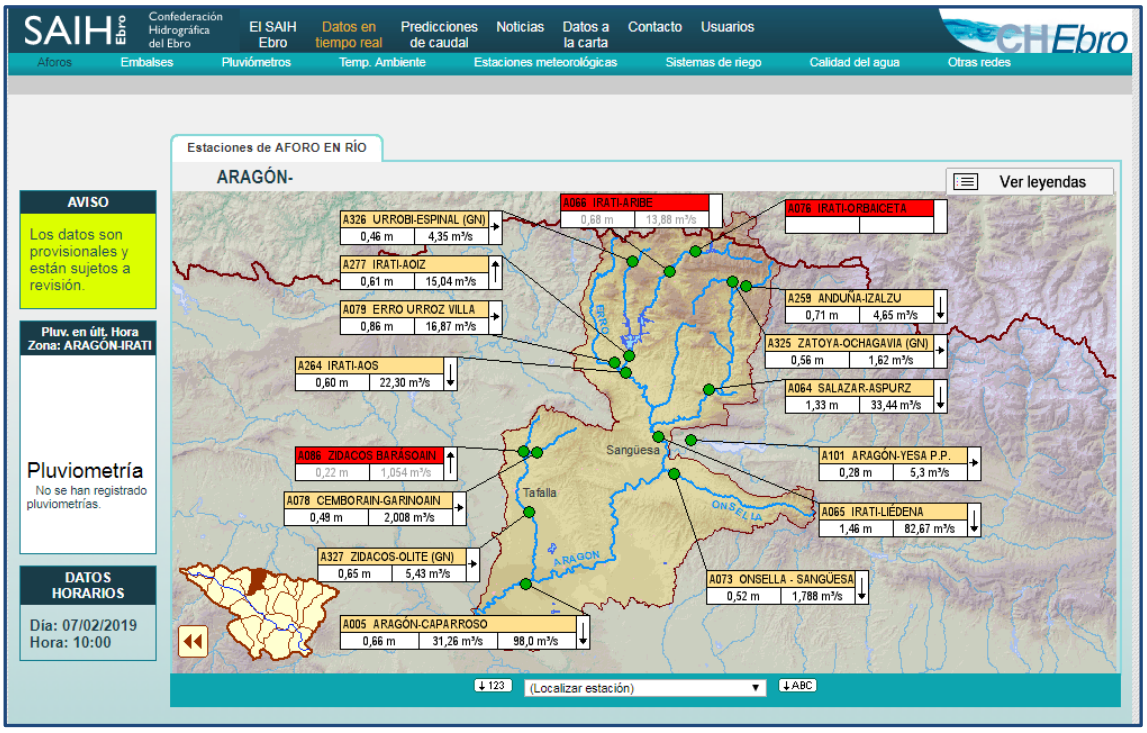


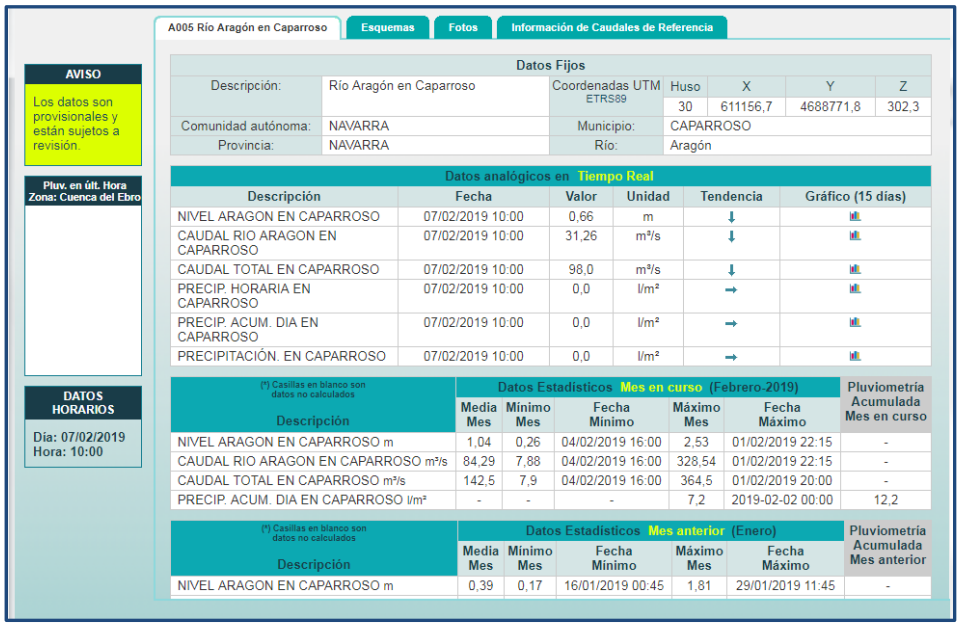
En esta ficha se pueden descargar los datos diezminutales no validados (provisionales y sujetos a revisión), pero medidos en tiempo real, recogidos en los últimos 7 días por la Red de SAIH de Navarra.

3. DATOS EN TIEMPO REAL DE LOS CAUDALES EN LAS ESTACIONES DE AFORO DEL GOBIERNO DE NAVARRA Y DE LA CHE – PÁGINA WEB DE LA CHE -

Los datos de aforo en tiempo real de las cuencas de los ríos Aragón e Irati, también pueden consultarse a través de la web SAIH de la Confederación Hidrográfica del Ebro, a la que se accede mediante el siguiente enlace:

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





4. DATOS METEORLOGICOS GOBIERNO DE NAVARRA:

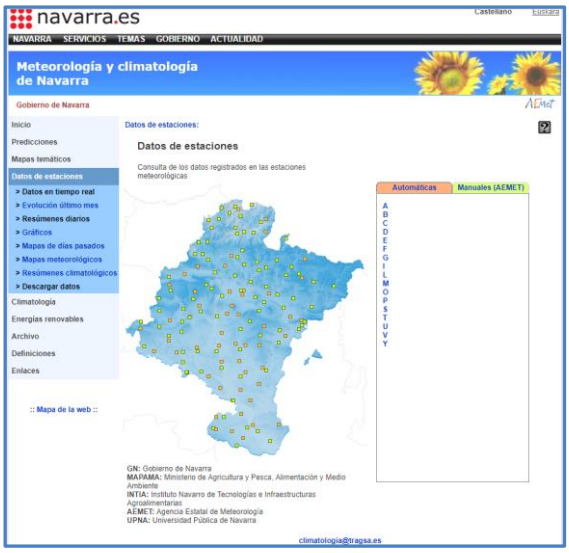
Consulta de datos de lluvia diezminutal en tiempo real:

Mapa de estaciones de todo Navarra:

- http://meteo.navarra.es/estaciones/mapasdatostiemporeal.cfm

Links de acceso a las estaciones del ámbito del presente Plan Municipal:

- Traibuenas (INTIA):
  - http://meteo.navarra.es/estaciones/estacion.cfm?IDEstacion=242
- Bardenas (El Plano) (MAPAMA):
  - http://meteo.navarra.es/estaciones/estacion.cfm?IDEstacion=275
- Bardenas (Barranco) (INTIA):
  - http://meteo.navarra.es/estaciones/estacion.cfm?IDEstacion=6
- Funes (INTIA):
  - http://meteo.navarra.es/estaciones/estacion.cfm?IDEstacion=259
- Caparroso
  - (Gobierno de Navarra) datos diarios: http://meteo.navarra.es/estaciones/estacion.cfm?IDEstacion=97
  - CHE: http://www.saihebro.com/saihebro/index.php?url=/datos/ficha/estacion:A005

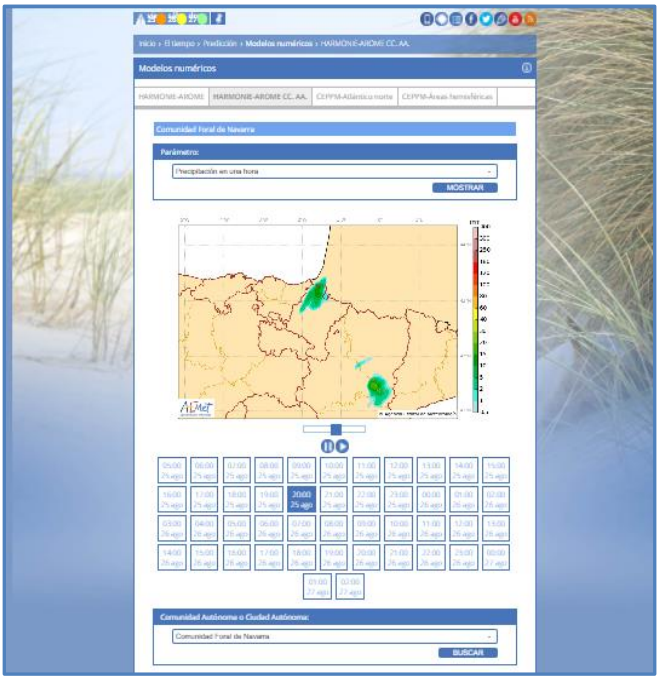




5. DATOS METEOROLOGICOS DE AEMET

5.1. PREVISIÓN: Lluvia acumulada en 1h, mapa a escala local:

- http://www.aemet.es/es/eltiempo/prediccion/modelosnumericos/harmonie_arome_ccaa?opc2=nav&opc3=pr



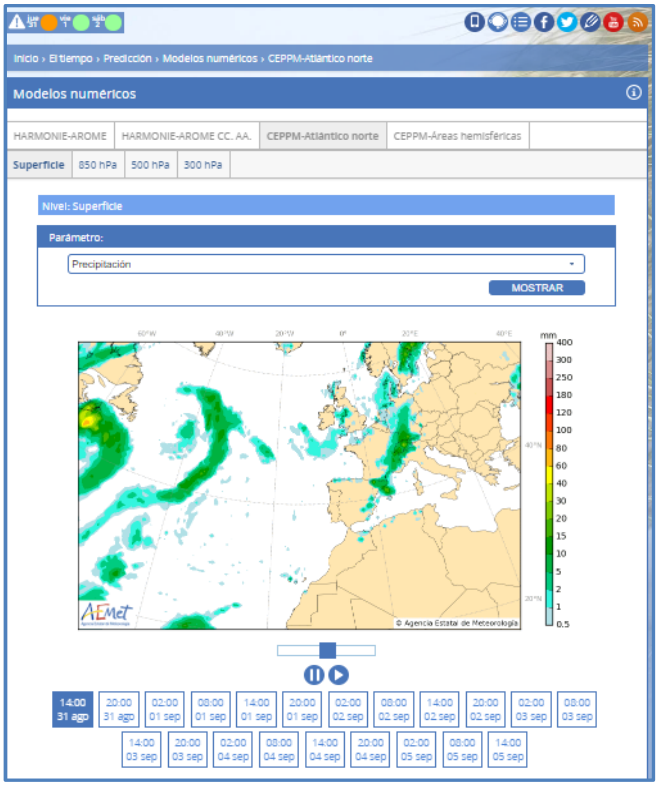
5.2. PREVISIÓN: Lluvia acumulada en 3h, mapa a escala nacional:

- http://www.aemet.es/es/eltiempo/prediccion/modelosnumericos/harmonie_arome?opc2=pybal&opc3=pr



5.3. PREVISIÓN: Lluvia acumulada en 6h, mapa a escala europea:

- http://www.aemet.es/es/eltiempo/prediccion/modelosnumericos/ceppm_atl_norte?opc2=sup&opc3=pr



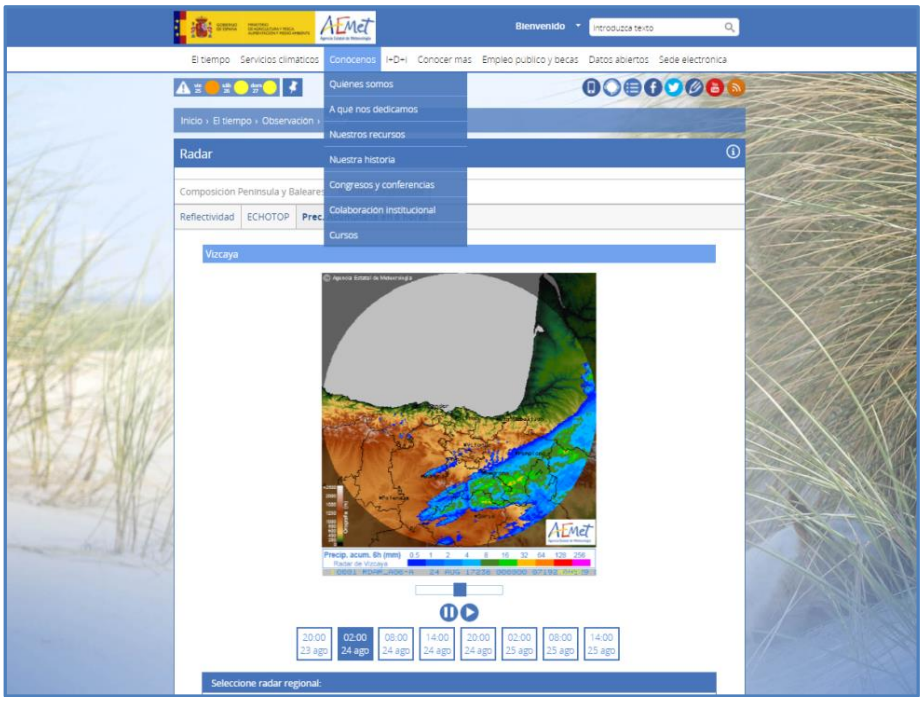
5.4. AEMET-RADAR

Los radares se utilizan con carácter complementario, y se cuenta con información adicional obtenida de las redes de pluviometría.

DATO TIEMPO REAL: Para consultar los datos de **precipitación acumulada en 6h**, radar de Vizcaya y de Zaragoza:

- http://www.aemet.es/es/eltiempo/observacion/radar?w=1&p=ss&opc1=3

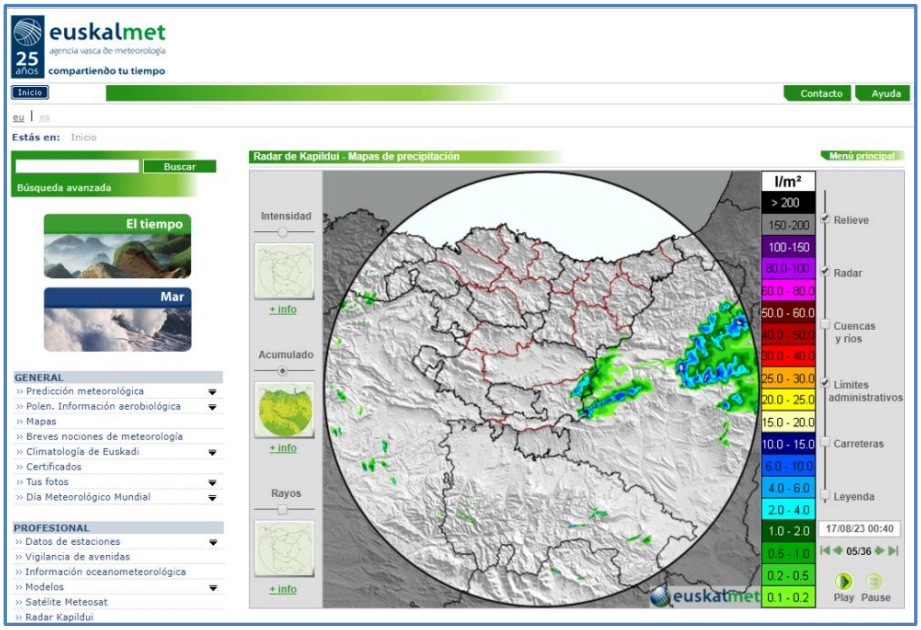
- http://www.aemet.es/es/eltiempo/observacion/radar?w=1&p=za



6. EUSKALMET-RADAR

DATO TIEMPO REAL: Para consultar los datos de **precipitación acumulada en 1h**, radar de Kapildui

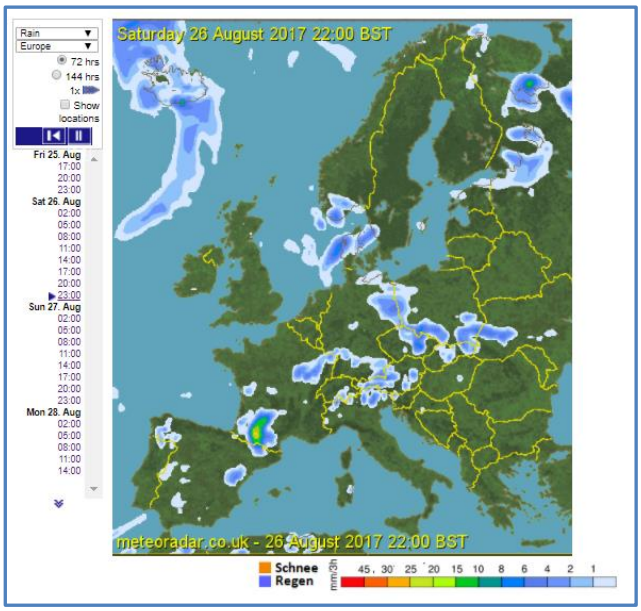
- http://www.euskalmet.euskadi.eus/s07-5853x/es/meteorologia/meteodat/radar1.apl?fechaini=1708230000&fechahoy=1708251250&fechafin=1708230550&e=5



7. SAT-24

PREVISIÓN: Lluvia acumulada en 3 horas. **Previsión para las próximas 72h**.

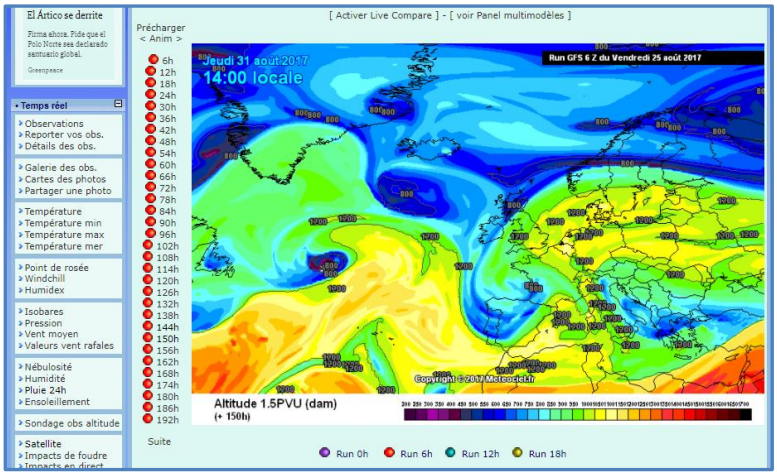
- http://www.sat24.com/foreloop.aspx?type=1



8. MODELOS METEOROLÓGICOS GLOBALES PREDICTIVOS

PREVISIÓN Y TIEMPO REAL. Para consultar varias variables.
Uno de estos modelos es el GFS (Global Forecast System) que da una predicción de numerosos parámetros meteorológicos de 8 días, con pasos temporales cada 3 horas. El siguiente portal francés cuenta con las predicciones de estos modelos de circulación global. También cuenta con una herramienta de predicción de su evolución y con acceso a otros parámetros meteorológicos que pueden ayudar en la toma de decisiones.

- http://www.meteociel.fr/modeles/gfse_cartes.php?ech=66&code=0&mode=4



Anejo 5: Mapas Peligrosidad y Riesgos. Mapa de Niveles de Emergencia.

El presente Anejo incluye el siguiente **listado de mapas**:

- **5.1.** Mapas de **Peligrosidad** asociada a diferentes **periodos de retorno:** Peligrosidad por inundación debida **únicamente al río Aragón**:
  - Se trata de **4 mapas** de detalle (zonales) para cada probabilidad de inundación, **12 mapas en total**.
  - Los de probabilidad Alta incluyen las frecuencias 2,33, 5, 10, 25, 50 años
  - Los de probabilidad Media la frecuencia T =100 años
  - Los de probabilidad Baja las manchas de inundación asociadas a periodos de retorno de 500 y 1000 años.
  - Presentados a Escala 1:9000 los generales y a 1:5000 el de detalle del casco urbano.

- **5.2.** Mapas de **Peligrosidad** asociada a diferentes **periodos de retorno:** Peligrosidad por inundación debida al **Barranco Salado**:
  - Se trata de **4 mapas** de detalle del Barranco Salado
  - Se muestra la inundación asociada a los siguientes periodos de retorno: 10, 50, 100 y 500 años.
  - Los 4 mapas presentados a Escala 1:6000.

- **5.2.** Mapas de Peligrosidad asociada a calados
  - Se trata de **6 mapas**, uno general y otro de detalle para cada una de las 3 frecuencias analizadas.
  - Se muestra el calado para los periodos de retorno de 10, 100 y 500 años.
  - Los mapas generales se han elaborado a escala 1:15000, y los de detalle del casco urbano a escala 1:5000.

- **5.3.** Mapas de **Riesgo para la Actividad Económica**
  - Se trata de 4 mapas de detalle (zonales) para cada periodo de retorno analizado (**12 mapas en total**)
  - Se muestran las afecciones a las diferentes actividades económicas para los periodos de retorno de 10, 100 y 500 años.
  - Presentados a Escala 1:9000 los generales y a 1:5000 el de detalle del casco urbano.

- **5.4.** Mapa de **Niveles de Emergencia**
  - Se trata de **2 mapas** que muestran los niveles de emergencia causados por las avenidas del **río Aragón.** El general se presenta a escala 1:15000 y el de detalle a escala 1:5000.
  - El **tercer mapa** muestra los **niveles de emergencia** asignados a las avenidas de diferente periodo de retorno en el **barranco Salado**. Presentado a Escala 1:5000. En este caso únicamente se han definido 2 niveles de emergencia.

Anejo 6: Directorio

AYUNTAMIENTO DE CAPARROSO		
CARGO	**NOMBRE (2018)**	**TELEFONO**
Alcalde	Jiménez Pascual, Aquilino Antonio	
Encargado de Brigada de Servicios Múltiples	Alonso, Ion	
Guarda de monte	Mario Hernández	
Operario Brigada	Francisco Eras	
Operario Brigada	Andrés Renaldo	
Servicio de Emergencias	---	
Casa de Cultura	---	

OTROS TELEFONOS DE INTERES MAS IMPORTANTES (nota: en oficina de Policía Municipal se encuentra otros teléfonos de interés)	
ORGANISMO	**TELEFONO**
SOS Navarra	112
Protección Civil de Navarra	848 423 010
Servicio de Economía Circular y Agua del Gobierno de Navarra	848 427 595
Confederación Hidrográfica del Ebro	976 71 10 00 649 86 27 38 948 25 25 77 (Pamplona)
Oficinas Ayuntamiento	948 730 033

Anejo 7: Catalogo de medios y recursos

El Ayuntamiento de Caparroso dispone de los siguientes vehículos municipales de interés frente a un riesgo de inundación en su término municipal:

- Tractor traccionado con pala.
- Camión (18 TM). Basculante.
- Camión (3,5 TM). Basculante.
- Dumper.
- Todo terreno.
- Furgoneta.

Anejo 8: Medios de comunicación de alerta a la población

1. Medios de comunicación

Los avisos a la población tienen por finalidad alertar a la población e informarla sobre la actuación más conveniente en cada caso y sobre la aplicación de las medidas de protección. El Ayuntamiento para atender a la trasmisión de las alertas dispone de varios medios de comunicación:

- Aviso puerta a puerta
- Página web, Canal Twitter, Facebook
- Megafonía (altavoz) con vehículos municipales (si fuese necesario, para circunstancias muy excepcionales, ya que requiere montaje)
- Mensaje SMS previa inscripción (la modificación de Enero de 2018 del Plan Especial de Emergencias ante el Riesgo de Inundaciones de la Comunidad Foral de Navarra Civil contempla tal sistema de SMS u otro similar, ver apartado 3 de este apéndice)

2. Mensajes según las fases de la emergencia

Para aquellas comunicaciones con texto hablado o escrito, los mensajes a transmitir en caso de **inundación por el rio Aragón** son los siguientes:

- Pre – emergencia (*En este Plan no se contempla comunicar a la población la entrada en nivel de pre-emergencia. Únicamente los miembros del CECOPAL tendrán conocimiento de la entrada en este nivel*).

"Activado el nivel de pre-emergencia de inundaciones. "

- Emergencia 0.

"Activado el nivel 0 de Emergencia ante inundaciones. Previsión de crecida del río Aragón en las próximas horas. Atención a los márgenes del río".

- Emergencia 1.

"Activado el nivel 1 de Emergencia ante inundaciones. Previsión de desbordamientos del río Aragón en puntos bajos"

- Emergencia 2.

"Activado el nivel 2 de Emergencia ante inundaciones. Previsión de desbordamientos importantes del río Aragón en la zona de regadío y afecciones en el casco urbano"

- Emergencia 3.

"Activado el nivel de Emergencia máximo (3) por inundación en Caparroso. Riesgo muy alto de daños graves por desbordamiento del río Aragón en las próximas horas"

Para aquellas comunicaciones con texto hablado o escrito, los mensajes a transmitir en caso de **inundación en el Barranco Salado** son los siguientes:

- Emergencia 2.

"Activado el nivel 2 de Emergencia ante inundaciones por desbordamientos de los barrancos. Riesgo importante originado por el Barranco Salado y de la Cabrería"

- Emergencia 3.

"Activado el nivel máximo (3) de Emergencia ante inundaciones por desbordamientos de los barrancos. Riesgo importante aguas abajo del Barranco Salado y de la Cabrería"

3. Avisos por SMS

Servicio de SMS (o similar) masivo por normativa autonómica.

Para implantar un sistema de avisos por SMS, desde el Ayuntamiento se buzoneará y se colocarán carteles en las calles indicando las distintas opciones: vía web, en el espacio digital de Ayuntamiento o llamando al propio Ayuntamiento. Los campos del formulario a rellenar son:

- Nombre y apellidos.
- Número de móvil que será en el que el propietario reciba los avisos SMS.
- Titular de la propiedad.
- Dirección.
- Indicar si tiene algún tipo de discapacidad.
- Firma de haber leído

Las alertas generadas por el presente servicio están relacionadas con datos recogidos a tiempo real, en su mayoría, transmitidos desde una red de control que transmite de manera automática. Estos datos, son provisionales y están sujetos a revisión. Por tanto, los datos en tiempo real tienen el carácter de no oficiales y no pueden ser legalmente utilizados hasta que se hayan revisado y aprobado por los Servicios correspondientes.

Anejo 9: Consejos a la población ante el riesgo de inundaciones

9.1. 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 cometarios 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:

  - Aviso puerta a puerta
  - Página web, canal Twitter, Facebook
  - Megafonía (altavoz) con vehículos municipales (si fuese necesario, para circunstancias muy excepcionales, ya que requiere montaje)
  - 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, cuando se habilite este servicio.

- Las inundaciones en Caparroso 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 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.
  - Si se quieren consultar datos: AEMET-PRECIPITACIÓN:

    http://www.aemet.es/es/eltiempo/prediccion/modelosnumericos/harmonie_arome?opc2=pybal&opc3=pr

    http://www.aemet.es/es/eltiempo/prediccion/modelosnumericos/harmonie_arome_ccaa?opc2=nav

  - Si se quieren consultar datos: Gobierno de Navarra y CHE de CAUDALES-NIVELES EN RÍOS:

    http://www.navarra.es/appsext/AguaEnNavarra/ctaMapa.aspx?IDOrigenDatos=1&IDMapa=1

    http://www.navarra.es/appsext/AguaEnNavarra/ctaMapa.aspx?IdMapa=2&IDOrigenDatos=1

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

- 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 refúgiese 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.

9.2. Recomendaciones. TEXTO EXTENSO

9.2.1. 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.
     - Listín 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

9.2.2. 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.

9.2.3. 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.

9.2.4. 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 10: Medidas complementarias en coordinación con otros planes sectoriales

El Plan Especial de Emergencias antes el Riesgo de Inundaciones de la Comunidad Foral de Navarra modificado en enero de este año (2018) indica que aparte de los contenidos mínimos que ya figuraban en el Plan de 2011, se debe incluir los siguientes aspectos:

Anejo 10.1. Análisis del Planeamiento Urbanístico

Este Anejo del Plan de Emergencia Municipal ante Inundaciones recoge un análisis del **planeamiento urbanístico**, con atención expresa a la calificación de **suelo urbano y urbanizable en las ARPSIS**.

Si existe suelo urbano o urbanizable sin urbanizar incluido en las ARPSIS, el Plan de Actuación recoge las **limitaciones** que se deberán incluir cuando se revise o se realice la modificación del Plan General Municipal de tal forma que se incluyan las siguientes limitaciones:

- **1.** Dentro de los límites de **probabilidad media de inundación, T50**, del **Mapa de Peligrosidad**, si:
  - El calado previsto es superior a 0,40 metros, no se permitirán edificaciones para uso residencial, industrial, servicios y similares.
  - Solo se autorizarán depuradoras de aguas residuales y otras instalaciones cuya ubicación sea indispensable y siempre con condiciones de seguridad suplementarias.

- **2.** Dentro de los límites de **probabilidad media de inundación, T100**, del **Mapa de Peligrosidad**, si:
  - El calado previsto es superior a 1 metro de altura, la velocidad prevista es superior a 1 m/sg o el producto de ambas es previsto sea mayor de 0,5 m^2/sg metros, no se permitirán edificaciones para uso residencial, industrial, servicios y similares.
  - Solo se autorizarán depuradoras de aguas residuales y otras instalaciones cuya ubicación sea indispensable y siempre con condiciones de seguridad suplementarias.

- **3.** Dentro de los límites de **probabilidad media de inundación, T50**, del **Mapa de Peligrosidad**, si:
  - El calado previsto es superior a 0,10 metros, no se permitirán plantas bajo rasante. Tampoco se permitirán instalaciones donde se manejen productos que pudieran resultar perjudiciales para la salud humana, incluidas gasolineras, depuradoras industriales y almacenes de residuos.

Fuera de suelos urbanos o urbanizables se podrán autorizar granjas, explotaciones ganaderas y otras instalaciones que deban ubicarse en esos lugares, con las condiciones de seguridad que se determinen.

Anejo 10.2. Análisis de Medidas Estructurales

El presente Plan incluye también el **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 del tipo:

- Muros o escolleras de borde
- Elevación de bordes
- Adecuación de rasantes de las infraestructuras urbanas
- Eliminación de azudes
- Eliminación, modificación o sustitución de puentes
- Eliminación de obstáculos
- Encauzamientos
- Acondicionamiento de la sección del río
- Ampliación de la sección del río
- Clapetas en las salidas del saneamiento
- Desviación de las salidas de saneamiento aguas abajo

En el **Estudio de alternativas de actuación de restauración de ríos y defensa frente a inundaciones en la zona de confluencia de los ríos Arga y Aragón**, de diciembre de 2010, y en concreto en su documento 4, señalado a continuación:

- [1.a] Estudio geomorfológico
- [1.b] Estudio morfodinámico
- [2] Estudio hidrológico-hidráulico
- [3] Estudio restauración
- **[4] Plan de Acción**

se evalúan una serie de actuaciones de cara a minimizar el impacto de las inundaciones en la zona de confluencia de ambos ríos, incluyendo varias en el término municipal de Caparroso. En este plan de acción se propusieron 27 actuaciones, con los siguientes planteamientos y objetivos: "*Los tramos bajos de los ríos Arga y Aragón presentan, desde hace años, una notable problemática relacionada con sus elevados riesgos de inundación, que unidos a la elevada presión humana que soportan y a la presencia en ellos de importantes valores ambientales, justifica la necesidad de abordar un estudio que aborde las alternativas de mejora del espacio fluvial, y que permita disminuir los riesgos asociados a las crecidas de ambos ríos, y al tiempo recuperar los ecosistemas acuáticos y riparios asociados. El planteamiento del estudio comprende la necesidad de realizar un análisis detallado de diferentes alternativas de actuación, a nivel de anteproyecto, en distintos escenarios.*"

Dentro de las 27 actuaciones evaluadas, las 4 siguientes se plantearon para su implementación en el término municipal de Caparroso:

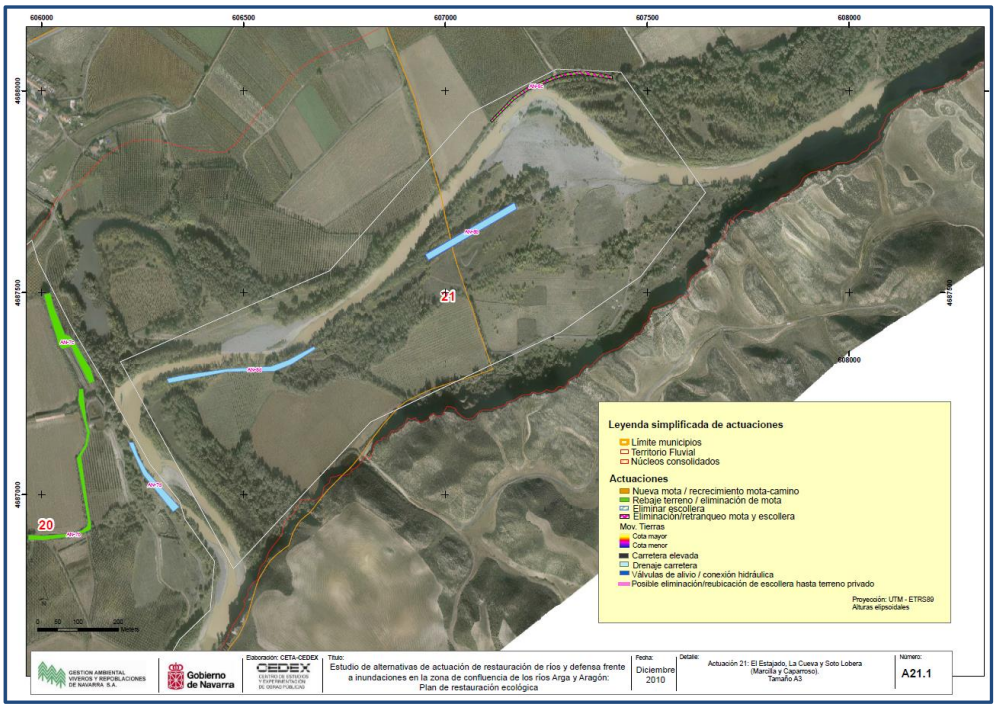
ACTUACIÓN 21	**EL ESTAJADO, LA CUEVA Y SOTO LOBERA (MARCILLA Y CAPARROSO)**
ACTUACIÓN 22	**SOTO DEL PUENTE (CAPARROSO)**
ACTUACIÓN 23	**CAPARROSO**
ACTUACIÓN 24	**SOTO MANOLO Y CIDACOS (CAPARROSO)**

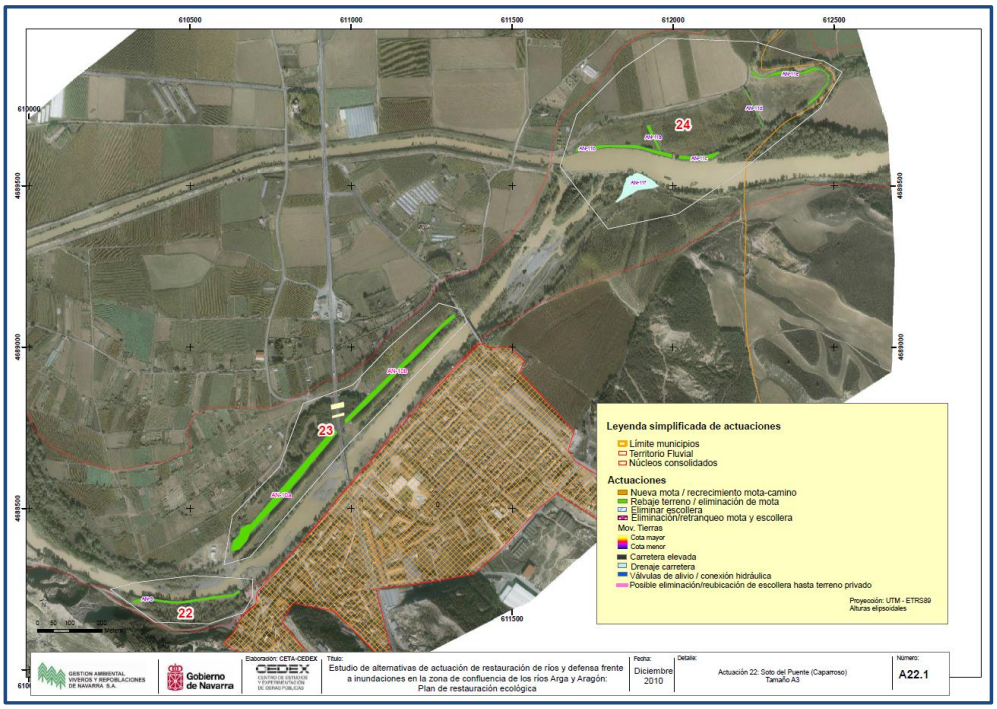
Las actuaciones 22, 23 y 24 que se describen a continuación, a la fecha de redacción de este documento (febrero de 2019), ya se encontraban ejecutadas y en funcionamiento. Se han incluido en este documento para ilustrar ejemplos de reducción de la peligrosidad por inundación llevados a cabo en **Caparroso** con éxito. Parte de estos trabajos se han desarrollado como acciones planteadas dentro del proyecto **LIFE Visón**, cuya información está disponible en el siguiente enlace:

https://www.territoriovison.eu/index.php/es/life-vison/areas-de-actuacion

A continuación se ha incluido la información relativa a las 4 actuaciones planteadas por este plan de acción en Caparroso. La descripción incluye los siguientes apartados: a) Descripción de la actuación, b) problemática específica, c) detalle de las alternativas planteadas, d) condicionantes internos, e) resultados de la simulación hidráulica, y f) precio de ejecución material aproximado (excluido redacción proyecto).

Los siguientes planos indican la localización de las actuaciones planteadas. La localización de la **Actuación 21** se muestra en el plano superior y las **Actuaciones 22, 23 y 24**, más próximas al casco urbano de Caparroso, en la figura inferior.




610500
611000
611500
612000
612500
4689500
4689000
4688500
610
24
23
22
Leyenda simplificada de actuaciones
Límite municipios
Territorio Fluvial
Núcleos consolidados
Actuaciones
Nueva mota / recrecimiento mota-camino
Rebaje terreno / eliminación de mota
Eliminar escollera
Eliminación/retranqueo mota y escollera
Mov. Tierras
Cota mayor
Cota menor
Carretera elevada
Drenaje carretera
Válvulas de alivio / conexión hidráulica
Posible eliminación/reubicación de escollera hasta terreno privado
Proyección: UTM - ETRS89
Alturas elipsoidales
GESTION AMBIENTAL VIVEROS Y REPOBLACIONES DE NAVARRA S.A.
Gobierno de Navarra
Elaboración: CETA-CEDEX
CEDEX
Título:
Estudio de alternativas de actuación de restauración de ríos y defensa frente a inundaciones en la zona de confluencia de los ríos Arga y Aragón: Plan de restauración ecológica
Fecha:
Diciembre 2010
Detalle:
Actuación 22: Soto del Puente (Caparroso)
Tamaño A3
Número:
A22.1

ACTUACIÓN: 21 – EL ESTAJADO, LA CUEVA Y SOTO LOBERA (MARCILLA, CAPARROSO)

Se trata de una actuación de poca entidad, basada en retirar dos líneas de escollera que actualmente no tienen funcionalidad. Con su eliminación el río dispondrá de mayor margen de autoformación.

Objetivos:

- Eliminar presiones localizadas: escolleras. Facilitar la movilidad lateral del cauce.
- Recuperar trazado natural del río en conjunción con la actuación 20.
- Dotar de continuidad al soto.
-

Problemática:
Presencia junto al cauce de escolleras obsoletas.

Planos: A21.1; A21.2; A21.3 y A21.4

Alternativas planteadas:

Elementos		Descripción	Mediciones
AN-8 Permitir laminación y movimiento del cauce	**AN-8b**	Eliminar escollera	Longitud: 255 m Altura: 2 m
	AN-8c	Eliminar mota (345→344)	Longitud: 337 m Anchura: 5 m Reducción: 1 m
		Eliminar escollera	Longitud: 337 m Altura: 2.5 m
	AN-8d	Eliminar escollera	Longitud: 372 m Altura: 2.5 m

Condicionantes internos:
No presenta consideraciones de relevancia.

Resultados de la simulación hidráulica:
La influencia de la actuación no puede visualizarse en el modelo ya que esta medida tendrá repercusión según se movilice el material con el tiempo y el paso de avenidas formadoras.

Precio de ejecución material aproximado (excluido redacción proyecto): 35.000 euros

ACTUACIÓN: 22 – SOTO DEL PUENTE (CAPARROSO)

Esta alternativa busca la restauración de un soto a partir de la puesta en fuera de servicio de un camino duplicado que parte de Caparroso y se dirige hacia el oeste paralelo al río. La longitud duplicada corresponde a unos 330 metros justo en la curva que se observa en el plano A22.1. De tal modo que se recupera para el río el camino que transcurre más pegado al río y se mejora el camino más alejado.

Objetivos:
- Eliminar camino duplicado recuperando espacio fluvial.

Problemática:
No existe nada reseñable, espacio fácilmente recuperable.

Planos: A22.1; A22.2; A22.3 y A22.4

Alternativas planteadas:

Elementos	Descripción	Mediciones
AN-9 Eliminar camino duplicado para recuperar espacio fluvial	Eliminar mota Cota (348.8→ 347.8)	Longitud: 335 m Anchura: 5 m Reducción: 1 m
	Eliminar escollera	Longitud: 335 m Altura: 2.5 m

Condicionantes internos:
- El camino que se quede en servicio debería mejorar su firme.

Resultados de la simulación hidráulica:
La influencia de la actuación no puede visualizarse en el modelo.

Precio de ejecución material aproximado (excluido redacción proyecto): 17.500 euros

ACTUACIÓN: 23 – CAPARROSO

Conviene indicar respecto a esta actuación que ya hay elementos que se han ejecutado y que se han vuelto a recoger aquí debido a que las fechas del vuelo Lidar del que deriva la topografía base del estudio fue previo a las actuaciones ya ejecutadas. De tal modo que habría que ajustar lo aquí indicado con el avance que lleven dichas actuaciones en el momento de plantear el proyecto correspondiente. A destacar en este anteproyecto son los drenajes propuestos bajo el puente, considerados de gran importancia para una correcta circulación del flujo en el terreno ganado por el retranqueo y eliminación de motas frente a Caparroso.

Objetivos:
- Mejora y recuperación de espacio fluvial frente a Caparroso.

Problemática:
- Sección del puente insuficiente
- Río confinado frente a la población de Caparroso

Planos: A23.1; A23.2; A23.3 y A23.4

Alternativas planteadas:

Elementos		Descripción	Mediciones
AN-10	**AN-10a**	Eliminar mota (351.7→347.7)	Longitud: 479 m Anchura: 6 m Reducción: 4 m
	AN-10b	Eliminar mota (352→349.9)	Longitud: 472 m Anchura: 6 m Reducción: 2.1 m
	AN-10_DREN1	Drenaje bajo el puente nuevo de Caparroso Aumento de sección de desagüe	Ancho: 24 m Alto: 3 m
	AN-10_DREN2	Drenaje bajo el puente nuevo de Caparroso Aumento de sección de desagüe	Ancho: 18 m Alto: 3 m

Condicionantes internos:
- Las actuaciones ya se iniciaron en 2009, habría que ver el estado de avance.

Resultados de la simulación hidráulica:
Las aguas acceden al espacio recuperado y circulan por los drenajes desde T-10.

Para T-50 y T-100 el agua lamina sobre terrenos que actualmente no lo hacen al noroeste de Caparroso, sobrepasando incluso el territorio fluvial. El control de esta inundación es accesible mediante el establecimiento y recrecimiento de las motas en el límite del territorio fluvial. Su conveniencia debería estudiarse en proyecto (considerar los avances ya realizados en la zona).

Precio de ejecución material aproximado (excluido redacción proyecto): 435.000 euros

ACTUACIÓN: 24 – SOTO MANOLO Y CIDACOS (CAPARROSO)

Esta actuación lo constituyen elementos que pretenden ordenar el espacio en la desembocadura del río Cidacos, para facilitar la circulación de las avenidas, a la vez que se busca movilizar los sedimentos acumulados aguas abajo del azud de la central.

A nivel de proyecto puede plantearse el retranqueo de las motas del entorno del Cidacos hasta el territorio fluvial.

Objetivos:

- Facilitar la circulación de avenidas
- Evitar el efecto acumulativo que el codo del azud de la central produce aguas debajo de este.

Problemática:

El codo formado por la derivación de caudales hacia la central hace que la zona presente una morfología un tanto alterada y alejada se su óptimo.

Planos: A24.1; A24.2; A24.3 y A24.4

Alternativas planteadas:

Elementos		Descripción	Mediciones
AN-11 Rebajes de motas que favorezcan la laminación previa al paso por Caparroso	**AN-11a**	Rebajar mota Cota (352.4→351.8)	Longitud: 81 m Anchura: 5 m Reducción: 0.6 m
	AN-11b	Rebajar mota Cota (352.5→351.8)	Longitud: 308 m Anchura: 5 m Reducción: 0.7 m
	AN-11c	Rebajar mota Cota (352.7→351.9)	Longitud: 121 m Anchura: 5 m Reducción: 0.8 m
	AN-11d	Rebajar mota Cota (353.7→353.3)	Longitud: 122 m Anchura: 5 m Reducción: 0.4 m
	AN-11e	Rebajar mota Cota (355.7→353.6)	Longitud: 366 m Anchura: 5 m Reducción: 2.1 m
	AN-11f **Entrada azud**	Igualar cotas a los niveles de laminación del azud Cota (352,8 → 350,8) Presencia de torres de media tensión	Superficie: 5.100 m^2 Volumen: 10.200 m^3

Condicionantes internos:

- Existen torres de media tensión en AN-11f

Resultados de la simulación hidráulica:

Aparentemente y probablemente por el efecto sinérgico de la actuación 23 la laminación en esta zona es de menor cota que en la situación actual a la vez que se reduce el riesgo de avenida en la margen derecha del Aragón, permaneciendo en seco terrenos que actualmente se inundarían para los T-50 y T-100.

Precio de ejecución material aproximado (excluido redacción proyecto): 86.000 euros.

Anejo 10.3. Plan de mantenimiento anual del río

Se vigilará y en caso de acumulación significativa de material se acometerán las tareas de limpieza (en fase de normalidad) incluidas en el Plan de Mantenimiento del Rio con la autorización de la Confederación Hidrográfica del Ebro.

El Plan de mantenimiento anual del río a su paso por el casco urbano recogerá al menos las siguientes tareas:

- Retirada de troncos y ramas del cauce
- Limpieza de puentes
- Retirada de vegetación que crece en el cauce
- Recolocación de escolleras dañadas
- Retirada de depósitos de materiales excedentarios

Anejo 10.4. Plan de subvenciones

El presente Plan no incluye la subvención para los ciudadanos para inversiones en sistemas de protección (barreras, válvulas antirretorno, clapetas…), si bien este tipo de iniciativas pueden ser promovidas.

Este Plan ha sido redactado en el marco y bajo la financiación del proyecto Life LIFE-IP NAdapta-CC a (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-IP NAdapta-CC (LIFE16 IPC/ES/000001), ha sido aprobado por la Comisión Europea en el marco del Programa LIFE, y la Comisión Europea es responsable de la financiación del 60% del proyecto. Sin embargo, este proyecto no incluye la compra o instalación de medidas de autoprotección como compuertas/tajaderas.

Anejo 10.5. 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 Caparroso al no tener, a fecha de hoy, ningún Plan de Emergencia de Presas aprobado aguas arriba del municipio.