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.2.5.26:

PLAN MUNICIPAL DE EMERGENCIAS ANTE EL RIESGO DE INUNDACIONES

Municipio: FUNES

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

Coordinator: Gobierno de Navarra Nafarroako Gobernua

Partners: GAN-NIK, INTIA, Nasuvinsa, NILSA, upna Universidad Pública de Navarra

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

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: FUNES*. Acción C.2.5 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 y Gestión Ambiental de Navarra – Nafarroako Ingurumen Kudeaketa (GAN – NIK, S.A.).

Este documento corresponde al anexo A.C.2.5.26 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

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

TABLA DE CONTENIDOS

PRÓLOGO E INTRODUCCIÓN 1

ACRÓNIMOS 2

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 5
2.2 DESCRIPCIÓN DE LAS CUENCAS DE APORTACIÓN E INFRAESTRUCTURAS DE CONTROL HIDROLÓGICO Y METEOROLÓGICO 8
2.2.1 Descripción de las cuencas de aportación 8
2.2.2 Estaciones de aforo para la definición de alertas hidrológicas 10
2.2.3 Estaciones meteorológicas para la definición de alertas meteorológicas 15
2.3 ANÁLISIS DEL RIESGO 16
2.3.1 Pluviometría 16
2.3.2 Inundaciones históricas 17
2.3.3 Caracterización de las avenidas por cuencas/subcuencas/zonas 25
2.3.4 Red de acequias y alcantarillado 51
2.4 ANÁLISIS DE LAS CONSECUENCIAS. MAPAS DE PELIGROSIDAD Y RIESGO DE INUNDACIÓN 55

3. DOCUMENTO III. ESTRUCTURA Y ORGANIZACIÓN DEL PLAN 61
3.1 ESQUEMA ORGANIZATIVO 61
3.2 DIRECTOR DEL PLAN 61
3.3 CENTRO DE COORDINACIÓN MUNICIPAL (CECOPAL) 62
3.4 COMITÉ ASESOR 62
3.5 RESPONSABLE DE COMUNICACIONES 63
3.6 GRUPO OPERATIVO 63
3.6.1 Policía Municipal de Funes 63
3.6.2 Empleados del Servicio de Mantenimiento y Guarda 64

4. DOCUMENTO IV. OPERATIVIDAD E IMPLANTACIÓN DEL PLAN 65
4.1 OPERATIVIDAD 65
4.1.1 Sistemas de previsión, alerta y de alarma por inundaciones 66
4.1.2 Notificación de alertas 68
4.1.3 Clasificación de emergencias: fases de preemergencia, emergencia y normalización 69
4.1.4 Umbrales de alerta y procedimientos de actuación en cada fase 72
4.1.5 Medidas de protección a la población 91
4.2 IMPLANTACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA OPERATIVIDAD 93
4.2.1 Implantación 93
4.2.2 Mantenimiento de la operatividad 93
4.2.3 Información a la población 93

5. ANEJOS 95
ANEJO 1: DIRECTORIO 95

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

ANEJO 2: CATÁLOGO DE MEDIOS Y RECURSOS 97
ANEJO 3: CARTOGRAFÍA Y PUNTOS CRÍTICOS 99
ANEJO 4: SEGUIMIENTO PLUVIOHIDROLÓGICO 101
ANEJO 5: CONSEJOS A LA POBLACIÓN ANTE EL RIESGO DE INUNDACIONES 107
ANEJO 6: INFORMACIÓN OBTENIDA DE LOS RESPONSABLES MUNICIPALES Y VISITAS DE CAMPO 115
ANEJO 7: MARCO LEGAL 121
ANEJO 8: MEDIDAS COMPLEMENTARIAS EN COORDINACIÓN CON OTROS PLANES SECTORIALES 125

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

INDICE DE TABLAS

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

Tabla 2. Áreas de aportación de las cuencas del río Arga y Aragón en Funes 8

Tabla 3. Estaciones de aforo con suministro de datos en tiempo real en la cuenca del Arga 10

Tabla 4. Estaciones de aforo con suministro de datos en tiempo real en la cuenca del Aragón 11

Tabla 5. Listado de los 10 eventos más importantes registrados en la estación de aforo de Funes, propiedad de la CHE, en funcionamiento desde 1913. 18

Tabla 6. Caudales máximos instantáneos anuales alcanzados durante los últimos 8 años hidrológicos (2011-2019) en el río Arga en la estación de aforo de Funes (CHE). 19

Tabla 7. Caudales pico que circularon por las diferentes estaciones de aforo del bajo Arga durante los eventos principales desde 2011 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 con comunicación de datos en tiempo real. 46

Tabla 8. Población afectada en el T.M. de Funes en función del nivel de riesgo 58

Tabla 9. Niveles, umbrales y descripción del tipo de aviso ofrecido por AEMET, referido a la previsión de fenómenos meteorológicos adversos. 66

Tabla 10. Umbrales de caudal para activar las distintas fases de emergencia en Arga y confluencia. 73

Tabla 11. Nombre, cargo y teléfono de contacto de los asistentes por parte del Ayuntamiento de Funes a la reunión de trabajo preparatoria de este plan (18/12/2018). 115

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

INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Vista aérea del casco urbano de Funes, con el trazado del río Arga en la zona central. Vista desde aguas arriba del casco urbano (Imagen obtenida de IDENA). 6

Ilustración 2. Cartografía topográfica del casco urbano de Funes, obtenida del visor de IDENA. El río Arga tiene un discurrir por el término municipal de Funes con un trazado bastante marcado de norte a sur. 7

Ilustración 3. Tramos ARPSI que afectan al término municipal de Funes (Arga izq.; Aragón dcha.). 9

Ilustración 4. Esquema y vista de la estación de aforo de la CHE en el río Salado, en Alloz, aguas abajo del embalse (A084).....11

Ilustración 5. Esquema y vista de la estación de aforo de la Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE) en el río Arga en Etxauri (A069). 11

Ilustración 6. Esquema y vista de la estación de aforo de la CHE en el río Arga en Funes (A004).....12

Ilustración 7. Estación de aforo del río Irati en Liedena, propiedad de la CHE (Código A065). Foto y esquema obtenidos de: www.saihebro.com.....13

Ilustración 8. Estación de aforo del río Aragón en Yesa Pie de Presa, propiedad de la CHE (Código A101). Foto y esquema obtenidos de: www.saihebro.com.....13

Ilustración 9. Estación de aforo del río Onsella en Sangüesa, propiedad de la CHE (Código A073). Foto y esquema obtenidos de: www.saihebro.com.....14

Ilustración 10. Estación de aforo del río Cidacos en Olite, propiedad del Gobierno de Navarra. Foto obtenida de GAN-NIK 14

Ilustración 11. Estación de aforo del río Aragón en Caparroso, propiedad de la CHE (Código A005). Foto y esquema obtenidos de: www.saihebro.com.....14

Ilustración 12. Estaciones de aforo y topografía de la parte alta de la cuenca del Arga. 16

Ilustración 13. Valores máximos diarios de los últimos 22 años hidrológicos (1997-2019), registrados en la estación de aforo de Funes (Obtenidos de la sección datos históricos de la CHE). 17

Ilustración 14. Datos históricos observados en la estación de aforo de Funes. Año hidrológico 11-12.....20

Ilustración 15. Datos históricos observados en la estación de aforo de Funes. Año hidrológico 12-13.....20

Ilustración 16. Datos históricos observados en la estación de aforo de Funes. Año hidrológico 13-14.....21

Ilustración 17. Datos históricos observados en la estación de aforo de Funes. Año hidrológico 14-15.....21

Ilustración 18. Datos históricos observados en la estación de aforo de Funes. Año hidrológico 15-16.....22

Ilustración 19. Datos históricos observados en la estación de aforo de Funes. Año hidrológico 16-17.....22

Ilustración 20. Datos históricos observados en la estación de aforo de Funes. Año hidrológico 17-18.....23

Ilustración 21. Datos históricos observados en la estación de aforo de Funes. Año hidrológico 18-19.....23

Ilustración 22. Inundaciones en el casco urbano de Funes debidas a la crecida del río Arga. Foto superior: desbordamientos en zonas peatonales en la margen izquierda del rio, aguas abajo del puente de la localidad. Foto inferior: desbordamientos del río en su margen derecho, justo aguas arriba del puente. ..27

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

Ilustración 23. Desbordamientos del río Arga, por su margen izquierdo, en el término municipal de Peralta. Estos desbordamientos, que se originan fuera del término municipal de Funes, pueden llegar a afectar al casco urbano de Funes si la inundación tiene la magnitud suficiente para superar la zona de Soto Gil y llegar a Funes a través de la zona de las piscinas municipales. En estas imágenes de avenidas recientes se observa como el Arga, camino de Funes afecta de forma importante a carreteras de la zona (NA-128 Peralta – Marcilla en la imagen inferior, y NA-115 en la imagen superior). 27

Ilustración 24. Desbordamientos importantes afectando a la confluencia de los ríos Arga y Aragón. En ambas imágenes de observa la circulación del rio Arga desde el lado izquierdo y del Aragón desde la derecha de las imágenes. Tal y como se observa con claridad en ambas fotografías, la zona de Soto Sardillas resulta inundada al embalsarse el agua acumulada en la zona proveniente de la crecida de ambos ríos. En ambas imágenes se muestran inundaciones ocurridas en 2018, con los trabajos de mejora en la zona ya iniciados. 28

Ilustración 25. Inundación anterior en el Soto Sardillas, donde el perímetro de la EDAR quedó prácticamente rodeado por el agua desbordada. EDAR situada en el centro de la imagen. 30

Ilustración 26. Imagen del desarrollo de los trabajos del proyecto (https://twitter.com/CH_Ebro, foto del estado de la obra a fecha 17/06/2018). 31

Ilustración 27. Imágenes de las manchas de inundación para los periodos de retorno de 2,33 [Figura 1], 5 [Figura 2], 10 [Figura 3] y 25 años [Figura 4]. 32

Ilustración 28. Imágenes de inundaciones recientes (año 2018) en la zona de confluencia de los ríos Arga y Aragón, con los trabajos del proyecto de la CHE ya en marcha. En la imagen superior ya se aprecia cómo se ha ampliado la superficie de la llanura de inundación. Por su parte, en la imagen inferior, en el lado izquierdo se observa ya la ubicación de la nueva mota, retranqueada y en construcción. En el lado derecho se observan también los nuevos humedales creados. 33

Ilustración 29. Imágenes del puente de la carretera NA-6630, sobre el cauce del Arga (en estado normal en la imagen superior, y en una crecida anterior en la imagen inferior) 34

Ilustración 30. Imagen inferior: desbordamientos del Arga en ambos márgenes. Señaladas mediante recuadros las dos localizaciones en las que se originan desbordamientos en la margen izquierda. El recuadro rojo señala la localización de la foto superior, donde se encuentra la zona de parque infantil inundada.....37

Ilustración 31. Imágenes de desbordamientos anteriores en la margen derecha del Arga en el casco urbano de Funes. En este caso las inundaciones se inician por desbordamientos en la zona del **Paseo de La Mejana**, aguas arriba del puente. Esta zona se ha señalado mediante recuadros en ambas fotografías. ...39

Ilustración 32. Inundaciones anteriores en el **Paseo de la Mejana** y el aparcamiento de **la Plaza de España** (prohibición de acceso ya señalizada en una avenida anterior). 40

Ilustración 33. Figura inferior: desbordamiento del río Arga, por su margen izquierdo en el término municipal de **Peralta**. Imagen superior: imagen obtenida de *Google Maps* donde se observa el trazado de los **Sotos de Gil y Ramal Hondo**, aguas arriba del casco urbano de Funes (señalado con un recuadro). Las flechas indican la dirección en la que se produce la inundación.....42

Ilustración 34. Puente de la carretera NA-6630, al límite de su capacidad, durante la riada de enero de 2013. 44

Ilustración 35. Zona de aparcamiento en Plaza de España, totalmente inundada en una avenida anterior. 44

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

Ilustración 36. Caudales observados en las estaciones de aforo de Etxauri, Funes y el río Salado A.A. de Alloz, durante dos eventos de gran magnitud que ocurrieron en el periodo de enero-marzo de 2015 en la cuenca del Arga. Se trata en concreto de los eventos 9 y 10 mostrados en la Tabla 7. 46

Ilustración 37. Ratio entre el caudal pico observado en la E.A. de Funes y el que circuló para cada evento por la E.A. de Etxauri. 47

Ilustración 38. Tiempo de circulación entre las estaciones de la CHE en **Etxauri y Funes** (los valores mostrados de caudal son los valores promedio de ambas estaciones, para cada evento). Tiempos de circulación, expresados en horas, de los picos durante las avenidas que superaron los 500 m^3/s en Funes. Se han analizado los eventos desde octubre de 2011 hasta octubre de 2018. 48

Ilustración 39. Caudales observados en la cuenca baja del río Arga durante el evento ocurrido los días 15 y 16 de enero de 2013. 49

Ilustración 40. Caudales observados en la cuenca baja del río Arga durante el evento ocurrido los días 24 y 12 de abril de 2018. 49

Ilustración 41. Localización de las acequias y alcantarillado de mayor importancia para el inicio o propagación de la inundación en el casco urbano. Mancha de T=10 años sobre ortofoto. 51

Ilustración 42. Figura izquierda: acequia en la zona de **salida de Ramal Hondo y Madre Vieja**, en la zona de las piscinas municipales. Figura derecha: paso elevado de camino rural en la zona norte del casco urbano (camino Ribera), como protección ante las riadas, originadas con frecuencia en el término municipal de Peralta y que pueden legar al casco urbano de la localidad a través de los meandros de Soto Gil, Madre Vieja y Ramal Hondo. 51

Ilustración 43. Cruce de calle Olite con calle Estajado. **Alcantarillado** por el que se inicial el retorno de aguas pluviales en situaciones de crecida del Arga. Se trata de uno de los puntos más bajos de la margen izquierda del rio aguas arriba del puente. Este punto fue señalado como de especial interés por los técnicos del ayuntamiento durante la visita de campo. Importante su señalización por las afecciones al tráfico en la zona. 52

Ilustración 44. Alcantarillado, en la margen izquierda aguas abajo del puente, a través del que se inicia la inundación en esta área. Como señalaron los técnicos municipales durante la visita de campo, este es uno de los puntos de mayor importancia en el momento de iniciarse la inundación en el casco urbano de Funes. Antes de iniciarse los desbordamientos del cauce, se inicia el retorno de pluviales a través de las alcantarillas mostradas en las imágenes, y que con rapidez pueden provocar la inundación de esta zona urbana, incluyendo el parque infantil. 52

Ilustración 45. 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=10 años. 56

Ilustración 46. 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=10 años. 57

Ilustración 47. Mapa de Riesgos para las actividades económicas de la zona del río Arga en el entorno del casco urbano de Funes. 58

Ilustración 48. Mapa de instalaciones que pueden ocasionar contaminación accidental y zonas protegidas. 59

Ilustración 49. Línea de tiempo cíclica de la operatividad del Plan de Emergencia ante Inundaciones 65

Ilustración 50. Fichas resumen de los umbrales de caudal observado **en el rio Arga** que definen cada nivel de alerta en el término municipal de Funes. Afecciones generadas en cada nivel de emergencia y actuaciones a desarrollar. 80

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

Ilustración 51. Fichas resumen de los umbrales de caudal observado **en los ríos Aragón y Arga** que definen cada nivel de alerta en el término municipal de Funes. Afecciones generadas en cada nivel de emergencia y actuaciones a desarrollar. 88

Ilustración 52. Asistentes a la reunión de trabajo para la elaboración del Plan municipal (13/12/2018). 115

Ilustración 53. Zona de las piscinas municipales de Funes. En la margen izquierda del río Arga a su entrada al casco urbano. 117

Ilustración 54. Calle Olite (Inicio, extremo norte) 117

Ilustración 55. Cruce calle Olite con calle Estajado. Problemática con los retornos de pluviales por el alcantarillado del cruce. 117

Ilustración 56. Camino Ribera. Mota sobrelevada, como protección ante los desbordamientos en la margen izquierda, que se pueden originar aguas arriba, en el término municipal de Peralta. 118

Ilustración 57. Estación de aforo de la CHE y alcantarillado próximo. 118

Ilustración 58. Parque infantil vallado en la margen izquierda del rio, aguas abajo del puente de la localidad. 119

Ilustración 59. Zona del colegio público y la escuela infantil. 119

Ilustración 60. Zona del polígono industrial y de la futura obra de reconexión del meandro de Soto Sardillas. 120

Ilustración 61. Zona de aparcamiento en el Paseo de La Mejana (justo aguas arriba del puente principal de la localidad) 120

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

PRÓLOGO E INTRODUCCIÓN

El Plan de Emergencias Municipal ante inundaciones de Funes 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 Funes.

Según la *Directriz Básica de Planificación de Protección Civil ante el Riesgo de Inundaciones*, Funes 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 Funes se localizan **dos subtramos ARPSI,** uno de ellos pertenecientes a la zona **Bajo Arga** (BAG), y el otro a la del **Bajo Aragón** (BAR):

- El **río Arga** (Código ARPSI **ES091_ARPS_BAG-01**)
- El **río Aragón** (Código ARPSI **ES091_ARPS_BAR-04**)

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

La redacción de este Plan se enmarca dentro del proyecto LIFE-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.

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

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

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

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 Funes.

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

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

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

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

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 (Gestión ambiental Viveros y repoblaciones de Navarra, INCLAM). 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

    El área de este estudio enmarca el sistema fluvial de la confluencia de los ríos Arga y Aragón en su curso bajo, en el SE de Navarra. Concretamente comprende los **últimos 14,6 km del río Arga** desde aguas abajo del Soto Macaya (aguas arriba de Falces) hasta la unión con el Aragón en las proximidades del barranco de Peñalén (aguas abajo de Funes) y **24,4 km del río Aragón** desde aguas arriba de Caparroso hasta aguas abajo del Soto de la Guindera (aguas abajo de Villafranca), pocos kilómetros antes de su desembocadura en el Ebro.

- Estrategia nacional de restauración de ríos en la cuenca del Ebro:
  - **Proyecto:** Conexión hidrológica y mejora de hábitats en los meandros del tramo bajo del río Arga (Navarra). Siendo los objetivos generales de estas actuaciones:
    1. Recuperación de la funcionalidad fluvial del meandro de Soto Sardillas
    2. Desarrollo de áreas de laminación controlada
    3. Generación de un punto de control para la reducción de la incisión del Arga
    4. Recuperación del hábitat para el visón europeo
    5. Naturalización del soto.

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

2. DOCUMENTO II. ANÁLISIS DEL RIESGO

2.1 Descripción del Término Municipal

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

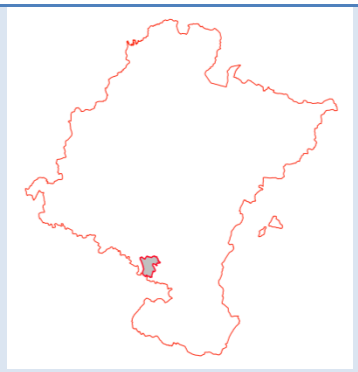
LÍMITES		**Norte**	– Peralta/Azkoien
		Sur	– Milagro – C.A. La Ríoja (Rincón de Soto)
		Este	– Villafranca – Marcilla
		Oeste	– Azagra
DISTANCIA A CAPITALES DE PROVINCIA		**Pamplona/Iruña**	65 km
		Logroño	64 km
		Zaragoza	127 km
		A Tudela 43 km	
POBLACIÓN DEL MUNICIPIO		2485 (INE, 2018)	
ALTITUD DEL AYUNTAMIENTO		316 m	
SUPERFICIE		53 km^2	
CATEGORÍA HISTÓRICA		Villa	
CATEGORÍA ADMINISTRATIVA		Merindad de Olite	
PARTIDO JUDICIAL		Tafalla	
COMARCA GEOGRÁFICA		Ribera Alta	
COMUNICACIONES		NA-6630 (Marcilla) NA-6630 (Peralta) NA-115 (Peralta) NA-115 (Rincón de Soto)	

Tabla 1. Datos básicos del término municipal de Funes.

Las principales características que marcan la relación del municipio con el riesgo de inundación vienen definidas por la circulación por el término municipal de dos de los principales ríos de Navarra. A esto hay que añadir que la confluencia de estos ríos, el **Arga** y **Aragón**, se produce en el propio término municipal, aunque aguas abajo del casco urbano.

Aguas arriba de esta confluencia de ambos ríos, el río Arga circula dividiendo en dos partes de similar tamaño el casco urbano de la localidad, como se muestra en las **ilustraciones 1 y 2**. La topografía de la

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

zona, muy escarpada en la margen derecha del río hace que la extensión de la inundación se concentre prácticamente de forma total en la margen izquierda del río a su paso por el casco urbano.

Por otro lado, otra de las situaciones que hacen de Funes una localidad de especial complejidad para prevenir el riesgo de inundaciones es el hecho de que el polígono industrial de la localidad se encuentre muy próximo al cauce del río Arga, y más en concreto envuelto por un meandro, actualmente desconectado del río, pero en proceso de reconexión. Dentro de dicho meandro (soto Sardillas) también se encuentra la Estación de Depuración de Aguas Residuales (EDAR) de la comarca (**Ilustración 2**). El puente de la carretera NA-6630 sobre el río Arga es la principal vía de comunicación que puede verse afectada en la localidad por la crecida de los ríos, en este caso únicamente por la del Arga.



Ilustración 1. Vista aérea del casco urbano de Funes, con el trazado del río Arga en la zona central. Vista desde aguas arriba del casco urbano (Imagen obtenida de IDENA).

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

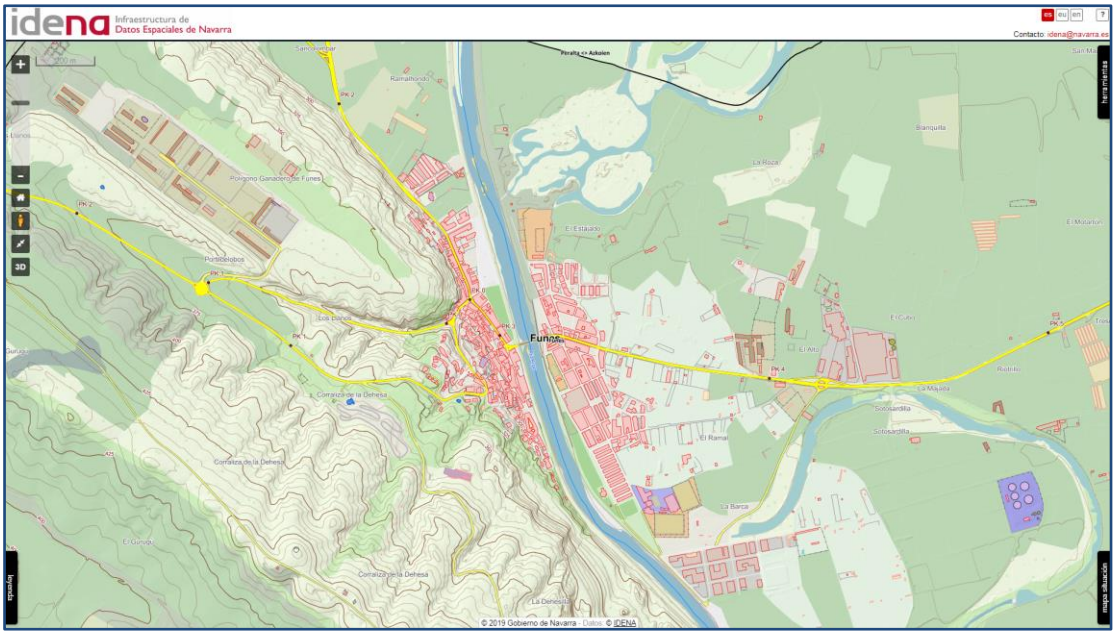


Ilustración 2. Cartografía topográfica del casco urbano de Funes, obtenida del visor de IDENA. El río Arga tiene un discurrir por el término municipal de Funes con un trazado bastante marcado de norte a sur.

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

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

2.2.1 Descripción de las cuencas de aportación

En el **Anejo 3** (**Mapa 1: ARPSIs, cuencas principales y red hidrográfica**) se muestra la localización y extensión de las cuencas principales que recogen sus aguas hacia las dos ARPSIs del término municipal de Funes. En la siguiente **tabla 2** se indica la extensión de cada una de las cuencas principales, asociadas a cada tramo ARPSI, así como el porcentaje de la cuenca regulado por grandes embalses.

Tramo ARPSI	Río	Área (km²)	% del área regulada por Embalses
ES091_ARPS_BAG-01	**Arga**	2759	7% (204 km²)
ES091_ARPS_BAR-04	**Aragón**	5864* (Incluyendo 1860 de la cuenca del río Irati)	46% (2680 km²)

Tabla 2. Áreas de aportación de las cuencas del río Arga y Aragón en Funes

En la **ilustración 3** se muestra la localización de los tramos ARPSIs definidos en el término municipal de Funes. En concreto, el tramo ES091_ARPS_BAG-01 de la parte baja del río Arga, se inicia aguas arriba de Funes, incluso aguas arriba del casco urbano de Peralta. Lo mismo ocurre con el tramo S091_ARPS_BAR-04 del río Aragón, que se inicia aguas arriba del casco urbano de Marcilla.

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

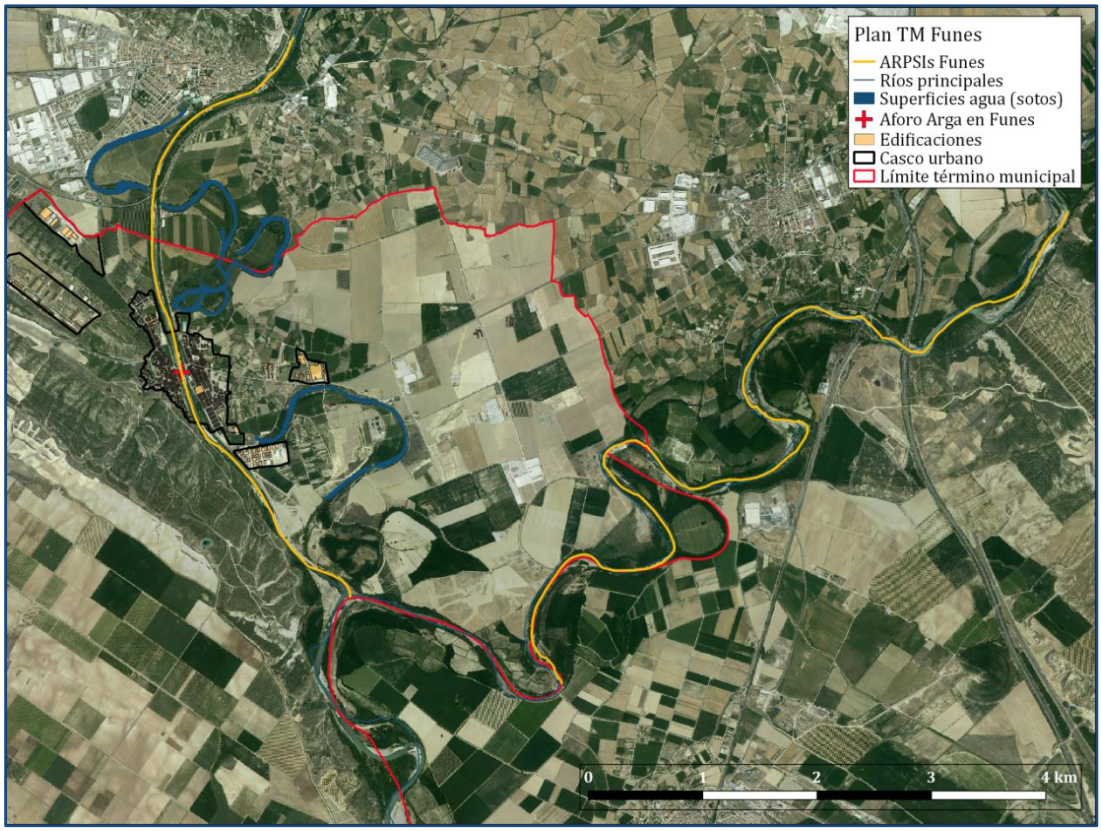


Ilustración 3. Tramos ARPSI que afectan al término municipal de Funes (Arga izq.; Aragón dcha.).

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

2.2.2 Estaciones de aforo para la definición de alertas hidrológicas

En la **tabla 3** se muestra la localización y características principales de las estaciones de aforo más significativas del río Arga aguas arriba de Funes. La **tabla 4** muestran los mismos parámetros, pero de las estaciones de aforo de las cuencas de los ríos Aragón, Irati, Cidacos y Onsella.

Municipio	Río	Propietario	Área de la cuenca de aportación (km² / %)	Fecha de instalación	Altitud (m)	Coord. X	Coord. Y
Alloz (Valle de Yerri/ Deierri)	**Salado**	CHE	132 (5%)	1935	400	586343,3	4727041
Etxauri	**Arga**	CHE	1756 (64%)	1930	378	598966,4	4738295
Asiain (Cendea de Olza/Oltza)	**Arakil**	CHE	782 (28%)	1930	390	598881,6	4742926
Arazuri	**Arga**	Gobierno de Navarra (GN)	810 (29%)	1999	396	604237	4741187
Funes	**Arga**	CHE	**2759**	1912	284	598787,7	4685424

Tabla 3. Estaciones de aforo con suministro de datos en tiempo real en la cuenca del Arga

Municipio	Río	Propietario	Área de la cuenca de aportación (km² / %)	Fecha de instalación	Altitud (m)	Coord. X	Coord. Y
Liedena	**Irati**	CHE	1546 (26%)	1931	412	639828,1	4720437
Pie de Presa en Yesa	**Aragón**	CHE	2191 (37%)	1913	423	646721,1	4719719
Sangüesa	**Onsella**	CHE	275 (5%)	1931	393	643236,9	4712535
Olite	**Cidacos**	Gobierno de Navarra	258 (4%)	1989	380	611716	4704334
Caparroso	**Aragón**	CHE	5469 (93%)	1912	302	611156,7	4688772

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

Funes	**Aragón**	**Confluencia con Arga**	**5864**	---	---	---	---

Tabla 4. Estaciones de aforo con suministro de datos en tiempo real en la cuenca del Aragón

- **Control de la avenida del río Arga**

Las tres estaciones principales que se van a emplear en este plan para establecer los umbrales de alerta por crecida del río Arga, son las de: Alloz (en el río Salado), Etxauri (río Arga) y Funes (río Arga), cuyos esquemas y fotos se muestran a continuación:

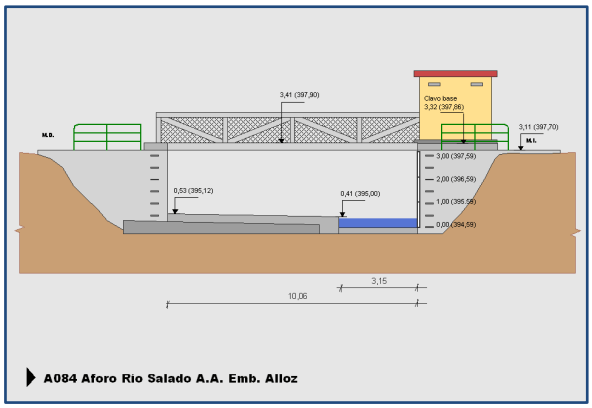




Ilustración 4. Esquema y vista de la estación de aforo de la CHE en el río Salado, en Alloz, aguas abajo del embalse (A084).

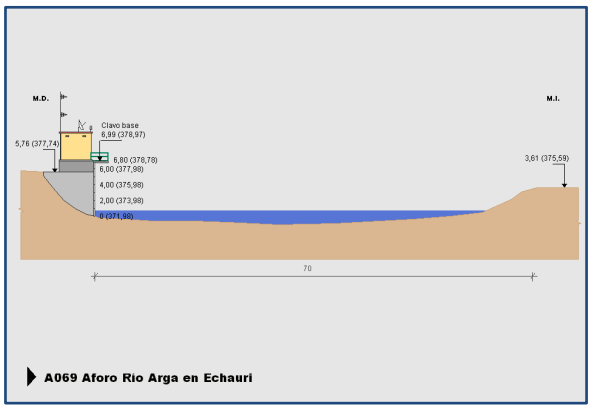




Ilustración 5. Esquema y vista de la estación de aforo de la Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE) en el río Arga en Etxauri (A069).

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

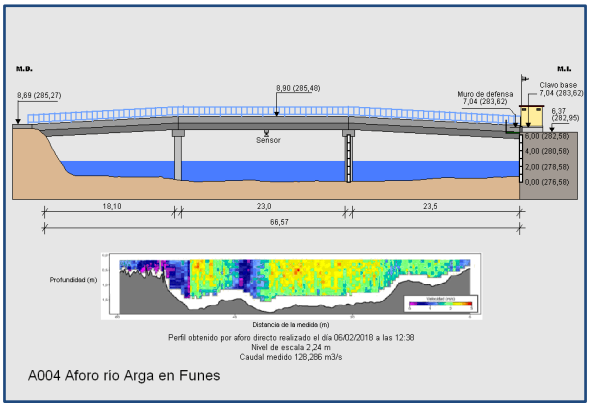




Ilustración 6. Esquema y vista de la estación de aforo de la CHE en el río Arga en Funes (A004).

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

- **Control de la avenida del río Aragón**

Para el control y previsión de las avenidas en circulación hacia el término municipal de Funes, originadas en las diferentes subcuencas del río Aragón, se van a emplear en este plan las estaciones de aforo que se ilustran a continuación: Liedena (en el río Irati), Yesa Pie de Presa (río Aragón), Sangüesa (río Onsella) y Olite (en el río Cidacos), así como la ya muy próxima a Funes, estación de aforo de Caparroso (río Aragón).

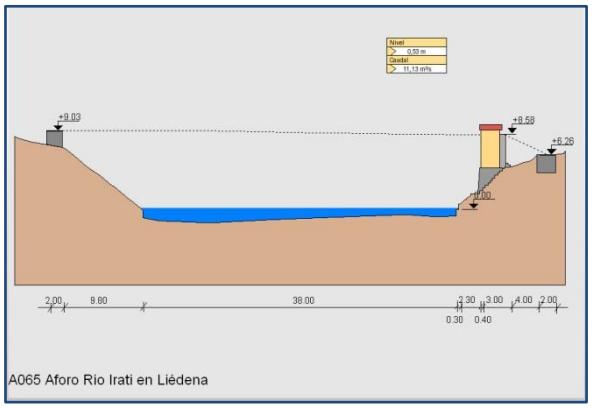




Ilustración 7. Estación de aforo del río Irati en Liedena, propiedad de la CHE (Código A065). Foto y esquema obtenidos de: www.saihebro.com

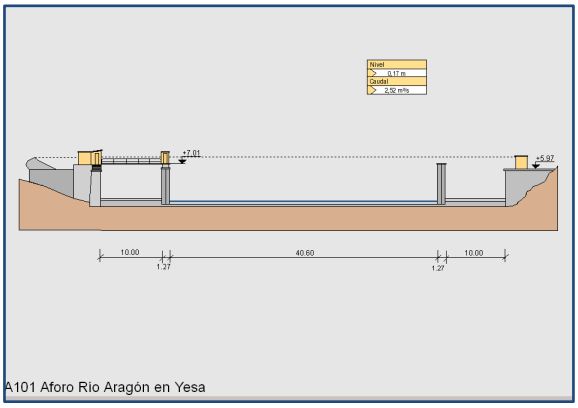




Ilustración 8. Estación de aforo del río Aragón en Yesa Pie de Presa, propiedad de la CHE (Código A101). Foto y esquema obtenidos de: www.saihebro.com

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

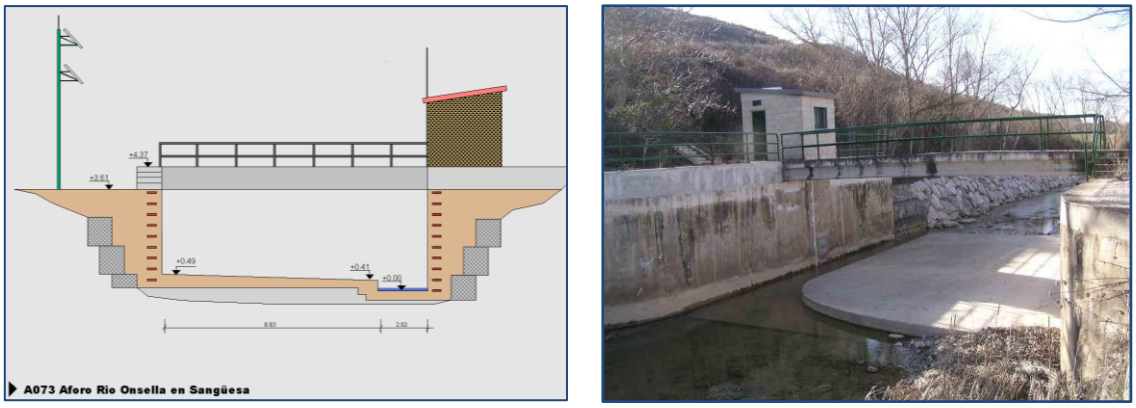


Ilustración 9. Estación de aforo del río Onsella en Sangüesa, propiedad de la CHE (Código A073). Foto y esquema obtenidos de: www.saihebro.com



Ilustración 10. Estación de aforo del río Cidacos en Olite, propiedad del Gobierno de Navarra. Foto obtenida de GAN-NIK

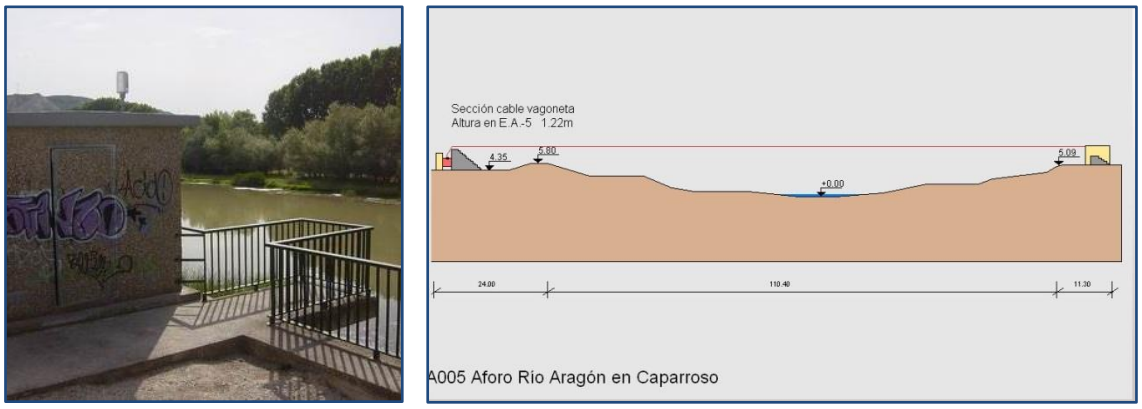


Ilustración 11. Estación de aforo del río Aragón en Caparroso, propiedad de la CHE (Código A005). Foto y esquema obtenidos de: www.saihebro.com

En el **Anejo 3**, el **Mapa 2: Estaciones de aforo principales** muestra la localización de las estaciones de aforo detalladas en este apartado.

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

2.2.3 Estaciones meteorológicas para la definición de alertas meteorológicas

En el presente plan de emergencias por inundación en el término municipal de Funes, NO se van a establecer alertas pluviométricas, es decir aquellas en las que la alerta se activa por la observación de intensidades importantes de lluvia registradas en estaciones meteorológicas próximas al municipio.

A diferencia de localidades próximas, como Falces o Caparroso, dónde diferentes barrancos suponen riesgos significativos de inundación en sus respectivos cascos urbanos, en Funes el riesgo viene dado únicamente por el desbordamiento de ríos importantes como el Arga y el Aragón. Las emergencias a establecer por desbordamiento de este tipo de ríos, se definen en base a alertas de caudales observados en estaciones de aforo.

En cualquier caso, por si puede resultar de interés para el seguimiento y análisis de algún tipo de emergencia en las cuencas de los ríos Arga y Aragón, en el **Anejo 3** de este documento se ha incluido un plano de localización de las estaciones meteorológicas manuales y automáticas de la red del gobierno de Navarra (**Mapa 3: Localización de estaciones meteorológicas**).

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

2.3 Análisis del riesgo

2.3.1 Pluviometría

Las inundaciones ocurridas anteriormente en el casco urbano de Funes, siempre han requerido que de forma simultánea se den crecidas tanto en el propio río Arga (muy marcada siempre la aportación del río Ultzama), como en su principal afluente, el río Arakil. De hecho, el área de la cuenca del Arga, poco antes de su confluencia con el Arakil es de 810 km^2 (estación de aforo de Arazuri), mientras que el propio Arakil, en la estación de aforo de Asiain (CHE), también aporta una cuenca superior a 800 km^2, en concreto 823 km^2 (**Ilustración 12**). La primera estación disponible en el Arga, una vez éste ha recibido la aportación del Arakil, es la de Echauri de la CHE, donde se afora una ya una cuenca total de 1756 km^2.

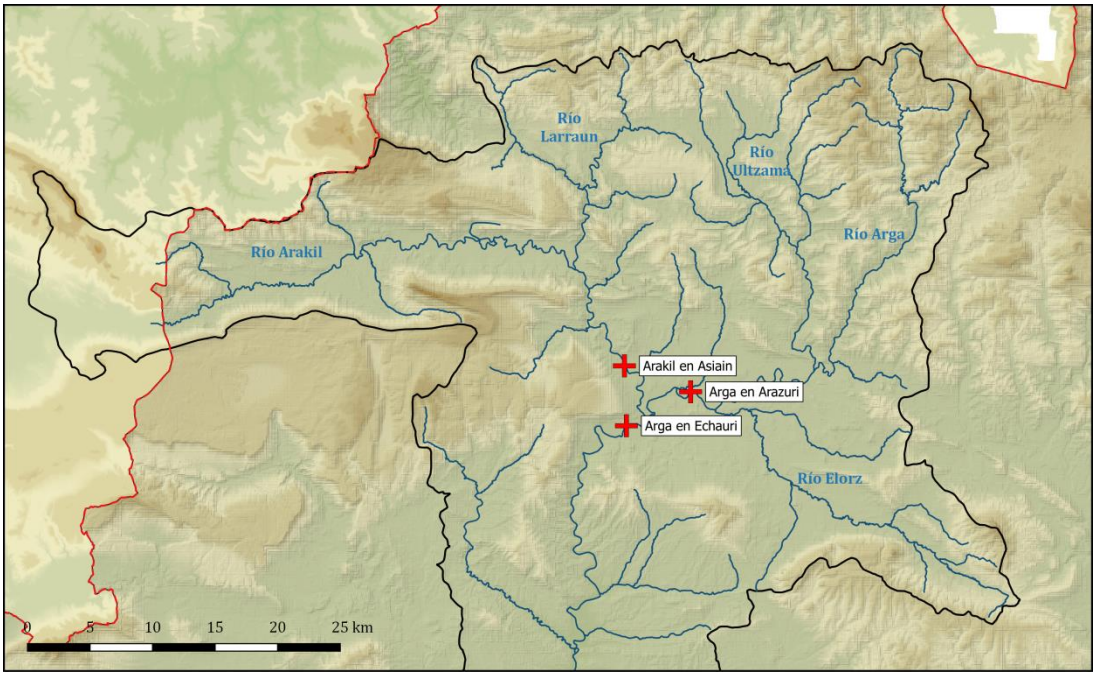
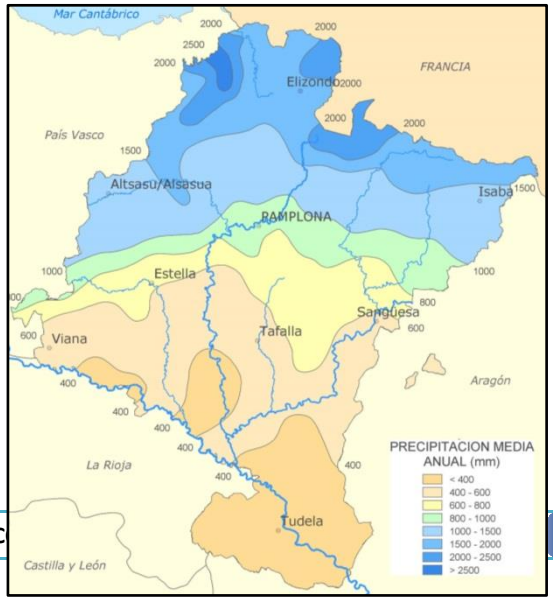


Ilustración 12. Estaciones de aforo y topografía de la parte alta de la cuenca del Arga.

Como se observa en la figura de la derecha (obtenida del Gobierno de Navarra), la pluviosidad anual se incrementa notablemente (> 1000 mm/año) en las cuencas de los ríos de la zona norte de la cuenca del Arga.



Es muy difícil que únicamente por episodios tomentosos, más típicos de verano, el Arga pueda en ningún caso ni siquiera acercarse a los 540 m^3/s que se han calculado como caudal para un periodo de retorno de 2,3 años. Para que se produzcan inundaciones en Funes, deben concurrir una o varias de las siguientes circunstancias:

- **Frentes persistentes**, con lluvias acumuladas importantes durante varias jornadas consecutivas.

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

- **Suelo** ya muy **saturado** en amplias zonas de la cabecera de la cuenca (Sakana y Ultzama).
- **Deshielo de espesores** acumulados de **nieve** importantes (ej. Aralar, Andia).

2.3.2 Inundaciones históricas

En la **Ilustración 13** se muestran los valores - instantáneos - máximos observados para cada día desde el 1 de octubre de 1997 hasta el 1 de octubre de 2019 (8037 datos). En dicha grafica se han superpuesto tres líneas horizontales que se corresponden con los periodos de retorno de 2,33, 5 y 10 años, siendo estos valores 540, 783 y 996 m^3/s respectivamente, según el estudio de GAN-INCLAM (2010).

Por otro lado, en la **Tabla 5** se muestran los eventos más importantes, ordenados por nivel de caudal alcanzado, que la confederación del Ebro tiene registrados en su página web. Los eventos número [2], [4], [6], [7], [8] y [10] de la tabla aparecen marcados en negrita, ya que son los que tuvieron lugar en el periodo 1997-2019, y que también se han indicado en la **figura 13**. Todos ellos superaron el caudal asociado a un periodo de retorno de 5 años (línea horizontal intermedia).

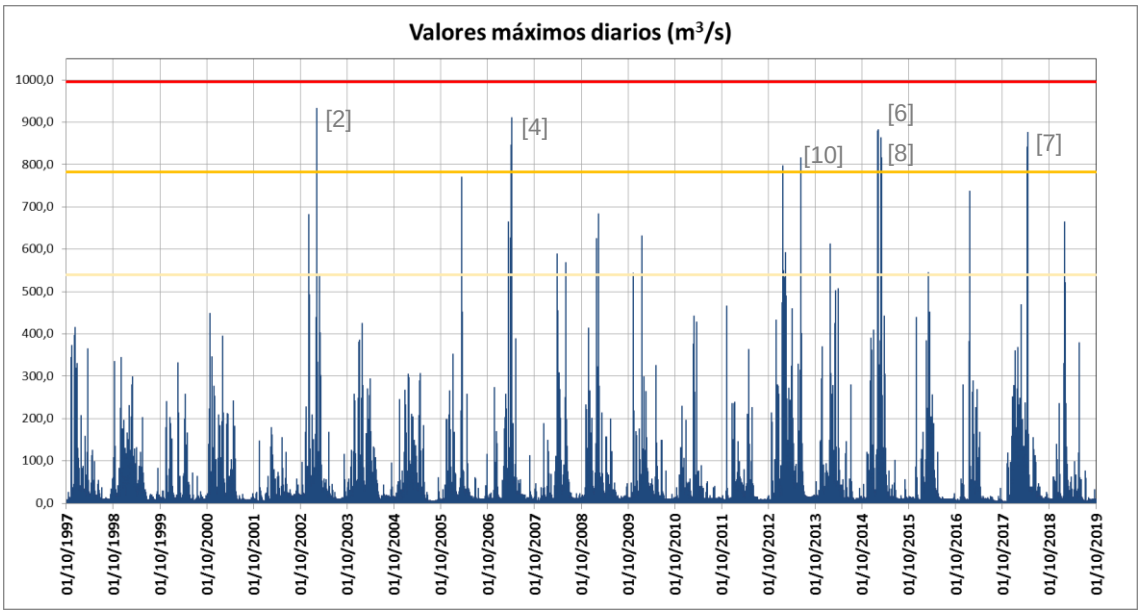


Ilustración 13. Valores máximos diarios de los últimos 22 años hidrológicos (1997-2019), registrados en la estación de aforo de Funes (Obtenidos de la sección datos históricos de la CHE).

	Fecha del evento	Altura (m)	Caudal máximo instantáneo (m^3/s)	Periodo de retorno asociado (años)
1.	20/12/1980	6,40	938,0	T = 5
2.	05/02/2003	6,72	932,8	T = 5
3.	27/12/1993	6,64	911,6	T = 5
4.	03/04/2007	6,43	910,4	T = 5
5.	01/01/1981	6,20	886,0	T = 5
6.	01/02/2015	6,80	882,0	T = 5
7.	13/04/2018	6,78	876,6	T = 5
8.	26/02/2015	6,74	863,7	T = 5

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

9.	09/12/1992	6,35	836,5	T = 5
10.	10/06/2013	6,58	816,3	T = 5

Tabla 5. Listado de los 10 eventos más importantes registrados en la estación de aforo de Funes, propiedad de la CHE, en funcionamiento desde 1913.

Estos valores mostrados en la **tabla 5** se han obtenido de la pestaña *caudales de referencia* de la estación de aforo de Funes (A004). Como se observa en la tabla, el valor máximo histórico que la CHE ofrece en dicho listado es de únicamente te **938 m³/s**, registrados en el evento de **20 de Diciembre de 1980**. Como evento más importante de los últimos 10 años ofrecen el dato del **1 de febrero de 2015**, con **882 m³/s**. Los 10 eventos detallados pertenecen al nivel de periodo de retorno de 5 años (> 783 m^3/s), y en ningún caso se alcanza el valor asociado a un periodo de retorno de 10 años, que es de 996 m^3/s.

Estos datos presentados en la **tabla 5**, sin embargo no concuerdan totalmente con los obtenidos de la página web SAIH del Gobierno de Navarra, donde se almacenan todas las observaciones en tiempo real de los aforos de la CHE y del Gobierno de Navarra. En la **tabla 6** se muestran los valores máximos observados en la estación de Funes, que para cada año hidrológico desde 2011, se han obtenido de la **red SAIH de Navarra**. Estas discrepancias entre los números aportados en las tablas 5 y 6 son debidas a las revisiones que la confederación realiza periódicamente a los valores de caudal observado para su validación. Tal y como siempre se señala, los datos en tiempo real son provisionales y están sujetos a revisión. En cualquier caso, este **plan** de emergencias se basa en datos en tiempo real, por lo que las alertas propuestas en el plan estarán siempre basadas en las observaciones de las estaciones de aforo ofrecidas en tiempo real. Como se puede observar, los valores en tiempo real mostrados en la tabla 6 son en general sensiblemente superiores a los finalmente validados (Tabla 5)

En los siguientes 8 gráficos (**Figuras 14-21**), se muestran los datos **diezminutales** de la estación de aforo de Funes disponibles en la página SAIH del Gobierno de Navarra. En esta intranet se encuentran disponibles los datos de los aforos tanto de las propias estaciones de aforo del Gobierno de Navarra, como de las estaciones propiedad de la CHE. Cada uno de los gráficos muestra los datos de **un año hidrológico**, desde el 1 de octubre de 2011 hasta el 1 de octubre de 2019.

De la serie histórica presentada en estos gráficos, correspondientes al periodo 2011-2019, destacan sin duda los **dos eventos** de principios de año de **2015**, cuando el día 1 de febrero se observaron en tiempo real 1001 m^3/s, y el día 26 del mismo mes se llegaron a medir en Funes 986 m^3/s.

Año hidrológico	Max	Periodo de retorno alcanzado	Nº de eventos
2011 - 2012	**514**	---	07/01/2011
2012 – 2013	**947**	**T = 5**	▪ 16/01/2013 (**927**) ▪ 10/06/2013 (**947**)
2013 – 2014	**696**	T = 2,33	25/01/2014
2014 - 2015	**1001**	**T = 10**	▪ 01/02/2015 (**1001**) ▪ 26/02/2015 (**986**)
2015 - 2016	**545**	T = 2,33	28/02/2016 (545)
2016 - 2017	**737**	T = 2,33	17/01/2017

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

2017 - 2018	**876**	**T = 5**	13/04/2018
2018 - 2019	**664**	T = 2,33	24/01/2019

Tabla 6. Caudales máximos instantáneos anuales alcanzados durante los últimos 8 años hidrológicos (2011-2019) en el río Arga en la estación de aforo de Funes (CHE).

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

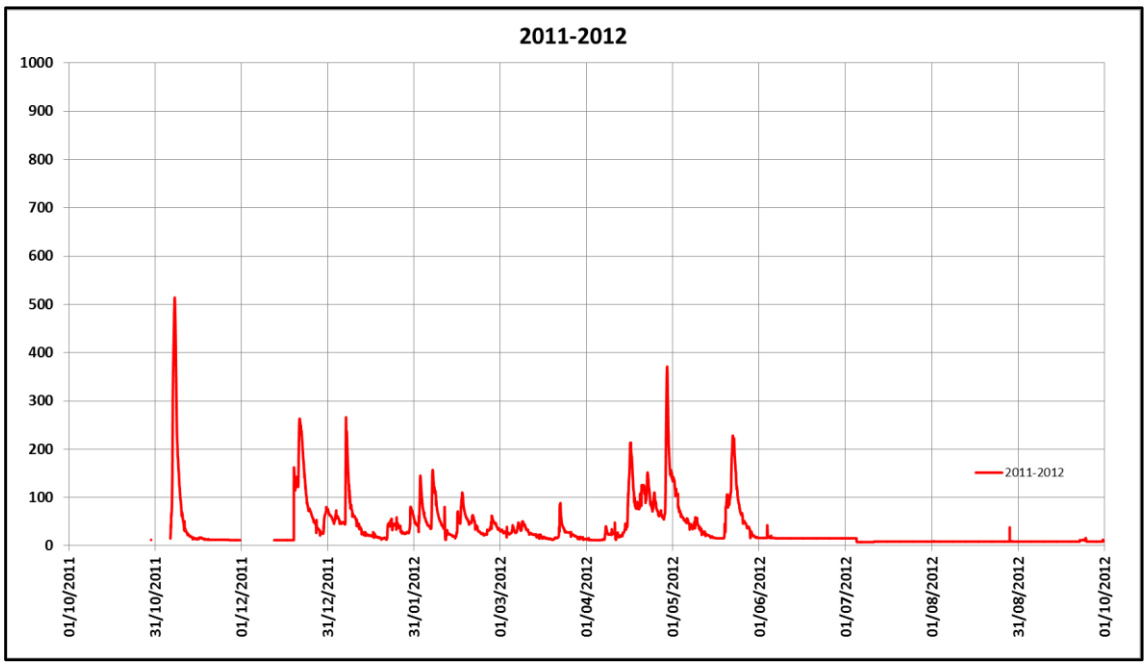


Ilustración 14. Datos históricos observados en la estación de aforo de Funes. Año hidrológico 11-12.

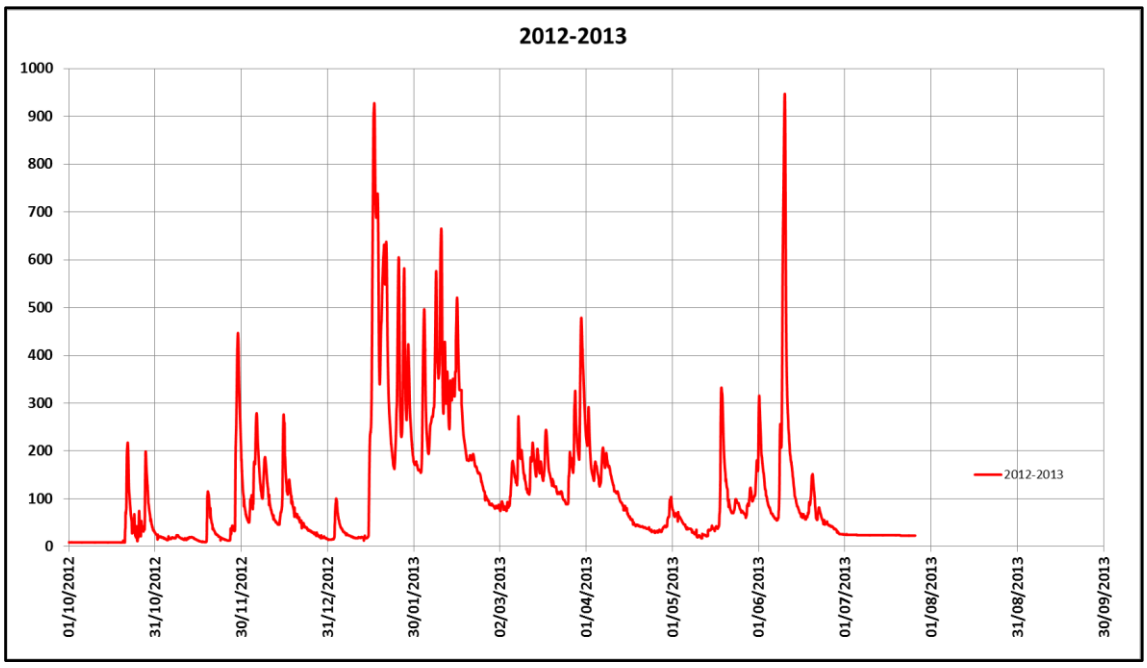


Ilustración 15. Datos históricos observados en la estación de aforo de Funes. Año hidrológico 12-13.

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

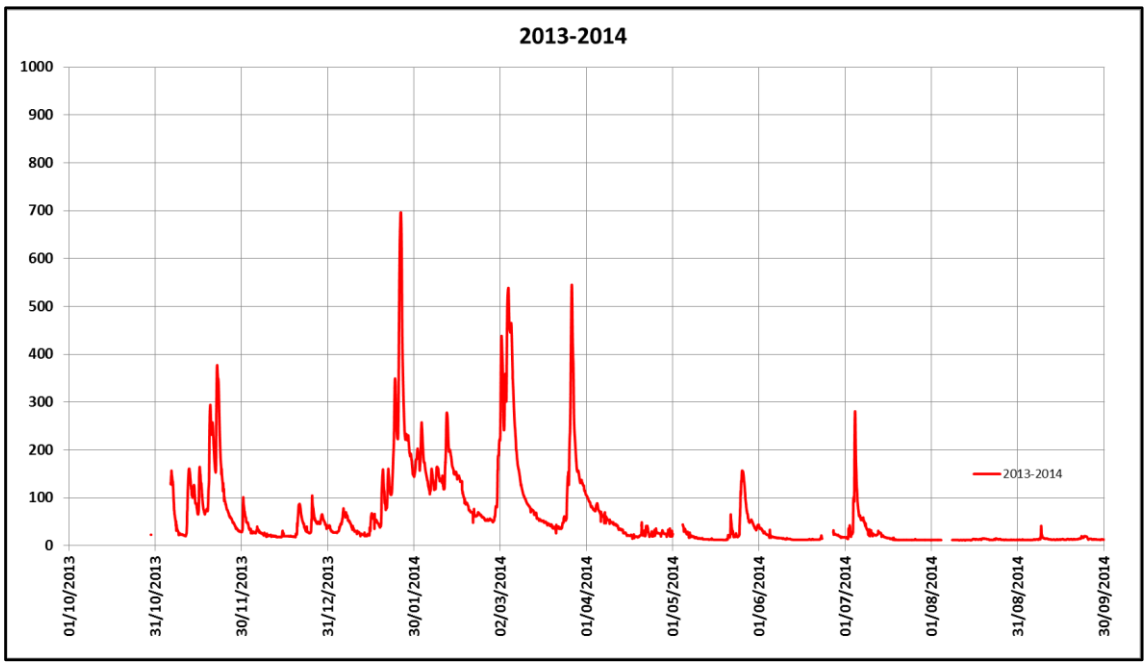


Ilustración 16. Datos históricos observados en la estación de aforo de Funes. Año hidrológico 13-14.

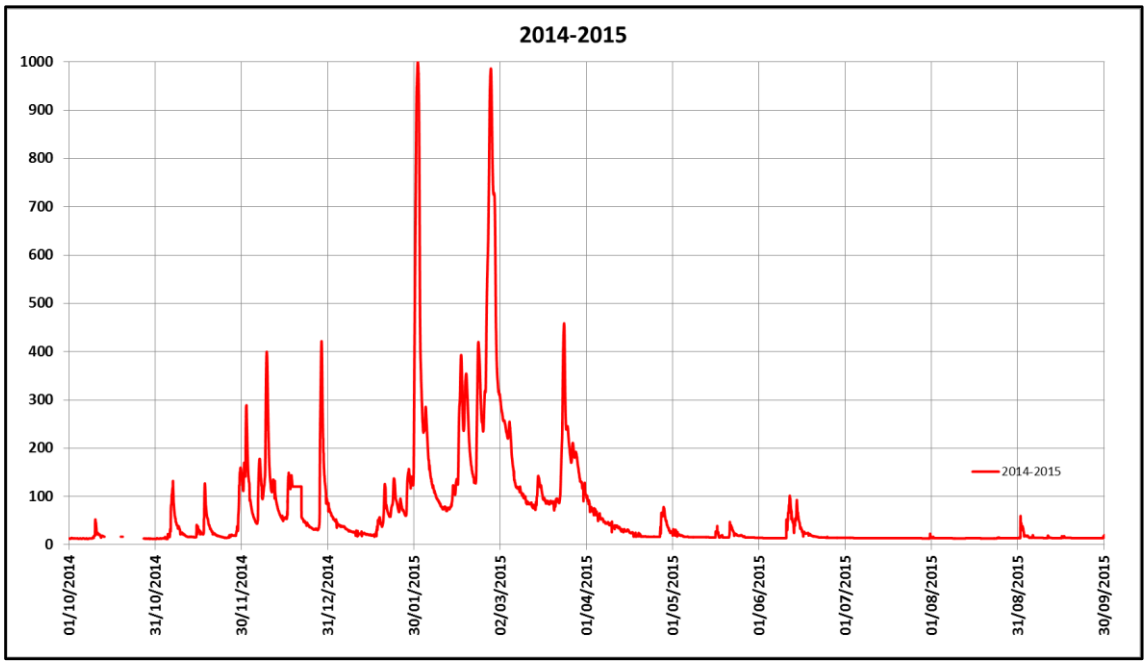


Ilustración 17. Datos históricos observados en la estación de aforo de Funes. Año hidrológico 14-15.

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

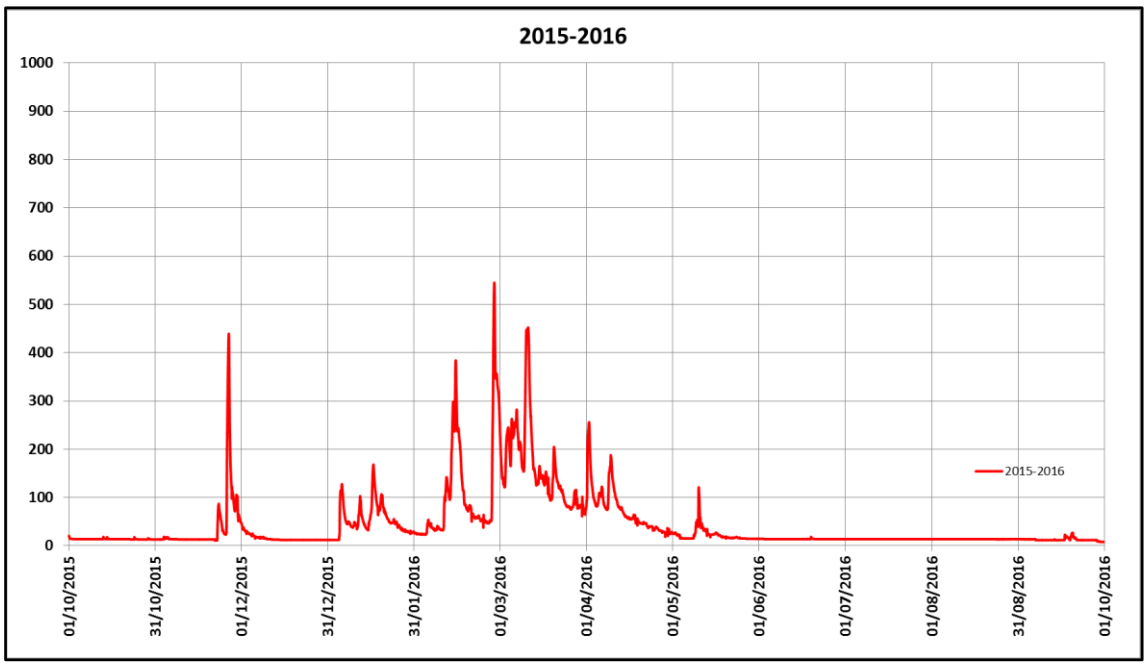


Ilustración 18. Datos históricos observados en la estación de aforo de Funes. Año hidrológico 15-16.

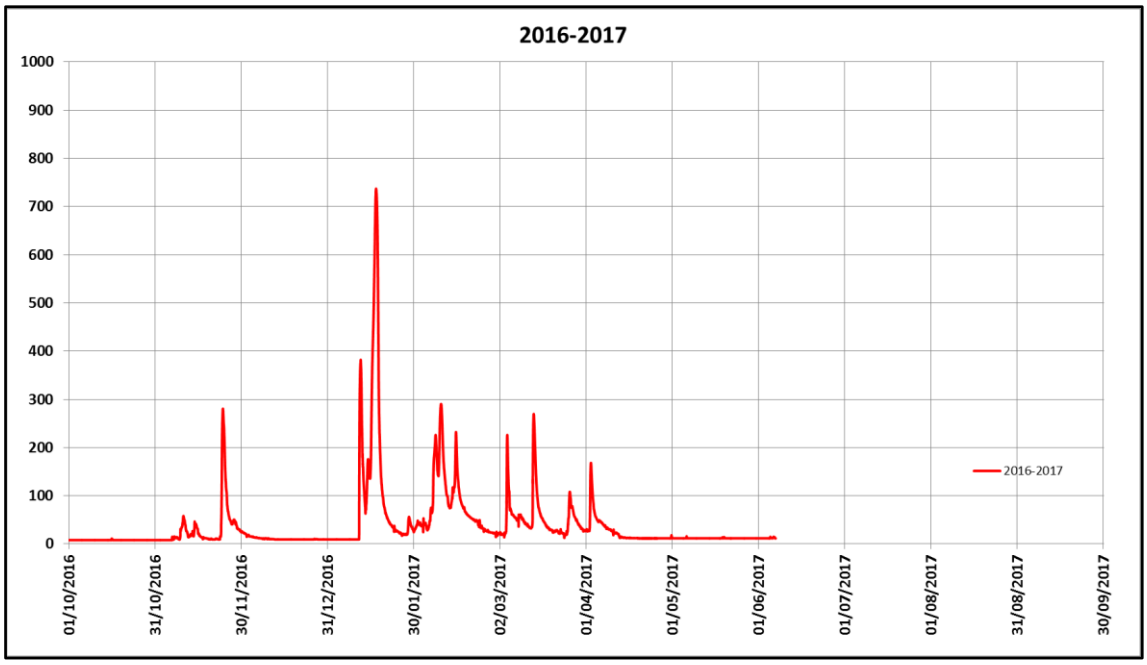


Ilustración 19. Datos históricos observados en la estación de aforo de Funes. Año hidrológico 16-17.

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

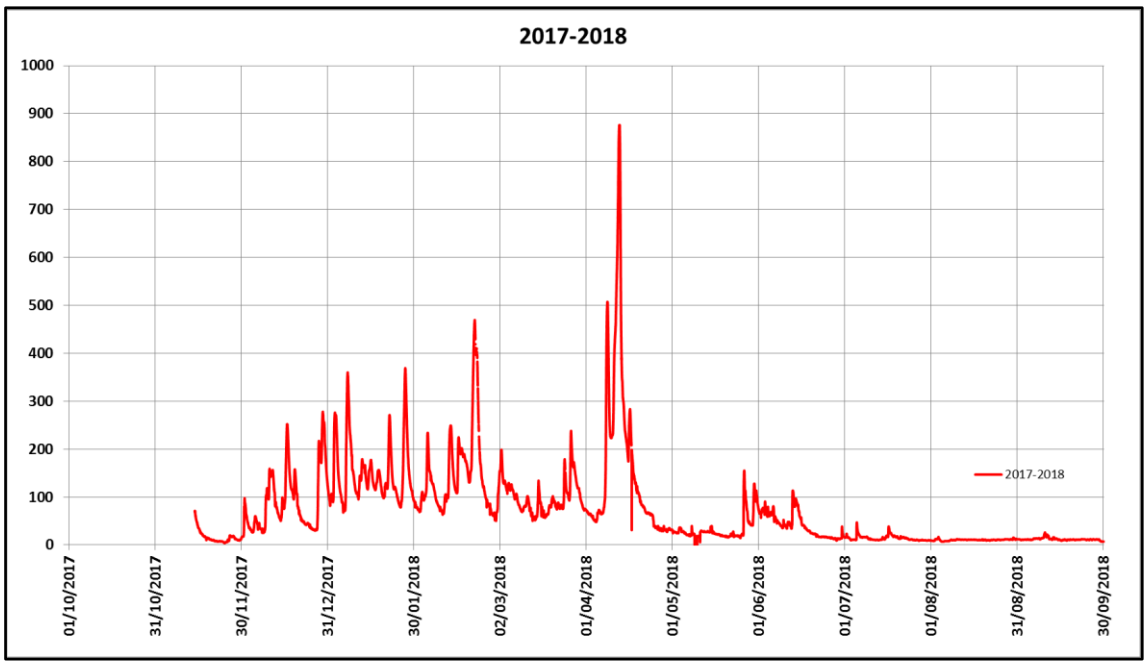


Ilustración 20. Datos históricos observados en la estación de aforo de Funes. Año hidrológico 17-18.

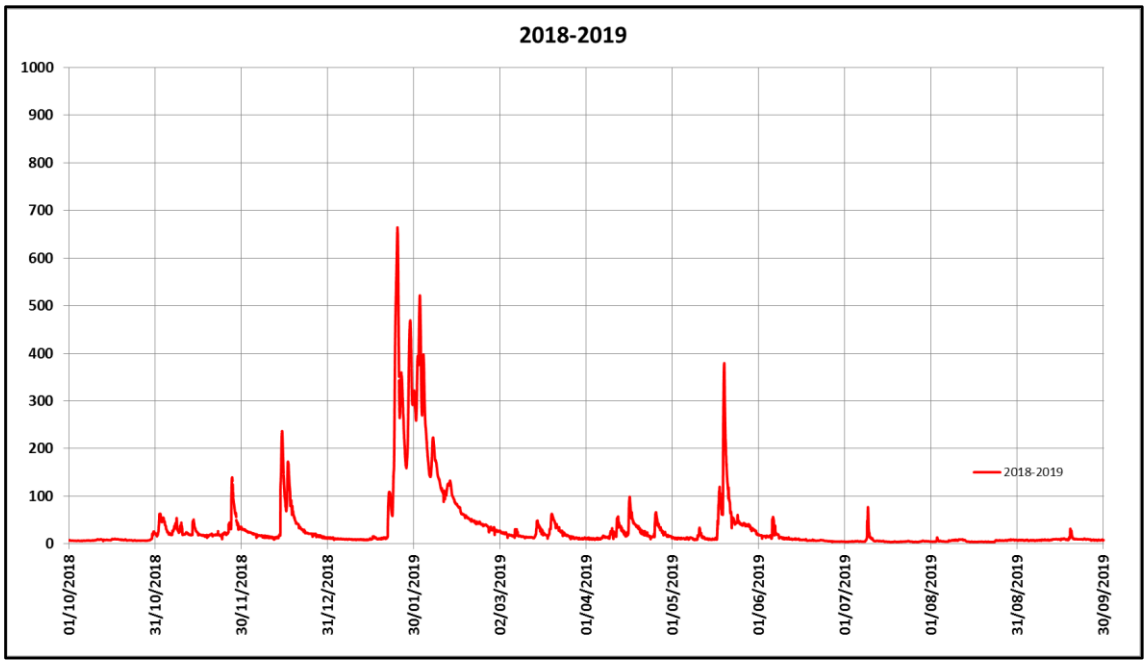


Ilustración 21. Datos históricos observados en la estación de aforo de Funes. Año hidrológico 18-19.

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

2.3.3 Caracterización de las avenidas por cuencas/subcuencas/zonas

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

Tal y como ya se ha indicado y descrito en los aparatados 2.1 y 2.2, y se ha ilustrado entre otras, mediante las **figuras 1 y 3**, la principal característica del riesgo por inundación en el término municipal de Funes, es que cuenta con **dos riesgos** por inundación muy diferenciados:

- Inundaciones en el **casco urbano**, por **desbordamientos del cauce del río Arga**. Este riesgo se caracteriza por:

  1) La inundación de zonas bajas en ambos márgenes del rio, en el casco urbano de la localidad (Ejemplos de afecciones en estas zonas mostrados en la **Ilustración 22**)

  2) Inundación por el agua procedente de los desbordamientos que se inician en el término municipal de Peralta, y que a través de la zona del Soto Gil, llegan al caso urbano de la localidad por su extremo norte, en la margen izquierda del río (Ejemplos de afecciones originadas en estos puntos mostrados en la **Ilustración 23**).

- Inundaciones en la zona del **meandro de Soto Sardillas**, pudiendo producirse afecciones a las empresas del polígono industrial, a la Estación de Depuración de Aguas Residuales (EDAR) de la localidad, así como contribuir a la inundación de la zona más al sur del casco urbano, en la margen izquierda del rio. La característica principal de este riesgo es que las inundaciones:

  1) Se originan en la **confluencia de los ríos Arga y Aragón**, pocos metros aguas abajo del casco urbano de Funes. Para que este tipo de inundación se produzca, ambos ríos deben coincidir en avenida simultáneamente en este punto.

     La principal peculiaridad de este tipo de inundación es que las diversas instalaciones y zonas habitadas se van viendo afectadas de "abajo hacia arriba" (de sur a norte en este caso también). Al unirse ambos ríos, el cauce del Aragón aguas abajo de la confluencia con el Arga no es capaz de hacer circular todos los caudales que llegan a este punto durante las avenidas, por lo que se producen fuertes embalsamientos y retenciones de agua que termina por remontar el cauce, actualmente desconectado, de Soto Sardillas. (Ejemplos de afecciones en esta zona mostrados en la **Ilustración 24**).

     Como se detalla en los siguientes apartados, actualmente la **Confederación Hidrográfica del Ebro**, a través de su Área de Gestión Medioambiental, está dirigiendo desde el año 2016 la mayor **obra de restauración fluvial** peninsular en la actualidad: la restauración y reconexión del Soto Sardillas en el río Arga. La actuación se ubica en la confluencia de los ríos Arga y Aragón y en el antiguo meandro de Soto Sardilla, perteneciente al río Arga, abarcando una longitud aproximada de 2 km. Las actuaciones se ejecutan casi en su totalidad en el espacio perteneciente a Red Natura 2000, LIC ES2200035 "Tramos bajos del Aragón y del Arga". **Este ambicioso proyecto supera los 9 millones de euros de inversión (fases 1 y 2) ha sido declarada de interés general y se enmarca dentro del Plan de Impulso al Medio Ambiente para la Adaptación al Cambio Climático en España**

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

(PIMA-Adapta), en la Estrategia Nacional de Restauración de Ríos y en el Plan de Gestión de Riesgos de Inundaciones de la cuenca del Ebro (PGRI Ebro).





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

Ilustración 22. Inundaciones en el casco urbano de Funes debidas a la crecida del río Arga. Foto superior: desbordamientos en zonas peatonales en la margen izquierda del rio, aguas abajo del puente de la localidad. Foto inferior: desbordamientos del río en su margen derecho, justo aguas arriba del puente.





Ilustración 23. Desbordamientos del río Arga, por su margen izquierdo, en el término municipal de Peralta. Estos desbordamientos, que se originan fuera del término municipal de Funes, pueden llegar a afectar al casco urbano de Funes si la inundación tiene la magnitud suficiente para superar la zona de Soto Gil y llegar a Funes a través de la zona de las piscinas municipales. En estas imágenes de avenidas

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

recientes se observa como el Arga, camino de Funes afecta de forma importante a carreteras de la zona (NA-128 Peralta – Marcilla en la imagen inferior, y NA-115 en la imagen superior).





Ilustración 24. Desbordamientos importantes afectando a la confluencia de los ríos Arga y Aragón. En ambas imágenes de observa la circulación del rio Arga desde el lado izquierdo y del Aragón desde la derecha de las imágenes. Tal y como se observa con claridad en ambas fotografías, la zona de Soto Sardillas resulta inundada al embalsarse el agua acumulada en la zona proveniente de la crecida de ambos ríos. En ambas imágenes se muestran inundaciones ocurridas en 2018, con los trabajos de mejora en la zona ya iniciados.

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

Proyecto de reducción de inundaciones en la zona del Meandro Sardillas

En el marco de la Estrategia Nacional de Ríos, la Confederación Hidrográfica del Ebro redactó el **proyecto "Conexión hidrológica y mejora de hábitats en los meandros del Tramo Bajo del río Arga (Navarra)**, Clave: 09.499-0056/2111", centrándose en el meandro de Soto Sardillas en el término municipal de Funes, en la confluencia de los ríos Arga y Aragón. Como ya se ha citado, este proyecto se enmarca dentro del **Plan de Impulso al Medio Ambiente para la Adaptación al Cambio Climático en España (PIMA-Adapta)**, en la Estrategia Nacional de Restauración de Ríos y en el Plan de Gestión de Riesgos de Inundaciones de la cuenca del Ebro (PGRI Ebro).

Las actuaciones que se recogen en dicho proyecto se consideran claves para el correcto funcionamiento del sistema Arga-Aragón, al tratarse de la zona de confluencia de ambos ríos y en la que se concentran los procesos que controlan gran parte de la problemática morfológica que se ha desencadenado aguas arriba.

Mediante la ejecución de este proyecto, se ha pretendido **dotar de anchura tanto a los tramos previos de la confluencia como a la propia confluencia**, y **facilitar su movilidad lateral**, de modo que sirva como lugar de sedimentación y control de los procesos de incisión intensa aguas arriba. Las actuaciones previstas implican un importante movimiento de tierras. Las **3 fases** del proyecto se detallan en la siguiente página y los **objetivos** generales de las actuaciones son:

1. Recuperación de la funcionalidad fluvial del meandro de Sardillas.
2. Desarrollo de áreas de laminación controlada.
3. Generación de un punto de control para la reducción de la incisión del Arga.
4. Recuperación del hábitat para el visón europeo.
5. Naturalización del soto.

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

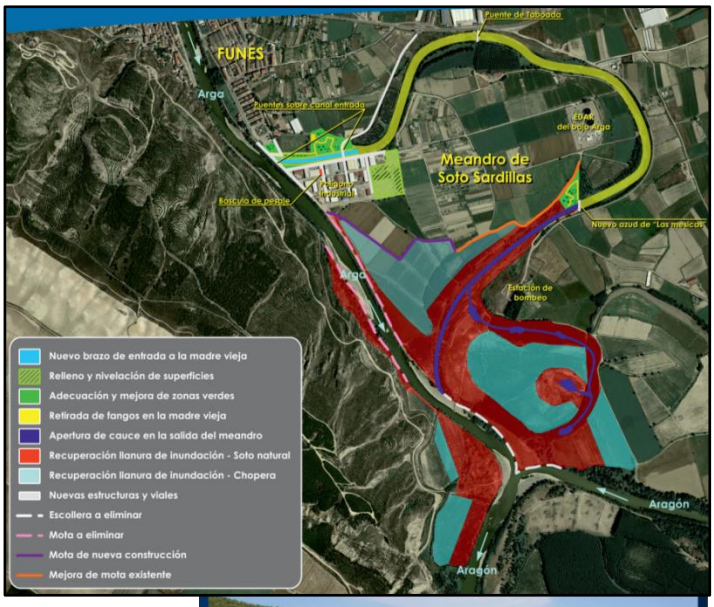


Ilustración 25. Inundación anterior en el Soto Sardillas, donde el perímetro de la EDAR quedó prácticamente rodeado por el agua desbordada. EDAR situada en el centro de la imagen.

Fase I (Diciembre 2016, Abril 2018) (Ilustración 26)

La Fase I tiene una superficie total de 24 ha, de las cuales 19 ha están sobre la terraza fluvial y el resto, unas 5 ha, están ocupadas por masas de agua (meandro Soto Sardillas, río Arga y río Aragón). Las actuaciones son:

- Retranqueo de motas y eliminación de escolleras.
- Excavación en la terraza fluvial.
- Naturalización de las zonas de intervención y mejora de hábitats para visón europeo:
  - — Extracción de fangos del interior del meandro.
  - — Recuperación de hábitats fluviales específicos: creación de humedales (3) dentro del ámbito de la Fase I.
- Reforestaciones.



Fase II (Diciembre 2017, Junio 2021). Resumen de actuaciones: (Ilustración 26)



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

- Retranqueo de motas y eliminación de escolleras.
- Excavación en la terraza fluvial.
- Naturalización de las zonas de intervención y mejora de hábitats para visón europeo:
  - Extracción de fangos del interior del meandro. Se continuarán los trabajos de extracción de fangos desde Taboada hasta las Mesicas.
  - Recuperación de hábitats fluviales específicos: creación de humedales (2) y de un corredor (antiguo cauce) que unirá la salida del meandro con los nuevos humedales creados hasta el río Aragón.
- Reforestaciones.
- Actuaciones complementarias:
  - Protección taludes
  - Restauración zona recreativa las Mesicas
  - Itinerario visón



Fase III (fecha sin concretar). Resumen de actuaciones:

- Obras de conexión del cauce actual del río Arga y el cauce del meandro Sardillas a la altura del campo de fútbol, mediante la construcción de un brazo de sección trapezoidal en tierras con taludes tendidos y escalonados (bermas). Longitud 250 m y 22 m de anchura
- Permeabilización de obstáculos transversales existentes en el meandro, mediante la construcción de 2 nuevos puentes (Taboada y otro punto) y construcción de un nuevo azud en las Mesicas.



Ilustración 26. Imagen del desarrollo de los trabajos del proyecto (https://twitter.com/CH_Ebro, foto del estado de la obra a fecha 17/06/2018).

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

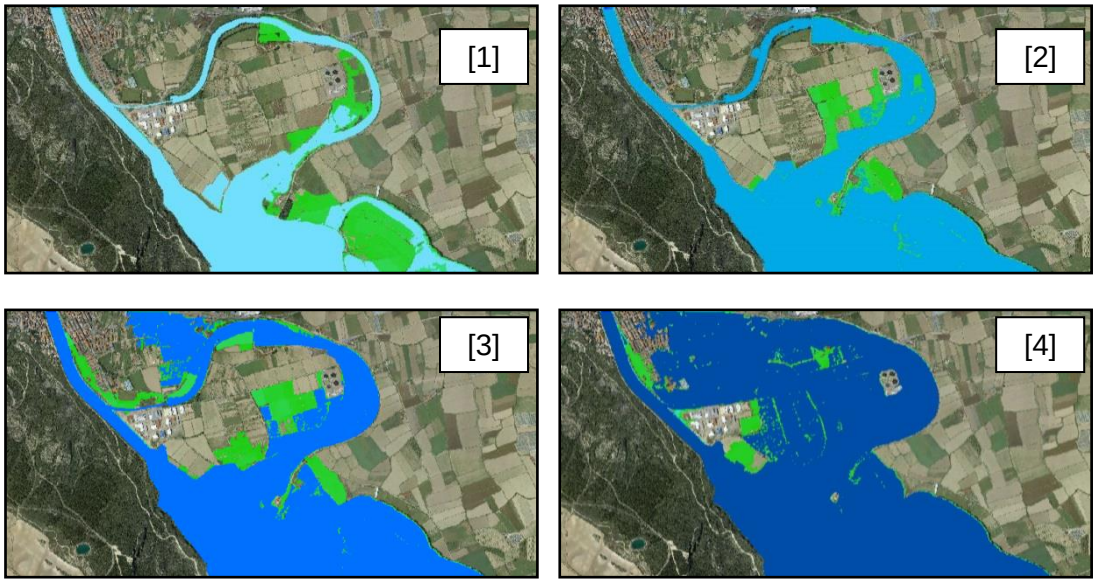


Ilustración 27. Imágenes de las manchas de inundación para los periodos de retorno de 2,33 [Figura 1], 5 [Figura 2], 10 [Figura 3] y 25 años [Figura 4].

Como se ha citado anteriormente, uno de los objetivos principales de este ambicioso proyecto que se está ejecutando en la confluencia de los ríos Arga y Aragón es la **reducción de las afecciones por inundaciones** en la zona. En la fase de redacción del proyecto se efectuaron una serie de simulaciones hidráulicas para ver el efecto de las actuaciones sobre las manchas de inundación para diferentes periodos de retorno. En la **ilustración 27** se resume la influencia de las obras en la zona. Las manchas verdes indican la extensión de la inundación antes de la ejecución del proyecto, y las manchas azules las inundaciones esperadas para cada periodo de retorno una vez finalizado el proyecto. Como se observa claramente, la extensión de la inundación se reduce sustancialmente hasta periodos de retorno de 10 años, y su efecto es ya más limitado a partir de inundaciones de T = 25 años.

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



Ilustración 28. Imágenes de inundaciones recientes (año 2018) en la zona de confluencia de los ríos Arga y Aragón, con los trabajos del proyecto de la CHE ya en marcha. En la imagen superior ya se aprecia cómo se ha ampliado la superficie de la llanura de inundación. Por su parte, en la imagen inferior, en el lado izquierdo se observa ya la ubicación de la nueva mota, retranqueada y en construcción. En el lado derecho se observan también los nuevos humedales creados.

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

- **II. Puntos críticos**

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

En el término municipal de Funes únicamente hay un puente que sirva de comunicación entre ambas orillas del rio Arga. Sobre él circula la carretera **comarcal NA-6630** (**Ilustración 29**), que une las poblaciones de Peralta y Marcilla, a través del casco urbano de Funes. Este puente entra en carga cuando el rio circula aproximadamente sobre los 900 o 950 m^3/s.



Ilustración 29. Imágenes del puente de la carretera NA-6630, sobre el cauce del Arga (en estado normal en la imagen superior, y en una crecida anterior en la imagen inferior)

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

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

– Puntos de desbordamiento

En el **Anejo Hidráulico** del estudio de GAN e INCLAM de 2010, se calcularon los siguientes **caudales característicos** para la zona del bajo Arga y Aragón:

• **Caudal Q1**: Caudal admitido por el cauce natural. Corresponde con un rango de caudales comprendido entre el caudal mínimo a partir del cual el cauce se desborda en algún punto y un caudal a partir del cual el cauce se desborda de manera generalizada.

• **Caudal Q2**: Caudal que afecta a viviendas aisladas, a zonas agrícolas importantes y a infraestructuras secundarias. Corresponden a un rango de caudales comprendido entre el caudal mínimo que empieza a afectar a algún elemento del tramo y el caudal a partir del cual se afecta a un número importante de elementos del tramo (cualitativa o cuantitativamente).

• **Caudal Q3**: Caudal que afecta a núcleos urbanos (más de cinco viviendas) y a infraestructuras importantes. Corresponde al caudal que empieza a afectar a algún núcleo urbano o a infraestructuras importantes.

En dicho estudio, para el núcleo urbano de **Funes** de asignaron los siguientes valores:

• **Caudal Q1**: **900 m^3/s** (T5-T10).

• **Caudal Q2: 950 m^3/s** (T5-T10). Casco urbano de Funes (margen derecha e izquierda) y carretera NA-6630.

• **Caudal Q3: 950 m^3/s** (T5-T10). Casco urbano de Funes (margen derecha e izquierda) y carretera NA-6630.

A continuación se muestran los **puntos principales** donde se producen **desbordamientos** en el propio término municipal de Funes, o aquellos puntos en los que se producen desbordamientos que se originan aguas arriba pero pueden llegar a afectar a Funes. Son los siguientes **4 localizaciones**:

- **Margen izquierda** del río Arga en el casco urbano de Funes (**Ilustración 30**).
- **Margen derecha** del Arga en el casco urbano (**Ilustración 31 y 32**).
- Desbordamientos del Arga que se inician en el término municipal de **Peralta**, pero pueden terminar afectando al casco urbano de Funes (**Ilustración 33**).
- Zona de **confluencia de los ríos Arga y Aragón**.

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

Margen izquierda del Arga:

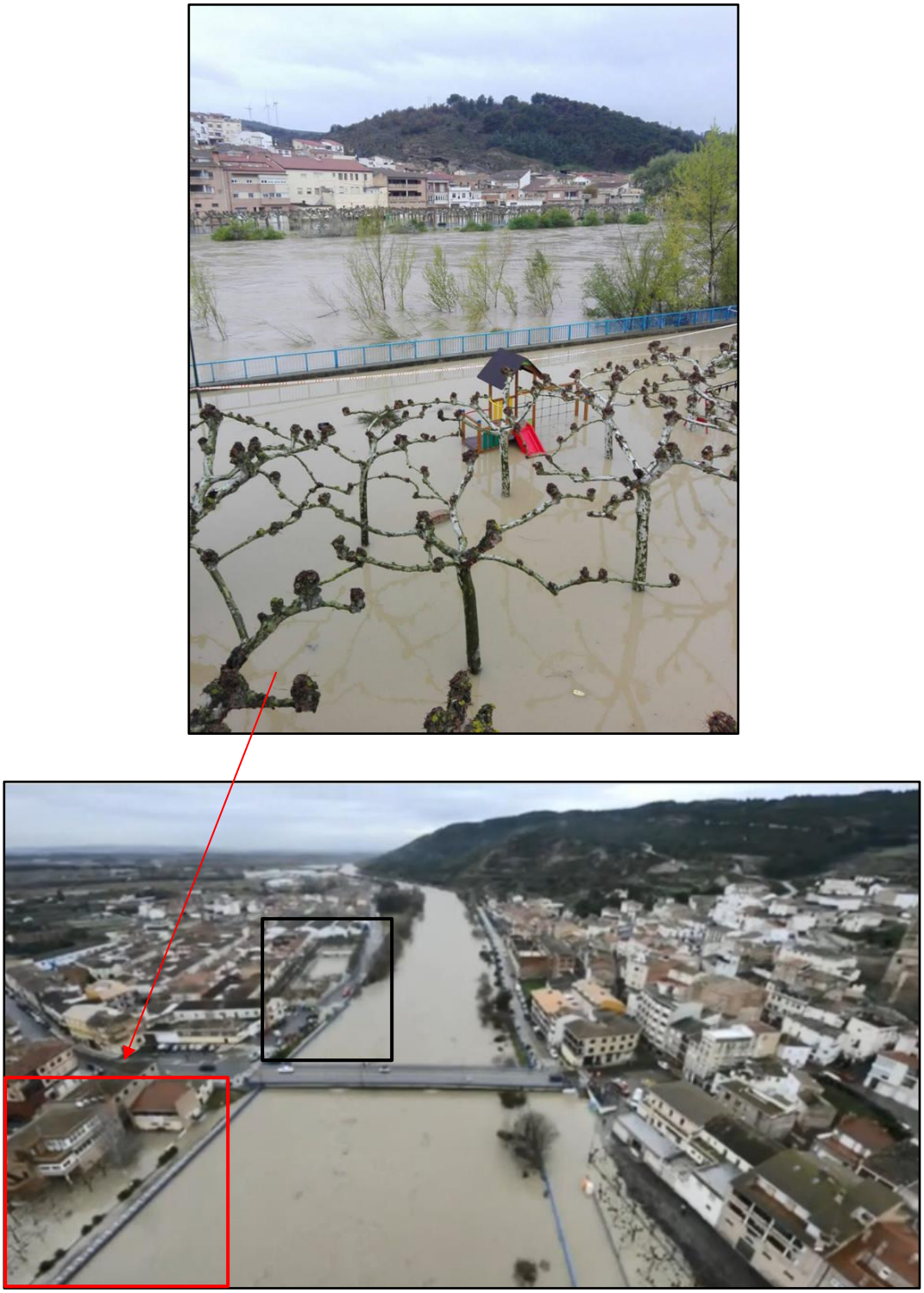


Ilustración 30. Imagen inferior: desbordamientos del Arga en ambos márgenes. Señaladas mediante recuadros las dos localizaciones en las que se originan desbordamientos en la margen izquierda. El

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

recuadro rojo señala la localización de la foto superior, donde se encuentra la zona de parque infantil inundada.

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

Margen derecha:

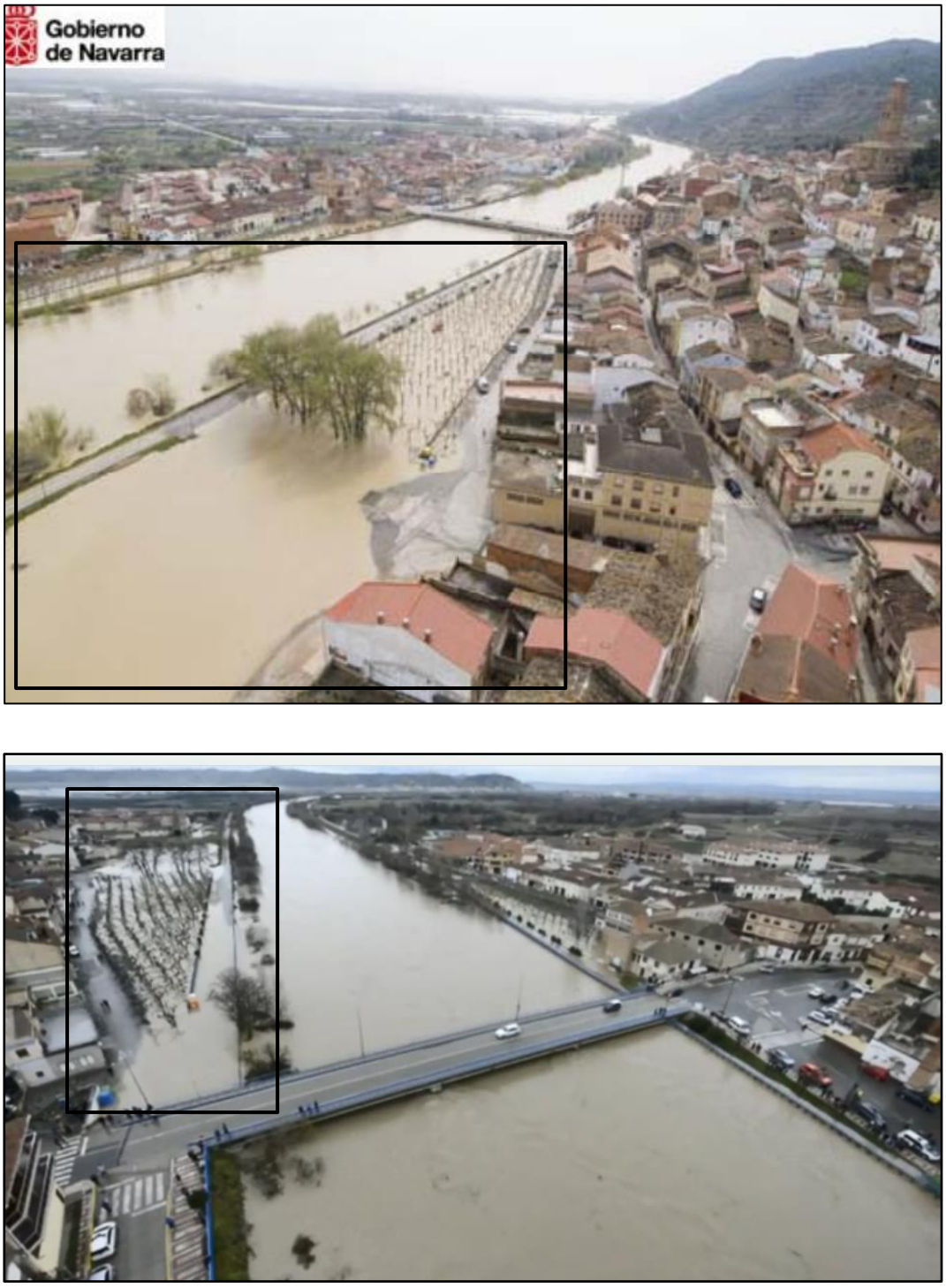


Ilustración 31. Imágenes de desbordamientos anteriores en la margen derecha del Arga en el casco urbano de Funes. En este caso las inundaciones se inician por desbordamientos en la zona del **Paseo de La Mejana**, aguas arriba del puente. Esta zona se ha señalado mediante recuadros en ambas fotografías.

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





Ilustración 32. Inundaciones anteriores en el **Paseo de la Mejana** y el aparcamiento de **la Plaza de España** (prohibición de acceso ya señalizada en una avenida anterior).

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

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

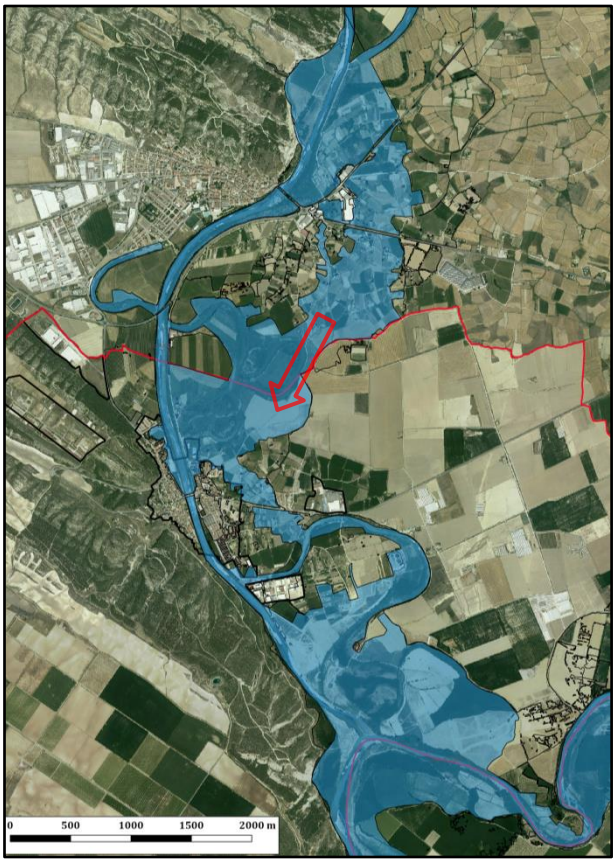
Peralta:





Ilustración 33. Figura inferior: desbordamiento del río Arga, por su margen izquierdo en el término municipal de **Peralta**. Imagen superior: imagen obtenida de *Google Maps* donde se observa el trazado de los **Sotos de Gil y Ramal Hondo**, aguas arriba del casco urbano de Funes (señalado con un recuadro). Las flechas indican la dirección en la que se produce la inundación.

En la figura de la derecha se muestra un ejemplo reciente de inundación originada en el término municipal de Peralta, por desbordamiento en la margen izquierda del rio Arga. La **mancha** mostrada es la delimitada como extensión inundada máxima durante la crecida del río Arga en el evento del **13/04/2018.**



El pico máximo observado (datos en tiempo real) durante esta avenida en la estación de la CHE en Funes fue de **876 m^3/s**, lo que la sitúa en el rango **entre 5 y 10 años** de periodo de retorno. El máximo observado en el río Aragón en la estación de aforo de Caparroso fue, el día 12 de abril de 2018, de **937 m^3/s**.

Si se estima que el tiempo de circulación entre la estación de aforo de Caparroso y la confluencia con el Arga es de aproximadamente 2 horas, el caudal pico que circuló por la confluencia en este evento fue de 1645 m^3/s. Este valor se sitúa por encima de la

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

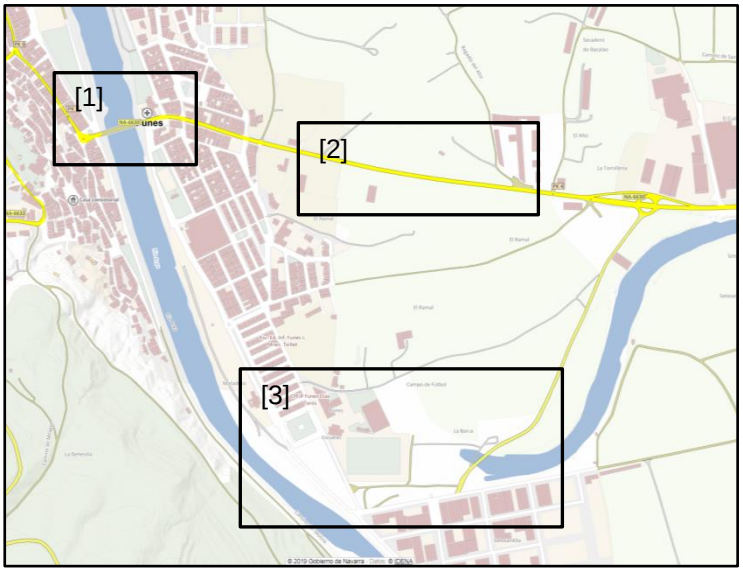
Emergencia 0 (1172 m^3/s) y de la Emergencia 1 (1618 m^3/s) en la confluencia.

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

– Puntos conflictivos en vías de comunicación

La principal vía de comunicación que puede verse afectada por las inundaciones provocadas por el río Arga en Funes es la carretera **NA-6630**, principalmente por el eventual corte de la misma que se puede provocar en el **puente de la localidad** [1] (**Ilustración 34**). Además:

- La **NA-6630**, para avenidas con periodo de retorno igual o superior a 10 años esta carretera puede verse cortada en dirección Marcilla, entre los kilómetros 3 y 4 [2].
- También pueden verse afectados los accesos al **polígono industrial y la EDAR** [3].



Respecto a las **zonas de aparcamiento**, una de las que con mayor frecuencia se ve afectada es la zona de **Plaza de España**, en la margen derecha del rio (**Ilustración 35**).



Ilustración 34. Puente de la carretera NA-6630, al límite de su capacidad, durante la riada de enero de 2013.



Ilustración 35. Zona de aparcamiento en Plaza de España, totalmente inundada en una avenida anterior.

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

- ## III. Tiempos de tránsito y ratio entre caudales punta.

Para conocer el tiempo del que se dispone para prevenir a la población de Funes 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 Arga desde 2011 hasta la fecha. En concreto se han analizado los siguientes **13 eventos**:

- Año hidrológico **2011-2012**: 1) Noviembre de 2011.
- Año hidrológico **2012-2013:** 1) Enero de 2013 [1]; 2) Enero de 2013 [2]; 3) Enero de 2013 [3]; 4) Junio de 2013.
- Año hidrológico **2013-2014:** 1) Enero 2014; 2) Marzo de 2014 [1]; 3) Marzo de 2014 [2].
- Año hidrológico **2014-2015:** 1) Enero-Febrero de 2015; 2) Febrero de 2015.
- Año hidrológico **2015-2016:** 1) Febrero de 2016.
- Año hidrológico **2016-2017:** 1) Enero de 2017.
- Año hidrológico **2017-2018:** 1) Abril de 2018.

En la **Tabla 7** se muestran los caudales pico que circularon por las estaciones de aforo de Etxauri y Funes, en el cauce del rio Arga, y por la estación del río Salado Aguas Abajo de Alloz. La columna **ratio** indica la relación entre el caudal pico que circuló por Etxauri, y el que unas horas después circulo como pico por Funes. Valores por encima del 100% indican que el pico fue mayor en Funes, y menores del 100% que el pico fue mayor en Etxauri. A modo ilustrativo, los eventos 9 y 10 de esta tabla se muestran en **la figura 36**.

EVENTO ANALIZADO			**CAUDALES**				**TIEMPO DE CIRCULACIÓN**
			RÍO SALADO	**RÍO ARGA**			
			A.A. ALLOZ	**ETXAURI**	**FUNES**	**RATIO**	
	Año	**Mes**	m^3/s	m^3/s	m^3/s	%	Horas
Evento 1	**2011**	11	1	524	512	98	11
Evento 2	**2013**	01 [1]	1	1003	927	92	19
Evento 3	**2013**	01 [2]	28	584	605	104	11
Evento 4	**2013**	01 [3]	12	589	582	99	11
Evento 5	**2013**	06	26	974	947	97	15
Evento 6	**2014**	01	1	712	696	98	13
Evento 7	**2014**	03 [1]	13	498	538	108	10
Evento 8	**2014**	03 [2]	11	562	544	97	10
Evento 9	**2015**	01/02	1	1001	1000	100	19
Evento 10	**2015**	02	20	957	986	103	19
Evento 11	**2016**	02	1	597	545	91	11
Evento 12	**2017**	01	1	842	735	87	18
Evento 13	**2018**	04	21	956	876	92	18
MAX			28	1003	1000	108	**19**
MIN			1	498	512	87	**10**
MEDIA			11	754	730	97	14,2
MEDIANA			11	712	696	**98**	**13**

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

Tabla 7. Caudales pico que circularon por las diferentes estaciones de aforo del bajo Arga durante los eventos principales desde 2011 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 con comunicación de datos en tiempo real.

Como se observa en la **Tabla 7**, en la mayor parte de los eventos, el pico observado fue mayor en Etxauri que en Funes. Así ocurrió en 9 de los 13 eventos analizados. En cualquier caso, **el valor mediano de este ratio para los 13 eventos analizados fue del 98%, indicando que en general puede esperarse un valor muy similar circulando como pico por ambas estacione**s. El rango de los ratios osciló entre el 87 y el 108%, lo que indica que en ningún caso el caudal que circuló por Funes varió más del **≈10%** respecto al que circuló por Etxauri. Los valores de los ratios analizados se muestran en el **gráfico 37**.

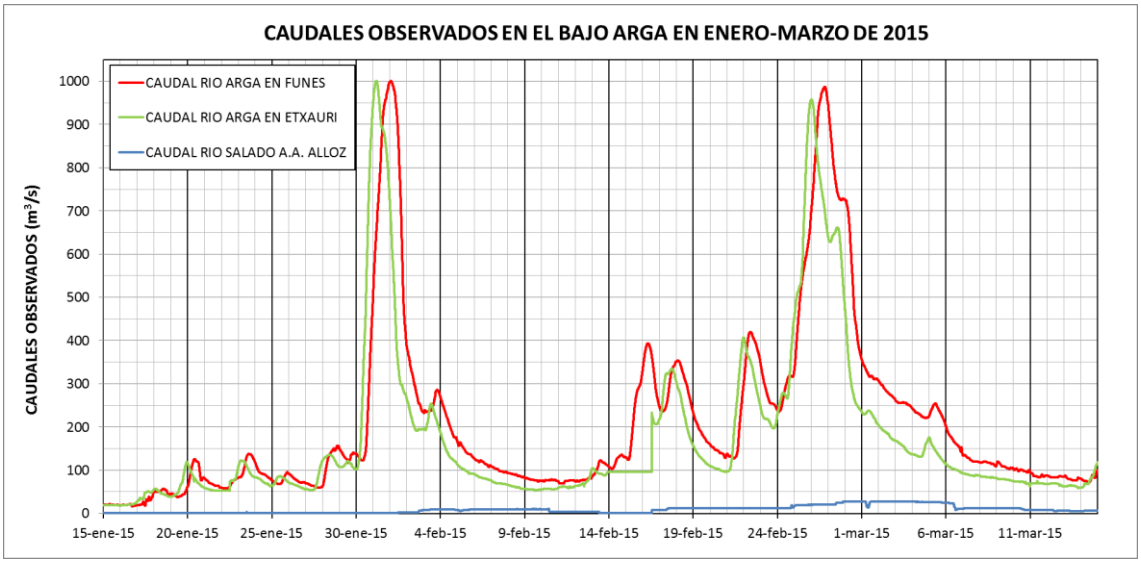


Ilustración 36. Caudales observados en las estaciones de aforo de Etxauri, Funes y el río Salado A.A. de Alloz, durante dos eventos de gran magnitud que ocurrieron en el periodo de enero-marzo de 2015 en la cuenca del Arga. Se trata en concreto de los eventos 9 y 10 mostrados en la Tabla 7.

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

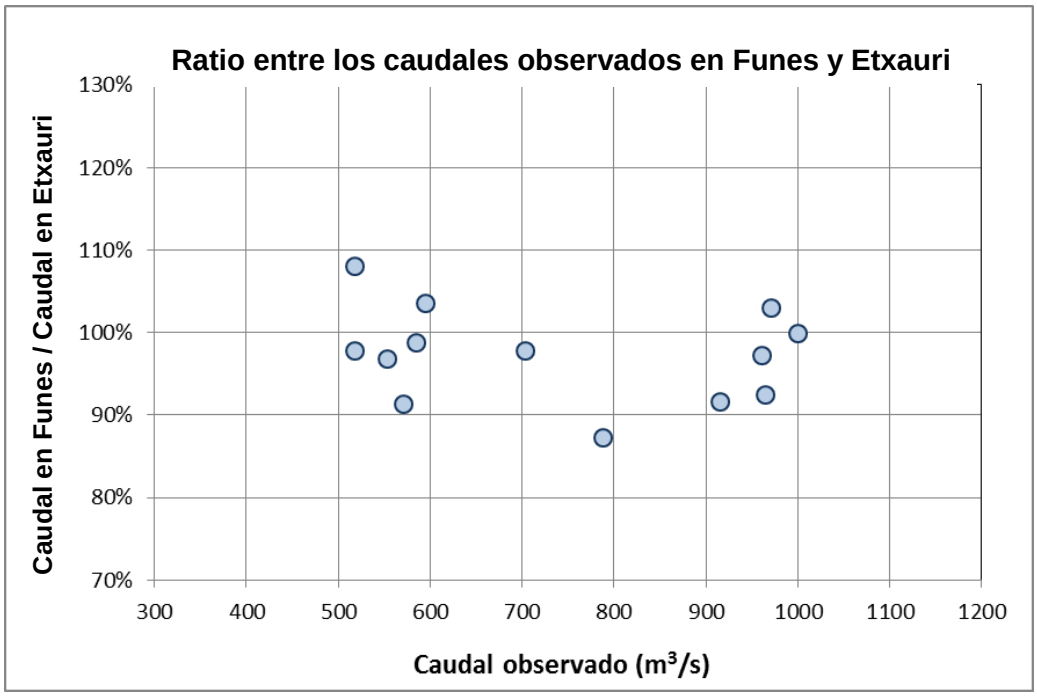


Ilustración 37. Ratio entre el caudal pico observado en la E.A. de Funes y el que circuló para cada evento por la E.A. de Etxauri.

Para la realización del presente plan, también es necesario conocer con la mayor precisión posible el número de horas que – **se estima** – tardará en llegar el pico de la avenida desde la estación de Etxauri hasta el municipio de Funes. Tal y como se muestra en la **tabla 7**, para cada uno de los 13 eventos analizados, se ha extraído el número de horas que tardó en llegar dicho pico hasta la estación de aforo de la CHE en Funes (columna tiempo de circulación).

Tal y como se muestra en la siguiente **ilustración 38**, el número de horas que tarda en llegar el pico de una riada, desde la estación de Etxauri hasta Funes, varía notablemente en función del volumen de la misma. Como se observa con claridad en dicho gráfico, las riadas ordinaras, con valores de caudal pico de entre 500 y 600 m^3/s llegan a Funes en todos los casos, en **10-11 horas**. Sin embargo, estos tiempos de circulación comienzan a aumentar conforme aumenta el volumen pico de las riadas. Avenidas de entre 700 y 800 m^3/s de caudal pico pueden tardar entre 13 y 18 horas en llegar a Funes. Por último, avenidas con periodos de retorno ya mayores, de entre 900 y 1000 m^3/s, suelen tardar 18 o 19 horas en llegar a Funes.

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

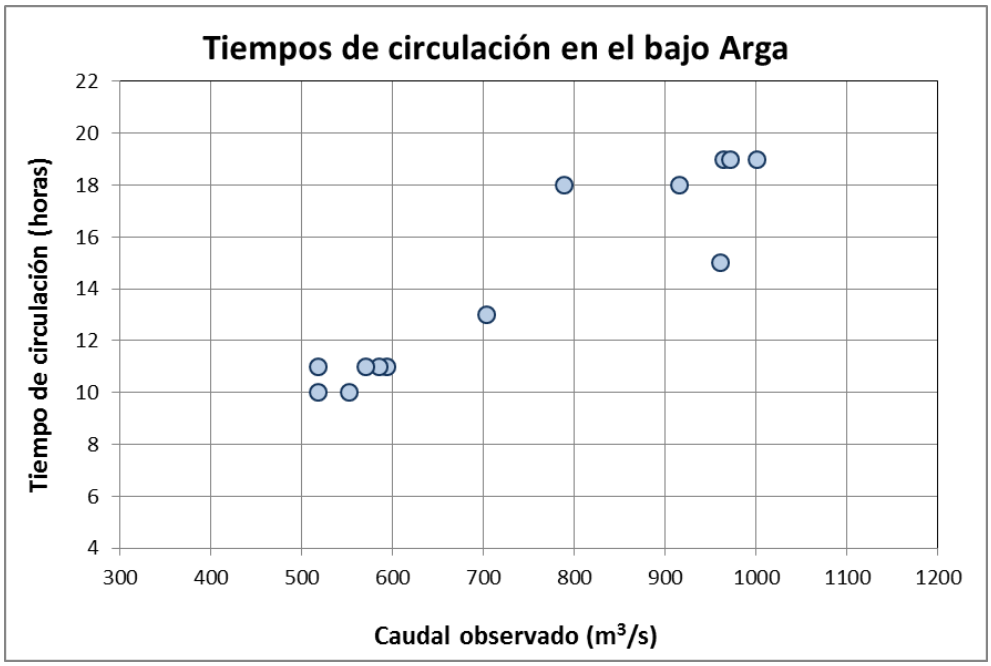


Ilustración 38. Tiempo de circulación entre las estaciones de la CHE en **Etxauri y Funes** (los valores mostrados de caudal son los valores promedio de ambas estaciones, para cada evento). Tiempos de circulación, expresados en horas, de los picos durante las avenidas que superaron los 500 m^3/s en Funes. Se han analizado los eventos desde octubre de 2011 hasta octubre de 2018.

En las siguientes **ilustraciones 39 y 40**, se muestran a modo de ejemplo los datos de caudal observados en dos eventos de importancia de los últimos años en la cuenca del río Arga. Eventos de 2013 y 2018. Las líneas verticales muestran intervalos de 6, 12 y 24 horas.

- **Evento del 15/16 de enero de 2013**

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

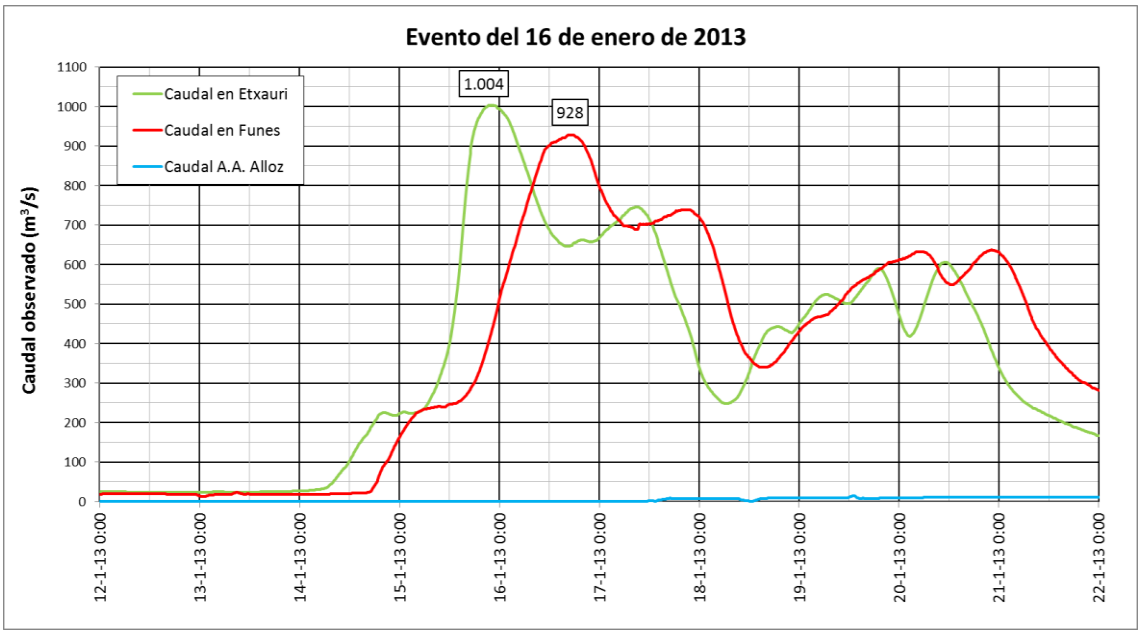


Ilustración 39. Caudales observados en la cuenca baja del río Arga durante el evento ocurrido los días 15 y 16 de enero de 2013.

Evento del 12 de abril de 2018

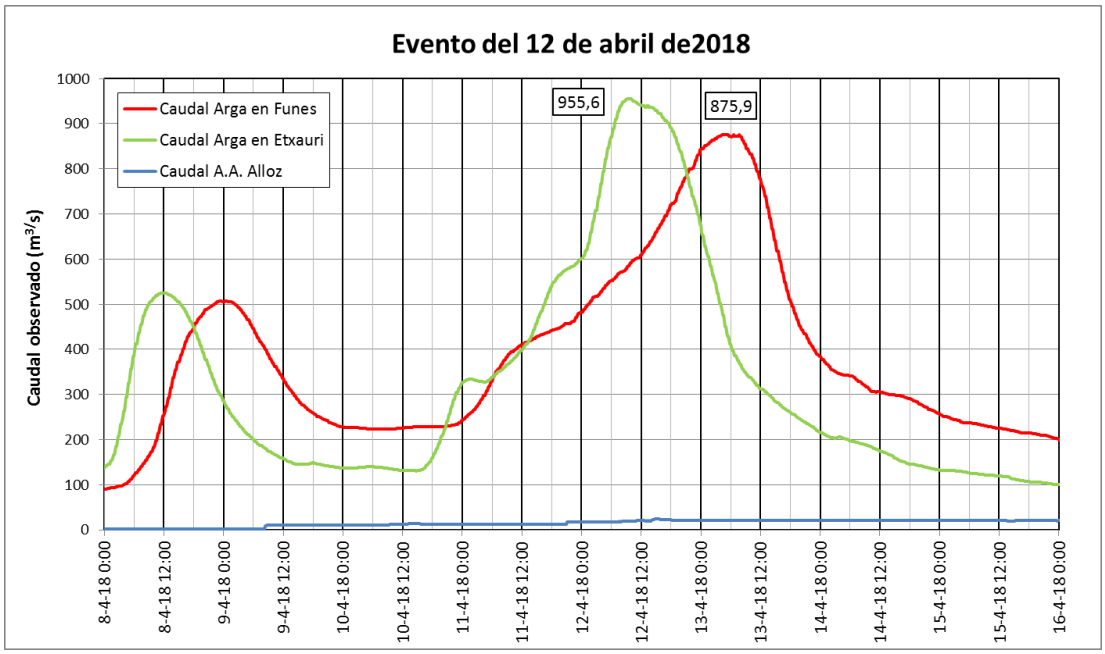


Ilustración 40. Caudales observados en la cuenca baja del río Arga durante el evento ocurrido los días 24 y 12 de abril de 2018.

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

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

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

- Para el aviso de posibles **desbordamientos del río Arga** con afecciones en el casco urbano de Funes se utilizarán los datos de las siguientes estaciones de aforo:
  - Rio Arga. Aforo de la CHE en Echauri
  - Rio Salado. Aforo de la CHE A.A. del embalse de Alloz.
  - Rio Arga. Estación de la CHE en Funes.

- Para el aviso de posibles **desbordamientos en la confluencia de los ríos Arga y Aragón** con posibles afecciones en la zona de **Soto Sardillas, la EDAR y la zona sur del casco urbano de Funes**, se utilizaran como fuentes de información:
  - Río Aragón. Estación A.A. del embalase de Yesa (CHE).
  - Río Irati. Estación de aforo en Liédena (CHE).
  - Río Onsella. Estación de aforo de Sangüesa (CHE).
  - Río Cidacos en Olite (GN).
  - Río Arga. Estación de aforo de Etxauri (CHE).
  - Río Salado. Estación de aforo A.A. del embalse de Alloz (CHE).
  - Río Aragón. Estación de aforo de la CHE en Caparroso (CHE).

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

2.3.4 Red de acequias y alcantarillado

La influencia de las **acequias** y el **alcantarillado** sobre la inundación por desbordamiento del Arga en el casco urbano de Funes se concentra en las **4 zonas** (**Ilustración 41**) que se detallan a continuación:

- **1. Acequias** reguladas y **soto** natural de Soto Gil y Ramal Hondo (**Ilustración 42**).
- **2. Acequias** y **mota** de defensa en la zona noreste del casco urbano (**Ilustración 42**).
- **3. Alcantarillado** del cruce de las calles Olite y Estajado (**Ilustración 43**).
- **4. Alcantarillado** en margen izquierdo, aguas abajo del puente. Zona de la estación de aforo y parque infantil (**Ilustración 44**).

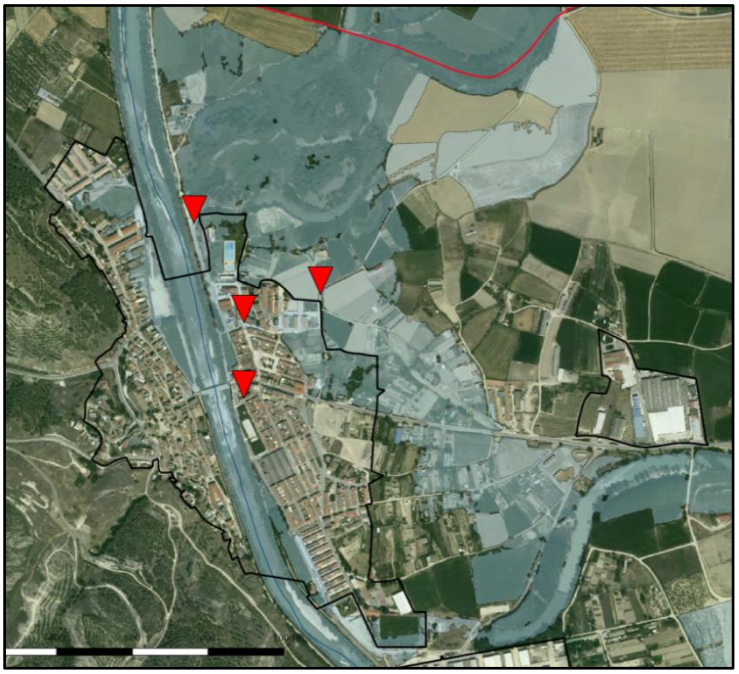


Ilustración 41. Localización de las acequias y alcantarillado de mayor importancia para el inicio o propagación de la inundación en el casco urbano. Mancha de T=10 años sobre ortofoto.



Ilustración 42. Figura izquierda: acequia en la zona de **salida de Ramal Hondo y Madre Vieja**, en la zona de las piscinas municipales. Figura derecha: paso elevado de camino rural en la zona norte del casco

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

urbano (camino Ribera), como protección ante las riadas, originadas con frecuencia en el término municipal de Peralta y que pueden legar al casco urbano de la localidad a través de los meandros de Soto Gil, Madre Vieja y Ramal Hondo.



Ilustración 43. Cruce de calle Olite con calle Estajado. **Alcantarillado** por el que se inicial el retorno de aguas pluviales en situaciones de crecida del Arga. Se trata de uno de los puntos más bajos de la margen izquierda del rio aguas arriba del puente. Este punto fue señalado como de especial interés por los técnicos del ayuntamiento durante la visita de campo. Importante su señalización por las afecciones al tráfico en la zona.





Ilustración 44. Alcantarillado, en la margen izquierda aguas abajo del puente, a través del que se inicia la inundación en esta área. Como señalaron los técnicos municipales durante la visita de campo, este es uno de los puntos de mayor importancia en el momento de iniciarse la inundación en el casco urbano de

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

Funes. Antes de iniciarse los desbordamientos del cauce, se inicia el retorno de pluviales a través de las alcantarillas mostradas en las imágenes, y que con rapidez pueden provocar la inundación de esta zona urbana, incluyendo el parque infantil.

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

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

El **Real Decreto 903/2010**, de 9 de julio, de **evaluación y gestión de riesgos de inundación**, que adapta a la legislación española la **Directiva 2007/60/CE relativa a la evaluación y gestión de los riesgos de inundación**, establece en su artículo 7 que los organismos de cuenca redactarán la **Evaluación Preliminar del Riesgo de Inundación** (**EPRI**), en colaboración con las autoridades de Protección Civil de las comunidades autónomas y de la Administración General del Estado y otros órganos competentes de las comunidades autónomas. El mismo Real Decreto indica, en su artículo 21, que la Evaluación Preliminar del Riesgo de Inundación se actualizará a más tardar el 22 de diciembre de 2018, y a continuación cada seis años.

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

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

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

En el Anejo 3 de este plan se han incluido los:

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

• Mapas de peligrosidad

De acuerdo con la normativa citada, los mapas de peligrosidad se elaboran para tres escenarios de probabilidad de inundación: alta, asociada a un período de retorno de 10 años; media, asociada a un período de retorno de 100 años; y de baja probabilidad o de eventos extremos asociada a un período de

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

retorno de 500 años. Estas capas de peligrosidad asociada a calados pueden descargarse a través del Centro de Descargas del **Centro Nacional de Información Geográfica**: http://centrodedescargas.cnig.es/CentroDescargas/catalogo.do?Serie=MPPIF#

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

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

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

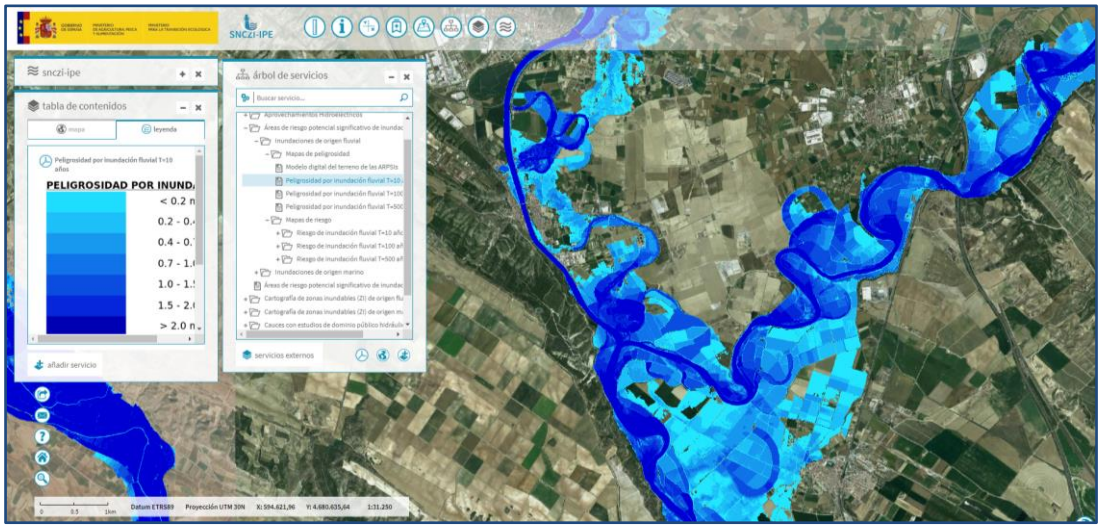


Ilustración 45. Ejemplo de Mapa de Peligrosidad asociada a calados, disponible en el visor del Sistema Nacional de Cartografía y Zonas Inundables (SNCZI). El ejemplo muestra el Mapa de Peligrosidad para T=10 años.

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

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

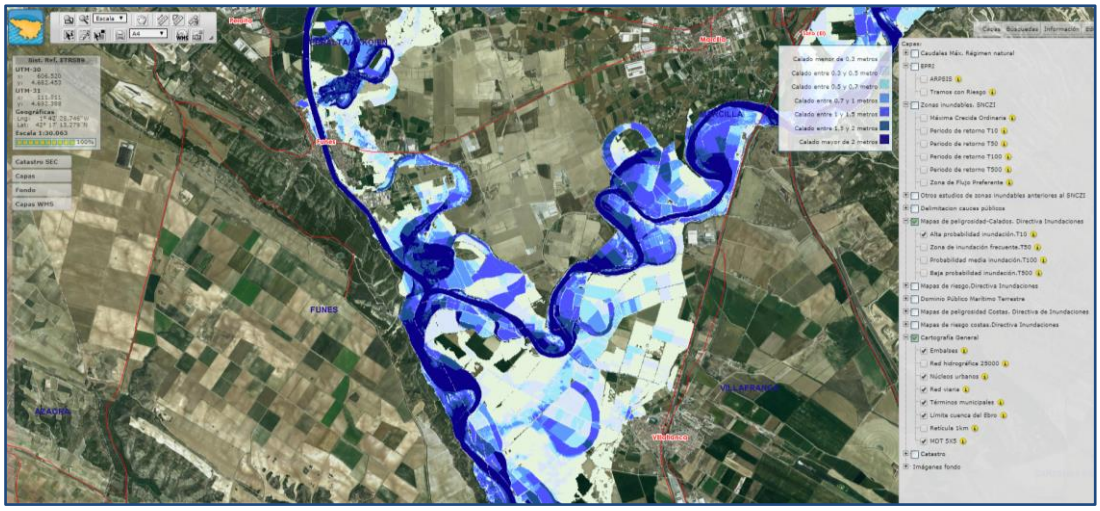


Ilustración 46. Ejemplo de Mapa de Peligrosidad asociada a calados, disponible en el visor de la Confederación Hidrográfica del Ebro. El ejemplo muestra el Mapa de Peligrosidad para T=10 años.

- **Mapas de riesgo**

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

- **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).

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

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

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

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

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

En concreto, la estimación de la población afectada en el municipio de Funes se presenta en la siguiente **tabla 8**. En el SNCZI aparecen diferenciados el número de habitantes afectados por el Arga y el Aragón. *Los números mostrados de habitantes afectados por el Arga parecen claramente erróneos, ya que todo indica que subestima notablemente el número de afectados. Estos números deben ser revisados en futuras actualizaciones de los mapas de riesgo.

MUNICIPIO	POBLACIÓN TOTAL MUNICIPIO	POBLACIÓN AFECTADA POR PROBABILIDAD DE INUNDACIÓN					
		RIESGO ALTO		RIESGO MEDIO		RIESGO BAJO	
		Período de retorno en años		Período de retorno en años		Período de retorno en años	
		10		**100**		**500**	
		Arga	Arga + Aragón	Arga	Arga + Aragón	Arga	Arga + Aragón
Funes	2845	6*	32	9*	61	10*	70
	100 %	1%*		2 %*		3%*	

Tabla 8. Población afectada en el T.M. de Funes en función del nivel de riesgo

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

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

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

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

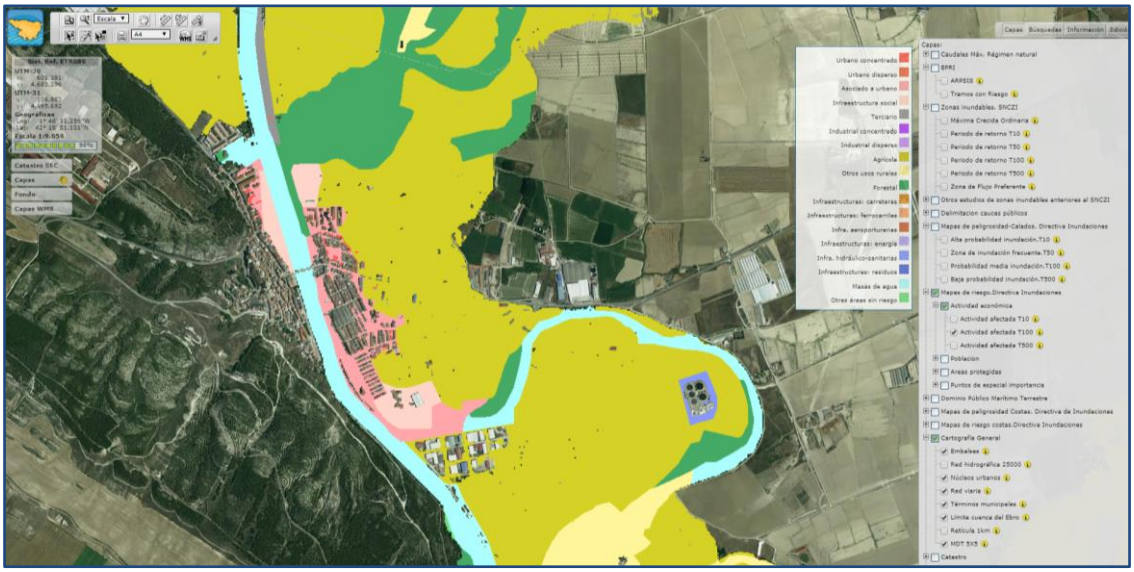


Ilustración 47. Mapa de Riesgos para las actividades económicas de la zona del río Arga en el entorno del casco urbano de Funes.

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

Por último, respecto al **tercer apartado** de los mapas de Riesgos, el referido a las **Instalaciones a que se refiere el anexo I de la Directiva 96/61/CE del Consejo relativa a la prevención y al control integrados de la contaminación que puedan ocasionar contaminación accidental en caso de inundación y zonas protegidas** que puedan verse afectadas indicadas en el anexo IV, punto 1, incisos i), iii) y v) de la Directiva 2000/60/CE, no se han incluido los mapas en este plan, pero pueden consultarse en el visor del SNCZI. Estas instalaciones incluyen entre otras cosas, estaciones EDAR, y patrimonio cultural.

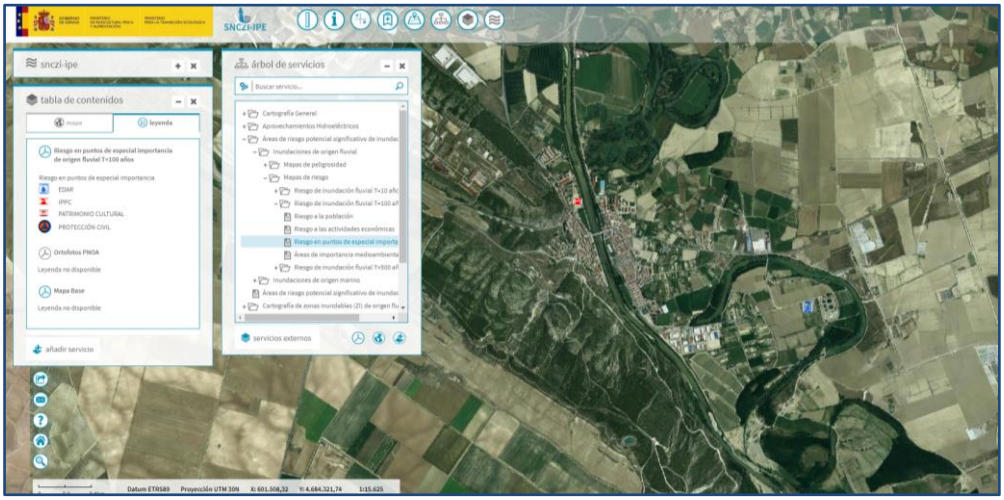


Ilustración 48. Mapa de instalaciones que pueden ocasionar contaminación accidental y zonas protegidas.

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

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 Funes, será la **Jefatura de Policía Municipal** o el **teniente de alcalde** quien, bajo la **dirección de alcaldía**, active la alerta y coordine las operaciones de aviso a la población, así como la organización de las acciones encaminadas a mitigar el efecto de las riadas tanto en bienes como en personas.

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

3.2 Director del plan

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

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

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

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

- Declarar el final de la emergencia.

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

3.3 Centro de coordinación municipal (CECOPAL)

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

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

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

- **Alcalde/Alcaldesa.**
- **Teniente de Alcalde.**
- **Jefe de Policía Municipal.**
- **Responsable del Área de Protección Civil.**
- **Concejal del Área de Seguridad Ciudadana.**
- **Responsable de Mantenimiento.**
- **Responsable de Comunicación**

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

El CECOPAL tiene su sede en el Ayuntamiento de Funes, Plaza de Los Fueros, 1.

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).
- **Teniente de alcalde.**

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

- **Jefe de Policía Municipal.**

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 Funes las siguientes atribuciones relativas a la comunicación del Plan serán responsabilidad del **Responsable de Comunicación e Información del ayuntamiento** (Ver nombre actualizado de la persona en el **Anejo 1**).

Sus funciones son:

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

3.6 Grupo operativo

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

3.6.1 Policía Municipal de Funes

- **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.

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

- 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.

3.6.2 Empleados del Servicio de Mantenimiento y Guarda

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

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

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

4. DOCUMENTO IV. OPERATIVIDAD E IMPLANTACIÓN DEL PLAN

4.1 Operatividad

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

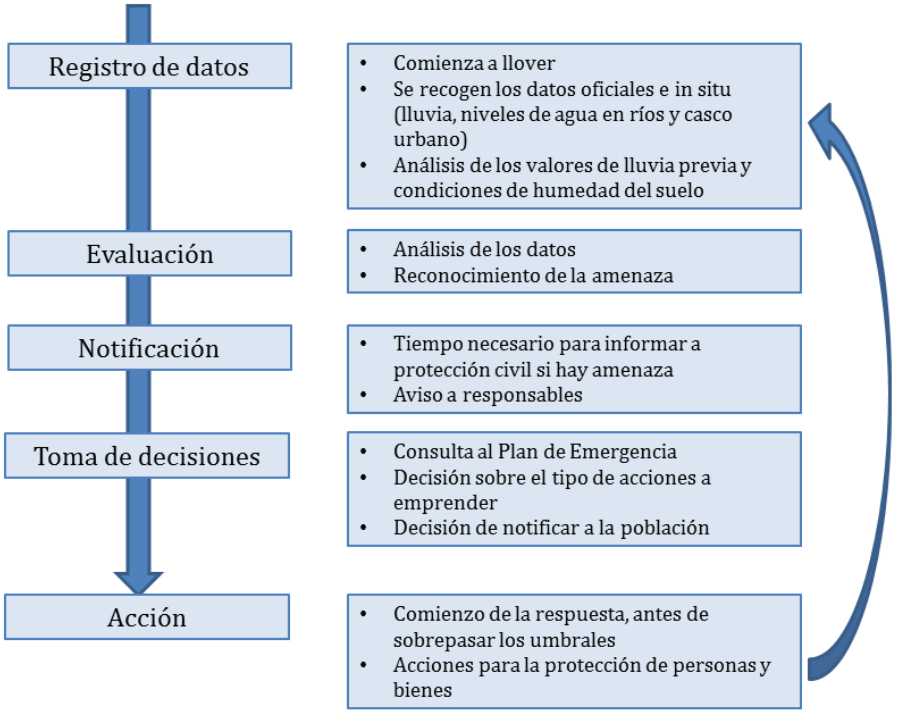


Ilustración 49. Línea de tiempo cíclica de la operatividad del Plan de Emergencia ante Inundaciones

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

4.1.1 Sistemas de previsión, alerta y de alarma por inundaciones

- **Previsión de fenómenos adversos**

En el caso del Plan de emergencias por inundación de Funes, las alertas se van a establecer únicamente en base a observaciones de caudales en los ríos, como se ha citado en el apartado 2.3.3 de este documento, y se detalla a continuación en este apartado 4.1.1 (**datos registrados en tiempo real**). En cualquier caso, siempre es conveniente y necesario conocer los sistemas de alerta por fenómenos meteorológicos adversos que ofrece AEMET.

La finalidad del **Plan Nacional de Predicción y Vigilancia de fenómenos Adversos de AEMET** es dar respuesta a los requerimientos de predicción y avisos de aquellos fenómenos meteorológicos que, superados unos umbrales, pueden provocar situaciones de emergencia. En la siguiente **tabla 9** se muestran los umbrales de aviso y niveles de riesgo meteorológico por lluvias recogidos en dicho plan para las diferentes zonas en las que dividen Navarra: 1) vertiente cantábrica, 2) centro de Navarra, 3) pirineo Navarro y 4) ribera del Ebro de Navarra. Los niveles de alerta por lluvia acumulada son iguales para las 4 zonas de Navarra.

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

Estas alertas son transmitidas por AEMET a Protección civil del Gobierno de Navarra, quienes valoran la situación y la notifican al ayuntamiento afectado.

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

Tabla 9. Niveles, umbrales y descripción del tipo de aviso ofrecido por AEMET, referido a la previsión de fenómenos meteorológicos adversos.

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

- **Datos registrados en tiempo real**

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

- Para el aviso de posibles **desbordamientos del río Arga** con afecciones en el casco urbano de Funes se utilizará como **umbral**:

  A. Principal: la **suma** de las estaciones:

  - 1) de aforo de la CHE en Echauri (Río Arga) y
  - 2) la de la CHE A.A. del embalse de Alloz (Río Salado).

  B. Secundario: la observación de caudal de la estación de la CHE en Funes (Río Arga).

- Para el aviso de posibles **desbordamientos en la confluencia de los ríos Arga y Aragón** con posibles afecciones en la zona de **Soto Sardillas, la EDAR y la zona sur del casco urbano de Funes**, se utilizará como umbral:

  A. Principal: la **suma** de los caudales circulantes por las siguientes **6 estaciones** de aforo en las cuencas del Arga y el Aragón:

  - 1) Río Aragón. Estación A.A. del embalase de Yesa (CHE).
  - 2) Río Irati. Estación de aforo en Liedena (CHE).
  - 3) Río Onsella. Estación de aforo de Sangüesa (CHE).
  - 4) Río Cidacos en Olite (GN).
  - 5) Río Arga. Estación de aforo de Etxauri (CHE).
  - 6) Río Salado. Estación de aforo A.A. del embalse se Alloz (CHE).

  B. Secundario: la suma de las estaciones:

  - 1) de aforo de la CHE en Funes (Río Arga) y
  - 2) la de la CHE en Caparroso (Río Aragón).

  Los caudales aportados al río Aragón también podrán controlarse alternativamente mediante los caudales circulantes por la **estación de la CHE en Caparroso**. Esta estación agrupa los caudales del Aragón, Irati, Onsella y Cidacos. Su principal limitación como sistema de alerta es que desde la misma hasta el término municipal de Funes, la distancia es ya muy pequeña y el río ya circula con una velocidad importante, dejando poco tiempo a los responsables municipales para la gestión

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

de la emergencia. En cualquier caso, es una observación que puede resultar clave en caso, por ejemplo de fallo del envío de datos por parte de otras de las estaciones principales de la cuenca como la del Aragón A.A. de Yesa o la del Irati en Liedena, principalmente.

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

- Portal Web Agua Navarra (niveles y caudales de las estaciones de aforo)

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

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

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

Los **umbrales** seleccionados para cada fase de emergencia se muestran en el apartado 4.1.4. El ayuntamiento puede realizar el seguimiento de dichos niveles en los portales citados, aunque si decide su desarrollo para el municipio, también dispondrá de la **aplicación informática** para la implantación del Plan que detecta automáticamente la superación de cualquiera de los umbrales definidos en el Plan.

Esta información se puede ver reforzada con la coordinación/comunicación entre pueblos y mediante análisis de datos in situ de intensidad de lluvia o nivel alcanzado en los ríos con los medios disponibles, (reglas, marcas etc..).

4.1.2 Notificación de alertas

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

Todas las notificaciones se realizan a través del **Responsable de Comunicaciones**, en coordinación con el **Director del Plan** (en otros casos ambas funciones han sido encargadas a la misma persona, el alcalde) y deben quedar guardadas con registro de la hora de llegada.

El tipo de notificación a realizar se puede consultar en el apartado 4.1.4, en las fichas de actuaciones.

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

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

El presente Plan contempla las siguientes fases o estados:

- **Normalidad:**

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

- **Fase de Pre-emergencia:**

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

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 Funes, 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.

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

- **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.

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

– Así mismo, quedarían integrados en el Plan Especial el Plan de Emergencia de Funes 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.

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

4.1.4 Umbrales de alerta y procedimientos de actuación en cada fase

La siguiente **tabla 10** muestra un resumen de los **umbrales de alerta hidrológica** para las distintas fases de la emergencia. A continuación, se muestran las **fichas con los anteriores umbrales, los procedimientos de actuación y una imagen de la zona inundable esperada en cada una de las fases de la emergencia**. 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.

RESUMEN DE UMBRALES DE ALERTA PARA LAS FASES DE EMERGENCIA	DESBORDAMIENTOS EN RIO ARGA	DESBORDAMIENTOS EN LA CONFLUENCIA DE ARGA Y ARAGÓN	Descripción
	Suma de (m^3/s): 1) Arga en Etxauri 2) Salado A.A. Alloz	Suma de (m^3/s): 1) Aragón AA. Yesa 2) Irati en Liedena 3) Onsella en Sangüesa 4) Cidacos en Olite 5) Arga en Etxauri 6) Salado A.A. Alloz	
PRE-EMERGENCIA	**490 m^3/s** (T = ≈2 años)	**885 m^3/s** (T = ≈1 años)	Aumento significativo de caudales de los ríos en cabecera
EMERGENCIA 0	**540 m^3/s**	**1172 m^3/s**	Cauce al límite de su capacidad, sin iniciarse los desbordamientos
EMERGENCIA 1	**783 m^3/s**	**1618 m^3/s**	Desbordamientos con daños en las zonas ribereñas y puntos bajos, si bien estos no pueden catalogarse como “graves”.
EMERGENCIA 2	**996 m^3/s**	**1995 m^3/s**	Desbordamientos en zonas ribereñas con afecciones graves. Puede activarse el Plan Especial de Emergencias ante el riesgo de inundaciones de la Comunidad Foral de Navarra
EMERGENCIA 3	**1506 m3/s**	**2863 m^3/s**	Activación del nivel máximo de emergencia
VUELTA A LA NORMALIDAD	**400 m^3/s**	**885 m^3/s**	Niveles en los cauces estabilizados

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

	(T = ≈1,5 años)	(T = ≈1 años)	

Tabla 10. Umbrales de caudal para activar las distintas fases de emergencia en Arga y confluencia.

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

FASE: PRE - EMERGENCIA

Aumento significativo de los caudales aguas arriba de Funes

UMBRALES DE ALERTA: Superación de algún umbral de los indicados

I Caudal y nivel:

SUMA 2 RIOS

Puntos de control	**Suma de 2 aforos:** **1) Arga en Echauri (CHE A069) +** **2) Salado A.A. Alloz (CHE A084)**
Caudal	**490 m³/s**

ARGA

Puntos de control	**E.A. Funes (CHE)**
Niveles	4,70 m
Caudal	490 m³/s
Periodo de retorno	T = 2 años

ZONA AFECTADA Y ACCIONES A REALIZAR

Aumento de caudales en los ríos Arga y Arakil, en su parte alta.

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=3&IDOrigenDatos=1
   - http://www.saihebro.com/saihebro/index.php?url=/datos/mapas/tipoestacion:A/mapa:H12
   - http://meteo.navarra.es/estaciones/mapasdatostiemporeal.cfm
   - Control de nivel en la Estación de Aforo de Funes

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.

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

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 2 RIOS

Puntos de control	**Suma de 2 aforos:** **1) Arga en Echauri (CHE A069) +** **2) Salado A.A. Alloz (CHE A084)**
Caudal	**540 m³/s**

ARGA

Puntos de control	**E.A. Funes (CHE)**
Niveles	5,05 m
Caudal	540 m³/s
Periodo de retorno	T = 2,33

PRIMERAS AFECCIONES:

- Desbordamientos sin comenzar.

ZONA AFECTADA



- Una avenida de esta magnitud 500-600 m³/s, tarda en llegar desde Etxauri **10-11 horas** aproximadamente.

ACCIONES A REALIZAR

Dirección del Plan

1. **Notificación** de la situación a los miembros del **CECOPAL** y del **Gobierno de Navarra**
2. Seguimiento Pluviohidrológico (portales Agua Navarra, Saih Ebro, Meteonavarra)
   - Control de nivel en la Estación de Aforo de Funes
3. Envío de SMS a vecinos que lo hayan solicitado de que se ha activado Emergencia 0. Texto mensaje:

"**Activado el nivel 0 de Emergencia ante inundaciones. Aumento moderado de caudal en el río Arga. Estén atentos a indicaciones".**

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

Policía municipal

ACTUACIÓN	MATERIALES NECESARIOS	COORDENADAS (EPSG 25830)
Vigilancia general del cauce. No se inician los desbordamientos.	---	---

Servicio de mantenimiento

ACTUACIÓN	MATERIALES NECESARIOS	COORDENADAS (EPSG 25830)
Tajadera transformador Sardilla. Zona escuelas (si el caudal previsto sube de 600 m³/s). Evitar retorno por pluviales.	Cierre de la tajadera (volante)	599029.04 4684894.36

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

FASE: EMERGENCIA 1

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

UMBRALES DE ALERTA: Superación de algún umbral de los indicados

I Caudal y nivel:

SUMA 2 RIOS

Puntos de control	Suma de 2 aforos: 1) Arga en Echauri (CHE A069) + 2) Salado A.A. Alloz (CHE A084)
Caudal	**783 m³/s**

ARGA

Puntos de control	E.A. Funes (CHE)
Niveles	6,40 m
Caudal	783 m³/s
Periodo de retorno	T = 5

PRIMERAS AFECCIONES:

– Paseo de la Mejana y zona peatonal margen izquierdo del río.

ZONA AFECTADA



– Tiempo de circulación desde E.A. Echauri: **11-18 horas** (700-800 m3/s).

ACCIONES A REALIZAR

Dirección del Plan

1. **Notificación** de la situación a los miembros del **CECOPAL** y del **Gobierno de Navarra**
2. Seguimiento Pluviohidrológico (portales Agua Navarra, Saih Ebro, Meteonavarra)
   – Control de nivel en la Estación de Aforo de Funes
3. Envío de SMS a vecinos que lo hayan solicitado de que se ha activado Emergencia 1. Texto mensaje:

"Activado el nivel 1 de Emergencia ante inundaciones. Se prevén desbordamientos en ambos márgenes del rio Arga, aguas arriba del puente. Afecciones en zonas peatonales en Paseo de La mejana y Calle Navarro Villoslada. Estén atentos a indicaciones".

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

Policía municipal

ACTUACIÓN	MATERIALES NECESARIOS	COORDENADAS (EPSG 25830)
Paseo de La Mejana	Vallas y cinta	598610.74 4685646.99
Aparcamiento Plaza España	Vallas y cinta	598694.63 4685459.18
Zona peatonal en Calle Navarro Villoslada	Vallas y cinta	598785.00 4685530.06
Vigilancia y control accesos EDAR	Vallas y cinta	599952.37 4684862.19

Servicio de mantenimiento

ACTUACIÓN	MATERIALES NECESARIOS	COORDENADAS (EPSG 25830)
Zona de Ludotecas. Cierre salida de pluviales.	Cierre de tajadera (Chapa)	598768.58 4685522.23
Únicamente si el caudal sube de **900 m³/s**: - Sacar motores (en época de piscinas abiertas) - Bombas para sacar agua del pozo.	Motores	598770.99 4685759.05

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

FASE: EMERGENCIA 2

Desbordamientos zonas ribereñas con afecciones graves.

UMBRALES DE ALERTA: Superación de algún umbral de los indicados

I Caudal y nivel:

SUMA 2 RIOS

Puntos de control	Suma de 2 aforos: 1) Arga en Echauri (CHE A069) + 2) Salado A.A. Alloz (CHE A084)
Caudal	**996 m³/s**

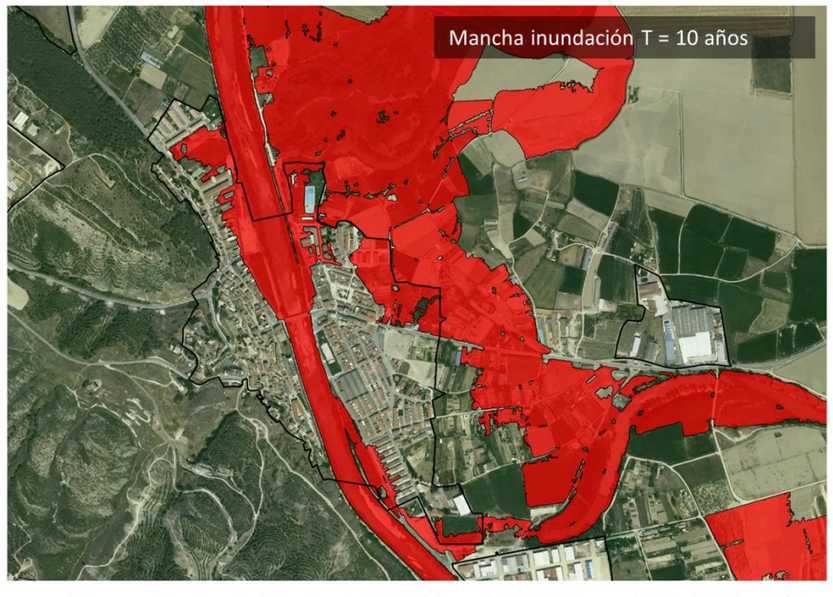
ARGA

Puntos de control	E.A. Funes (CHE)
Niveles	7,17 m
Caudal	996 m³/s
Periodo de retorno	T = 10

PRIMERAS AFECCIONES:

– Posible inundación proveniente de zona de Soto Gil y Ramal Hondo.

ZONA AFECTADA



– Tiempo de circulación desde E.A. Echauri: **15-19 horas** (900-1000 m3/s).

ACCIONES A REALIZAR

Dirección del Plan

1. **Notificación** de la situación a los miembros del **CECOPAL** y del **Gobierno de Navarra**
2. Seguimiento Pluviohidrológico (portales Agua Navarra, Saih Ebro, Meteonavarra)
   – Control de nivel en la Estación de Aforo de Funes
3. Envío de SMS a vecinos que lo hayan solicitado de que se ha activado Emergencia 2. Texto mensaje:

"Activado el nivel 2 de Emergencia ante inundaciones. Se prevén daños importantes y la inundación de amplias zonas del casco urbano, principalmente en margen izquierda. Posible corte de la NA-6630".

4. Se publicará que se ha superado umbral de Emergencia 2 (web, Twitter, Facebook)

Policía municipal

ACTUACIÓN	MATERIALES NECESARIOS	COORDENADAS (EPSG 25830)
Zona calle Bardenas Reales	Vallas y cinta	598459.73 4686065.34
Zona calle Sangüesa (traseras)	Vallas y cinta	598546.59 4685885.51
Calle Olite y piscinas (Zona Madre Vieja)	Vallas y cinta	598804.67 4685738.05
Zona camino Ribera	Vallas y cinta	598968.44 4685663.26
Carretera NA-6630	Vallas y cinta	599141.00 4685404.02
Calle Sancho IV	Vallas y cinta	599043.86 4684893.80

Servicio de mantenimiento

ACTUACIÓN	MATERIALES NECESARIOS	COORDENADAS (EPSG 25830)
*si no se ha hecho ya en el nivel E1 – sacar motores de las piscinas	---	598770.99 4685759.05

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

FASE: EMERGENCIA 3

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 2 RIOS

Puntos de control	Suma de 2 aforos: 1) Arga en Echauri (CHE A069) + 2) Salado A.A. Alloz (CHE A084)
Caudal	**1506 m³/s**

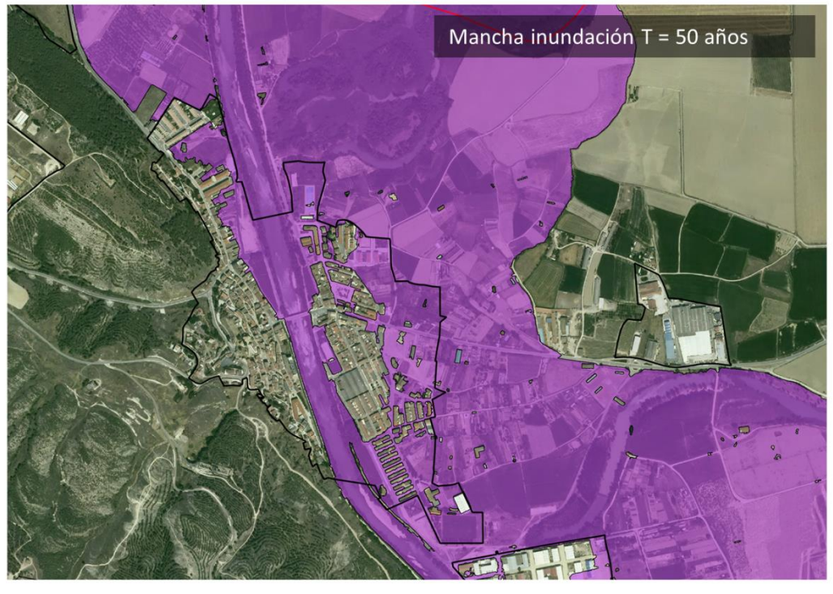
ARGA

Puntos de control	E.A. Funes (CHE)
Niveles	8,60 m
Caudal	1506 m³/s
Periodo de retorno	T = 50

PRIMERAS AFECCIONES:

– Inundación completa de la zona del polígono industrial.

ZONA AFECTADA



– Tiempo de circulación desde E.A. Echauri: **más de 18 horas**.

ACCIONES A REALIZAR

Dirección del Plan

1. **Notificación** de la situación a los miembros del **CECOPAL** y del **Gobierno de Navarra**
2. Seguimiento Pluviohidrológico (portales Agua Navarra, Saih Ebro, Meteonavarra)
   – Control de nivel en la Estación de Aforo de Funes
3. Envío de SMS a vecinos que lo hayan solicitado de que se ha activado Emergencia 0. Texto mensaje:

   "**Activado el nivel máximo (3) de Emergencia ante inundaciones. Inundación generalizada del casco urbano, infraestructuras de comunicación y polígono industrial".**

4. Se publicará que se ha superado umbral de Emergencia 3 (web, Twitter, Facebook)

Policía municipal

ACTUACIÓN	MATERIALES NECESARIOS	COORDENADAS (EPSG 25830)
Avenida Sardilla / calle Ramón y Cajal	Vallas y cinta	599016.55 4685120.97
Zona plaza Diputación Foral	Vallas y cinta	598882.71 4685533.86
Polígono industrial	Señalización (vallas y cinta) y posible evacuación	599342.69 4684744.70
EDAR	Posible evacuación	600459.07 4684929.35

Servicio de mantenimiento

ACTUACIÓN	MATERIALES NECESARIOS	COORDENADAS (EPSG 25830)
---	---	---

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

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 2 aforos: 1) Arga en Echauri (CHE A069) + 2) Salado A.A. Alloz (CHE A084)
Caudal	**400** m³/s

Puntos de control	E.A. Funes (CHE)
Niveles	4,1 m
Caudal	400 m³/s
Periodo de retorno	T = 1,5 años

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:

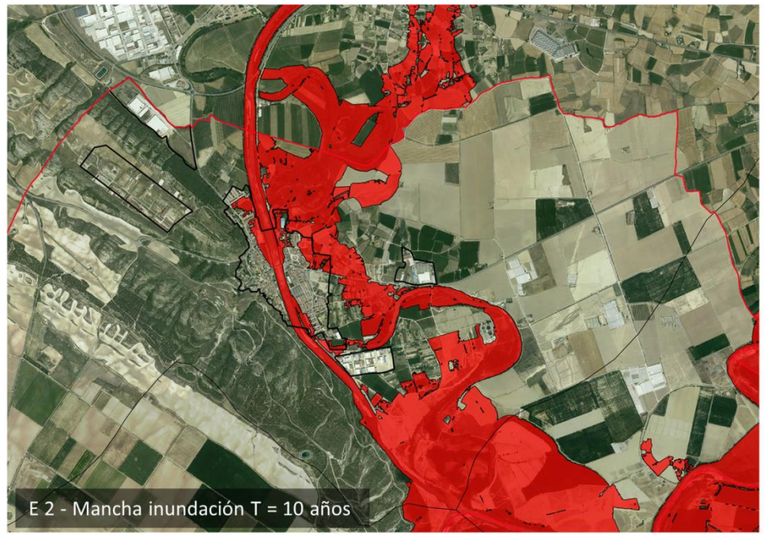
- Notificación de la situación a los miembros del CECOPAL y del Gobierno de Navarra de la vuelta a la normalidad.
- **Desactivación del Plan de Emergencia**.

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

Extensión de las inundaciones para los niveles de emergencia (término municipal completo)







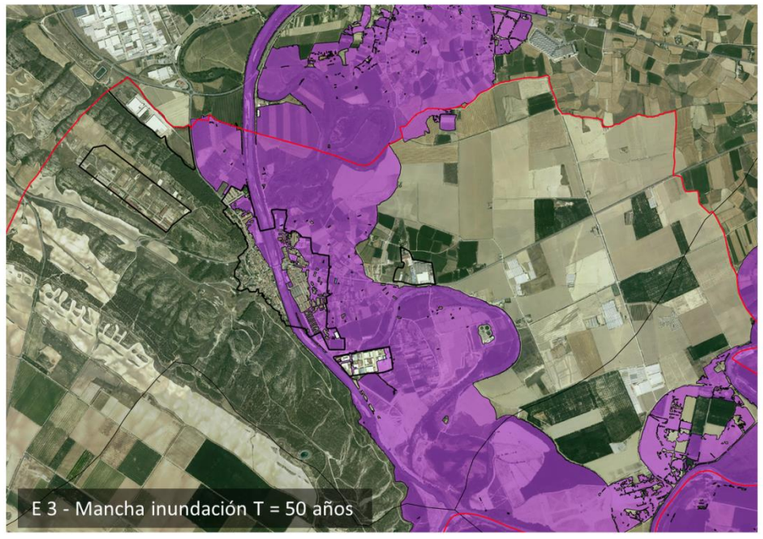


Ilustración 50. Fichas resumen de los umbrales de caudal observado **en el rio Arga** que definen cada nivel de alerta en el término municipal de Funes. Afecciones generadas en cada nivel de emergencia y actuaciones a desarrollar.

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

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

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

FASE: PRE – EMERGENCIA – Confluencia Aragón y Arga

Aumento significativo de los caudales aguas arriba de Funes

UMBRALES DE ALERTA: Superación de algún umbral de los indicados

I Caudal y nivel:

SUMA 6 RIOS

Puntos de control	**Suma de 6 aforos:** **1) Aragón A.A. Yesa (CHE A101) +** **2) Irati en Liedena (CHE A065) +** **3) Onsella en Sangüesa (CHE A073) +** **4) Cidacos en Olite (A327 GN) +** **5) Arga en Etxauri (CHE A069) +** **6) Salado A.A. Alloz (CHE A084)**
Caudal	**885 m³/s**

ARGA Y ARAGÓN

Puntos de control	**Suma de 2 aforos:** **1) Aragón en Caparroso (CHE A005) +** **2) Arga en Funes (CHE A004) +**
Niveles	---
Caudal	885 m³/s
Periodo de retorno	T = 1 año

ZONA AFECTADA Y ACCIONES A REALIZAR

Aumento de caudales en los ríos Aragón y Arga, en su parte alta.

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=3&IDOrigenDatos=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:H12
   - http://www.saihebro.com/saihebro/index.php?url=/datos/mapas/tipoestacion:A/mapa:H3
   - http://meteo.navarra.es/estaciones/mapasdatostiemporeal.cfm

   - Control de nivel en la Estación de Aforo de **Funes** y en la 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.

2) Si el Aragón supera los **400 m³/s**: Cerrar tajaderas – Zona Soto Tabaca.
3) Si el Aragón supera los **600 m³/s**: Avisar al Guarda ⟶ Cerrar salida del regadío de Rio Grande.

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

FASE: EMERGENCIA 0 - Confluencia

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:

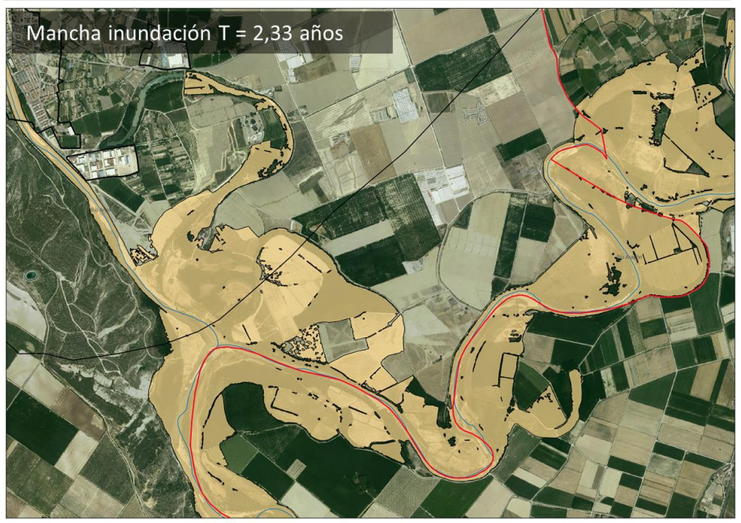
SUMA 6 RIOS

Puntos de control	**Suma de 6 aforos:** **1) Aragón A.A. Yesa (CHE A101) +** **2) Irati en Liedena (CHE A065) +** **3) Onsella en Sangüesa (CHE A073) +** **4) Cidacos en Olite (A327 GN) +** **5) Arga en Etxauri (CHE A069) +** **6) Salado A.A. Alloz (CHE A084)**
Caudal	**1172 m³/s**

ARGA Y ARAGÓN

Puntos de control	**Suma de 2 aforos:** **1) Aragón en Caparroso (CHE A005) +** **2) Arga en Funes (CHE A004) +**
Niveles	---
Caudal	1172 m³/s
Periodo de retorno	T = 2,33 años

ZONA AFECTADA



– Se prevé que la avenida llegue en 11 horas.

ACCIONES A REALIZAR

Dirección del Plan

1. **Notificación** de la situación a los miembros del **CECOPAL** y del **Gobierno de Navarra**
2. Seguimiento Pluviohidrológico (portales Agua Navarra, Saih Ebro, Meteonavarra)
   – Control de nivel en la Estación de Aforo de Funes
3. Envío de SMS a vecinos que lo hayan solicitado de que se ha activado Emergencia 0. Texto mensaje:

"Activado el nivel 0 de Emergencia ante inundaciones por desbordamientos en la confluencia de Aragón y Arga. Estén atentos a indicaciones en la zona de soto Sardillas".

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

Policía municipal

ACTUACIÓN	MATERIALES NECESARIOS	COORDENADAS (EPSG 25830)
Señalización y control de los caminos rurales en Soto Sardillas	Vallas y cintas	600057.90 4684656.62
Vigilancia del perímetro de la EDAR	Vallas y cintas	600430.06 4684793.23

Servicio de mantenimiento (Dos acciones, hacerlas si no se han hecho en pre-emergencia)

ACTUACIÓN	MATERIALES NECESARIOS	COORDENADAS (EPSG 25830)
Si el Aragón supera los **400 m³/s:** cierre de Tajaderas (2) – Soto Tabaca y los Ramales.	---	601771.31 4683816.98
Si el Aragón supera los **600 m³/s:** Avisar al guarda. Cierre de salida regadío Rio Grande.	---	---

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

FASE: EMERGENCIA 1 - Confluencia

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

UMBRALES DE ALERTA: Superación de algún umbral de los indicados

I Caudal y nivel:

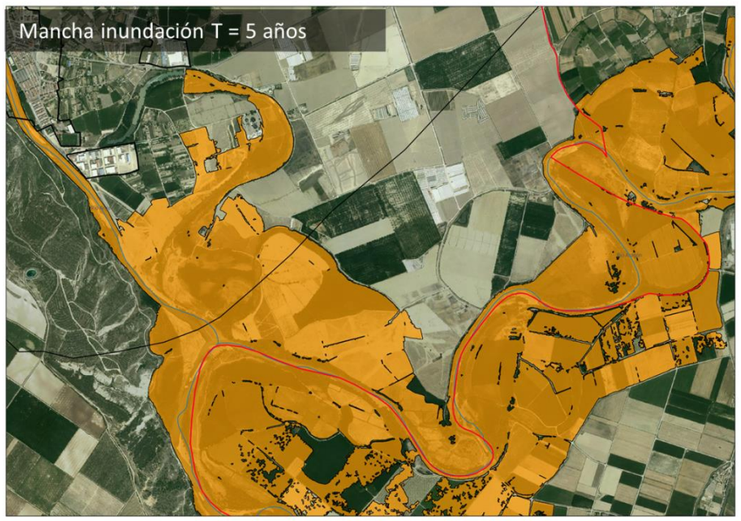
SUMA 6 RIOS

Puntos de control	**Suma de 6 aforos:** **1) Aragón A.A. Yesa (CHE A101) +** **2) Irati en Liedena (CHE A065) +** **3) Onsella en Sangüesa (CHE A073) +** **4) Cidacos en Olite (A327 GN) +** **5) Arga en Etxauri (CHE A069) +** **6) Salado A.A. Alloz (CHE A084)**
Caudal	**1618 m³/s**

ARGA Y ARAGÓN

Puntos de control	**Suma de 2 aforos:** **1) Aragón en Caparroso (CHE A005) +** **2) Arga en Funes (CHE A004) +**
Niveles	---
Caudal	1618 m³/s
Periodo de retorno	T = 5 años

ZONA AFECTADA



– Se prevé que la avenida llegue en 11 horas.

ACCIONES A REALIZAR

Dirección del Plan

1. **Notificación** de la situación a los miembros del **CECOPAL** y del **Gobierno de Navarra**
2. Seguimiento Pluviohidrológico (portales Agua Navarra, Saih Ebro, Meteonavarra)
   – Control de nivel en la Estación de Aforo de Funes
3. Envío de SMS a vecinos que lo hayan solicitado de que se ha activado Emergencia 1. Texto mensaje:

"**Activado el nivel 1 de Emergencia ante inundaciones. Inundaciones importantes en la confluencia de Aragón y Arga. Inundaciones importantes en Soto Sardillas".**

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

Policía municipal

ACTUACIÓN	MATERIALES NECESARIOS	COORDENADAS (EPSG 25830)
Vigilancia de la crecida en Soto Sardillas (EDAR)	Vallas y cinta	599955.94 4684860.48
Zona presa de Taboada	Vallas y cinta	599992.00 4685122.69

Servicio de mantenimiento

ACTUACIÓN	MATERIALES NECESARIOS	COORDENADAS (EPSG 25830)
---	---	---
---	---	---

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

FASE: EMERGENCIA 2 - Confluencia

Desbordamientos zonas ribereñas con afecciones graves.

UMBRALES DE ALERTA: Superación de algún umbral de los indicados

I Caudal y nivel:

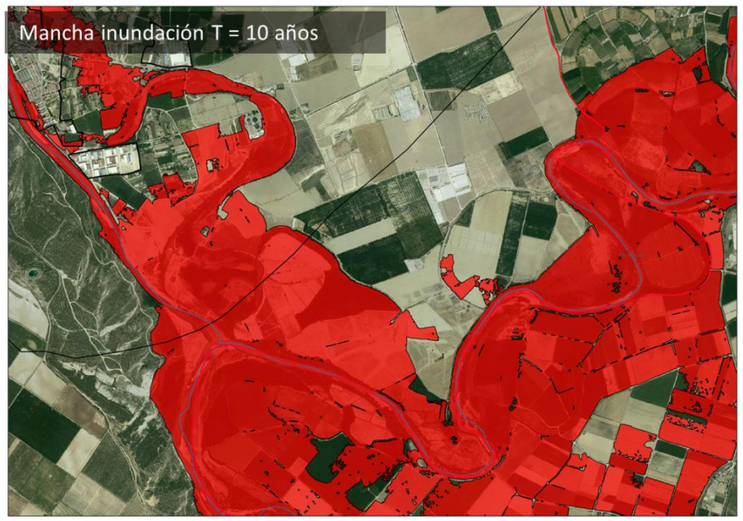
SUMA 6 RIOS

Puntos de control	**Suma de 6 aforos:** **1) Aragón A.A. Yesa (CHE A101) +** **2) Irati en Liedena (CHE A065) +** **3) Onsella en Sangüesa (CHE A073) +** **4) Cidacos en Olite (A327 GN) +** **5) Arga en Etxauri (CHE A069) +** **6) Salado A.A. Alloz (CHE A084)**
Caudal	**1995 m³/s**

ARGA Y ARAGÓN

Puntos de control	**Suma de 2 aforos:** **1) Aragón en Caparroso (CHE A005) +** **2) Arga en Funes (CHE A004) +**
Niveles	---
Caudal	1995 m³/s
Periodo de retorno	T = 10 años

ZONA AFECTADA



– Se prevé que la avenida llegue en 11 horas.

ACCIONES A REALIZAR

Dirección del Plan

1. **Notificación** de la situación a los miembros del **CECOPAL** y del **Gobierno de Navarra**
2. Seguimiento Pluviohidrológico (portales Agua Navarra, Saih Ebro, Meteonavarra)
   – Control de nivel en la Estación de Aforo de Funes
3. Envío de SMS a vecinos que lo hayan solicitado de que se ha activado Emergencia 2. Texto mensaje:

"Activado el nivel 2 de Emergencia ante inundaciones por crecida en la confluencia de Aragón y Arga. Posibilidad de daños graves en la zona de Soto Sardillas, EDAR y polígono industrial".

4. Se publicará que se ha superado umbral de Emergencia 2 (web, Twitter, Facebook)

Policía municipal

ACTUACIÓN	MATERIALES NECESARIOS	COORDENADAS (EPSG 25830)
Señalización de la zona del polígono industrial	Vallas y cinta	599355.19 4684564.68
Posible previsión de evacuación de la EDAR	Vallas, cinta y vehículos	600361.91 4684982.59

Servicio de mantenimiento

ACTUACIÓN	MATERIALES NECESARIOS	COORDENADAS (EPSG 25830)
---	---	---
---	---	---

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

FASE: EMERGENCIA 3 - Confluencia

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:

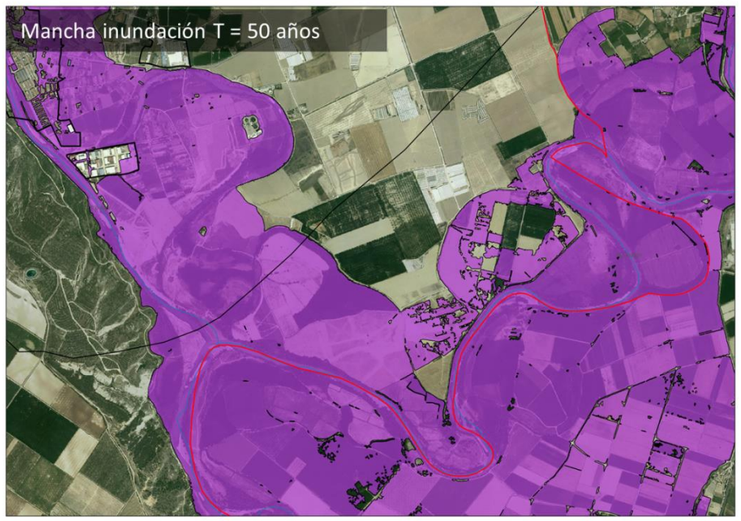
SUMA 6 RIOS

Puntos de control	**Suma de 6 aforos:** **1) Aragón A.A. Yesa (CHE A101) +** **2) Irati en Liedena (CHE A065) +** **3) Onsella en Sangüesa (CHE A073) +** **4) Cidacos en Olite (A327 GN) +** **5) Arga en Etxauri (CHE A069) +** **6) Salado A.A. Alloz (CHE A084)**
Caudal	**2863 m³/s**

ARGA Y ARAGÓN

Puntos de control	**Suma de 2 aforos:** **1) Aragón en Caparroso (CHE A005) +** **2) Arga en Funes (CHE A004) +**
Niveles	---
Caudal	2863 m³/s
Periodo de retorno	T = 50 años

ZONA AFECTADA



– Se prevé que la avenida llegue en 11 horas.

ACCIONES A REALIZAR

Dirección del Plan

1. **Notificación** de la situación a los miembros del **CECOPAL** y del **Gobierno de Navarra**
2. Seguimiento Pluviohidrológico (portales Agua Navarra, Saih Ebro, Meteonavarra)
   – Control de nivel en la Estación de Aforo de Funes
3. Envío de SMS a vecinos que lo hayan solicitado de que se ha activado Emergencia 0. Texto mensaje:

"Activado el nivel máximo (3) de Emergencia ante inundaciones por crecida de los ríos Arga y Aragón. Daños muy graves en Soto Sardillas y Casco Urbano de Funes".

4. Se publicará que se ha superado umbral de Emergencia 3 (web, Twitter, Facebook)

Policía municipal

ACTUACIÓN	MATERIALES NECESARIOS	COORDENADAS (EPSG 25830)
Previsión de evacuación del polígono industrial	Vehículos policía municipal	599202.61 4684722.01
Previsión de evacuación de la EDAR	Vehículos policía municipal	600442.99 4684940.57
Vigilancia de zona sur del casco urbano (calle Sancho IV)	Vallas y cinta	599099.83 4684859.78

Servicio de mantenimiento

ACTUACIÓN	MATERIALES NECESARIOS	COORDENADAS (EPSG 25830)
---	---	---
---	---	---

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

FASE: VUELTA A LA NORMALIDAD - Confluencia

UMBRALES DE ALERTA: deben darse todas las condiciones siguientes

Precipitación

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

I Caudal y nivel:

SUMA 6 RIOS

Puntos de control	Suma de 6 aforos: 1) Aragón A.A. Yesa (CHE A101) + 2) Irati en Liedena (CHE A065) + 3) Onsella en Sangüesa (CHE A073) + 4) Cidacos en Olite (A327 GN) + 5) Arga en Etxauri (CHE A069) + 6) Salado A.A. Alloz (CHE A084)
Caudal	**885 m³/s**

ARGA Y ARAGÓN

Puntos de control	Suma de 2 aforos: 1) Aragón en Caparroso (CHE A005) + 2) Arga en Funes (CHE A004) +
Niveles	---
Caudal	885 m³/s
Periodo de retorno	T = 1 año

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**.

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

Inundaciones para los diferentes niveles de emergencia (confluencia Aragón y Arga)

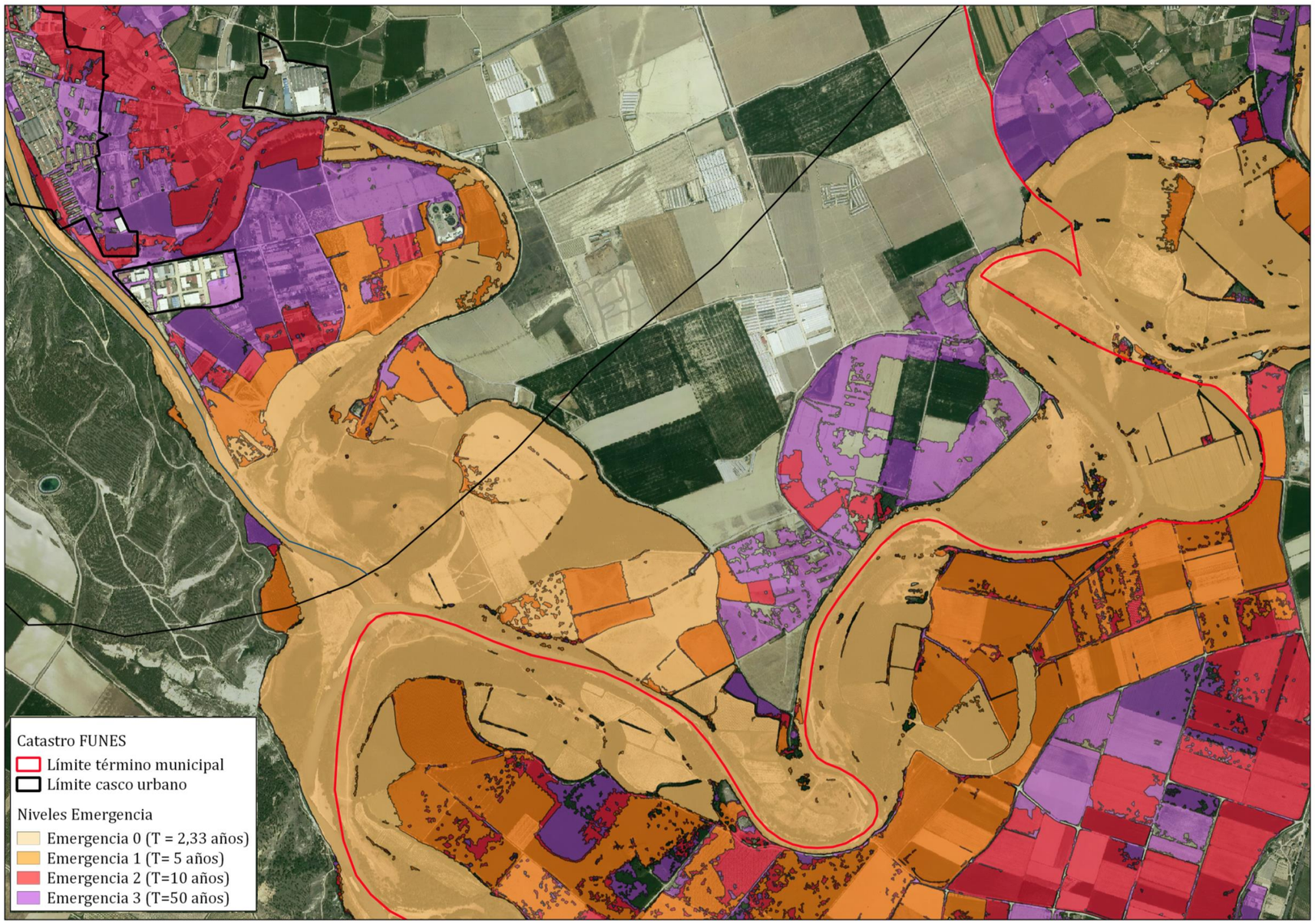


Ilustración 51. Fichas resumen de los umbrales de caudal observado **en los ríos Aragón y Arga** que definen cada nivel de alerta en el término municipal de Funes. Afecciones generadas en cada nivel de emergencia y actuaciones a desarrollar.

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

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

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

4.1.5 Medidas de protección a la población

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

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

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

4.2 Implantación y mantenimiento de la operatividad

4.2.1 Implantación

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

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

4.2.2 Mantenimiento de la operatividad

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

- Con **periodicidad Anual** deben efectuarse las siguientes acciones:
  - Reunión del Grupo Operativo con el fin de coordinar las acciones y revisar los procedimientos de actuación.
  - Revisión y actualización del directorio de responsables en caso de emergencia.
  - Revisión y actualización del catálogo de medios y recursos.

- Con **carácter Extraordinario** deben efectuarse las siguientes acciones:
  - Realización de ejercicios y simulacros, a criterio de la Dirección del Plan Municipal y coordinados con el CECOP-SOS Navarra
  - Análisis de la bondad de los umbrales tras cada activación del Plan.

4.2.3 Información a la población

Las acciones que se realicen en esta materia irán encaminadas a poner en conocimiento de la población de Funes y más directamente a los vecinos más afectados, el presente plan. Así como a informar a la

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

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

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

5. ANEJOS

Anejo 1: Directorio

Cargo	Persona Responsable	Teléfono de contacto
Alcalde / Alcaldesa	Ignacio F. Domínguez	
Teniente de Alcalde	Miguel Ángel Los Arcos Díaz	
Jefe de Policía Municipal	Jesús Manuel Valles Gracia	
— Policía Municipal	Álvaro Lacarra	
Área de Protección Civil	José Mari Cambra	
Jefe de Mantenimiento	Alfonso Martinez Escuchuri	
Concejal del Área de Seguridad Ciudadana	Belén Molviedro	
Responsable de Información y Comunicación	Ángela Alfaro	
Concejal del Área de Medio Ambiente y Comunales	Alberto Iturbide Melero	
Guarda	Guillermo Irigaray Ulibarrena	

OTROS TELEFONOS DE INTERES	
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	948 754 003

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

Anejo 2: Catálogo de medios y recursos

Tipo de medio / material	Número	Localización /almacenado en:
Vallas	---	---
Cinta	---	---
Vehículos policía municipal	---	---

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

Anejo 3: Cartografía y puntos críticos

Listado de mapas incluidos en este anejo:

1. Localización de las cuencas.
2. Localización de las estaciones de aforo.
3. Localización de estaciones meteorológicas.
4. Manchas de Inundación:
    a. Frecuencia alta (sólo Arga y confluencia con el rio Aragón)
    b. Frecuencia media (sólo Arga y confluencia con el rio Aragón)
    c. Frecuencia baja (sólo Arga y confluencia con el rio Aragón)
5. Mapas de Calados (T=10 años, 100 y 500 años)
6. Mapas de Riesgo para las Actividades Económicas (T=10 años, 100 y 500 años)
7. Mapas de **niveles de Emergencia**
    a. Alerta por desbordamientos del **rio Arga** en el casco urbano
    b. Alerta por desbordamientos en la **confluencia de los ríos Arga y Aragón**.

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

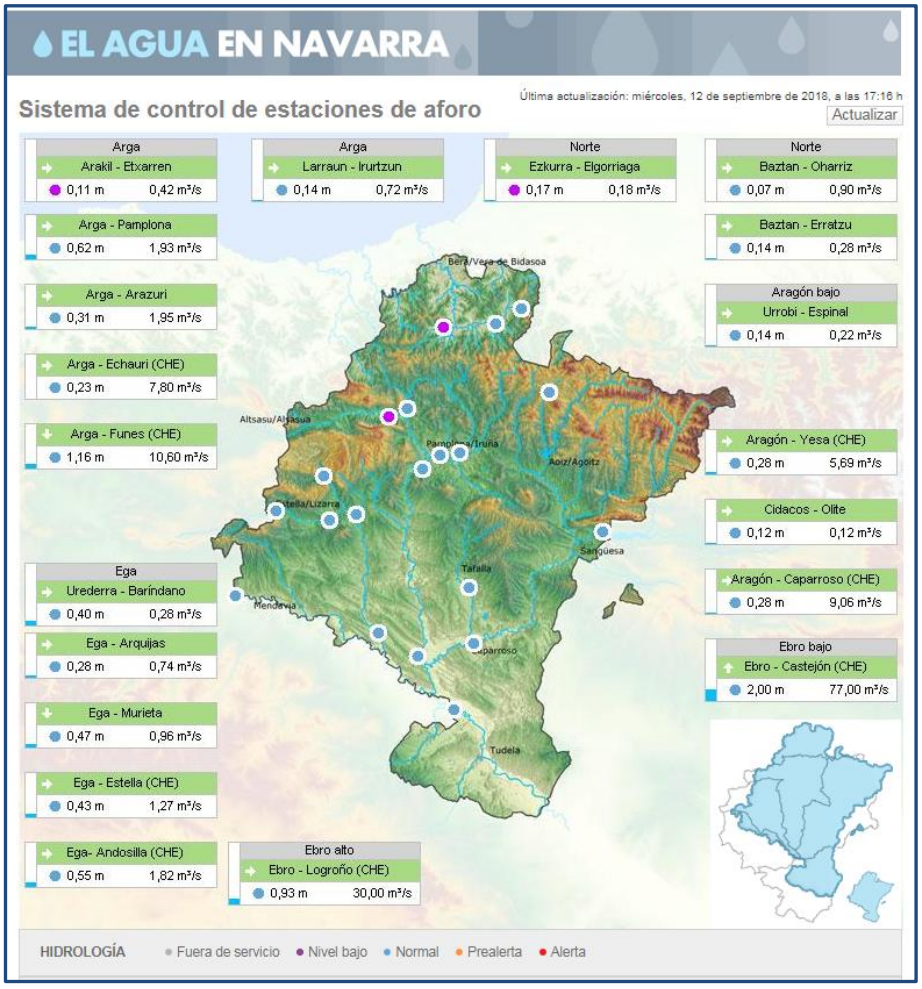
Anejo 4: Seguimiento pluviohidrológico

En este anejo se incluyen los diferentes Links de páginas web de diferentes organismos donde se pueden consultar los datos de caudales:

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

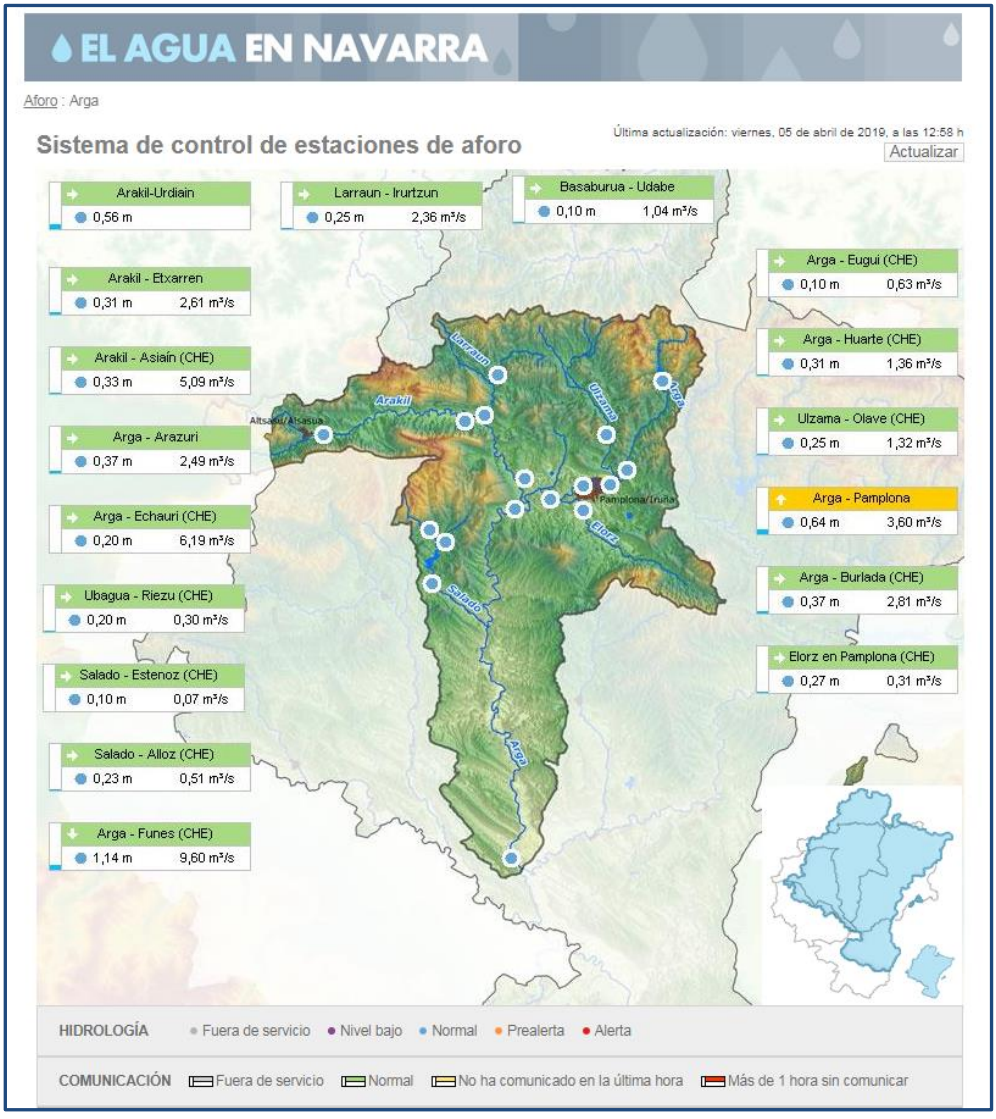


Haciendo clic en el mapa azul de Navarra de la parte inferior derecha de la web podemos ir accediendo a las diferentes subcuencas de los ríos Ega, Arga, **Aragón-Irati**, Bidasoa, Ebro, etc.

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

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

- http://www.navarra.es/appsext/AguaEnNavarra/ctaMapa.aspx?IdMapa=3&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 río Arga:
Arga en Funes (CHE):
http://www.navarra.es/appsext/AguaEnNavarra/ctaDatosEstacion.aspx?IdEstacion=57

Arga en Echauri (CHE):
http://www.navarra.es/appsext/AguaEnNavarra/ctaDatosEstacion.aspx?IdEstacion=65

Estaciones del rio Salado:
Salado A.A. Alloz (CHE):

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

http://www.navarra.es/appsext/AguaEnNavarra/ctaDatosEstacion.aspx?IdEstacion=70

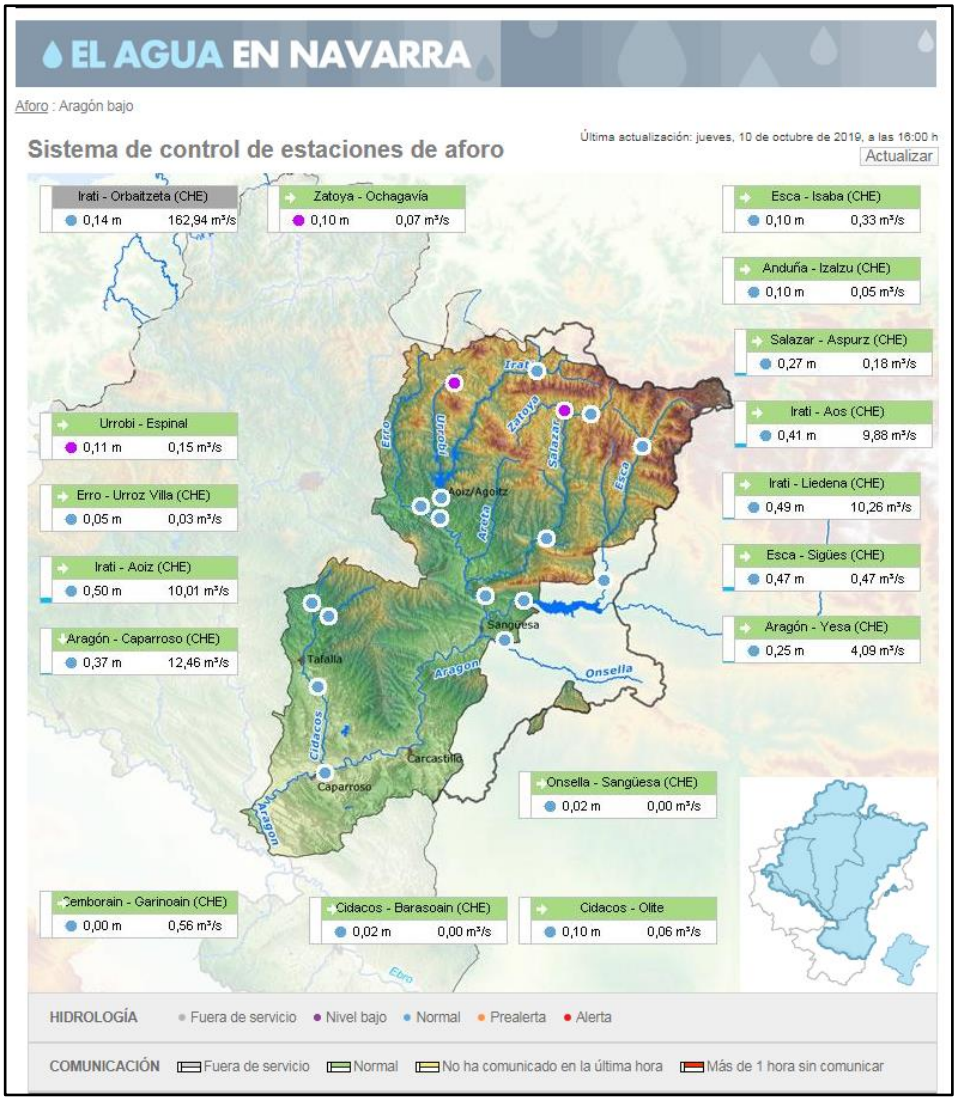




Los datos de las estaciones de la cuenca del Aragón pueden consultarse aquí:

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

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

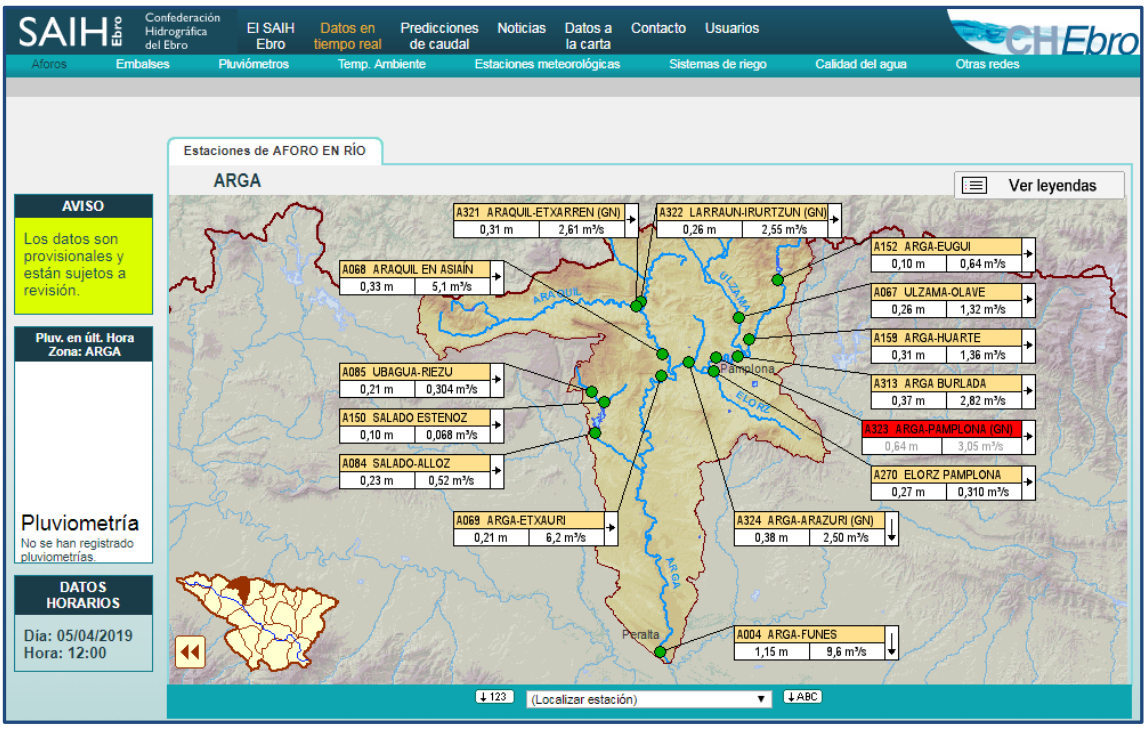


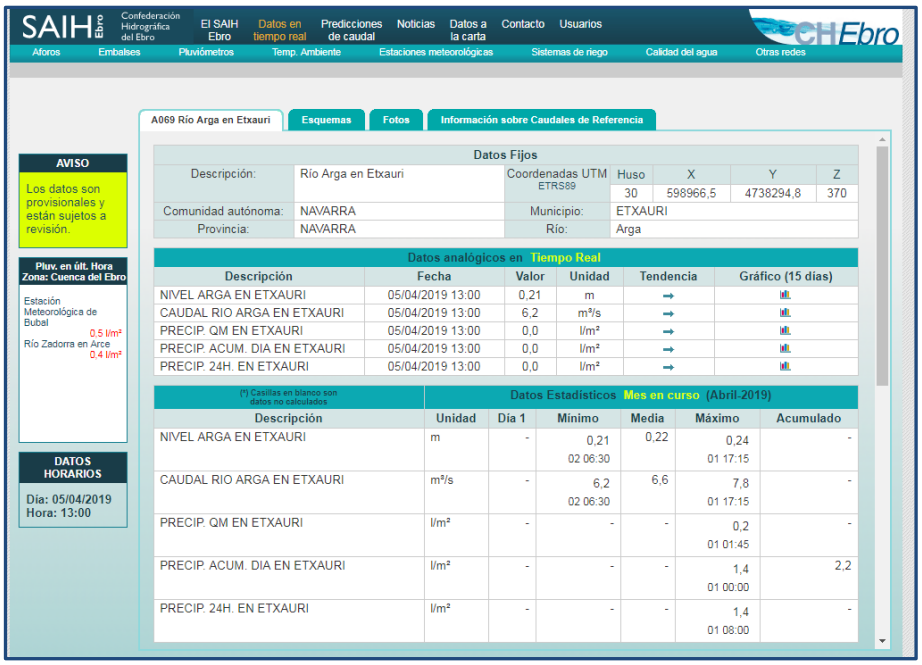
2. DATOS EN TIEMPO REAL DE LOS CAUDALES EN LAS ESTACIONES DE AFORO DEL GOBIERNO DE NAVARRA Y DE LA CHE – PÁGINA WEB DE LA CHE -

Los datos de aforo en tiempo real de las cuencas de los ríos Arga y Aragón, 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:H12

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





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

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

5.1. Recomendaciones básicas si vive en una zona inundable:

- Tenga preparado un kit de emergencia y estudiadas las recomendaciones básicas.
- Utilice el teléfono móvil sólo por necesidad ya que la saturación de las líneas puede generar problemas a los equipos de emergencia.
- No propague rumores, ni 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:

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

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

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

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

    Acumulados previstos en 3 horas:
    http://www.aemet.es/es/eltiempo/prediccion/modelosnumericos/harmonie_arome?opc2=pybal&opc3=pr

    Acumulados previstos en 1 hora:
    http://www.aemet.es/es/eltiempo/prediccion/modelosnumericos/harmonie_arome_ccaa?opc2=nav&opc3=pr

  - 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

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

Arga:
http://www.navarra.es/appsext/AguaEnNavarra/ctaMapa.aspx?IdMapa=3&IDOrigenDatos=1

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

Aragón:
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.

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

5.2. Recomendaciones. TEXTO EXTENSO

5.2.1. Fase de normalidad

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

Dentro de las acciones a llevar a cabo, destacan:

1. Disponer de un kit de emergencia:

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

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

- 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:

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

- 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

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

5.2.2. Antes (pre-emergencia)

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

1. En caso de disponer de tiempo de reacción:

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

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

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

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

5.2.3. Durante la inundación

A continuación se enumeran algunas recomendaciones para esta etapa:

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

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

2. Recomendaciones en caso de evacuación del edificio:

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

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

5.2.4. Después de la inundación

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

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

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

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

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

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

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

Para la elaboración de este plan se llevó a cabo una **reunión de trabajo**, con fecha 13 de diciembre de 2018, 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 Funes (**Ilustración 52**). Los detalles de los asistentes convocados por el ayuntamiento se muestran en la **Tabla 11**.



Ilustración 52. Asistentes a la reunión de trabajo para la elaboración del Plan municipal (13/12/2018).

PARTICIPANTE	CARGO / ORGANISMO
Ignacio Felipe Domínguez Martinez	Alcalde
Miguel Ángel Los Arcos	Teniente alcalde
Jesus Manuel Valles Gracia	Jefe de Policía Municipal
Álvaro Lacarra	Policía Municipal
Alfonso Martínez Escuchuri	Jefe de Brigada
Belén Molviedro	Área de Seguridad ciudadana
Alberto Iturbide	Concejal de Medio ambiente
Guillermo Irigaray Ulibarrena	Guarda rural

Tabla 11. Nombre, cargo y teléfono de contacto de los asistentes por parte del Ayuntamiento de Funes a la reunión de trabajo preparatoria de este plan (18/12/2018).

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

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

- **1.** Piscinas municipales (y Soto Gil).
- **2.** Inicio (norte) de la Calle Olite.
- **3.** Cruce de las calles Olite y Estajado. Alcantarillado.
- **4.** Camino Ribera (camino sobre la mota).
- **5.** Estación de aforo de la CHE.
- **6.** Parque infantil en margen izquierda (a la altura de la estación de aforo). Problemática con alcantarillas.
- **7.** Zona del colegio y la escuela infantil.
- **8.** Polígono industrial.
- **9.** Paseo de la Mejana (y su aparcamiento en margen derecha, justo aguas arriba del puente).









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

Ilustración 53. Zona de las piscinas municipales de Funes. En la margen izquierda del río Arga a su entrada al casco urbano.



Ilustración 54. Calle Olite (Inicio, extremo norte)



Ilustración 55. Cruce calle Olite con calle Estajado. Problemática con los retornos de pluviales por el alcantarillado del cruce.

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



Ilustración 56. Camino Ribera. Mota sobrelevada, como protección ante los desbordamientos en la margen izquierda, que se pueden originar aguas arriba, en el término municipal de Peralta.



Ilustración 57. Estación de aforo de la CHE y alcantarillado próximo.

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



Ilustración 58. Parque infantil vallado en la margen izquierda del rio, aguas abajo del puente de la localidad.



Ilustración 59. Zona del colegio público y la escuela infantil.

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



Ilustración 60. Zona del polígono industrial y de la futura obra de reconexión del meandro de Soto Sardillas.



Ilustración 61. Zona de aparcamiento en el Paseo de La Mejana (justo aguas arriba del puente principal de la localidad).

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

Anejo 7: Marco legal

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

En el **ámbito europeo**:

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

En los **ámbitos estatal y autonómico**:

Ley de Aguas y Costas:

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

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

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

Cobertura aseguradora del riesgo de inundación:

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

Protección Civil:

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

- 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:

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

- Decreto Foral 44/2011, de 16 de mayo, por el que se aprueba el Plan de Ordenación Territorial del Eje del Ebro (POT5).
- Los distintos POTs y sus diferentes actualizaciones pueden consultarse en el siguiente enlace: http://www.navarra.es/home_es/Temas/Territorío/Urbanismo/Instrumentos/Instrumentos+OT/POT/

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

Anejo 8: 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 junto con los contenidos mínimos que ya figuraban en el Plan de 2011, se deben incluir también los siguientes 3 aspectos adicionales:

Anejo 8.1. Análisis del Planeamiento Urbanístico

Este Anejo del Plan de Emergencias 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.
  - Sólo 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.
  - Sólo 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.

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

Anejo 8.2. 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 Funes. 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.*"

Dentro de las 27 actuaciones evaluadas, las 3 siguientes se plantearon para su implementación en el término municipal de Funes:

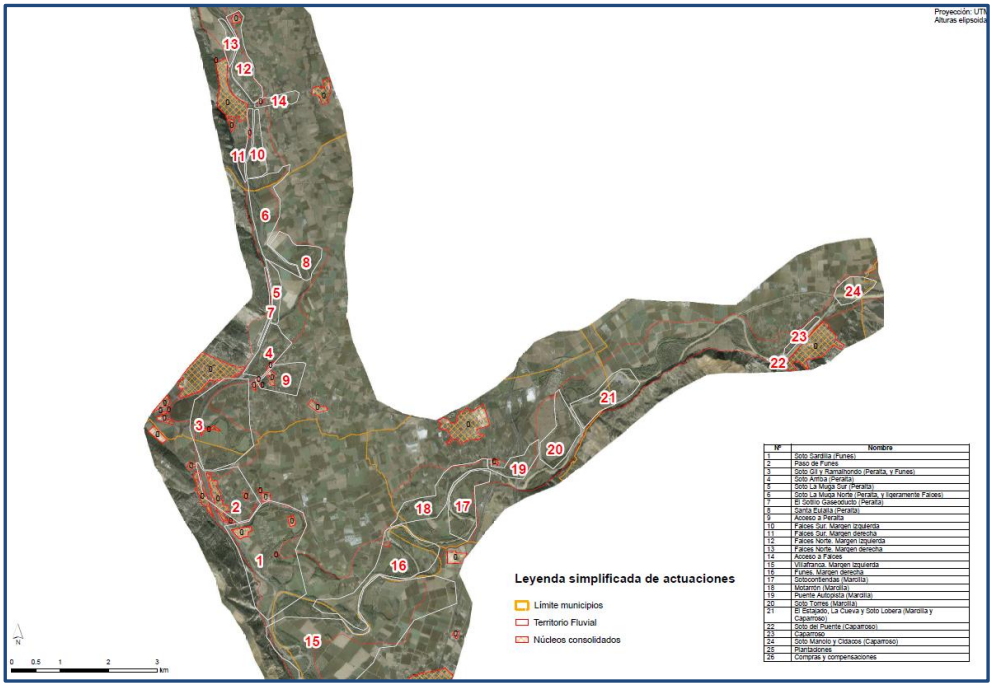
ACTUACIÓN 1. **SOTO SARDILLAS.**

ACTUACIÓN 2. **PASO DE FUNES. **El ayuntamiento y la CHE, en la fecha de redacción de este plan (2019) han iniciado las conversaciones para la ejecución de una obra similar, pero de menor envergadura a la planteada en esta acción. En concreto se trataría del estudio de una mota para**

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

la protección de la zona norte del casco urbano, en la margen izquierda del río. En concreto se estudia su ejecución entre las piscinas y la zona de Madre Vieja.

ACTUACIÓN 3. SOTO GIL Y RAMALHONDO.



- ## Proyecto de reducción de inundaciones en la zona del Meandro Sardillas

Como ya se ha descrito en este documento del Plan de emergencias ante inundaciones de Funes, en el marco de la Estrategia Nacional de Ríos, la Confederación Hidrográfica del Ebro redactó el **proyecto "Conexión hidrológica y mejora de hábitats en los meandros del Tramo Bajo del río Arga (Navarra)**, Clave: 09.499-0056/2111", centrándose en el meandro de Soto Sardillas en el término municipal de Funes, en la confluencia de los ríos Arga y Aragón. Como ya se ha citado, este proyecto se enmarca dentro del **Plan de Impulso al Medio Ambiente para la Adaptación al Cambio Climático en España (PIMA-Adapta)**, en la Estrategia Nacional de Restauración de Ríos y en el Plan de Gestión de Riesgos de Inundaciones de la cuenca del Ebro (PGRI Ebro). Este proyecto se basa en gran medida en la Actuacion1 propuesta en dicho **Plan de Acción**. Las actuaciones 2 y 3 pueden consultarse en dicho documento.

Las actuaciones que se recogen en dicho proyecto se consideran claves para el correcto funcionamiento del sistema Arga-Aragón, al tratarse de la zona de confluencia de ambos ríos y en la que se concentran los procesos que controlan gran parte de la problemática morfológica que se ha desencadenado aguas arriba.



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

Mediante la ejecución de este proyecto, se ha pretendido **dotar de anchura tanto a los tramos previos de la confluencia como a la propia confluencia**, y **facilitar su movilidad lateral**, de modo que sirva como lugar de sedimentación y control de los procesos de incisión intensa aguas arriba. Las actuaciones previstas implican un importante movimiento de tierras. El proyecto consta de 3 fases.

Anejo 8.3. 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 8.4. 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-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 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 8.5. 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

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

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