

Demarcación Hidrográfica del Ebro

REVISIÓN Y ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN DEL
RIESGO DE INUNDACIÓN. **PGRI 2º CICLO**

MEMORIA

NOVIEMBRE 2022



Índice

1	Antecedentes y objetivos.....	16
1.1	Objeto	18
1.2	Contenido del documento	19
1.3	Conclusiones de los informes de evaluación del PGRI por autoridades europeas.....	19
1.4	Cambio climático y riesgo de inundación.....	21
2	Marco territorial	26
2.1	Descripción general de la demarcación hidrográfica.....	26
2.1.1	Límites administrativos.....	26
2.1.2	Marco físico y biótico.	28
2.1.3	Climatología, hidrología e incidencia del cambio climático.	29
2.1.4	Ocupación del suelo.....	31
2.2	Autoridades competentes de la demarcación hidrográfica.....	31
3	Proceso de coordinación y participación pública en la elaboración y aprobación del Plan.....	34
3.1	Resumen de la evaluación ambiental del Plan	35
3.2	Coordinación con el proceso de planificación hidrológica	37
3.3	Procesos de participación en la elaboración del Plan.	39
3.4	Resumen del proceso de consulta pública.	41
3.5	Coordinación internacional.....	43
4	Conclusiones de la revisión de la Evaluación Preliminar del Riesgo de Inundación.....	45
4.1	Metodología inicial.....	46
4.2	Metodología general para la revisión y actualización del EPRI.....	48
4.3	Conclusiones	49
4.3.1	Inundaciones de origen fluvial.....	50
4.3.2	Inundaciones de origen pluvial.....	51
4.3.3	Inundaciones debidas al mar.....	51
4.3.4	Incidencia del cambio climático.	51
5	Resultado de la revisión de los mapas de peligrosidad y de riesgo de inundación.....	53
5.1	Inundaciones de origen fluvial.....	54
5.1.1	Elaboración de mapas de peligrosidad.....	54
5.1.2	Delimitación del Dominio Público Hidráulico Cartográfico	61
5.1.3	Delimitación de la Zona de Flujo Preferente	62

5.1.4	Caudales de cálculo	63
5.1.5	Elaboración de mapas de riesgo	64
5.2	Inundaciones producidas por el mar.....	65
5.3	Conclusiones sobre la peligrosidad y el riesgo de inundación de las ARPSIs.....	67
5.3.1	Población afectada	68
5.3.2	Actividad económica afectada.....	72
5.3.3	Puntos de especial importancia	75
5.3.4	Áreas de importancia ambiental	80
5.3.5	Caracterización de las ARPSIs	82
6	Posibles repercusiones del cambio climático en la incidencia de inundaciones	85
6.1	Inundaciones de origen pluvial y fluvial.....	86
6.1.1	Influencia del cambio climático en la precipitación (CEDEX).....	86
6.2	Metodología para el cálculo de la influencia del cambio climático en el riesgo de inundación fluvial y pluvial.....	120
6.3	Inundaciones de origen marino	126
6.4	Coordinación con el PNACC y líneas estratégicas de actuación	132
7	Objetivos de la gestión del riesgo de inundación	137
7.1	Objetivos generales y específicos.....	137
7.2	Relación entre objetivos, medidas y priorización de las mismas	138
8	Criterios y objetivos ambientales especificados en el Plan hidrológico	142
8.1	Criterios sobre el estado de las masas de agua.....	143
8.2	Objetivos medioambientales de las masas de agua	144
8.3	Estado de las masas de agua y los objetivos medioambientales de las ARPSIs.....	145
8.4	Estado de las masas de agua subterráneas	148
8.5	Zonas protegidas y Red Natura 2000.....	149
9	Planificación de las autoridades de Protección Civil ante el riesgo de inundación.....	152
9.1	Planes de Protección Civil existentes a nivel nacional, autonómico y local	152
9.1.1	Nivel Estatal	152
9.1.2	Nivel Autonómico	155
9.1.3	Nivel local. Planes de Actuación de Ámbito Local	166
9.2	Nuevos desarrollos de acuerdo con la Ley 7/2015 del Sistema Nacional de Protección Civil.....	167
10	Sistemas de predicción, información y alerta hidrológica	171
10.1	Sistemas de predicción meteorológica.....	171
10.2	Sistemas de Información y alerta hidrológica	174

11	Revisión del grado de implantación del PGRI de primer ciclo	183
11.1	Evaluación de los avances realizados en la consecución de los objetivos	183
11.2	Progreso realizado en la implementación de las medidas	188
11.2.1	Prevención.	189
11.2.2	Protección.	195
11.2.3	Preparación.	199
11.2.4	Recuperación.	202
11.3	Descripción y explicación de las medidas previstas que no se han llevado a cabo	204
11.3.1	Prevención.	204
11.3.2	Protección.	205
11.3.3	Preparación.	206
11.3.4	Recuperación.	209
11.4	Balance de la implantación del PGRI y propuesta de medidas adicionales	209
12	Programas de medidas para el segundo ciclo	211
12.1	Medidas de ámbito nacional / autonómico	213
12.2	Medidas de ámbito de demarcación hidrográfica	216
12.3	Medidas de ámbito de ARPSI.....	218
12.4	Costes y beneficios de las medidas y establecimiento de prioridades	221
12.5	Presupuesto	226
12.6	Fuentes de financiación	251
12.7	Aspectos destacados del Plan de Gestión del Riesgo de Inundación de 2º ciclo	258
13	Descripción de la ejecución del Plan: Programa de seguimiento	263
13.1	Definición de indicadores.....	264
13.2	Objetivos específicos del PGRI establecidos a través de los indicadores.....	265
13.3	Listado de indicadores	268
13.4	Tablas resumen.....	288

ANEJOS A LA MEMORIA

- Anejo 1. Caracterización de las ARPSIs.
- Anejo 2. Descripción del programa de medidas.
 - Apéndice 1. Medidas de ámbito ARPSI incluidas en el Plan
 - Apéndice 2. Estudio de obras transversales con insuficiente drenaje
 - Apéndice 3. Resumen del inventario de obras longitudinales de protección frente a inundaciones
 - Apéndice 4. Medidas pendientes validación
- Anejo 3. Justificación de las medidas estructurales del Plan.
- Anejo 4. Resumen de los procesos de participación, información pública y consultas y sus resultados
- Anejo 5. Medidas específicas de coordinación con la parte internacional de la Demarcación Hidrográfica: El Acuerdo de Toulouse.
- Anejo 6. Listado de autoridades competentes.

Índice de figuras

Figura 1.	Ámbito territorial de la Demarcación Hidrográfica del Ebro.	28
Figura 2.	Divisiones climáticas en la cuenca del Ebro.	29
Figura 3.	Distribución espacial de la precipitación total anual (mm/año). Periodo 1980/81-2017/18.	30
Figura 4.	Cambio porcentual en las principales variables hidrológicas en los tres periodos de impacto respecto al periodo de control para la DH del Ebro. Rango y media de resultados para los escenarios de emisiones (Representative Concentration Pathways) RCP 4.5 (círculos) y RCP 8.5 (cuadrados). Fuente: CEH 2017.	31
Figura 5.	Esquema de decisión para la inclusión de medidas de recuperación ambiental o medidas estructurales desde el PGRI.	39
Figura 6.	Delimitación de ARPSI's en la Demarcación Hidrográfica del Ebro.	46
Figura 7.	Esquema metodológico para la revisión y actualización de la EPRI.	48
Figura 8.	Metodología aplicada en la revisión de la EPRI para las inundaciones pluviales.	49
Figura 9.	Tramos ARPSIs propuestos en el 2º Ciclo de la EPRI. Marrón (se elimina), Verde (se mantiene), Rojo (se modifica) y Azul (nuevo tramo) ...	50
Figura 10.	Esquema metodológico de los MAPRI 2º Ciclo de la DH Ebro.	58
Figura 11.	Ejemplo de mapa de peligrosidad. Imagen visor SITEBRO (http://iber.chebro.es/sitebro/sitebro.aspx).	59
Figura 12.	Mapas de riesgo: actividad económica afectada para T10. Imagen del visor del SITEBRO.	65
Figura 13.	Mapas de riesgo: población afectada y puntos de especial importancia para T500. Imagen visor SITEBRO.	65
Figura 14.	Contorno del litoral español objeto de estudio y ejemplo de utilización ...	66
Figura 15.	Distribución de tramos ARPSI en la Demarcación Hidrográfica del Ebro.	68
Figura 16.	Distribución del Nº de habitantes afectados en zona inundable por ARPSI para un evento de media probabilidad de ocurrencia (T100).	69
Figura 17.	Porcentaje de habitantes sobre el total en los 15 municipios más afectados para un evento de media probabilidad de ocurrencia (T100)....	70
Figura 18.	Distribución del Nº de habitantes afectados en zona inundable por término municipal para un evento de media probabilidad de ocurrencia (T100).	70
Figura 19.	Porcentaje de habitantes sobre el total en los 15 municipios más afectados para un evento de media probabilidad de ocurrencia (T100)....	71

Figura 20.	Nº de habitantes estimados en zona inundable: comparativa entre ciclos	71
Figura 21.	Superficie afectada en las ARPSIs por categoría de la actividad económica y para un evento de media probabilidad de ocurrencia (T100).....	73
Figura 22.	Estimación de superficie afectada y pérdidas económicas en las ARPSIs: comparativa entre ciclos para un evento de media probabilidad de ocurrencia (T100).....	73
Figura 23.	Valor económico en riesgo por ARPSI y para un evento de media probabilidad de ocurrencia (T100).....	74
Figura 24.	Usos del suelo con mayor valor económico en riesgo	75
Figura 25.	Gráfico de dispersión Valor en riesgo-Superficie.....	75
Figura 26.	Porcentaje del valor económico en riesgo de cada ARPSI respecto al total de la cuenca.....	75
Figura 27.	Puntos de especial importancia: comparativa entre ciclos para T100.....	76
Figura 28.	Distribución de EDARs afectadas para un periodo de retorno de 500 años.	78
Figura 29.	Distribución de Hospitales afectados para un periodo de retorno de 500 años.	78
Figura 30.	Distribución de Residencias de mayores afectadas para un periodo de retorno de 500 años.....	79
Figura 31.	Distribución de Centros educativos afectadas para un periodo de retorno de 500 años.....	79
Figura 32.	Zonas de importancia ambiental coincidentes con ARPSIs para un periodo de retorno de 500 años.....	81
Figura 33.	Diagrama de dispersión Peligrosidad-Riesgo en la Demarcación hidrográfica del Ebro.....	82
Figura 34.	Regiones climáticas situadas total o parcialmente en la DH del Ebro	88
Figura 35.	Contraste de estadísticos de series observadas y simuladas de precipitación diaria máxima anual para los estadísticos media, LCV y LCS, para los modelos climáticos “9_MOH-RCA” (arriba) y “15_MPI-REMO2” (abajo)	90
Figura 36.	Contraste de la estacionalidad de la precipitación diaria máxima anual obtenida mediante observaciones y simulaciones en las regiones “0107” y “0903” de la DH del Ebro.....	91
Figura 37.	Celdas y regiones con cambios en la mediana significativos identificados en la mayoría de modelos climáticos de estudio para precipitación diaria máxima anual para el periodo de impacto “2071-2100”. (“pos” = positivo, “neg”= negativo; “inc” = inconsistente).	93
Figura 38.	Celdas y regiones con cambios en la mediana significativos	

	identificados en la mayoría de modelos climáticos de estudio para precipitación convectiva diaria máxima anual para el periodo de impacto “2071-2100”. (“pos” = positivo, “neg”= negativo; “inc” = inconsistente).	94
Figura 39.	Celdas y regiones con cambios en la mediana significativos identificados en la mayoría de modelos climáticos de estudio para precipitación horaria máxima anual para el periodo de impacto “2071-2100”. (“pos” = positivo, “neg”= negativo; “inc” = inconsistente)	95
Figura 40.	Tasas de cambio en cuantil medias significativas para precipitación diaria máxima anual en base a modelos climáticos comunes para el modelo SQRT-R en RCP 4.5 en la DH del Ebro.....	99
Figura 41.	Tasas de cambio en cuantil medias significativas para precipitación diaria máxima anual en base a modelos climáticos comunes para el modelo SQRT-R en RCP 8.5 en la DH del Ebro.....	100
Figura 42.	Tasas de cambio en cuantil medias significativas para precipitación diaria máxima anual en base a modelos climáticos comunes para el modelo GEV-L en RCP 4.5 en la DH del Ebro	103
Figura 43.	Tasas de cambio en cuantil medias significativas para precipitación diaria máxima anual en base a modelos climáticos comunes para el modelo GEV-L en RCP 8.5 en la DH del Ebr.....	104
Figura 44.	Celdas con tasas de cambio significativas para el periodo de impacto “2041-2070” y RCP 4.5 (arriba) y 8.5 (abajo), asociadas al periodo de retorno de 100 años, obtenidas en MITECO (2018) (izquierda) y, para el modelo SQRT-R, en CEDEX (2021) (derecha)	105
Figura 45.	Tasas de cambio en cuantil medias significativas para precipitación horaria máxima anual en base a modelos climáticos comunes para el modelo SQRT-R en RCP 4.5 en la DH del Ebro.....	107
Figura 46.	Tasas de cambio en cuantil medias significativas para precipitación horaria máxima anual en base a modelos climáticos comunes para el modelo SQRT-R en RCP 8.5 en la DH del Ebro.....	108
Figura 47.	Tasas de cambio en cuantil de precipitación diaria máxima anual acumulada en la DH del Ebro para el periodo de impacto 2041-2070 en relación al modelo SQRT-R para RCP 4.5 y T = 10 años	110
Figura 48.	Tasas de cambio en cuantil de precipitación diaria máxima anual acumulada en la DH del Ebro para el periodo de impacto 2041-2070 en relación al modelo SQRT-R para RCP 4.5 y T = 100 años	110
Figura 49.	Tasas de cambio en cuantil de precipitación diaria máxima anual acumulada en la DH del Ebro para el periodo de impacto 2041-2070 en relación al modelo SQRT-R para RCP 4.5 y T = 500 años	111
Figura 50.	Tasas de cambio en cuantil de precipitación diaria máxima anual acumulada en la DH del Ebro para el periodo de impacto 2041-2070 en relación al modelo SQRT-R para RCP 8.5 y T = 10 años	112

Figura 51.	Tasas de cambio en cuantil de precipitación diaria máxima anual acumulada en la DH del Ebro para el periodo de impacto 2041-2070 en relación al modelo SQRT-R para RCP 8.5 y T = 100 años.....	112
Figura 52.	Tasas de cambio en cuantil de precipitación diaria máxima anual acumulada en la DH del Ebro para el periodo de impacto 2041-2070 en relación al modelo SQRT-R para RCP 8.5 y T = 500 años.....	113
Figura 53.	Tasas de cambio en cuantil de precipitación diaria máxima anual acumulada para las ARPSIs de la DH del Ebro para el periodo de impacto 2041-2070 en relación al modelo SQRT-R para los periodos de retorno de 10 (arriba), 100 (medio) y 500 años (abajo) y RCP 4.5 (izquierda) y 8.5 (derecha).....	114
Figura 54.	Esquema metodológico empleado en el estudio de la influencia del cambio climático en el riesgo de inundación pluvial y fluvial	122
Figura 55.	Valoración cualitativa total del incremento probable en el riesgo de inundación debido al cambio climático para T10 en un escenario RCP 4.5 a nivel de subcuencas Pfafstetter en la Demarcación Hidrográfica del Ebro	123
Figura 56.	Valoración cualitativa total del incremento probable en el riesgo de inundación debido al cambio climático para T100 en un escenario RCP 4.5 a nivel de subcuencas Pfafstetter en la Demarcación Hidrográfica del Ebro	124
Figura 57.	Valoración cualitativa total del incremento probable en el riesgo de inundación debido al cambio climático para T500 en un escenario RCP 4.5 a nivel de subcuencas Pfafstetter en la Demarcación Hidrográfica del Ebro	124
Figura 58.	Valoración cualitativa total del incremento probable en el riesgo de inundación debido al cambio climático para T10 en un escenario RCP 8.5 a nivel de subcuencas Pfafstetter en la Demarcación Hidrográfica del Ebro	125
Figura 59.	Valoración cualitativa total del incremento probable en el riesgo de inundación debido al cambio climático para T100 en un escenario RCP 8.5 a nivel de subcuencas Pfafstetter en la Demarcación Hidrográfica del Ebro	125
Figura 60.	Valoración cualitativa total del incremento probable en el riesgo de inundación debido al cambio climático para T500 en un escenario RCP 8.5 a nivel de subcuencas Pfafstetter en la Demarcación Hidrográfica del Ebro	126
Figura 61.	Líneas de acción más relacionadas con la gestión del riesgo de inundaciones. Fuente: PNACC-2.	136
Figura 62.	Objetivos ambientales	142
Figura 63.	Ejemplo de ARPSI único establecido sobre varias masas de agua	146
Figura 64.	Estado final de las masas de agua subterráneas asociadas a tramos	

	ARPSI.....	149
Figura 65.	Zonas protegidas de la Red Natura 2000 y tramos de ARPSI en la Demarcación	151
Figura 66.	Ámbito territorial de la Demarcación Hidrográfica del Ebro.	156
Figura 67.	Tipos de planes en materia de Protección Civil. Fuente: Estrategia Nacional de Protección Civil.....	168
Figura 68.	Página web de predicciones de la AEMET	172
Figura 69.	Página de inicio del portal Meteolarm	173
Figura 70.	Redes SAIH y SAICA.....	175
Figura 71.	Pantalla de datos en tiempo real del SAIH Ebro	180
Figura 72.	Ubicación de estaciones de la red automática de control hidrometeorológico de la CAPV	181
Figura 73.	Portadas de las Guías de adaptación al riesgo de inundación.....	190
Figura 74.	Seguimiento del estado de las medidas 2020 (Nacional/Autonómicas)...	209
Figura 75.	Seguimiento del estado de las medidas 2020 (Demarcación).....	210
Figura 76.	Seguimiento del estado de las medidas 2020 (ARPSI).....	210
Figura 77.	Gráfico presupuesto medidas agrupadas por ámbito territorial.....	247
Figura 78.	Gráfico presupuesto medidas agrupadas por tipo de medida.....	248
Figura 79.	Gráfico presupuesto medidas agrupadas por tipología IPH.....	251
Figura 80.	Número de indicadores y porcentaje según ámbito.....	288
Figura 81.	Número de indicadores y porcentaje según fase de gestión.....	289

Índice de tablas

Tabla 1:	Marco Administrativo de la Demarcación Hidrográfica del Ebro.....	26
Tabla 2:	Principales zonas climáticas en la demarcación.	29
Tabla 3:	Fases en la tramitación de los planes de gestión del riesgo de inundación	35
Tabla 4:	Esquema general de denominación del riesgo.....	47
Tabla 5:	Subtramos ARPSIs con mapas de peligrosidad y riesgo nuevos o revisados.....	59
Tabla 6:	Tabla resumen caudales de referencia en el río Ebro (m3/s).....	63
Tabla 7:	Estimación de la población afectada en las ARPSIs.	68
Tabla 8:	Principales resultados obtenidos en los mapas de riesgo de población afectada por periodo de retorno.....	69
Tabla 9:	Principales resultados obtenidos en los mapas de riesgo de actividad económica afectada por periodo de retorno.....	72
Tabla 10:	Tipología de puntos de especial importancia afectados en función de la probabilidad de ocurrencia del evento de inundación.....	76
Tabla 11:	Puntos de especial importancia para Protección Civil afectados según periodo de retorno.....	77
Tabla 12:	Tipología de áreas de importancia ambiental afectadas en función de la probabilidad de ocurrencia del evento de inundación.....	80
Tabla 13:	Tipología de áreas de importancia ambiental afectadas para un evento de baja probabilidad de ocurrencia (500 años).....	81
Tabla 14:	Índices de peligrosidad y riesgo globales en cada uno de los tramos ARPSI.....	83
Tabla 15:	Análisis de la ubicación del valor de los estadísticos de las series observadas de precipitación diaria máxima anual respecto al rango de los estadísticos obtenidos mediante los modelos climáticos de estudio en las regiones climáticas de la Demarcación Hidrográfica del Ebro (“SI” indica dentro del rango y “NO” indica fuera del rango).....	90
Tabla 16:	Porcentaje de celdas en la DH del Ebro que presenta cambio en cuantil significativo positivo (“+”) o negativo (“-“) respecto a la precipitación diaria máxima anual para la mayoría de modelos climáticos comunes ..	100
Tabla 17:	Valor medio sobre la DH del Ebro de las tasas de cambio en cuantil en las celdas con cambios significativos asociadas al percentil 10, a la media, y al percentil 90 (expresadas en %), resultantes del ajuste del modelo SQRT-R para precipitación diaria máxima anual en base a los modelos climáticos comunes.....	101
Tabla 18:	Número de subtramos ARPSIs de la DH del Ebro según el porcentaje de cambio en la precipitación diaria máxima anual acumulada en relación al	

	<i>modelo SQRT-R para el periodo de impacto 2041-2070.....</i>	<i>115</i>
Tabla 19:	<i>Porcentajes de cambio en la precipitación diaria máxima anual acumulada en relación al modelo SQRT-R para el periodo de impacto 2041-2070 en los subtramos ARPSIs de la DH del Ebro con cambios superiores al 10%</i>	<i>115</i>
Tabla 20:	<i>Líneas de acción PNACC-2.....</i>	<i>134</i>
Tabla 21:	<i>Relación entre objetivos generales y específicos del Plan.....</i>	<i>137</i>
Tabla 22:	<i>Distribución de masas de aguas asociadas a los 383 tramos y subtramos de ARPSI en función de su naturaleza, estado global y objetivos medioambientales.....</i>	<i>147</i>
Tabla 23:	<i>Matriz de número de LICs/ZEPAS afectados por cada tramo ARPSI.....</i>	<i>151</i>
Tabla 24:	<i>Fechas de aprobación, revisión y homologación de los Planes Especiales de Protección Civil ante el riesgo de inundación a nivel autonómico.</i>	<i>155</i>
Tabla 25:	<i>Niveles de riesgo meteorológico</i>	<i>172</i>
Tabla 26:	<i>Avance en la consecución de los objetivos marcados en el PGRI de primer ciclo</i>	<i>183</i>
Tabla 27:	<i>Tipologías IPH y relación con la fase de gestión y ámbito territorial de aplicación.</i>	<i>211</i>
Tabla 28:	<i>Resumen de medidas específicas por fase de gestión del riesgo y ámbito de aplicación.....</i>	<i>213</i>
Tabla 29:	<i>Presupuesto medidas agrupadas por ámbito territorial.....</i>	<i>246</i>
Tabla 30:	<i>Presupuesto medidas agrupadas por tipo de medida.....</i>	<i>247</i>
Tabla 31:	<i>Presupuestos fondos Next Generation EU.....</i>	<i>252</i>
Tabla 32:	<i>Número de indicadores y porcentaje según ámbito.....</i>	<i>288</i>
Tabla 33:	<i>Número de indicadores y porcentaje según fase de gestión.....</i>	<i>289</i>

ABREVIATURAS Y SÍMBOLOS UTILIZADOS

<i>AEMET</i>	<i>Agencia Estatal de Meteorología</i>
<i>ARPSI</i>	<i>Área de Riesgo Potencial Significativo de Inundación</i>
<i>BOE</i>	<i>Boletín Oficial del Estado</i>
<i>CAC</i>	<i>Comité de Autoridades Competentes</i>
<i>CCS</i>	<i>Consortio de Compensación de Seguros</i>
<i>CE</i>	<i>Comisión Europea</i>
<i>CEDEX</i>	<i>Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas</i>
<i>CHE</i>	<i>Confederación Hidrográfica del Ebro</i>
<i>CNIH</i>	<i>Catálogo Nacional de Inundaciones Históricas</i>
<i>CNA</i>	<i>Consejo Nacional del Agua</i>
<i>CNPC</i>	<i>Comisión Nacional de Protección Civil</i>
<i>DAE</i>	<i>Declaración Ambiental Estratégica</i>
<i>DMA</i>	<i>Directiva Marco del Agua (directiva 2000/60/CE)</i>
<i>DGCM</i>	<i>Dirección General de la Costa y el Mar</i>
<i>DPH</i>	<i>Dominio público hidráulico</i>
<i>DPMT</i>	<i>Dominio público marítimo terrestre</i>
<i>EAE</i>	<i>Evaluación Ambiental Estratégica</i>
<i>EEA</i>	<i>European Environment Agency</i>
<i>ENESA</i>	<i>Entidad Estatal de Seguros Agrarios</i>
<i>EPRI</i>	<i>Evaluación Preliminar de Riesgo de Inundación</i>
<i>EsAE</i>	<i>Estudio Ambiental Estratégico</i>
<i>ICGC</i>	<i>Instituto Cartográfico y Geológico de Cataluña</i>
<i>FEDER</i>	<i>Fondo Europeo de Desarrollo Regional</i>
<i>FEADER</i>	<i>Fondo Europeo Agrario de Desarrollo Rural</i>
<i>INE</i>	<i>Instituto Nacional de Estadística</i>
<i>IPCC</i>	<i>Intergovernmental Panel on Climate Change</i>
<i>IPPC</i>	<i>Integrated Pollution Prevention and Control</i>
<i>IPH</i>	<i>Instrucción de Planificación Hidrológica</i>
<i>KTM</i>	<i>Key Type Measures</i>
<i>LiDAR</i>	<i>Laser Imaging Detection and Ranging</i>
<i>LIC</i>	<i>Lugar de Importancia Comunitaria</i>
<i>MA</i>	<i>Memoria Ambiental</i>
<i>MAA</i>	<i>Masa de agua artificial</i>
<i>MAMM</i>	<i>Masa de agua muy modificada</i>
<i>MAPRI</i>	<i>Mapas de Peligrosidad y Riesgo de Inundación</i>
<i>MCO</i>	<i>Máxima Crecida Ordinaria</i>
<i>MITECO</i>	<i>Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico</i>
<i>MFP</i>	<i>Marco Financiero Plurianual</i>
<i>MRR</i>	<i>Mecanismo de Recuperación y Resiliencia</i>
<i>NWRM</i>	<i>Natural Water Retention Measures</i>
<i>OECC</i>	<i>Oficina Española de Cambio Climático</i>

<i>PAC</i>	<i>Política Agraria Común</i>
<i>PES</i>	<i>Plan Especial de actuación en situaciones de alerta y eventual Sequía</i>
<i>PHE</i>	<i>Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Ebro</i>
<i>PHC</i>	<i>Plan Hidrológico de Cuenca</i>
<i>PGRI</i>	<i>Plan de Gestión del Riesgo de Inundación</i>
<i>PIMA</i>	<i>Plan de Impulso al Medio Ambiente para la Adaptación al Cambio Climático</i>
<i>PNACC</i>	<i>Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático</i>
<i>PPPH</i>	<i>Propuesta de proyecto de Plan Hidrológico</i>
<i>RAN</i>	<i>Red de Alerta Nacional</i>
<i>RENAIN</i>	<i>Red Nacional de Información sobre Protección Civil</i>
<i>RD</i>	<i>Real Decreto</i>
<i>RDL</i>	<i>Real Decreto Legislativo</i>
<i>RDPH</i>	<i>Reglamento del dominio público hidráulico</i>
<i>RPH</i>	<i>Reglamento de la planificación hidrológica</i>
<i>RZP</i>	<i>Registro de Zonas Protegidas</i>
<i>SIOSE</i>	<i>Sistema de Información sobre Ocupación del Suelo en España</i>
<i>SNCZI</i>	<i>Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables</i>
<i>SuDS</i>	<i>Sistemas urbanos de Drenaje Sostenible</i>
<i>TRLA</i>	<i>Texto refundido de la Ley de Aguas</i>
<i>UE</i>	<i>Unión Europea</i>
<i>ZEPA</i>	<i>Zona de Especial Conservación para las Aves</i>
<i>ZI</i>	<i>Zona Inundable</i>
<i>ZFP</i>	<i>Zona de Flujo Preferente</i>

1 Antecedentes y objetivos

El 23 de octubre de 2007, el Parlamento Europeo aprobó la Directiva 2007/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, relativa a la evaluación y gestión de los riesgos de inundación (transpuesta al ordenamiento jurídico español a través del Real Decreto 903/2010, de 9 de julio, de evaluación y gestión de riesgos de inundación). De forma simplificada, esta normativa conlleva las siguientes tareas:

- a) *Evaluación preliminar del riesgo de inundación (EPRI) e identificación de las áreas de riesgo potencial significativo de inundación (ARPSIs).*

Implica la determinación de las zonas para las cuales existe un riesgo potencial de inundación significativo en base al estudio de la información disponible sobre inundaciones históricas, estudios de zonas inundables, impacto del cambio climático, planes de protección civil, ocupación actual del suelo así como las infraestructuras de protección frente a inundaciones existentes. Posteriormente se establecen unos baremos de riesgo por peligrosidad y exposición que permiten valorar los daños identificados y se establecen los umbrales que definen el concepto de “significativo”, con el objeto de identificar las áreas de riesgo potencial significativo de inundación (ARPSIs).

Según los artículos 7.8 y 21.1 del RD 903/2010, la EPRI debe aprobarse el antes del 22 de diciembre de 2011 y actualizarse antes del 22 de diciembre de 2018, y a continuación cada seis años.

- b) *Mapas de peligrosidad y mapas de riesgo de inundación:*

Para las áreas de riesgo potencial significativo de inundación (ARPSIs) seleccionadas en la fase anterior es necesario elaborar mapas de peligrosidad y mapas de riesgo de inundación que delimitan las zonas inundables así como los calados del agua, e indican los daños potenciales que una inundación pueda ocasionar a la población, a las actividades económicas y al medio ambiente y todo ello para los escenarios de probabilidad que establece el Real Decreto 903/2010: probabilidad alta, cuando proceda, probabilidad media (período de retorno mayor o igual a 100 años) y para baja probabilidad o escenario de eventos extremos (período de retorno igual a 500 años).

Según los artículos 10.6 y 21.2 del RD 903/2010, los mapas de peligrosidad y riesgo de inundación deben aprobarse el antes del 22 de diciembre de 2013 y actualizarse antes del 22 de diciembre de 2019, y a continuación cada seis años.

- c) *Planes de Gestión del Riesgo de Inundación:*

Los Planes de Gestión del Riesgo de Inundación se elaboran en el ámbito de las demarcaciones hidrográficas y las ARPSIs identificadas. Tienen como objetivo lograr una actuación coordinada de todas las administraciones públicas y la sociedad para disminuir los riesgos de inundación y reducir las consecuencias negativas de las inundaciones, basándose en los programas de medidas que cada una de las administraciones debe aplicar en el ámbito de sus competencias para

alcanzar el objetivo previsto, bajo los principios de solidaridad, coordinación y cooperación interadministrativa y respeto al medio ambiente.

Según los artículos 13.7 y 21.3 del RD 903/2010, los PGRIs deben aprobarse el antes del 22 de diciembre de 2013 y actualizarse antes del 22 de diciembre de 2021, y a continuación cada seis años.

El artículo 14 del Real Decreto 903/2010 añade la necesidad de coordinación entre los Planes de Gestión del Riesgo de Inundación y los Planes Hidrológicos de cuenca, ya que son elementos de una gestión integrada de cuenca.

Con fecha 22 de enero de 2016 se publicó en el BOE el Real Decreto 18/2016, de 15 de enero, por el que se aprueban los Planes de Gestión del Riesgo de Inundación de las demarcaciones hidrográficas del Guadalquivir, Segura, Júcar y de la parte española de las demarcaciones hidrográficas del Miño-Sil, Duero, Tajo, Guadiana, Ebro, Ceuta y Melilla.

En este marco legislativo, la Demarcación Hidrográfica del Ebro aborda mediante este documento, la primera revisión del Plan de Gestión del Riesgo de Inundación correspondiente al segundo ciclo de la Directiva de Inundaciones.

A nivel internacional, en el documento editado por la UNESCO “*Flood Risk Management: A Strategic Approach. 2013*” se recogen nueve reglas esenciales de la gestión del riesgo de inundación. Son las siguientes:

1. Aceptar que la protección absoluta no es posible y planificar teniendo en cuenta los accidentes. Se ha de aceptar que un cierto grado de error es casi inevitable, y esto hace que se enfatice en la mejora de la resiliencia.
2. Promover algunas inundaciones como algo deseable. Las inundaciones y las llanuras de inundación proporcionan terrenos agrícolas fértiles y de gran valor ambiental. Dar espacio al río mantiene ecosistemas en buen estado y reduce la posibilidad de inundaciones en otras áreas.
3. Fundamentar las decisiones en la comprensión de los riesgos y las incertidumbres. Un equilibrio explícito entre los riesgos reducidos, las oportunidades promovidas y los recursos necesarios para lograrlos es fundamental para la gestión del riesgo de inundaciones. La incertidumbre dentro de los datos y los modelos debe ser reconocida de manera explícita.
4. Tener en cuenta que el futuro será diferente del pasado. Cambios futuros (clima, sociedad, condición estructural y de otras clases) pueden influir profundamente en el riesgo de inundación. El desarrollo de estrategias de adaptación permite a los gestores responder a la realidad del futuro a medida que este evoluciona.
5. Implementar un conjunto de respuestas, y no apoyarse en una sola medida. La gestión integrada implica considerar la mayor cantidad posible de acciones. Esto incluye medidas para reducir la probabilidad y medidas para reducir las consecuencias (exposición y vulnerabilidad) de las inundaciones.
6. Emplear los recursos limitados de manera eficiente y apropiada para reducir el riesgo. Los recursos utilizados deben estar relacionados con la reducción del riesgo

y con la promoción de oportunidades ambientales, económicas y sociales. No se deberían emplear estándares de protección generalizados y universales

7. Ser claro con las responsabilidades de gobierno y acción. Los gobiernos, las empresas, las comunidades y los individuos deben ser participantes activos - todos compartiendo la responsabilidad y contribuyendo al sostén financiero en un marco claro de colaboración.
8. Comunicar el riesgo y la incertidumbre de manera amplia y eficaz. La comunicación efectiva de riesgos permite una mejor preparación y contribuye a garantizar el apoyo a las medidas de mitigación en caso necesario.
9. Reflejar el contexto local e integrar la planificación frente a inundaciones con otros procesos de planificación. La estrategia seleccionada para una determinada ubicación reflejará los riesgos específicos a los que se enfrenta.

A nivel europeo, los planes de gestión del riesgo de inundación y los planes hidrológicos son elementos de una gestión integrada de la cuenca y de ahí la importancia de la coordinación entre ambos procesos guiados por la Directiva de Inundaciones y la Directiva Marco del Agua respectivamente. Esta necesidad de coordinación está recogida tanto en ambas disposiciones como en diferentes documentos y recomendaciones adoptados en diversos foros internacionales.

En los planes de gestión del riesgo de inundación se potencian el tipo de medidas conducentes a mejorar el estado de las masas de agua, reforzadas también por la obligación de cumplir los objetivos ambientales de la Directiva Marco del Agua, por lo que aumenta considerablemente la necesidad de enfocar la gestión del riesgo de inundación hacia medidas no estructurales, sostenibles y eficientes. Se trata, entre otras actuaciones, de intervenciones basadas en las infraestructuras verdes y medidas asociadas, como las de retención natural de agua (NWRM), de forma compatible con aquellas adoptadas en el ámbito de la Directiva Marco del Agua.

Y puesto que, como recoge la Directiva de Inundaciones en su segundo considerando, las inundaciones son fenómenos naturales que no pueden evitarse, es decir, tenemos que aprender a vivir con las inundaciones, las medidas para reducir el riesgo deben ir encaminadas hacia la disminución de la vulnerabilidad de los bienes expuestos a la inundación. Máxime teniendo en cuenta las posibles repercusiones del cambio climático en la incidencia de inundaciones, que deben tomarse en consideración en las revisiones de la EPRI y los PGRI de acuerdo con el artículo 14.4 de la Directiva y el artículo 21.4 del RD 903/2020.

1.1 Objeto

El presente documento tiene por objeto crear la estructura de contenidos de los Planes de Gestión del Riesgo de Inundación (PGRI). Los Planes de Gestión del Riesgo de Inundación tienen como objetivo lograr una actuación coordinada de todas las administraciones públicas y de la sociedad para reducir las consecuencias negativas de las inundaciones, mediante la definición y ejecución de un conjunto de actuaciones, ordenadas y priorizadas, que cada una de las administraciones debe aplicar en el ámbito de sus competencias para lograr dicho objetivo y que constituyen el programa de medidas que se desarrolla en este documento.

1.2 Contenido del documento

El Documento Inicial del Plan, además de los antecedentes y objetivos, incluye:

- ◆ Marco territorial (capítulo 2)
- ◆ Proceso de elaboración y aprobación del Plan (capítulo 3)
- ◆ Conclusiones de la Evaluación preliminar del riesgo de inundación (capítulo 4).
- ◆ Resultado de la revisión de los Mapas de peligrosidad y de riesgo de inundación (capítulo 5).
- ◆ Posibles repercusiones del cambio climático en la incidencia de inundaciones (capítulo 6).
- ◆ Objetivos de la gestión del riesgo de inundación (capítulo 7).
- ◆ Criterios y objetivos ambientales especificados en el Plan hidrológico (capítulo 8).
- ◆ Planificación de las autoridades de Protección Civil ante el riesgo de inundación (capítulo 9).
- ◆ Sistemas de predicción, información y alerta hidrológica (capítulo 10).
- ◆ Revisión del grado de implantación del PGRI de primer ciclo (capítulo 11).
- ◆ Programas de medidas para el segundo ciclo (capítulo 12).
- ◆ Descripción de la ejecución del Plan: Programa de seguimiento (capítulo 13).
- ◆ Anejos al Plan:
 - Anejo 1. Caracterización de las ARPSIs
 - Anejo 2. Descripción del programa de medidas.
 - Anejo 3. Justificación de las medidas estructurales del Plan.
 - Anejo 4. Resumen de los procesos de participación, información pública y consultas, y sus resultados.
 - Anejo 5. Medidas específicas de coordinación con la parte internacional de la Demarcación Hidrográfica.
 - Anejo 6. Listado de autoridades competentes.

1.3 Conclusiones de los informes de evaluación del PGRI por autoridades europeas

Las autoridades europeas, de manera periódica, realizan una evaluación de la implantación de la Directiva de Inundaciones en sus diferentes fases en los Estados Miembros de la Unión Europea. Entre otros aspectos, se evalúa el cumplimiento de la Directiva, cómo se han tenido en cuenta sus disposiciones y las recomendaciones de los distintos organismos, el grado de implantación, mejores prácticas, o áreas a mejorar.

En la evaluación de los Planes de Gestión del Riesgo de Inundación del primer ciclo se pueden destacar dos informes de autoridades europeas: el [Informe de Implantación de la Directiva de Inundaciones](#) de la Comisión Europea de 2019 y el [Informe Especial nº 25/2018 sobre la Directiva de Inundaciones](#) del Tribunal de Cuentas Europeo de 2018. En ambos informes se realizan una serie de conclusiones y recomendaciones que se han

tenido en cuenta en esta revisión de los Planes de Gestión del Riesgo de Inundaciones, y que se describen resumidamente a continuación.

En el Informe de Implantación de la Directiva de Inundaciones de la Comisión Europea, publicado en febrero de 2019, se extraen una serie de conclusiones a partir de los primeros PGRI aprobados. Se realizaba un resumen general europeo de los PGRI, así como evaluaciones específicas para cada Estado Miembro. En el caso de España en dicho informe se alienta a:

- Explicar y documentar mejor el proceso de priorización de objetivos, por ejemplo explicando qué instituciones y partes interesadas han participado en él y los motivos expuestos para decidir sobre el nivel de prioridad (alto o bajo) de los diferentes objetivos. Se insta a desarrollar objetivos cuantificables y medibles, así como indicadores cuantificables y ligados a los objetivos para evaluar el impacto de las medidas, con objeto de contribuir al proceso de evaluación de los avances logrados.
- Poner énfasis en la introducción de medidas de retención natural del agua (infraestructuras verdes).
- Presentar la metodología de evaluación de las medidas en términos de costes y beneficios, así como la aplicación y los resultados de este análisis.
- Tener en cuenta el cambio climático; en particular, tener en consideración este fenómeno de manera sistemática con la estrategia nacional de adaptación al cambio climático.

En el “Informe Especial nº 25/2018: Directiva sobre inundaciones: se ha avanzado en la evaluación de riesgos, pero es necesario mejorar la planificación y la ejecución”, publicado por el Tribunal de Cuentas Europeo en noviembre de 2018, se auditó la implantación de la Directiva y se realizaron visitas de auditorías a finales de 2017 a varias demarcaciones hidrográficas de ocho Estados miembros, entre los que encontraba España, donde se visitaron las demarcaciones del Miño-Sil y Galicia-Costa y se comprobaron *in situ* tres proyectos. Las principales recomendaciones realizadas por el Tribunal de Cuentas Europeo fueron:

- Aumentar la rendición de cuentas: fijar objetivos cuantificables y con un plazo de cumplimiento para las medidas para que se puedan evaluar los avances en su consecución con arreglo a la Directiva sobre inundaciones.
- Mejorar la identificación de los recursos financieros en los planes de gestión del riesgo de inundación, también para las medidas transfronterizas.
- Mejorar los procedimientos para establecer prioridades y lograr el mejor uso de los fondos. Las prioridades se deberían establecer en función de criterios y objetivos y pertinentes como un análisis-coste beneficio de buena calidad o un criterio que tenga en cuenta el impacto transfronterizo de los proyectos.
- Lograr que los Estados miembros cumplan sistemáticamente la Directiva Marco del Agua.
- Comprobar que los Estados miembros hayan analizado la viabilidad de la aplicación de medidas verdes en combinación con infraestructuras grises en caso necesario.

- Integrar mejor los efectos del cambio climático en la gestión del riesgo de inundación. Incluyendo medidas para mejorar el conocimiento y la modelización del impacto del cambio climático en las inundaciones.
- Dar a conocer las ventajas de los seguros contra inundaciones y procurar aumentar la cobertura.
- Evaluar la conformidad de los planes de gestión del riesgo de inundación con las normas sobre ordenación territorial. Resultados de la EPRI del primer ciclo.

La revisión de los PGRI ha tomado en consideración estas recomendaciones relativas a las oportunidades de mejora identificadas en las evaluaciones y por ejemplo se profundiza en la consideración del cambio climático, se otorga un mayor protagonismo a las soluciones basadas en la naturaleza y se generaliza la realización de estudios de coste beneficio y viabilidad de las medidas estructurales.

1.4 Cambio climático y riesgo de inundación

Abordar los retos que supone el cambio climático para la gestión del riesgo de inundación es una de las principales prioridades en este segundo ciclo de planificación, máxime cuando la segunda entrega del sexto informe de evaluación del IPCC, que trata de los impactos, adaptación y vulnerabilidad del cambio climático, aporta una mayor comprensión en relación a cómo el cambio climático se está manifestando, siendo especialmente importante a efectos de este plan lo que recoge sobre los extremos y cómo estos están afectando a los sistemas naturales y humanos, y sobre las estrategias para hacerles frente. Así, dicho informe señala que:

- En todo el mundo, la mayor intensidad y frecuencia de eventos extremos ha provocado importantes impactos debido al cambio climático en la naturaleza y las personas.
- Los esfuerzos en adaptación han reducido algunas vulnerabilidades, pero ya se han alcanzado algunos de sus límites y otros se alcanzarán inevitablemente a lo largo de nuestra vida.
- Los riesgos relacionados con el cambio climático para los ecosistemas y las personas se ven amplificados por otros factores humanos como un desarrollo no sostenible, la contaminación del aire y del agua, así como la degradación del hábitat.
- Los patrones de desarrollo socioeconómico actuales y las elecciones en el diseño y la implementación de políticas y medidas han contribuido a menudo a incrementar la vulnerabilidad de ecosistemas y sociedades al cambio climático.
- Una mayor adaptación, junto con una mejor protección y gestión de los ecosistemas, puede reducir los riesgos del cambio climático para la biodiversidad y las personas en todo el mundo.
- Con el calentamiento global continuado aumentarán muchos de los riesgos en todos los ámbitos de la vida humana y los ecosistemas y en todas las regiones. Estos riesgos serían mucho más graves que los observados hasta ahora.
- A medida que el cambio climático se incrementa, los costes relacionados con sus impactos y con la adaptación crecen de forma desproporcionada.

- La adaptación tiene que avanzar desde los actuales ajustes incrementales hacia otros enfoques planificados y sistémicos que aborden los múltiples riesgos del cambio climático.
- Los enfoques integrados, equitativos, flexibles y basados en los derechos, incluyendo sistemas de gobernanza eficaces, pueden crear sinergias entre adaptación, mitigación, desarrollo sostenible y conservación de la biodiversidad, y aumentar la eficacia de la acción climática.

Durante el desarrollo de los PGRI de primer ciclo se desarrollaron varias medidas que abordaban ya algunos de estos puntos: se realizaron estudios para mejorar el conocimiento sobre el impacto del cambio climático en un fenómeno extremo como las inundaciones, se realizaron reformas legislativas dirigidas a variar patrones de desarrollo que aumentan el riesgo, y se iniciaron numerosos trabajos de adaptación.

Así, una de las medidas contenidas en los Planes de Gestión del Riesgo de Inundación (PGRIs) de primer ciclo y relacionada con la prevención, es la elaboración de estudios de mejora del conocimiento sobre la gestión del riesgo de inundación (13.04.01), como por ejemplo el estudio de las leyes de frecuencia de caudales, los efectos del cambio climático o la modelización de los riesgos de inundación y su evaluación, entre otras.

Esta medida, además, cumple con una de las demandas exigidas por la Comisión Europea en la Directiva, que dice que “las posibles repercusiones del cambio climático en la incidencia de inundaciones se tomarán en consideración en las revisiones indicadas en los apartados 1 y 3” (artículo 14 del capítulo VIII).

Es decir, que la influencia del cambio climático debe considerarse en las revisiones de los PGRI que han de llevarse a cabo antes de finales de 2021, tal y como se ha tenido en cuenta en las Evaluaciones Preliminares del Riesgo de Inundación (EPRI) de segundo ciclo ya finalizadas.

Ya durante el primer ciclo de la Directiva se obtuvieron algunas conclusiones sobre la influencia del cambio climático en el riesgo de inundación, que fueron incorporadas en los PGRI de primer ciclo. Resumidamente son las siguientes:

- La gran incertidumbre de los resultados obtenidos en diversos estudios impedía cuantificar la alteración que el cambio climático podía suponer a nivel de fenómenos extremos de precipitación.
- La tendencia histórica en la precipitación en España no ha mostrado un comportamiento tan definido como la temperatura, aunque los modelos parecen revelar un descenso paulatino de la precipitación a lo largo del siglo XXI, según indica AEMET en sus trabajos sobre [“Generación de escenarios regionalizados de cambio climático en España”](#).
- En consonancia con los resultados alcanzados por AEMET, el CEDEX también confirma que ciertas proyecciones a futuro sugieren una reducción generalizada de la precipitación a lo largo del siglo XXI y, en consecuencia, de la escorrentía, según el [“Estudio de los impactos del cambio climático en los recursos hídricos y las masas del agua”](#), donde se analizaron los posibles efectos del cambio climático en

los recursos hídricos en régimen natural y en los eventos extremos. Además, en este estudio también se intentaron establecer las modificaciones en las leyes de frecuencia de las precipitaciones máximas diarias, para cada escenario y horizonte temporal considerados. Sin embargo, se concluye que no es posible identificar un crecimiento monótono de las precipitaciones máximas diarias para el conjunto de regiones de España. Al contrario, en la mayoría de regiones, incluso se detecta una componente decreciente.

En cualquier caso, los daños por inundaciones están incrementándose a lo largo del tiempo, por lo que es necesario aumentar el conocimiento en los efectos del cambio climático en el riesgo de inundación, a través de su influencia en el régimen de precipitaciones máximas y leyes de frecuencia de caudales, principalmente.

El **Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC)** es el marco para la coordinación entre administraciones públicas para las actividades de evaluación de impactos, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático.

Su objetivo principal es promover la acción coordinada y coherente frente a los efectos del cambio climático en España con el fin de evitar o reducir los daños presentes y futuros derivados del cambio climático y construir una economía y una sociedad más resilientes. Entre los objetivos específicos se plantean los siguientes:

- Reforzar la observación sistemática del clima, la elaboración y actualización de proyecciones regionalizadas de cambio climático para España y el desarrollo de servicios climáticos.
- Promover un proceso continuo y acumulativo de generación de conocimiento sobre impactos, riesgos y adaptación en España y facilitar su transferencia a la sociedad, reforzando el desarrollo de metodologías y herramientas para analizar los impactos potenciales del cambio climático.
- Fomentar la adquisición y el fortalecimiento de las capacidades para la adaptación.
- Identificar los principales riesgos del cambio climático para España, teniendo en cuenta su naturaleza, urgencia y magnitud, y promover y apoyar la definición y aplicación de las correspondientes medidas de adaptación.
- Integrar la adaptación en las políticas públicas.
- Promover la participación de todos los actores interesados, incluyendo los distintos niveles de la administración, el sector privado, las organizaciones sociales y la ciudadanía en su conjunto, para que contribuyan activamente a la construcción de respuestas frente a los riesgos derivados del cambio climático.
- Asegurar la coordinación administrativa y reforzar la gobernanza en materia de adaptación.
- Dar cumplimiento y desarrollar en España los compromisos adquiridos en el contexto europeo e internacional.
- Promover el seguimiento y evaluación de las políticas y medidas de adaptación.

El primer Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (**PNACC-1**) ha estado vigente en el periodo 2006-2020. Ya en su segundo ciclo, el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático 2021-2030 (**PNACC-2**) ha sido uno de los compromisos establecidos por acuerdo del Consejo de Ministros en enero de 2020. Forma parte del marco estratégico en materia de energía y clima, un conjunto de instrumentos entre los que destacan el proyecto

de Ley de Cambio Climático y Transición Energética, la Estrategia a largo plazo para una economía moderna, competitiva y climáticamente neutra en 2050, el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030 y la Estrategia de Transición Justa.

Tras la evaluación en profundidad del primer PNACC, el PNACC-2 amplía las temáticas abordadas, los actores implicados y la ambición de los objetivos. Por primera vez se establecen objetivos estratégicos y se define un sistema de indicadores de impactos y adaptación al cambio climático, así como la elaboración de informes de riesgo. De esta forma se sistematizan los riesgos, las respuestas a los mismos y el seguimiento de su eficacia.

El presente Plan también identifica cuatro componentes estratégicos que facilitan la definición y el desarrollo de iniciativas eficaces en materia de adaptación: la generación de conocimiento, la integración de la adaptación en planes, programas y normativa sectorial, la movilización de actores y el seguimiento y la evaluación.

Para facilitar la integración de las actuaciones de adaptación en los distintos campos, el PNACC-2 define 18 ámbitos de trabajo, concretando objetivos para cada uno de ellos, entre los que se encuentra el denominado “agua y recursos hídricos”.

Para cada uno de ellos, se identifican líneas de acción que concretan el trabajo a desarrollar para alcanzar los objetivos. Estas líneas de acción se presentan en forma de fichas que incluyen una justificación de su interés y una breve descripción sobre su orientación. Además, se identifican algunos de los principales departamentos de la Administración responsables o colaboradores en su desarrollo y se definen indicadores que facilitarán en su momento la evaluación sobre el grado de cumplimiento de las líneas definidas.

Uno de los componentes estratégicos del PNACC-2 para la acción en materia de adaptación es la integración de propuestas en los distintos planes, programas y normativa de carácter sectorial. Entre las estrategias y planes que se prevé actualizar para incorporar o reforzar el enfoque adaptativo en materia de inundaciones se encuentran los planes hidrológicos de cuenca y los planes de gestión del riesgo de inundación, entre otros planes relacionados con el agua.

La coordinación del PNACC-2 es responsabilidad de la Oficina Española de Cambio Climático (OECC), perteneciente al Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, pero su definición, desarrollo y evaluación constituye una tarea colectiva. Con objeto de facilitar la coordinación, el asesoramiento y la participación en materia de adaptación, el PNACC contempla varios foros específicos de carácter estable a distintos niveles, uno de los cuales es el Grupo de trabajo español de inundaciones, que refuerza la coordinación interinstitucional y facilita tanto la participación y las colaboraciones con los actores sociales como el asesoramiento e intercambio técnico y científico.

Como consecuencia de la distinta naturaleza de las acciones de adaptación al cambio climático y de las múltiples áreas existentes en la gestión pública, las fuentes de financiación de las líneas de acción también son diversas. Aparte de los distintos instrumentos europeos (FEDER, FEADER, programas LIFE, etc.), también existen fondos nacionales (PIMA Adapta y presupuestos sectoriales) y financiación privada.

Finalmente, el PNACC-2 refuerza los instrumentos de información y seguimiento, entendiendo que la transparencia y el acceso a la información en la acción climática son fundamentales para una mayor implicación social en la adaptación al cambio climático. En consecuencia, el PNACC-2 facilitará la información elaborada en materia de adaptación y el seguimiento de los impactos a través de varias herramientas complementarias: los informes e indicadores ya definidos, la Plataforma de Adaptación al Cambio Climático en España (AdapteCCa), aparte de las propias obligaciones en materia de información de la Oficina Española de Cambio Climático.

2 Marco territorial

En este apartado se realiza una sintética descripción del marco territorial de la Demarcación Hidrográfica del Ebro. En la Memoria de la Propuesta de Proyecto de Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Ebro. Revisión de tercer ciclo (2021-2027) se puede encontrar una descripción más pormenorizada, donde se han actualizado los contenidos del plan del ciclo anterior tomando como referencia los informes de seguimiento del Plan Hidrológico. Estos documentos están disponibles para su consulta en la página web del organismo de cuenca en el siguiente enlace: <http://www.chebro.es>

2.1 Descripción general de la demarcación hidrográfica

2.1.1 Límites administrativos.

Según el artículo 3.6 del RD 125/2007, de 2 de febrero, por el que se fija el ámbito territorial de las demarcaciones hidrográficas la parte española de la demarcación hidrográfica del Ebro:

“Comprende el territorio español de la cuenca hidrográfica del río Ebro y sus aguas de transición, de la cuenca hidrográfica del río Garona y de las demás cuencas hidrográficas que vierten al océano Atlántico a través de la frontera con Francia, excepto las de los ríos Nive y Nivelle; además la cuenca endorreica de la Laguna de Gallocanta. Las aguas costeras tienen como límite sur la línea con orientación 122,5º que pasa por el extremo meridional de la playa de Alcanar y como límite norte la línea con orientación 90º que pasa por el Cabo de Roig”.

La demarcación está situada en el centro del cuadrante NE de la Península Ibérica, en el extremo occidental de Europa. Su extensión es de 85.634 km², excluyendo aguas costeras, calculada sobre proyección al sistema ETRS89 (UTM H30).

Se trata de la cuenca hidrográfica más extensa de España, representando aproximadamente el 17,3% del territorio peninsular español, y una de las principales cuencas mediterráneas europeas. Limita al norte con las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico, al sur con las demarcaciones del Tajo y del Júcar, al este con las Cuencas Internas de Cataluña y al oeste con la demarcación del Duero.

El ámbito territorial se distribuye en nueve comunidades autónomas, destacando la participación de Aragón, cuyo territorio ocupa cerca del 50% de la superficie, y el caso de La Rioja, que tiene prácticamente el 100% de su territorio en la demarcación. A nivel provincial, en el territorio de la demarcación hay 18 provincias, 1.717 términos municipales y 5.423 localidades.

Tabla 1: Marco Administrativo de la Demarcación Hidrográfica del Ebro.

MARCO ADMINISTRATIVO DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO			
Extensión total de la demarcación (km ²) ⁽¹⁾		86.917	
Extensión de la parte española (km ²) ⁽¹⁾		85.942	
Extensión de la parte española continental (km ²) ⁽¹⁾⁽²⁾		85.634	
Población parte española el 1/1/2019 (hab.)		3.193.011	
Densidad de población (hab./km ²)		37,29	
CC.AA. en que se reparte el ámbito	Denominación	% Superficie	% Población
	Aragón	49,2	39,69
	Cantabria	0,9	0,54
	Castilla y León	9,5	2,78
	Castilla-La Mancha	1,3	0,05
	Cataluña	18,3	18,30
	Comunidad Valenciana	1,0	0,14
	La Rioja	5,9	9,98
	Navarra	10,8	19,38
	País Vasco	3,1	9,15
Núcleos de población mayores de 20.000 hab.	Zaragoza (674.997 hab.), Vitoria-Gasteiz (251.774 hab.), Pamplona/Iruña (201.653 hab.), Logroño (151.136 hab.), Lleida (138.956 hab.), Huesca (53.132 hab.), Miranda de Ebro (35.522 hab.), Tudela (36.258 hab.), Tortosa (33.372 hab.), Calahorra (24.220 hab.), Amposta (20.738 hab.), Barañáin (20.199 hab.), Calatayud (20.024 hab.) y Valle de Egüés (21.128 hab.)		
Nº Municipios	1.714 (1.612 con capital dentro de la demarcación)		

⁽¹⁾ Datos tomados de MITECO (2018)

⁽²⁾ Excluyendo aguas costeras e incluyendo las bahías

La demarcación hidrográfica del Ebro se encuentra en tres países: Andorra, España y Francia. Aunque el Plan Hidrológico del Ebro se circunscribe exclusivamente a la parte española, este no puede ser ajeno a la parte francesa de la demarcación. Debe tenerse también en cuenta el territorio de Andorra, si bien este país no forma parte de la Unión Europea y por tanto, no está sujeto a la legislación comunitaria (Figura 34). Dada la pequeña entidad de los territorios compartidos con Francia y Andorra, tanto hacia el Ebro como hacia las demarcaciones francesas de Adur - Garona y Ródano - Mediterráneo, y dado también que ya existen acuerdos que facilitan el entendimiento entre ambos estados de la Unión Europea (Acuerdo de Toulouse) y también con Andorra, no se establecen demarcaciones internacionales.

De este modo, se incluyen en la demarcación del Ebro pequeñas cabeceras que se adentran en España de cuencas hidrográficas que se extienden por territorio francés y suman un total de 578 km². En cambio, no se incluyen en la demarcación las cuencas de ríos afluentes al Ebro fuera de territorio español, como Valira y La Llosa en Andorra, con un total de 468 km², y alto Segre, con Rahur y Carol, e Irati, en Francia, que suman unos 480 km², ni tampoco el Valcarlos-Col d'Orgambide, que es la cabecera del Nive de Arnéguy en

España. La información territorial en base GIS se encuentra accesible en el Geoportál SITEbro: <http://iber.chebro.es/SitEbro/sitebro.aspx>.



Figura 1. Ámbito territorial de la Demarcación Hidrográfica del Ebro.

2.1.2 Marco físico y biótico.

La cuenca del Ebro ocupa una de las grandes depresiones españolas externas a la Meseta, la Depresión del Ebro. Queda orlada por tres cordilleras montañosas: Pirineos, Sistema Ibérico y Cordillera Costero Catalana. La Cordillera Cantábrica y los Montes Vascos se consideran una prolongación pirenaica.

La red fluvial principal en la cuenca del Ebro tiene una longitud de unos 12.957 km (obtenido como suma de las longitudes de las masas de agua de tipo río), en forma de "espinas de pez", aunque se encuentran diversas configuraciones en los diferentes sectores de la cuenca. El cauce principal es el río Ebro con una longitud de 970 km. Los principales afluentes son los ríos Aragón, Gállego, Cinca y Segre por la margen izquierda y los ríos Jalón y Guadalupe por la derecha. La red hidrográfica de la parte española de la cuenca del Garona tiene unos 140 km de longitud, de los que algo más de 40 km corresponden al propio Garona. La demarcación del Ebro se divide según sus afluentes en 18 Sistemas de Explotación

2.1.3 Climatología, hidrología e incidencia del cambio climático.

La cuenca del Ebro es una región con una variada gama de contrastes climáticos. Desde una perspectiva general, y siguiendo la síntesis expuesta en el estudio “Caracterización de las variables meteorológicas de interés hidrológico de la cuenca del Ebro” (CHE, 2005), pueden diferenciarse seis zonas climáticas principales.

Tabla 2: Principales zonas climáticas en la demarcación.

Grupo/subtipo/variedad		P (mm/año)	Régimen pluviométrico estacional	T (°C)	ΔT (°C)	
Oceánico		1.000-2.000	Equilibrado	9-10	13-15	
Mediterráneo	De montaña	800-1.800		<12		
	De transición	700-900	Máximo en primavera y mínimo en invierno	9-12	16-19	
	Continental	subhúmedo	500-700	Mínimo en invierno	11-13	17-20
		húmedo	350-500	Máximos equinocciales	12-14	
	Prelitoral	600-800	Máximos equinocciales	12-14	15-18	
Litoral	500-600	Máximo en otoño	15-17	14-15		

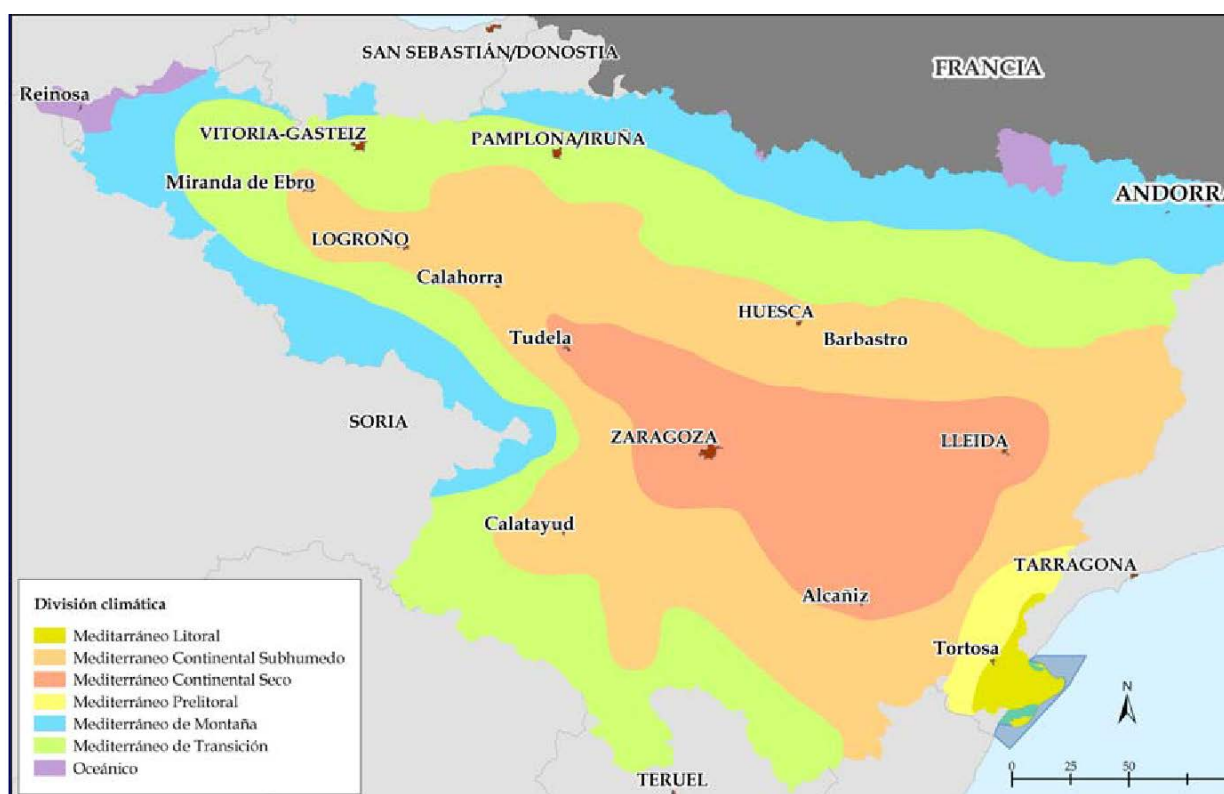


Figura 2. Divisiones climáticas en la cuenca del Ebro.

La temperatura media en la cuenca se sitúa en torno a los 12,5º C; sin embargo, en la depresión central, donde más escasean las precipitaciones, las temperaturas medias anuales se elevan por encima de los 15º C, lo que suele determinar un elevado déficit hídrico en esta región.

La precipitación total anual en la demarcación se encuentra en torno a los 607 mm en el periodo 1980/81-2017/18, con una gran variabilidad temporal, con máximos de hasta 828,5 mm en años húmedos (año 2012/13) y mínimos de 428,4 mm en años secos (2004/05).

La diversidad pluviométrica geográfica encuentra sus extremos en la cuenca del Garona donde la precipitación media anual en el periodo asciende a 1.122 mm, asimilable a otras cabeceras pirenaicas, y la depresión del Ebro, área en la que las medias anuales pueden ser, localmente, inferiores a los 300 mm.

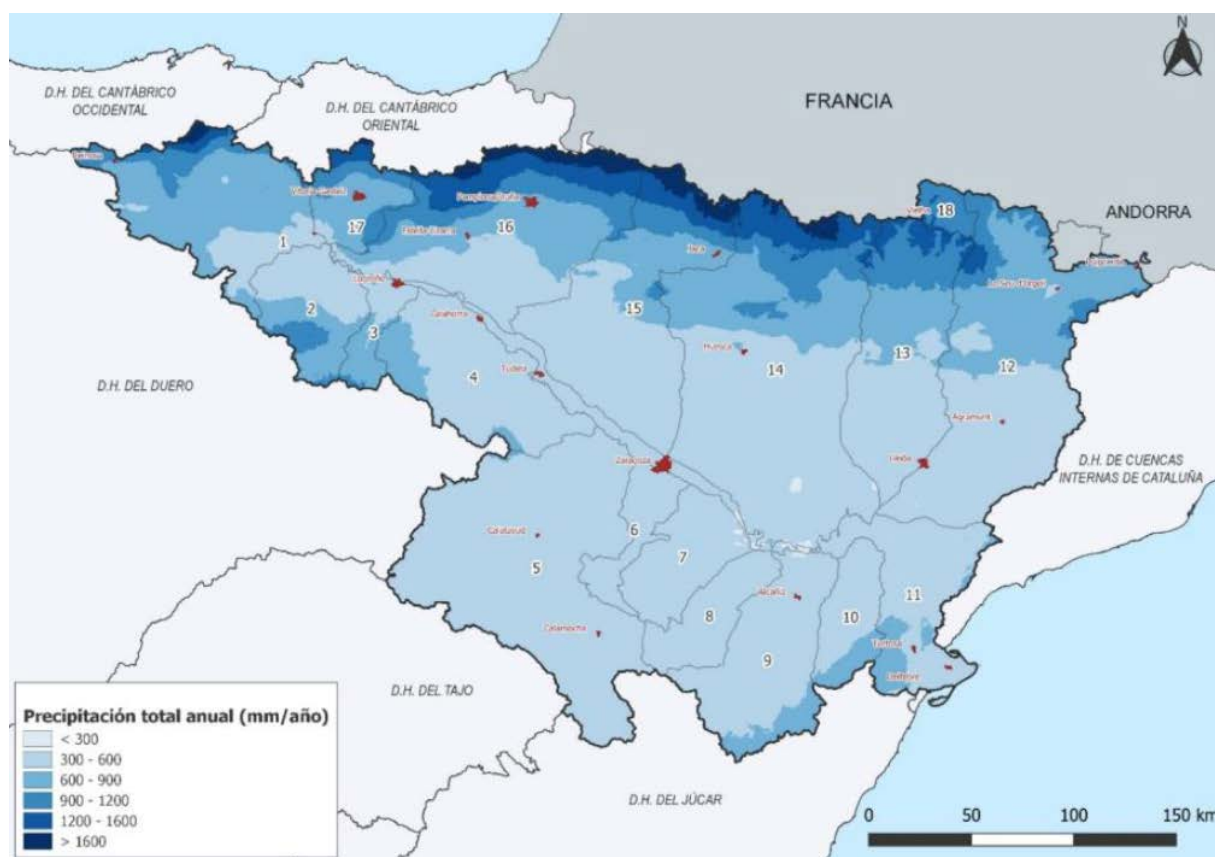


Figura 3. Distribución espacial de la precipitación total anual (mm/año). Periodo 1980/81-2017/18.

En 2017, el Centro de Estudios Hidrográficos publicó el estudio sobre la “Evaluación del impacto del cambio climático en los recursos hídricos y sequías en España” (CEDEX, 2017).

Los valores climáticos de partida del estudio, proceden de modelos climáticos globales y escenarios de emisiones del 5º Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC 2014). Además del impacto sobre los recursos hídricos para el conjunto de España, en el documento se presentan los resultados agregados para cada demarcación hidrográfica.

En general, como conclusión principal, el estudio pronostica una reducción de recursos hídricos que se irá acentuando conforme avance el siglo, además de un cambio en el régimen de sequías para cada periodo de impacto futuro con respecto al periodo de control, con sequías más frecuentes. El estudio pronostica un escenario difícil en la cuenca del Ebro conforme avanza el siglo XXI, tal y como se muestra en la siguiente figura:

- Reducción de la precipitación.
- Aumento de la ETP.
- Ligera reducción de la ETR.
- Fuerte reducción

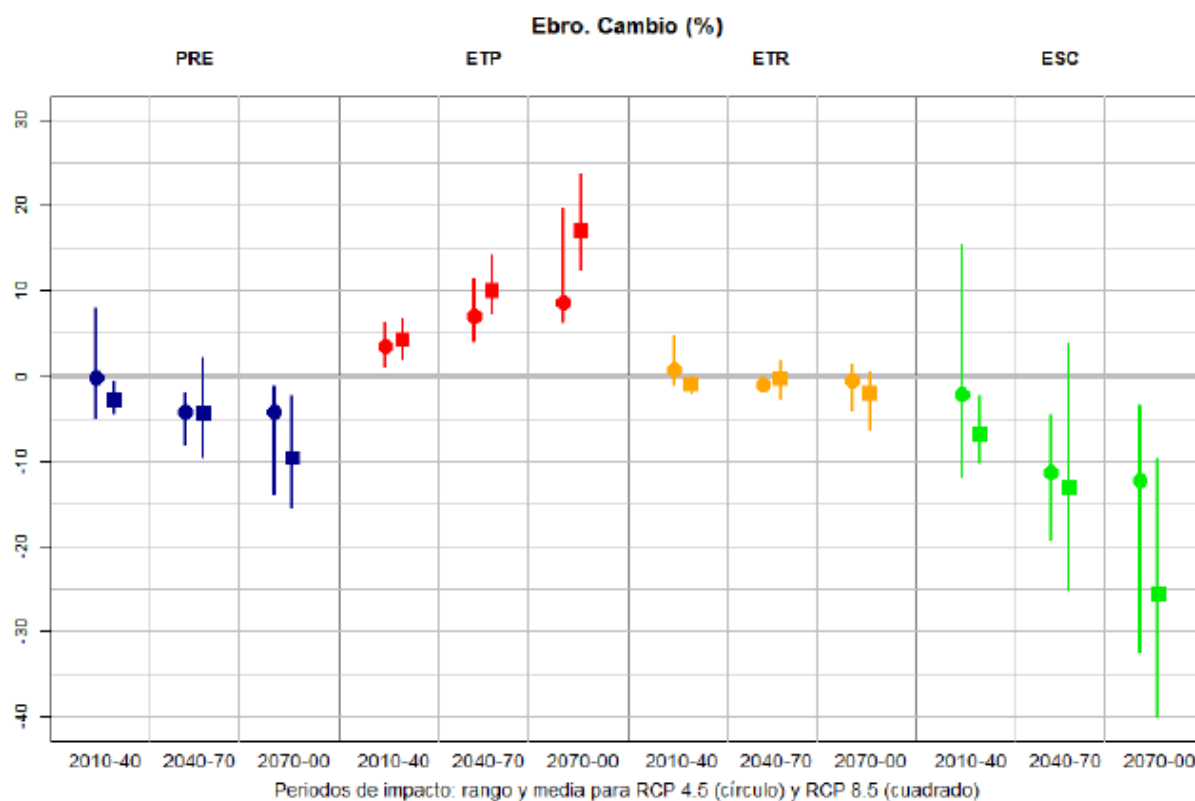


Figura 4. Cambio porcentual en las principales variables hidrológicas en los tres periodos de impacto respecto al periodo de control para la DH del Ebro. Rango y media de resultados para los escenarios de emisiones (Representative Concentration Pathways) RCP 4.5 (círculos) y RCP 8.5 (cuadrados). Fuente: CEH 2017.

2.1.4 Ocupación del suelo

En relación con los usos del suelo, esta información está disponible a escala 1:25.000 para todo el territorio nacional a través del SIOSE (<http://www.siose.es/>). La información más reciente disponible (publicada en 2016 y proporcionada a los organismos de cuenca en 2018) se refiere a datos de campo tomados en el año 2014. De acuerdo con la clasificación del SIOSE, los principales usos del suelo en la demarcación hidrográfica del Ebro son zonas terrestres sin uso económico, ocupando un 53,9 % del total del suelo, y la agricultura, con un 40,2 % del suelo total de la demarcación. El uso forestal supone un 2 % del total y las zonas de agua representan un 0,8 % del suelo de la demarcación.

2.2 Autoridades competentes de la demarcación hidrográfica

La Confederación Hidrográfica del Ebro es el organismo de cuenca promotor del plan hidrológico de la demarcación. Para poder llevar a cabo con éxito la elaboración del plan, es preciso que funcionen los pertinentes mecanismos de coordinación con el resto de Administraciones públicas, organismos y entidades que ostentan competencias sectoriales relacionadas con este proceso.

El Estado español, en atención a su ordenamiento constitucional, está descentralizado en los tres niveles en que se configura la Administración pública (del Estado, de las Comunidades Autónomas y de las Entidades Locales), con competencias específicas e

irrenunciables sobre el mismo territorio, en este caso sobre la misma demarcación hidrográfica.

La DMA requiere la designación e identificación de las autoridades competentes que actúan dentro de cada demarcación hidrográfica.

Las funciones básicas de este órgano colegiado (Art. 36 bis.2 del TRLA) son las siguientes:

a) Favorecer la cooperación en el ejercicio de las competencias relacionadas con la protección de las aguas que ostenten las distintas Administraciones públicas en el seno de la respectiva demarcación hidrográfica.

b) Impulsar la adopción por las Administraciones públicas competentes en cada demarcación de las medidas que exija el cumplimiento de las normas de protección de la Ley.

c) Proporcionar a la Unión Europea, a través del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente (en la actualidad MITECO), la información relativa a la demarcación hidrográfica que se requiera, conforme a la normativa vigente.

En el marco de sus propias competencias y responsabilidades finales, todas las Administraciones públicas ejercen funciones de administración y control, de programación y materialización de actuaciones y medidas, recaudan tributos y realizan estudios. Los resultados de todo ello, en la medida en que resulten pertinentes, deben ser tomados en consideración para la formulación del plan hidrológico y su revisión. Por consiguiente, resulta imprescindible la involucración activa de todas estas Administraciones apoyando al organismo de cuenca que tiene la responsabilidad técnica de preparar los documentos que configuran el plan hidrológico. Así pues, es preciso establecer las relaciones y medidas de coordinación necesarias para que la información fluya adecuadamente entre todos estos actores relevantes.

A estos efectos, los requisitos concretos fijados por la Comisión Europea se traducen en la necesidad de comunicar formalmente, a través de la base de datos con la que se transmite la información de los planes hidrológicos, la identificación de aquellas autoridades que tienen competencias sobre los distintos aspectos que configuran el proceso de planificación. Para ello se define una lista de roles, que no es exhaustiva ni cubre todas las materias que deben ser objeto de colaboración, a los que se deben asociar las Administraciones públicas con responsabilidad o competencia sobre la materia. Estos roles son los siguientes:

1. Análisis de presiones e impactos
2. Análisis económico
3. Control de aguas superficiales
4. Control de aguas subterráneas
5. Valoración del estado de las aguas superficiales
6. Valoración del estado de las aguas subterráneas
7. Preparación del plan hidrológico de la demarcación

8. Preparación del programa de medidas
9. Implementación de las medidas
10. Participación pública
11. Cumplimiento de la normativa (vigilancia, policía y sanción)
12. Coordinación de la implementación
13. Reporting (Notificación) a la Comisión Europea
14. Zonas protegidas.

Dentro de cada uno de estos 14 roles, se definen un total de 45 responsabilidades que se denominan “Responsabilidades Generales”. A su vez las 45 Responsabilidades Generales se desglosan en 127 Responsabilidades Particulares. La lista de ‘roles’ debe cruzarse con otra lista de ‘autoridades competentes’ que identifique con claridad la participación de las distintas Administraciones y entidades públicas en el proceso a través de un código que es único para cada unidad de cada administración (DIR3).

De cara al tercer ciclo de planificación hidrológica se ha trabajado para mejorar la involucración de las distintas autoridades competentes, configurando un nuevo esquema de responsabilidades que es el que se describe en el Anejo 11 del PHE.

Para facilitar la acción coordinada de dichas autoridades competentes la legislación española estableció para el caso de las demarcaciones hidrográficas con cuencas intercomunitarias los denominados Comités de Autoridades Competentes. Su finalidad es garantizar la adecuada cooperación en la aplicación de las normas de protección de las aguas. El Comité de Autoridades Competentes de la demarcación hidrográfica del Ebro está integrado por los miembros que se citan en el Anejo 6 del presente documento.

3 Proceso de coordinación y participación pública en la elaboración y aprobación del Plan

El Real Decreto 903/2010 contempla la necesidad de garantizar una adecuada coordinación en la elaboración de los planes de gestión del riesgo de inundación entre todas las administraciones competentes, así como de disponer de los mecanismos de participación y consulta públicas que aseguren, no solo el cumplimiento de la legislación, sino que también contribuyan a la toma de conciencia, implicación y apoyo de la sociedad en las actuaciones que se deban emprender para la gestión del riesgo.

En el espíritu de la Directiva, y del Real Decreto de transposición, está el fomento de la participación activa de las partes interesadas en el proceso de elaboración, revisión y actualización de los programas de medidas y planes de gestión del riesgo de inundación, debiéndose implementar los medios necesarios para el acceso público a toda la información generada en el proceso a través de las páginas electrónicas de las Administraciones competentes y al menos en las del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico y Ministerio del Interior.

La primera actuación a la hora de elaborar el Plan ha sido la determinación de los objetivos de la gestión del riesgo de inundación en el ámbito de la Demarcación Hidrográfica del Ebro, que en algunos casos se realiza a nivel de ARPSI, y en otros, a nivel de toda la Demarcación, y cuya responsabilidad recae, de acuerdo a lo establecido en el artículo 11.2 del Real Decreto 903/2010, en la Confederación Hidrográfica del Ebro.

Una vez fijados los objetivos se proponen las medidas para alcanzarlos, cuyo contenido se ajusta a lo establecido en la parte A del Anexo del Real Decreto 903/2010. Según se recoge en el artículo 13.1 del Real Decreto 903/2010, la elaboración y revisión de los programas de medidas se realizará por la Administración competente en cada caso, que deberá aprobarlos, en el ámbito de sus competencias sin que en ningún caso se produzca alteración de la responsabilidad específica que tiene asumida cada Administración dentro del reparto de competencias legalmente establecido.

La Confederación Hidrográfica del Ebro ha integrado en el Plan, con la cooperación de las Autoridades de Protección Civil, los programas de medidas y los somete ahora a información pública durante tres meses según establece el artículo 13.3 del Real Decreto 903/2010.

Finalizada la información pública, la Confederación Hidrográfica del Ebro enviará el Plan al Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico para que éste recabe los preceptivos informes del Consejo Nacional del Agua (CNA) y de la Comisión Nacional de Protección Civil (CNPC) previos a la aprobación del Plan por el Gobierno de la Nación por Real Decreto.

Estas etapas se han sintetizado y ordenado en la siguiente tabla:

Tabla 3: Fases en la tramitación de los planes de gestión del riesgo de inundación

Fase del proceso	Organismo Responsable	Observaciones
Determinación de objetivos	CH Ebro	
Elaboración, revisión y aprobación de los PdM por cada Administración competente	Cada Administración competente	
Integración de los PdM y elaboración del PGRI	CH Ebro	Con la cooperación de CAC y autoridades de Protección Civil (coordinadas)
Información pública del PGRI y su PdM	CH Ebro	Mínimo de tres meses
Remisión del Plan al CNA y a la Comisión Nacional de Protección Civil para informe	Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico	
Elevación del PGRI al Gobierno para aprobación mediante RD	Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico y Ministerio de Interior	

Dentro del procedimiento para la aprobación de los planes de gestión se deberá integrar la Evaluación Ambiental Estratégica conforme a lo establecido en la Ley 21/2013.

3.1 Resumen de la evaluación ambiental del Plan

La necesidad de evaluación ambiental estratégica de los planes de gestión del riesgo de inundación se establece en el artículo 13.6 del Real Decreto 903/2010 constituyendo la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental su regulación específica.

Con fecha 3 de febrero de 2020 la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental dio entrada, procedente de la Dirección General del Agua en su calidad de órgano sustantivo (OS), a la solicitud el inicio de EAE ordinaria y conjunta del PHE (3er ciclo) y del PGRI (2º ciclo) de la parte española de la demarcación hidrográfica de Ebro, promovidos por la CHE, junto a las solicitudes correspondientes al resto de las demarcaciones hidrográficas intercomunitarias.

Con fecha 6 de marzo de 2020 el órgano ambiental (OA), inició la consulta a las administraciones públicas afectadas y a las personas interesadas en ambos planes, trámite que ha sido realizado de forma conjunta para la totalidad de los Planes de las once demarcaciones hidrográficas intercomunitarias, con una puesta a disposición de la documentación facilitada por la Dirección General del Agua, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 19 de la Ley 21/2013, de evaluación ambiental. En este sentido, en virtud de la Disposición adicional tercera del Real Decreto 463/2020, de 14 de marzo, por el que se declaró el estado de alarma para la gestión de la situación de crisis sanitaria ocasionada por la COVID-19, y sus sucesivas prórrogas, el plazo inicial de 45 días hábiles

otorgado para dar respuesta a esta consulta, se encontró temporalmente suspendido entre el 14 de marzo y el 1 de junio de 2020.

Con fecha 31 de julio de 2020 se emite Resolución de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental por la que se aprueban el Documento de Alcance del EsAE para la parte española de la DHE junto con las contestaciones recibidas. Un total de 64 entidades fueron consultadas entre administración del Estado, CCAA, centros de investigación, asociaciones de usuarios, asociaciones ambientales y otras entidades (Anexo 5 del DA), de las cuales solo 16 entidades emitieron respuestas. No se ha recibido comunicación para participación en esta evaluación por parte de la República Francesa.

A partir de este momento, la Confederación Hidrográfica del Ebro ha de elaborar el Estudio Ambiental Estratégico y someterlo junto con la versión inicial del plan, a información pública y a consulta de las Administraciones públicas afectadas y de las personas interesadas.

Con fecha 22 de junio de 2021 se publica en el BOE anuncio de la Dirección General del Agua de inicio de la consulta pública de los citados documentos y la consulta a las administraciones públicas afectadas e interesados tiene lugar entre el 6 y el 26 de julio de 2021.

Durante el trámite de información pública se reciben, con relación al PGRI y el EsAE, 38 alegaciones que han sido convenientemente analizadas, contestadas y consideradas en la elaboración de la propuesta final del plan gestión del riesgo de inundación.

Una vez finalizada la información pública, la Confederación Hidrográfica del Ebro remite con fecha 28 de abril de 2022 el estudio ambiental estratégico y la propuesta final del plan al órgano ambiental.

En noviembre de 2022 el órgano ambiental formula la Declaración Ambiental Estratégica (DAE) que en la que se establecen las determinaciones, medidas y condiciones finales para asegurar un elevado nivel de protección del medio ambiente y una adecuada integración de los aspectos medioambientales.

De acuerdo con la evaluación realizada, las medidas que se consideran podrán tener impactos significativos son:

- Medidas de prevención de inundaciones:
 - 13.04.02 Programa de mantenimiento y conservación de cauces.
 - 13.04.03 Programa de mantenimiento y conservación del litoral y mejora de la accesibilidad.
- Medidas de protección frente a inundaciones:
 - 14.01.01 Restauración hidrológico-forestal y ordenación agro-hidrológica.
 - 14.01.02 Restauración fluvial, medidas en cauce y en llanura de inundación.
 - 14.02.02 Medidas estructurales para regular caudales: construcción o modificación de presas para defensa de avenidas.
 - 14.03.01 Mejora del drenaje de infraestructuras lineales.
 - 14.03.02 Medidas estructurales que implican intervenciones físicas en cauces, aguas costeras y áreas propensas a inundaciones: encauzamientos, diques, motas, dragados, etc.

En las correspondientes fichas de medida (Anejo 2 del PGRI) se incluye un apartado específico relativo a la consideración de la DAE e inclusión de sus recomendaciones.

3.2 Coordinación con el proceso de planificación hidrológica

Tal como recoge la Directiva de Inundaciones en sus considerandos, los planes hidrológicos de cuenca y los planes de gestión del riesgo de inundación son elementos de una gestión integrada de la cuenca y de ahí la importancia de la coordinación entre ambos procesos, guiados por la Directiva Marco del Agua y la Directiva de Inundaciones respectivamente, estando además los respectivos ciclos de planificación acompañados. Paralelamente al proceso de elaboración del segundo ciclo de los planes de gestión del riesgo de inundación, se está procediendo al tercer ciclo de la planificación hidrológica, que culmina con la aprobación de ambos planes en el mismo horizonte temporal por lo que la coordinación entre los dos procesos de planificación es un elemento imprescindible, aprovechando las sinergias existentes y minimizando las debilidades.

En cumplimiento del artículo 14 y de los apartados I. d) y II. c) del Anexo parte A del RD 903/2010, los PGRI aprobados ya incluían un resumen de los criterios especificados por el plan hidrológico de cuenca sobre el estado de las masas de agua y los objetivos ambientales fijados para ellas en los tramos con riesgo potencial significativo por inundación, así como un primer análisis del estado de las masas de agua y los objetivos ambientales correspondientes a las Áreas con Riesgo Potencial Significativo por Inundación (ARPSIs). Esta información revisada y actualizada de acuerdo con lo establecido en los planes hidrológicos de tercer ciclo y los avances en el conocimiento que se han producido en este período con relación a la designación y caracterización del estado de las masas de agua en el marco de los distintos grupos de trabajo, tanto a nivel nacional como europeo, se recoge en el capítulo 8 de este documento. El objetivo es mejorar la coordinación entre ambos procesos de planificación, tanto en los aspectos relacionados con los objetivos ambientales de las masas de agua, como en lo relativo a los programas de medidas propuestas para conseguirlos.

Con respecto a este último aspecto, las medidas de los Planes hidrológicos de cuenca (PHC) y los Planes de gestión del riesgo de inundación (PGRI), constituirán un único programa de medidas. Con el objetivo de mejorar la coordinación entre ellos en este nuevo ciclo se ha realizado un importante esfuerzo estableciendo una serie de criterios y recomendaciones a la hora de integrar las medidas de uno y otro plan en el programa de medidas asegurando la coherencia entre ambos documentos de forma que, por ejemplo, una medida no puede estar repetida en ambos planes.

Con carácter general, las medidas de gestión del riesgo de inundación se definen en los PGRI y las de mejora del estado de las masas de agua en los PHC, incluyéndose además en los PHC referencia al conjunto de medidas de los PGRI. Los planes hidrológicos de tercer ciclo contendrán las actuaciones que en materia de su competencia correspondan para los objetivos de la Planificación así como las actuaciones significativas que marca el artículo 42 en materia de inundaciones, normalmente actuaciones que serán complementarias (medidas que tienen efectos positivos en ambas Directivas, ayudando a conseguir el doble objetivo de mejora o conservación del estado de la masa de agua y la disminución del riesgo de inundación) y/o dependientes (medidas que pueden derivar en efectos negativos en una de las Directivas y/o pueden tener efectos positivos en otra) y con

unos plazos de ejecución y puesta en servicio importantes. El Plan de gestión del riesgo de inundación se centrará en las medidas indicadas en el RD 903/2010, que constituyen las medidas de gestión del riesgo con un plazo de ejecución e implantación menor.

Durante la actual revisión se han tenido en cuenta las oportunidades de mejora detectadas en el programa de medidas que ambos planes comparten y las duplicidades o carencias identificadas en distintas medidas con el objetivo de mejorar la coordinación de los trabajos en marcha. También con el fin de mejorar la estructura de los documentos y hacerlos más comprensibles y manejables, en los planes se incluirán las medidas que abarcan los aspectos esenciales que posteriormente se irán desarrollando en diversas actuaciones en función de la evolución de la implantación de las medidas y de la coyuntura económica.

En este sentido se considera oportuno distinguir lo que se entiende por “medida” y por “actuación”. Las medidas, de acuerdo con la instrucción de planificación hidrológica, pueden ser “actuaciones específicas”, es decir, actuaciones concretas que pueden llevarse a cabo en varios puntos de la demarcación hidrográfica y cuya repercusión es esencialmente local, o “instrumentos generales”, en general de naturaleza administrativa, legal o económica y con un mayor alcance territorial, pudiéndose aplicar a nivel nacional, a toda la demarcación o partes de ella, o a nivel autonómico o municipal. A su vez las “actuaciones específicas” se podrán llevar a cabo a través de “actuaciones” que son cada una de las acciones (expedientes administrativos), necesarias para implantar la medida (actuación específica o instrumento general). La identificación de estas “actuaciones” es necesaria para realizar un adecuado seguimiento de la ejecución de la medida, pero no tienen su reflejo en el Programa de medidas.

Otro de los aspectos identificados como clave en la coordinación de ambos planes es la relación Key Type Measures (KTM) - medida y en lo que respecta a las medidas relativas a presiones hidromorfológicas aplicables para la consecución de los objetivos ambientales, se incluyen en los siguientes tipos clave de medidas:

- KTM 5 - Mejora de la continuidad longitudinal (por ejemplo, establecimiento de escalas para peces o demolición de presas en desuso).
- KTM 6 - Mejora de las condiciones hidromorfológicas de las masas de agua diferentes a las de mejora de la continuidad longitudinal.

En el PHC y PGRI de la demarcación se han identificado ríos y masas de agua asociadas de especial relevancia que tienen una serie de presiones hidromorfológicas y/o problemas de riesgo de inundación que justifican su inclusión en estas categorías KTM y cuyos indicadores se incluyen en el capítulo 13 del PGRI. En particular los indicadores 13 (nº de barreras transversales eliminadas), 14 (nº de barreras adaptadas para la migración piscícola) y 15 (km de río conectados por la adaptación/eliminación de barreras transversales) están asociados al KTM 5 y por su parte los indicadores 16 (km de eliminación de defensas longitudinales), 17 (km de retranqueo de defensas longitudinales), 18 (km de recuperación del trazado de cauces antiguos) y 19 (km mejoras de la vegetación de ribera) al KTM 6. También se incluyen en los KTM 5 y 6 las actuaciones de mejora de las condiciones morfológicas de las masas de agua o ARPSIs de cauces de toda la cuenca que no son medidas individualizadas y que forman parte del Programa de conservación, mantenimiento y mejora de cauces.

En relación con las medidas estructurales, en su desarrollo se seguirá lo establecido en la [Instrucción del Secretario de Estado de Medio Ambiente de fecha 8 de julio de 2020](#), y en particular, en lo que se refiere al compromiso de las administraciones competentes para su ejecución y conservación.

A modo de resumen, a continuación se muestra el criterio seguido para la inclusión de estas medidas en el PGRI.

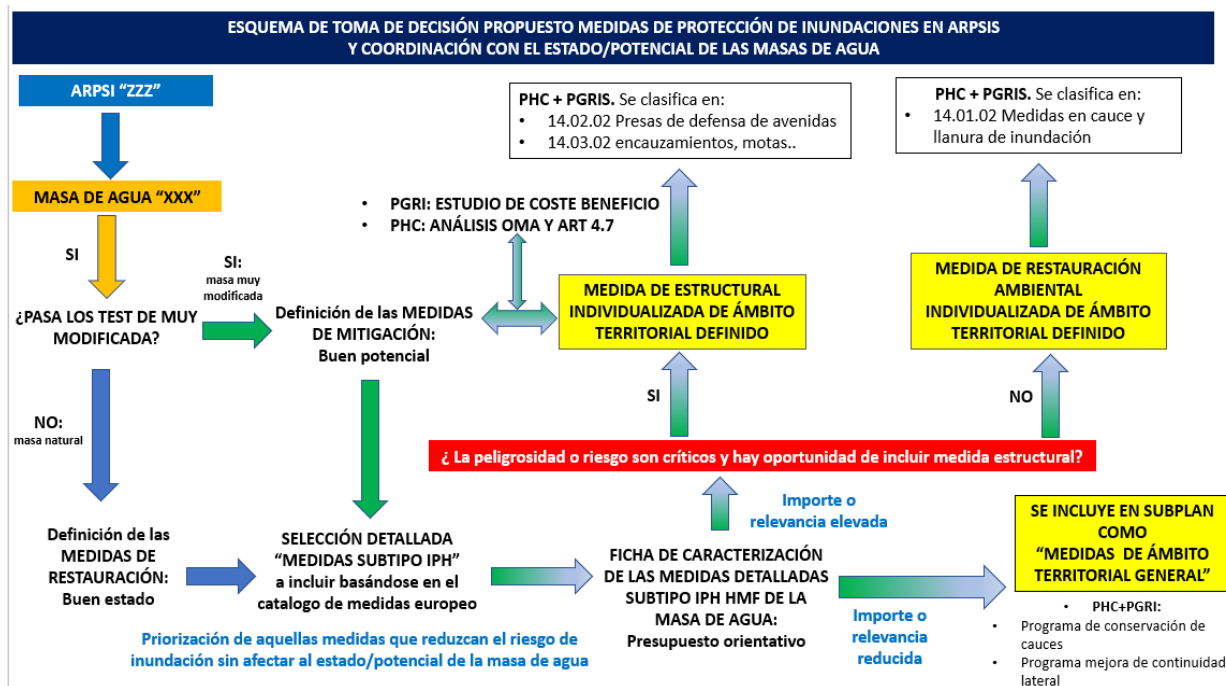


Figura 5. Esquema de decisión para la inclusión de medidas de recuperación ambiental o medidas estructurales desde el PGRI

Otro de los tipos clave de medidas es el KTM 18, de prevención y control de especies exóticas invasoras y especies alóctonas en ecosistemas acuáticos, que en ocasiones podría considerarse como incluida en el programa de conservación, mantenimiento y mejora de cauces. En general el criterio adoptado con relación a este KTM es que las acciones de gestión y/o erradicación de especies invasoras asociadas al bosque de ribera, tales como la caña común, ailantos, mimosas, acacias, etc., descritas en la [Guía de buenas prácticas en actuaciones de conservación, mantenimiento y mejora de cauces \(MITECO, 2019\)](#), se incluirán preferentemente en los KTM 5 y 6, incluyendo en el KTM 18 las medidas relativas a especies acuáticas, de acuerdo con la [Instrucción del SEMA de 24 de febrero de 2021](#).

3.3 Procesos de participación en la elaboración del Plan.

Durante la elaboración del Plan, con carácter previo a la preceptiva información pública, se han puesto en marcha una serie de actividades con objeto de fomentar y hacer efectiva la participación activa de todas las partes interesadas. Se han llevado a cabo las siguientes reuniones para coordinar el programa de medidas y los indicadores propuestos para el seguimiento del PGRI:

- 28 de septiembre de 2020: IV sesión de participación on-line centrada en los temas importantes relativos a las alteraciones hidromorfológicas y la gestión del riesgo de inundación (Tema 18).
- 4 de marzo de 2021: primera reunión de coordinación entre la Dirección General de Protección Civil y Emergencias y las diferentes Protecciones Civiles autonómicas y el MITECO y los Organismos de Cuenca.
- 15 de marzo de 2021: reunión específica para el PGRI del Ebro, de coordinación con CC.AA.
- 26 de marzo de 2021: segunda reunión de coordinación con la Dirección General de Protección Civil y Emergencias y las diferentes Protecciones Civiles autonómicas y el MITECO y los Organismos de Cuenca.
- 6 de mayo de 2021: reunión específica para el PGRI del Ebro, de coordinación con la Agencia Catalana del Agua.
- Diversas reuniones con Ayuntamientos afectados (Miranda de Ebro, Reinosa,..etc).

Como consecuencia de estas reuniones se ha recibido información por parte de los siguientes actores interesados:

- 1) Agencia Catalana del Agua
- 2) Agencia Vasca del Agua
- 3) C.F. Navarra. Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente
- 4) Protección Civil de:
 - a. Castilla y León
 - b. Cantabria
 - c. Cataluña
 - d. Aragón
 - e. La Rioja
- 5) Consejería de obras públicas, ordenación del territorio y urbanismo. Gobierno de Cantabria.
- 6) Instituto Aragonés del Agua.

Una vez analizada la documentación y viendo que su contenido y grado de detalle es el adecuado se ha procedido a su incorporación, estando en proceso de análisis aquella información recibida en última instancia.

Finalizado el período de información pública, se analizarán y contestarán las alegaciones recibidas.

En la redacción final del plan de gestión del riesgo de inundación, también se tendrán en cuenta las determinaciones de la Declaración Ambiental Estratégica.

3.4 Resumen del proceso de consulta pública.

De acuerdo con el Real Decreto 903/2010, antes de su aprobación, los planes de gestión del riesgo de inundación deben someterse a un periodo de información y consulta pública de al menos 3 meses. Para una óptima coordinación con los planes hidrológicos de cuenca, la fase de información pública comienza de forma simultánea en ambos casos.

En el caso de las cuencas intercomunitarias, dicha fase comenzó con la publicación en el BOE del 22 de junio de 2021 del Anuncio de la Dirección General del Agua por el que se inicia el periodo de consulta pública de los documentos "Propuesta de proyecto de plan hidrológico", "Propuesta de proyecto de plan de gestión del riesgo de inundación" y "Estudio Ambiental Estratégico conjunto". Para el PGRI se abre un plazo de tres meses, entre el **23 de junio y el 22 de septiembre de 2021**, para que cualquier interesado pueda realizar las aportaciones y formular las observaciones y sugerencias que estime oportunas, dirigidas al organismo de cuenca correspondiente, según las indicaciones establecidas en el propio anuncio. Un resumen del contenido y las principales novedades se pueden consultar en el Resumen ejecutivo de los PGRI de 2º ciclo (2022-2027) en las cuencas intercomunitarias.

Finalizado el periodo de consulta pública del PGRI, se han analizado y contestado los escritos recibidos durante el proceso de consulta pública.

Las aportaciones recibidas se han tenido en consideración y en el caso de ser procedente se han incluido en el documento final del PGRI. Dentro de los cambios se incluyen entre otros, aspectos relacionados con medidas específicas que hayan sido aportadas.

En la redacción final del plan de gestión del riesgo de inundación también se tienen en cuenta los condicionantes incluidos en la Declaración Ambiental Estratégica.

Se agradece de antemano el interés y colaboración en la elaboración del PGRI, así como en el proceso de consulta pública.

Finalizada la información pública, el 2 de febrero de 2022 fue informado favorablemente por el Comité de Autoridades Competentes de la Demarcación Hidrográfica del Ebro, para su remisión al Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico para que éste recabe los preceptivos informes del Consejo Nacional del Agua (CNA) y de la Comisión Nacional de Protección Civil (CNPC) previos a la aprobación del Plan por el Gobierno de la Nación por Real Decreto.

En el Anejo nº 4 RESUMEN DE LOS PROCESOS DE PARTICIPACIÓN, INFORMACIÓN PÚBLICA Y CONSULTAS Y SUS RESULTADOS, se exponen los escritos presentados por los actores interesados y las contestaciones a los mismos por parte de Confederación Hidrográfica del Ebro, así como las observaciones realizadas durante el informe favorable del PGRI DE 2º Ciclo por el Comité de Autoridades Competentes.

A continuación se presenta el listado de los escritos recibidos, indicando entidad y fecha/s:

Nº	Entidad	Fecha
1	Ayuntamiento de Penelles	
2	Junta de Castilla y León	08/04/2021 27/01/2022
3	Agencia Catalana del Agua	23/09/2021
4	Gobierno de Cantabria	23/09/2021
5	URA. Agencia Vasca del Agua	17/05/2021
6	Ayuntamiento de Monzón	09/07/2021 17/02/2021
7	Gobierno de Aragón	02/08/2021
8	Ayuntamiento de Mequinenza	09/09/2021
9	Ayuntamiento de Logroño	17/09/2021
10	Federación de Comunidades de Regantes de la Cuenca del Ebro (FEREBRO)	17/09/2021
11	Ayuntamiento de L'Aldea	20/09/2021 22/09/2021
12	Comunidad de regantes del canal de Bardenas	20/09/2021
13	CEOE, UAGN, ASAJA ARAGÓN Y ARAG ASAJA	20/09/2021
14	Fundación Nueva Cultura del Agua	21/09/2021
15	Alejandro Castillejo Rodrigo	21/09/2021
16	ASAFRE	21/09/2021
17	Comunidad de regantes Término de Urdán de Zaragoza	21/09/2021
18	Ayuntamiento de Linyola	22/09/2021
19	Ayuntamiento de Santa Barbara	22/09/2021
20	Comunidad de regantes Término de Rabal de Zaragoza	22/09/2021
21	Taula de Consens Pel Delta	22/09/2021
22	Ayuntamiento de Sant Carles de la Ràpita	22/09/2021
23	Ayuntamiento de Amposta	22/09/2021
24	Ajuntament de Sant Jaume d'Enveja	22/09/2021
25	Comunitat de Regants Sindicat Agrícola de l'Ebre	22/09/2021
26	Comunidad General de Regantes del Canal de la Derecha del Ebro	22/09/2021
27	Ayuntamiento de Deltebre	22/09/2021 11/02/2021
28	Ayuntamiento de Tortosa	22/09/2021
29	Dirección General de Calidad Ambiental y Recursos Hídricos del Gobierno de La Rioja	20/09/2021

Nº	Entidad	Fecha
30	coordinadora COAGRET	23/09/2021
31	Ecologistas en Acción Cantabria	23/09/2021
32	Sociedad Española de Ornitología (SEO/BirdLife)	23/09/2021
33	Asociación de Entidades Locales del Pirineo Aragonés (ADELPA)	23/09/2021
34	Instituto Aragonés del Agua del Gobierno de Aragón	23/09/2021
35	Nieves Borraz Martín	22/09/2021
36	Manuel Morón	22/09/2021
37	Ayuntamiento de Ivars d'Urgell	23/09/2021
38	Ayuntamiento de Caspe	14/02/2022

Adicionalmente, cabe mencionar que durante el proceso de consulta pública del Plan Hidrológico de Cuenca, con un plazo de duración de seis meses, entre el 23 de junio y el 22 de diciembre de 2021, se han recibido aportaciones referentes de manera parcial al PGRI de 2º Ciclo, cuya respuesta se incluye en el citado PHC.

3.5 Coordinación internacional

Tal como establece la Directiva 2007/60/CE en sus considerandos, el principio de solidaridad es muy importante en el contexto de la gestión del riesgo de inundación. En el artículo 11 del Real Decreto 903/2010 relativo a los principios rectores y objetivos de los planes de gestión del riesgo de inundación se recoge también dicho principio, según el cual, las medidas de protección contra las inundaciones no deben afectar negativamente a otras Demarcaciones Hidrográficas o a la parte no española de la demarcación hidrográfica en el caso de cuencas internacionales.

En el caso de la Demarcación Hidrográfica del Ebro, esta necesidad de coordinación e intercambio de información se establece con Francia y Andorra, y se articula mediante los siguientes convenios y acuerdos:

- Cooperación con Francia:
 - Acuerdo de Toulouse.
 - Comisión mixta del control del aprovechamiento del Lago Lanós.
 - Comisión mixta Hispano-Francesa del alto Garona.
 - Comisión mixta Hispano-Francesa de aguas fronterizas
- Cooperación con Andorra.

De entre las distintas formas de organización en las relaciones transfronterizas (comités de demarcación, tratados bilaterales, acuerdos operativos, etc.) el Acuerdo de Toulouse

constituye el instrumento bajo el que se articula la colaboración entre Francia y España en la materia.

En este sentido, en el Anejo 5 se recogen con más detalle las medidas específicas de coordinación con la parte internacional de la Demarcación Hidrográfica del Ebro adoptadas en el Plan.

4 Conclusiones de la revisión de la Evaluación Preliminar del 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, establece en su artículo 7 que los organismos de cuenca redactarán la Evaluación Preliminar del Riesgo de Inundación (en adelante 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.

A tal efecto, se procedió a la revisión y actualización de la EPRI de la Demarcación Hidrográfica del Ebro, correspondiente al 2º ciclo de la Directiva de Inundaciones. Tras los tres meses preceptivos de consulta pública desde el 27 de septiembre de 2018 (<https://boe.es/boe/dias/2018/09/27/pdfs/BOE-B-2018-45943.pdf>) y, habiendo incorporado al documento las alegaciones recibidas, la EPRI fue informada favorablemente por el Comité de Autoridades Competentes el 12 de febrero de 2019, en cumplimiento de lo estipulado en el punto 4 del mencionado artículo 7 del Real Decreto 903/2010. Finalmente, cumplidos los trámites establecidos en la normativa, por resolución de fecha **12 de abril de 2019 (B.O.E. nº 126 de 27/05/2019)** el Ministerio para la Transición Ecológica acordó aprobar la EPRI de 2º ciclo de la Demarcación Hidrográfica del Ebro. https://boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2019-7880

Se han identificado 410 tramos fluviales (subtramos ARPSIs) con riesgo potencial significativo de inundación, agrupados en 46 Áreas de Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSIs), con una longitud total de 1753,80 km.

Las Áreas de Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSIs), son aquellas zonas en las que se ha constatado que, de acuerdo con la metodología anteriormente que se expone a continuación, existen tramos que sufren impactos significativos o consecuencias negativas potenciales de las inundaciones.

Para delimitar las ARPSIs, se ha seguido el criterio de que aparezcan todos los tramos de riesgo alto SIGNIFICATIVO en alguna de las ARPSIs, y se han englobado también todos los tramos con riesgo alto importante. Se han delimitado las ARPSIs utilizando criterios de analogía hidrológica y geomorfológica, no habiéndose tenido en cuenta los límites administrativos de cada Comunidad Autónoma.

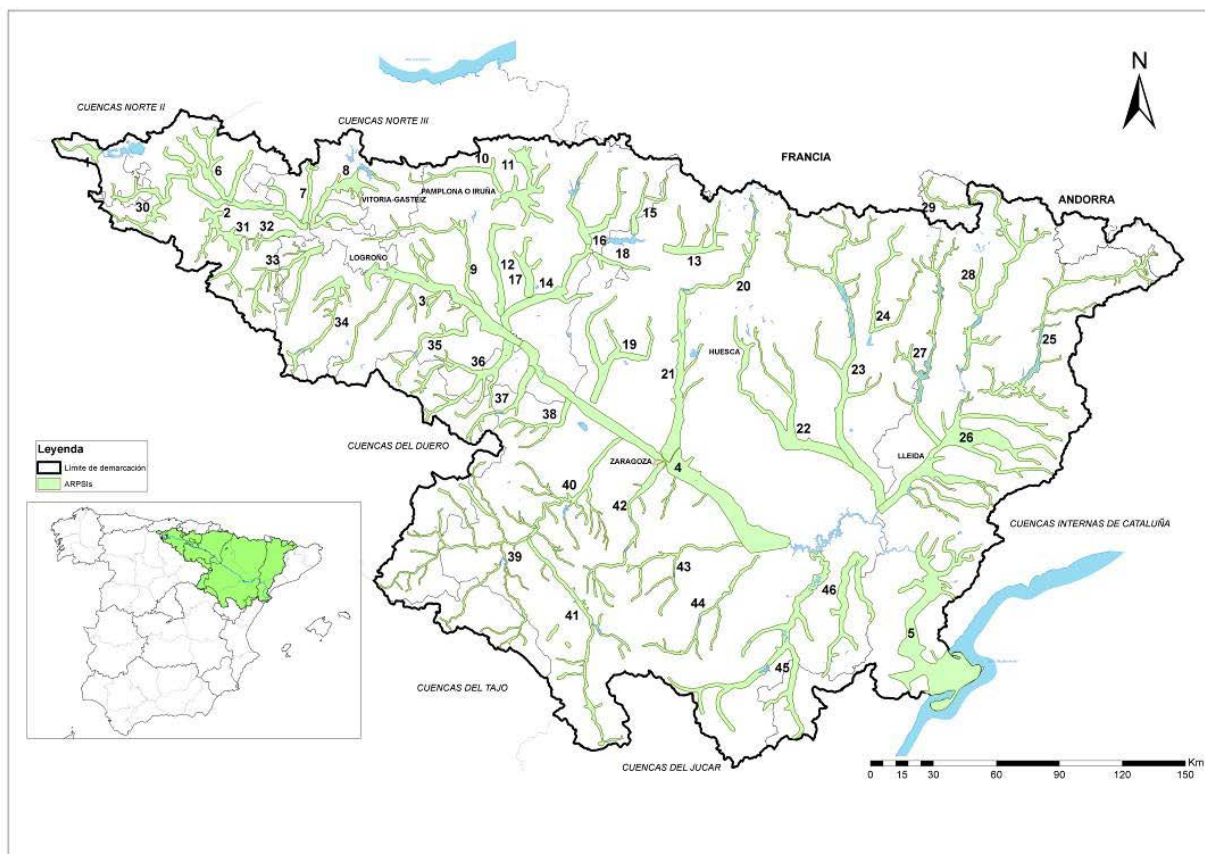


Figura 6. Delimitación de ARPSI's en la Demarcación Hidrográfica del Ebro

El listado pormenorizado de todos los tramos ARPSI's de 2º ciclo propuestos se puede consultar en:

<https://www.chebro.es/directiva-inundaciones.-fase-i>

4.1 Metodología inicial

La metodología aplicada en la revisión de la Evaluación Preliminar del Riesgo de Inundación de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Ebro para la identificación de tramos con riesgo de inundación de origen fluvial, es la misma que se aplicó en su día en la EPRI del anterior ciclo, que a su vez se basaba en las indicaciones de la *Guía Metodológica para el desarrollo del Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables. Evaluación Preliminar del Riesgo* (en adelante, Guía Metodológica), elaborada por aquel entonces por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente y que se concreta en las cinco etapas siguientes:

- Recopilación de la información disponible
- Análisis y tratamiento de la información
- Preselección de las zonas de riesgo de inundación
- Identificación de umbrales de riesgo significativo
- Selección de áreas de riesgo potencial significativo (ARPSI's)

El riesgo frente a inundaciones de un determinado territorio se establece en función de la vulnerabilidad del mismo y la peligrosidad a la que está expuesto. De esta forma, el riesgo se determina mediante el siguiente binomio:

$$\text{RIESGO} = \text{VULNERABILIDAD} \times \text{PELIGROSIDAD}$$

En total se han analizado 2.673 registros (episodio – núcleos) correspondientes a 435 episodios diferentes de inundación), y se ha procedido a identificar geográficamente esos cauces (red hidrográfica del BCN25). De este modo se obtiene una preselección de los tramos de cauces asociados a inundaciones históricas.

Una vez identificados los riesgos potenciales de inundación de cada tramo de la red fluvial a partir de diferentes causas: información histórica, cruce del uso del suelo con zonas seleccionadas atendiendo a criterios geomorfológicos y con áreas de inundación de estudios existentes, y de estudios de origen marino, se realiza una clasificación general del riesgo, resultando tres categorías: **alto, moderado y bajo**.

A su vez, el riesgo alto ha sido subdividido en otras tres clasificaciones: **significativo, importante y menos importante**, teniendo en cuenta la gravedad de la inundación de mayor a menor.

A continuación se adjunta el cuadro explicatorio de definición del riesgo:

Tabla 4: Esquema general de denominación del riesgo

DENOMINACIÓN DEL RIESGO						
CAUSA			HISTÓRICA			
			ALTO		MODERADO	BAJO/SIN DATOS
			SIGNIFICATIVO	ALTO	MODERADO	BAJO/SIN DATOS
GEOMORFOLOGÍA - EST. INUNDACIÓN- ZONAS COSTERAS vs USOS DEL SUELO	ALTO	10-9,5	A1. ALTO SIGNIFICATIVO	A2. ALTO IMPORTANTE	A2. ALTO IMPORTANTE	A2. ALTO IMPORTANTE
		9,5-9,0	A1. ALTO SIGNIFICATIVO	A2. ALTO IMPORTANTE	A3. ALTO MENOS IMPORTANTE	A3. ALTO MENOS IMPORTANTE
	MODERADO	9,0-3,0	A1. ALTO SIGNIFICATIVO	B. MODERADO	B. MODERADO	B. MODERADO
	BAJO/SIN DATO	3,0-0,0	A1. ALTO SIGNIFICATIVO	B. MODERADO	B. MODERADO	C. BAJO

- **A1. RIESGO ALTO SIGNIFICATIVO:** Zonas con riesgo clasificado como SIGNIFICATIVO (histórico contrastado con diversas fuentes) según información HISTÓRICA o por estudios de inundación del Delta del Ebro por origen marino.
- **A2. RIESGO ALTO IMPORTANTE:** Zonas con riesgo clasificado como ALTO (histórico no contrastado con diversas fuentes) según información HISTÓRICA y que, en el cruce de estudios de inundación existentes o criterios geomorfológicos con los usos del suelo (SIOSE), den lugar a un nivel de riesgo mayor que 9. También estaría clasificado como de riesgo alto importante las zonas resultantes en las que el cruce de estudios de inundación, más criterios geomorfológicos, con el SIOSE den un nivel de riesgo mayor que 9,5, independientemente de la información histórica existente.

- **A3. RIESGO ALTO MENOS IMPORTANTE:** Zonas que, en el cruce de estudios de inundación existentes o criterios geomorfológicos con los usos del suelo (SIOSE), den lugar a un nivel de riesgo mayor que 9 y menor que 9,5 y con una clasificación del riesgo por información HISTÓRICA MODERADA, BAJA O SIN DATO.
- **B. RIESGO MODERADO:** Zonas con riesgo clasificado como ALTO o MODERADO según información HISTÓRICA y que, en el cruce de estudios de inundación existentes o criterios geomorfológicos con los usos del suelo (SIOSE), den lugar a un nivel de riesgo menor de 3; o zonas con riesgo clasificado como ALTO o MODERADO o BAJO (SIN DATOS) según información HISTÓRICA y que, en el cruce de estudios de inundación existentes o criterios geomorfológicos con los usos del suelo (SIOSE), den lugar a un nivel de riesgo entre 3 y 9.
- **C. RIESGO BAJO:** Zonas con riesgo clasificado como BAJO o SIN DATO según información HISTÓRICA y que, en el cruce de estudios de inundaciones existentes o criterios geomorfológicos con los usos del suelo (SIOSE), den lugar a un nivel de riesgo menor de 3.

4.2 Metodología general para la revisión y actualización del EPRI.

La EPRI 2018 se basa en los resultados obtenidos en la EPRI 2011, por lo que ésta constituye el punto de partida de los trabajos. La revisión y actualización de la EPRI se ha abordado en función del origen de la inundación (fluvial, pluvial y costera) siguiendo el siguiente esquema general de trabajo:

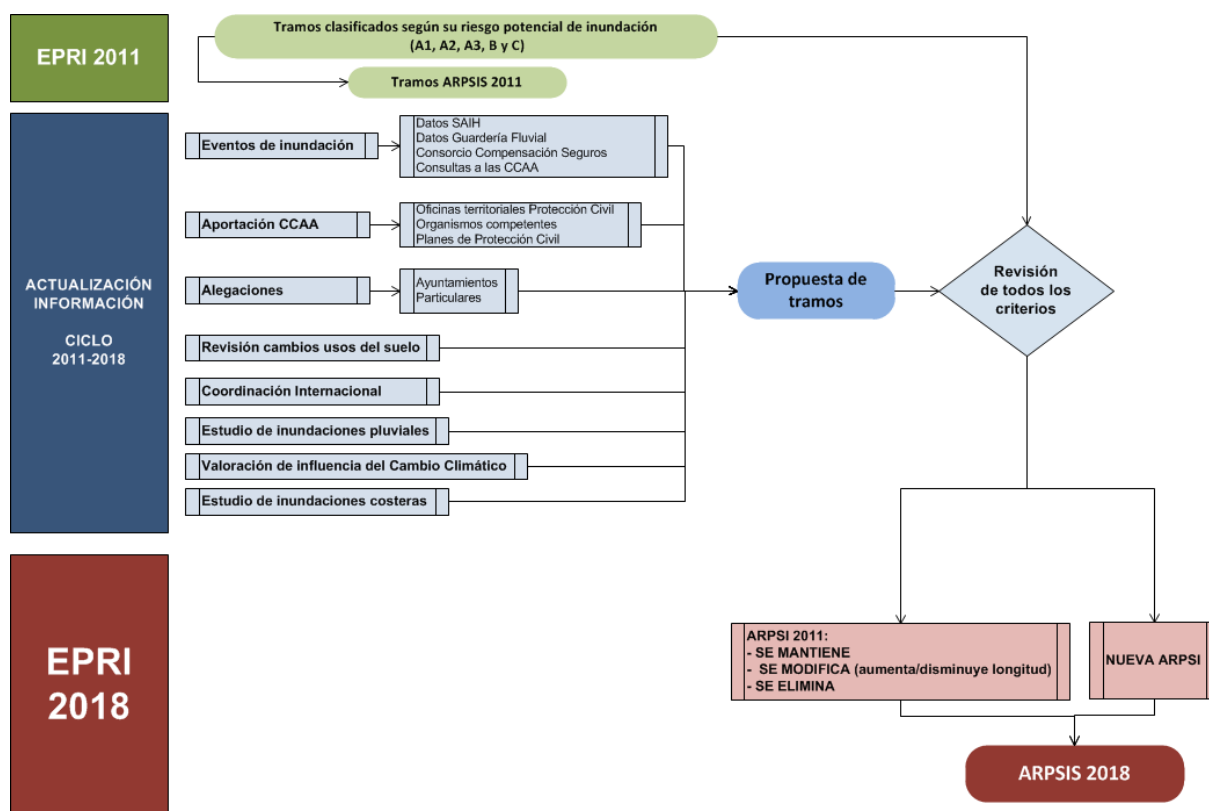


Figura 7. Esquema metodológico para la revisión y actualización de la EPRI

En este segundo ciclo, se ha puesto más hincapié en la identificación de las zonas con mayor riesgo por inundación pluvial tomando en consideración tres factores con sus correspondientes estudios: histórico, topográfico e hidrometeorológico. Estos factores son independientes del estado y capacidad de las redes de saneamiento, que pueden provocar inundaciones pluviales, pero que quedan fuera del ámbito de este estudio. En la siguiente imagen se puede ver un esquema resumido de la metodología y de los aspectos tenidos en cuenta en este estudio de inundaciones pluviales:

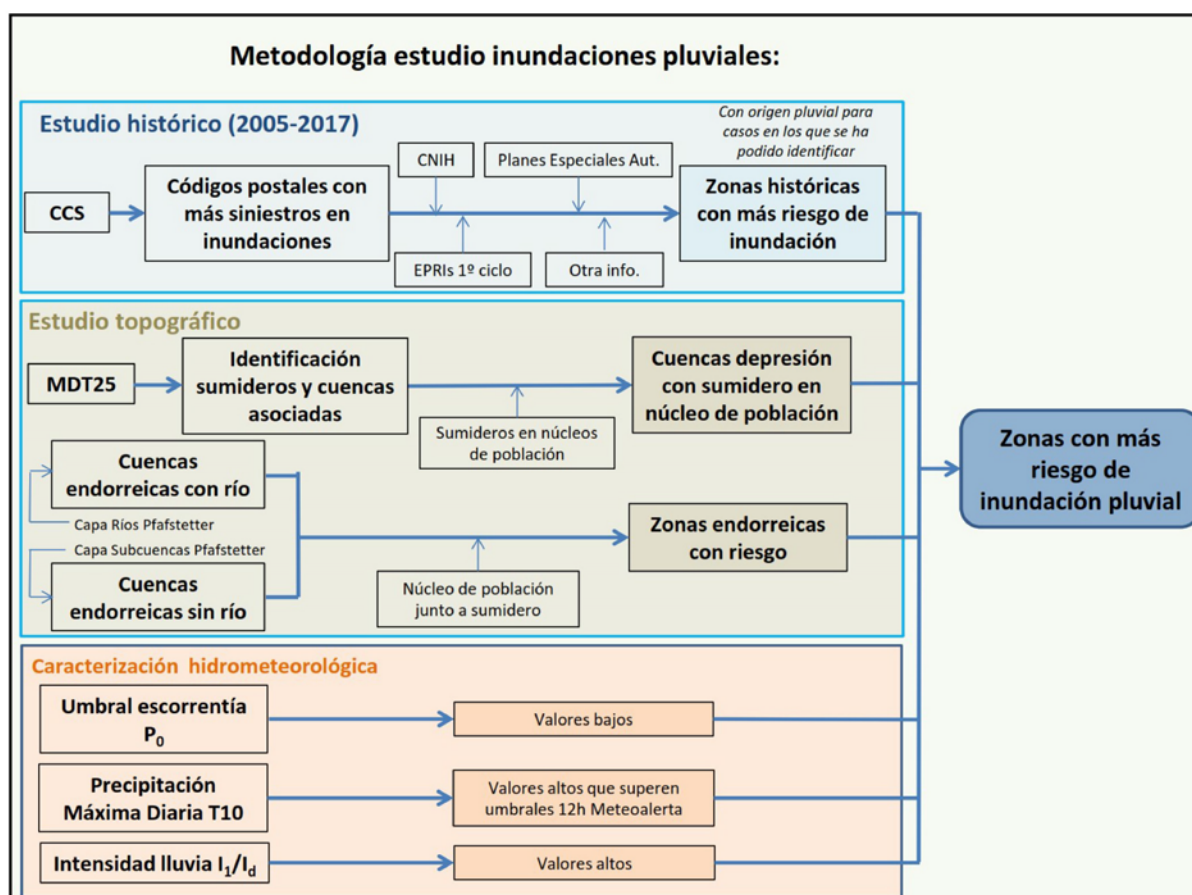


Figura 8. Metodología aplicada en la revisión de la EPRI para las inundaciones pluviales

Con respecto a las variaciones en el riesgo de inundaciones debidas al **cambio climático**, con respecto al primer ciclo de la Directiva de Inundaciones, es necesario analizar las características particulares de cada tramo. Para ello, en primer lugar se ha procedido a localizar los tramos más sensibles localizando todos los tramos con riesgo alto importante (tramos A2), que además se vean afectados por un posible incremento de las precipitaciones también importante (>30%) bajo el escenario RCP 8.5.

4.3 Conclusiones

La propuesta final de la Confederación Hidrográfica del Ebro para los tramos seleccionados como Áreas con Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSIs) del 2º ciclo consta de 1.753,80 km de ríos, englobados en 46 ARPSIs y 410 tramos.

Las modificaciones en cuanto a las ARPSIs del primer ciclo son:

- 1.301,91 km corresponden a ARPSIs que se mantienen iguales que en el primer ciclo (335 tramos).
- 317,09 km corresponden a ARPSIs que se han ampliado respecto al primer ciclo (39 tramos).
- 134,8 km corresponden a ARPSIs que se han propuesto NUEVAS en el 2º ciclo (36 tramos).
- 5,23 km de ARPSIs del primer ciclo se han eliminado (2 tramos).

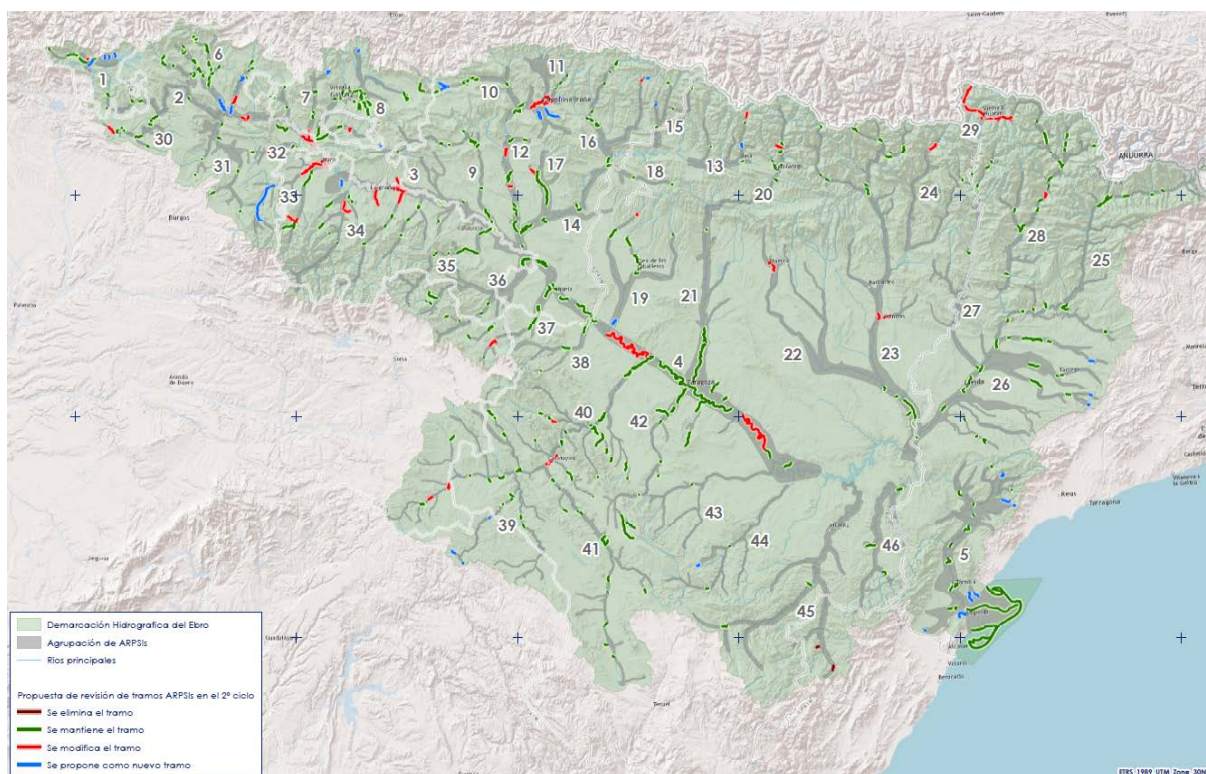


Figura 9. Tramos ARPSIs propuestos en el 2º Ciclo de la EPRI. Marrón (se elimina), Verde (se mantiene), Rojo (se modifica) y Azul (nuevo tramo)

4.3.1 Inundaciones de origen fluvial.

En total se han identificado 10 eventos en el periodo del 2º ciclo (2012-2018).

Del análisis de las consultas a CCAA, planes de protección civil, alegaciones y cambios de usos del suelo se incluyen, modifican o eliminan tramos ARPSIs, indicándose en el Anexo I – Fichas de la EPRI de 2º Ciclo en el apartado:

- “Nueva información sobre inundabilidad en el ciclo 2012-2018. Tramo informado por representantes de las Comunidades Autónomas”.
- “Nueva información sobre inundabilidad en el ciclo 2012-2018. Tramo afectado por la actualización del Plan de Protección Civil”

- *Nueva información sobre inundabilidad en el ciclo 2012-2018. Alegaciones recibidas en el primer ciclo de la Directiva en relación a la EPRI”.*
- *“Cambios de usos del suelo en el ciclo 2012-2018. Identificación de los cambios de los usos del suelo”.*

4.3.2 Inundaciones de origen pluvial.

El análisis de **inundaciones pluviales** abordado permite concluir que las características de las inundaciones pluviales en la demarcación **no justifican la creación de nuevas ARPSIs exclusivamente pluviales o la modificación de las ya existentes.**

4.3.3 Inundaciones debidas al mar.

No se ha recibido información procedente de la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y el Mar referente a la necesidad de incluir o modificar las ARPSIs costeras del primer ciclo. Por ello se concluye que **no se considerará ninguna ARPSI adicional debida a la influencia del mar**, manteniéndose la propuesta en el primer ciclo.

4.3.4 Incidencia del cambio climático.

En total se localizan **17 tramos** afectados por un incremento importante de las precipitaciones debido al **cambio climático** que podrían ser susceptibles de ser clasificados como tramos ARPSI (Áreas de Riesgo Potencial Significativo de Inundación). Analizando estos tramos uno a uno, **se procede finalmente a seleccionar 3 de estos 17 tramos como tramos ARPSI** por disponer de información histórica de contraste en el primer ciclo, que corresponden a tramos aledaños a tramos ARPSIs y en los que se justificaría una ampliación de los mismos:

- Núcleo urbano de Montardit de Baix (término municipal de Sort). **Tramo ARPSI NGP-07.**
- Arroyo de Mundilla entre los términos municipales de Valle de Valdelucio y Basconcillos del Tozo. **Tramo ARPSI RUD-06.**
- Río Sosa en el término municipal de Monzón. **Tramo ARPSI CIN-04.**

Adicionalmente, **no se consideran 3 de esos 17 tramos como tramos ARPSI** por no estar documentado ningún evento histórico en el primer y segundo ciclo de la EPRI:

- Núcleo urbano de Gàrzola (término municipal de Vilanova de Meià).
- Núcleo urbano de Baélls (término municipal de Baélls).
- Núcleo urbano de Carabantes (término municipal de Carabantes).

Tampoco se consideran otros **2 de esos 17 tramos**, puesto que ya tienen mapas de peligrosidad y riesgo elaborado en el primer ciclo, de los que se desprende que no son tramos especialmente sensibles a una alteración importante de caudal.

- Núcleo urbano de Lafortunada (término municipal de Tella-Sin).
- Núcleo urbano de Labuerda (término municipal de Labuerda).

Los **9 tramos restantes**, que no corresponden a tramos de riesgo significativo al tener eventos históricos documentados pero no significativos en el primer y segundo ciclo de la EPRI, no disponen de mapas de peligrosidad que permitan evaluar la sensibilidad a una alteración importante de caudal:

- Núcleo urbano de Escalona (término municipal de Puértolas).
- Núcleo urbano de Quintanaopio (término municipal de Aguas Cándidas).
- Núcleo urbano de La Floresta (término municipal de La Floresta).
- Núcleo urbano de Vila i Vall de Castellbó (término municipal de Montferrer i Castellbò).
- Núcleo urbano de Oliola (término municipal de Oliola).
- Núcleo urbano de Castillonroy (término municipal de Castillonroy).
- Barranco del Galatxo en el término municipal de Roquetes.
- Núcleo urbano de Azanuy (término municipal de Azanuy-Alins).
- Núcleo urbano de Tierrantona (término municipal de La Fueva).

5 Resultado de la revisión de los mapas de peligrosidad y de riesgo de inundación

Se han elaborado y revisado los mapas de peligrosidad y riesgo de las Áreas con Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSIs) previamente identificadas en la EPRI. Tal y como se recoge en el artículo 10 del RD 903/2010, estos mapas constituirán la información fundamental en que se basarán los Planes de Gestión del Riesgo de Inundación. La delimitación de zonas inundables, y consecuentemente la elaboración de mapas de peligrosidad y riesgo de inundación, son aspectos claves en la gestión del riesgo de inundación y el segundo paso a la hora de implementar la Directiva de Inundaciones. Es necesario disponer de una cartografía de calidad para poder tomar las decisiones adecuadas.

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, establece en su artículo 21 que los organismos de cuenca revisarán y, si fuese necesario, actualizarán los mapas de peligrosidad por inundaciones y los mapas de riesgo de inundación a más tardar el 22 de diciembre de 2019 y, a continuación, cada seis años. Esto es debido a que el riesgo de inundación es una variable en constante cambio, ya que depende de dinámicos como son el territorio o el histórico de caudales en el que se basa el análisis estadístico para definir el valor de los caudales (m³/s) asociado a cada periodo de retorno.

Con fecha **13 de diciembre de 2019**, en cumplimiento de esta normativa, ya se sometieron a **Consulta Pública** los Mapas de Peligrosidad y Riesgo con reporte obligatorio a Europa (para crecidas con **periodo de retorno de 10, 100 y 500 años**). Pasado este periodo de consulta, como marca la propia normativa, los mapas fueron aprobados en mayo de 2020 por el Comité de Autoridades Competentes.

Tras esa primera entrega, con fecha 24 de julio de 2020, se someten a consulta pública los mapas correspondientes a la delimitación del Dominio Público Hidráulico, la Zona de Flujo Preferente y la inundabilidad para periodo de retorno de 50 años. Estos nuevos mapas complementan los ya aprobados y se adaptan a las particularidades de la normativa española sobre aguas según se expone en el citado Real Decreto 903/2010.

Adicionalmente, se han sometido a consulta pública todos los mapas para 5 tramos que no pudieron ser sometidos previamente. De estos tramos, algunos corresponden a revisión de mapas de peligrosidad y riesgo de inundación (C.H.E. o elaborados por terceros, CCAA principalmente); y otros corresponden a nuevos mapas de peligrosidad y riesgo de inundación (nuevos Modelos Digitales del Terreno, actualización de obras de fábrica, nuevos modelos hidráulicos bidimensionales, revisión de caudales, etc.).

En el siguiente enlace se puede consultar toda la información:

<https://www.chebro.es/web/guest/directiva-inundaciones.-fase-ii>

Esta cartografía elaborada y revisada se puede consultar en las webs de los organismos de cuenca y en el visor cartográfico del [Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables](#) y comprende:

- 1 Mapas de peligrosidad: incluyen láminas de inundación y mapas de calados (altura del agua en cada punto).
- 2 Mapas de riesgo:
 - a) Riesgo a la población: número indicativo de habitantes que pueden verse afectados.
 - b) Riesgo a las actividades económicas: tipo de actividad económica de la zona (usos de suelo) que puede verse afectada.
 - c) Riesgo en puntos de especial importancia (4 tipos de puntos):
 - Emisiones industriales.
 - EDAR (Estaciones Depuradoras de Aguas Residuales).
 - Patrimonio Cultural.
 - Afecciones de importancia para las labores de Protección Civil.
 - d) Áreas de importancia medioambiental: masas de agua de la Directiva Marco del Agua, zonas protegidas para la captación de aguas destinadas al consumo humano, masas de agua de uso recreativo y zonas para la protección de hábitats o especies que pueden resultar afectadas.

Estos mapas contemplan los siguientes escenarios:

- a) Alta probabilidad de inundación (periodo de retorno mayor o igual a 10 años).
- b) Probabilidad media de inundación (periodo de retorno mayor o igual a 100 años).
- c) Probabilidad de inundación o escenario de eventos extremos (periodo de retorno igual a 500 años).

Para las inundaciones de origen fluvial se han elaborado mapas para los tres escenarios (10, 100 y 500 años) y para las inundaciones de origen costero se han elaborado mapas para 100 y 500 años.

Según establece el artículo 8.4 del RD 903/2010, adicionalmente a la extensión de la inundación y los calados de agua, los mapas de peligrosidad incluyen la zonificación legal del espacio fluvial y costero, representando la delimitación de los cauces públicos (dominio público hidráulico cartográfico) y de las zonas de servidumbre y policía, la zona de flujo preferente, la delimitación de la zona de dominio público marítimo-terrestre, la ribera del mar en caso de que difiera de aquella y su zona de servidumbre de protección.

5.1 Inundaciones de origen fluvial

5.1.1 Elaboración de mapas de peligrosidad

Para las inundaciones de origen fluvial se ha realizado nueva cartografía de peligrosidad y riesgo en las nuevas Áreas con Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSIs) identificadas en la revisión de la Evaluación Preliminar del Riesgo de Inundación (EPRI) y se ha revisado y/o actualizado aquella cartografía de ARPSIs cuya longitud se ha ampliado.

También se han revisado aquellos mapas en los que cada organismo de cuenca ha detectado la necesidad de proceder a su revisión y/o actualización. Algunas de estas necesidades identificadas para la revisión son:

- Eventos de inundación recientes: zonas en las que la cartografía de peligrosidad no refleje adecuadamente el comportamiento documentado de inundaciones ocurridas desde la aprobación anterior de los mapas de inundabilidad.
- En este segundo ciclo, la Confederación Hidrográfica del Ebro, para el cálculo de caudales punta se ha planteado darle una mayor relevancia a los datos de aforo, ya que se dispone de un mejor conocimiento y una serie histórica 6 años más larga que en el primer ciclo, donde fueron indirectamente considerados en CAUMAX (Mapa de caudales máximos en España elaborado por el CEDEX en 2011). Especial importancia tiene el cálculo de los caudales del eje del Ebro en base a estudios foronómicos y régimen regulado. Los caudales proporcionados por la aplicación CAUMAX se refieren al régimen natural de los ríos, por lo que en los casos en los que la cuenca receptora tenga un grado de regulación significativo, se han adoptado valores de caudales obtenidos por las otras fuentes mencionadas. De cualquier forma, los valores proporcionados por CAUMAX se han obtenido en todos los tramos y sirven como referencia en aquellos casos en los que no se emplee un procedimiento de cálculo alternativo. Estos caudales punta (m³/s) pueden ser consultados en el visor cartográfico de la Demarcación, según el tramo de río al que corresponden.

<http://iber.chebro.es/SitEbro/sitebro.aspx>

- Infraestructuras y obras de defensa contra inundaciones: si alguna obra ejecutada desde la aprobación anterior de los mapas de inundabilidad (como obras de defensa, demoliciones de azudes o cambios en puentes) ha variado las condiciones de inundabilidad de forma significativa.
- Cambios topográficos: para aquellas zonas con cambios topográficos ocurridos desde la aprobación anterior de los mapas y que tengan suficiente entidad como para modificar la inundabilidad.
- Mejora sustancial de la información o de estudios disponibles: si la información topográfica o cartográfica disponible en la zona es sustancialmente mejor o más precisa que la disponible en la elaboración de los mapas anteriores, o si se disponen o se ha estimado oportuno realizar estudios más detallados (como estudios hidrológicos o hidráulicos).

En el resto de casos se ha mantenido la cartografía de primer ciclo de los mapas de peligrosidad y riesgo de inundación al considerarse que tiene la suficiente precisión y calidad. Los mapas de peligrosidad que se han elaborado incluyen las láminas de inundación y calados en los siguientes escenarios:

- a) Alta probabilidad de inundación (periodo de retorno mayor o igual a 10 años).
- b) Probabilidad media de inundación (periodo de retorno mayor o igual a 100 años).
- c) Baja probabilidad de inundación o escenario de eventos extremos (periodo de retorno igual a 500 años).

Adicionalmente, se representa la delimitación de los cauces públicos y de las zonas de servidumbre y policía y la zona de flujo preferente y los mapas de inundación y calados para la avenida de 50 años de periodo de retorno.

En la elaboración de los mapas se sigue lo establecido en la [Guía Metodológica para el desarrollo del Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables](#) en la que se desarrolla las metodologías a seguir para generar la cartografía de dominio público hidráulico y las zonas inundables así como los mapas de peligrosidad de inundación. Esta metodología se complementa con la de los mapas de riesgo, que se elaboran a partir de las zonas inundables.

Para elaborar la cartografía de zonas inundables en tramos fluviales, a nivel general y de manera resumida se realizan los siguientes trabajos y estudios:

1. Estudio hidrológico en el que se estiman los caudales de cálculo asociados a los distintos escenarios de probabilidad que se introducirán en el modelo de simulación hidráulica. Se generan hidrogramas de crecidas en el que se obtiene información del caudal punta, así como su distribución temporal (volumen del hidrograma).
2. Estudio hidráulico en el que se realizan simulaciones hidráulicas del flujo para distintos escenarios de probabilidad a partir de los caudales de cálculo del estudio hidrológico. Requiere una buena caracterización física de cauce y para ello fundamental obtener un Modelo Digital del Terreno (MDT) preciso y ajustado a la realidad con los siguientes elementos:
 - El MDT debe tener la mejor resolución posible y para ellos utilizan los datos LiDAR más actuales y precisos. También se realiza un trabajo topográfico de la zona de estudio para estudiar las condiciones de contorno de la simulación y los elementos antrópicos que pueden afectar a la inundabilidad (muros, edificaciones, definición de calles, infraestructuras, etc.) e incluirlos con precisión en el MDT. Adicionalmente, puede incluir datos de batimetría del cauce si se disponen de los mismos, y se contrasta la información con la ortofotografía más actual disponible en la zona.

Además, en el modelo de simulación hidráulica también se incluyen los croquis de los elementos e infraestructuras que pueden afectar a la inundabilidad como puentes, encauzamientos o azudes, y se tienen en cuenta los usos de suelo y sus rugosidades, entre otros elementos.

Con toda esta información se obtienen los valores de calados y velocidades del agua en el área inundable para los distintos periodos de retorno.

3. Análisis geomorfológico-histórico que incluye:
 - Estudio evolutivo del medio fluvial mediante fotografías aéreas históricas al objeto de identificar las zonas más activas e inundables del medio fluvial observado.
 - Reconstrucción de series históricas de inundaciones, si se dispone de dicha información, con el fin de aumentar la precisión en la zonificación del área inundable al incorporar información basada en eventos reales.

- Estudio geomorfológico, analizando las formas y deposiciones que han dado las avenidas recientes, cartografiándolas y comparándolas con los estudios históricos e hidráulicos.

Con este análisis geomorfológico-histórico se consigue completar el estudio hidrológico-hidráulico y calibrar la modelación hidráulica, corroborando las zonas inundables constatables mediante referentes históricos, y ayudando a delimitar con mayor detalle la zonificación del espacio fluvial.

4. Generación de la cartografía final a partir de los criterios antes definidos. Primeramente, se obtienen los mapas de peligrosidad, que son archivos ráster que muestran la extensión de la inundación y los calados (máximo de la altura del agua) en cada punto para los distintos escenarios de probabilidad. A partir de los mapas de peligrosidad se generan los mapas de zonas inundables en formato vectorial, que son polígonos que abarcan el máximo de la inundación en cada momento. Los mapas de zonas inundables se cruzan con información de interés para la gestión del riesgo de inundación para crear los cuatro tipos de mapas de riesgo: población, actividades económicas, puntos de especial importancia y áreas de importancia medioambiental. De manera adicional, se generan mapas con la delimitación del espacio fluvial: dominio público hidráulico cartográfico (y las zonas de servidumbre y policía asociadas) y zona de flujo preferente.

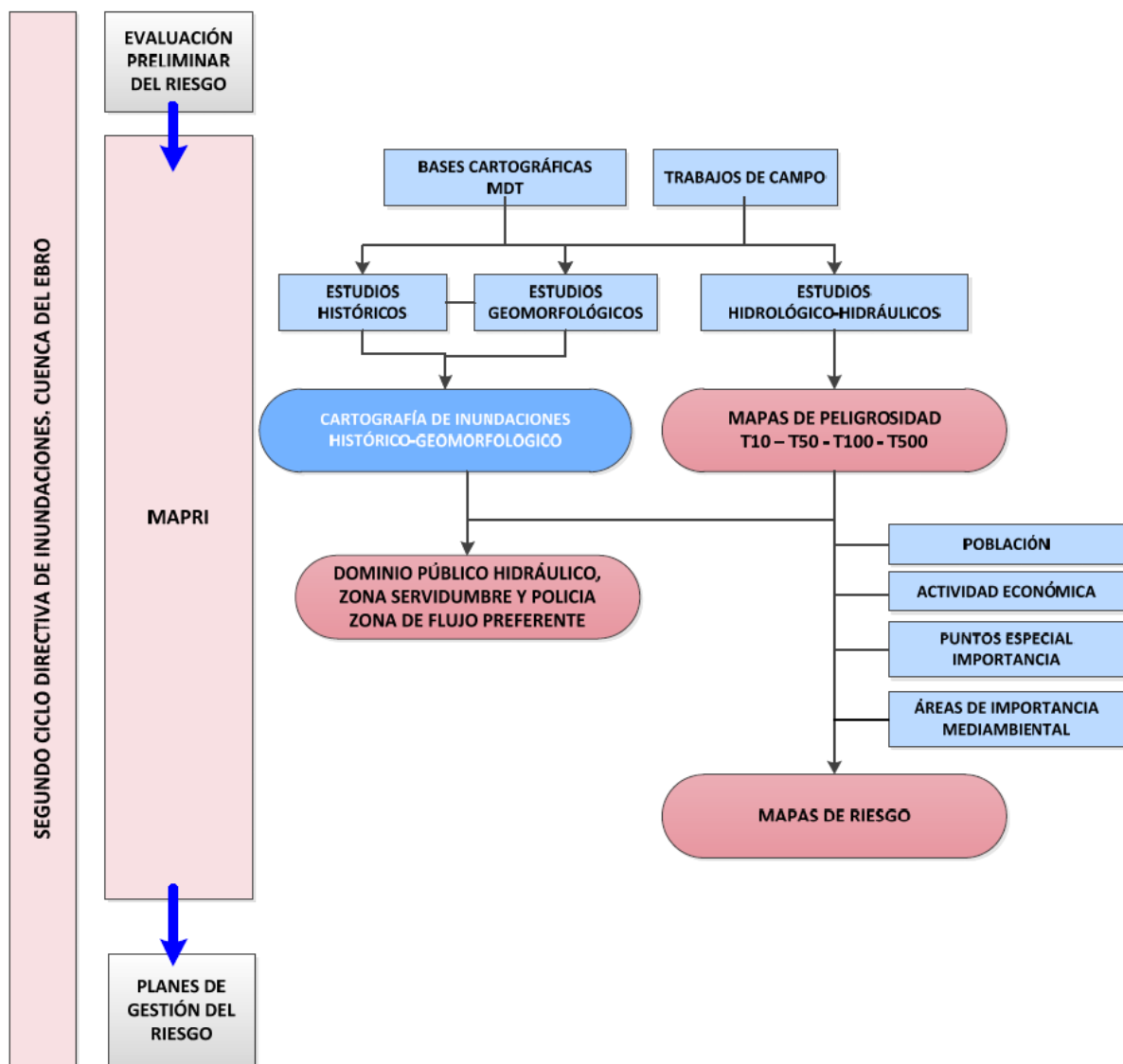


Figura 10. Esquema metodológico de los MAPRI 2º Ciclo de la DH Ebro

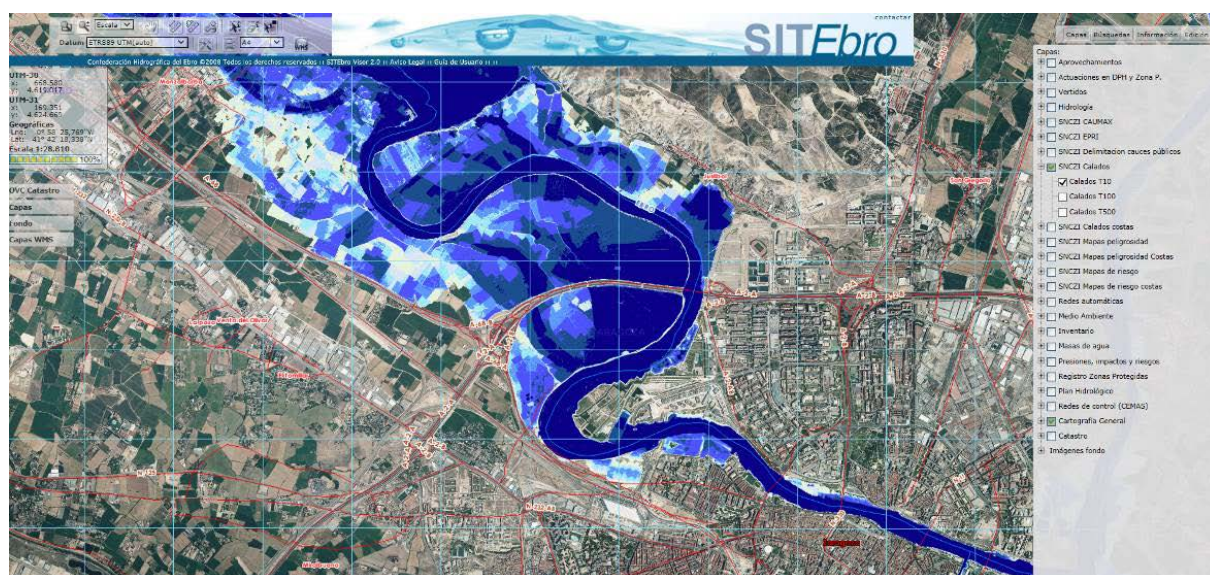


Figura 11. Ejemplo de mapa de peligrosidad. Imagen visor SITEBRO (<http://iber.chebro.es/sitebro/sitebro.aspx>).

A continuación se muestra una relación de los subtramos ARPSIs y su longitud (km) para los cuales se han revisado o elaborado nuevos mapas de riesgo y peligrosidad en este 2º ciclo de la Directiva de Inundaciones:

Tabla 5: Subtramos ARPSIs con mapas de peligrosidad y riesgo nuevos o revisados.

Nombre_ARPSI	Código_ARPSI	Código_Modelo	KM	ZI_T10/ T100/ T500	RIESGOS	ZI_T50	ZFP	DPH
01.-Hijar-Ebro	ES091_ARPS_HIJ	HIJ_01_02_04_05_06	27.13					
01.-Hijar-Ebro	ES091_ARPS_HIJ	HIJ_07_08	3.52					
01.-Hijar-Ebro	ES091_ARPS_HIJ	HIJ_09	1.6					
01.-Hijar-Ebro	ES091_ARPS_HIJ	HIJ_10	2.39					
02.-Alto Ebro	ES091_ARPS_AEB	AEB_04	8.5					
02.-Alto Ebro	ES091_ARPS_AEB	AEB_05	17.23					
02.-Alto Ebro	ES091_ARPS_AEB	AEB_11	2.06					
02.-Alto Ebro	ES091_ARPS_AEB	AEB_12	1.48					
02.-Alto Ebro	ES091_ARPS_AEB	AEB_14	1.73					
03.-Ebro-Logroño-Castejón	ES091_ARPS_LEB	LEB_01	9.88					
03.-Ebro-Logroño-Castejón	ES091_ARPS_LEB	LEB_02a04	88.73					
03.-Ebro-Logroño-Castejón	ES091_ARPS_LEB	LEB_05	39.18					
03.-Ebro-Logroño-Castejón	ES091_ARPS_LEB	LEB_13	3					
04.-Medio Ebro	ES091_ARPS_MEB	MEB_01_02	31.87					
04.-Medio Ebro	ES091_ARPS_MEB	MEB_03a05	87.24					
04.-Medio Ebro	ES091_ARPS_MEB	MEB_06	118.91					
04.-Medio Ebro	ES091_ARPS_MEB	MEB_07_08	51.38					
04.-Medio Ebro	ES091_ARPS_MEB	MEB_09	22.62					
05.-Bajo Ebro	ES091_ARPS_BEB	BEB_14	3.92					
05.-Bajo Ebro	ES091_ARPS_BEB	BEB_15	4.36					
05.-Bajo Ebro	ES091_ARPS_BEB	BEB_16	2.36					
05.-Bajo Ebro	ES091_ARPS_BEB	BEB_17	1.51					
05.-Bajo Ebro	ES091_ARPS_BEB	BEB_18	6.78					
05.-Bajo Ebro	ES091_ARPS_BEB	BEB_19	6.19					
05.-Bajo Ebro	ES091_ARPS_BEB	BEB_20	3.12					

Revisión y actualización del Plan de Gestión del Riesgo de Inundación (PGRI 2º Ciclo)

Nombre_ARPSI	Código_ARPSI	Código_Modelo	KM	ZI_T10/ T100/ T500	RIESGOS	ZI_T50	ZFP	DPH
06.-Nela-Trema-Trueba-Jerea	ES091_ARPS_NEL	NEL_17_21	13.87					
06.-Nela-Trema-Trueba-Jerea	ES091_ARPS_NEL	NEL_19	5.62					
06.-Nela-Trema-Trueba-Jerea	ES091_ARPS_NEL	NEL_24_30	8.94					
06.-Nela-Trema-Trueba-Jerea	ES091_ARPS_NEL	NEL_25_28	5.87					
06.-Nela-Trema-Trueba-Jerea	ES091_ARPS_NEL	NEL_27	8.24					
06.-Nela-Trema-Trueba-Jerea	ES091_ARPS_NEL	NEL_29	0.33					
07.-Baías	ES091_ARPS_BAI	BAI_01	5.62					
07.-Baías	ES091_ARPS_BAI	BAI_02_03	8.12					
07.-Baías	ES091_ARPS_BAI	BAI_04	3.29					
08.-Zadorra-Ayuda	ES091_ARPS_ZAD	ZAD_01_03_13a16_18	77.71					
08.-Zadorra-Ayuda	ES091_ARPS_ZAD	ZAD_02_06	14.88					
08.-Zadorra-Ayuda	ES091_ARPS_ZAD	ZAD_04_05	10.7					
08.-Zadorra-Ayuda	ES091_ARPS_ZAD	ZAD_07_08	7.21					
08.-Zadorra-Ayuda	ES091_ARPS_ZAD	ZAD_09	7.64					
08.-Zadorra-Ayuda	ES091_ARPS_ZAD	ZAD_10_17	8.22					
08.-Zadorra-Ayuda	ES091_ARPS_ZAD	ZAD_11	9.98					
08.-Zadorra-Ayuda	ES091_ARPS_ZAD	ZAD_12	5.85					
08.-Zadorra-Ayuda	ES091_ARPS_ZAD	ZAD_19	1.71					
09.-Ega	ES091_ARPS_EGA	EGA_06_07	12.69					
09.-Ega	ES091_ARPS_EGA	EGA_10	1.54					
10.-Arakil	ES091_ARPS_ARK	ARK_08	5.83					
10.-Arakil	ES091_ARPS_ARK	ARK_09	9.71					
11.-Alto Arga	ES091_ARPS_AAR	AAR_04a08	47.49					
11.-Alto Arga	ES091_ARPS_AAR	AAR_09	0.261					
13.-Aragón-Aragón Subordán	ES091_ARPS_AAS	AAS_01	15.39					
13.-Aragón-Aragón Subordán	ES091_ARPS_AAS	AAS_05	12.14					
14.-Bajo Aragón	ES091_ARPS_BAR	BAR_03a05	34.04					
15.-Escá-Veral	ES091_ARPS_ESV	ESV_05	1.18					
16.-Iratí-Salazar	ES091_ARPS_IRS	IRS_07	2.68					
16.-Iratí-Salazar	ES091_ARPS_IRS	IRS_08	1.26					
17.-Zidacos	ES091_ARPS_ZID	ZID_01_2	41.51					
19.-Arba	ES091_ARPS_ARB	ARB_03	6.21					
19.-Arba	ES091_ARPS_ARB	ARB_05	2.46					
19.-Arba	ES091_ARPS_ARB	ARB_07	5.7					
22.-Alcanadre	ES091_ARPS_ALC	ALC_01	7.94					
23.-Cinca	ES091_ARPS_CIN	CIN_04	12.98					
23.-Cinca	ES091_ARPS_CIN	CIN_05	28.8					
26.-Bajo Segre	ES091_ARPS_BSG	BSG_09a12	119.67					
26.-Bajo Segre	ES091_ARPS_BSG_17	BSG_17	2.48					
26.-Bajo Segre	ES091_ARPS_BSG_18	BSG_18	1.86					
26.-Bajo Segre	ES091_ARPS_BSG_19	BSG_19	1.73					
28.-Noguera Pallaresa	ES091_ARPS_NGP	NGP_05	4.99					
28.-Noguera Pallaresa	ES091_ARPS_NGP	NGP_07	3.7					
29.- Garona	ES091_ARPS_GAR	GAR_01a06	58.03					
30.-Rudrón	ES091_ARPS_RUD	RUD_06_07	10.22					
32.-Oroncillo	ES091_ARPS_ORO	ORO_01_02	16.56					
33.-Oja	ES091_ARPS_OJA	OJA_01_03_04	88.53					

Nombre_ARPSI	Código_ARPSI	Código_Modelo	KM	ZI_T10/ T100/ T500	RIESGOS	ZI_T50	ZFP	DPH
33.-Oja	ES091_ARPS_OJA	OJA_02	39.99					
33.-Oja	ES091_ARPS_OJA	OJA_05	49.28					
33.-Oja	ES091_ARPS_OJA	OJA_06	22.29					
34.- Bajo Najerilla	ES091_ARPS_BNA	BNA_02_05_07_08	27.32					
35.-Cidacos	ES091_ARPS_CID	CID_01	52.82					
36.-Linares-Alhama-Añamaza	ES091_ARPS_ALH	ALH_11	35.43					
37.-Queiles	ES091_ARPS_QUE	QUE_02	7.4					
37.-Queiles	ES091_ARPS_QUE	QUE_03_04	31.46					
38.-Huecha	ES091_ARPS_HCH	HCH_01_03	31.34					
39.-Alto Jalón	ES091_ARPS_AJL	AJL_01a04	52.86					
39.-Alto Jalón	ES091_ARPS_AJL	AJL_05_06	11.96					
39.-Alto Jalón	ES091_ARPS_AJL	AJL_07	10.01					
39.-Alto Jalón	ES091_ARPS_AJL	AJL_09_10	7.27					
39.-Alto Jalón	ES091_ARPS_AJL	AJL_11	2.26					
39.-Alto Jalón	ES091_ARPS_AJL	AJL_17	0.73					
39.-Alto Jalón	ES091_ARPS_AJL	AJL_18	2.5					
39.-Alto Jalón	ES091_ARPS_AJL_19	AJL_19	1.02					
40.-Bajo Jalón	ES091_ARPS_BJL	BJL_01a08	158.56					
40.-Bajo Jalón	ES091_ARPS_BJL	BJL_10	2.07					
40.-Bajo Jalón	ES091_ARPS_BJL	BJL_11_12	6.56					
41.- Jiloca	ES091_ARPS_JIL	JIL_101	9.68					
42.-Huerva	ES091_ARPS_HRV	HRV_04_05	18.14					
42.-Huerva	ES091_ARPS_HRV	HRV_06_07	23.12					
44.-Martín	ES091_ARPS_MAR	MAR_03	1.7					
		TOTAL KM	1913.841	1794.17	1794.17	1725.43	1794.17	1913.841

5.1.2 Delimitación del Dominio Público Hidráulico Cartográfico

El RD 9/2008, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, establece que el cauce natural de una corriente continua o discontinua es el terreno cubierto por las aguas en las máximas crecidas ordinarias. La determinación de ese terreno se realizará atendiendo a sus características geomorfológicas, ecológicas y teniendo en cuenta las informaciones hidrológicas, hidráulicas, fotográficas y cartográficas que existan, así como las referencias históricas disponibles.

El proceso para definir el DPHcartográfico de forma sintética ha conllevado las siguientes fases:

- Delimitación de la zona inundable por la máxima crecida ordinaria (MCO) mediante modelización hidráulica bidimensional.
- Delimitación del DPHgeomorfológico, distinguiendo DPHa, DPHb y DPHc mediante el análisis geomorfológico.
- Como regla general la delimitación mínima del DPHcartográfico se ha basado en el DPHa geomorfológico. Esta delimitación puede variar siempre que la mco del modelo hidráulico dé resultados superiores al DPHa e inferiores al DPHb o DPHc.

Para más información sobre la metodología seguida, se puede consultar el apartado 8.1.5. de la Guía Metodológica para el desarrollo del Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables, teniendo en cuenta el comportamiento hidráulico de la corriente (MCO y otros), las características geomorfológicas, ecológicas y referencias históricas disponibles.

- Existen excepciones a esta regla general como los casos de desborde de la MCO en llanuras de ínfimas diferencias topográficas con calados muy pequeños o por el contrario zonas donde la acción antrópica ha constreñido el cauce cambiando totalmente la morfología natural. El criterio experto en estos casos contempla la delimitación definitiva.
- También se han analizado las discrepancias importantes entre los resultados geomorfológicos e hidráulicos, puesto que, la mayoría de las ocasiones se deben a obras de paso donde la restitución al régimen natural es compleja o zonas de desbordamiento dudoso (calados muy pequeños) que pueden ser debidas a la propia resolución de los modelos digitales del terreno y del modelo hidráulico.
- No se han considerado islas o enclavados dentro del DPH como consecuencia de la NO inundación de edificios. En estos casos, la máxima crecida ordinaria que rodea por completo la edificación es posible que afecte a sus bajos, aunque no a las partes más elevadas de la edificación como el tejado. En cualquier caso, toda el área ocupada por el edificio se considerará DPHcartográfico.
- Sin embargo, las islas o enclavados de considerables dimensiones que no son inundadas hidráulicamente debido a sus características topográficas elevadas NO se han considerado dentro del DPH.
- Los canales considerados como cauces privados no se han delimitado como DPH.
- Por último, la propuesta de DPHcartográfico ha sido sometida a revisión por parte del personal responsable de la Confederación Hidrográfica del Ebro con el fin de ratificar o modificar los límites establecidos en función de su experiencia y conocimiento histórico de la cuenca.

5.1.3 Delimitación de la Zona de Flujo Preferente

La **Zona de Flujo Preferente** ha de cumplir los requisitos fijados en el artículo 9.2 del Reglamento del Dominio Público Hidráulico. Su delimitación tiene como punto de partida los resultados obtenidos en los modelos hidráulicos ya que se define como la envolvente de:

- La zona donde se puedan producir graves daños sobre las personas y los bienes para la avenida de 100 años de periodo de retorno, denominada **ZGD, zona de graves daños**, también conocida como **zona de inundación peligrosa (ZIP)** o:
 - calado > 1m
 - velocidad > 1m/s
 - producto de ambas > 0.5m²/s

Para su determinación, se emplean las coberturas de calados y velocidades que proporciona el modelo bidimensional y se generan mediante herramientas GIS. Sobre este resultado "directo", se han revisado los polígonos aislados que puedan representar zonas deprimidas del MDT producidas por datos erróneos en el mismo. De esta forma se garantizará una mayor continuidad en la definición de la Zona de Flujo Preferente definitiva, dándole un mayor "sentido" hidráulico.

La **vía de intenso desagüe** (VID) se define como la zona donde se concentra preferentemente el flujo durante las avenidas. Se calcula con ayuda de la avenida de período de retorno de 100 años, de forma que si una determinada sección se viese reducida a la zona marcada por ella, el tránsito de la avenida de 100 años provocaría una sobreelevación de 0,30 m respecto al nivel original calculado con la sección completa.

Tal y como se establece en la Guía, **lo deseable es que VID y ZIP coincidan en su ubicación lo máximo posible**. Adicionalmente, el D.P.H. propuesto ha de ser también ZFP. En el caso de modelos 2D, se ubica inicialmente la VID en la ZIP, se incluye adicionalmente como VID el D.P.H. propuesto y se verifica la sobreelevación provocada. Si esta es inferior a 0,30 metros en todo el tramo, la ZFP se hará coincidir con la ZIP y el D.P.H. propuesto. De no ser así, se procederá a ampliar la VID hasta conseguir reducir la sobreelevación mediante un proceso iterativo en la mayor parte de los casos.

Operando de esta forma se asegura, en general, que la Vía de Intenso Desagüe quede englobada en la Zona de Graves Daños o Zona de Inundación Peligrosa en la mayor parte de los tramos. Por otro lado, la condición limitante puede modificarse en determinados tramos, incrementándose a 0,50 m en zona rural o reduciéndose a 0,1 m en zona urbana. Además, se comprobará que el aumento de la velocidad de la corriente, inducida, no sea superior al 10%.

5.1.4 Caudales de cálculo

Aplicando la metodología descrita en apartados anteriores se han obtenido los caudales utilizados para determinar las zonas inundables en los tramos ARPSIs. La información correspondiente a estos caudales para cada uno de los tramos se puede consultar en el siguiente enlace <http://iber.chebro.es/SitEbro/sitebro.aspx?SNCZI>.

En el caso del curso medio del río Ebro (que incluye varios tramos ARPSI) se ha realizado un análisis específico de gran detalle para la determinación de la máxima crecida ordinaria (MCO), restituyendo a régimen natural (tal como establece la definición legal de la MCO) los caudales históricos revisados y actualizados registrados en las estaciones de aforo. Este análisis se ha llevado a cabo por la singularidad que representa este ámbito, sometido a un elevado riesgo socioeconómico por inundaciones; aunque la capa de inundación calculada hidráulicamente a partir sólo de la MCO no es uno de los mapas de peligrosidad que se ofrecen, ya que es la capa de Dominio Público Hidráulico cartográfico la que está establecida normativamente para su determinación (cuyo cálculo se explica en el epígrafe 5.1.2) en la que se considera de especial importancia también el factor geomorfológico.

En la tabla adjunta se indica, para dos de las estaciones de referencia en el río Ebro, el caudal correspondiente a la máxima crecida ordinaria (MCO) y los caudales para los períodos de retorno de 10, 50, 100 y 500 años.

Tabla 6: Tabla resumen caudales de referencia en el río Ebro (m3/s)

Estación de aforo	MCO	T10	T50	T100	T500
A002 Ebro en Castejón	2012	2787	3877	4337	5402
A011 Ebro en Zaragoza	1623	2292	3127	3480	4295

5.1.5 Elaboración de mapas de riesgo

Para el segundo ciclo, esta metodología ha sido actualizada con el fin de incorporar, por un lado, modificaciones legislativas, y por otro, nuevas fuentes de información disponibles así como la actualización de las existentes, teniendo en cuenta la experiencia del primer ciclo y las necesidades que se han puesto de manifiesto en la gestión de los episodios sucedidos.

La actualización de la metodología se realizó mediante la [Propuesta de mínimos para la realización de los mapas de riesgo de inundación – Directiva de Inundaciones 2º ciclo](#). Las principales novedades de esta actualización son:

- Criterio general para la eliminación o “vaciado” de las parcelas de edificios en los nuevos mapas de peligrosidad (ráster de calados) que se obtienen de la simulación hidráulica, pero cuyos huecos se rellenarán en los mapas vectoriales (zonas inundables y mapas de riesgo) si la edificación está rodeada por la inundación, con el fin de facilitar la comprensión e interpretación de la información ofrecida.
- Metodología revisada en la elaboración de los mapas de riesgo cuya información se ha actualizado en todos los mapas (tanto los mapas nuevos o revisados en el segundo ciclo como los no revisados procedentes del primer ciclo):
 - En los mapas de riesgo a la población: nuevo cálculo del número /indicativo de habitantes que pueden verse afectados por la inundación, más preciso, a nivel de secciones censales.
 - En los mapas de riesgo a las actividades económicas: se han cambiado ligeramente los distintos tipos de actividades económicas (usos de suelo) y se ha puesto énfasis en delimitar mejor las categorías de usos urbanos y de asociados a urbanos (como viales) por la mayor vulnerabilidad de estos usos.
 - En los puntos de especial importancia, para la categoría de Elementos significativos de protección civil: se ha propuesto una nueva clasificación en el que se establece qué tipos de puntos (8 tipos y 23 subtipos) se deben incluir en esta categoría, de acuerdo con los requerimientos de gestión y a propuesta de las autoridades de Protección Civil. De esta manera, se ha conseguido obtener una información más homogénea con criterios y fuentes de información común a todas las demarcaciones.
 - En los puntos de especial importancia, la categoría de IPPC (industrias según la Ley 16/2002 de IPPC) pasa a llamarse Emisiones industriales pues la normativa de referencia actual en este ámbito es la Ley 5/2013 de Emisiones Industriales, siendo derogada la Ley de IPPC.

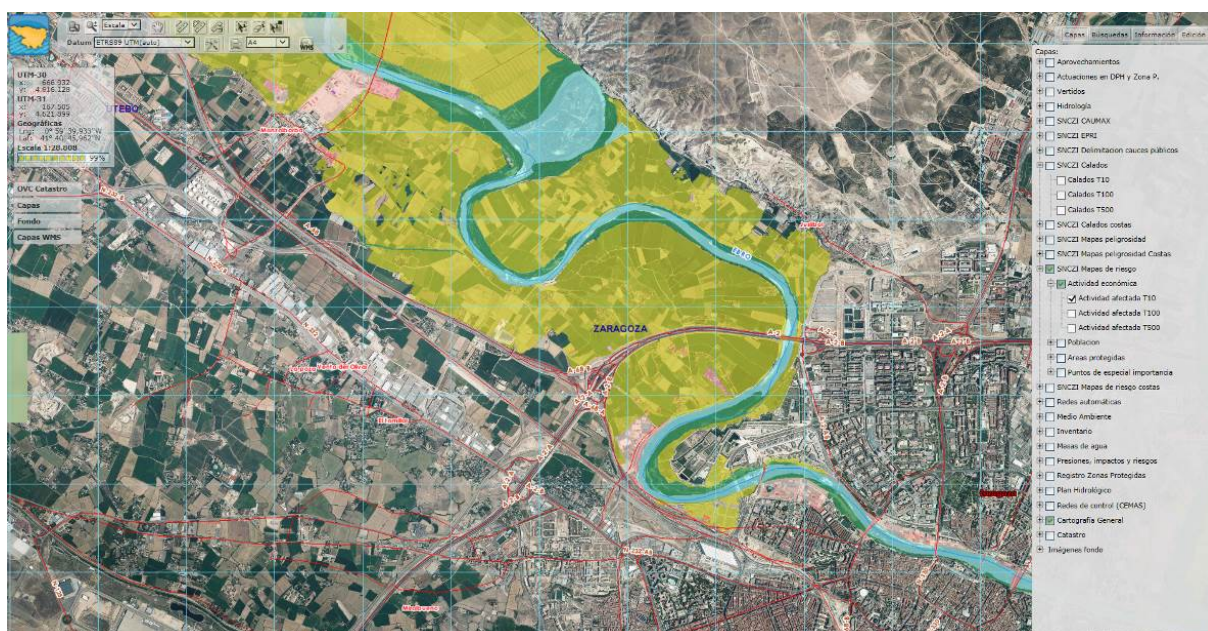


Figura 12. Mapas de riesgo: actividad económica afectada para T10. Imagen del visor del SITEBRO.

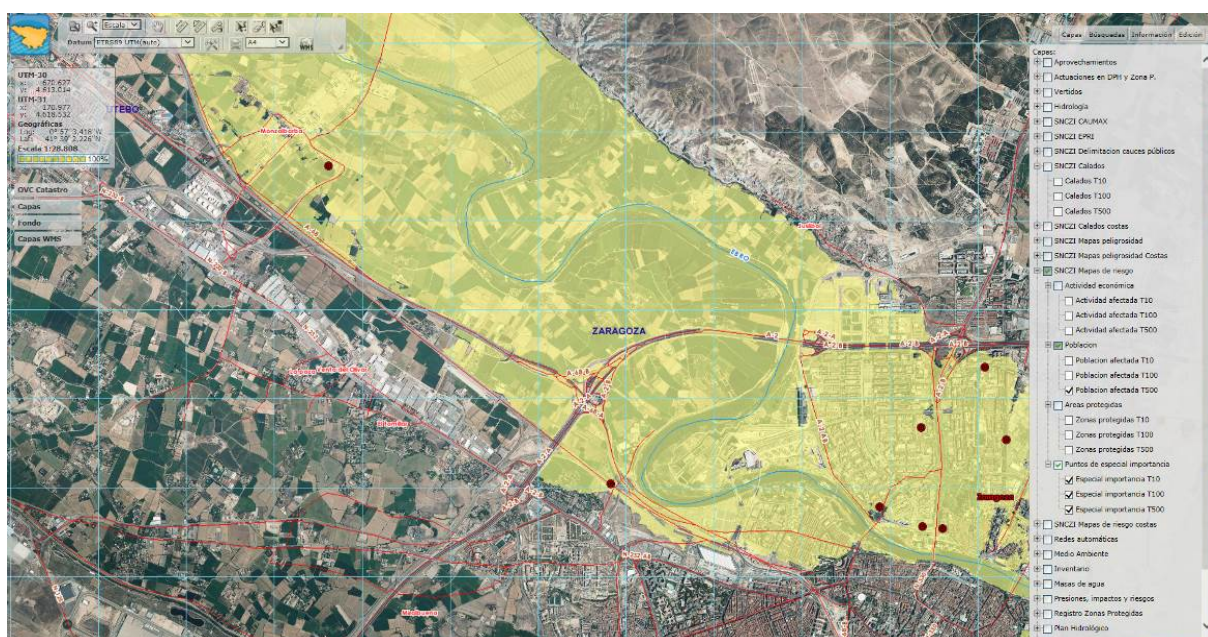


Figura 13. Mapas de riesgo: población afectada y puntos de especial importancia para T500. Imagen visor SITEBRO.

5.2 Inundaciones producidas por el mar

En materia de inundaciones producidas por el mar la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar ha empleado una metodología en la que se han considerado las siguientes simplificaciones, quedándose los resultados siempre del lado de la seguridad:

- Una batimetría teórica considerando el perfil de Dean
- El MDT utilizado tiene una resolución de 5*5 m
- Los perfiles del terreno se han considerado cada 200 m según la dirección del flujo medio de energía

El proyecto “iOLE” ha dado cumplimiento a este objetivo, permitiendo además modelar la cota y distancia alcanzada por el agua en eventos extremos utilizando perfiles cada 200 m a lo largo de toda la costa española.

Los mapas de peligrosidad representan las zonas litorales que quedarían inundadas por alguno de estos dos motivos o por la superposición de ambos:

- Inundación por marea: se estima la altura máxima que alcanza el mar en situaciones extremas y se determinan las zonas que quedarían inundadas por esta marea.
- Inundación por oleaje: se estiman la distancia máxima tierra adentro que resulta afectada por acción del oleaje, en situaciones extremas.

La unión de ambas zonas forma la zona inundable final.

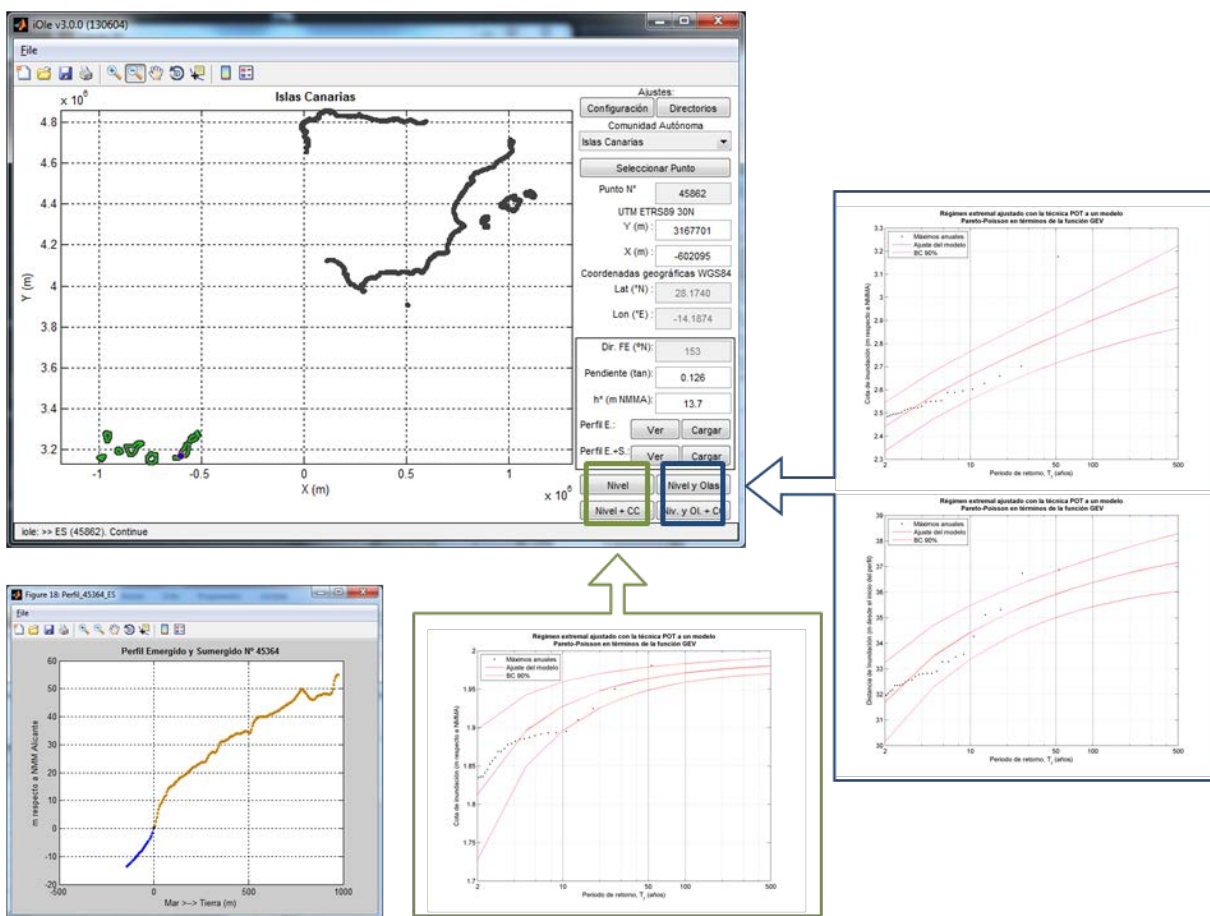


Figura 14. Contorno del litoral español objeto de estudio y ejemplo de utilización

Para la elaboración de los mapas de peligrosidad se contemplan tres escenarios en función de la probabilidad estadística de ocurrencia de la inundación: alta probabilidad (asociada a un período de retorno de 10 años), probabilidad media (asociada a un período de retorno de 100 años), y baja probabilidad de inundación o escenario de eventos extremos (período de retorno igual a 500 años).

Es importante destacar que en las zonas costeras donde exista un nivel adecuado de protección, el mapa de peligrosidad se limitará al escenario de baja probabilidad.

Los mapas de peligrosidad para cada escenario de probabilidad deberán contener:

- Extensión previsible de la inundación y calados del agua o nivel de agua.
- En aquellos casos en que se considere necesario, se podrá incluir también información adicional relevante como los caudales y/o velocidades máximas alcanzadas.
- En las inundaciones causadas por las aguas costeras y de transición se reflejará el régimen de oleaje y de mareas, así como las zonas sometidas a procesos erosivos y las tendencias en la subida del nivel medio del mar debido al cambio climático.
- Adicionalmente, en los mapas de peligrosidad se representará la delimitación de los cauces públicos y de las zonas de servidumbre y policía, la zona de flujo preferente en su caso, la delimitación de la zona de dominio público marítimo-terrestre, la ribera del mar en caso de que difiera de aquella y su zona de servidumbre de protección.

5.3 Conclusiones sobre la peligrosidad y el riesgo de inundación de las ARPSIs

Según lo dispuesto en el RD 903/2010, se han realizado mapas de peligrosidad para los escenarios de periodos de retorno T10, T100 y T500 en las ARPSIs fluviales y de T100 y T500 en las ARPSIs marinas. Estos mapas de peligrosidad fueron la base para realizar los mapas de riesgo de inundación.

Tabla 7: Estimación de la población afectada en las ARPSIs.

<p>46</p> <p>ARPSI</p>	<p>1754</p> <p>km de cauce</p>
--------------------------------------	--



Figura 15. Distribución de tramos ARPSI en la Demarcación Hidrográfica del Ebro

Algunos de los resultados más significativos de cada uno de los mapas de riesgo de este segundo ciclo para las inundaciones de origen fluvial se recogen en los siguientes apartados, información que se complementa en el Anejo 1 y en sus apéndices, donde se incluye una colección de mapas de mayor detalle (apéndice 8).

5.3.1 Población afectada

El número de habitantes censados en los 642 términos municipales que se ven afectados por las inundaciones asciende a un total de 2.697.520 habitantes.

De dicha cifra total, se estima que unos 265.591 habitantes estarían ubicados en zona potencialmente inundable para un evento de **baja probabilidad** de ocurrencia (periodo de retorno de 500 años).

En un evento de **media probabilidad** de ocurrencia (100 años) el número indicativo de habitantes potencialmente afectados sería de 196.888 habitantes, mientras que para un fenómeno de **alta probabilidad** (10 años) hablaríamos de 82.021 personas.

Tabla 8: Principales resultados obtenidos en los mapas de riesgo de población afectada por periodo de retorno

T010		T100		T500	
82021		196888		265591	
habitantes		habitantes		habitantes	

Número de municipios afectados	Habitantes totales en los términos municipales	Habitantes afectados en Zona Inundable		
		T010 (Alta probabilidad)	T100 (Media probabilidad)	T500 (Baja probabilidad)
642	2.697.520	82.021	196.888	265.591

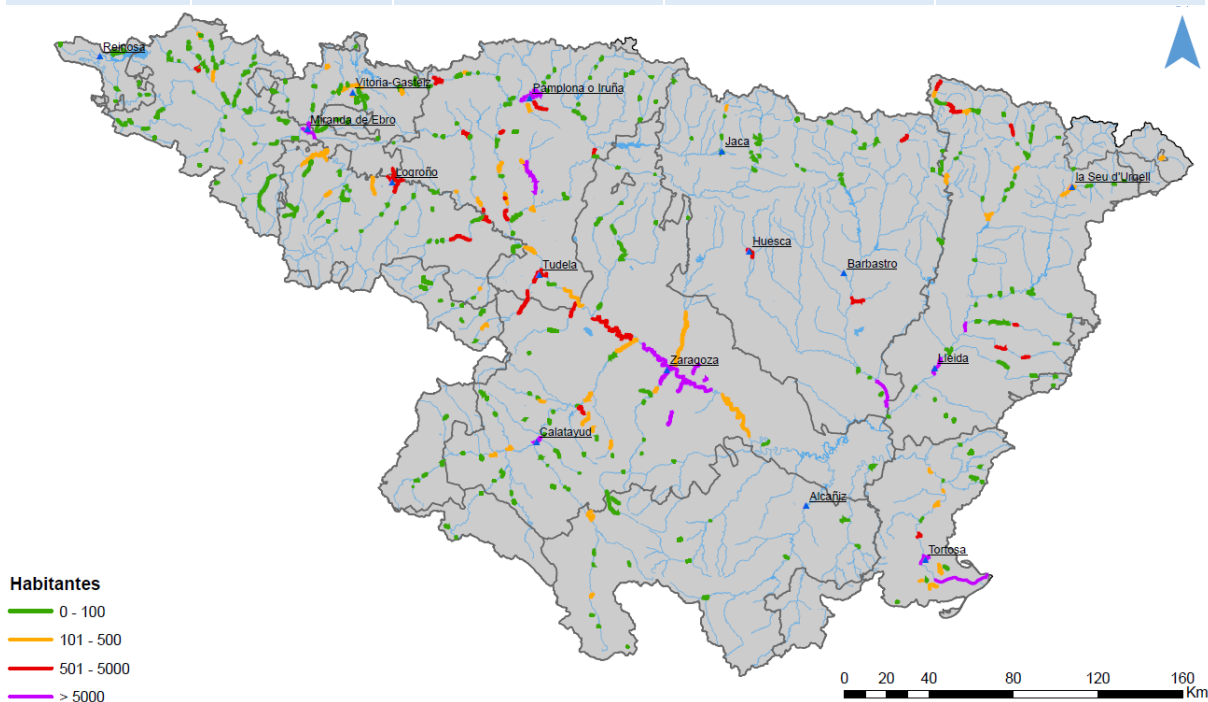


Figura 16. Distribución del Nº de habitantes afectados en zona inundable por ARPSI para un evento de media probabilidad de ocurrencia (T100).



Figura 17. Porcentaje de habitantes sobre el total en los 15 municipios más afectados para un evento de media probabilidad de ocurrencia (T100)

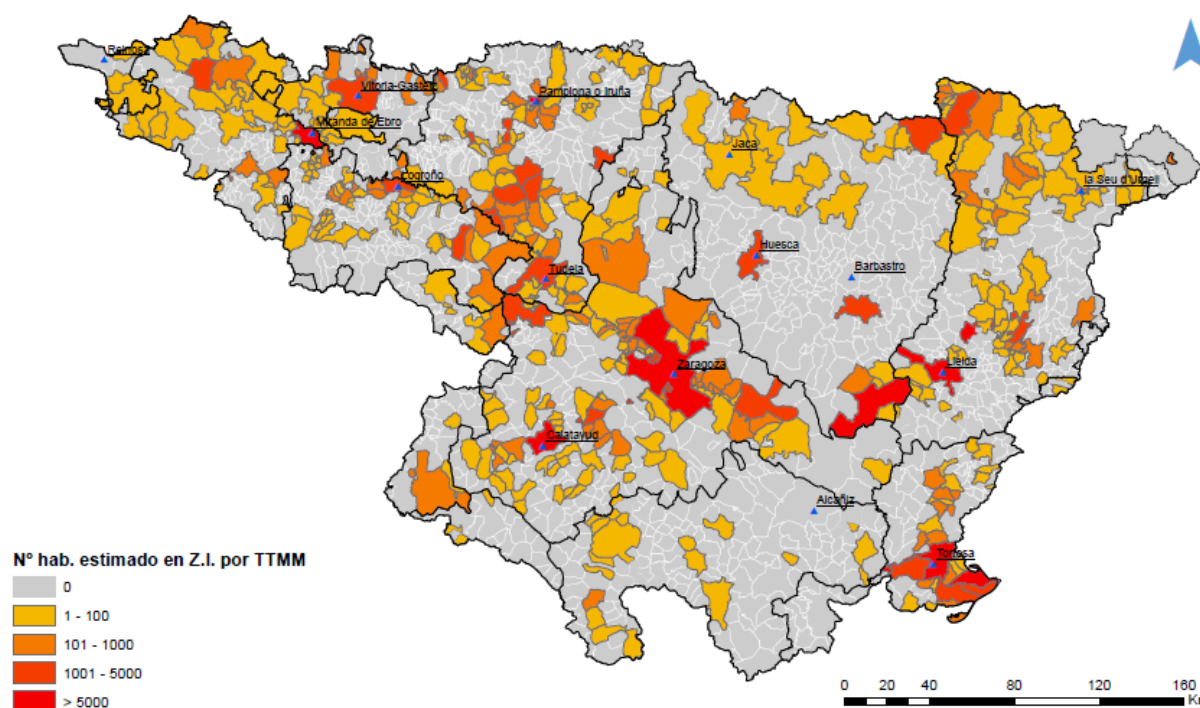


Figura 18. Distribución del Nº de habitantes afectados en zona inundable por término municipal para un evento de media probabilidad de ocurrencia (T100).

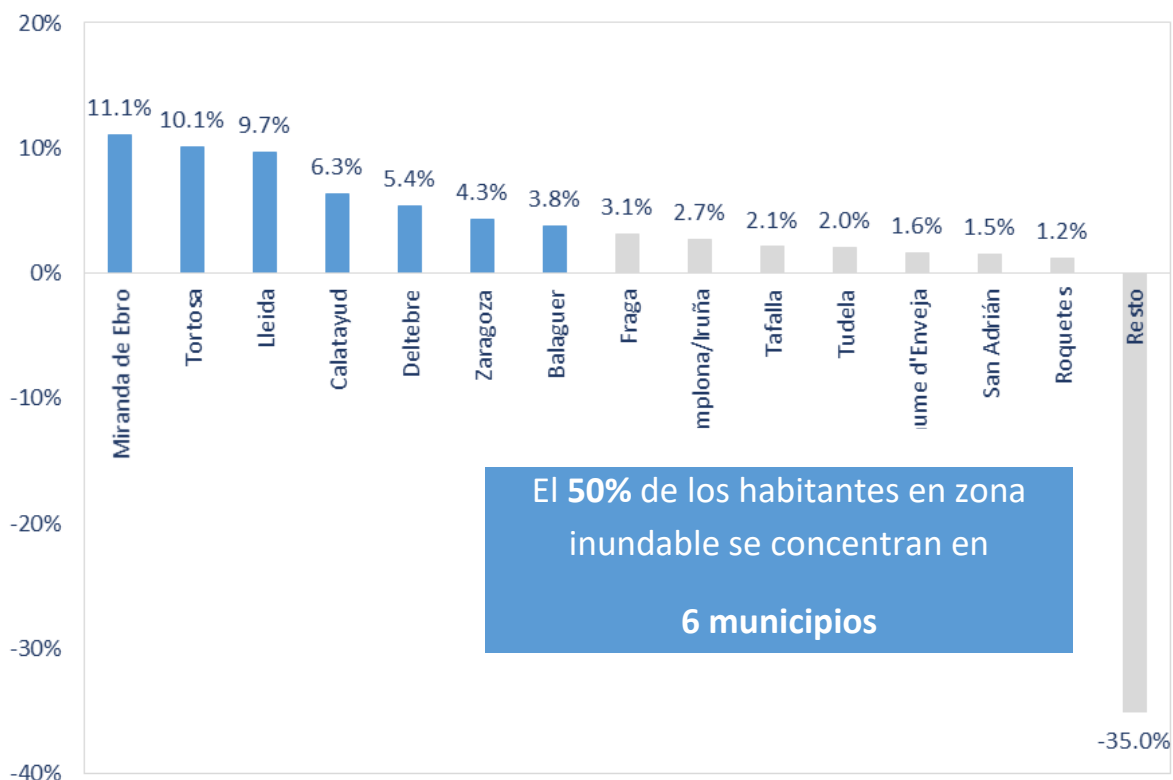


Figura 19. Porcentaje de habitantes sobre el total en los 15 municipios más afectados para un evento de media probabilidad de ocurrencia (T100)

Si comparamos los resultados de este segundo ciclo con los del primero, observamos un ligero aumento del nº de habitantes estimados en zona inundable, debido al incremento de km de subtramos ARPSIs, pese a la reducción que se produce al aplicar la nueva metodología planteada para obtener la población afectada:

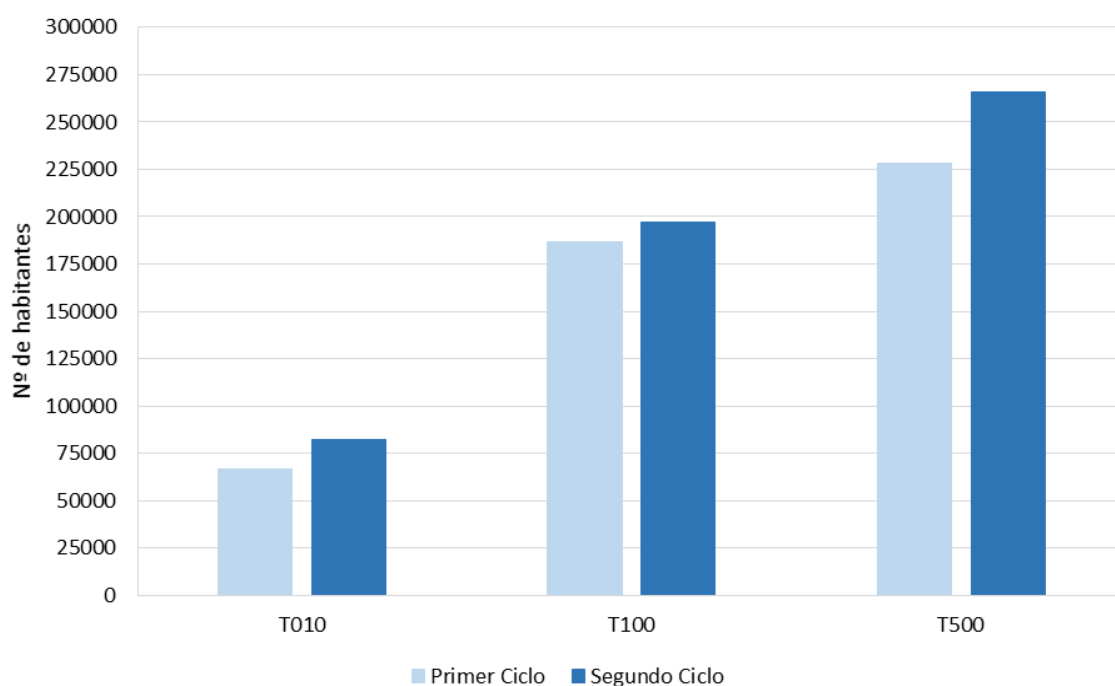


Figura 20. Nº de habitantes estimados en zona inundable: comparativa entre ciclos

El cambio más relevante en la metodología para estimar la población afectada en este segundo ciclo, está en los datos contenidos en la capa ráster de la European Environment Agency (EEA), del año 2009, que se han sustituido por la información proporcionada por el Instituto Nacional de Estadística (INE) en su capa de secciones censales, cuya última versión data del año 2011.

Esta capa de secciones censales se superpone con los polígonos de las zonas inundables para estimar la población afectada. A la hora de realizar esta estimación, se ha diferenciado en cada sección censal la superficie realmente ocupada por otros usos no urbanos. Esta discriminación permite calcular la población en zonas reales de viviendas y descartar los parques, viales, solares o aparcamientos, entre otros. Para esta tarea se ha empleado el SIOSE (Sistema de Información sobre Ocupación del Suelo en España), ya referido anteriormente, y la capa BTN25 del Instituto Geográfico Nacional.

Una vez se dispone de las secciones censales realmente ocupadas por edificaciones, es necesario asignar un valor de población a cada sección censal afectada por la zona inundable, distinguiendo dos situaciones:

- Si la sección censal se encuentra completamente contenida en la zona inundable, se asigna la población total del distrito censal al polígono.
- En caso contrario, se calcula la población proporcional en función de la superficie urbanizada en zona inundable comparada con la superficie total urbanizada en dicha sección censal.

5.3.2 Actividad económica afectada.

Se observa que las categorías de usos del suelo más afectadas por las envolventes de inundación en los tres escenarios son el agrícola y el forestal. Además, existe un porcentaje de superficie del entorno del 3% clasificada como “Urbano concentrado”. Este uso es el más vulnerable ante episodios de inundación, por lo que muchas de las medidas de este Plan irán encaminadas a aumentar la resiliencia y disminuir la afección en estas zonas.

Tabla 9: Principales resultados obtenidos en los mapas de riesgo de actividad económica afectada por periodo de retorno

Actividad económica afectada	Superficie afectada					
	T010 (Alta probabilidad)		T100 (Media probabilidad)		T500 (Baja probabilidad)	
	(ha)	%	(ha)	%	(ha)	%
Agrícola	57.028	60.0%	103.384	67.3%	114.708	67.6%
Urbano	1.762	1.9%	3.968	2.6%	5.390	3.2%
Industrial	55	0.1%	261	0.2%	365	0.2%
Terciario	160	0.2%	316	0.2%	411	0.2%
Infraestructuras	1.115	1.2%	2.623	1.7%	3.371	2.0%
Forestal	19.215	20.2%	22.377	14.6%	23.457	13.8%
Masas de agua	11.134	11.7%	13.553	8.8%	13.795	8.1%
Otros usos	4.519	4.8%	7.103	4.6%	8.134	4.8%

TOTAL	94.987	100%	153.585	100%	169.631	100%
-------	--------	------	---------	------	---------	------

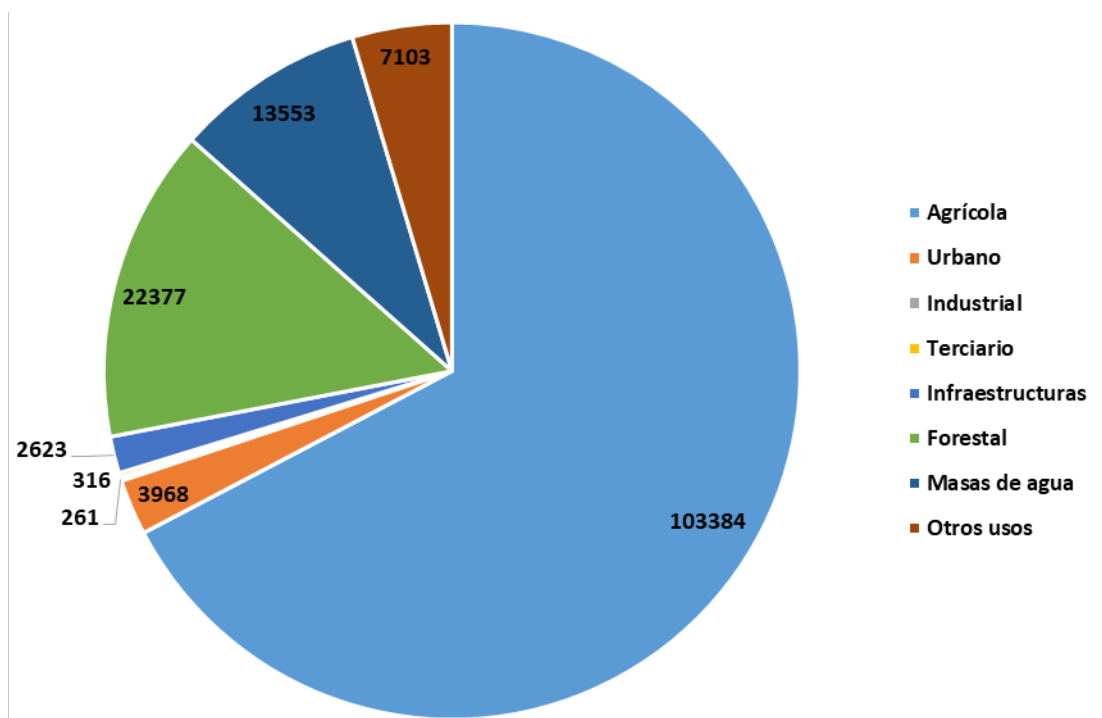


Figura 21. Superficie afectada en las ARPSIs por categoría de la actividad económica y para un evento de media probabilidad de ocurrencia (T100).

Respecto al primer ciclo, la proporción de los distintos usos de suelo se mantiene y no se ha producido un incremento significativo de los usos de suelo más vulnerables (urbanos, industriales, terciarios e infraestructura social). Se ha producido una disminución en los tipos de suelo agrícola, masas de agua y urbano y un aumento en forestal, infraestructuras y otros usos.

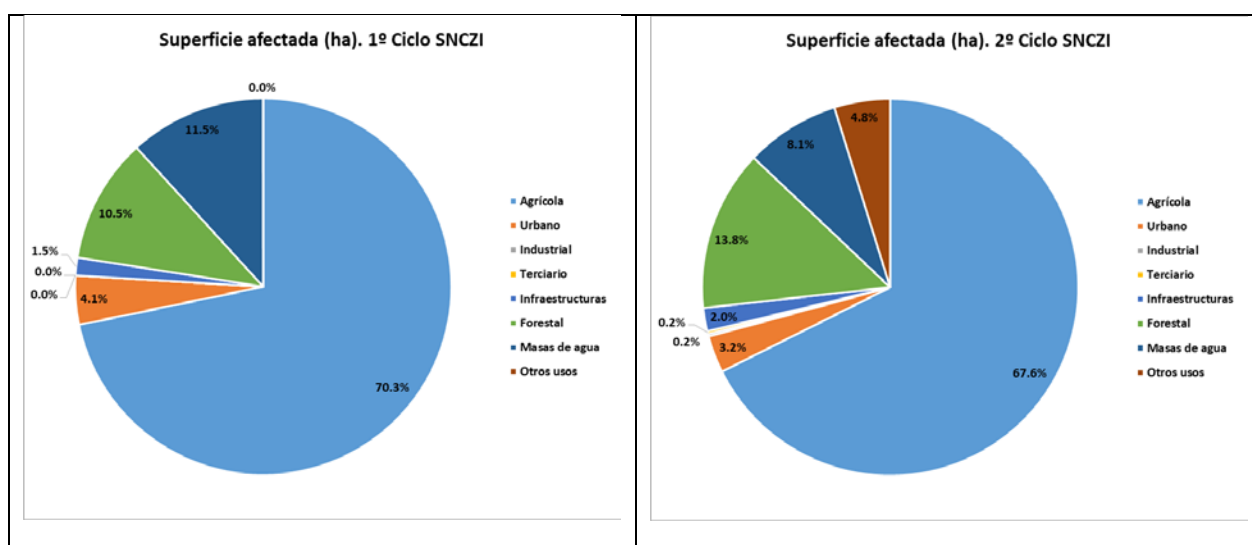


Figura 22. Estimación de superficie afectada y pérdidas económicas en las ARPSIs: comparativa entre ciclos para un evento de media probabilidad de ocurrencia (T100).

En cuanto al valor económico en riesgo:

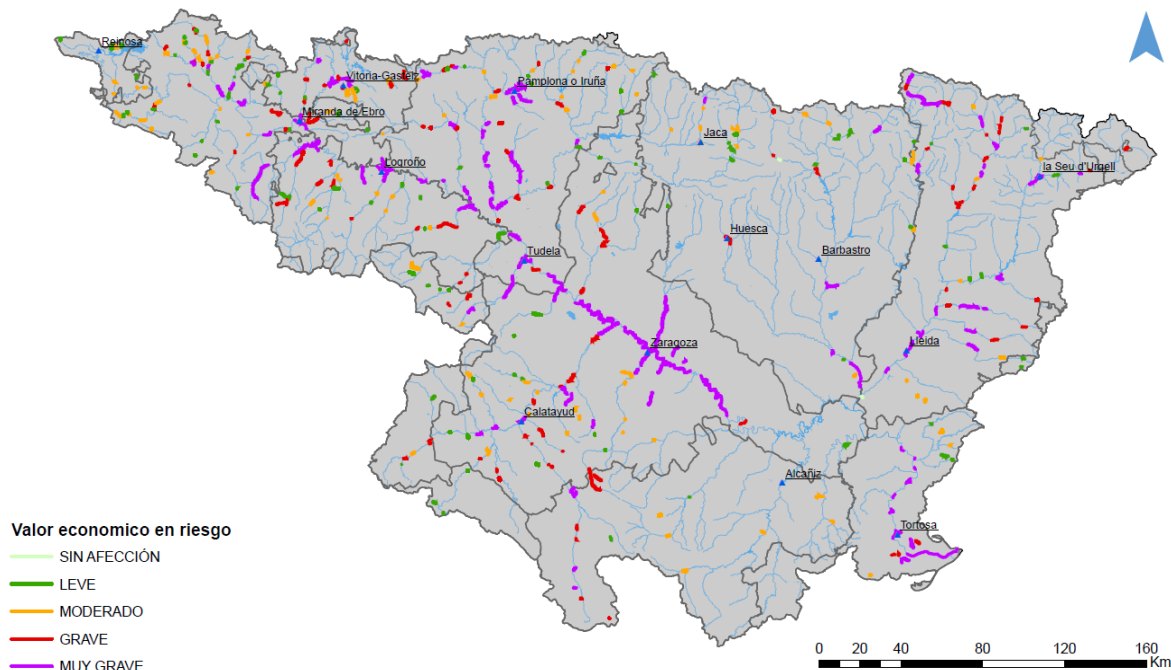


Figura 23. Valor económico en riesgo por ARPSI y para un evento de media probabilidad de ocurrencia (T100).

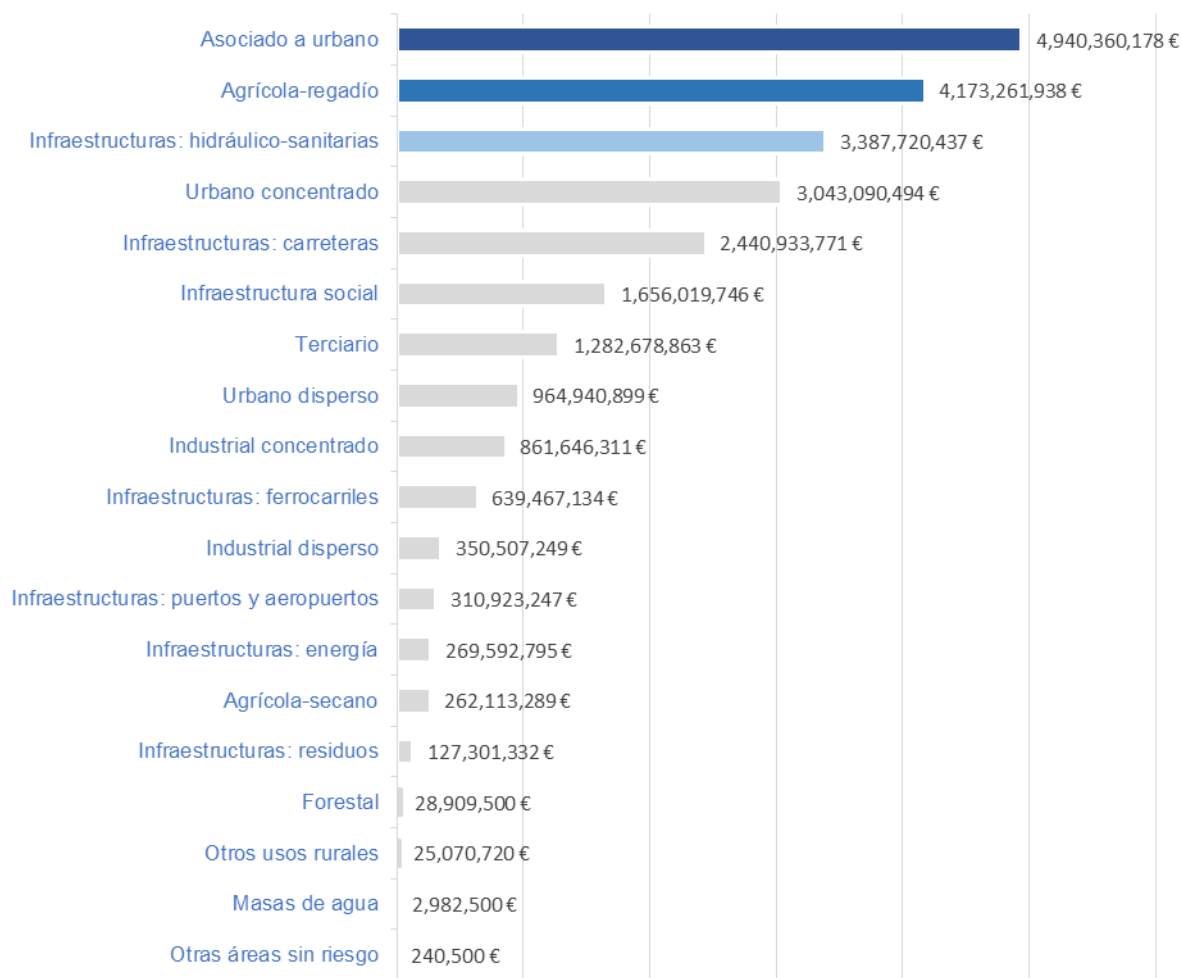


Figura 24. Usos del suelo con mayor valor económico en riesgo

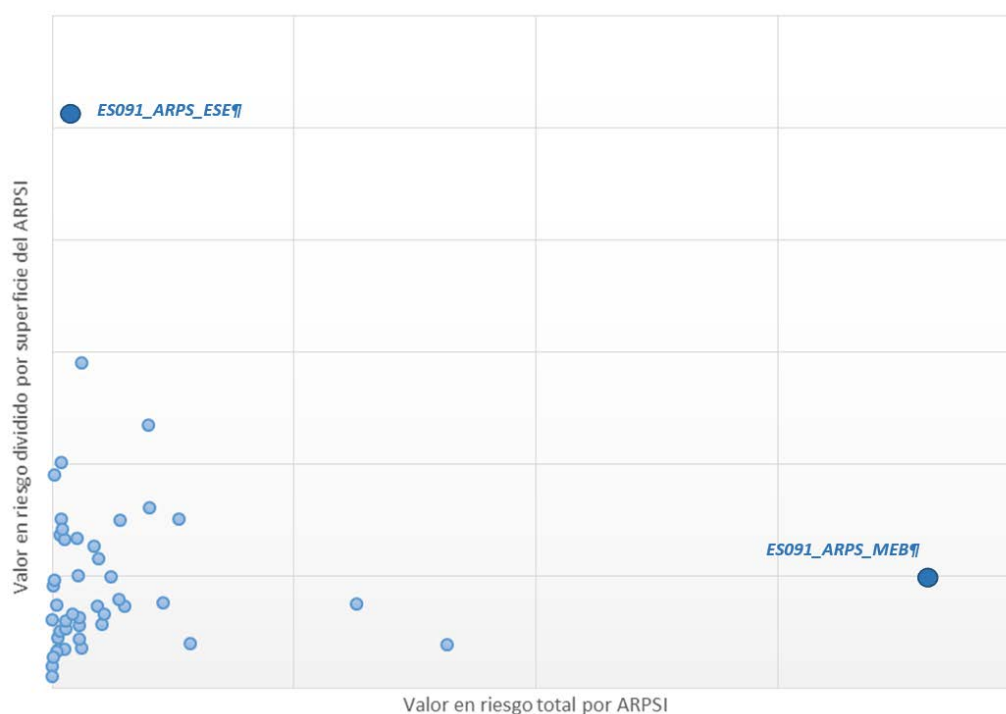


Figura 25. Gráfico de dispersión Valor en riesgo-Superficie

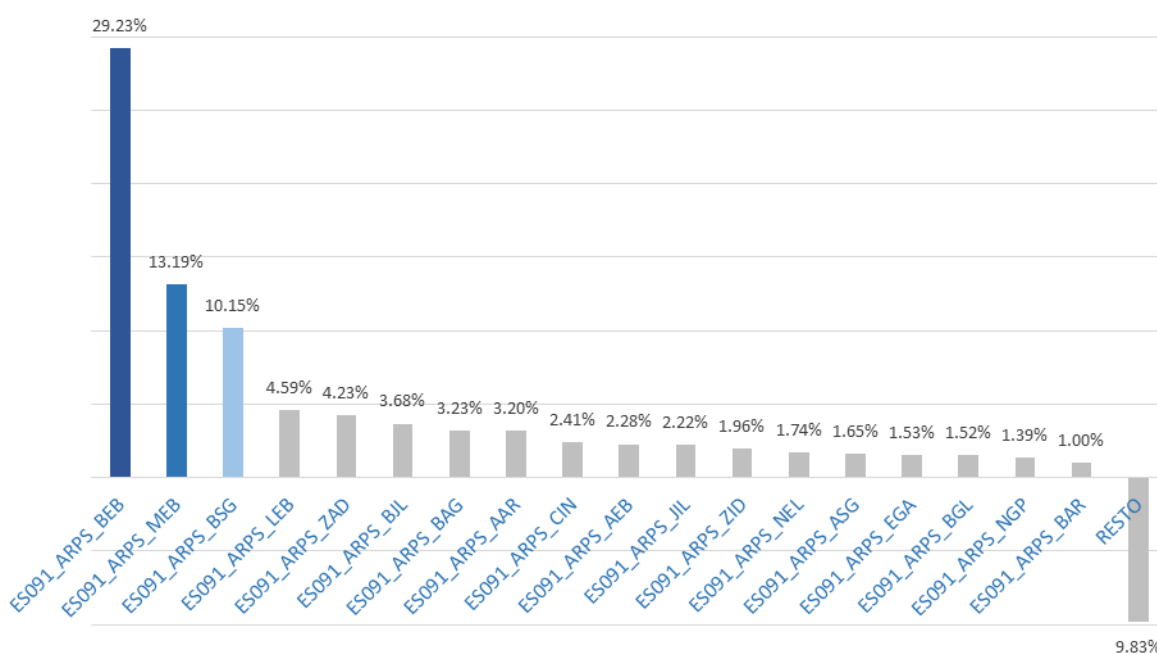


Figura 26. Porcentaje del valor económico en riesgo de cada ARPSI respecto al total de la cuenta

5.3.3 Puntos de especial importancia

En el caso de los mapas de riesgo de puntos de especial importancia, se puede destacar que dentro de la envolvente de inundación para el periodo de retorno de 500 años, existen

94 industrias (puntos de “Emisiones industriales”) y 103 EDAR. Ambos tipos de instalaciones pueden ser fuente de contaminación grave.

También hay hasta 112 puntos de “Patrimonio Cultural” para el periodo de retorno de 500 años, 67 de los cuales se encuentran en zona de alta probabilidad de inundación (10 años de periodo de retorno). Sin embargo, el mayor número de afecciones se corresponde con puntos clasificados como “Protección Civil”, con hasta 1060 para el periodo de retorno de 500 años, de los cuales hasta 412 se encuentran en zona de alta probabilidad de inundación (10 años de periodo de retorno).

Tabla 10: Tipología de puntos de especial importancia afectados en función de la probabilidad de ocurrencia del evento de inundación.

Tipología del elemento afectado	T010 (Alta probabilidad)	T100 (Media probabilidad)	T500 (Baja probabilidad)
EDAR	45	83	103
IPPC	35	75	94
PATRIMONIO CULTURAL	67	94	112
PROTECCIÓN CIVIL	412	820	1060

Si comparamos los resultados de este segundo ciclo con los del primero, los cambios significativos más significativos están en la categoría de Protección Civil, fruto del cambio metodológico que aporta bastante más información en este segundo ciclo como se muestra en la siguiente tabla:

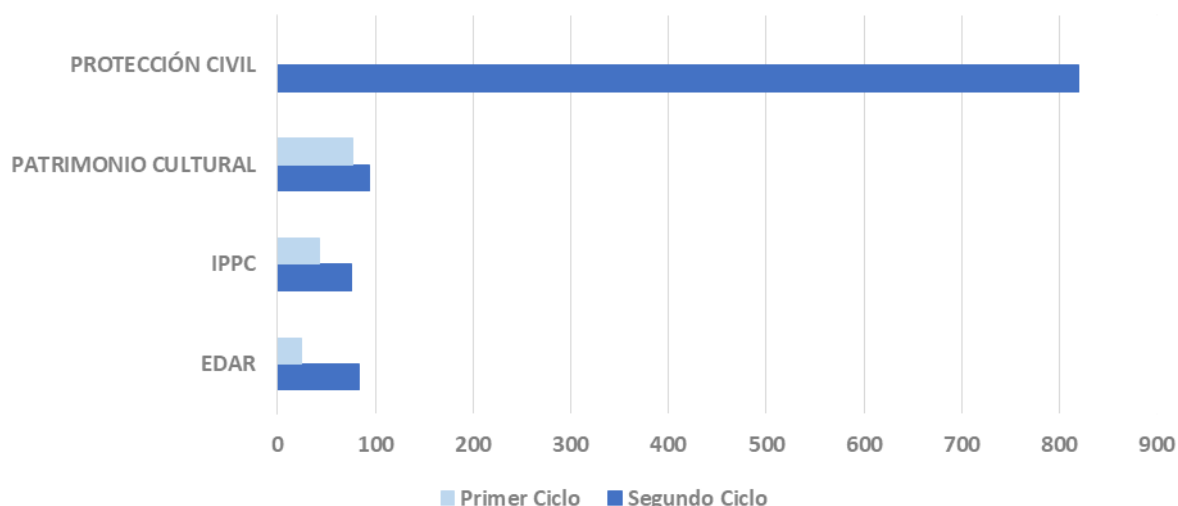


Figura 27. Puntos de especial importancia: comparativa entre ciclos para T100.

Como se ha comentado anteriormente, uno de los principales cambios metodológicos en este apartado, se ha centrado en desglosar precisamente esta subcategoría de puntos, ya que resultan de vital importancia a la hora de gestionar un evento de inundación para Protección Civil. El mayor número de afecciones se corresponde con puntos clasificados como “Protección Civil”, de acuerdo a los siguientes tipos y subtipos:

Tabla 11: Puntos de especial importancia para Protección Civil afectados según periodo de retorno

	T10	T100	T500
Concurrencia pública destacada	109	202	252
Centro comercial	1	3	4
Centro de ocio	2	5	5
Centro religioso	47	99	133
Instalación deportiva	59	95	110
Educación	29	79	104
Campus	1	1	1
Educación especial	0	2	3
Educación Infantil	5	14	17
Escuela	23	62	83
Industria	4	9	18
Química SEVESO	1	2	4
Radiactiva	3	7	14
Residencial especial	44	91	110
Camping	27	41	44
Residencia de personas mayores	17	50	66
Sanidad	0	1	2
Hospital	0	1	2
Seguridad	11	31	47
Bomberos	1	4	8
Guardia Civil	7	20	20
Policía	3	7	9
Servicios básicos	79	104	135
Agua	31	60	81
Energía	48	44	54
Transporte	3	11	16
Aeropuerto	0	2	2
Estación de autobús o ferrocarril	3	9	14
Puerto	0	0	0
Vías de comunicación	-	-	-
Vías de comunicación	-	-	-
Otros	133	292	376
Otros	132	289	373
Centros de salud	1	3	3
TOTAL PUNTOS PROTECCIÓN CIVIL	412	820	1060

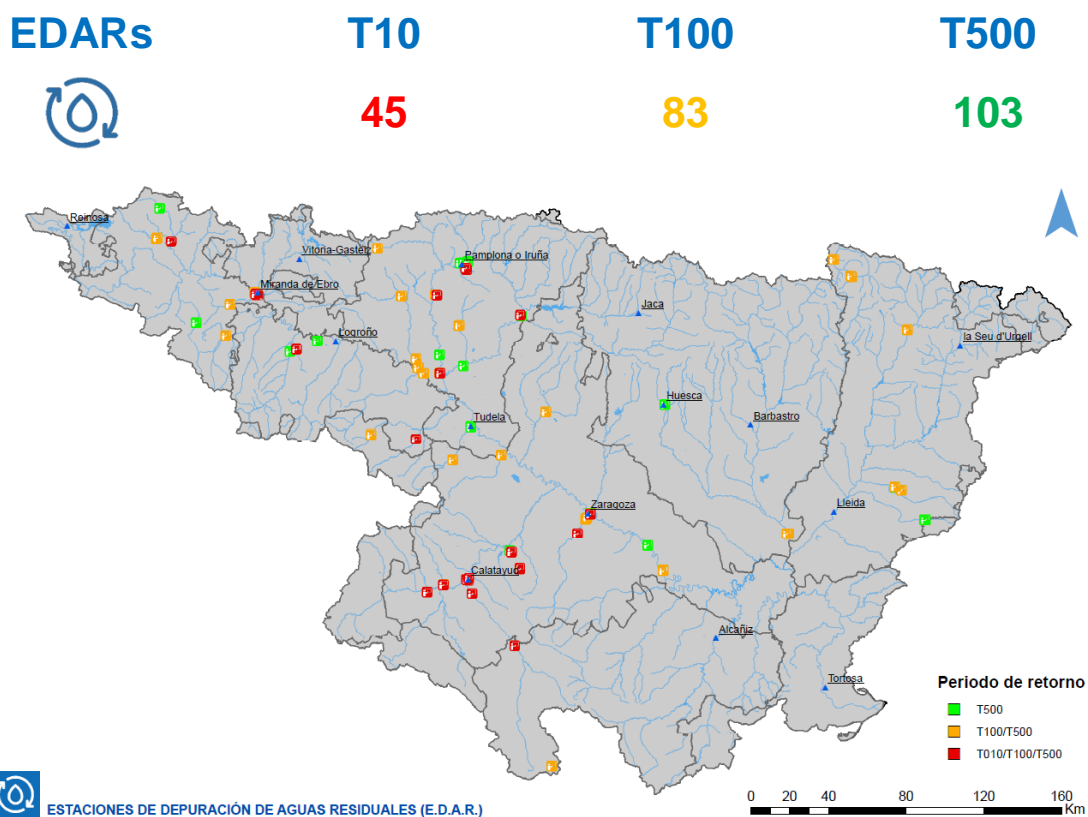


Figura 28. Distribución de EDARs afectadas para un periodo de retorno de 500 años.

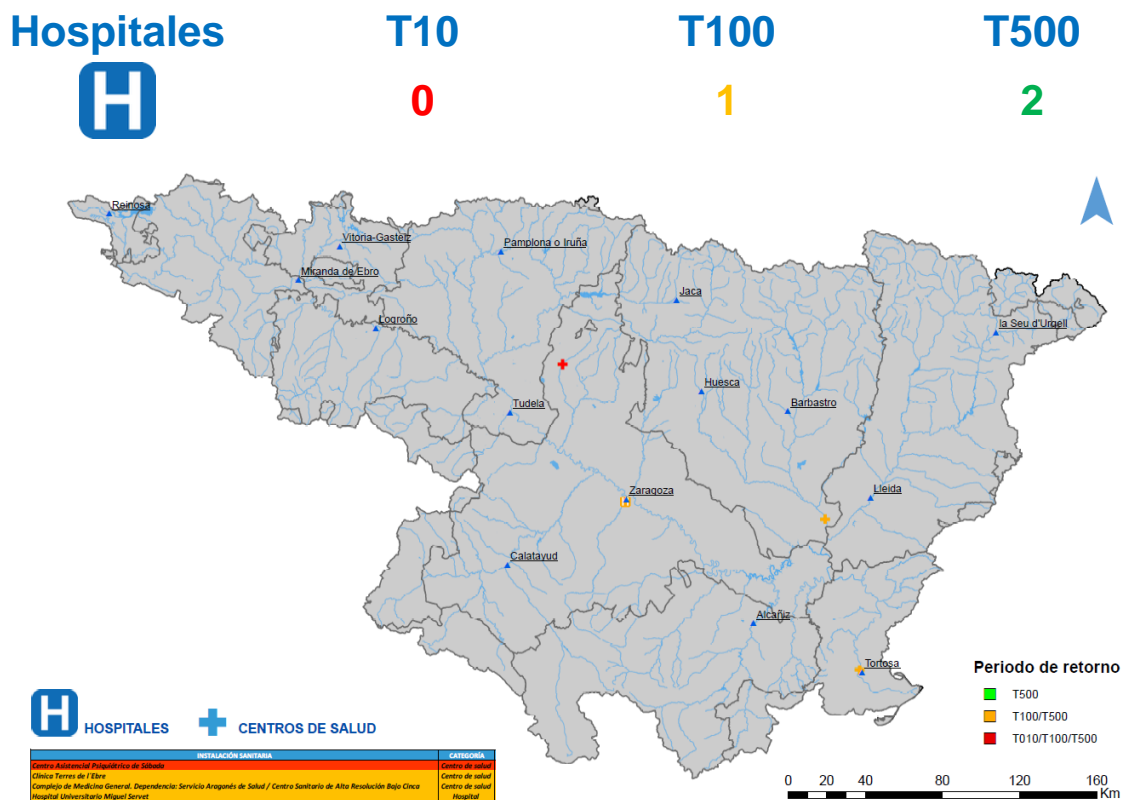


Figura 29. Distribución de Hospitales afectados para un periodo de retorno de 500 años.

Residencias de ancianos



T10

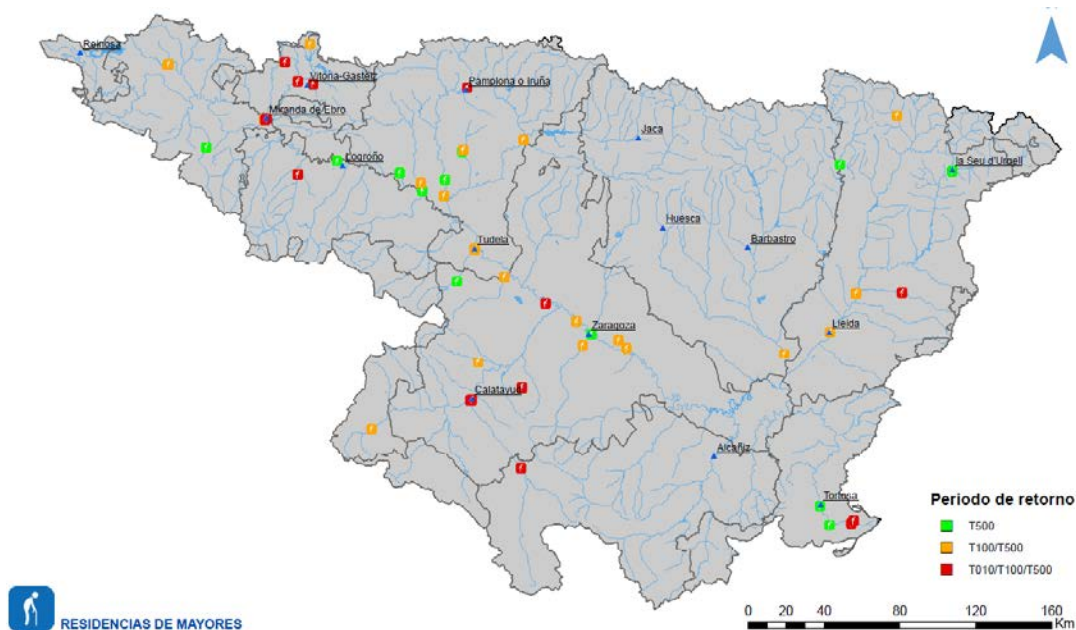
17

T100

50

T500

66



RESIDENCIAS DE MAYORES

Figura 30. Distribución de Residencias de mayores afectadas para un periodo de retorno de 500 años.

Centros educativos



T10

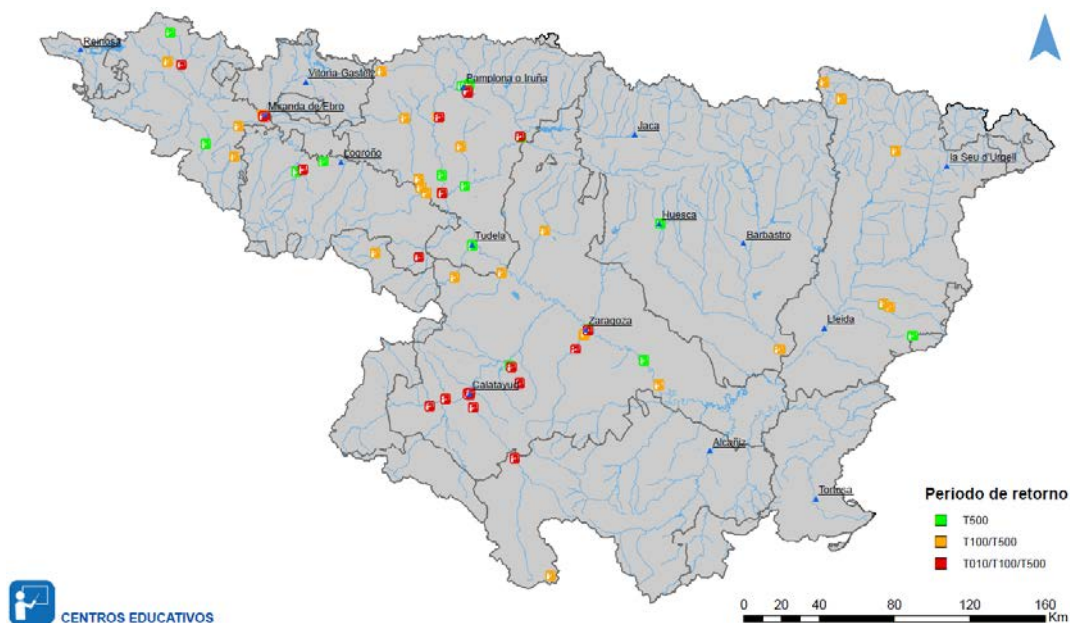
29

T100

79

T500

104



CENTROS EDUCATIVOS

Figura 31. Distribución de Centros educativos afectadas para un periodo de retorno de 500 años

5.3.4 Áreas de importancia ambiental

En cuanto a los mapas de riesgo de áreas de importancia ambiental, se debe tener en consideración que, por norma general, la afección de un episodio de inundación a estas áreas no tiene por qué ser negativa, pudiendo ser incluso positiva en un gran número de ocasiones. Respecto a los cuatro tipos de áreas contempladas en este tipo de mapas de riesgo se puede destacar lo siguiente:

- Masas de agua de la Directiva Marco del Agua: de los 410 tramos ARPSIs, 313 tramos ARPSIs tienen afección sobre alguna masa de agua clasificada como tal por el Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Ebro de tercer ciclo. Simultáneamente, una misma masa de agua puede verse afectada por una o varias ARPSIs. Las masas de agua afectadas ascienden a un total de 242, separadas en 383 subtramos ARPSIs, siendo la naturaleza de las mismas natural (371), muy modificada (11) y artificial (1).
- Zonas protegidas para la captación de aguas destinadas al consumo humano: para un periodo de retorno de 500 años, hay afección sobre un total de 407 zonas de captación de aguas clasificadas como tal por el Plan Hidrológico del Ebro de tercer ciclo.
- Masas de agua de uso recreativo: hay un total de 5 zonas de baño para un periodo de retorno de 500 años, clasificadas como tal de acuerdo a los criterios del RD 1341/2007 de calidad de aguas de baño y el censo de aguas de baño NÁYADE (Sistema de Información Nacional de Aguas de Baño) del Ministerio de Sanidad.
- Zonas para la protección de hábitats o especies: la zona inundable de periodo de retorno de 500 años afectaría a 239 LICs y 116 ZEPAs, pertenecientes a la Red Natura 2000.

Tabla 12: Tipología de áreas de importancia ambiental afectadas en función de la probabilidad de ocurrencia del evento de inundación.

Tipología del elemento afectado	T010 (Alta probabilidad)	T100 (Media probabilidad)	T500 (Baja probabilidad)
Masas de agua	245	245	245
Zonas protegidas de captación	388	395	407
Zonas recreativas	4	5	5
Zonas protegidas Hábitat (LICs, ZEPAs, ...)	417	418	419

Tabla 13: Tipología de áreas de importancia ambiental afectadas para un evento de baja probabilidad de ocurrencia (500 años).

Masas de agua de la Directiva Marco del Agua		
Artificial	Natural	Muy modificada
Zonas protegidas para la captación de aguas destinadas al consumo humano		Masas de agua de uso recreativo
407		5
Red Natura 2000		
ZEC	LIC	ZEPA

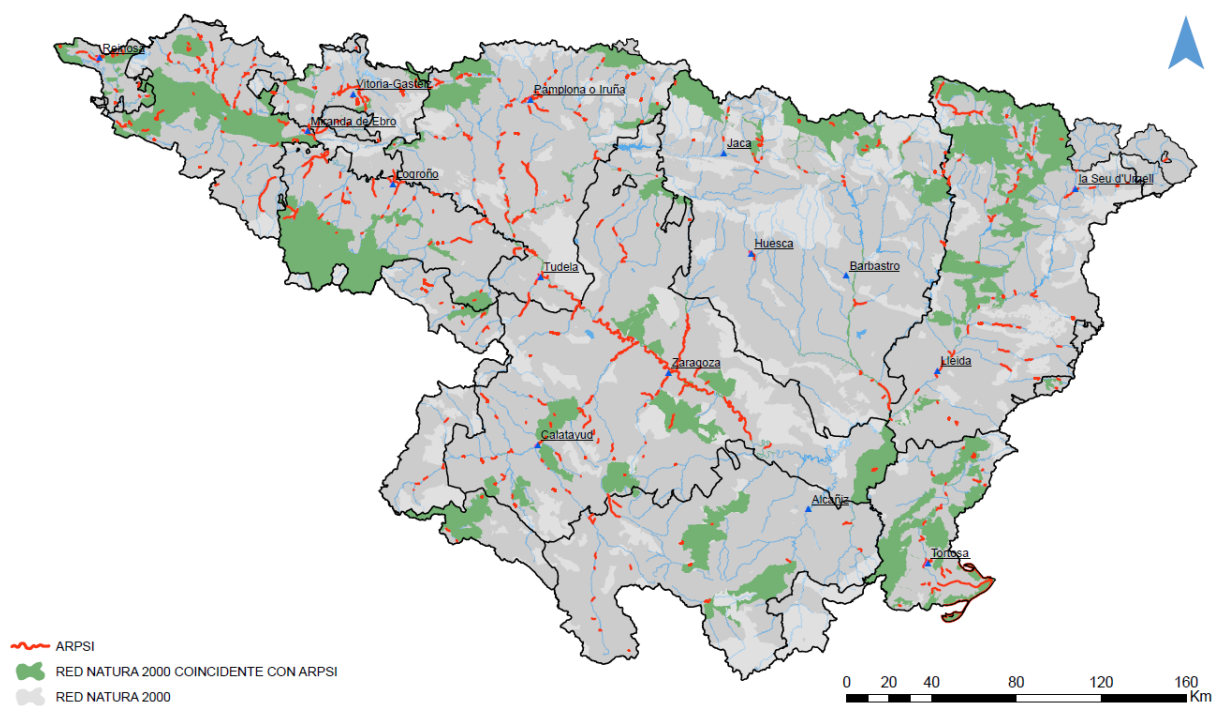


Figura 32. Zonas de importancia ambiental coincidentes con ARPSIs para un periodo de retorno de 500 años

5.3.5 Caracterización de las ARPSIs

Una vez finalizados los mapas de riesgo, y como paso previo a la redacción de este documento, se ha procedido a la caracterización de cada uno de los subtramos en particular y de las ARPSIs en conjunto, al igual que se realizó en el primer ciclo. En este caso, se han caracterizado las ARPSIs nuevas o modificadas en este segundo ciclo, utilizando los nuevos datos procedentes de los mapas de peligrosidad.

La caracterización de la peligrosidad y riesgo globales en cada ARPSI facilita a las administraciones competentes la selección y priorización de las medidas que forman parte de los programas de medidas de los planes de gestión del riesgo de inundación. El detalle de la metodología usada y los resultados de la caracterización de las ARPSIs se puede consultar en el Anejo 1 a este documento de PGRI, en sus apéndices 1 a 7.

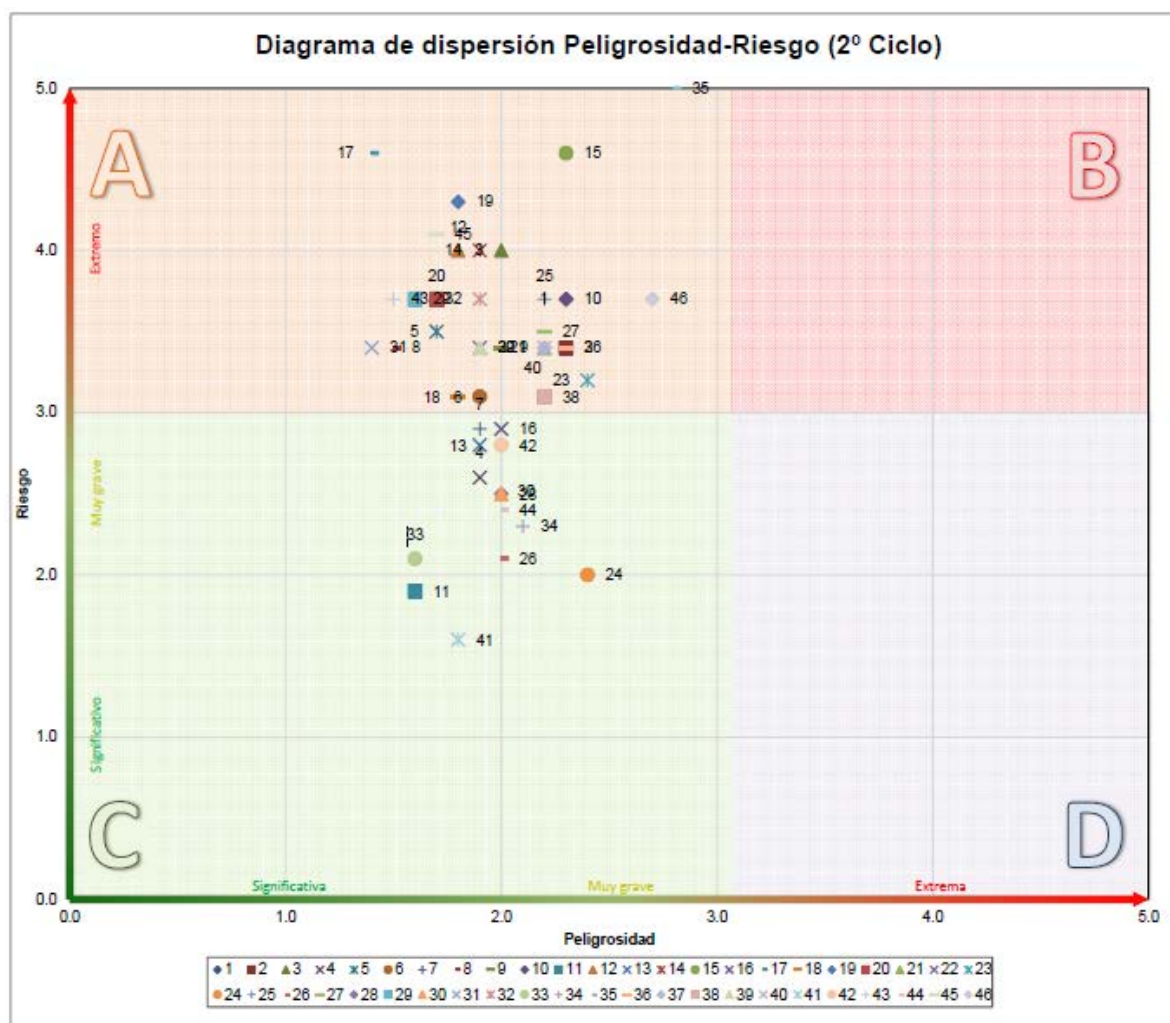


Figura 33. Diagrama de dispersión Peligrosidad-Riesgo en la Demarcación hidrográfica del Ebro.

Tabla 14: Índices de peligrosidad y riesgo globales en cada uno de los tramos ARPSI

Puntos diagrama	Código ARPSI	Peligrosidad Global	Riesgo Global
1	ES091_ARPSI_AAR	2.3	3.7
2	ES091_ARPSI_AAS	2.3	3.4
3	ES091_ARPSI_AEB	2.0	4.0
4	ES091_ARPSI_AGL	1.9	2.6
5	ES091_ARPSI_AJL	1.7	3.5
6	ES091_ARPSI_ALC	1.9	3.1
7	ES091_ARPSI_ALH	1.9	2.9
8	ES091_ARPSI_ARB	1.5	3.4
9	ES091_ARPSI_ARK	2.0	3.4
10	ES091_ARPSI_ASG	2.3	3.7
11	ES091_ARPSI_AVI	1.6	1.9
12	ES091_ARPSI_BAG	1.8	4.0
13	ES091_ARPSI_BAI	1.9	2.8
14	ES091_ARPSI_BAR	1.9	4.0
15	ES091_ARPSI_BEB	2.3	4.6
16	ES091_ARPSI_BGL	2.0	2.9
17	ES091_ARPSI_BJL	1.4	4.6
18	ES091_ARPSI_BNA	1.8	3.1
19	ES091_ARPSI_BSG	1.8	4.3
20	ES091_ARPSI_CID	1.7	3.7
21	ES091_ARPSI_CIN	2.2	3.4
22	ES091_ARPSI_EGA	1.9	3.4
23	ES091_ARPSI_ESE	2.4	3.2
24	ES091_ARPSI_ESV	2.4	2.0
25	ES091_ARPSI_GUA	2.2	3.7
26	ES091_ARPSI_HCH	2.0	2.1
27	ES091_ARPSI_HIJ	2.2	3.5
28	ES091_ARPSI_HRV	2.0	2.5
29	ES091_ARPSI_IRS	1.6	3.7
30	ES091_ARPSI_JIL	2.0	2.5
31	ES091_ARPSI_LEB	1.4	3.4
32	ES091_ARPSI_MAR	1.9	3.7
33	ES091_ARPSI_MAT	1.6	2.1
34	ES091_ARPSI_MEB	2.1	2.3
35	ES091_ARPSI_NEL	2.8	5.0
36	ES091_ARPSI_NGP	2.3	3.4
37	ES091_ARPSI_NGR	2.2	3.4
38	ES091_ARPSI_OCA	2.2	3.1
39	ES091_ARPSI_OJA	1.9	3.4

Puntos diagrama	Código ARPSI	Peligrosidad Global	Riesgo Global
40	ES091_ARPSI_ONS	2.2	3.4
41	ES091_ARPSI_ORO	1.8	1.6
42	ES091_ARPSI_QUE	2.0	2.8
43	ES091_ARPSI_RUD	1.5	3.7
44	ES091_ARPSI_ZAD	2.0	2.4
45	ES091_ARPSI_ZID	1.7	4.1

Los mapas de peligrosidad y riesgo del subtramo ARPSI HIJ_01_02_04_05_06 serán revisados debido al importante evento acaecido en diciembre de 2019 en el río Híjar en Reinosa, que implica revisar los caudales asociados a los diferentes periodos de retorno mediante un nuevo estudio hidrológico y la elaboración de nuevos mapas de peligrosidad y riesgo.

En el gráfico y tabla anterior puede observarse como el eje del Ebro entre Castejón y prácticamente su desembocadura en el mar (ARPSIs MEB y BEB correspondientes con los puntos del diagrama 35 y 14 respectivamente) es el que presenta los valores más altos de peligrosidad y riesgo global (especialmente el primero). A continuación se encuentran otros tramos como el Zidacos (ARPSI ZID, punto 45 del diagrama), que sufrió un evento de gran importancia en julio de 2019 y el Alto Arakil y el Alto Segre (ARPSI AAR correspondiente al punto 1 del diagrama y ARPSI ASG correspondiente al punto 10 del diagrama respectivamente.

Otros tramos con un nivel de riesgo global alto, pero con un nivel de peligrosidad más bajo, son el Bajo Jalón (ARPSI_BJL, punto 17 del diagrama), el Bajo Segre (ARPSI_BSG, punto 19 del diagrama) y el Zadorra (ARPSI_ZAD, punto 44 del diagrama).

De manera inversa, el Ésera, Nela y Esca-Veral (ARPSI_ESE, ARPSI_NEL y ARPSI_ESV, puntos 23, 24 y 36), presentan una peligrosidad global similar a los anteriores, pero con un menor riesgo global.

En general se aprecia que los tramos de la demarcación presentan una peligrosidad acotada en la franja "Muy grave" y un riesgo algo más disperso, fundamentalmente por la tipología de los tramos, que engloban tramos urbanos muy expuestos al riesgo de inundabilidad, con otros más rurales en los que los riesgos son puntales, pero no despreciables.

Con independencia de esta caracterización a nivel de ARPSI, existen numerosos subtramos concretos con peligrosidad y riesgo elevado, tal y como se puede consultar en los apéndices 4 y 6 del anejo 1, donde se aborda la valoración de dichos parámetros en los 410 subtramos ARPSI de la cuenca.

6 Posibles repercusiones del cambio climático en la incidencia de inundaciones

La Directiva 2007/60/CE de Evaluación y Gestión de los Riesgos de Inundación, traspuesta a la normativa española por el Real Decreto 903/2010, establece en su artículo 14.4 que las posibles repercusiones del cambio climático en la incidencia de las inundaciones se tomarán en consideración en las revisiones de la evaluación preliminar del riesgo de inundación (EPRI) y de los planes de gestión del riesgo de inundación (PGRI).

Adicionalmente, la Ley 7/2021, de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética establece en su artículo 19 las consideraciones del cambio climático en la planificación y gestión del agua, en el marco de los Planes de Gestión del Riesgo de Inundación, en concreto:

1. *La planificación y la gestión hidrológica, a efectos de su adaptación al cambio climático, tendrán como objetivos conseguir la seguridad hídrica para las personas, para la protección de la biodiversidad y para las actividades socioeconómicas, de acuerdo con la jerarquía de usos, reduciendo la exposición y vulnerabilidad al cambio climático e incrementando la resiliencia.*
3. *La planificación y la gestión, en coherencia con las demás políticas, deberán incluir los riesgos derivados del cambio climático a partir de la información disponible, considerando:*
 - a) *Los riesgos derivados de los impactos previsibles sobre los regímenes de caudales hidrológicos, los recursos disponibles de los acuíferos, relacionados a su vez con cambios en factores como las temperaturas, las precipitaciones, la acumulación de la nieve o riesgos derivados de los previsibles cambios de vegetación de la cuenca.*
 - b) *Los riesgos derivados de los cambios en la frecuencia e intensidad de fenómenos extremos asociados al cambio climático en relación con la ocurrencia de episodios de avenidas y sequías.*
 - d) *Los riesgos derivados de los impactos posibles del ascenso del nivel del mar sobre las masas de agua subterránea, las zonas húmedas y los sistemas costeros.*
4. *Con objeto de abordar los riesgos señalados en el apartado anterior, la planificación y la gestión hidrológicas deberán:*
 - a) *Anticiparse a los impactos previsibles del cambio climático, identificando y analizando el nivel de exposición y la vulnerabilidad de las actividades socioeconómicas y los ecosistemas, y desarrollando medidas que disminuyan tal exposición y vulnerabilidad. El análisis previsto en este apartado tomará en especial consideración los fenómenos climáticos extremos, desde la probabilidad de que se produzcan, su intensidad e impacto.*
 - c) *Considerar e incluir en la planificación los impactos derivados del cambio climático sobre las tipologías de las masas de agua superficial y subterránea y sus condiciones de referencia.*
 - f) *Incluir aquellas actuaciones cuya finalidad expresa consista en mejorar la seguridad hídrica mediante la reducción de la exposición y la vulnerabilidad y la mejora de la resiliencia de las masas de agua, dentro de las que se incluyen las medidas basadas en la naturaleza.*

- g) *Incluir en la planificación los impactos derivados de la retención de sedimentos en los embalses y las soluciones para su movilización, con el doble objetivo de mantener la capacidad de regulación de los propios embalses y de restaurar el transporte de sedimentos a los sistemas costeros para frenar la regresión de las playas y la subsidencia de los deltas.*
 - h) *Elaborar el plan de financiación de las actuaciones asegurando la financiación para abordar los riesgos del apartado primero.*
 - i) *Realizar el seguimiento de los impactos asociados al cambio del clima para ajustar las actuaciones en función del avance de dichos impactos y las mejoras en el conocimiento.*
5. *En el marco de los Planes de Gestión del Riesgo de Inundación se considerará la necesidad de medidas de control de avenidas mediante actuaciones de corrección hidrológico forestal y prevención de la erosión.*

De esta forma, en la revisión de los PGRI actualmente vigentes, que debe llevarse a cabo antes de finales de 2021, debe considerarse el posible efecto del cambio climático.

6.1 Inundaciones de origen pluvial y fluvial

6.1.1 Influencia del cambio climático en la precipitación (CEDEX)

Para la incorporación del cambio climático en la revisión del PGRI de segundo ciclo de la Demarcación Hidrográfica del Ebro se ha partido de los resultados alcanzados en el informe “Impacto del cambio climático en las precipitaciones máximas en España” (CEDEX, 2021), elaborado por el Centro de Estudios Hidrográficos del CEDEX, cuyo objetivo es la evaluación del impacto del cambio climático sobre las precipitaciones máximas anuales, en distintos intervalos temporales, a partir de simulaciones procedentes de modelos climáticos regionales de EURO-CORDEX. El ámbito del estudio es el conjunto del territorio español a excepción de las Islas Canarias.

Dicho estudio puede considerarse como una actualización y extensión del análisis llevado a cabo para la incorporación de los efectos del cambio climático en la revisión del Evaluación Preliminar del Riesgo (EPRI) de segundo ciclo (MITECO, 2018). Sin embargo, en este caso no se ha partido de los resultados previos obtenidos por la Universidad Politécnica de Madrid (UPM), sino que se ha realizado directamente el análisis de las proyecciones climáticas regionalizadas de los 15 modelos EURO-CORDEX disponibles, lo que ha permitido ampliar y profundizar en el estudio del impacto del cambio climático en las precipitaciones máximas respecto a lo realizado en MITECO (2018). Se ha ampliado el número de variables analizadas, incluyendo las precipitaciones máximas en intervalos inferiores al día, se han estudiado tres periodos de impacto con objeto de valorar la evolución del impacto a lo largo de todo el siglo XXI y se han analizado tres periodos de retorno (10, 100 y 500 años) lo que permite valorar el impacto en el conjunto de la ley de frecuencia. Asimismo, se han incluido en el estudio distintos aspectos como el contraste de las simulaciones climáticas con los datos observados en el periodo de control y el análisis de los cambios en los principales estadísticos de las series de precipitaciones máximas anuales, así como la estimación de los cuantiles mediante el ajuste regional de la distribución SQRT-ETmax, de forma que la metodología empleada para la estimación de tasas de cambio en cuantil se conecta con la utilizada en el estudio vigente sobre

precipitaciones máximas a escala nacional (“Máximas lluvias diarias en la España Peninsular” (DGC, 1999)) realizado por el CEDEX para la Dirección General de Carreteras (DGC). De este modo, se han valorado los cambios tanto a nivel de celda como mediante el uso de regiones climáticas. No obstante, la estimación de cuantiles también se ha realizado mediante el ajuste de la distribución GEV de manera local, modelo estadístico empleado en el trabajo realizado por la UPM del que se partió en MITECO (2018), posibilitando la comparación de resultados con los obtenidos en dicho estudio, y permitiendo extraer conclusiones sobre la influencia del modelo estadístico en los resultados sobre las tasas de cambio en cuantil.

El trabajo consta de las cuatro fases principales siguientes:

- (i) Análisis del comportamiento de las series de precipitación diaria máxima anual procedentes de modelos climáticos regionales respecto a las series observadas.
- (ii) Análisis de tendencias y cambios en la mediana y en la varianza de las series de precipitación máxima anual diaria y horaria procedentes de modelos climáticos regionales.
- (iii) Estimación de las tasas de cambio en cuantil medias, y asociadas a los percentiles 10 y 90, de las series de precipitación máxima anual diaria y horaria procedentes de modelos climáticos regionales, así como evaluación de la significancia estadística de las tasas de cambio medias mediante un procedimiento basado en simulaciones de Monte Carlo.
- (iv) Análisis de los cambios en los cuantiles de precipitación diaria máxima anual acumulada en la red fluvial.

En los siguientes apartados se recogen los resultados obtenidos, presentando en detalle lo referente a la Demarcación Hidrográfica del Ebro. Este documento completo puede consultarse en el siguiente enlace web.

https://ceh.cedex.es/web_ceh_2018/lmp_CClimatico_Pmax.htm

Las simulaciones de la precipitación empleadas han sido las proporcionadas por EURO-CORDEX (<https://www.euro-cordex.net>) que son el resultado del uso de diversos modelos climáticos globales regionalizados mediante distintos modelos climáticos regionales. Se han empleado 15 proyecciones climáticas resultantes del uso de cinco modelos climáticos globales y seis modelos climáticos regionales que proporcionan simulaciones de precipitación diaria para una resolución de celda de 0.11 grados en rejilla rotada latitud-longitud nativa (EUR-11, aprox. 12.5 km). Estas simulaciones están disponibles para los escenarios RCP 4.5 y 8.5 (escenarios de emisión de gases de efecto invernadero usados en el *Quinto Informe de Evaluación del IPCC* (“*Intergovernmental Panel on Climate Change*”).

El citado estudio CEDEX (2021) analiza seis variables máximas anuales: la precipitación diaria y convectiva diaria máxima anual, la precipitación horaria máxima anual y la precipitación acumulada en 3, 6 y 12 horas máxima anual. No obstante, lo aquí expuesto se centra en analizar la precipitación diaria máxima anual (variable de referencia y base en todos los estudios de crecidas al ser la variable para la que se cuenta con una mayor

información) y la precipitación máxima horaria (que es la más representativa a los efectos de estudiar los cambios en la estructura temporal de la precipitación, cuya importancia es crucial en la generación de las crecidas), siendo en general el comportamiento para la precipitación máxima en 3, 6 y 12 horas intermedio entre esas dos variables. Asimismo, se utiliza de forma complementaria la precipitación convectiva máxima anual. La información disponible sobre las variables se refiere a cuatro periodos de estudio: el periodo de control (1971 – 2000) y tres periodos de impacto (2011 – 2040, 2041 – 2070, 2071 – 2100).

A los efectos de analizar la significancia de los cambios a nivel regional se han empleado las 26 regiones climáticas peninsulares empleadas para la elaboración del trabajo “Máximas lluvias diarias en la España Peninsular” (DGC, 1999; Ferrer, 1996), así como tres regiones adicionales para las Islas Baleares, Ceuta y Melilla. Las regiones incluidas en parte o en su totalidad en la Demarcación Hidrográfica del Ebro se muestran en la (Figura 34) Con objeto de contrastar las simulaciones con los datos observados se han empleado 2079 estaciones meteorológicas procedentes de la red de la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) con al menos 22 años de datos de precipitación diaria en el periodo de control, de las cuales 269 están situadas en el territorio de la Demarcación Hidrográfica del Ebro.

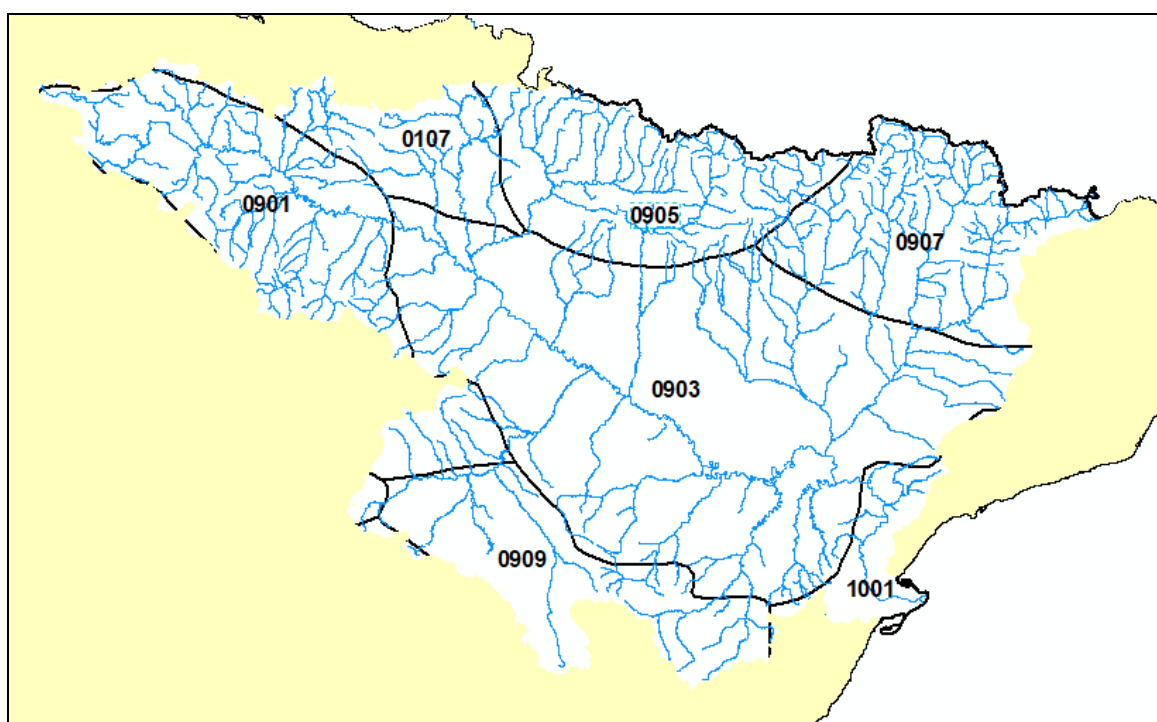


Figura 34. Regiones climáticas situadas total o parcialmente en la DH del Ebro

a. Análisis del comportamiento de las variables de estudio respecto a las observaciones en el periodo de control

Metodología

Se exponen a continuación los principales resultados obtenidos en CEDEX (2021) relativos al contraste del comportamiento de las series de precipitación diaria máxima anual procedentes de los modelos climáticos de estudio respecto a las series observadas en el periodo de control (1971-2000), destacando lo referente a la Demarcación Hidrográfica del Ebro. El objetivo es evaluar si los modelos climáticos proporcionan series representativas,

y por lo tanto, los resultados obtenidos a través de su análisis pueden considerarse realistas. El valor de precipitación observada en cada celda se obtiene como media de los valores correspondientes a las estaciones localizadas en la misma, para cada año.

La comparación entre las series máximas anuales simuladas y observadas se realiza mediante el contraste de estadísticos representativos de sus propiedades en las celdas donde existen observaciones. Estos estadísticos utilizados son la media, el L-coeficiente de variación (LCV), el L-coeficiente de sesgo (LCS), el coeficiente de variación (CV), el coeficiente de sesgo (CS), y el valor máximo estandarizado (maxstd). Asimismo, se analiza también la capacidad de los modelos climáticos para simular la estacionalidad de las series máximas anuales mediante la comparación del “número estandarizado medio de ocurrencias del máximo” de las series simuladas con las de las observadas, que se calcula en cada celda contando el número de veces que el máximo anual es obtenido en un determinado mes y dividiendo por el número de años de datos disponibles en cada serie. El valor para una región se obtiene como el valor medio sobre las celdas con estaciones en la región.

Resultados

La comparación de forma visual de una selección de los estadísticos (media, LCV y LCS) de las series observadas y simuladas de precipitación diaria máxima anual se muestra, a modo de ejemplo para los modelos climáticos “9_MOH-RCA” y “15_MPI-REMO2” en la [\(Figura 35\)](#) en toda la zona de estudio (Península, Baleares, Ceuta y Melilla). Este análisis muestra un mejor ajuste para la media (mayor correlación, con valores cerca de la diagonal), y un peor ajuste para el LCS. Este resultado es lógico ya que la estimación de los estadísticos de mayor orden está sujeta a una mayor incertidumbre, por lo que es esperable una mayor dispersión de los valores del LCV frente a los de la media y de los del LCS frente a los del LCV. Junto a la dispersión de los datos, es importante analizar también si la estimación del modelo se encuentra sesgada, es decir, si el conjunto de datos se encuentra en mayor medida por encima o por debajo de la línea a 45º, lo que indicará una tendencia del modelo a sobrestimar o subestimar de forma sistemática el estadístico. El análisis de la media de los estadísticos muestra que los de las series observadas de precipitación diaria máxima anual se encuentran dentro del rango de los obtenidos mediante los modelos climáticos de estudio. Esto indica una buena representatividad general de los modelos climáticos y apoya su uso conjunto en el análisis del efecto del cambio climático. El análisis individualizado de los modelos climáticos indica que un mayor número de ellos sobreestima el LCV, el CV y el maxstd, y subestima la media.

El análisis a nivel regional refleja que los estadísticos de las series observadas de precipitación diaria máxima anual se encuentran dentro del rango de los estadísticos obtenidos mediante los modelos climáticos de estudio en la mayor parte de las regiones, con excepciones en el este de la Península y la zona del Mediterráneo, quizá en este último caso relacionado con una mayor limitación de los modelos climáticos regionales para representar correctamente la precipitación convectiva. En lo que se refiere a la Demarcación del Ebro ([Tabla 15](#)), la región “0903” correspondiente a la zona central de la cuenca en torno al valle del Ebro, presenta sobreestimación del LCS, CV, CS, y maxstd por parte de todos los modelos climáticos, y la región “1001” en la costa noreste, y que afecta a una pequeña porción de territorio entorno al tramo final del río Ebro, presenta una subestimación de la media por parte de todos los modelos climáticos de estudio. El sesgo

en los estadísticos de las series máximas anuales simuladas podría conducir a la estimación del efecto del cambio climático de manera menos fiable en estas regiones.

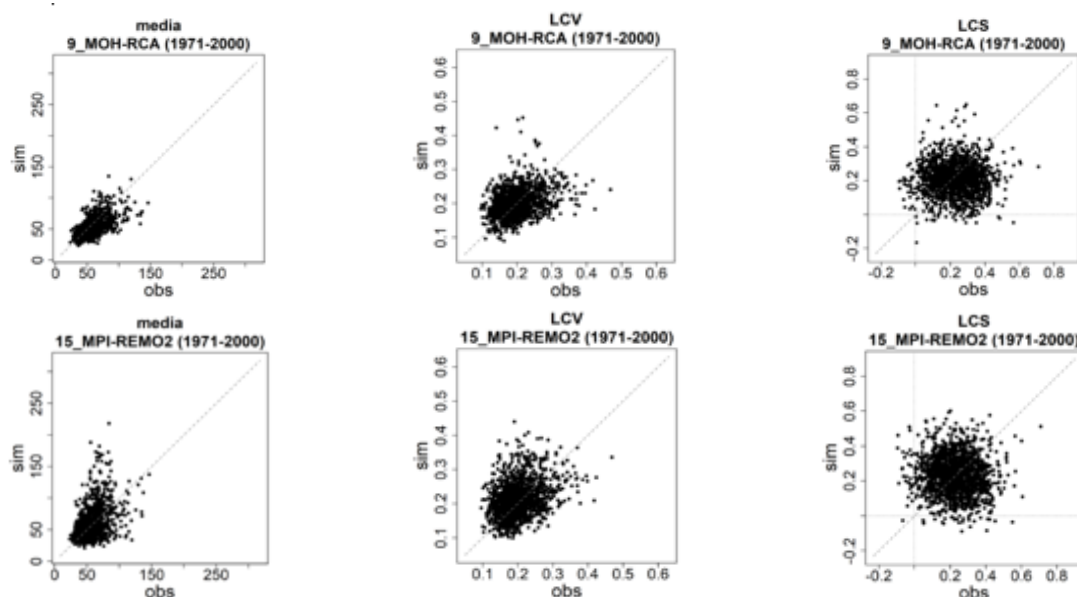


Figura 35. Contraste de estadísticos de series observadas y simuladas de precipitación diaria máxima anual para los estadísticos media, LCV y LCS, para los modelos climáticos “9_MOH-RCA” (arriba) y “15_MPI-REMO2” (abajo)

Tabla 15: Análisis de la ubicación del valor de los estadísticos de las series observadas de precipitación diaria máxima anual respecto al rango de los estadísticos obtenidos mediante los modelos climáticos de estudio en las regiones climáticas de la Demarcación Hidrográfica del Ebro (“SI” indica dentro del rango y “NO” indica fuera del rango)

Región	media	LCV	LCS	CV	CS	maxstd
0107	SI	SI	SI	SI	SI	SI
0901	SI	SI	SI	SI	SI	SI
0903	SI	SI	NO	NO	NO	NO
0905	SI	SI	SI	SI	SI	SI
0907	SI	SI	SI	SI	SI	SI
0909	SI	SI	SI	SI	SI	SI
1001	NO	SI	SI	SI	SI	SI

En cuanto a la estacionalidad de las series de precipitación diaria máxima anual, los modelos climáticos muestran una buena representatividad general del ciclo estacional en las diferentes regiones. Como excepción, el modelo “7_IPS-WRF” proporciona valores claramente más altos que los reales del número estandarizado medio de ocurrencias del máximo para la mayor parte de las regiones especialmente en verano, con mayor impacto en la mitad este de la Península y Baleares, lo que afecta a todas las regiones climáticas de la Demarcación del Ebro, aunque en menor medida a la región “0107”. Con un mayor detalle, en lo que se refiere a la Demarcación Hidrográfica del Ebro, dentro de esta buena representatividad general, se observa una cierta tendencia en las regiones climáticas

situadas en la cabecera de la cuenca (regiones “0107” y “0901”) a subestimar el número de ocurrencias en los meses de verano y a sobrestimarlos principalmente en los de invierno; y en el resto una cierta subestimación en la ocurrencia de máximos en verano frente a una cierta sobrestimación principalmente en primavera. A modo de ejemplo, se muestran los resultados para las regiones “0107” y “0903” en la (Figura 36).

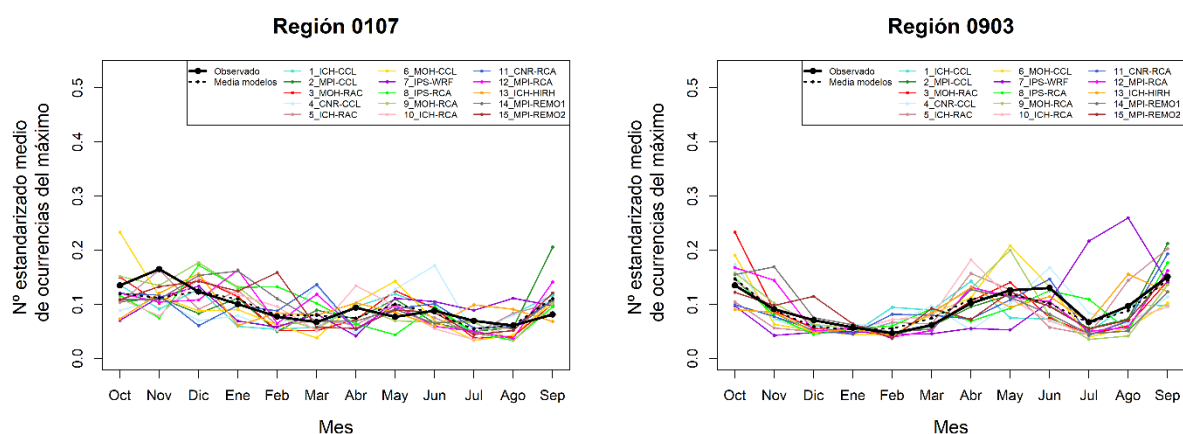


Figura 36. Contraste de la estacionalidad de la precipitación diaria máxima anual obtenida mediante observaciones y simulaciones en las regiones “0107” y “0903” de la DH del Ebro

Como resultado del análisis expuesto, puede concluirse que, en lo que se refiere a la Demarcación Hidrográfica del Ebro, el comportamiento del conjunto de modelos climáticos de estudio en relación a la precipitación diaria máxima anual puede considerarse, en general, adecuado en el periodo de control, lo que apoya su utilización en el análisis del efecto del cambio climático. No obstante, se ha detectado un cierto sesgo sistemático de las simulaciones en el ámbito territorial de las regiones “0903” y “1001”, que podría suponer una estimación del efecto del cambio climático menos fiable en esas regiones.

b. Análisis de tendencias y cambios en las variables de estudio

Metodología

Se exponen en este apartado los resultados obtenidos en CEDEX (2021) relativos al análisis de tendencias y cambios en la mediana y en la varianza de las series de precipitación máxima anual simuladas a lo largo del siglo XXI. Este análisis se realiza utilizando todos los modelos disponibles para cada variable, por lo que hay algunas diferencias en el conjunto de modelos utilizados para cada una de ellas (15 modelos para la precipitación diaria, 14 para la diaria convectiva y 12 para la horaria). De esta forma, los resultados obtenidos para cada variable no son estrictamente comparables, pero se consideran suficientes para obtener una valoración cualitativa del posible comportamiento futuro de cada variable, así como del comportamiento relativo de las variables entre sí.

El análisis de tendencias se realiza sobre el periodo de impacto completo 2011-2100 para cada escenario (RCP 4.5 y 8.5), mientras que el análisis de cambios en la mediana y en la varianza se realiza sobre cada uno de los tres periodos de impacto para cada escenario, comparando éstos con el periodo de control. Todos los análisis se llevan a cabo tanto a

nivel local, en cada una de las celdas, como a nivel regional, evaluando la significancia de los cambios en base al uso de las regiones climáticas.

El análisis de tendencias se realiza mediante el test de Mann Kendall, con un nivel de significancia a cada lado de 0.05, el cual evalúa la existencia de tendencia monótona en una serie temporal en base al rango de correlación de los valores de la serie con el tiempo. Los cambios en la mediana se analizan mediante el test de Wilcoxon, con el mismo nivel de significancia, y se aplica para determinar si existe cambio significativo en la mediana entre la serie asociada a un determinado periodo de impacto y escenario y la serie asociada al periodo de control, de modo que un cambio positivo indica mayor mediana en el futuro, mientras que un cambio negativo indica lo contrario. En cuanto al análisis de cambios en la varianza se realiza mediante el test de Fligner Killeen y se aplica para determinar si existe cambio en la varianza entre dos series y, en base al signo de dicho cambio, si la varianza en el futuro será mayor o menor.

La evaluación de la significancia a nivel regional de los cambios identificados a nivel local mediante los tres tests indicados locales se realiza mediante el método de la tasa de falso descubrimiento. Tanto a nivel de las celdas como a nivel regional la significancia se determina identificando aquellas celdas o regiones en las que la mayoría de modelos climáticos coincide en la identificación de una tendencia o cambio.

Resultados

Precipitación diaria máxima anual

En cuanto a la precipitación diaria máxima anual los diferentes modelos climáticos de estudio muestran una gran variabilidad de resultados en relación a los test aplicados en cada celda. En general, el número medio de resultados significativos aumenta con el escenario (mayor en 8.5 que en 4.5) y con el periodo de impacto (existiendo excepciones) según avanza el siglo XXI, siendo el número medio de resultados significativos positivos mayor que el de resultados significativos negativos para los tres test.

Los mayores cambios se identifican para el escenario y el periodo de impacto “RCP 8.5: 2071-2100”. A nivel nacional (excepto Canarias, no incluida en el estudio) se identifican tendencias significativas negativas y disminución significativa de la mediana en algunas celdas en el sureste de la Península, aumento significativo de la mediana en celdas del norte de la Península (principalmente en el noroeste), y aumento significativo de la varianza en algunas celdas aisladas distribuidas por la Península. A nivel de región, para la misma combinación de escenario y periodo de impacto, se identifica la disminución significativa de la mediana en una región en el sureste de la Península y aumento significativo de la mediana en cinco regiones en el noroeste de la Península.

En cuanto a la tendencia y cambios en mediana en el territorio de la Demarcación Hidrográfica del Ebro, ésta se encuentra en su mayor parte fuera de las zonas donde los test detectan cambios, dado que los cambios positivos se centran principalmente en el noroeste de la Península y los negativos en el sureste. No obstante, se identifican algunas celdas con cambio en la mediana significativo en la vertiente pirenaica, en las regiones “0905” y “0907”, para el último periodo de impacto en ambos escenarios, así como cambios significativos a nivel regional en la región “0901”, más próxima a la zona noroccidental de la Península, para “RCP 8.5: 2071-2100” (*Figura 37*). En cuanto a la varianza, cuyos

cambios significativos se encuentran más repartidos por la Península, se detectan incrementos en alguna celda aislada dentro de la región “0903” para el RCP 8.5 y los dos últimos periodos de impacto.

En general, el número de celdas y regiones con tendencias o cambios significativos para la mayoría de modelos climáticos es reducido debido a la variedad de resultados obtenidos por los diferentes modelos climáticos. Esto no significa que los distintos modelos climáticos considerados en el estudio no pronostiquen cambios significativos en los estadísticos analizados, sino que existen diferencias entre los distintos modelos respecto a la ubicación geográfica de estos cambios, de tal forma que únicamente en un número reducido de celdas y regiones hay coincidencia en el pronóstico de la mayoría de modelos.

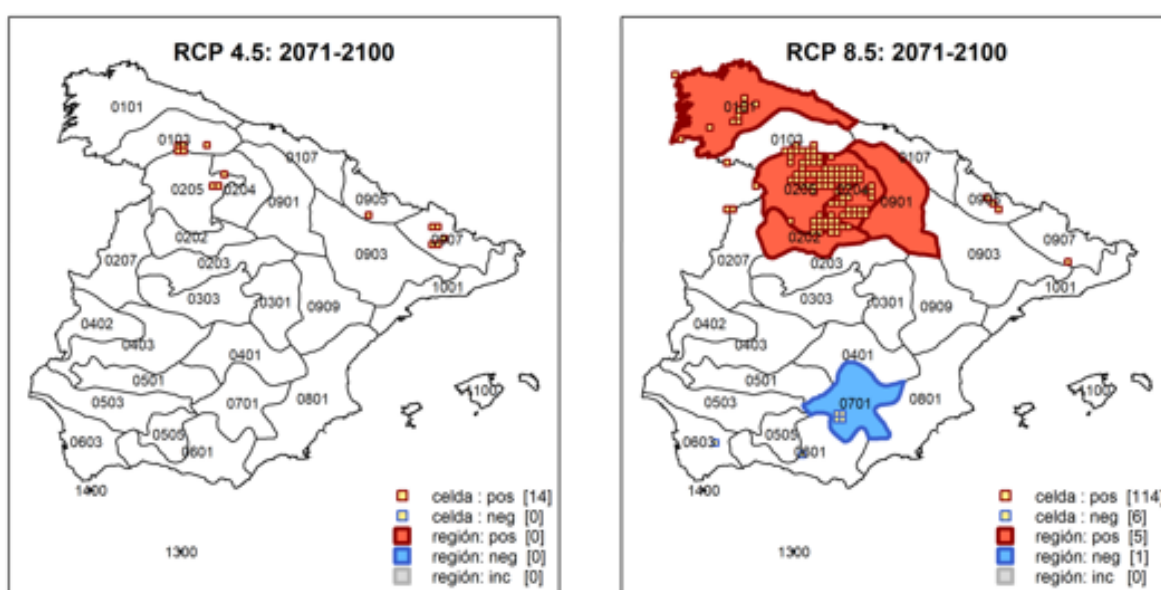


Figura 37. Celdas y regiones con cambios en la mediana significativos identificados en la mayoría de modelos climáticos de estudio para precipitación diaria máxima anual para el periodo de impacto “2071-2100”. (“pos” = positivo, “neg”= negativo; “inc” = inconsistente).

Precipitación convectiva diaria máxima anual

En lo que se refiere a la precipitación diaria originada por fenómenos de carácter convectivo, lo más destacable son los incrementos significativos en mediana identificados en algunas celdas de las regiones “0905” y “0907” (para RCP 8.5 en el segundo periodo de impacto y para RCP 4.5 y 8.5 en los dos últimos) en la zona de los Pirineos, dentro de la Demarcación Hidrográfica del Ebro, existiendo significancia a nivel regional en la región “0907” para “RCP 8.5: 2041-2070” y las regiones “0905” y “0907” para “RCP 8.5: 2071-2100”(Figura 38). Para la varianza se identifican cambios significativos positivos en las regiones “0907” (Pirineos) y “1100” (Islas Baleares) para “RCP 8.5: 2071-2100”. De esta forma, la región “0907”, correspondiente al Pirineo oriental y ubicada en la Demarcación Hidrográfica del Ebro, presenta cambios en la mediana y en la varianza significativos positivos para “RCP 8.5: 2071-2100”. Estos resultados apuntarían a un posible incremento de precipitación máxima en la zona de los Pirineos, principalmente en su zona oriental, asociado a una intensificación de los fenómenos de carácter convectivo típicos de las zonas montañosas.

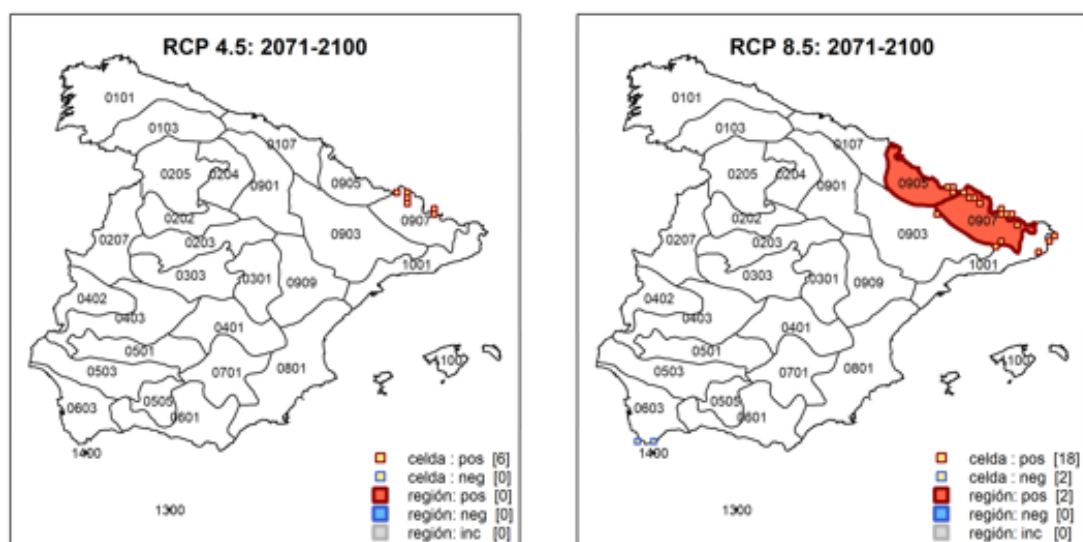


Figura 38. Celdas y regiones con cambios en la mediana significativos identificados en la mayoría de modelos climáticos de estudio para precipitación convectiva diaria máxima anual para el periodo de impacto “2071-2100”. (“pos” = positivo, “neg”= negativo; “inc” = inconsistente).

Precipitación horaria máxima anual

El análisis de la tendencia y cambios en mediana y varianza para la precipitación horaria máxima anual indica resultados consistentes con los correspondientes a la precipitación diaria máxima anual, siendo similar el patrón espacial de cambios pero con una intensificación muy notable del incremento de la mediana y la varianza en ambos escenarios, y principalmente para el RCP 8.5 y el último periodo de impacto. Estos resultados apuntan a un mayor incremento de las precipitaciones para intervalos temporales más pequeños y, por lo tanto, a un incremento de la torrencialidad.

En lo que se refiere a la Demarcación Hidrográfica del Ebro, al estar ubicadas las zonas en las que los tests identifican cambios significativos a nivel nacional fundamentalmente en la zona noroeste de la Península, solo empiezan a detectarse cambios para los dos últimos periodos de impacto, principalmente para RCP 8.5, para los que los cambios significativos se extienden en mayor medida hacia el noreste de la Península. La mayoría de modelos climáticos coinciden en identificar tendencia significativa positiva en unas pocas celdas aisladas de la Demarcación para “RCP 8.5: 2011-2100”. Además, se observan cambios en la mediana significativos positivos a nivel de celda en la zona de los Pirineos, regiones “0905” y “0907”, para el “RCP 4.5: 2071-2100” y “RCP 8.5: 2041-2070”, que se extienden también a celdas de las regiones “0107”, “0903” y “0909” para “RCP 8.5: 2071-2100”, presentando la mayoría significancia positiva a nivel regional para este último escenario y periodo de impacto (Figura 39). Se identifican a su vez cambios en la varianza significativos positivos en celdas puntuales aisladas para “RCP 4.5: 2071-2100”, “RCP 8.5: 2041-2070” y “RCP 8.5: 2071-2100”, presentando significancia regional positiva, para este último escenario y periodo de impacto, las regiones “0903”, “0905” y “0907”.

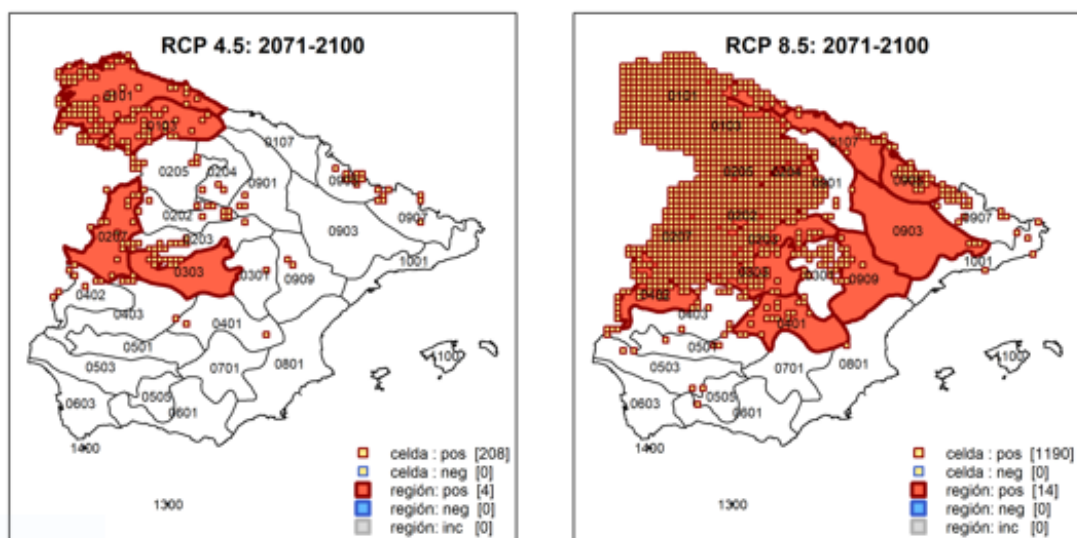


Figura 39. Celdas y regiones con cambios en la mediana significativos identificados en la mayoría de modelos climáticos de estudio para precipitación horaria máxima anual para el periodo de impacto "2071-2100". ("pos" = positivo, "neg"= negativo; "inc" = inconsistente)

c. Estimación de tasas de cambio en cuantil

Metodología

Se exponen en este apartado los resultados alcanzados en CEDEX (2021) relativos a la estimación de las tasas de cambio en cuantil medias y asociadas a los percentiles 10 y 90 de las series de precipitación máxima anual procedentes de los modelos climáticos de estudio, así como la evaluación de la significancia estadística de dichas tasas de cambio medias mediante un procedimiento basado en simulaciones de Monte Carlo. Las tasas de cambio se obtienen a partir de los cuantiles estimados para cada uno de los tres periodos de impacto y para cada escenario, respecto a aquellos estimados para el periodo de control, obteniéndose mapas de tasas de cambio asociados a: "RCP 4.5: 2011-2040", "RCP 4.5: 2041-2070", "RCP 4.5: 2071-2100", "RCP 8.5: 2011-2040", "RCP 8.5: 2041-2070" y "RCP 8.5: 2071-2100".

La estimación de cuantiles está asociada a tres periodos de retorno representativos de la ley de frecuencia: $T = 10, 100$ y 500 años. Dicha estimación se lleva a cabo mediante el ajuste de dos modelos estadísticos: (i) la distribución SQRT-ETmax ajustada por momentos ordinarios y CV regional siguiendo la metodología establecida en Ferrer (1996) (denominado SQRT-R), y (ii) la distribución GEV ajustada por L-momentos de manera local (denominado GEV-L). El primer modelo estadístico se ha seleccionado por ser el que se utilizó en el trabajo "Máximas lluvias diarias en la España Peninsular" (DGC 1999), que constituye el estudio oficial sobre precipitaciones máximas disponible a escala nacional y sobre cuyos resultados se aplicarán las tasas de cambio para obtener los cuantiles de precipitación máxima en situación futura. El segundo modelo estadístico fue el que se utilizó en los trabajos de evaluación del impacto del cambio climático desarrollados para la revisión de la Evaluación preliminar del Riesgo (EPRI) (MITECO, 2018), ya que fue el utilizado en el trabajo previo de la UPM del que se partió. De esta forma, la utilización de la distribución GEV permite relacionar los nuevos resultados obtenidos con la distribución SQRT-ETmax con los obtenidos para la revisión de la EPRI, así como evaluar la influencia

del modelo estadístico concreto que se utilice sobre los resultados obtenidos respecto a las tasas de cambio.

La estimación de las tasas de cambio en cuantil se realiza en base al conocido método del delta de cambio, mediante el que se estima el cambio relativo entre un determinado cuantil para el periodo de impacto y el correspondiente cuantil para el periodo de control. De este modo, no se considera la corrección del sesgo para la estimación de tasas de cambio en cuantil. Los mapas de tasas de cambio medias para cada modelo estadístico se obtienen como media de las tasas de cambio asociadas al conjunto de modelos climáticos para cada periodo de impacto y escenario en cada celda. Además de la media, como se ha dicho, también se estiman los valores asociados a los percentiles 10 y 90 con objeto de evaluar la incertidumbre asociada a las estimaciones.

Debido a la elevada incertidumbre asociada a la estimación de los cuantiles de precipitación máxima (mayor cuanto mayor sea el periodo de retorno que se considere), resulta imprescindible analizar la significancia estadística de los cambios de tal forma que pueda discriminarse en qué casos los cambios son atribuibles a un cambio en el clima y no a la propia aleatoriedad asociada al estadístico. La evaluación de la significancia estadística de los cambios en cuantil en cada celda se lleva a cabo a través de la estimación de los intervalos de confianza asociados a los cuantiles del periodo de control, mediante la realización de simulaciones de Monte Carlo, y de su posterior comparación con los cuantiles para los periodos de impacto y escenarios. De este modo, el cambio asociado a aquellos cuantiles que para un periodo de impacto y escenario estén fuera de los intervalos de confianza de los cuantiles para el periodo de control, para un determinado nivel de significancia seleccionado, puede considerarse significativo. Con este objetivo, se adopta un nivel de significancia $\alpha = 0.10$, habitual en la aplicación práctica de los tests estadísticos, aunque los resultados se comparan también con los obtenidos para la GEV-L con $\alpha = 0.33$, utilizado en MITECO (2018), con objeto de relacionar los resultados con los obtenidos para la revisión de la EPRI. En cuanto a la evaluación de la significancia a nivel de región, se realiza también en este caso mediante el método de la tasa de falso descubrimiento, llevándola a cabo únicamente para el modelo SQRT-R.

Por último, los mapas de tasas de cambio en cuantil medias obtenidas para las variables de estudio en la rejilla rotada (latitud-longitud) nativa, se transforman a rejilla regular (latitud-longitud) mediante el método “patch recovery”, para facilitar su uso en la práctica.

Resultados

Antes de presentar los resultados es importante destacar que el ajuste del modelo SQRT-R no ha podido llevarse a cabo para todos los modelos climáticos disponibles, ya que en algún caso el valor del CV regional se encuentra fuera del rango de aplicación de la metodología establecida en Ferrer (1996). El conjunto de modelos climáticos para los que se ha podido realizar el ajuste (denominados “modelos climáticos comunes”) difiere para cada variable estudiada y se ha aplicado tanto al modelo SQRT-R como al GEV-L, permitiendo la comparación de sus resultados. Al igual que ocurría en el apartado c, los resultados obtenidos para cada variable no serán estrictamente comparables por lo que el estudio se ha centrado en cuantificar y analizar con un mayor detalle la precipitación diaria máxima anual, complementando sus resultados con los obtenidos de forma cualitativa para la precipitación horaria máxima anual.

Precipitación diaria máxima anual

i. Resultados con el modelo SQRT-R

Para el modelo SQRT-R, los resultados para la Península y Baleares muestran como los incrementos en los cuantiles son claramente predominantes a lo largo de toda la zona de estudio, siendo los descensos de menor magnitud y estando ceñidos principalmente a algunas zonas concretas del norte, este y sureste peninsular. Asimismo, se advierte un aumento de la magnitud de las tasas medias a medida que aumenta el periodo de impacto, el periodo de retorno y, en menor medida, el escenario; variando desde un 5%, 6% y 7% para los periodos de retorno de 10, 100 y 500 años, respectivamente, y “RCP 4.5: 2011-2040”, hasta un 15%, 21% y 24% para “RCP 8.5: 2071-2100”.

Las tasas de cambio en cuantil de los modelos climáticos comunes proporcionan una gran variabilidad de resultados, lo que indica la gran incertidumbre asociada a la estimación del impacto del cambio climático en las precipitaciones máximas. Asimismo, pueden existir ciertas inconsistencias en los resultados obtenidos para los diferentes periodos de impacto, por ejemplo en zonas donde las tasas de cambio para el periodo de impacto intermedio “2041-2070” son mayores que para el último “2071-2100”, en contra del mayor efecto del cambio climático con el tiempo que sería esperable. Estas faltas de coherencia son el reflejo de las limitaciones que presentan los modelos climáticos para representar correctamente el comportamiento de un fenómeno tan complejo como las precipitaciones máximas y dan, a su vez, una idea sobre la elevada incertidumbre asociada a las predicciones sobre su posible evolución futura, circunstancia que es necesario tener en cuenta a la hora de la posible aplicación práctica de dichas predicciones.

En cualquier caso, se destaca el hecho de que estas tasas de cambio no pueden considerarse directamente relacionadas con el cambio climático, sino que en gran parte son debidas a la incertidumbre inherente a la estimación de los cuantiles (en mayor medida los de más alto periodo de retorno) a partir de muestras de tamaño reducido, lo que conduce a obtener estimaciones diferentes a partir de muestras distintas procedentes de una misma población estadística. Es, por tanto, necesario analizar la significancia estadística de los cambios para identificar en qué casos son de suficiente magnitud como para que pueda afirmarse con cierto rigor que se deben a un cambio en la población estadística como consecuencia de un cambio en el clima.

El análisis de la significancia estadística indica, para la Península y Baleares, que hay un mayor número de celdas con cambios en cuantil significativos positivos que negativos, siendo el número de estas últimas muy reducido. Además, se observa una gran variabilidad en los resultados para los diferentes modelos climáticos. El porcentaje de celdas con cambios en cuantil significativos positivos para la mayoría de los modelos se incrementa con el periodo de impacto y también, en cierta medida, con el escenario; aumentando desde un 10%, 23% y 28% para los periodos de retorno de 10, 100 y 500 años, respectivamente, y “RCP 4.5: 2011-2040”, hasta un 63%, 80% y 85% para “RCP 8.5: 2071-2100”. Las zonas donde se localizan en mayor medida las celdas con cambios significativos positivos en los cuantiles corresponden al centro, noroeste y noreste peninsular (con ciertas diferencias en el patrón espacial proporcionado por el escenario 4.5 y 8.5), extendiéndose por el resto del territorio según avanza el siglo XXI y aumenta el periodo de retorno, excepto a zonas del este, sureste y cantábrico.

En la Demarcación Hidrográfica del Ebro únicamente se registran incrementos en los cuantiles, siguiendo el mismo comportamiento comentado a escala nacional: aumento de la magnitud de las tasas medias a medida que aumenta el periodo de impacto, el periodo de retorno y, en cierta medida, el escenario. El porcentaje de celdas con cambios en cuantil significativos positivos para la mayoría de los modelos, aumenta desde un 12%, 27% y 34% para los periodos de retorno de 10, 100 y 500 años, respectivamente, y “RCP 4.5: 2011-2040”, hasta un 60%, 77% y 82% para “RCP 8.5: 2071-2100” (*Figura 40*). La magnitud de los cambios medios en la Demarcación para las celdas con cambio significativo es ligeramente superior a la media en la Península y Baleares, variando desde un 9%, 10% y 11% para los periodos de retorno de 10, 100 y 500 años, respectivamente, y “RCP 4.5: 2011-2040”, hasta un 17%, 21% y 24% para “RCP 8.5: 2071-2100”. Los valores medios de las tasas de cambio medias y de los percentiles 10 y 90 dan una visión general de la variabilidad que presentan las tasas de cambio obtenidas en las celdas con cambios significativos mediante el uso de los diferentes modelos climáticos (*Figura 38*). Por ejemplo, para “RCP 4.5: 2011-2040” y T = 10 años, la media en la Demarcación de la tasa de cambio en cuantil media en las celdas significativas es 9%, con un rango de variabilidad de [-8%, 24%], mientras que para “RCP 8.5: 2071-2100” y T = 500 años, la media es 24%, con un rango de variabilidad de [1%, 49%].

En la (*Figura 40*) y (*Figura 41*) se han representado las celdas con cambio significativo para la Demarcación Hidrográfica del Ebro. Se observa como para ambos escenarios el número de celdas significativas y la magnitud de los cambios aumenta a medida que lo hace el periodo de retorno y avanza el siglo XXI. Para el escenario RCP 4.5, los principales cambios se sitúan en las cuencas de los ríos Segre, Gállego, Jalón y algunos afluentes de la cabecera, aumentando, en general, la magnitud y extensión de los cambios a medida que lo hace el periodo de retorno y avanza el siglo XXI, llegando a alcanzarse en la cabecera del Segre porcentajes de cambio del 30% para 500 años de periodo de retorno en el último periodo de impacto. Llama la atención para este escenario una menor presencia de celdas con cambio significativo en la cabecera en el último periodo de impacto respecto a los dos primeros periodos, al contrario de lo que ocurre en el resto de la cuenca y de lo que sería esperable. En el escenario RCP 8.5, el patrón espacial de distribución de las celdas significativas cambia ligeramente respecto al del RCP 4.5. Para el periodo “2011-2040” los cambios se concentran en mayor medida en la cabecera de la cuenca de Segre, el río Jiloca y los afluentes más cercanos a desembocadura. Al igual que antes, estos cambios se van extendiendo y aumentando en magnitud con el periodo de impacto y el periodo de retorno, llegando a cubrir prácticamente la totalidad de la cuenca para el periodo de retorno de 500 años en el periodo “2071-2100”, alcanzándose porcentajes de entre un 30% y un 40% en la zona más baja de la cuenca de los ríos Cinca y Segre, y en torno al eje del Ebro en su tramo final. Como inconsistencia de los resultados para este escenario cabría destacar un menor impacto en la cuenca del Jiloca en el periodo “2071-2100” y periodo de retorno de 10 años frente al periodo “2041-2070”.

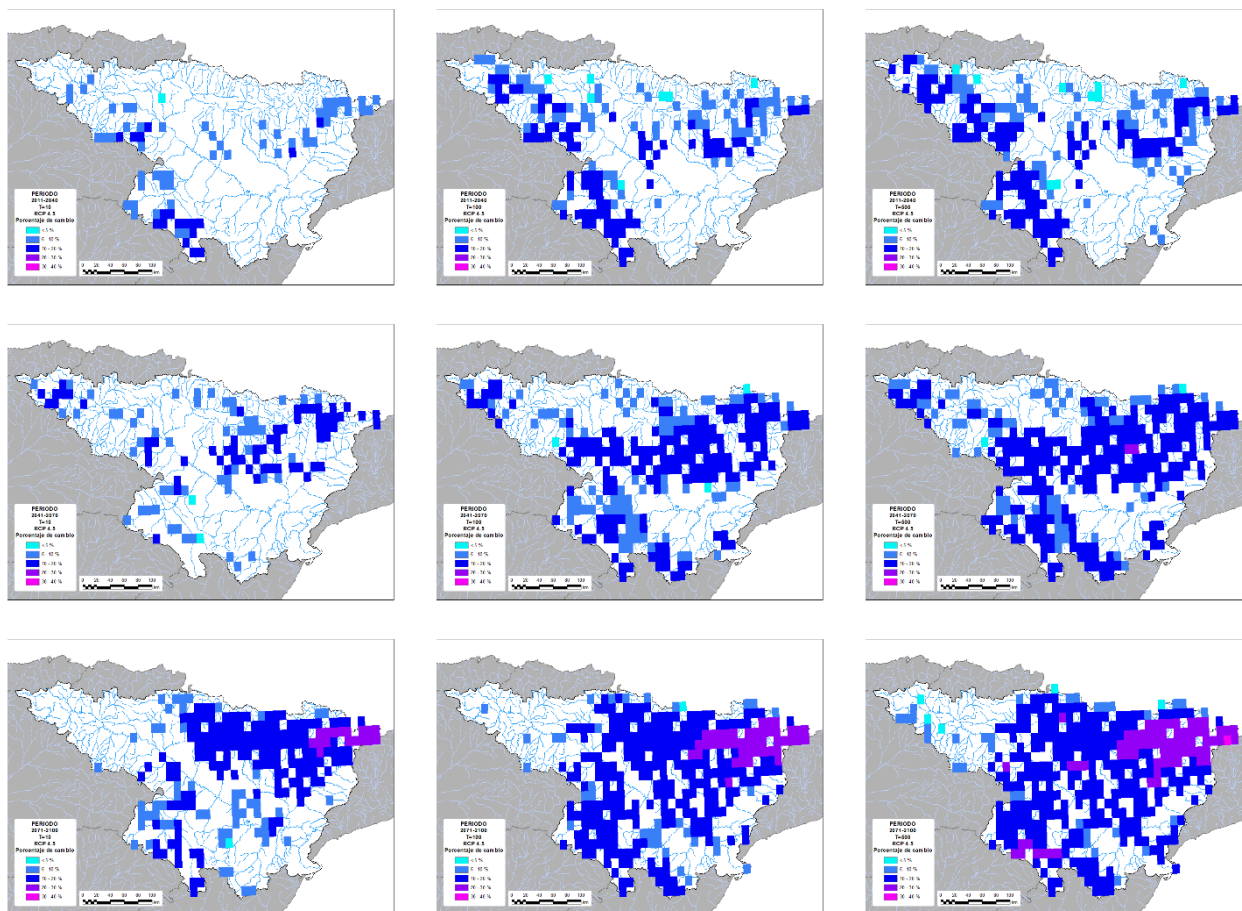


Figura 40. Tasas de cambio en cuantil medias significativas para precipitación diaria máxima anual en base a modelos climáticos comunes para el modelo SQRT-R en RCP 4.5 en la DH del Ebro

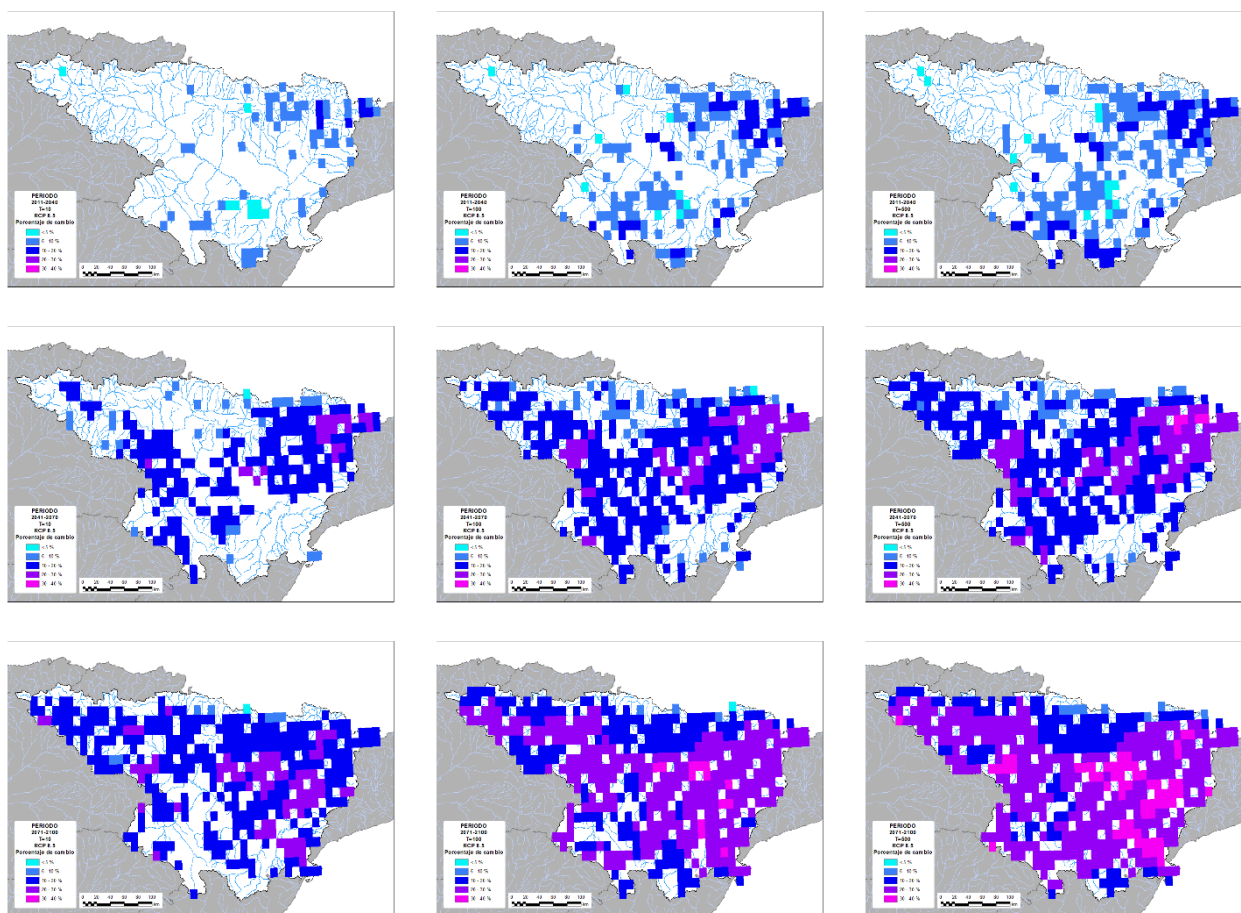


Figura 41. Tasas de cambio en cuantil medias significativas para precipitación diaria máxima anual en base a modelos climáticos comunes para el modelo SQRT-R en RCP 8.5 en la DH del Ebro

Tabla 16: Porcentaje de celdas en la DH del Ebro que presenta cambio en cuantil significativo positivo (“+”) o negativo (“-”) respecto a la precipitación diaria máxima anual para la mayoría de modelos climáticos comunes

Escenario y periodo de impacto	SQRT-R ($\alpha = 0.10$)					
	T10		T100		T500	
	+	-	+	-	+	-
RCP 4.5: 2011-2040	12	0	27	0	34	0
RCP 4.5: 2041-2070	19	0	43	0	52	0
RCP 4.5: 2071-2100	37	0	53	0	61	0
RCP 8.5: 2011-2040	11	0	25	0	32	0
RCP 8.5: 2041-2070	38	0	60	0	65	0
RCP 8.5: 2071-2100	60	0	77	0	82	0

Tabla 17: Valor medio sobre la DH del Ebro de las tasas de cambio en cuantil en las celdas con cambios significativos asociadas al percentil 10, a la media, y al percentil 90 (expresadas en %), resultantes del ajuste del modelo SQRT-R para precipitación diaria máxima anual en base a los modelos climáticos comunes

Escenario y periodo de impacto	Valor	SQRT-R		
		T10	T100	T500
RCP 4.5: 2011-2040	Percentil 10	-8	-9	-10
	Media	9	10	11
	Percentil 90	24	27	30
RCP 4.5: 2041-2070	Percentil 10	-5	-6	-6
	Media	10	12	13
	Percentil 90	25	29	31
RCP 4.5: 2071-2100	Percentil 10	-3	-4	-5
	Media	13	15	16
	Percentil 90	28	34	37
RCP 8.5: 2011-2040	Percentil 10	-8	-9	-10
	Media	8	9	9
	Percentil 90	22	25	27
RCP 8.5: 2041-2070	Percentil 10	-2	-3	-3
	Media	15	16	18
	Percentil 90	31	37	40
RCP 8.5: 2071-2100	Percentil 10	0	0	1
	Media	17	21	24
	Percentil 90	35	44	49

En lo que se refiere al análisis de la significancia de los cambios en cuantil a nivel regional para el modelo SQRT-R, el número de regiones en la Península y Baleares que presenta cambios significativos positivos consistentes es mucho mayor que el número de regiones con cambios en cuantil significativos negativos (solo alguna región puntual en el noroeste y sur de la Península para algunas de las combinaciones de periodo de impacto y escenario). El número de regiones significativas positivas aumenta con el periodo de retorno y el periodo de impacto, acercándose al total de regiones consideradas en el estudio. En lo que se refiere a la Demarcación Hidrográfica del Ebro, todas las regiones presentan significancia estadística positiva a excepción de la región "0107" para el "RCP 4.5: 2041-2070" y el "RCP 8.5: 2011-2040", para todos los periodos de retorno, y la región "0909" para 10 años de periodo de retorno y "RCP 4.5: 2041-2070".

ii. Resultados con el modelo GEV-L

El rango de las tasas de cambio en cuantil medias para la Península y Baleares considerando los modelos climáticos comunes es más amplio para el modelo GEV-L (-35% a 211%) que para el modelo SQRT-R (-11% a 47%). Lo mismo ocurre con la media de dichos valores, que aumenta con el periodo de impacto y el periodo de retorno para ambos modelos estadísticos (y, en menor medida, con el escenario 8.5 frente al 4.5), y cuyo rango es (5%, 42%) para el modelo GEV-L y (5%, 24%) para el modelo SQRT-R. La gran variabilidad en las tasas de cambio medias para el modelo GEV-L es consecuencia de su mayor número de parámetros (que permite un ajuste más flexible a la serie de datos) y de su ajuste local, lo que conlleva una mayor incertidumbre en la estimación de los cuantiles y da lugar a mayores diferencias entre distintas estimaciones y a una mayor heterogeneidad espacial a medida que aumenta el periodo de retorno. Es decir, el rango, la media y la distribución espacial de las tasas de cambio medias de los dos modelos estadísticos presentan similitudes para $T = 10$ años, pero grandes diferencias para $T = 100$ o 500 años.

Adicionalmente, el porcentaje de celdas con cambios significativos es generalmente mayor para el modelo SQRT-R que para el modelo GEV-L. Ambos modelos estadísticos identifican un número reducido de celdas con cambios en cuantil significativos negativos. Para $\alpha = 0.10$, el porcentaje de celdas con cambios en cuantil significativos positivos aumenta con el periodo de impacto y también, en cierta medida, con el escenario, para ambos modelos estadísticos, y es mayor para el modelo SQRT-R que para el GEV-L. Dichas diferencias aumentan con el periodo de retorno, ya que el porcentaje de celdas con cambios en cuantil significativos positivos aumenta con el periodo de retorno para el modelo SQRT-R (ya que los incrementos en mediana y varianza de las poblaciones se traducen en un mayor incremento de los cuantiles de periodo de retorno más alto), tal como se ha indicado anteriormente, y disminuye con el periodo de retorno para el modelo GEV-L, variando desde un 4%, 2% y 1% para los periodos de retorno de 10, 100 y 500 años, respectivamente, y “RCP 4.5: 2011-2040”, hasta un 34%, 12% y 6% para “RCP 8.5: 2071-2100”. Este comportamiento del modelo GEV-L se muestra para la Demarcación Hidrográfica del Ebro en la (Figura 42) y (Figura 43).

El comportamiento del modelo GEV-L, con una reducción del número de celdas con cambio significativo según aumenta el periodo de retorno, está relacionado con la gran incertidumbre asociada a la estimación de cuantiles (especialmente para altos periodos de retorno), a partir de muestras de escasa longitud, mediante dicho modelo estadístico, lo que dificulta que los cuantiles caigan fuera del intervalo de confianza de los cuantiles del periodo de control para que los cambios asociados puedan ser considerados significativos. En definitiva, al incrementarse la incertidumbre, la señal de cambio climático se pierde, quedando enmascarada por la incertidumbre asociada al estadístico, por lo que ya no es posible identificar los cambios asociados a la modificación del clima. A pesar de ser las tasas de cambio del modelo GEV-L superiores a las del modelo SQRT-R, en algunas celdas y para los periodos de retorno más altos con valores muy elevados, los cambios no pueden considerarse significativos desde un punto de vista estadístico, lo que significa que esos valores simplemente reflejan la incertidumbre de la estimación, es decir, la variabilidad en las estimaciones obtenidas a partir de diferentes muestras de una misma longitud.

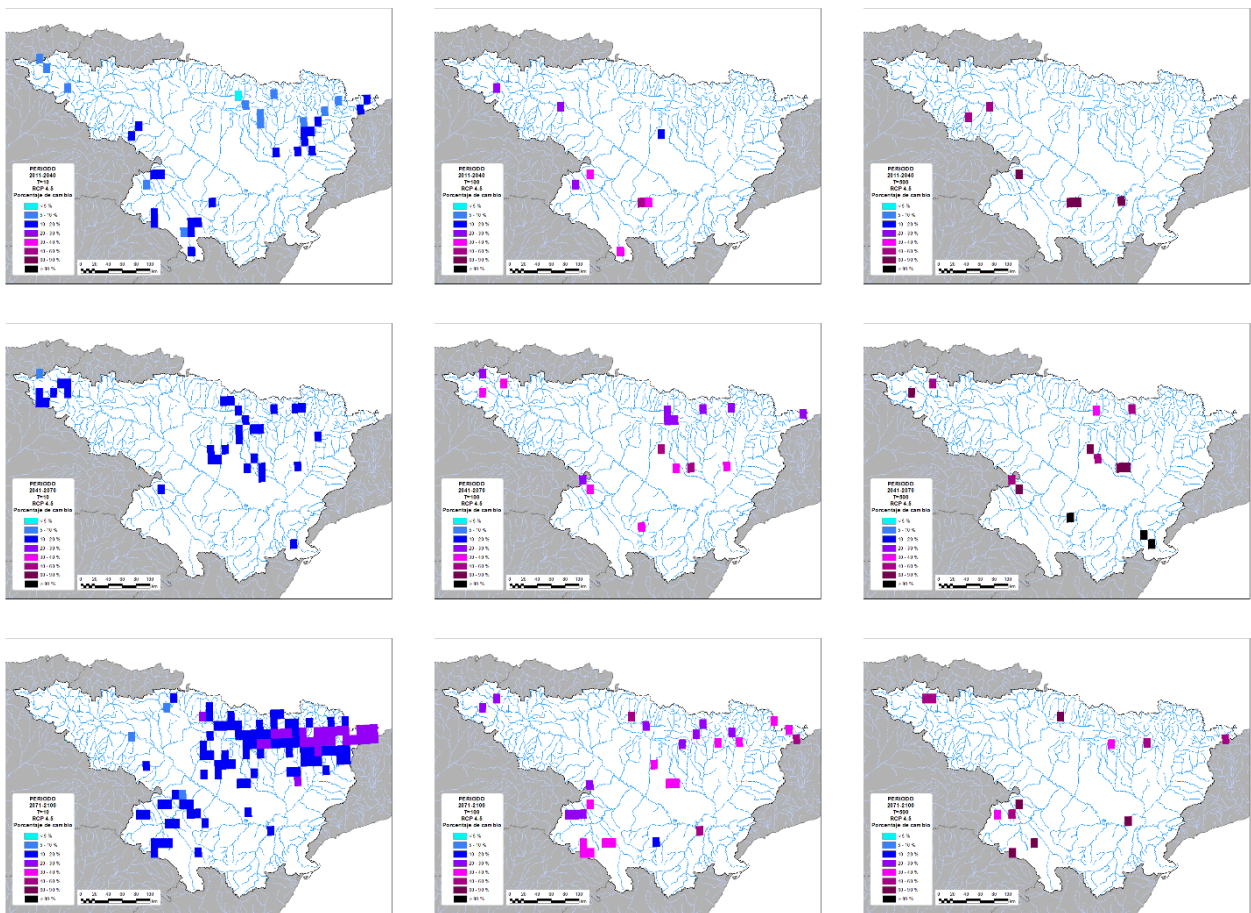


Figura 42. Tasas de cambio en cuantil medias significativas para precipitación diaria máxima anual en base a modelos climáticos comunes para el modelo GEV-L en RCP 4.5 en la DH del Ebro

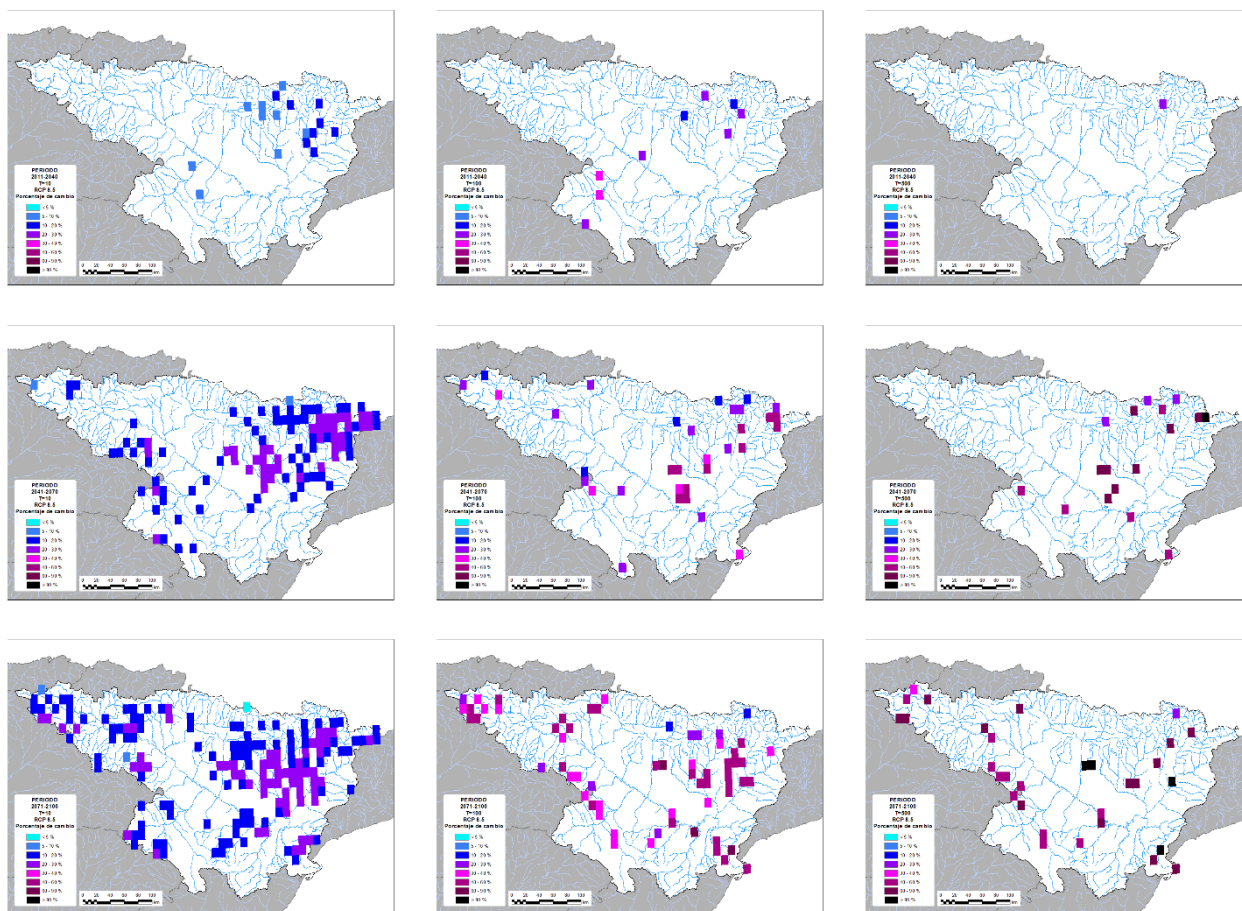


Figura 43. Tasas de cambio en cuantil medias significativas para precipitación diaria máxima anual en base a modelos climáticos comunes para el modelo GEV-L en RCP 8.5 en la DH del Ebr

En consecuencia, el modelo GEV-L no permite identificar con rigor los cambios en los cuantiles como consecuencia del cambio climático, al menos, para periodos de retorno altos. Por este motivo, en CEDEX (2021) se recomienda utilizar los resultados obtenidos con el modelo SQRT-R y, como se expondrá más adelante, es el que se emplea en dicho estudio para identificar los tramos de la red fluvial con un mayor cambio en la precipitación diaria máxima anual acumulada. En MITECO (2018), con objeto de identificar aquellas celdas con un mayor impacto del cambio climático que permitiese tener en cuenta este fenómeno en los PGRI de una manera conservadora, se decidió adoptar un valor más alto para el nivel de significancia ($\alpha=0,33$), lo que permitió seleccionar un mayor número de celdas donde posiblemente el efecto del cambio climático sería más acusado. En CEDEX (2021) se ha llevado a cabo la identificación de las celdas con cambio significativo también para ese nivel de significancia obteniendo un resultado muy similar a MITECO (2018), aunque no idéntico debido a que el conjunto de modelos climáticos utilizados no es exactamente el mismo.

Entre las principales diferencias entre las tasas de cambio identificadas en MITECO (2018), para la Demarcación Hidrográfica del Ebro, y las obtenidas a partir del modelo

SQRT-R y $\alpha=0,10$ en CEDEX (2021), para el segundo periodo de impacto y el periodo de retorno de 100 años, destaca la distinta cuantía en los porcentajes de cambio máximos alcanzados, llegando en el caso de MITECO (2018) a superar el 50% en ambos escenarios, mientras que en CEDEX (2021) con el modelo SQRT-R no superan el 20% y 30% para los RCP 4.5 y 8.5, respectivamente (Figura 44). En cuanto a la localización de las celdas con cambios significativos para el RCP 4.5, en MITECO (2018) se concentran en la cuenca del Segre, en la cabecera de la cuenca y en la zona del delta del Ebro en desembocadura, siendo ésta última la zona con mayores porcentajes de cambio. En el caso de CEDEX (2021) con el modelo SQRT-R, los cambios se localizan en gran parte de la cuenca, a excepción de la zona de cabecera entre los ríos Bayas y Arga en la margen izquierda y entre los ríos Oroncillo e Iregua en la margen derecha, además de una amplia zona en torno el eje del Ebro aguas abajo de la confluencia con el río Aguasvivas hasta casi desembocadura. Para el escenario RCP 8.5, las celdas con cambios significativos se extienden a otras zonas de la demarcación. En el caso de MITECO (2018), las celdas con mayores porcentajes de cambio se localizan en la cuenca del Segre, en el delta del Ebro y en la cuenca del Jalón, apareciendo con cambios algo menores la cuenca del Gállego, del Aragón y la cabecera de la cuenca. Por su parte, en CEDEX (2021) las celdas con cambios significativos se extienden por la casi totalidad del territorio, aunque en menor medida por la zona próxima a desembocadura.

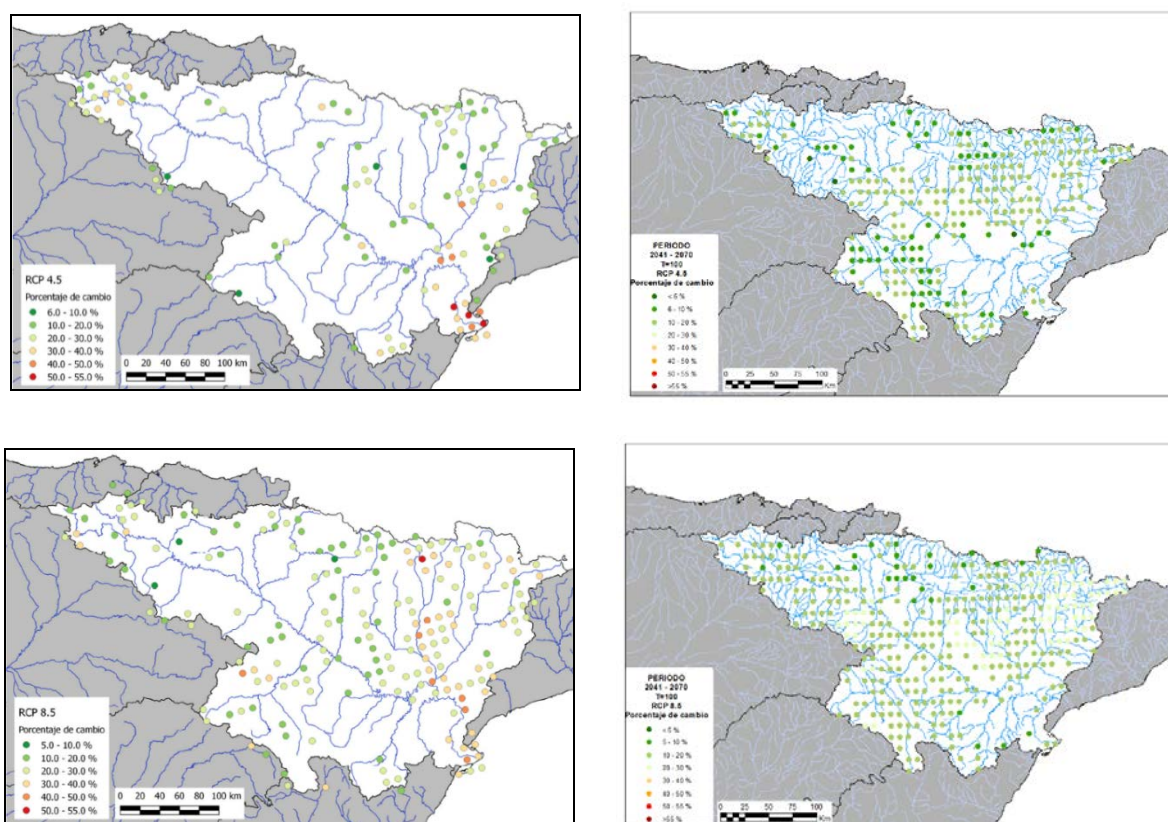


Figura 44. Celdas con tasas de cambio significativas para el periodo de impacto “2041-2070” y RCP 4.5 (arriba) y 8.5 (abajo), asociadas al periodo de retorno de 100 años, obtenidas en MITECO (2018) (izquierda) y, para el modelo SQRT-R, en CEDEX (2021) (derecha)

Precipitación horaria máxima anual

En cuanto a la precipitación horaria máxima anual, variable tomada como referencia para valorar los cambios en la distribución temporal de la precipitación, el rango de las tasas de cambio en cuantil medias para la Península y Baleares considerando los modelos climáticos comunes es, al igual que ocurría con la precipitación diaria máxima anual, mucho más amplio empleando el modelo GEV-L (-55%, 414%) que con el modelo SQRT-R (-19%, 75%). Lo mismo ocurre con la media de dichos valores, que aumenta con el periodo de impacto y el periodo de retorno para ambos modelos estadísticos (y también, en general, con el escenario 8.5 respecto al 4.5), y cuyo rango es (10%, 70%) para el modelo GEV-L y (9%, 38%) para el modelo SQRT-R.

En cuanto al porcentaje de celdas en la Península y Baleares con cambio significativo para la mayoría de modelos climáticos comunes, para $\alpha = 0.10$, ambos modelos estadísticos identifican un número reducido de celdas con cambios en cuantil significativos negativos en zonas muy puntuales del norte y sureste peninsular asociadas fundamentalmente al primer periodo de impacto. El porcentaje de celdas con cambios en cuantil significativos positivos aumenta con el periodo de impacto y también, en general, con el escenario para ambos modelos estadísticos, y es mayor para el modelo SQRT-R que para el GEV-L. Dichas diferencias aumentan con el periodo de retorno, ya que el porcentaje de celdas con cambios en cuantil significativos positivos aumenta con el periodo de retorno para el modelo SQRT-R y disminuye con el periodo de retorno para el modelo GEV-L, de manera similar y por las mismas razones que en el caso de la precipitación diaria. Comparando con los resultados mostrados anteriormente para la precipitación diaria máxima anual, los cambios significativos para la precipitación horaria son, en general, de mayor magnitud y afectan a una mayor extensión de territorio. Este resultado apunta, tal como ya se comentó anteriormente, a un mayor incremento de las precipitaciones para intervalos temporales más pequeños y, en consecuencia, a un incremento de la torrencialidad.

En lo que se refiere a la Demarcación Hidrográfica del Ebro, para el modelo SQRT-R las zonas donde se localizan principalmente las celdas con cambios significativos positivos en los cuantiles para un periodo de retorno de 10 años y el primer periodo de impacto corresponden a las cabeceras de los ríos Cinca, Segre y Aragón; cuencas del Jalón y de los afluentes por margen derecha entre este río y la desembocadura; y algunas zonas de los afluentes de cabecera. Estas zonas se extienden a prácticamente la totalidad del territorio según avanza el siglo XXI y aumenta el periodo de retorno (*Figura 45*) y (*Figura 46*). Respecto a los resultados obtenidos para la precipitación diaria máxima anual, el comportamiento es similar al descrito para el conjunto de la Península y Baleares, los cambios significativos para la precipitación horaria afectan a una mayor extensión de territorio y son, en general, de mayor magnitud, aunque con algunas excepciones. No obstante, se recuerda que los resultados para ambas variables no son estrictamente comparables al estar basados en conjuntos de modelos climáticos diferentes.

Respecto a la significancia regional de los cambios en los cuantiles de precipitación horaria máxima anual para el modelo SQRT-R, al igual que ocurría en el caso de la precipitación diaria, la mayoría de las regiones de la Demarcación Hidrográfica del Ebro presenta significancia positiva para todos los periodos de impacto y escenarios analizados, exceptuando la región "0107" para los tres periodos de retorno y el "RCP 8.5: 2011-2040",

y la “0901” para 100 y 500 años y el mismo caso de análisis. Ninguna región de esta Demarcación presenta cambios significativos negativos consistentes.

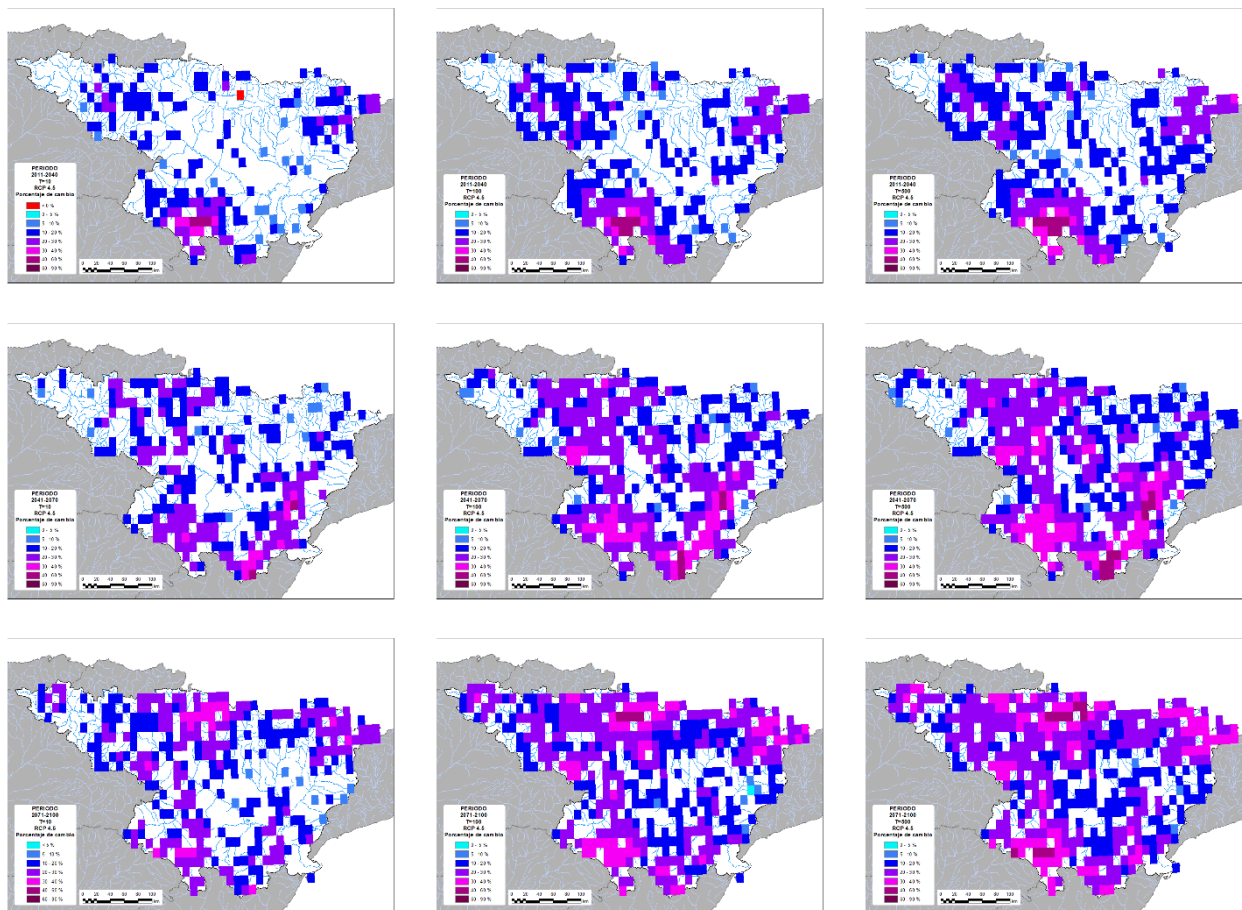


Figura 45. Tasas de cambio en cuantil medias significativas para precipitación horaria máxima anual en base a modelos climáticos comunes para el modelo SQRT-R en RCP 4.5 en la DH del Ebro

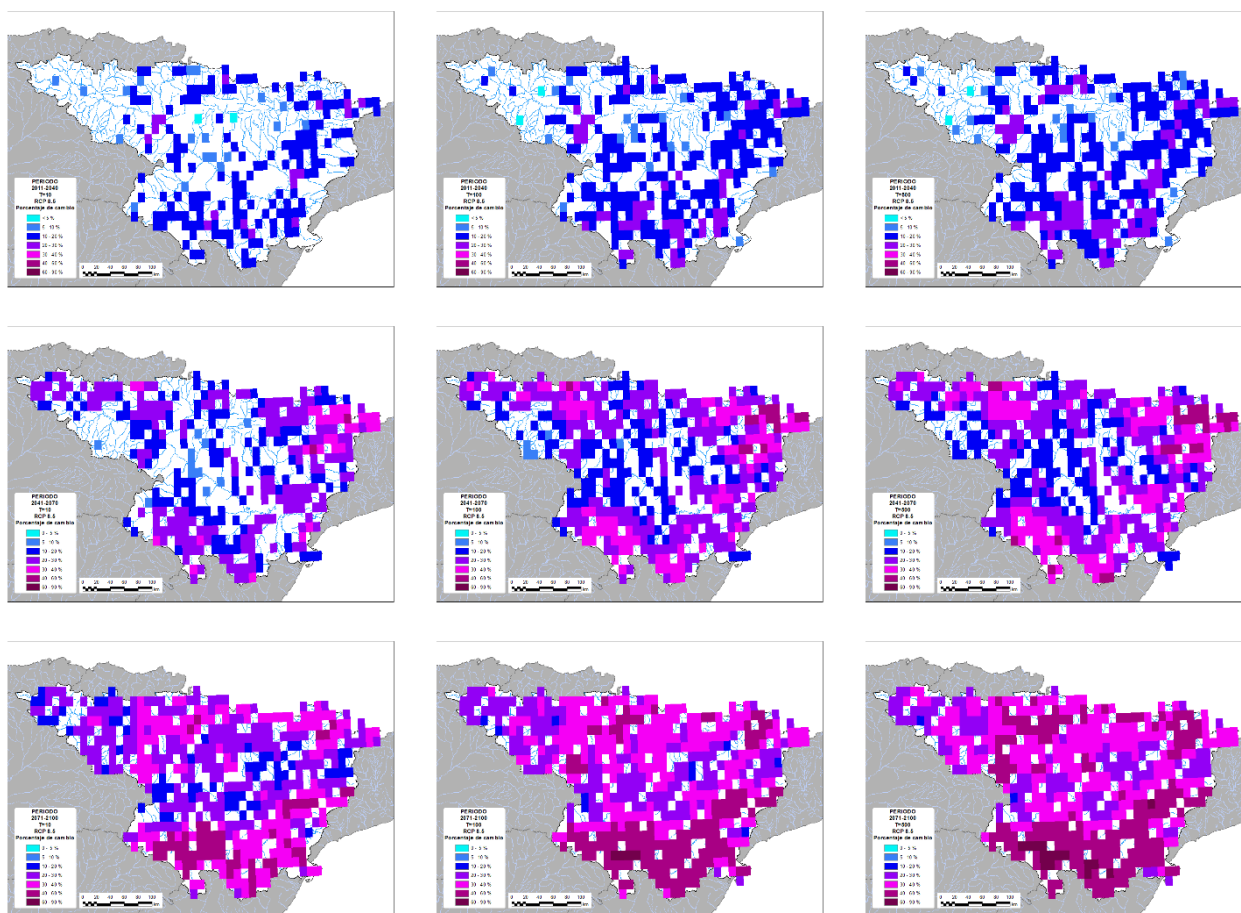


Figura 46. Tasas de cambio en cuantil medias significativas para precipitación horaria máxima anual en base a modelos climáticos comunes para el modelo SQRT-R en RCP 8.5 en la DH del Ebro

d. Análisis de los cambios en los cuantiles de precipitación diaria máxima anual acumulada en la red fluvial

Metodología

En este apartado se presentan los resultados incluidos en CEDEX (2021) relativos a los cambios en los cuantiles de precipitación diaria máxima anual acumulada en la red fluvial. El objeto de este análisis es identificar aquellos tramos con mayores cambios en su cuenca vertiente en los cuantiles de precipitación diaria máxima anual (tanto en cuanto a extensión de cuenca afectada como a magnitud local de esos cambios), que corresponderán también con aquellos donde sería esperable un mayor cambio en los caudales de crecida.

Se parte de las tasas de cambio en cuantil medias significativas ($\alpha = 0.10$) estimadas a través del modelo SQRT-R, el mismo utilizado para elaborar los mapas de precipitación diaria máxima anual observada (DGC 1999) sobre los que se aplicarán las tasas de cambio. Por coherencia con MITECO (2018), el análisis se realiza para el periodo de impacto 2041-2070, considerando cada uno de los dos escenarios (RCP 4.5 y RCP 8.5).

Los mapas de tasas de cambio en cuantil significativas en rejilla regular se aplican sobre los mapas de cuantil de precipitación diaria máxima anual observada (DGC 1999) con el fin de obtener los mapas de cuantil de precipitación diaria máxima anual futura (para los periodos de retorno de 10, 100 y 500 años), lo que requiere previamente remuestrear los mapas de tasa de cambio para que presenten la misma proyección y el mismo tamaño de celda (0,5 km) que los mapas de cuantil de precipitación diaria máxima anual observada.

Los mapas de cuantil de precipitación diaria máxima anual futura se utilizan para obtener los mapas de cuantil de precipitación diaria máxima anual acumulada futura. Esto se realiza en base al mapa de direcciones de la red de drenaje, mediante el cual se identifican las celdas pertenecientes a cada cuenca, agregando su precipitación. El mismo procedimiento se lleva a cabo para obtener los mapas de cuantil de precipitación diaria máxima anual acumulada observada (partiendo de los mapas de cuantil de precipitación diaria máxima anual observada sin incorporar tasas de cambio). A partir de ambos mapas se calculan las tasas de cambio en cuantil de precipitación diaria máxima anual acumulada en cada celda de la red fluvial con área mayor a 10 km².

Resultados en la Demarcación Hidrográfica del Ebro

Comenzando la descripción de los cambios porcentuales de precipitación diaria acumulada por el escenario RCP 4.5 y el periodo de retorno de 10 años (*Figura 47*), se observa que los cambios son muy escasos y de una magnitud muy reducida. Aparecen cambios inferiores al 10% en la cabecera del Ebro, incluidos los ríos Rudron, Oca, Nela, Omecillo, Oroncillo, Inglares, Tirón, Iregua, Linares, Cidacos, Ega, Arba de Luesia, excepto sus cabeceras, y casi hasta sus cabeceras en los ríos Aragón, Alhama, Jalón, Gállego, Segre, Guadalupe, y el propio eje del río Ebro. Los mayores cambios se sitúan entre el 10% y el 15%, en tramos muy localizados y dispersos, y afectando en mayor medida a pequeños afluentes de las cuencas de los ríos Gállego, Cinca, Segre y Alhama.

En cuanto al periodo de retorno de 100 años para el mismo escenario (*Figura 48*) los cambios, en su mayoría inferiores al 10%, se amplían a casi toda la red exceptuando algunos afluentes de cabecera como el Jerea, el Purón, el Bayas, el Zadorra y el Iregua, que no presentan cambios. Las zonas con mayores porcentajes de cambio, entre el 15% y el 20%, se encuentran localizadas principalmente en las cuencas de los afluentes de la margen izquierda (Gállego, Cinca, Segre, Noguera Pallaresa) y en la margen derecha en la cabecera del Alhama.

Para el periodo de retorno de 500 años (*Figura 49*) los resultados son muy similares a los de 100 años, aumentando ligeramente los cambios respecto a este periodo de retorno (del orden del 5%). Los porcentajes mayores, que sólo en algunos tramos sobrepasan el 20%, se concentran, al igual que antes, en la cuenca del Gállego y Segre en la margen izquierda, y en la zona entre los ríos Alhama y Huecha, y en el río Bergantes, en la derecha.

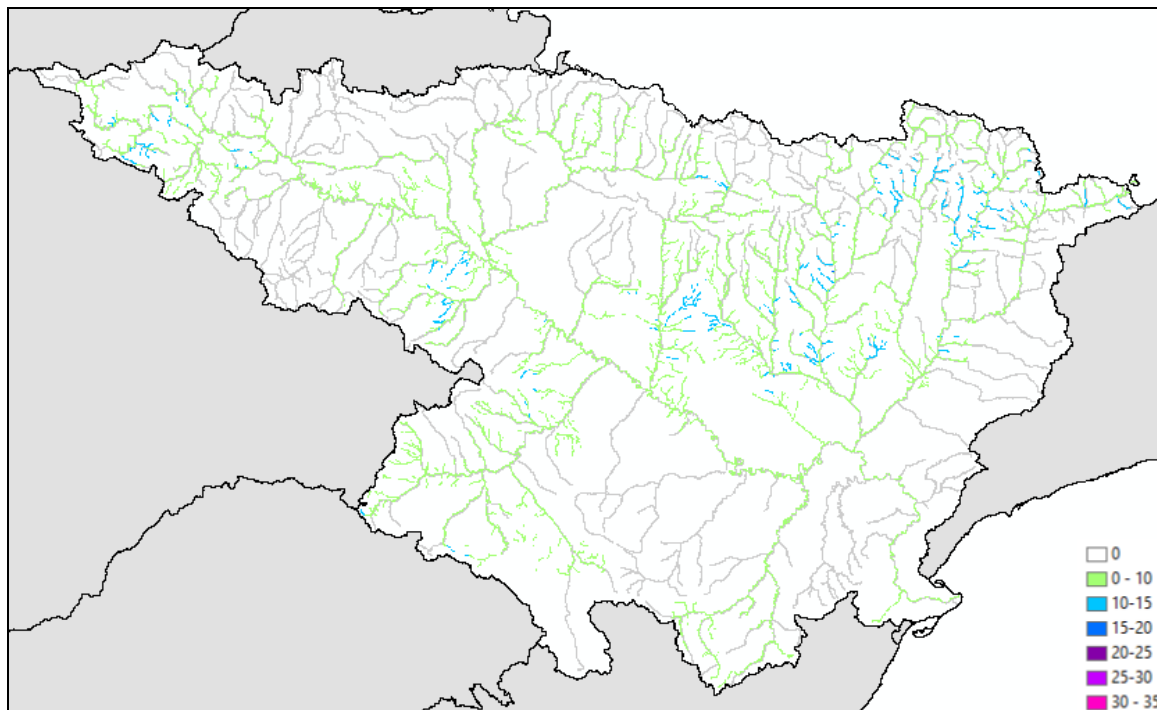


Figura 47. Tasas de cambio en cuantil de precipitación diaria máxima anual acumulada en la DH del Ebro para el periodo de impacto 2041-2070 en relación al modelo SQRT-R para RCP 4.5 y T = 10 años

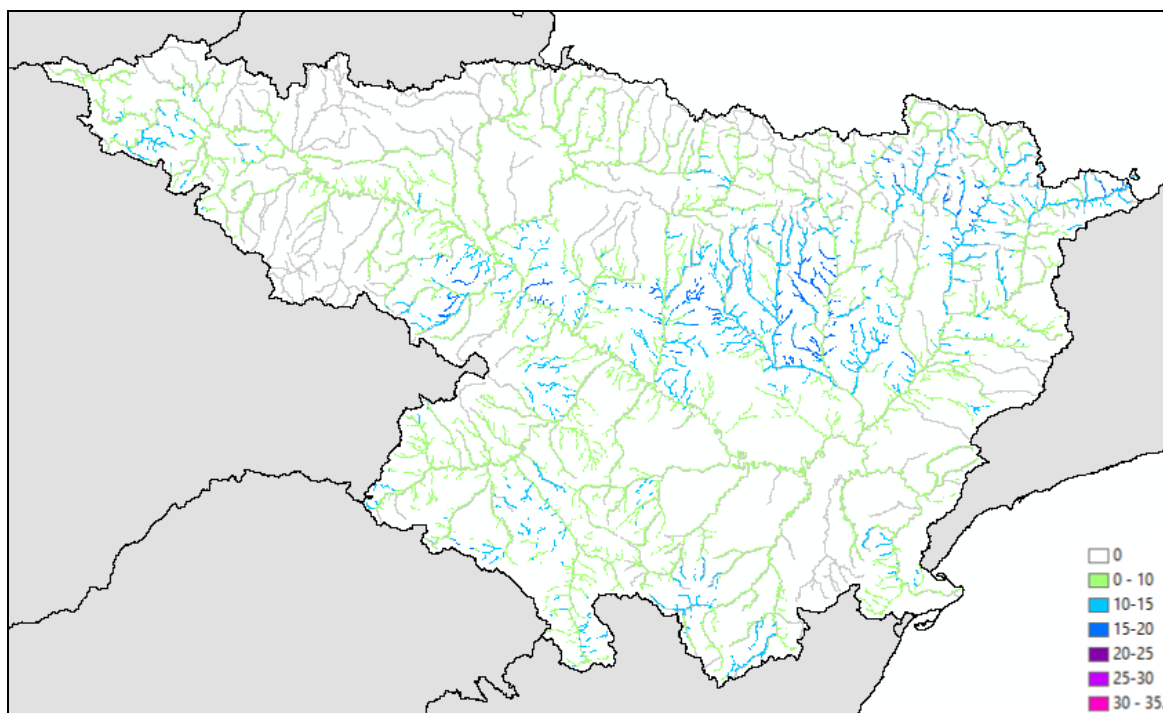


Figura 48. Tasas de cambio en cuantil de precipitación diaria máxima anual acumulada en la DH del Ebro para el periodo de impacto 2041-2070 en relación al modelo SQRT-R para RCP 4.5 y T = 100 años

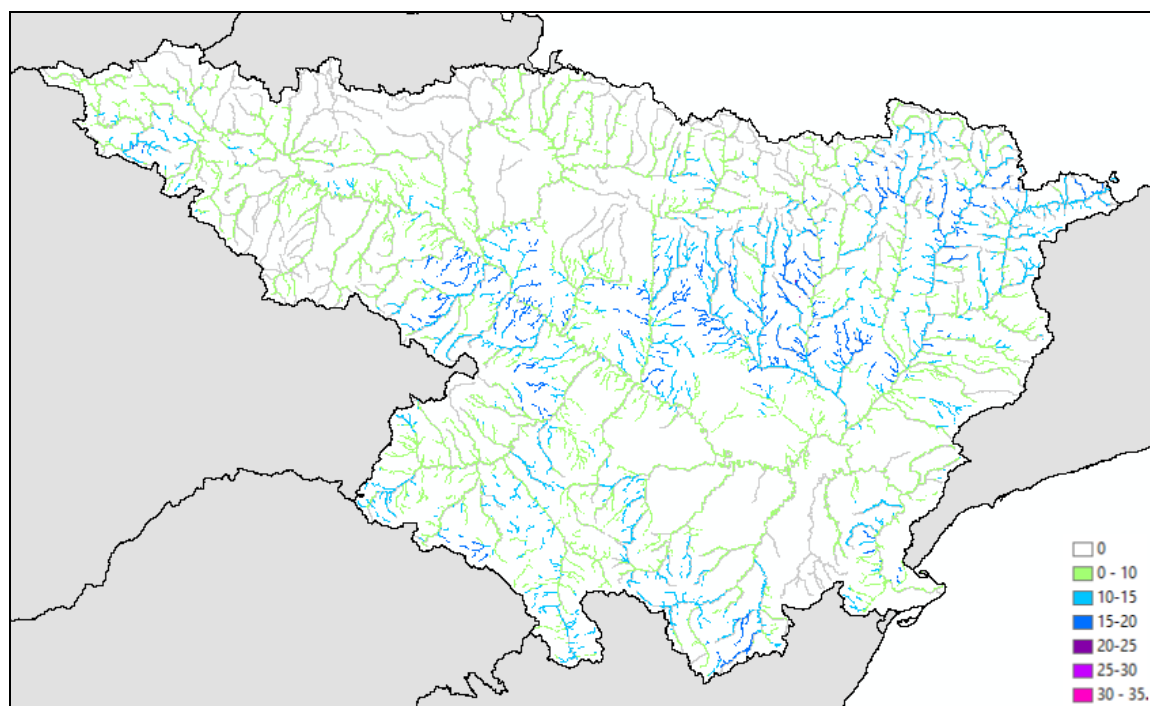


Figura 49. Tasas de cambio en cuantil de precipitación diaria máxima anual acumulada en la DH del Ebro para el periodo de impacto 2041-2070 en relación al modelo SQRT-R para RCP 4.5 y T = 500 años

En cuanto a los cambios correspondientes al escenario de emisiones más pesimista, RCP 8.5 (*Figura 50*), (*Figura 51*) y (*Figura 52*), se observa un aumento general de los porcentajes de cambio respecto al escenario RCP 4.5. En concreto, en este escenario, ya para el periodo de retorno de 10 años, se alcanzan porcentajes de cambio mayores que para el periodo de retorno de 500 años con RCP 4.5, coincidiendo, en general, las zonas más afectadas con las correspondientes al RCP 4.5, es decir, cuencas del Gállego y Segre en la margen izquierda, y del Alhama en la margen derecha. A medida que aumenta el periodo de retorno los cambios porcentuales se ven incrementados llegando para 500 años a porcentajes que superan el 30% en algunos tramos de las cuencas de cabecera del Noguera Pallaresa y el Segre. Los tramos más afectados se concentran en las mismas zonas comentadas hasta ahora: cuencas del Gállego y Segre en la margen izquierda; y zona entre los ríos Alhama y Huecha, cuenca del río Jalón, río Aguasvivas y parte del río Martín, en la derecha.

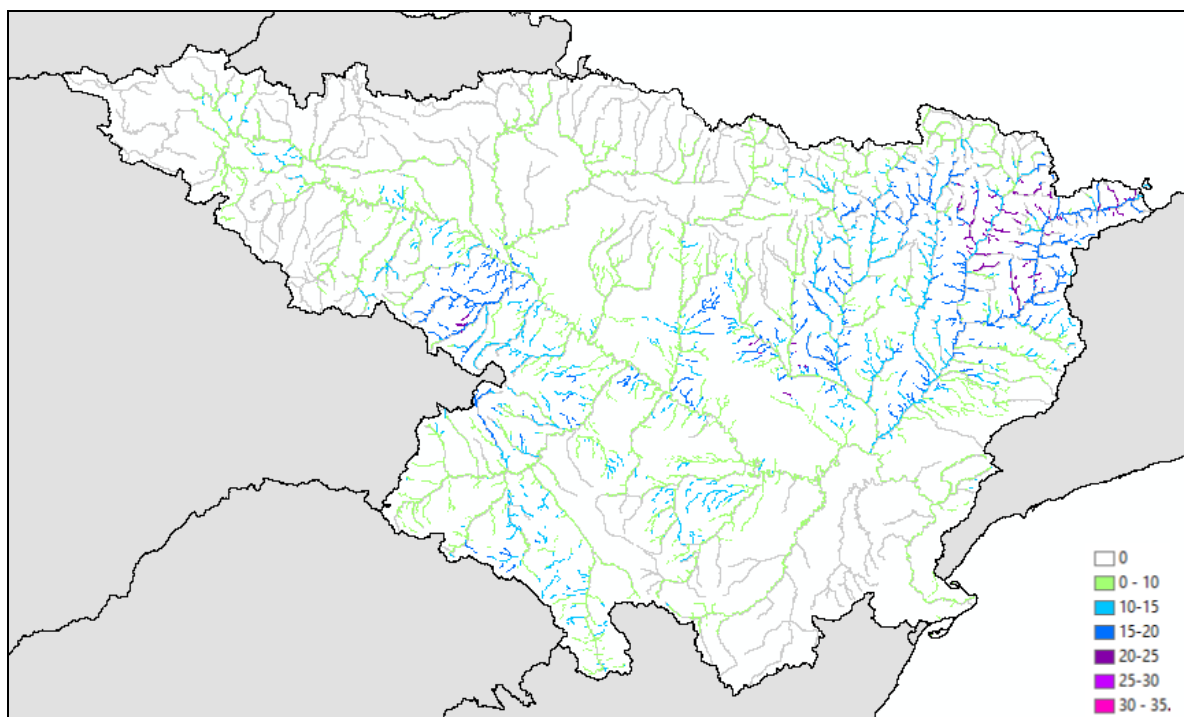


Figura 50. Tasas de cambio en cuantil de precipitación diaria máxima anual acumulada en la DH del Ebro para el periodo de impacto 2041-2070 en relación al modelo SQRT-R para RCP 8.5 y T = 10 años

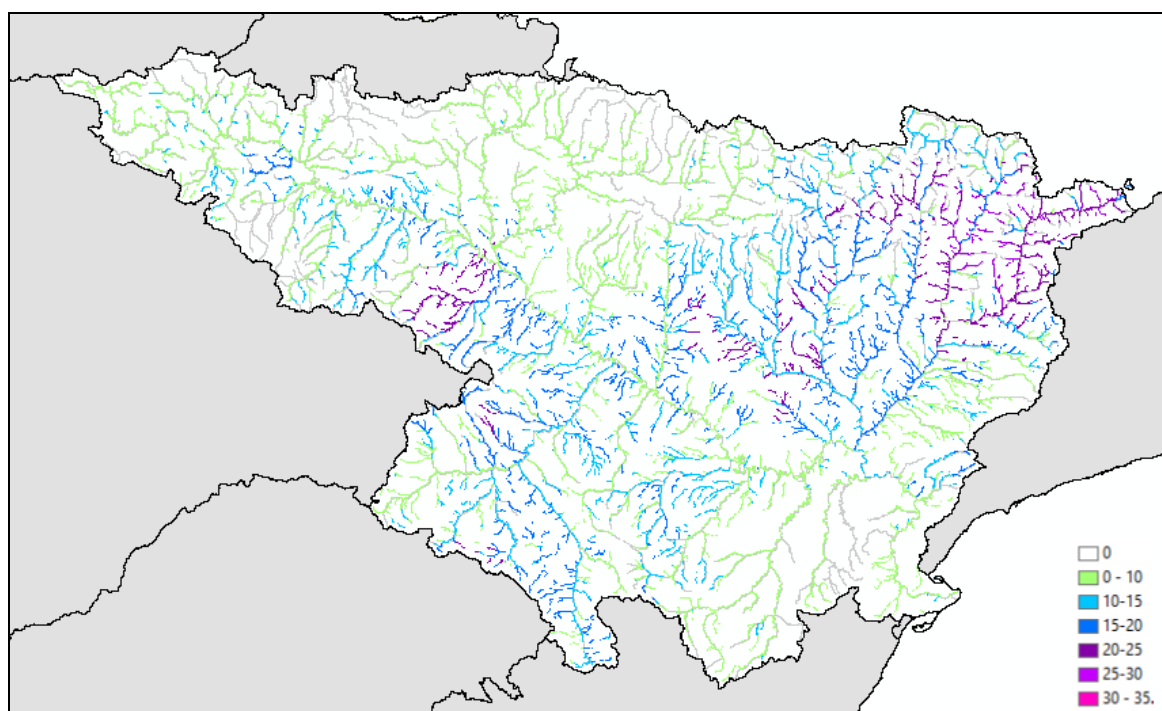


Figura 51. Tasas de cambio en cuantil de precipitación diaria máxima anual acumulada en la DH del Ebro para el periodo de impacto 2041-2070 en relación al modelo SQRT-R para RCP 8.5 y T = 100 años

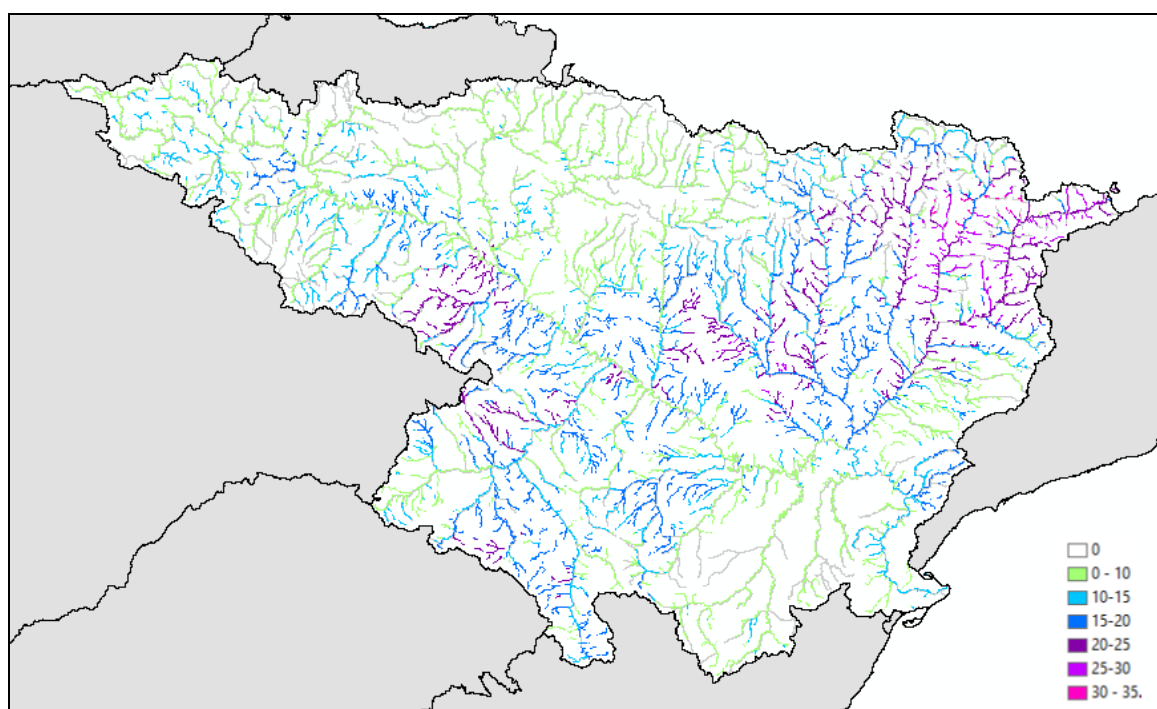


Figura 52. Tasas de cambio en cuantil de precipitación diaria máxima anual acumulada en la DH del Ebro para el periodo de impacto 2041-2070 en relación al modelo SQRT-R para RCP 8.5 y T = 500 años

Relación de los cambios en precipitación diaria máxima anual acumulada en la red fluvial con las Áreas de Riesgo Potencial Significativo (ARPSI)

A partir de los anteriores resultados de cambios en los cuantiles de precipitación diaria máxima anual acumulada en la red fluvial en el Ebro, se han cruzado con las ARPSIs declaradas en el segundo ciclo de la Directiva de Inundaciones en esta demarcación para determinar aquellas que pudieran tener unas tasas de cambio significativas (mayor a 10%). Se debe considerar que no se han tenido en cuenta aquellas ARPSIs en cabecera con una red fluvial de menos de 10 km² (que suelen ser arroyos o barranco) pues no se han calculado sus tasas de cambio de acuerdo a la metodología aplicada. También se debe considerar que las tasas de cambio se aplican en celdas de 0,5 km, que varían a lo largo de un cauce y que por tanto pueden variar dentro de una misma ARPSI.

Como ya se ha comentado anteriormente, el porcentaje mayor de cambio se da en aquellas ARPSIs en las cuencas del Cinca, Segre, Noguera Pallaresa y Noguera Ribagorzana en la margen izquierda, y en las cuencas del Alhama, Jiloca y Jalón, en la derecha. Se observa un aumento general de los porcentajes de cambio en el escenario RCP 8.5 respecto al escenario RCP 4.5.

A continuación, se muestran los mapas de ARPSIs con el porcentaje de tasas de cambio para los distintos escenarios (T10, T100 y T500, cada uno con RCP 4.5 y 8.5).

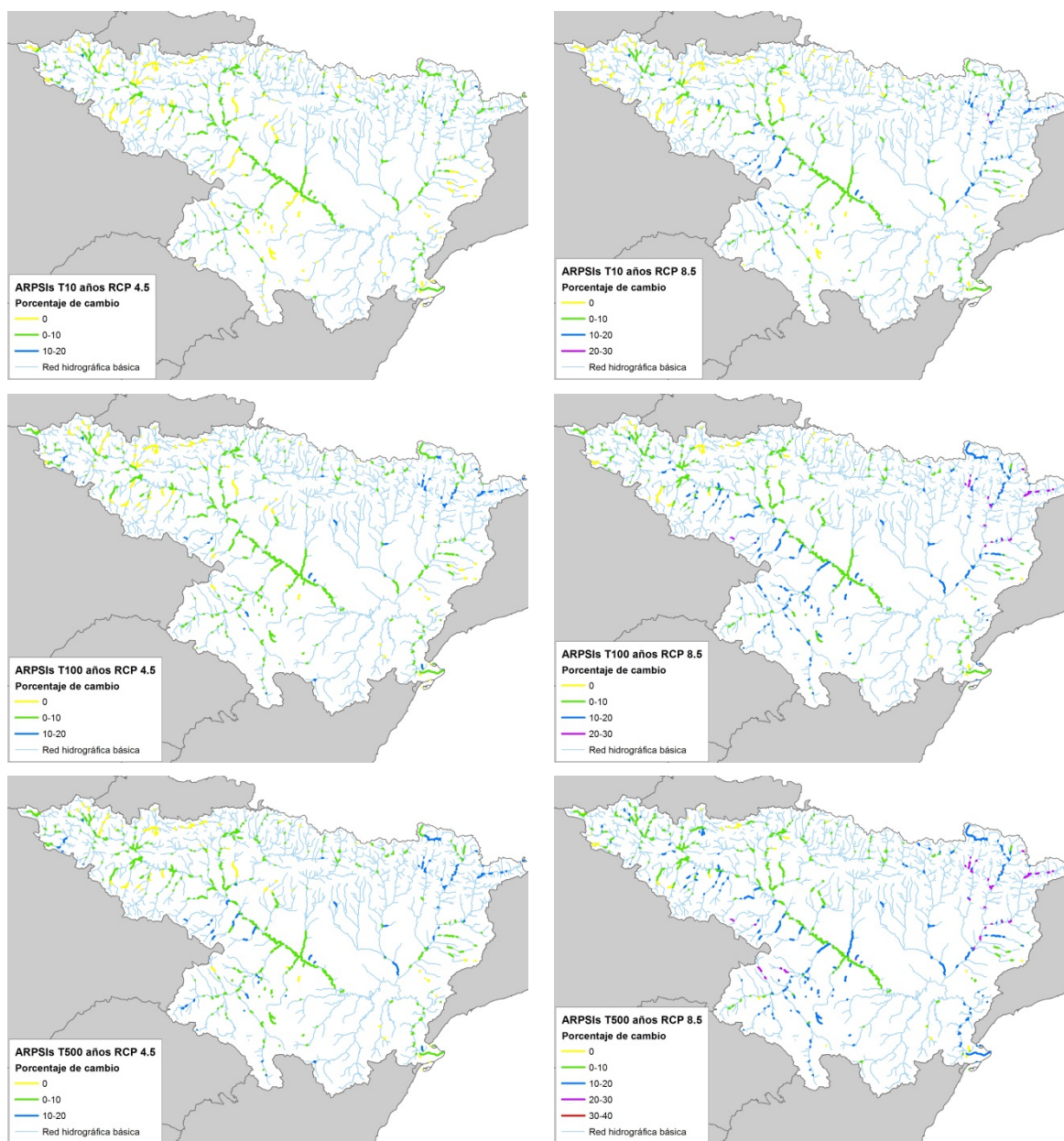


Figura 53. Tasas de cambio en cuantil de precipitación diaria máxima anual acumulada para las ARPSIs de la DH del Ebro para el periodo de impacto 2041-2070 en relación al modelo SQRT-R para los periodos de retorno de 10 (arriba), 100 (medio) y 500 años (abajo) y RCP 4.5 (izquierda) y 8.5 (derecha)

En la siguiente tabla se recoge un resumen del número de subtramos ARPSIs de la DH Ebro con cambios superiores al 10%, considerando que en la demarcación hay un total de 46 tramos y 410 subtramos ARPSIs declaradas.

Tabla 18: Número de subtramos ARPSIs de la DH del Ebro según el porcentaje de cambio en la precipitación diaria máxima anual acumulada en relación al modelo SQRT-R para el periodo de impacto 2041-2070

Nº subtramos ARPSI DH Ebro						
	T10		T100		T500	
	RCP 4.5	RCP 8.5	RCP 4.5	RCP 8.5	RCP 4.5	RCP 8.5
Sin cambio o inferior al 10%	401	342	371	281	338	253
Cambio 10-20%	9	65	39	108	72	124
Cambio 20-30%	0	3	0	21	0	32
Cambio 30-40%	0	0	0	0	0	1
Total subtramos ARPSIs con cambio superior al 10%	9	68	39	129	72	157
% Total subtramos ARPSIs con cambio superior al 10%/ Total subtramos ARPSIs	2,20%	16,59%	9,51%	31,46%	17,56%	38,29%
Total subtramos ARPSIs	410					

El detalle de los subtramos ARPSI con cambio mayor que el 10% se recoge en la siguiente tabla.

Tabla 19: Porcentajes de cambio en la precipitación diaria máxima anual acumulada en relación al modelo SQRT-R para el periodo de impacto 2041-2070 en los subtramos ARPSIs de la DH del Ebro con cambios superiores al 10%

ARPSIs		Tasas de cambio en precipitación diaria máxima anual acumulada (mayor a 10%)					
Nombre tramo ARPSI	Código subtramo ARPSI	T10	T10	T100	T100	T500	T500
		RCP 4.5	RCP 8.5	RCP 4.5	RCP 8.5	RCP 4.5	RCP 8.5
02.-Alto Ebro	ES091_ARPS_AEB-08						10-20%
	ES091_ARPS_AEB-09						10-20%
	ES091_ARPS_AEB-13		10-20%		10-20%		10-20%
03.-Ebro-Logroño-Castejón	ES091_ARPS_LEB-02		10-20%		10-20%		10-20%
	ES091_ARPS_LEB-05				10-20%		
	ES091_ARPS_LEB-06				10-20%		10-20%
	ES091_ARPS_LEB-07				10-20%		10-20%
	ES091_ARPS_LEB-08				10-20%		10-20%
	ES091_ARPS_LEB-09				10-20%		10-20%
	ES091_ARPS_LEB-10				10-20%		10-20%
04.-Medio Ebro	ES091_ARPS_MEB-04				10-20%	10-20%	10-20%
	ES091_ARPS_MEB-05				10-20%		10-20%

ARPSIs		Tasas de cambio en precipitación diaria máxima anual acumulada (mayor a 10%)					
Nombre tramo ARPSI	Código subtramo ARPSI	T10	T10	T100	T100	T500	T500
		RCP 4.5	RCP 8.5	RCP 4.5	RCP 8.5	RCP 4.5	RCP 8.5
	ES091_ARPS_MEB-06		10-20%	10-20%	10-20%	10-20%	20-30%
05.-Bajo Ebro	ES091_ARPS_BEB-01						10-20%
	ES091_ARPS_BEB-03						10-20%
	ES091_ARPS_BEB-04						10-20%
	ES091_ARPS_BEB-05						10-20%
	ES091_ARPS_BEB-06						10-20%
	ES091_ARPS_BEB-07						10-20%
	ES091_ARPS_BEB-08						10-20%
	ES091_ARPS_BEB-09				10-20%		10-20%
	ES091_ARPS_BEB-10		10-20%		10-20%		10-20%
	ES091_ARPS_BEB-13				10-20%		10-20%
ES091_ARPS_BEB-19			10-20%		10-20%		
06.-Nela-Trema-Trueba-Jerea	ES091_ARPS_NEL-07	10-20%	10-20%	10-20%	10-20%	10-20%	10-20%
	ES091_ARPS_NEL-08	10-20%	10-20%	10-20%	10-20%	10-20%	10-20%
	ES091_ARPS_NEL-09						10-20%
	ES091_ARPS_NEL-10						10-20%
	ES091_ARPS_NEL-24		10-20%		10-20%		10-20%
08.-Zadorra-Ayuda	ES091_ARPS_ZAD-11						10-20%
	ES091_ARPS_ZAD-12						10-20%
	ES091_ARPS_ZAD-17						10-20%
	ES091_ARPS_ZAD-18						10-20%
13.-Aragón-Aragón Subordán	ES091_ARPS_AAS-04	10-20%		10-20%		10-20%	
	ES091_ARPS_BAR-03					10-20%	
14.-Bajo Aragón	ES091_ARPS_BAR-03					10-20%	
19.-Arba	ES091_ARPS_ARB-03						10-20%
21.-Bajo Gállego	ES091_ARPS_BGL-02						10-20%
	ES091_ARPS_BGL-03						10-20%
22.-Alcanadre	ES091_ARPS_ALC-01			10-20%	10-20%	10-20%	10-20%
	ES091_ARPS_ALC-02		10-20%	10-20%	10-20%	10-20%	10-20%
23.-Cinca	ES091_ARPS_CIN-01						10-20%
	ES091_ARPS_CIN-02				10-20%		10-20%
	ES091_ARPS_CIN-03				10-20%		10-20%
	ES091_ARPS_CIN-04		10-20%	10-20%	10-20%	10-20%	10-20%
	ES091_ARPS_CIN-05				10-20%	10-20%	10-20%
	ES091_ARPS_CIN-06						10-20%
	ES091_ARPS_CIN-11				10-20%		10-20%
	ES091_ARPS_CIN-12				10-20%		10-20%

ARPSIs		Tasas de cambio en precipitación diaria máxima anual acumulada (mayor a 10%)					
Nombre tramo ARPSI	Código subtramo ARPSI	T10	T10	T100	T100	T500	T500
		RCP 4.5	RCP 8.5	RCP 4.5	RCP 8.5	RCP 4.5	RCP 8.5
24.-Ésera	ES091_ARPS_ESE-01		10-20%		10-20%	10-20%	10-20%
25.-Alto Segre	ES091_ARPS_ASG-01		10-20%	10-20%	10-20%	10-20%	20-30%
	ES091_ARPS_ASG-02		10-20%	10-20%	20-30%	10-20%	20-30%
	ES091_ARPS_ASG-03		10-20%	10-20%	20-30%	10-20%	20-30%
	ES091_ARPS_ASG-04		10-20%	10-20%	20-30%	10-20%	20-30%
	ES091_ARPS_ASG-05		10-20%	10-20%	20-30%	10-20%	20-30%
	ES091_ARPS_ASG-06		10-20%		20-30%	10-20%	20-30%
	ES091_ARPS_ASG-07		10-20%		20-30%		20-30%
	ES091_ARPS_ASG-08		10-20%		10-20%	10-20%	10-20%
	ES091_ARPS_ASG-09				10-20%		10-20%
	ES091_ARPS_ASG-10		10-20%	10-20%	20-30%	10-20%	20-30%
	ES091_ARPS_ASG-11		10-20%		10-20%		10-20%
26.-Bajo Segre	ES091_ARPS_BSG-01		10-20%		20-30%	10-20%	20-30%
	ES091_ARPS_BSG-02		10-20%		10-20%	10-20%	20-30%
	ES091_ARPS_BSG-03		10-20%		10-20%	10-20%	20-30%
	ES091_ARPS_BSG-04		10-20%		10-20%		10-20%
	ES091_ARPS_BSG-05		10-20%		10-20%		10-20%
	ES091_ARPS_BSG-06				10-20%		10-20%
	ES091_ARPS_BSG-07				10-20%		10-20%
	ES091_ARPS_BSG-17						10-20%
27.-Noguera Ribagorzana	ES091_ARPS_NGR-01	10-20%	10-20%	10-20%	20-30%	10-20%	20-30%
	ES091_ARPS_NGR-02		10-20%	10-20%	20-30%	10-20%	20-30%
	ES091_ARPS_NGR-03		10-20%	10-20%	20-30%	10-20%	20-30%
	ES091_ARPS_NGR-04		10-20%		10-20%		20-30%
	ES091_ARPS_NGR-05		10-20%		10-20%		10-20%
	ES091_ARPS_NGR-07		10-20%	10-20%	20-30%	10-20%	20-30%
	ES091_ARPS_NGR-08		10-20%	10-20%	20-30%	10-20%	20-30%
	ES091_ARPS_NGR-09		10-20%	10-20%	10-20%	10-20%	20-30%
	ES091_ARPS_NGR-11		10-20%		10-20%		10-20%
	28.-Noguera Pallaresa	ES091_ARPS_NGP-01				10-20%	
ES091_ARPS_NGP-02					10-20%		10-20%
ES091_ARPS_NGP-03					10-20%		10-20%
ES091_ARPS_NGP-04			10-20%		10-20%	10-20%	10-20%
ES091_ARPS_NGP-05			10-20%		10-20%	10-20%	10-20%
ES091_ARPS_NGP-06			10-20%		10-20%	10-20%	10-20%
ES091_ARPS_NGP-07		10-20%	20-30%	10-20%	20-30%	10-20%	30-40%
ES091_ARPS_NGP-08			10-20%	10-20%	10-20%	10-20%	10-20%
ES091_ARPS_NGP-09			10-20%	10-20%	10-20%	10-20%	10-20%
ES091_ARPS_NGP-10		10-20%	20-30%	10-20%	20-30%	10-20%	20-30%

ARPSIs		Tasas de cambio en precipitación diaria máxima anual acumulada (mayor a 10%)					
Nombre tramo ARPSI	Código subtramo ARPSI	T10	T10	T100	T100	T500	T500
		RCP 4.5	RCP 8.5	RCP 4.5	RCP 8.5	RCP 4.5	RCP 8.5
	ES091_ARPS_NGP-13				10-20%		10-20%
	ES091_ARPS_NGP-14	10-20%	10-20%	10-20%	20-30%	10-20%	20-30%
	ES091_ARPS_NGP-15	10-20%	20-30%	10-20%	20-30%	10-20%	20-30%
	ES091_ARPS_NGP-16		10-20%		20-30%	10-20%	20-30%
29.-Garona	ES091_ARPS_GAR-01		10-20%	10-20%	10-20%	10-20%	10-20%
	ES091_ARPS_GAR-02				10-20%	10-20%	10-20%
	ES091_ARPS_GAR-03				10-20%	10-20%	10-20%
	ES091_ARPS_GAR-04				10-20%		10-20%
	ES091_ARPS_GAR-05				10-20%		10-20%
	ES091_ARPS_GAR-06				10-20%		10-20%
30.-Rudrón	ES091_ARPS_RUD-02					10-20%	
	ES091_ARPS_RUD-03			10-20%		10-20%	
	ES091_ARPS_RUD-04			10-20%		10-20%	
	ES091_ARPS_RUD-05					10-20%	
	ES091_ARPS_RUD-08	10-20%		10-20%		10-20%	
	ES091_ARPS_RUD-09			10-20%		10-20%	
31.-Oca-Homino	ES091_ARPS_OCA-03						10-20%
	ES091_ARPS_OCA-05						10-20%
32.-Oroncillo	ES091_ARPS_ORO-01				10-20%		10-20%
	ES091_ARPS_ORO-02				10-20%		10-20%
34.-Bajo Najerilla	ES091_ARPS_BNA-04				10-20%		10-20%
	ES091_ARPS_BNA-05				10-20%		10-20%
	ES091_ARPS_BNA-06						10-20%
35.-Cidacos	ES091_ARPS_CID-01		10-20%		10-20%		10-20%
	ES091_ARPS_CID-02		10-20%		10-20%		10-20%
36.-Linares-Alhama-Añamaza	ES091_ARPS_ALH-01		10-20%	10-20%	20-30%	10-20%	20-30%
	ES091_ARPS_ALH-02		10-20%	10-20%	20-30%	10-20%	20-30%
	ES091_ARPS_ALH-08		10-20%		10-20%	10-20%	10-20%
	ES091_ARPS_ALH-09		10-20%	10-20%	20-30%	10-20%	20-30%
	ES091_ARPS_ALH-10		10-20%	10-20%	10-20%	10-20%	10-20%
	ES091_ARPS_ALH-11		10-20%		10-20%	10-20%	10-20%
37.-Queiles	ES091_ARPS_QUE-02		10-20%		10-20%	10-20%	10-20%
	ES091_ARPS_QUE-03		10-20%		10-20%	10-20%	10-20%
	ES091_ARPS_QUE-04		10-20%		10-20%	10-20%	10-20%
38.-Huecha	ES091_ARPS_HCH-01		10-20%		10-20%	10-20%	10-20%
	ES091_ARPS_HCH-03				10-20%	10-20%	10-20%
39.-Alto Jalón	ES091_ARPS_AJL-01					10-20%	
	ES091_ARPS_AJL-02					10-20%	
	ES091_ARPS_AJL-03					10-20%	

ARPSIs		Tasas de cambio en precipitación diaria máxima anual acumulada (mayor a 10%)					
Nombre tramo ARPSI	Código subtramo ARPSI	T10	T10	T100	T100	T500	T500
		RCP 4.5	RCP 8.5	RCP 4.5	RCP 8.5	RCP 4.5	RCP 8.5
	ES091_ARPS_AJL-07		10-20%		10-20%		10-20%
	ES091_ARPS_AJL-08				10-20%		10-20%
	ES091_ARPS_AJL-09		10-20%		10-20%		20-30%
	ES091_ARPS_AJL-10		10-20%		10-20%		20-30%
	ES091_ARPS_AJL-11		10-20%				20-30%
	ES091_ARPS_AJL-13		10-20%		10-20%		10-20%
	ES091_ARPS_AJL-14		10-20%		10-20%		10-20%
	ES091_ARPS_AJL-15				10-20%		10-20%
	ES091_ARPS_AJL-16				10-20%		10-20%
	ES091_ARPS_AJL-17				10-20%		10-20%
	ES091_ARPS_AJL-18				10-20%	10-20%	10-20%
40.-Bajo Jalón	ES091_ARPS_BJL-01				10-20%		10-20%
	ES091_ARPS_BJL-02				10-20%		10-20%
	ES091_ARPS_BJL-03				10-20%		10-20%
	ES091_ARPS_BJL-04				10-20%		10-20%
	ES091_ARPS_BJL-06				10-20%		10-20%
	ES091_ARPS_BJL-07				10-20%		10-20%
	ES091_ARPS_BJL-08				10-20%		10-20%
	ES091_ARPS_BJL-09		10-20%		10-20%		10-20%
	ES091_ARPS_BJL-10				10-20%		20-30%
	ES091_ARPS_BJL-11		10-20%		10-20%		20-30%
	ES091_ARPS_BJL-12		10-20%		10-20%		20-30%
	ES091_ARPS_BJL-14			10-20%		10-20%	10-20%
	ES091_ARPS_BJL-15			10-20%		10-20%	
	ES091_ARPS_BJL-16					10-20%	
	ES091_ARPS_BJL-17				10-20%	10-20%	10-20%
	ES091_ARPS_BJL-18		10-20%		10-20%	10-20%	10-20%
	ES091_ARPS_BJL-20				10-20%		10-20%
	ES091_ARPS_BJL-21				10-20%		10-20%
41.-Jiloca	ES091_ARPS_JIL-02			10-20%	10-20%	10-20%	10-20%
	ES091_ARPS_JIL-03						10-20%
	ES091_ARPS_JIL-04				10-20%	10-20%	10-20%
	ES091_ARPS_JIL-05				10-20%		10-20%
	ES091_ARPS_JIL-06				10-20%		10-20%
	ES091_ARPS_JIL-07				10-20%		10-20%
	ES091_ARPS_JIL-08				10-20%		10-20%
	ES091_ARPS_JIL-09				10-20%		10-20%
ES091_ARPS_JIL-10				10-20%		10-20%	
42.-Huerva	ES091_ARPS_HRV-01						10-20%

ARPSIs		Tasas de cambio en precipitación diaria máxima anual acumulada (mayor a 10%)					
Nombre tramo ARPSI	Código subtramo ARPSI	T10	T10	T100	T100	T500	T500
		RCP 4.5	RCP 8.5	RCP 4.5	RCP 8.5	RCP 4.5	RCP 8.5
	ES091_ARPS_HRV-05				10-20%		10-20%
	ES091_ARPS_HRV-08				10-20%		10-20%
	ES091_ARPS_HRV-09		10-20%		10-20%	10-20%	10-20%
43.-Aguas Vivas	ES091_ARPS_AVI-01				10-20%		10-20%
44.-Martín	ES091_ARPS_MAR-01						10-20%
	ES091_ARPS_MAR-03				10-20%		10-20%
45.-Guadalope	ES091_ARPS_GUA-01			10-20%		10-20%	

6.2 Metodología para el cálculo de la influencia del cambio climático en el riesgo de inundación fluvial y pluvial

Para evaluar las posibles repercusiones del cambio climático en las inundaciones de origen pluvial y fluvial en la Demarcación Hidrográfica del Ebro, se ha llevado a cabo un análisis de la potencial influencia de dicho cambio climático sobre dos componentes, las cuales son determinantes en la variación y frecuencia de las leyes de caudales: la componente meteorológica y la componente usos del suelo. A través de una fórmula matemática que relaciona ambas componentes, se ha determinado cualitativamente la posible influencia del cambio climático en el riesgo de inundación.

$$\text{Valor}_{\text{cambio climático}} = \text{Valor}_{\text{com.meteorológica}} + \text{Valor}_{\text{comp.uso del suelo}}$$

Con respecto a la componente meteorológica, se han analizado los cambios en la precipitación máxima diaria acumulada en la red hidrográfica básica para los tres periodos de retorno que indica la Directiva (10, 100 y 500 años) según los dos principales escenarios de emisiones de gases de efecto invernadero, los RCP 4.5 y 8.5. También se ha analizado la influencia del cambio climático sobre los efectos derivados de la fusión nival en las distintas subcuencas nivales de la demarcación. El estudio completo puede consultarse en el siguiente enlace.

https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/gestion-de-los-riesgos-de-inundacion/memoria-caracterizacion-nieve-inundaciones_tcm30-526354.pdf

Dado que la principal variable que influye en la generación de crecidas son las precipitaciones, se ha considerado darle un peso mayor (un 80%) dentro de la componente meteorológica siendo además, a su vez, la variable con más influencia en el valor resultante del cambio climático en este estudio. Por su parte, se ha dado un peso de un 20% a la variable del fenómeno nival dentro de la componente meteorológica.

$$Valor_{comp.meteorológica} = 0,8 \times (Valor_{precipitación}) + 0,2 \times (Valor_{fenómeno\ nival})$$

En el caso de la componente usos del suelo, se considera condicionada por cuatro factores: los propios cambios en los usos del suelo, la erosión, la incidencia de los incendios y la superficie impermeabilizada. El factor al que se ha asignado mayor relevancia en la generación de crecidas, dentro de la componente de usos de suelo, es la presencia de superficie impermeabilizada y se le ha dado un peso del 50%, ya que influye en la mayor generación de escorrentía y velocidad del agua y reduce la infiltración natural. También se considera de relevancia el factor de la erosión, a la que se le ha dado un 30%, pues incrementa el arrastre de sedimentos y la velocidad del flujo, lo que se traduce en un aumento de la peligrosidad de la inundación.

Además, aunque con menor relevancia, se han tenido en cuenta los cambios de usos de suelo en las subcuencas y el número de incendios forestales, a los que se les ha asignado un peso de un 10% a cada uno.

$$Valor_{comp.usos\ suelo} = 0,1 \times (Valor_{cambio\ usos\ suelo}) + 0,3 \times (Valor_{erosión}) + \\ 0,1 \times (Valor_{incendios\ forestales}) + 0,5 \times (Valor_{sup.impermeabilizada})$$

La unidad espacial utilizada sobre la que se han trasladado los resultados de cada factor ha sido las subcuencas de ríos completos clasificadas según el método Pfafstetter modificado, a descarga en la web del Ministerio. En consecuencia, los resultados de aplicar la fórmula se han obtenido para cada una de estas unidades, y acumulado en los casos que se especifica más adelante.

A los posibles resultados que puede tomar cada factor se les ha asignado un valor numérico, en función de su influencia en los episodios de crecidas y según las tablas correspondientes. Finalmente, tras calcular por separado los variables de la componente meteorológica y de la componente usos del suelo, se ha obtenido el valor final de la posible influencia del cambio climático en el riesgo de inundación, para cada subcuenca Pfafstetter. (Ver proceso completo en el esquema de la (Figura 54)).

En cualquier caso, con respecto a los resultados obtenidos, es necesario tener en cuenta las incertidumbres intrínsecas a los propios modelos climáticos y a la generación de datos.

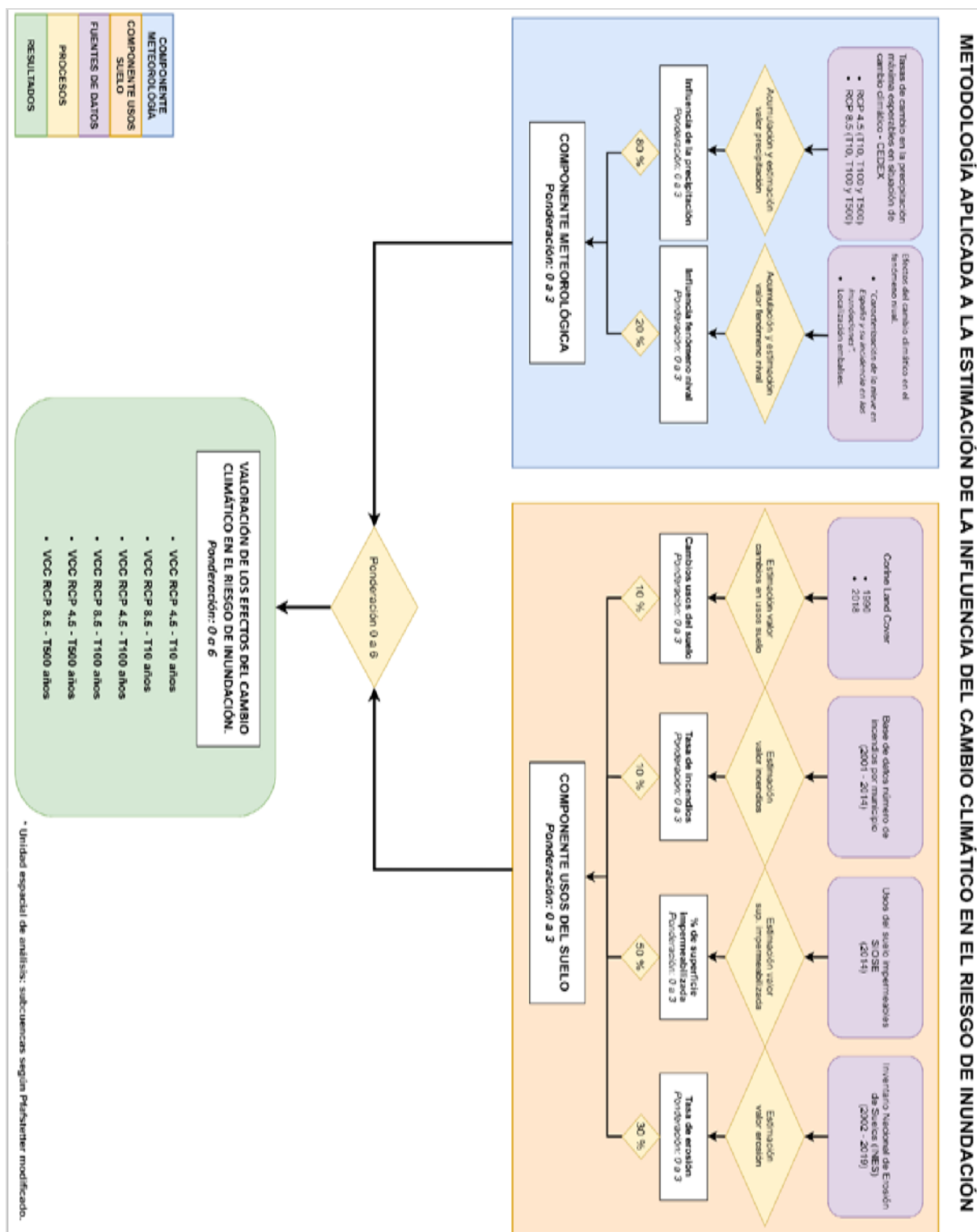


Figura 54. Esquema metodológico empleado en el estudio de la influencia del cambio climático en el riesgo de inundación pluvial y fluvial

A continuación, se incluyen los resultados obtenidos tras la aplicación de la metodología mencionada en la Demarcación Hidrográfica del Ebro. Estos resultados se han obtenido a nivel de cuenca, para los tres periodos de retorno y los dos escenarios de emisión de gases de efecto invernadero analizados (RCP 4.5 y RCP 8.5).

El detalle de la metodología y los resultados completos para la Demarcación pueden consultarse en el anejo 1 - apéndice: “Metodología aplicada para el cálculo de la influencia del cambio climático en el riesgo de inundación fluvial y pluvial”.

Los mapas obtenidos de la valoración cualitativa de la posible influencia del cambio climático en el riesgo de inundación, muestran que las zonas donde la influencia es más evidente es en los periodos de retorno asociados al escenario RCP 8.5, aunque la heterogeneidad en la distribución de los niveles de riesgo a nivel territorial es muy notable.

Los mapas resultantes, por periodo de retorno (10, 100 y 500 años) se muestran en las siguientes figuras:

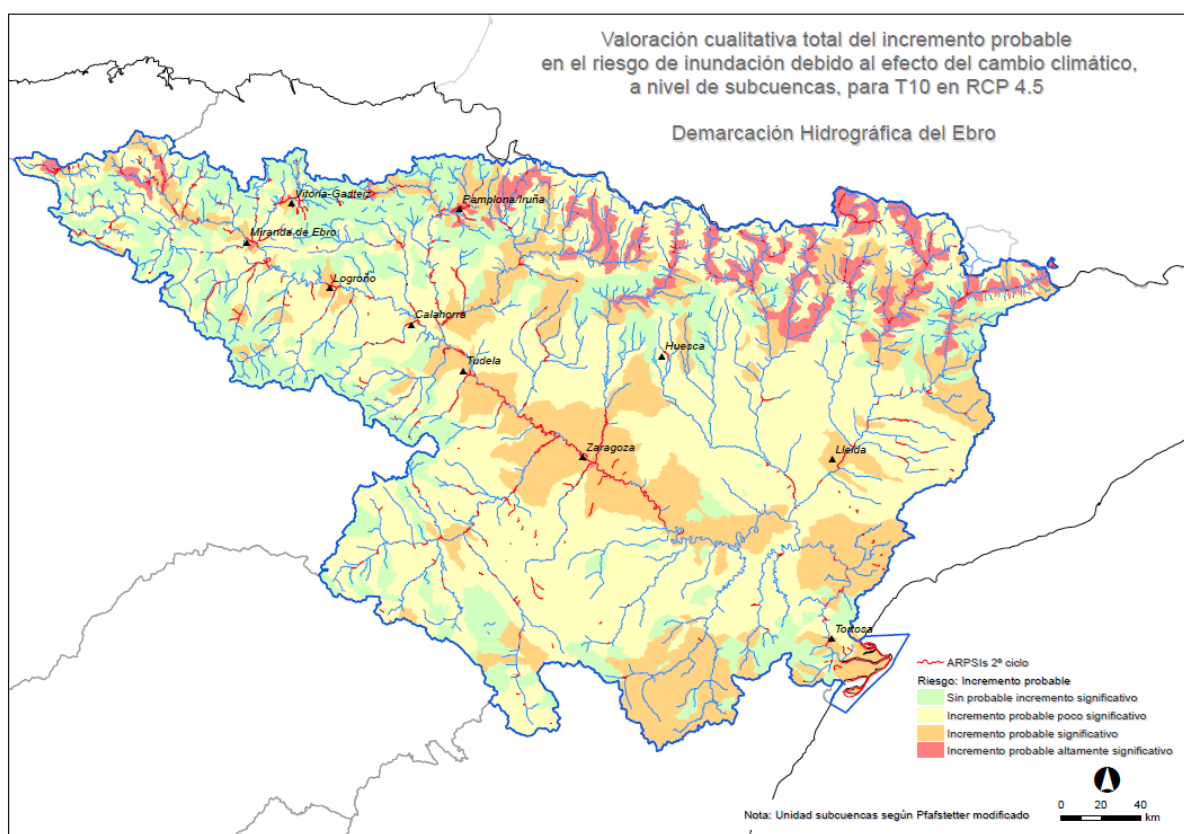


Figura 55. Valoración cualitativa total del incremento probable en el riesgo de inundación debido al cambio climático para T10 en un escenario RCP 4.5 a nivel de subcuencas Pfafstetter en la Demarcación Hidrográfica del Ebro

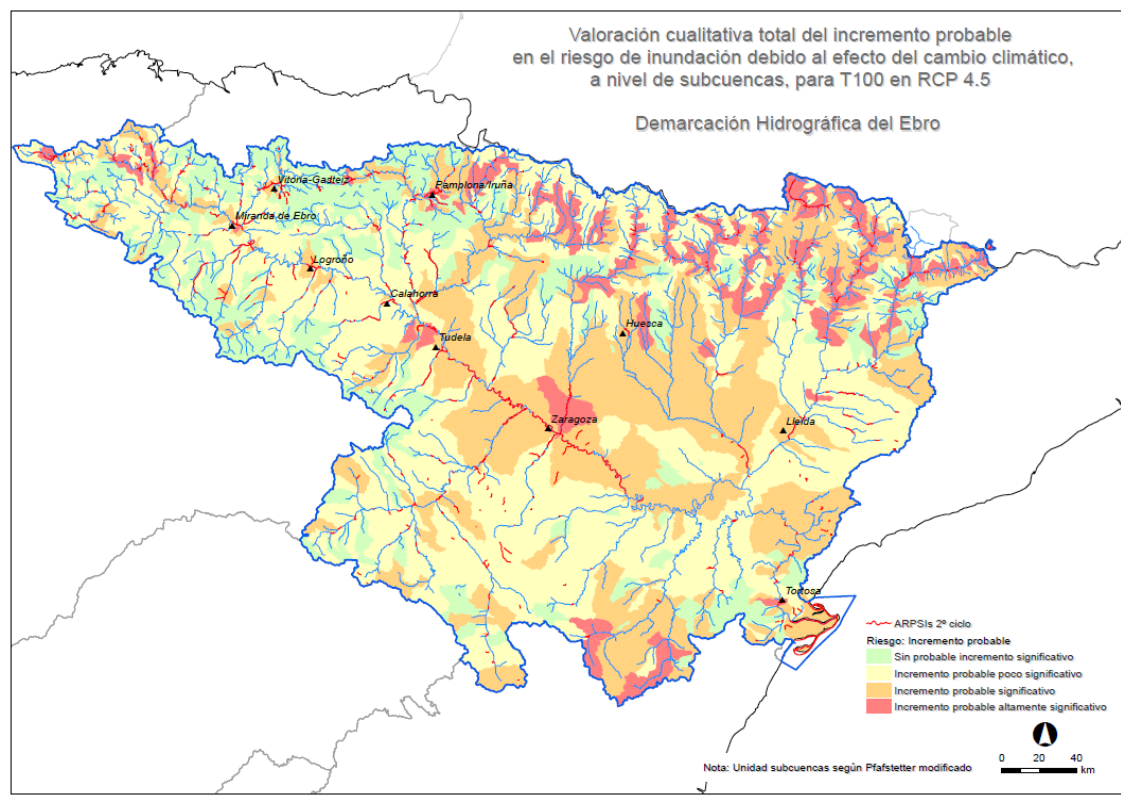


Figura 56. Valoración cualitativa total del incremento probable en el riesgo de inundación debido al cambio climático para T100 en un escenario RCP 4.5 a nivel de subcuencas Pfafstetter en la Demarcación Hidrográfica del Ebro

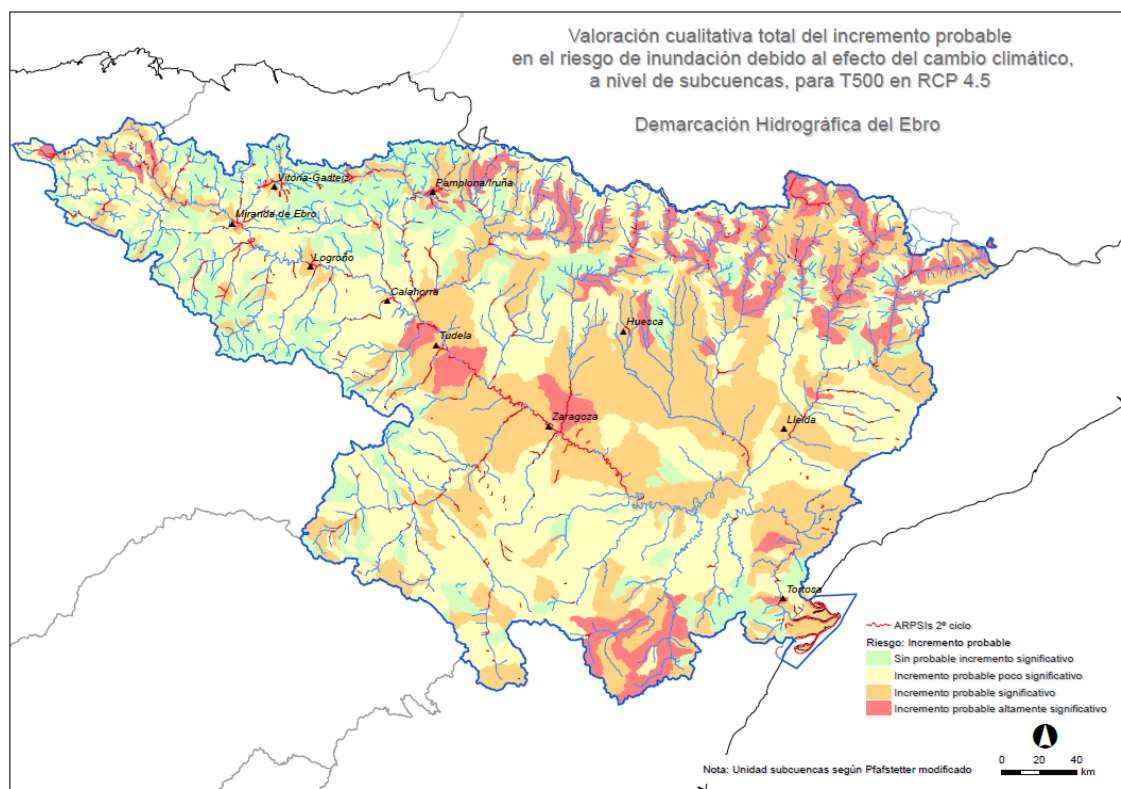


Figura 57. Valoración cualitativa total del incremento probable en el riesgo de inundación debido al cambio climático para T500 en un escenario RCP 4.5 a nivel de subcuencas Pfafstetter en la Demarcación Hidrográfica del Ebro

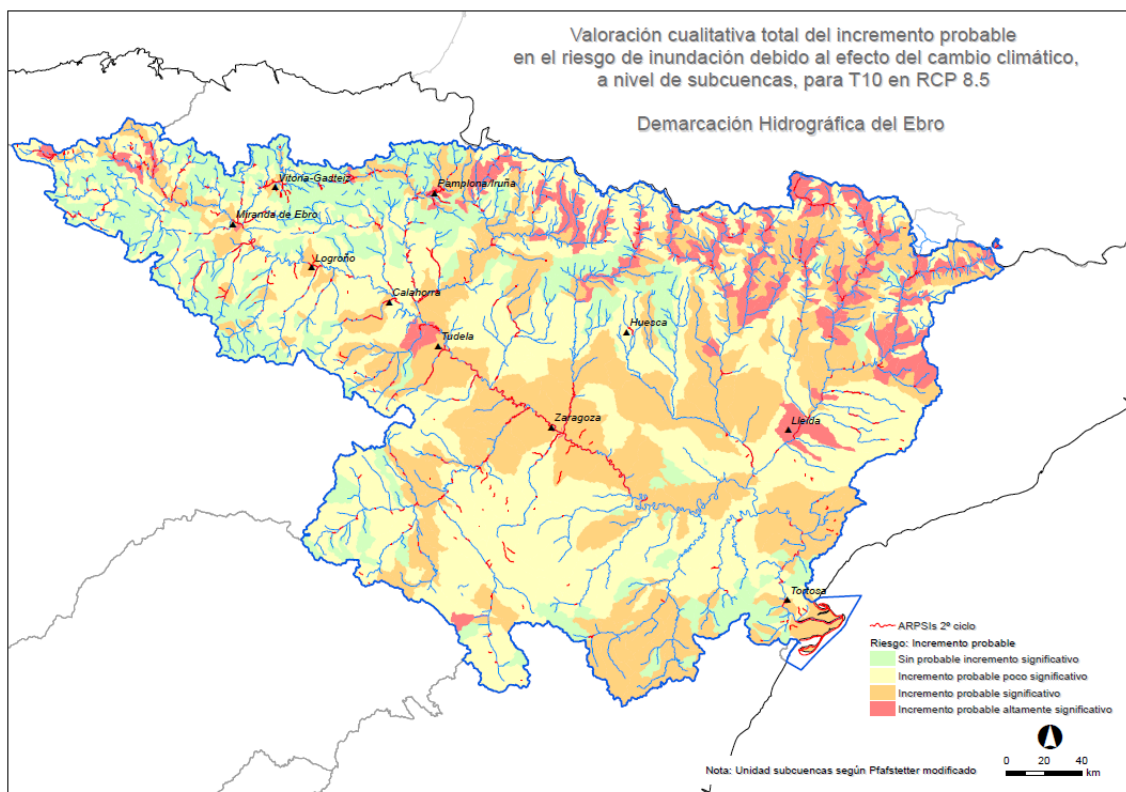


Figura 58. Valoración cualitativa total del incremento probable en el riesgo de inundación debido al cambio climático para T10 en un escenario RCP 8.5 a nivel de subcuencas Pfafstetter en la Demarcación Hidrográfica del Ebro

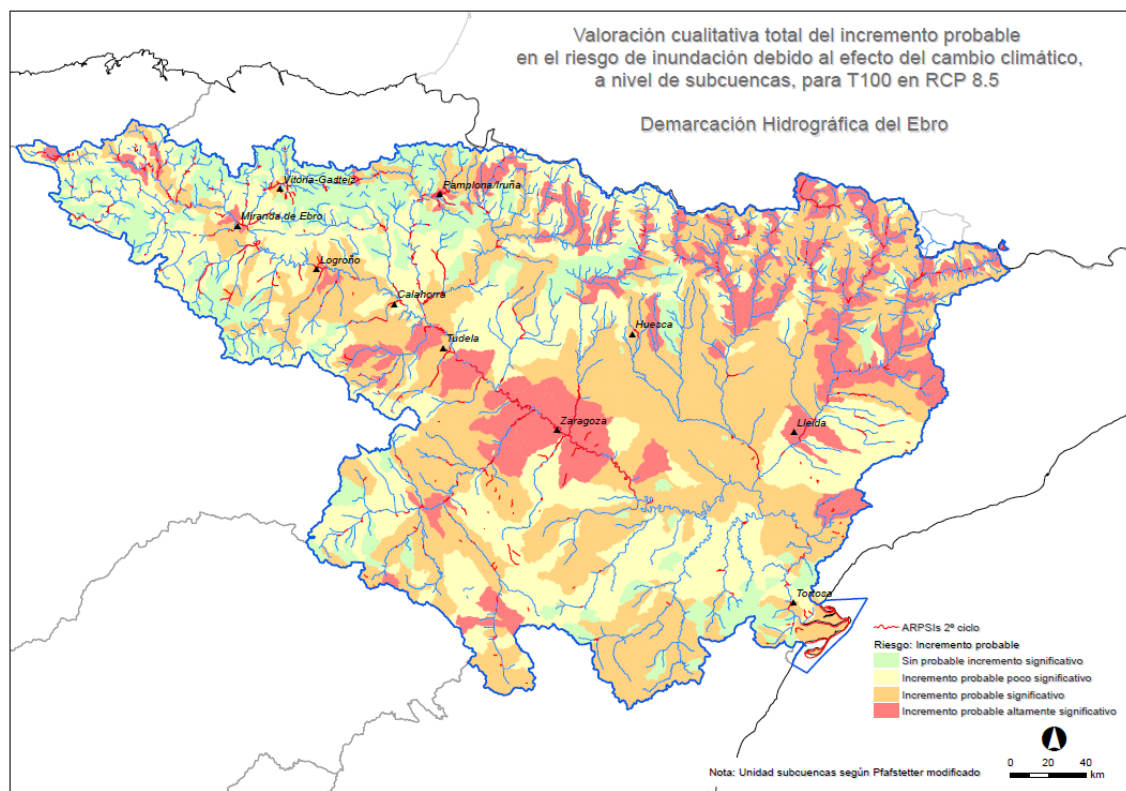


Figura 59. Valoración cualitativa total del incremento probable en el riesgo de inundación debido al cambio climático para T100 en un escenario RCP 8.5 a nivel de subcuencas Pfafstetter en la Demarcación Hidrográfica del Ebro

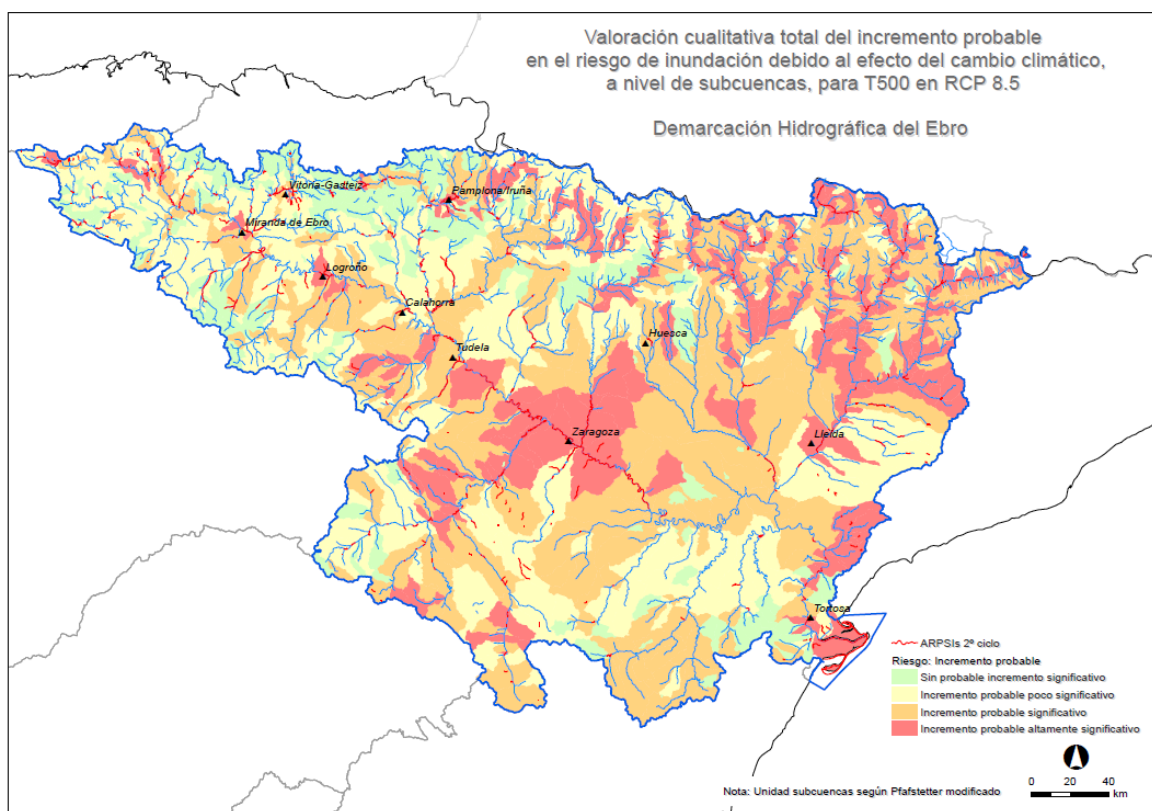


Figura 60. Valoración cualitativa total del incremento probable en el riesgo de inundación debido al cambio climático para T500 en un escenario RCP 8.5 a nivel de subcuencas Pfafstetter en la Demarcación Hidrográfica del Ebro

De forma general, en el caso de estudio de la demarcación del Ebro, se puede afirmar que las zonas que presentan un grado de influencia del cambio climático altamente significativo, corresponden al tramo central y de desembocadura del río Ebro, así como en las principales subcuencas drenantes del Pirineo.

Los resultados se facilitan también a nivel de ARPSI en la geodatabase asociada. En este sentido, es necesario tener en cuenta que el valor extraído se corresponde con el valor promedio mayoritario en la subcuenca en la que está contenida el ARPSI.

6.3 Inundaciones de origen marino

En lo relativo a la incorporación de los efectos del cambio climático, se debe tener en cuenta que el plan sectorial nacional concurrente vigente en relación al dominio público marítimo terrestre es la Estrategia de Adaptación al Cambio Climático de la Costa Española, aprobada con fecha 24 de julio de 2017 por la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y el Mar.

Las costas son zonas especialmente susceptibles a los impactos del cambio climático al situarse en la interfaz entre la tierra y el mar y estar sometidas a procesos que las convierten en zonas altamente dinámicas. Las condiciones históricas de diversas variables climáticas (peligrosidad) tales como la temperatura, viento o nivel del mar se están viendo alteradas por efecto del cambio climático, convirtiéndose en generadores de impactos que afectan a los bienes, infraestructuras o ecosistemas situados en la costa.

Los principales impactos, pero no únicos, identificados en la costa son la inundación y erosión, los cuales dependen del oleaje, la marea meteorológica y el aumento del nivel medio del mar. Usualmente, se ha identificado al aumento del nivel del mar como principal responsable de los impactos del cambio climático en la costa. Sin embargo, una adecuada evaluación de los impactos en la costa requiere tener en cuenta también los cambios en el oleaje y la marea meteorológica. Hasta el momento, la complejidad en el análisis de las proyecciones de estas variables y su inclusión en los modelos de impacto ha hecho que, generalmente en estudios anteriores, se haya usado únicamente el aumento del nivel del mar como principal inductor de la inundación y erosión en la costa por efecto del cambio climático. Más aún, las decisiones asociadas a las estrategias de adaptación al cambio climático en la costa deben tomarse en un marco incierto, lo que requiere mejorar las metodologías y la información existente, con el fin de acotar la incertidumbre y poder así hacer un uso más acertado y eficiente de los recursos disponibles.

Con el objetivo de actualizar la información generada durante el primer ciclo de aplicación de la Directiva de Inundaciones y cumplir las obligaciones impuestas por la Unión Europea en relación a la incorporación del impacto del cambio climático en las inundaciones costeras, el Instituto de Hidráulica Ambiental de la Universidad de Cantabria ha desarrollado nuevas bases de datos de proyecciones regionales de cambio climático de variables marinas para estimar el impacto en la inundación costera.

Metodología

La nueva metodología generada se ha basado en la metodología original del proyecto iOLE (utilizado durante el primer ciclo de la Directiva de Inundaciones), y comparte el mismo planteamiento de hipótesis simplificativas. Una de las mayores hipótesis realizadas reside en el hecho de considerar bidimensional la inundación costera y resolverla a través de perfiles transversales del terreno orientados según la dirección de incidencia del oleaje (dirección del flujo medio de energía de temporales de oleaje). Como el cambio climático afecta, entre otros, a la dirección del oleaje, se considera que distintos escenarios, horizontes y modelos climáticos podrían incidir en la redefinición de los perfiles del terreno utilizados. Dicho aspecto concreto ha sido evaluado y acotado, considerándose que la aproximación de utilizar los mismos perfiles de iOLE (perfiles topo-batimétricos cada 200 metros de costa), para los distintos escenarios, horizontes y modelos climáticos, es adecuada para cumplir con los objetivos del estudio.

Esta nueva metodología ha permitido comparar los eventos extremos de inundación costera proyectados con los históricos, en cada uno de los perfiles y acotando la incertidumbre en la determinación del impacto del cambio climático en la inundación costera en España. Para ello, se han utilizado los escenarios climáticos RCP 4.5 y 8.5, distintos periodos de tiempo (1985-2005, 2026-2045, 2081-2100), modelos climáticos, función distribución de ANMM (aumento del nivel medio del mar) y periodos de retorno (10, 50, 100 y 500 años; estos dos últimos son los que la Directiva de Inundaciones establece como mínimo).

Los resultados obtenidos se han organizado en dos escalas espaciales:

- Se ha obtenido un atlas con la distribución del mar compuesto (TWL, en sus siglas en inglés) a lo largo de la costa española para los distintos escenarios, horizontes y modelos climáticos considerados, a resolución de 10 kilómetros aproximadamente.

La distribución del mar compuesto incorpora la marea astronómica, la marea meteorológica y el aumento del nivel del mar, sin oleaje. Son resultados obtenidos directamente en las proyecciones regionales de cambio climático de variables marinas y son válidos en zonas donde el oleaje no tiene relevancia (por ejemplo, en el interior de rías o estuarios, o al abrigo de infraestructuras portuarias).

- Se han evaluado todos los procesos de inundación bidimensionales debidos a la acción conjunta del nivel del mar y el oleaje, a escala de los 200 metros de los perfiles topo-batimétricos del iOLE, para los distintos escenarios, horizontes y modelos climáticos considerados. Estos resultados se han caracterizado por medio de la cota de inundación (CI) y la distancia de inundación (DI), a lo largo de la línea de costa directamente expuesta a la acción del oleaje, es decir, sin entrar en rías, estuarios o el interior de puertos. Tampoco se generan en acantilados al entender que no se verían afectados por la inundación costera ni en zonas donde la inundación supera los 1000 metros, pues los perfiles de iOLE tienen una extensión máxima emergida de 1000 metros). Estos procesos de inundación costera se han resuelto mediante el modelo numérico IH2VOF (<http://www.ih2vof.ihcantabria.com/>).

Todos los resultados obtenidos, a ambas escalas, evalúan la inundación costera para distintos escenarios, horizontes y modelos climáticos y se organizan en mapas de cambios respecto al periodo histórico de referencia. Estos mapas se generan de forma adimensional, permitiendo caracterizar la incidencia del cambio climático en la magnitud de los eventos extremos de inundación mediante mapas de incremento relativo (%) y también la incidencia en la frecuencia de ocurrencia de los eventos extremos de inundación, mediante los mapas de Factor de Amplificación del periodo de retorno.

Todos los mapas se han hecho accesibles a través de un visor web específico (<https://pima-directiva.ihcantabria.com/>), en el que se muestran los mapas a escala nacional, pero también se puede identificar y visualizar toda la información por demarcación hidrográfica o provincia, a elección del usuario, permitiendo gestionar los resultados concretos en cada zona. En el visor se organizan todos los mapas de las variables del periodo de referencia, los de incremento relativo y los de Factor de Amplificación del nivel del mar compuesto, cota de inundación y distancia de inundación, a lo largo de todo el litoral español.

En cuanto a los resultados obtenidos, las distintas variables de impacto han generado mapas coherentes entre sí, por lo que ante la posible falta de resultados de cota de inundación o distancia de inundación en una zona específica, siempre se puede recurrir a los de nivel del mar compuesto.

Los valores del nivel del mar compuesto en general son algo mayores que los de cota de inundación y distancia de inundación, y éstos últimos menores y más localizados, ya que se evalúan a una mayor resolución espacial y teniendo en cuenta los procesos de propagación, rotura e inundación del oleaje en la costa. Todos ellos presentan incrementos relativos mayores en el Mediterráneo que en el Atlántico, pues la marea astronómica es menor en el Mediterráneo. Los incrementos relativos aumentan en función del aumento del nivel medio del mar y para el periodo de largo plazo (2081-2100). Las diferencias entre los resultados de los dos Escenarios Climáticos estudiados (RCP 4.5 y 8.5) no son en general significativas. Los Factores de Amplificación tienen valores máximos aproximadamente iguales a los periodos de retorno que se evalúan, lo que implica que los periodos de retorno futuros descienden hasta tener una recurrencia anual.

Finalmente, también se ha definido la metodología para poder generar nuevos mapas de peligrosidad de la inundación costera, y a partir de la peligrosidad y la vulnerabilidad definidos, estimar el riesgo de inundación costera de cara igualmente a la elaboración de los mapas de riesgo del tercer ciclo de planificación.

Se considera que con toda la información que contiene el visor web del proyecto se ha tenido en cuenta la repercusión del cambio climático en la inundación costera en España (tal y como expresa la Directiva de Inundaciones), pues el impacto del cambio climático en la inundación costera está perfectamente cuantificado respecto al periodo histórico de referencia.

El estudio completo puede consultarse en el siguiente enlace:

<https://www.miteco.gob.es/es/costas/temas/proteccion-costa/directiva-inundaciones/default.aspx>

Dentro del epígrafe Incorporación de los efectos del cambio climático en relación al contenido de la Directiva de Evaluación y Gestión de los Riesgos de Inundación, el documento se encuentra en el enlace:

https://www.miteco.gob.es/es/costas/temas/proteccion-costa/tarea_4_pima_adapta_mapama_digitalweb-comprimido_tcm30-523734.pdf

Resultados para la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Ebro

a. Resultados del análisis del atlas de nivel del mar compuesto

- Los Incrementos Relativos del nivel del mar compuesto, para los distintos aumentos del nivel medio del mar (ANMM), aumentan respectivamente a medida que es mayor el percentil de ANMM evaluado (ANMM5%, ANMM50% y ANMM95%), así como fundamentalmente para el periodo de largo plazo (2081-2100). Las diferencias entre los resultados de los dos escenarios climáticos estudiados (RCP 4.5 y 8.5) no son, en general, muy importantes, aunque siempre son mayores los de RCP 8.5. Finalmente, los resultados para los distintos periodos de retorno evaluados (10, 50, 100 y 500 años) en general aumentan los incrementos relativos para los periodos de retorno menores.
 - Los valores de incremento relativo máximos del nivel del mar compuesto, para el medio plazo (2026-2045), no son homogéneos a lo largo de la Demarcación Hidrográfica. Los valores máximos oscilan desde aproximadamente incrementos del 26% para el RCP4.5 y ANMM=5%, hasta del orden del 60% para el RCP8.5 y ANMM=95%, en ambos casos los valores máximos se dan para el periodo de retorno de 10 años. En cambio los valores mínimos oscilan desde aproximadamente incrementos del -11% para el RCP4.5 y ANMM=5%, hasta del orden del 20% para el RCP8.5 y ANMM=95%, en ambos casos los valores mínimos se dan para el periodo de retorno de 500 años.
 - Los valores de incremento relativo máximos del nivel del mar compuesto, para el largo plazo (2081-2100) son mucho mayores que los del medio plazo, aunque

algo más homogéneos a lo largo de la Demarcación Hidrográfica. Los valores máximos oscilan desde aproximadamente incrementos del 100% para el RCP4.5 y ANMM=5%, hasta del orden del 185% para el RCP8.5 y ANMM=95%, en ambos casos los valores máximos se dan para el periodo de retorno de 10 años. En cambio los valores mínimos oscilan desde aproximadamente incrementos del 40% para el RCP4.5 y ANMM=5%, hasta del orden del 80% para el RCP8.5 y ANMM=95%, en ambos casos los valores máximos se dan para el periodo de retorno de 500 años.

- Las desviaciones típicas de los distintos *ensembles* de modelos climáticos de incremento relativo del nivel del mar compuesto, tienen valores y patrones de variación similares, aunque para el periodo de retorno de 500 años tienen mayor variabilidad. Presentan valores máximos aproximadamente entre el 15% y el 45%, respectivamente para los periodos de retorno de 10 y 500 años.
- Los Factores de Amplificación (FA) del nivel del mar compuesto tienen valores máximos aproximadamente iguales a los periodos de retorno que se evalúan. Para los distintos escenarios climáticos evaluados, los resultados de FA tienen poca variación. Las mayores diferencias se presentan fundamentalmente en función del periodo futuro analizado (2026-2045 ó 2081-2100) y también de los distintos ANMM evaluados.
 - Los valores máximos de FA del nivel del mar compuesto, para el medio plazo (2026-2045), son muy inferiores a los valores de periodo de retorno. Tanto los valores máximos como los mínimos oscilan en función del periodo de retorno, reduciéndose los valores en función del Escenario (menores para el RCP 4.5) y fundamentalmente el ANMM (menores para los menores ANMM). Los valores máximos de FA son respectivamente del orden de 8, 8, 6 y 7 para el RCP4.5 y ANMM=5% y del orden de 10, 45, 75 y 140 para el RCP8.5 y ANMM=95%. Y a su vez, los valores mínimos de FA son respectivamente del orden de 7, 4, 2 y 1 para el RCP4.5 y ANMM=5% y del orden de 10, 35, 55 y 60 para el RCP8.5 y ANMM=95%.
 - Los valores máximos de FA del nivel del mar compuesto, para el largo plazo (2081-2100), son del orden del periodo de retorno. Las mayores reducciones del valor de FA, con respecto al periodo de retorno se producen para el RCP4.5 y ANMM=5%, siendo respectivamente los valores mínimos del orden de 10, 50, 85 y 315, para los periodos de retorno de 10, 50, 100 y 500 años; en el resto de casos, los valores mínimos no se reduce tanto el valor respecto del periodo de retorno, salvo para el periodo de retorno de 500 años.
 - Las desviaciones típicas de los distintos *ensembles* de modelos climáticos de FA del nivel del mar compuesto, presentan valores muy pequeños cuando FA es prácticamente coincidente con el valor del periodo de retorno. Cuando FA es significativamente inferior al periodo de retorno, las desviaciones típicas aumentan, fundamentalmente para el periodo de retorno de 500 años. Así, para el periodo de retorno de 500 años, los mayores valores de desviación típica se producen para el RCP4.5, con ANMM=5% y periodo 2081-2100: aproximadamente 250.

b. Resultados de la evaluación de la cota y distancia de inundación

- Los Incrementos Relativos de Cota (CI) y Distancia de Inundación (DI), aumentan fundamentalmente para el periodo de largo plazo (2081-2100), y también a medida que aumenta el valor de periodo de retorno. Las diferencias entre los resultados de los dos escenarios climáticos estudiados (RCP 4.5 y 8.5) no son, en general, muy importantes, aunque siempre son mayores los de RCP 8.5.
 - Los valores de incremento relativo máximos de CI y DI, para el medio plazo (2026-2045), tienen una altísima variabilidad a lo largo de la Demarcación Hidrográfica. Los mayores valores para CI oscilan desde aproximadamente incrementos del 65% para el periodo de retorno de 10 años del RCP4.5, hasta del orden del 80% para el periodo de retorno de 500 años del RCP8.5. Por otro lado, los mayores valores para DI oscilan desde aproximadamente incrementos del 205% para el periodo de retorno de 10 años del RCP4.5, hasta del orden del 100% para el periodo de retorno de 500 años del RCP8.5.
 - Los valores de incremento relativo máximos de CI y DI, para el largo plazo (2081-2100), son mayores que los del medio plazo y también tienen una altísima variabilidad a lo largo de la Demarcación Hidrográfica. Los mayores valores para CI oscilan desde aproximadamente incrementos del 115% para el periodo de retorno de 10 años del RCP4.5, hasta del orden del 155% para el periodo de retorno de 500 años del RCP8.5. Por otro lado, los mayores valores para DI oscilan desde aproximadamente incrementos del 275% para el periodo de retorno de 10 años del RCP4.5, hasta del orden del 405% para el periodo de retorno de 500 años del RCP8.5.
 - Las desviaciones típicas de los distintos *ensembles* de modelos climáticos de incremento relativo de CI y DI, tienen valores y patrones de variación similares, aumentando, en general, en función del periodo de retorno. Para CI se presentan valores de hasta aproximadamente entre el 20% y el 90%, respectivamente para los periodos de retorno de 10 y 500 años; para DI se presentan valores de hasta aproximadamente entre el 50% y el 110%, respectivamente para los periodos de retorno de 10 y 500 años.
- Los Factores de Amplificación de CI y DI tienen valores máximos aproximadamente iguales a los periodos de retorno que se evalúan, aunque en general no se alcanzan dichos valores. Para los distintos escenarios climáticos evaluados (RCP 4.5 y 8.5), los resultados de FA tienen poca variación, aunque en general son mayores los de RCP 8.5. Las mayores diferencias se presentan fundamentalmente en función del periodo futuro analizado (2026-2045 ó 2081-2100), los mayores valores se observan para el periodo de largo plazo (2081-2100).
 - Los mayores valores de FA de CI y DI, para el medio plazo (2026-2045), tienen una altísima variabilidad a lo largo de la Demarcación Hidrográfica, y en general son inferiores a los valores de periodo de retorno. Los mayores valores para CI oscilan desde aproximadamente valores de 8 para el periodo de retorno de 10 años del RCP4.5, hasta del orden de 180 para el periodo de retorno de 500 años del RCP8.5. Por otro lado, los mayores valores para DI oscilan desde

aproximadamente 8 para el periodo de retorno de 10 años del RCP4.5, hasta del orden de 100 para el periodo de retorno de 500 años del RCP8.5.

- Los mayores valores de FA de CI y DI, para el largo plazo (2081-2100), son mayores que los del medio plazo y también tienen una altísima variabilidad a lo largo de la Demarcación Hidrográfica. Los mayores valores coinciden con los valores de periodo de retorno.
- Las desviaciones típicas de los distintos *ensembles* de modelos climáticos de FA de CI y DI aumentan, en general, en función del periodo de retorno. Para CI se presentan valores de hasta aproximadamente entre 3 y 220, respectivamente para los periodos de retorno de 10 y 500 años; para DI se presentan valores de hasta aproximadamente entre 4 y 265, respectivamente para los periodos de retorno de 10 y 500 años.

6.4 Coordinación con el PNACC y líneas estratégicas de actuación

Dado que en la gestión del riesgo de inundación convergen numerosos campos de la gestión pública, la coordinación y la coherencia en los objetivos de adaptación son clave en la gestión de este tipo de eventos extremos.

Es por esto que uno de los componentes estratégicos del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático 2021-2030 (PNACC-2) para la acción en materia de adaptación es la integración de propuestas en los distintos planes, programas y normativa de carácter sectorial.

Entre las estrategias y planes que se prevé actualizar para incorporar o reforzar el enfoque adaptativo se encuentran los planes hidrológicos de cuenca y los planes de gestión del riesgo de inundación, entre otros planes relacionados con el agua.

Esto se llevará a cabo a través de las distintas líneas de acción planteadas para cada uno de los 18 ámbitos de trabajo que establece el PNACC-2. Entre los objetivos establecidos para el ámbito de trabajo “agua y recursos hídricos” se encuentran los siguientes:

- Evaluar los impactos y riesgos ecológicos, sociales y económicos derivados de los efectos del cambio climático sobre los recursos hídricos y los ecosistemas acuáticos asociados.
- Profundizar en la integración del cambio climático en la planificación hidrológica y la gestión del ciclo integral del agua, dando especial prioridad a la gestión de eventos extremos (sequías e inundaciones).
- Reducir el riesgo, promoviendo prácticas de adaptación sostenibles, que persigan objetivos múltiples, en materia de uso y gestión del agua, así como sobre los eventos extremos.
- Reforzar la recogida de parámetros clave para el seguimiento de los impactos del cambio climático en el ciclo hidrológico, uso del agua y eventos extremos.

A continuación se describen las líneas de acción (subconjunto 3 del PNACC-2) definidas para este ámbito de trabajo relacionadas directamente con el riesgo de inundación:

Tabla 20: Líneas de acción PNACC-2

Línea de acción 3.1.: Ampliación y actualización del conocimiento sobre los impactos potenciales del cambio climático en la gestión del agua y los recursos hídricos.

Descripción	Aunque los PHC ya incorporan la valoración del posible efecto del cambio climático sobre los recursos hídricos, es necesario abordar otros estudios de evaluación de impactos, como por ejemplo, los efectos sobre eventos extremos, debido a su posible influencia sobre la gestión del agua. Junto con otros estudios propuestos también por el PNACC-2, servirán de referencia para el desarrollo de trabajos de evaluación de riesgos y adopción de medidas de adaptación también en el ámbito regional y local.
Responsables de la línea de acción y colaboradores	OECC, DG Agua (MITECO), con la colaboración de AEMET y la DG Costa y Mar (MITECO)
Indicador de cumplimiento	Estudios actualizados de evaluación de los efectos del cambio climático sobre eventos extremos (entre otros estudios a realizar)

Línea de acción 3.2.: Integración de la adaptación al cambio climático en la planificación hidrológica y la gestión del ciclo integral del agua

Descripción	Aunque los PHC consideran de forma general aspectos relevantes para la gestión del agua, aún no ha sido técnicamente posible valorar los efectos del cambio climático sobre estos. Utilizando los estudios realizados en la acción 3.1. (estudio sobre la influencia del cambio climático sobre los eventos extremos), los PHC podrán evaluar los riesgos para cada demarcación y, en base a ellos, definir objetivos a largo plazo para la reducción del riesgo, con una estrategia de adaptación asociada.
Responsables de la línea de acción y colaboradores	Organismos de cuenca, CCAA en planes de cuencas intracomunitarias, DG Agua con apoyo de OECC y DG Costa y Mar (MITECO).
Indicador de cumplimiento	Los PHC de cuarto ciclo de planificación (2027-2033) deberán contener una evaluación de los riesgos derivados del cambio climático y una estrategia de adaptación a largo plazo para la demarcación.

Línea de acción 3.4.: Gestión coordinada y contingente de los riesgos por inundaciones

<p>Descripción</p>	<p>En esta línea de acción se identifican los PGRI como los elementos fundamentales de la gestión del riesgo, los cuales incorporarán durante su segundo ciclo de planificación la influencia del cambio climático. En este sentido, los estudios actualizados de evaluación de los efectos del cambio climático sobre las inundaciones, planteados en la línea de acción 3.1., permitirán avanzar en una evaluación más exhaustiva de los riesgos y en la definición de estrategias de adaptación.</p> <p>Además, indica que dentro de las medidas de adaptación para hacer frente al riesgo de inundación, serán prioritarias las actuaciones encaminadas a la recuperación de la morfología y dinámica natural de los cauces y al fomento de soluciones basadas en la naturaleza, que promuevan cobeneficios para otros objetivos.</p> <p>Por otro lado, como en la gestión del riesgo de la inundación convergen numerosos campos de la gestión pública, la coherencia y coordinación en el establecimiento de objetivos de adaptación son claves en la adaptación a eventos extremos.</p>
<p>Responsables de la línea de acción y colaboradores</p>	<p>Organismos de cuenca, CCAA en planes de cuenca intracomunitarias, DG Agua (MITECO), OECC, DG Costa y Mar (MITECO), AEMET, DGPCE (MIR), CCAA y EELL.</p>
<p>Indicador de cumplimiento</p>	<p>Los PGRI integran los efectos del cambio climático en la gestión del riesgo de inundación y contienen medidas de adaptación coherentes con los planes hidrológicos de cuenca, y en plena coordinación con los actores implicados.</p>

Aparte de estas líneas de acción, el PNACC-2 también recoge para el ámbito de trabajo “agua y recursos hídricos” otras líneas relacionadas con la gestión del riesgo de sequías, la mejora del estado de las masas de agua y el conocimiento de la influencia del cambio climático sobre ellas, así como del estado de los ecosistemas y usos asociados.

En cualquier caso, es importante tener en cuenta las posibles interrelaciones entre distintos ámbitos de trabajo, por lo que es importante reforzar la coordinación entre políticas sectoriales para alcanzar la máxima coherencia en la aplicación de medidas de adaptación frente al cambio climático.

En este sentido, por ejemplo, la reducción de los riesgos derivados de las inundaciones se aborda desde varias de las líneas definidas, entre las que destacan:

- La mejora de los sistemas de observación orientados a alertas tempranas sobre fenómenos hidrometeorológicos extremos (línea de acción 1.2.).
- La mejora de los Planes de Gestión del Riesgo de Inundación, incorporando la variable cambio climático (línea de acción 3.4.).

- La integración de los riesgos y la adaptación al cambio climático en la planificación territorial y urbanística (línea de acción 8.2.).
- La integración de la adaptación al cambio climático en el sector de la edificación (línea de acción 8.3.).
- La creación de incentivos para la prevención de riesgos, integrando la adaptación en la actividad aseguradora (línea de acción 14.2.).
- La evaluación integrada del riesgo de desastres considerando las proyecciones y escenarios de cambio climático (línea de acción 15.1.).
- La integración de criterios adaptativos en las políticas y medidas de reducción de riesgo de desastres y en las actuaciones post-desastre (línea de acción 15.2.).
- El apoyo y refuerzo a la preparación ante el riesgo de desastres: observación, alerta temprana, comunicación y educación con criterios de adaptación al cambio climático (línea de acción 15.3.).
- El refuerzo de los sistemas de autoprotección ante desastres climáticos en comunidades de riesgo (línea de acción 15.4.).
- La capacitación a las comunidades de riesgo para que puedan participar activamente en los procesos colectivos de prevención y gestión del riesgo (línea de acción 17.4.).

Además, las líneas de acción orientadas a la gestión del riesgo de inundaciones aportan cobeneficios en distintos ámbitos de trabajo, como la conservación de la biodiversidad o la protección de la salud.



Figura 61. Líneas de acción más relacionadas con la gestión del riesgo de inundaciones. Fuente: PNACC-2.

7 Objetivos de la gestión del riesgo de inundación

El objetivo último de este plan de gestión del riesgo de inundación es, para aquellas zonas determinadas en la evaluación preliminar del riesgo, conseguir que no se incremente el riesgo de inundación actualmente existente y que, en lo posible, se reduzca a través de los distintos programas de actuación, que deberán tener en cuenta todos los aspectos de la gestión del riesgo de inundación, centrándose en la prevención, protección y preparación, incluidos la previsión de inundaciones y los sistemas de alerta temprana, y teniendo en cuenta las características de la cuenca o subcuenca hidrográfica consideradas, lo cual adquiere más importancia al considerar los posibles efectos del cambio climático.

Cada uno de los objetivos generales que se marcan en este Plan de Gestión del Riesgo de Inundación de la Demarcación lleva asociado un objetivo específico. En el mismo sentido, estos objetivos generales se relacionan directamente con cada una de las medidas que contiene el Plan y esta relación permite establecer una priorización de las mismas.

7.1 Objetivos generales y específicos

El Plan de Gestión del Riesgo de Inundación de la Demarcación contempla 9 objetivos generales que se relacionan con los objetivos específicos según la siguiente tabla:

Tabla 21: Relación entre objetivos generales y específicos del Plan

Nº	Objetivo general	Objetivo específico
1	Incremento de la percepción del riesgo de inundación y de las estrategias de autoprotección en la población, los agentes sociales y económicos.	Los principales agentes sociales y económicos reciben formación sobre la gestión del riesgo de inundación, elaborando una estrategia de comunicación y materiales divulgativos para toda la población que permita una adecuada percepción del riesgo
2	Mejorar la coordinación administrativa entre todos los actores involucrados en la gestión del riesgo.	Crear formalmente una estructura administrativa adecuada que permita una adecuada coordinación de la gestión del riesgo de inundación entre las administraciones
3	Mejorar el conocimiento para la adecuada gestión del riesgo de inundación.	Actualizar e implantar los estudios y programas informáticos necesarios para mejorar el conocimiento del riesgo de inundación
4	Mejorar la capacidad predictiva ante situaciones de avenida e inundaciones.	Desarrollar un sistema de predicción del riesgo de inundación
5	Contribuir a mejorar la ordenación del territorio y la gestión de la exposición en las zonas inundables.	Implantar normativa existente y actualizar progresivamente los documentos de planeamiento urbanístico a nivel municipal
6	Conseguir una reducción, en la medida de lo posible, del riesgo a través de la disminución de la peligrosidad para la salud humana, las actividades	Desarrollo de obras actuaciones de conservación, mantenimiento y protección para la disminución de la peligrosidad de inundación en determinadas ARPSIs previa

Nº	Objetivo general	Objetivo específico
	económicas, el patrimonio cultural y el medio ambiente en las zonas inundables.	compatibilidad con lo establecido en los objetivos ambientales del plan hidrológico de cuenca
7	Mejorar la resiliencia y disminuir la vulnerabilidad de los elementos ubicados en las zonas inundables.	Implantar guías técnicas elaboradas a través de programas de formación
8	Contribuir a la mejora o al mantenimiento del buen estado de las masas de agua a través de la mejora de sus condiciones hidromorfológicas para que estas alcancen su buen estado o buen potencial	Desarrollo de obras y actuaciones de restauración fluvial, medidas naturales de retención del agua que permitan mejorar el estado de las masas de agua y la disminución de la peligrosidad de inundación en determinadas ARPSIs
9	Facilitar la correcta gestión de los episodios de inundación y agilizar al máximo posible la recuperación de la normalidad	Establecer los instrumentos de planificación y protocolos de actuación durante y después de los episodios de inundación

7.2 Relación entre objetivos, medidas y priorización de las mismas

La relación entre los objetivos generales y la tipología de medidas para alcanzarlos, que se recogen en este Plan Gestión del Riesgo de Inundación de la Demarcación, son los siguientes:

- Incremento de la percepción del riesgo de inundación y de las estrategias de autoprotección en la población, los agentes sociales y económicos.** El éxito de muchas de las medidas propuestas para mejorar las distintas variables que intervienen en el riesgo de inundación pasa por una adecuada divulgación del fenómeno de las inundaciones en general y del diagnóstico y las actuaciones realizados sobre los problemas de inundación a nivel local. Para ello una de las herramientas más eficaces es formar/informar a gestores y líderes locales, personal de las Administraciones e informadores (medios de comunicación) y diseñar conjuntamente estrategias de comunicación que, por un lado, faciliten la transmisión de mensajes clave y, por otro, aseguren que estos responden a la realidad del fenómeno. Esta comunicación debe complementarse con un trabajo de formación a la ciudadanía y los agentes económicos en forma, por ejemplo, de jornadas, edición de folletos, guías, etc., dirigido a profundizar en conceptos tan importantes como la percepción del riesgo y la autoprotección.
- Mejorar la coordinación administrativa entre todos los actores involucrados en la gestión del riesgo.** La responsabilidad en la gestión del riesgo de inundación está compartida por numerosas Administraciones y Organismos, cada uno actuando en una etapa o sobre un aspecto de la gestión del riesgo. Desde las Comunidades Autónomas y las autoridades locales, en materia de ordenación del territorio, medio ambiente y protección civil, pasando por los Organismos de cuenca, a los que corresponde la gestión del espacio fluvial, de la información hidrológica y de la coordinación de la gestión de los embalses y las autoridades competentes en materia de costas y la

Oficina Española del Cambio Climático (OECC) por ser el cambio climático un factor clave a tener en cuenta a la hora de evaluar el riesgo de inundación de forma integral, hasta la Agencia Estatal de Meteorología, en la fase de preparación y alerta a la población y con las autoridades estatales de Protección Civil, las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad del Estado y las Fuerzas Armadas (normalmente a través de la Unidad Militar de Emergencias), en la fase de respuesta y atención a la población una vez ocurre la inundación. También las Universidades y centros de investigación juegan un importante papel en el desarrollo de nuevos estudios para mejorar las actuaciones, y en particular, de acuerdo con la OECC, aquellos que permitan anticipar los efectos y las medidas de adaptación al mismo. Por último, cabe destacar el sector del seguro como elemento esencial en la gestión del riesgo (Consortio de Compensación de Seguros, ENESA) haciéndose cargo del aspecto financiero en la fase de recuperación. Dada la multitud de actores implicados es necesario establecer protocolos de actuación, de comunicación y colaboración que permitan una actuación coordinada entre todos ellos, procedimientos ágiles de intercambio de información, etc. que mejoren la capacidad de respuesta ante la inundación reduciendo en la medida de lo posible sus efectos adversos.

- **Mejorar el conocimiento para la adecuada gestión del riesgo de inundación.** Este objetivo se refiere a la realización de estudios específicos que permitan profundizar en el conocimiento de los mecanismos meteorológicos que generan las inundaciones, las mejoras del conocimiento histórico y estadístico, como por ejemplo en la recopilación y estimación de los daños causados por las inundaciones, los efectos e influencia del cambio climático en la frecuencia y peligrosidad de las inundaciones, así como estudios de detalle de peligrosidad en ciertas áreas identificadas y otros posibles estudios a desarrollar.
- **Mejorar la capacidad predictiva ante situaciones de avenida e inundaciones.** De acuerdo con el Plan Estatal de Protección Civil ante el Riesgo de Inundaciones, los sistemas de alerta meteorológica, tanto de inundaciones de origen fluvial como debidas a temporales marítimos, son elementos esenciales a la hora de estar preparados y poder actuar en eventuales situaciones de riesgo. También los sistemas de información hidrológica y los sistemas de previsión de temporales marítimos son herramientas fundamentales al servicio de las Administraciones implicadas en la gestión de las inundaciones. Este objetivo general va encaminado, por un lado, a la mejora de la coordinación, modernización y optimización sistemas existentes y en la medida de lo posible, a la profundización en los Sistemas de Ayuda a la Decisión (SAD) que permitan la mejora, por ejemplo, de la gestión de los embalses en situaciones de avenidas, todo ello como complemento a los sistemas de información disponibles y en coordinación con los mapas de peligrosidad y riesgo ya calculados.
- **Contribuir a mejorar la ordenación del territorio y la gestión de la exposición en las zonas inundables.** Este objetivo se basa fundamentalmente en la búsqueda de una ordenación del territorio y de los usos del suelo en las zonas inundables compatible en la medida de lo posible con el riesgo de inundación, todo ello conforme a la legislación vigente en materia de suelo y urbanismo, protección civil, costas, aguas, medio ambiente, etc., profundizando además en la exploración de las mejores opciones medioambientalmente posibles que favorezcan usos del suelo compatibles con las

inundaciones y mejorando la consideración de las inundaciones en los distintos instrumentos de ordenación del territorio.

- **Conseguir una reducción, en la medida de lo posible, del riesgo a través de la disminución de la peligrosidad para la salud humana, las actividades económicas, el patrimonio cultural y el medio ambiente en las zonas inundables.** Este objetivo se basa sobre todo en la optimización de los sistemas de defensa frente a inundaciones existentes, el incremento de la capacidad del sistema para absorber la inundación y laminar la avenida a través de las infraestructuras verdes, como por ejemplo las medidas de retención natural del agua (NWRM, Natural Water Retention Measures) y la restauración hidrológico-agroforestal de cuencas, respaldadas por las acciones propuestas en el Blueprint de la Comisión Europea, la gestión de los embalses existentes, las labores de conservación y mejora de la capacidad de desagüe de las infraestructuras longitudinales existentes, las actuaciones de prevención en la costa y otras medidas centradas en la disminución de la peligrosidad de la inundación.
- **Mejorar la resiliencia y disminuir la vulnerabilidad de los elementos ubicados en las zonas inundables.** Puesto que las inundaciones son fenómenos naturales que no pueden evitarse y que hay que convivir con ellas asumiendo un cierto nivel de riesgo, más aún con los previsibles efectos del cambio climático, se prevé la necesidad de adaptar progresivamente los bienes e infraestructuras existentes en las zonas inundables para que los daños que se produzcan en una eventual inundación sean lo menores posibles, permitiendo que la fase de recuperación sea también lo más rápida y sencilla posible, a través de actuaciones de prevención, información, asesoramiento, etc. para mejorar la resiliencia de estos bienes, tales como viviendas, infraestructuras, etc.
- **Contribuir a la mejora o al mantenimiento del buen estado de las masas de agua a través de la mejora de sus condiciones hidromorfológicas** para que estas alcancen su buen estado o buen potencial, tanto en masas de agua continentales, de transición y costeras, incluyendo las muy modificadas, en coordinación con la Directiva Marco del Agua, manteniendo el buen estado allí donde se exista de acuerdo con el Plan Hidrológico de cuenca, a través del conjunto de actuaciones que se han descrito anteriormente.
- **Facilitar la correcta gestión de los episodios de inundación y agilizar al máximo posible la recuperación de la normalidad,** estableciendo para ello los instrumentos de planificación y protocolos de actuación durante y después de los episodios de inundación. En este sentido, la coordinación entre los PGRI y los planes de Protección Civil se presenta como un instrumento general, que permitirá establecer un punto de referencia esencial, de cara al apoyo y asesoramiento municipal en materia de gestión de los riesgos de inundación, apoyando, asesorando y elaborando los correspondientes Planes de Actuación Municipal en aquellos municipios identificados como de mayor riesgo de inundación. La implantación de la Red Nacional de Información (Catálogo de Inundaciones Históricas) y Red de Alerta Nacional (Alertas hidrológicas) o la definición de Ayudas de Protección Civil para la recuperación tras episodios de inundación RD son otras medidas que se enmarcan en la preparación ante inundaciones. Del mismo modo, la ejecución de obras de emergencias resulta vital

para lograr este objetivo, así como su seguimiento y evaluación mediante la instrucción SEMA.

8 Criterios y objetivos ambientales especificados en el Plan hidrológico

EL tercer ciclo de planificación es clave desde el punto de vista del cumplimiento de los objetivos ambientales, pues en general no es posible justificar prórrogas (artículo 4.4 de de la DMA) más allá de 2027. La única excepción es el caso de que, aun poniendo en marcha todas las medidas necesarias, las condiciones naturales de las masas de agua y del sistema hidrológico hacen que la recuperación que lleva al buen estado tarde más años en producirse. Esto es bastante habitual en las masas de agua subterránea, debido a la inercia propia de los acuíferos.

De manera general, los objetivos medioambientales (artículo 92 bis Texto Refundido de la Ley de Aguas) pueden agruparse en las categorías que se relacionan en la siguiente figura:

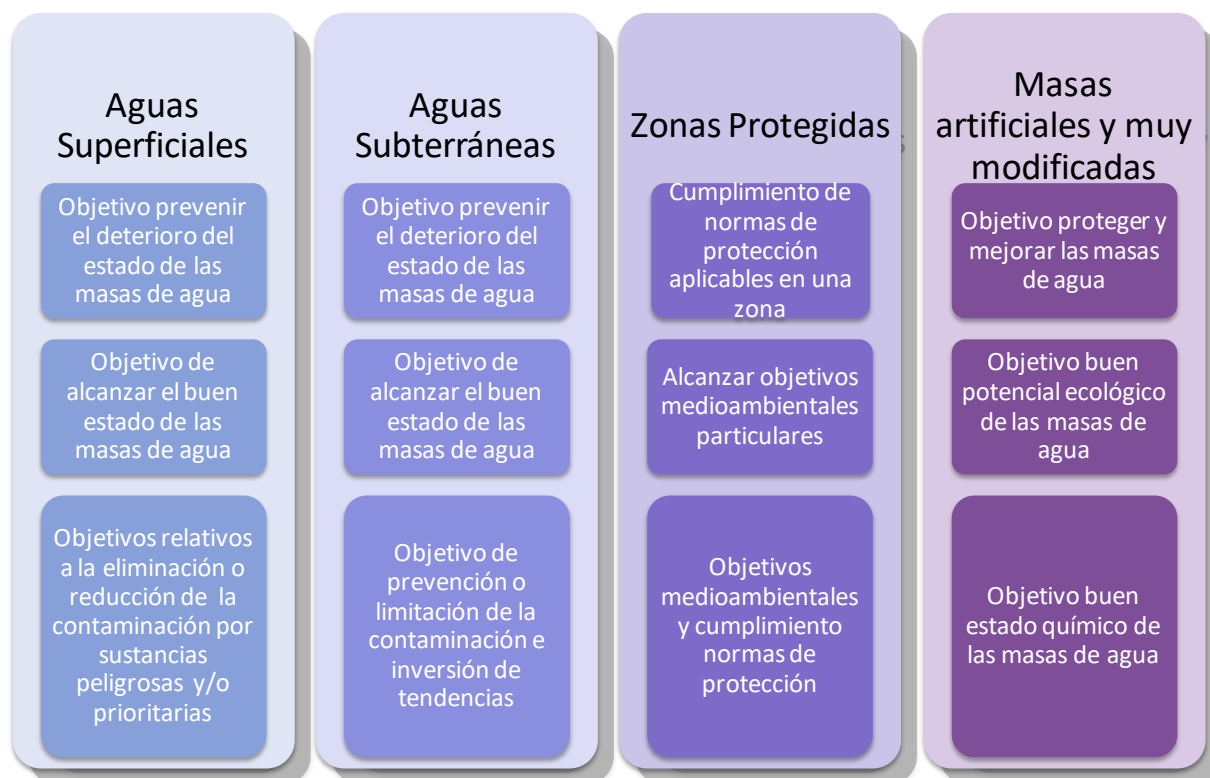


Figura 62. Objetivos ambientales

En cuanto a los criterios ambientales, aquí se recoge un resumen de los criterios especificados por el Plan Hidrológico del Ebro sobre el estado de las masas de agua y los objetivos ambientales fijados para ellas en los tramos con riesgo potencial significativo por inundación. También se recoge un primer análisis del estado de las masas de agua y los objetivos ambientales correspondientes a las Áreas con Riesgo Potencial Significativo por Inundación (ARPSIs).

8.1 Criterios sobre el estado de las masas de agua

El Reglamento de Planificación Hidrológica define los criterios para la clasificación y evaluación del estado de las masas de agua superficiales y subterráneas, que son los siguientes:

Clasificación del estado de las aguas superficiales (similar para aguas costeras y de transición): el estado de las masas de agua superficial quedará determinado por el peor valor de su estado ecológico y de su estado químico:

- El estado ecológico de las aguas superficiales se clasificará como muy bueno, bueno, moderado, deficiente o malo. Para clasificar el estado ecológico se considerarán los elementos de calidad biológicos (flora acuática, fauna bentónica e ictiológica,...), hidromorfológicos (caudales, condiciones morfológicas,...) y fisicoquímicos (condiciones térmicas, oxigenación,...)
- El estado químico de las aguas superficiales se clasificará como bueno o como que no alcanza el buen estado. Para clasificar el estado químico se evaluará si cumplen en los puntos de control las normas de calidad ambiental.

Evaluación y presentación del estado de las aguas superficiales. La evaluación del estado ecológico se realizará a partir de los valores de los indicadores biológicos, hidromorfológicos y fisicoquímicos obtenidos del programa de control. La evaluación del estado químico de cada una de las masas se realizará a partir de los valores obtenidos del programa de control.

Clasificación del estado de las aguas subterráneas: el estado de las masas de agua subterránea quedará determinado por el peor valor de su estado cuantitativo y de su estado químico.

- Para clasificar el estado cuantitativo se utilizarán indicadores que empleen como parámetro el nivel piezométrico de las aguas subterráneas. Podrá ser bueno o malo.
- Para clasificar el estado químico se utilizarán indicadores que empleen como parámetros las concentraciones de contaminantes y la conductividad. Podrá clasificarse como bueno o malo.

Evaluación y presentación del estado de las aguas subterráneas. La evaluación del estado cuantitativo se realizará de forma global para toda la masa con los indicadores calculados a partir de los valores del nivel piezométrico obtenidos en los puntos de control. La evaluación del estado químico de las masas de agua subterránea se realizará de forma global para toda la masa con los indicadores calculados a partir de los valores de concentraciones de contaminantes y conductividad obtenidos en los puntos de control.

8.2 Objetivos medioambientales de las masas de agua

En el Plan Hidrológico se recoge que para conseguir una adecuada protección de las aguas, se deberán alcanzar los siguientes objetivos ambientales definidos en el artículo 92 bis del Texto Refundido de la Ley de Aguas (TRLA), aprobado mediante el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio:

Para las aguas superficiales

- Prevenir el deterioro de todas las masas de agua superficial
- Proteger, mejorar y regenerar todas las masas de agua superficial, con el objeto de alcanzar un buen estado de las mismas.
- Reducir progresivamente la contaminación procedente de sustancias prioritarias y eliminar o suprimir gradualmente los vertidos, las emisiones y las pérdidas de sustancias peligrosas prioritarias.

Para las masas de agua artificiales y masas de agua muy modificadas

- Proteger y mejorar todas las masas de aguas artificiales y muy modificadas, con objeto de lograr un buen potencial ecológico y un buen estado químico de las aguas superficiales.

Para las aguas subterráneas

- Evitar o limitar la entrada de contaminantes en las aguas subterráneas y evitar el deterioro del estado de todas las masas de agua subterránea.
- Proteger, mejorar y regenerar las masas de agua subterránea y garantizar el equilibrio entre la extracción y la recarga a fin de conseguir un buen estado de las aguas subterráneas.
- Invertir las tendencias significativas y sostenidas en el aumento de la concentración de cualquier contaminante derivado de la actividad humana (reducir la contaminación), con el fin de reducir progresivamente la contaminación de las aguas subterráneas.

De acuerdo con el Plan Hidrológico del Ebro de tercer ciclo, en la situación actual, cumplirían con los objetivos ambientales **660 masas de agua de las 919 masas de agua superficiales y subterráneas, es decir un 71,89%**. Este mismo dato segregado por tipo de masa (superficial y subterránea) queda de la siguiente manera:

- **Masas de agua superficiales:** 561 masas de agua de un total de 814 cumplen actualmente con los objetivos ambientales establecidos, es decir un 68,91%. Mientras que el 31,1% restante de las masas de agua superficial, que asciende a 252 elementos no cumple actualmente con dichos objetivos y necesita de una prórroga para posibilitar su cumplimiento (2027).
- **Masas de agua subterráneas:** 99 masas de agua de un total de 105 cumplen en la actualidad con los objetivos ambientales establecidos, es decir un 94,28%. Mientras que el 5,72% restante de las masas de agua subterránea, que asciende a 6 elementos

no cumple en la actualidad con dichos objetivos y necesita una prórroga para posibilitar su cumplimiento (2039).

8.3 Estado de las masas de agua y los objetivos medioambientales de las ARPSIs.

La información sobre la situación, naturaleza, estado global y objetivos medioambientales de las masas de agua de la Demarcación Hidrográfica del Ebro se ha obtenido de la propuesta del Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Ebro. Revisión de tercer ciclo (2021-2027).

Las capas GIS de masas de agua se han cruzado con la de los tramos de ARPSI definidos en la Evaluación Preliminar del Riesgo de Inundación de la Demarcación Hidrográfica del Ebro, obteniendo la información que se recoge en la tabla 2 el Anejo 1. Es importante destacar dos aspectos:

En el Anejo 1 se muestra la información con la que se dota a cada tramo con riesgo potencial significativo por inundación. Es importante destacar dos aspectos:

- De los **410 tramos ARPSI** establecidos en la EPRI, **97 de estos tramos ARPSIs no son masas de agua** de la DMA, por lo que de ellas no se dispone de datos de estado ni de objetivos medio ambientales.
- De los **313 tramos ARPSI restantes que si son masas de agua**, **47** de estos tramos **se han dividido en 2 o más subtramos**, debido a que se asentaban en varias masas de agua cuya naturaleza, estado y objetivos ambientales eran diferentes entre sí (código en cursiva en la Tabla 2 del Anejo 1). Por lo tanto, en ella se recogen un total de **383 tramos y subtramos ARPSI que tienen asociadas un total de 242 masas de agua diferentes**, cada una de ellas con su propia naturaleza, estado y objetivos medioambientales.

Con los datos reflejados en la tabla 2 citada, se extraen las siguientes conclusiones:

- Respecto a la **naturaleza** de estos 383 tramos y subtramos ARPSIs de la Demarcación Hidrográfica del Ebro, se obtiene la siguiente distribución de categorías de masas de agua asociadas:
 - 371 (un 96,87%), **Río Natural**
 - 11 (un 2,87%), **Río muy modificado.**
 - 1 (un 0,26%), **Río artificial.**

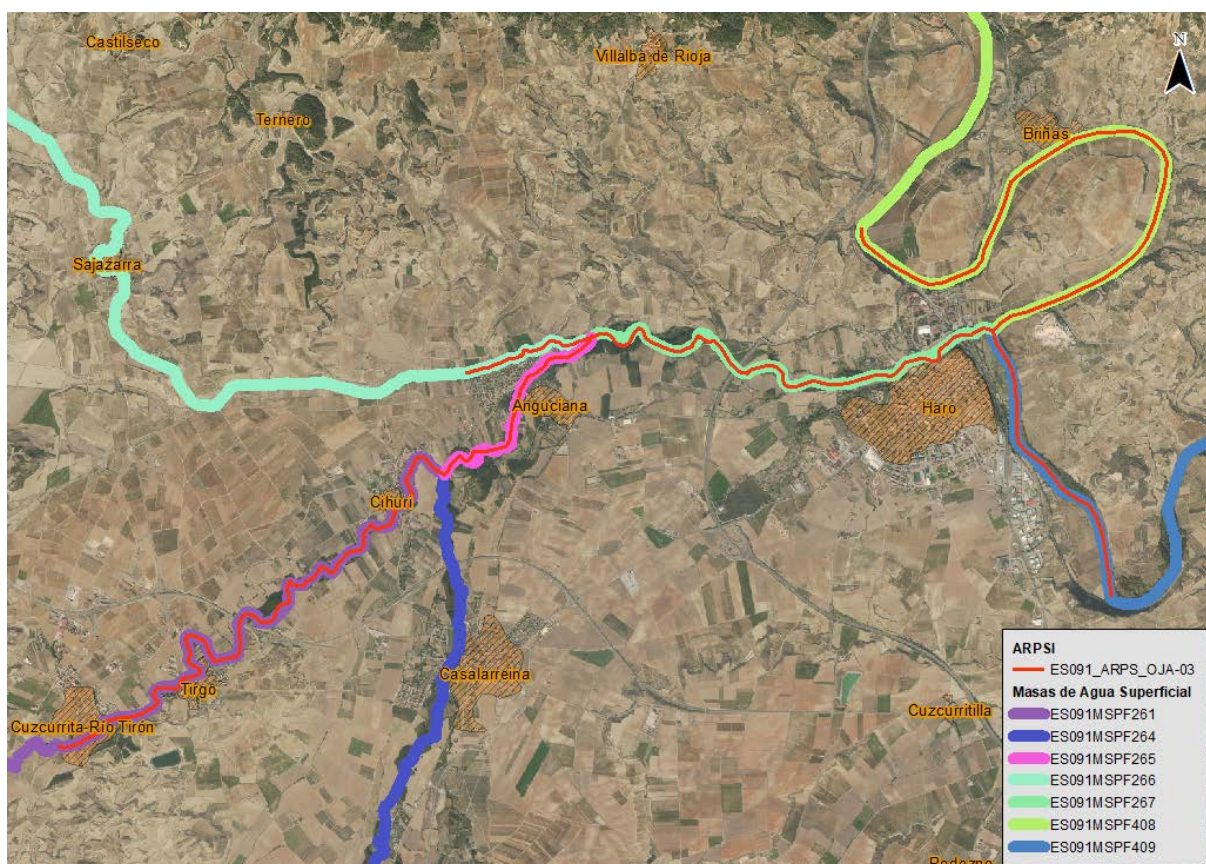


Figura 63. Ejemplo de ARPSI único establecido sobre varias masas de agua

- En cuanto al **estado global** de estos 383 tramos y subtramos de ARPSI, se distribuyen entre los que se corresponden con masas de agua de estado **Bueno o mejor** (232, un 60,57%) y los que lo hacen con masas de agua de estado **Peor que bueno** (151, un 39,43%).
- Acerca de los **objetivos medioambientales**, la distribución en los 383 tramos y subtramos de ARPSI es la siguiente:
 - ✓ 232 (un 60,57%), se asocian a masas de agua con un objetivo de Buen estado en 2021
 - ✓ 151 (un 39,43%), con un objetivo de Buen estado en 2027

En las siguientes figuras se representa la distribución de las masas de agua asociadas a los 383 tramos y subtramos de ARPSI en función de su naturaleza, estado global y objetivos medioambientales.

Tabla 22: Distribución de masas de aguas asociadas a los 383 tramos y subtramos de ARPSI en función de su naturaleza, estado global y objetivos medioambientales

Tramos ARPSI sin MA asociada				97	
Masas de Agua asociadas a tramos ARPSI				242	
Tramos ARPSI asociados a Masas de Agua				313	
Tramos y subtramos ARPSI asociados a Masas de Agua				383	
Clasificación de los tramos y subtramos ARPSI asociados a MA					
Naturaleza		Estado		Objetivos	
Natural	371	Bueno o mejor	231	Bueno estado en 2021	231
		Peor que bueno	140	Bueno estado en 2027	140
Muy modificada	11	Peor que bueno	11	Bueno estado en 2027	11
Artificial	1	Bueno o mejor	1	Bueno estado en 2021	1

Como novedad en este segundo ciclo, se ha abordado la **caracterización hidromorfológica básica realizada a los 313 tramos ARPSI identificados en la EPRI (coincidentes con Masas de Agua de la Directiva Marco del Agua de 3 ciclo)**, con el objetivo final de alcanzar un mejor conocimiento de las presiones existentes sobre estos tramos.

Para alcanzar este objetivo final, se han analizado las variables hidromorfológicas relacionadas con:

- El régimen hidrológico:
 - Posibles fuentes de alteración del régimen de caudales líquidos y sólidos
 - Conexión del tramo con masas de agua subterráneas.
- La continuidad del río.
- Las condiciones morfológicas básicas:
 - Profundidad y anchura del cauce.
 - Estructura y sustrato del lecho.
 - Estructura de la zona ribereña.

Los resultados de esta caracterización se incluyen en los apéndices 9 y 10 del Anejo 1 y son básicamente dos tipos de fichas por cada tramo (una general y otra específica) cuyo contenido se detalla en dicho anejo.

ARPSIs costeras. Masas de agua superficiales.

Como se ha visto con anterioridad la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar del MITECO, ha identificado las zonas clasificadas como de riesgo alto significativo de inundación por origen marino en el ámbito de la Demarcación Hidrográfica del Ebro. En la EPRI se estableció finalmente 1 ARPSI costera: Bajo Ebro (BEB-13).

La ARPSI costeras (o de inundación de tipo marino) tiene asociada 14 masas de agua (3 masas de tipo costera y 11 masas de tipo transición). En cuanto a la naturaleza, estado y objetivos ambientales de estas 14 masas de agua, éstas son las conclusiones:

- **Respecto a la naturaleza**, cabe indicar que las tres (3) masas de aguas costeras se consideran como naturales, mientras que de las 11 masas de agua de transición tres (3) de ellas se consideran como naturales y las ocho (8) restantes como muy modificadas.
- **Respecto al estado global**, de las 3 masas de agua costeras asociadas a la ARPSI costera, dos de ellas poseen un estado Bueno o mejor que bueno y la restante peor que bueno con un objetivo medioambiental de prórroga hasta 2027 para lograr el buen estado. Por su parte de las 11 masas de agua de transición coincidentes con ARPSIs, cinco (5) de ellas cuenta con un estado Bueno o mejor que bueno, una (1) de ella se encuentra sin evaluar, mientras que las 5 restantes están catalogadas con un estado peor que bueno con previsión de alcanzar los objetivos medioambientales para 2027.
- **Respecto a los objetivos**, de las 3 masas de agua costeras asociadas a la ARPSI costera, dos (2) de ellas tienen como objetivo mantener el Buen Estado, mientras que la restante tiene como objetivo alcanzarlo antes de 2027. De las 11 masas de agua de transición, 5 tienen como objetivo mantener el Buen Estado, 5 tienen como objetivo alcanzar el potencial buen estado en 2027 y la masa de agua restante aún debe ser evaluada.

8.4 Estado de las masas de agua subterráneas

De las 105 masas de agua subterráneas que se contemplan en el Plan Hidrológico del tercer ciclo de planificación, 83 se encuentran bajo tramos ARPSI y de éstas, 77 se encuentran en estado **Bueno o mejor** (el 92,77%) y 6 en estado **Peor que bueno** (el 7,23%).

Respecto a los objetivos ambientales, se establecen los siguientes:

- ✓ 77 masas de agua subterránea (un 92,77%) deben mantener los objetivos medioambientales actuales en el horizonte 2027, al ser su estado actual bueno o mejor que bueno.
- ✓ 6 masas de agua subterránea (un 7,23%) deben alcanzar los objetivos medioambientales en el horizonte 2027, al encontrarse actualmente en estado peor que bueno.

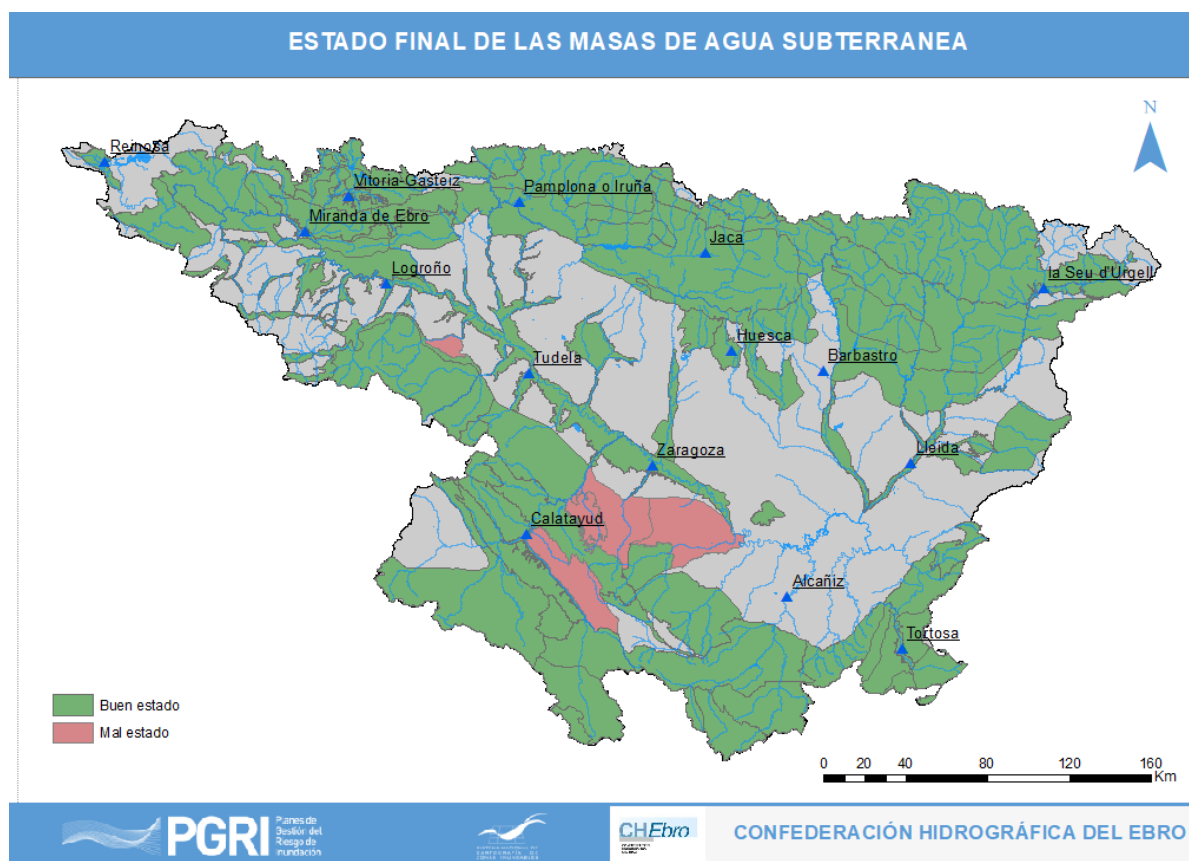


Figura 64. Estado final de las masas de agua subterráneas asociadas a tramos ARPSI

8.5 Zonas protegidas y Red Natura 2000

Según se destaca en el documento de alcance de la evaluación ambiental estratégica de los planes, hidrológico y de gestión del riesgo de inundación de la Demarcación, la Directiva 2007/60 subordina las medidas planteadas en los planes de gestión del riesgo de inundación a la obligación del cumplimiento de los objetivos ambientales definidos por los planes hidrológicos. Por otro lado, también la Directiva Marco del Agua, a través de la designación de zonas protegidas, establece una relación directa con los objetivos de protección y conservación exigidos en otras directivas europeas como la Directiva Hábitats en relación a los espacios de la Red Natura 2000.

En ese sentido, la Directiva de Inundaciones impulsa fundamentalmente la prevención de riesgos y la aplicación de medidas de protección del dominio público hidráulico, es decir, actuaciones que redundan en una disminución de los daños que causan las inundaciones y, al mismo tiempo, contribuyen al buen estado de las masas de agua a través de la mejora de sus condiciones hidromorfológicas. Por otro lado, entre los principios de sostenibilidad que deben guiar la evaluación ambiental de los planes hidrológicos y de gestión del riesgo de inundación se identifican en el documento de alcance los de contribuir al mantenimiento de un estado de conservación favorable de los ecosistemas naturales, y en particular, de los hábitats y especies que son objeto de conservación en los espacios naturales protegidos y en la Red Natura 2000 (ZEPA y LIC/ZEC), y priorizar las actuaciones que promuevan la recuperación de la continuidad longitudinal y transversal de los ríos.

Tanto el Plan hidrológico como el de gestión del riesgo de inundación deben respetar la consecución del buen estado de las aguas y que este estado no se degrade en ningún caso, respetando, además, los criterios recogidos en las diversas estrategias ambientales europeas en vigor, como por ejemplo *la Estrategia sobre la biodiversidad hasta 2020: nuestro seguro de vida y capital natural* o *la Estrategia Infraestructura verde: mejora del capital natural de Europa*, siendo la Red Natura 2000 la piedra angular de la política de biodiversidad de la Unión.

Teniendo esto en cuenta, la gestión del riesgo de inundación debe ir de la mano de la protección y restauración de los ecosistemas, y en particular de los identificados como de interés comunitario en la Red Natura 2000. A modo de ejemplo, las medidas encaminadas a la recuperación de la conectividad del río con su llanura de inundación mejoran de forma notable la capacidad de almacenamiento de agua durante un episodio de avenidas, reduciendo los potenciales impactos negativos de la inundación pero además, al mismo tiempo, facilitan el restablecimiento de procesos y dinámicas naturales que conducen a que el ecosistema fluvial mejore por sí mismo su estado ecológico, y su potencialidad para proporcionar bienes y servicios a la sociedad además de los ya mencionados de regulación/laminación, tales como recreo, protección, hábitat, conectividad, etc. Este tipo de medidas o infraestructuras verdes, en las que se trabaja a favor de la naturaleza y de las que todos se benefician (biodiversidad, población, que por un lado incrementa su seguridad y por otro obtiene una mayor calidad ambiental, y actividad económica, favorecida por nuevas oportunidades de desarrollo), son las que deben guiar una gestión del riesgo de inundación sostenible.

Dentro de las infraestructuras verdes, el tipo de medidas que de forma más efectiva y coste-eficiente puede contribuir de forma integrada a los objetivos de la Directiva de Inundaciones, la Directiva Marco del Agua y la Directiva Hábitats, son las llamadas medidas de retención natural de agua (NWRM por sus siglas en inglés). La comunicación de la Comisión sobre el plan para salvaguardar los recursos hídricos en Europa, el conocido como "*Blueprint*", establece que las NWRMs pueden reducir la vulnerabilidad frente a inundaciones y sequías, mejorar la biodiversidad y la fertilidad de los suelos y mejorar el estado de las masas de agua.

En apartados precedentes se ha estudiado la relación entre las áreas de riesgo potencial significativo de inundación (ARPSIs) y las masas de agua de la demarcación indicando su estado y el objetivo medioambiental a alcanzar en el ciclo de planificación.

En el Anejo 1 se incluyen unas tablas en las que se relacionan los tramos de ARPSI de la Demarcación Hidrográfica del Ebro vinculados a alguna de las zonas protegidas de la Red Natura 2000, distinguiendo entre Lugares de Importancia Comunitaria (LIC) y Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA). En la siguiente figura se han representado las zonas de la Red Natura 2000 y los tramos de ARPSI en el ámbito de la Demarcación.

De los 410 tramos de ARPSI existentes en la cuenca, 211 tramos coinciden espacialmente con al menos una figura de protección de la RED NATURA 2000, concretamente con un total de 116 Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA) y 239 Lugares de Importancia Comunitaria (LIC).

Aunque el valor mayoritario de coincidencia entre tramos ARPSIs y figuras de protección de la Red Natura 2000 es de 1 a 1 (105 tramos de 211), existen tramos ARPSIs que coinciden con más de una figura de protección de la Red Natura (hasta 84 tramos ARPSIs coinciden con 2 LICs/ZEPAs. Destaca uno de ellos, perteneciente al ARPSI del Medio Ebro, que afecta hasta a 9 elementos de la Red Natura. A continuación se muestra una tabla que refleja estos datos de coincidencia entre espacios RN2000 y ARPSIs.

Tabla 23: Matriz de número de LICs/ZEPAs afectados por cada tramo ARPSI.

Nº LICs/ZEPAs de RN2000 afectados	Nº tramos ARPSIS
1	105
2	84
3	14
4	5
5	1
6	1
9	1

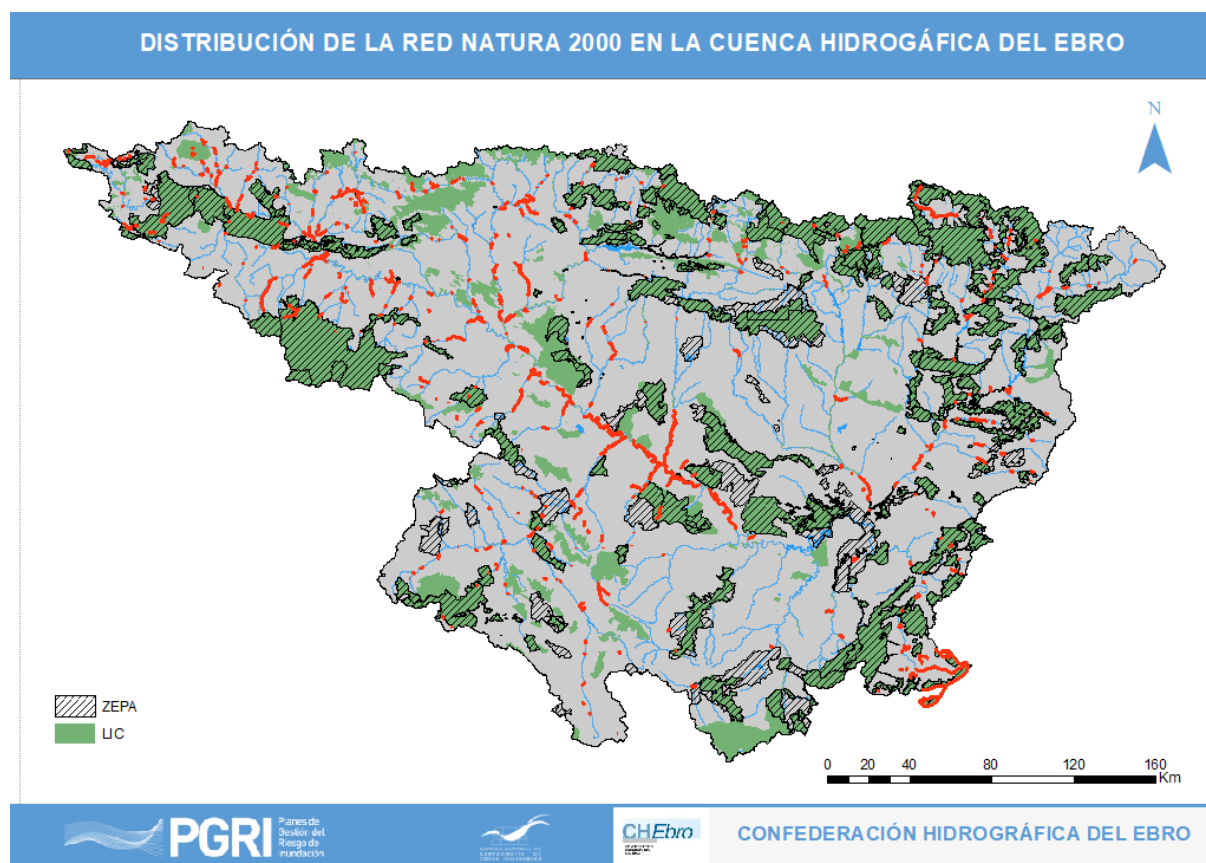


Figura 65. Zonas protegidas de la Red Natura 2000 y tramos de ARPSI en la Demarcación

9 Planificación de las autoridades de Protección Civil ante el riesgo de inundación

En el presente apartado, se expone el contenido de los diferentes planes de Protección Civil que afectan a la gestión del riesgo de inundación. También se incluye un apartado específico para detallar los nuevos desarrollos de acuerdo con la Ley 07/2012 del Sistema Nacional de Protección Civil

9.1 Planes de Protección Civil existentes a nivel nacional, autonómico y local

Respecto los Planes de protección Civil que afectan a la demarcación hidrográfica del Ebro, se estructura esta información en tres niveles: Estatal, Autonómico y Local.

9.1.1 Nivel Estatal

La Ley 17/2015, de 9 de julio, del Sistema Nacional de Protección Civil, establece que la protección civil, como instrumento de la política de seguridad pública, es el servicio público que protege a las personas y bienes garantizando una respuesta adecuada ante los distintos tipos de emergencias y catástrofes originadas por causas naturales o derivadas de la acción humana, sea ésta accidental o intencionada. En su artículo 13 del capítulo III. Planificación, se establece que, *“La Norma Básica de Protección Civil, aprobada mediante real decreto a propuesta del titular del Ministerio del Interior, y previo informe del Consejo Nacional de Protección Civil, establece las directrices básicas para la identificación de riesgos de emergencias y actuaciones para su gestión integral, el contenido mínimo y los criterios generales para la elaboración de los Planes de Protección Civil, y del desarrollo por los órganos competentes de las actividades de implantación necesarias para su adecuada efectividad”*. En artículo 15. Tipos de Planes, se establece que *“Son Planes Especiales los que tienen por finalidad hacer frente a los riesgos de inundaciones;... Los Planes Especiales podrán ser estatales o autonómicos, en función de su ámbito territorial de aplicación, y serán aprobados por la Administración competente en cada caso...”*

Por Real Decreto 407/1992, de 24 de abril, se aprobó la Norma Básica de Protección Civil en la que se dispone que serán objeto de Planes Especiales, entre otras, las emergencias por inundaciones, y que se elaborarán de acuerdo con una Directriz Básica previamente aprobada por el Gobierno. La Directriz Básica de Planificación de Protección Civil ante el Riesgo de Inundaciones fue aprobada por Acuerdo del Consejo de Ministros del 9 de diciembre de 1994. La Directriz establece los requisitos mínimos que deben cumplir los correspondientes planes en cuanto a fundamentos, estructura, organización y criterios operativos y de respuesta. Así, las comunidades autónomas han ido aprobando sus planes especiales ante el riesgo de inundaciones siguiendo los requisitos establecidos por la Directriz. Además, la Directriz Básica establece en su punto 3.3.4 la necesidad de la aprobación de un Plan Estatal de Protección Civil ante el riesgo de inundaciones, que fue aprobado por Acuerdo del Consejo de Ministros el 29 de julio de 2011.

En la Directriz Básica de Planificación de Protección Civil ante el Riesgo de Inundaciones se clasifican las áreas inundables del territorio con arreglo a los criterios siguientes:

- Zona de inundación frecuente: las zonas inundables por avenidas de período de retorno de cincuenta años.
- Zonas de inundación ocasional: aquellas inundables por avenidas de período de retorno entre cincuenta y cien años.
- Zonas de inundación excepcional: las que se inundan por avenidas de período de retorno entre cien y quinientos años.

Tal y como establece la Directriz Básica de Planificación de Protección Civil ante el Riesgo de Inundaciones, y también recoge en consecuencia el Plan Estatal de Protección Civil ante el riesgo de inundaciones, se considerarán todas aquellas inundaciones que representen un riesgo para la población y sus bienes, produzcan daños en infraestructuras básicas o interrumpan servicios esenciales para la comunidad, las cuales se pueden encuadrar en los tipos siguientes (se ha de destacar que la identificación del riesgo de inundaciones se efectuará de conformidad con lo establecido en el Real Decreto 903/2010):

- a) Inundaciones por precipitación «in situ».
- b) Inundaciones por escorrentía, avenida o desbordamiento de cauces, provocada o potenciada por: precipitaciones, deshielo o fusión de nieve, obstrucción de cauces naturales o artificiales, invasión de cauces, aterramientos o dificultad de avenamiento y acción de las mareas.
- c) Inundaciones por rotura o la operación incorrecta de obras de infraestructura hidráulica.

Además las inundaciones son el riesgo natural que a lo largo del tiempo ha producido los mayores daños tanto materiales como en pérdida de vidas humanas. Por lo tanto, resulta necesario prever la organización de los medios y recursos, materiales y humanos, que podrían ser requeridos para la asistencia y protección a la población, en caso de que suceda una catástrofe por inundaciones que afectase al territorio español.

El objetivo del Plan Estatal de Protección Civil frente a Inundaciones es establecer la organización y los procedimientos de actuación de aquellos servicios del Estado y, en su caso, de otras entidades públicas y privadas, que sean necesarios para asegurar una respuesta eficaz ante los diferentes tipos de inundaciones que puedan afectar al Estado español. El Plan se fundamenta operativamente en los Planes de Protección Civil Especiales frente a este riesgo o, en su defecto, en los Territoriales de las Comunidades Autónomas afectadas.

Este Plan Estatal tiene el carácter de Plan Director, en tanto establece los aspectos generales, organizativos y funcionales, de la planificación que habrán de concretarse en la planificación operativa (planes de coordinación y apoyo) y en procedimientos específicos de actuación.

Con el fin de minimizar los daños producidos por inundaciones, es necesario establecer sistemas de alerta hidrometeorológica que permitan la toma anticipada de las decisiones necesarias a las autoridades del Sistema Nacional de Protección Civil. Para ello se contará con los sistemas de información hidrológica de las administraciones hidráulicas y los

sistemas de predicción meteorológica de la Agencia Estatal de Meteorología que permitirán minimizar los posibles daños. También se establece una sistemática de alerta en el caso de rotura o avería grave de presas y balsas de interés general.

La Dirección General de Protección Civil y Emergencias, con el apoyo técnico de la Agencia Estatal de Meteorología y de las Confederaciones Hidrográficas, ante la detección de cualquier indicio que haga suponer el inicio de una inundación, independientemente de la tipología de esta, procederá al seguimiento, cruce y posterior análisis de los siguientes aspectos:

- Información y predicciones meteorológicas.
- Situación de llenado de los embalses.
- Seguimiento hidrológico de las diferentes estaciones de aforo.
- Condiciones y volumen de deshielo.
- Humedad del suelo.
- Desarrollo de la vegetación y zonas afectadas por incendios.
- Análisis histórico de las diferentes inundaciones ocurridas en las áreas con situación más desfavorable.
- Análisis de la carga sólida potencialmente transportable por las corrientes.
- Análisis de los fenómenos asociados a la inundación potencialmente dañinos (movimientos de ladera, expansividad de arcillas, reactivación de karstificación, sufusión y sifonamiento).

En cuanto a las fases del Plan Estatal, de acuerdo con lo establecido por la Directriz Básica en su capítulo 2.5, se distinguen las fases y situaciones siguientes:

- A) Fase de pre-emergencia.

Fase caracterizada por la existencia de información sobre la posibilidad de ocurrencia de sucesos capaces de dar lugar a inundaciones, tanto por desbordamiento como por “precipitaciones in situ”.

- B) Fase de emergencia.

Esta fase tendrá su inicio cuando del análisis de los parámetros meteorológicos e hidrológicos se concluya que la inundación es inminente o se disponga de informaciones relativas a que ésta ya ha comenzado, y se prolongará durante todo el desarrollo de la inundación, hasta que se hayan puesto en práctica todas las medidas necesarias de protección de personas y bienes y se hayan restablecido los servicios básicos en la zona afectada.

En esta fase se distinguen las cuatro situaciones (0, 1, 2 y 3), en gravedad creciente.

- B) Fase de normalización.

Fase consecutiva a la de emergencia, que se prolongará hasta el restablecimiento de las condiciones mínimas imprescindibles para el retorno a la normalidad en las zonas afectadas por la inundación.

Respecto a la organización, le corresponde al o a la Ministro/a del Interior el ejercicio de las funciones que le son atribuidas por la Ley 17/2015, de Protección Civil, en su artículo 29, y en particular la declaración de interés nacional de una determinada emergencia por inundaciones, así como la superior dirección de las actuaciones de emergencia, utilizando para ello la organización dispuesta en el Plan Estatal de Protección Civil frente al Riesgo de Inundaciones, así como las previsiones de los Planes de Comunidades Autónomas y de Entidades Locales, que sean de aplicación.

En cuanto a los criterios para la elaboración de los protocolos de alerta hidrológica, se recogen en el Anejo I del Plan Estatal de Protección Civil frente a Inundaciones.

9.1.2 Nivel Autonómico

El artículo 3.4 de la Directriz Básica de Planificación de Protección Civil ante el Riesgo de Inundaciones establece que las Comunidades Autónomas desarrollarán unos Planes ante el Riesgo de Inundaciones en los que se definan la organización y procedimientos de actuación de los recursos y servicios cuya titularidad corresponda a la Comunidad Autónoma de que se trate y los que puedan ser asignados al mismo por otras Administraciones Públicas y de otros pertenecientes a entidades públicas o privadas, al objeto de hacer frente a las emergencias por riesgo de inundaciones, dentro del ámbito territorial de aquella.

En consecuencia, la mayoría comunidades autónomas que están integradas en el ámbito territorial de la Demarcación Hidrográfica del Ebro han ido redactando sus respectivos Planes Especiales ante el riesgo de inundaciones. A continuación, se resume la información recabada de cada Plan en lo referente a la evaluación del riesgo por inundaciones.

Es por ello que todas las comunidades autónomas han ido aprobando sus planes especiales ante el riesgo de inundaciones siguiendo los requisitos establecidos por la Directriz y algunos de ellos se han ido actualizando para tener en cuenta lo establecido en el Real Decreto 903/2010 de evaluación y gestión de riesgos de inundación, y en los Planes de Gestión de Riesgo de Inundación y los mapas de peligrosidad y riesgo de las demarcaciones según su ámbito. En la siguiente tabla se muestran las fechas de aprobación de los distintos planes autonómicos y su actualización si fuese necesaria. Aquellos planes aprobados o actualizados a partir de 2015 aproximadamente ya incluyen lo establecido en el RD 903/2010 y en los PGRI.

Tabla 24: Fechas de aprobación, revisión y homologación de los Planes Especiales de Protección Civil ante el riesgo de inundación a nivel autonómico.

Fechas aprobación, revisión y homologación Planes Especiales Protección Civil ante el riesgo de inundación			
	Publicación	Homologación* por la Comisión Nacional de Protección Civil**	Última actualización
Aragón	04/12/2006	19/07/2006	23/10/2019

Fechas aprobación, revisión y homologación Planes Especiales Protección Civil ante el riesgo de inundación			
	Publicación	Homologación* por la Comisión Nacional de Protección Civil**	Última actualización
			Decreto 201/2019
Cantabria	27/09/2010	24/03/2010	
Castilla-La Mancha	19/05/2010	24/03/2010	14/10/2020 Orden de 28/04/2010
Castilla y León	03/03/2010	24/03/2010	
Cataluña	22/08/2006	19/07/2006	10/02/2015 Acuerdo gov/14/2015,
Comunidad Valenciana	17/09/1999	23/03/1999	
La Rioja	30/01/2019	10/09/2018*	
Navarra	25/02/2002	21/02/2002	02/03/2018 Acuerdo del Gobierno de Navarra, de 7/02/ 2018
País Vasco	15/06/1999	23/03/1999	21/01/2015 Resolución 3/2015,

* La "Comisión Nacional de Protección Civil" ha pasado a denominarse "Consejo Nacional de Protección Civil".

** A partir de la entrada en vigor de la Ley 17/2015 se suprime el mecanismo de homologación de los planos por otro más adecuado a la distribución competencial.



Figura 66. Ámbito territorial de la Demarcación Hidrográfica del Ebro.

A continuación se expondrán los Planes Especiales de Protección Civil ante el Riesgo de Inundaciones de las Comunidades Autónomas de Aragón, Cantabria, Castilla-La Mancha, Castilla y León, Cataluña, Comunidad Valenciana, La Rioja, Navarra y el País Vasco que son las que integran el ámbito de la Demarcación Hidrográfica del Ebro:

Plan especial de Protección Civil ante Inundaciones en la Comunidad Autónoma de Aragón. Actualizado en 2019.

<http://www.boa.aragon.es/cgi-bin/EBOA/BRSCGI?CMD=VEROBJ&MLKOB=1092477021313>

El Plan tiene por objeto el establecer la organización y los procedimientos de actuación de los recursos y servicios públicos o privados al objeto de hacer frente a las emergencias por riesgo de inundaciones, provocadas bien por precipitaciones, por avenidas extraordinarias de ríos o por rotura de presas, dentro del ámbito territorial de la Comunidad Autónoma de Aragón.

Para ello se analizan y clasifican los daños, se establece una estructura de operatividad y unos procedimientos de actuación, y se cuantifican los medios y recursos disponibles de tal manera que, en el caso de ocurrir unas inundaciones, haya una actuación rápida, una coordinación eficaz, una minimización de los daños ocurridos y un aumento de la seguridad ciudadana.

Las funciones básicas que desarrolla este Plan son:

- Recopilar y analizar la información territorial como el clima, las características geológicas y geomorfológicas, la red hidrográfica, el régimen hidrológico, la cubierta vegetal y usos del suelo, las redes y puntos de observación foronómica y meteorológica y los núcleos urbanos.
- Precisar la zonificación del territorio en función del riesgo de inundaciones según la «Directriz Básica de Planificación de Protección Civil ante el Riesgo de Inundaciones».
- Delimitar áreas según posibles requerimientos de intervención para protección de la población y localizar la infraestructura física de previsible utilización en las operaciones de emergencia.
- Concretar la estructura organizativa y los procedimientos para la intervención en emergencias por inundaciones, dentro de la Comunidad Autónoma de Aragón.
- Establecer una conexión entre las informaciones meteorológicas e hidrológicas y las medidas o actuaciones de previsión y alarma mediante un sistema de alarma que permita adoptar las medidas necesarias antes de producirse efectos no deseados.
- Planificar los procedimientos de alerta por inundaciones generadas por rotura o funcionamiento incorrecto de las presas.
- Establecer los sistemas de articulación con las organizaciones de las Administraciones Locales de su ámbito territorial.

- Definir las directrices y criterios de planificación para la elaboración de Planes de actuación de ámbito local frente a inundaciones en aquellos municipios o localidades que tengan riesgo de inundaciones.
- Establecer las directrices para la implantación y el mantenimiento del Plan.
- Prever los mecanismos y procedimientos de coordinación con el Plan Estatal de Protección Civil ante el Riesgo de Inundaciones, para garantizar su adecuada integración.
- Prever el procedimiento de catalogación de medios y recursos específicos a disposición de las actuaciones previstas.
- Especificar procedimientos de información a la población.

El Plan Especial de Protección Civil de la Comunidad Autónoma de Aragón fue homologado por la Comisión Nacional de Protección Civil con fecha 19 de julio de 2006 y en 2019 (Decreto 201/2019 de 8 de octubre) ha sido sometido a una revisión ordinaria que incorpora la información contenida en los Planes de Gestión del Riesgo de Inundación del primer ciclo.

Plan Especial de Protección Civil de la Comunidad Autónoma de Cantabria ante el Riesgo de Inundaciones, INUNCANT

<https://112.cantabria.es/documents/1627974/1649793/Decreto+57-2010.pdf>

El INUNCANT se estructura en los siguientes capítulos:

Un primer capítulo sobre los principios generales del plan en el que se define el marco legal, el objeto y alcance del mismo, su ámbito de aplicación, su vigencia, el planeamiento territorial de ámbito municipal, así como los planes de autoprotección y los planes de emergencia de presas.

En el segundo capítulo se describe la información territorial en la que se incluyen datos geográficos, factores geológicos y geomorfológicos y la orografía del territorio. Además se exponen aspectos hidrográficos, con la descripción de vertientes y cuencas, climáticos, hidrológicos, de infraestructura hidráulica y de la cubierta vegetal, así como aspectos relacionados con la demografía y usos del territorio.

En el tercer capítulo se establecen las zonas inundables y puntos conflictivos que aporten información significativa para la previsión y estrategias de intervención para hacer frente a las situaciones de emergencia producidas por las inundaciones.

En el cuarto capítulo se estudia el riesgo de inundación, mediante la zonificación del territorio.

En el quinto capítulo, se describe la estructura organizativa del plan, así como las funciones para la dirección y coordinación de las actuaciones que sean necesarias en situaciones de emergencia.

En el sexto capítulo se describe la operatividad y los procedimientos de movilización de medios y recursos de acuerdo con la titularidad jurídica y competencias de las distintas Administraciones Públicas.

En el séptimo capítulo se relacionan los medios y recursos, tanto humanos como materiales, que se pueden utilizar en cualquier momento en situaciones de emergencia provocadas por inundaciones u otros fenómenos geológicos asociados.

Por último, en el octavo capítulo se definen las condiciones de implantación, mantenimiento y revisión del propio Plan. En consecuencia, este capítulo establece los criterios en base a los cuáles se proyecta la viabilidad y eficacia del INUNCANT a lo largo del tiempo.

El Plan Especial de Protección Civil sobre el Riesgo de Inundaciones fue informado favorablemente por la Comisión de Protección Civil de la Comunidad Autónoma de Cantabria con fecha 11 de marzo de 2010 y fue homologado por la Comisión Permanente de la Comisión Nacional de Protección Civil con fecha 24 de marzo de 2010.

Plan Especial de Protección Civil ante el Riesgo de Inundaciones de la Comunidad de Castilla-La Mancha (PRICAM). Actualizado en 2015.

El PRICAM establece la organización y procedimientos de actuación de los recursos y servicios cuya titularidad corresponda a la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha y los que pueden ser asignados al mismo por otras administraciones públicas y de los pertenecientes a entidades públicas privadas, con la finalidad de hacer frente a las emergencias por riesgo de inundación en la Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha. Este Plan debe prever la coordinación con el Plan Territorial de Emergencia de Castilla-La Mancha (PLATECAM), con los Planes de Emergencia de Presas y con los Planes de Emergencia Municipal a elaborar por los municipios que les corresponda.

El objeto principal del presente estudio es la clasificación o jerarquización del territorio perteneciente a la Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha en función del nivel de riesgo asociado a fenómenos de inundaciones; discretizando espacialmente en los núcleos de población y elementos ambientales (tal y como se recomienda en el Plan Territorial de Emergencia de Castilla-La Mancha, PLATECAM).

El Plan Especial de Protección Civil de la Comunidad Autónoma de Castilla - La Mancha fue homologado por la Comisión Nacional de Protección Civil con fecha 24 de marzo de 2010 y en 2015 (orden de 08/06/2015) fue sometido a su primera revisión.

https://docm.castillalamancha.es/portaldocm/descargarArchivo.do?ruta=2015/06/15/pdf/2015_7059.pdf&tipo=rutaDocm

En esta revisión, fruto de la experiencia acumulada en los cuatro años desde su puesta en marcha del Plan anterior, se ha constatado, que, en términos generales, el análisis de riesgos era adecuado, como lo demuestra el hecho de que las situaciones de emergencias por inundaciones producidas en ese periodo se han producido en todos los casos en municipios incluidos en alguna de las zonas de riesgo contempladas del Plan. Por tanto, la

revisión ha consistido, básicamente, en la puesta al día de las referencias normativas, las relaciones con otros instrumentos de planificación y los directorios.

No se incorpora por tanto la información contenida en los Planes de Gestión del Riesgo de Inundación del primer ciclo en esta revisión del PRICAM, cuyas principales premisas han sido las siguientes:

- Se ha mantenido el Análisis de Riesgo que contenía la anterior versión del PRICAM hasta que estén finalizados los mapas de peligrosidad y riesgo y los planes de gestión del riesgo de inundación de las diferentes cuencas hidrográficas incluidas en el territorio de la comunidad autónoma de Castilla-La Mancha.
- Se ha actualizado el elenco de cargos públicos y se introducen nuevos órganos en la estructura directiva de la respuesta a la emergencia, como es el caso del Comité de Análisis y Seguimiento Provincial (CASP), tal como determina la revisión del PLATECAM.
- Han sido actualizadas cifras de población, Planes de Emergencia de Presas y se han rectificado errores en denominaciones de vías y lugares
- Se ha adecuado el marco legal a las nuevas disposiciones promulgadas sobre la materia en cualquier ámbito, ya sea comunitario, estatal o autonómico, en particular la Directiva 2007/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de la Unión Europea, de 23 de octubre de 2007, relativa a la “Evaluación y la gestión de los riesgos de inundación” y el Real Decreto 903/2010, de 9 de julio, que la transpone al ordenamiento jurídico español.
- Se ha actualizado la información procedente del Plan Nacional de Predicción y Vigilancia de Fenómenos Meteorológicos Adversos, METEOALERTA, V. 5 en lo que afecta a la región de Castilla-La Mancha.

Plan de Protección Civil ante el Riesgo de Inundaciones en la Comunidad Autónoma de Castilla y León (INUNCyL)

<https://www.jcyl.es/web/es/administracionpublica/proteccion-civil/planificacion-proteccion-civil.html>

El plan de protección civil ante el riesgo de inundaciones en Castilla y León (INUNCyL) tiene entre sus objetivos la prevención de los daños que puedan causar las inundaciones en el ámbito geográfico de la Comunidad Autónoma, así como la protección de las personas, los bienes y el medio ambiente. Para ello es necesaria una actuación rápida, eficaz y coordinada de los recursos públicos y/o privados ante las emergencias que puedan generarse como consecuencia de las inundaciones.

Este Plan establece los requisitos mínimos en cuanto a fundamentos, estructura, organización y criterios operativos y de respuesta que son homologados e implantados en el ámbito territorial de Castilla y León. Prevé a su vez un diseño que haga posible la coordinación con servicios y medios de otras Administraciones.

Teniendo en cuenta lo establecido tanto en la Directriz Básica de Protección Civil ante el riesgo de inundaciones (1995) como en la Directiva Europea 2007/60/CE, relativa a la evaluación y gestión de los riesgos de inundación, el Plan persigue los siguientes objetivos:

- Estudio de las inundaciones históricas, y su análisis estadístico relacionando eventos de inundación con variables físicas de las cuencas.
- Análisis de las cuencas y subcuencas de Castilla y León, determinando sus características.
- Generación de cartografía relativa a variables relacionadas con el análisis de riesgo (peligrosidad y vulnerabilidad) y con la gestión de emergencias.
- Clasificación del nivel de riesgo de inundación de los núcleos de población de Castilla y León.

El Plan Especial de Protección Civil de la Comunidad Autónoma de Castilla y León fue homologado por la Comisión Nacional de Protección Civil con fecha 24 de marzo de 2010 y desde entonces no ha sido sometido a ninguna actualización para incorporar la información contenida en los Planes de Gestión del Riesgo de Inundación del primer ciclo.

Plan Especial de Emergencias por Riesgo de Inundaciones de Cataluña. Actualizado en 2015

http://interior.gencat.cat/web/.content/home/030_arees_dactuacio/proteccio_civil/plans_de_proteccio_civil/plans_de_proteccio_civil_a_catalunya/documents/inuncat.pdf

El objetivo del plan INUNCAT es hacer frente a las emergencias por inundaciones, dentro del ámbito territorial de Cataluña, estableciendo los avisos, la organización y los procedimientos de actuación de los servicios de la Generalidad de Cataluña, de las otras administraciones públicas y de las entidades privadas.

El plan INUNCAT cuantifica y localiza dentro de todo el territorio de Cataluña, los aspectos fundamentales para el análisis del riesgo, vulnerabilidad, zonificación del territorio, establecimiento de las épocas de peligro y despliegue de medios y recursos y localización de infraestructuras de apoyo para los trabajos de actuación en caso de emergencia.

Es preciso tener una buena planificación para poder hacer frente y poder minimizar los posibles efectos y daños que se puedan producir, por inundaciones, sobre las personas, los bienes y el medio ambiente, y que permita restablecer la normalidad para la población en el menor tiempo posible.

Se han introducido en este plan las cuestiones siguientes:

- Estudio de riesgo y vulnerabilidad.
- Concreción del plan INUNCAT en el territorio con los planes de actuación de sectores de riesgo. Estos planes de actuación incluirán un estudio más detallado de vulnerabilidad (con las zonas de intervención), las medidas de protección a la población y la operatividad, entre otros.
- Dentro de estos estudios de sectores quedarán incluidos los estudios de inundabilidad en caso de ruptura de algunos pantanos.

- Organización de los grupos de actuación con la incorporación al plan de un nuevo grupo de actuación con la importante función de, en caso de inundación, evaluar el estado, valorar la evolución y prever su alcance.
- Incidencia en el aspecto preventivo del Plan. Se Establecerá un mecanismo del preaviso y prealerta.

El Plan Especial de Protección Civil de la Comunidad Autónoma de Cataluña fue homologado por la Comisión Nacional de Protección Civil con fecha 19 de julio de 2006 y desde entonces y ha sido sometido a una actualización en febrero de 2015, teniendo en cuenta el Real Decreto 903/2010, de 9 de julio, de evaluación y gestión del riesgo de inundaciones (apartado 2.9 de la Memoria - INUNCAT).

Plan Especial ante el Riesgo de Riesgo de Inundaciones en La Comunidad Valenciana

http://www.112cv.gva.es/estatico/PE_Inundaciones/PlanEspecial.pdf

El Plan Especial frente al riesgo de inundaciones será considerado Plan Director de la planificación territorial de ámbito inferior que se elabore en la Comunidad Valenciana ante este riesgo. En este sentido, establecerá tanto las funciones básicas como el contenido mínimo de los Planes de Actuación Municipal ante este riesgo y definirá el marco organizativo general que posibilite la plena integración de éstos y de los Planes de Presas en el Plan Especial.

Por tanto, para hacer frente a los riesgos derivados de las inundaciones, en el ámbito territorial de la Comunidad Valenciana, existirán tres tipos de planes:

- Plan Especial
- Planes de Actuación Municipal
- Planes de Presa.

El Plan Especial de Protección Civil de la Comunidad Valenciana fue homologado por la Comisión Nacional de Protección Civil con fecha 23 de marzo de 1999, actualizándose su contenido el 17 de noviembre de 2010 y revisándose el 1 de abril de 2018.

Plan especial de protección civil de la comunidad autónoma de La Rioja ante inundaciones (INUNCAR)

https://ias1.larioja.org/boletin/Bor_Boletin_visor_Servlet?referencia=9351190-1-PDF-522251-X

El Plan Especial de la Comunidad Autónoma de La Rioja ante Inundaciones forma parte de las acciones públicas del Gobierno de La Rioja en materia de protección civil y atención de emergencias para hacer frente a los riesgos específicos susceptibles de un Plan Especial, entre ellos las inundaciones provocadas por precipitaciones in situ, avenidas de ríos o

rotura de presas, teniendo carácter de normativa sectorial aplicable a cada origen de inundación.

El objeto fundamental del plan es establecer la organización y procedimientos de actuación de los recursos y servicios propios de la Comunidad Autónoma de la Rioja, de los que puedan ser asignados al mismo por otras administraciones públicas y de otros pertenecientes a entidades públicas y privadas en los casos de emergencias por inundaciones asegurando la necesaria coherencia operativa entre los mismos, al objeto de que no pueda darse en ningún caso situaciones disfuncionales.

Las funciones básicas que desarrolla el Plan Especial de Emergencia por Inundaciones de La Rioja son las siguientes:

- Analizar, y recopilar información disponible, sobre los factores geomorfológicos, hidrológicos, hidráulicos, estructurales, de ocupación, de usos del suelo, u otros que determinan los riesgos potenciales de las inundaciones.
- Delimitar espacialmente la peligrosidad y el riesgo de inundaciones concretando áreas y estableciendo las condiciones y las medidas correctoras para la reducción y control del riesgo para la seguridad de las personas, bienes y medio ambiente a efectos urbanísticos y de ordenación territorial.
- Establecer la necesaria conexión entre las informaciones meteorológicas e hidrológicas y las medidas o actuaciones de previsión y alarma, mediante un sistema de alerta precoz que permita adoptar las medidas necesarias antes de producirse efectos no deseados.
- Delimitar áreas según posibles requerimientos de intervención para protección de la población y localizar la infraestructura física de previsible utilización en las operaciones de emergencia.
- Concretar la estructura organizativa y los procedimientos para la intervención en emergencias por inundaciones dentro del territorio de la Comunidad Autónoma de La Rioja.
- Prever los mecanismos y procedimientos de coordinación con el Plan Estatal de Protección Civil ante el Riesgo de Inundaciones y con el Plan de Gestión de Riesgo de Inundación de la cuenca del Ebro garantizando una adecuada integración.
- Establecer los sistemas de articulación con las organizaciones de las Administraciones Locales de su ámbito territorial.
- Prever los procedimientos de alerta ante inundaciones generadas por rotura o funcionamiento incorrecto de presas, así como las actuaciones necesarias para el aviso a las autoridades municipales y a la población y para la protección de personas y bienes.
- Especificar los procedimientos de información a la población.
- Catalogar los medios y los recursos específicos de las actuaciones previstas en las situaciones de emergencia.

Plan Especial de Protección Civil ante el Riesgo de Inundaciones de La Comunidad Foral de Navarra. Actualizado en 2018

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

El presente Plan pretende mediante la aplicación de una metodología técnico-científica y funcional, por un lado el conocimiento del territorio navarro y el riesgo de inundación que soporta y por otro hacer frente, de forma ágil y coordinada a las posibles emergencias que eventualmente puedan generarse.

La inclusión de los Planes de ámbito local frente a inundaciones, de Presas y de las Cuencas de los Ríos conforme se vayan elaborando, así como la actualización o incorporación de datos referentes al análisis del riesgo, posteriores a la aprobación y homologación del presente Plan, serán efectivas con el único requisito del informe favorable de la Comisión de Protección Civil de la Comunidad Foral de Navarra.

En un anexo se recoge el documento “PROCEDIMIENTO PARA EL AVISO ANTE PREVISIÓN DE INUNDACIONES”, en el que se recogen, de forma resumida, los aforadores existentes en las distintas cuencas de los ríos que discurren por Navarra, los niveles de prealerta y aviso de los mismos, las zonas de interés en caso de inundaciones, las poblaciones a alertar en cada caso, etc.

En la modificación del Plan Especial de Emergencias ante el Riesgo de Inundaciones en la Comunidad Foral de Navarra de 2018, se ha completado el estudio histórico con las inundaciones acaecidas en Navarra desde 1993 hasta 2015 (aunque ya han sido tenidas en cuenta para la elaboración de la evaluación preliminar del riesgo de inundación, de los mapas de peligrosidad por inundación y de los mapas de riesgo de inundación) y se ha adaptado el análisis de inundaciones a los citados Mapas de Peligrosidad y de Riesgo.

El resultado final difiere del recogido en el anterior Plan, además de la adaptación a los Mapas de Peligrosidad y de Riesgo, se ha alineado el Plan con las políticas de ordenación del Territorio y se han incrementado las medidas preventivas, siendo de especial importancia la nueva relación de municipios que deberán redactar y aprobar su plan de Actuación Municipal.

Con esta nueva modificación, además de adaptarse al Real Decreto 903/2010, de 9 de julio, de evaluación y gestión del riesgo de inundaciones, se intenta conseguir una política preventiva de protección civil para hacer frente a las inundaciones y una respuesta rápida, eficaz, eficiente y coordinada de todas las Administraciones Públicas, para evitar o minimizar las consecuencias de las inundaciones si se producen.

El Plan Especial de Protección Civil de la Comunidad Autónoma de Navarra fue homologado por la Comisión Nacional de Protección Civil con fecha 21 de febrero de 2002 y ha sido actualizado en enero de 2018.

Plan Especial de Emergencias ante el Riesgo de Inundaciones de La Comunidad Autónoma del País Vasco. Actualizado en 2015

https://www.euskadi.eus/contenidos/informacion/planes_inundaciones/es_doc/adjuntos/PEE%20inundaciones-es.pdf

El Plan Especial de Emergencia ante el Riesgo de Inundaciones en El País Vasco se integra en el Sistema de Emergencias de la Comunidad Autónoma Vasca-Larrialdei Aurrigitoko Bidea (LABI), que abarca los distintos riesgos específicos susceptibles de un plan especial, entre ellos las inundaciones provocadas bien por precipitaciones extremas in situ, avenidas extraordinarias de ríos o rotura de presas.

El objeto fundamental del PLAN es establecer la organización y procedimientos de actuación de los recursos y servicios propios de la Comunidad Autónoma Vasca en los casos de emergencias por inundaciones, asegurando la necesaria coherencia operativa entre los mismos, al objeto de que no pueda darse en ningún caso situaciones disfunciones.

Asimismo, este Plan Especial de la CAPV se desarrolla de acuerdo con la Directriz Básica de Planificación de Protección Civil ante el Riesgo de Inundaciones, que establece los requisitos mínimos de su contenido con el fin de presentar una coordinación conjunta con el resto de las Administraciones implicadas ante la existencia de un posible interés supraautonómico, tal y como se determina en el apartado 9 de la Norma Básica de Protección Civil.

Las funciones básicas que desarrolla el Plan Especial de Emergencia por Inundaciones del País Vasco son las siguientes:

- Recopilar y analizar los factores del País Vasco geomorfológicos, hidrológicos, físicos, estructurales, forestales, demográficos y urbanísticos, que determinan los riesgos potenciales de las inundaciones.
- Definir las zonas del País Vasco en función del riesgo de inundaciones y las previsibles consecuencias, delimitando áreas según los requerimientos de intervención para protección de la población y localizando la infraestructura física a utilizar en las operaciones de emergencias.
- Prever la estructura organizativa y los procedimientos para la intervención en emergencias por inundaciones dentro del territorio de la Comunidad Autónoma Vasca.
- Crear la plena coordinación con el Plan Estatal de Protección Civil ante el Riesgo de Inundaciones, garantizando una adecuada integración.
- Establecer la necesaria conexión entre las informaciones meteorológicas e hidrológicas y las medidas o actuaciones de previsión y alarma, mediante un sistema de alerta precoz que permita adoptar las medidas necesarias antes de producirse efectos no deseados.

- Establecer las directrices para la elaboración de planes de actuación de ámbito local de aquellos municipios o entidades locales por este riesgo y los sistemas de articulación con los mismos.
- Prever los procedimientos de alerta ante inundaciones generadas por rotura o funcionamiento incorrecto de presas, así como las actuaciones necesarias para el aviso a las autoridades municipales y a la población y para la protección de personas y bienes.
- Especificar los procedimientos de información a la población.
- Catalogar los medios y los recursos específicos de las actuaciones previstas en las situaciones de emergencia.

El Plan Especial de Protección Civil del País Vasco ha sido recientemente actualizado, habiendo sido aprobado por acuerdo de Consejo de Gobierno en sesión de enero de 2015. Se ha recurrido a los trabajos realizados en cumplimiento del Real Decreto 903/2010 de Evaluación y Gestión de Riesgos de Inundación, que transpone la Directiva Europea 2007/60

9.1.3 Nivel local. Planes de Actuación de Ámbito Local

Tal y como se recoge en la Directriz Básica de Planificación de Protección Civil ante el Riesgo de Inundaciones, el Plan de cada Comunidad Autónoma debe establecer, dentro de su respectivo ámbito territorial, directrices para la elaboración de Planes de Actuación de Ámbito Local. También debe especificar el marco organizativo general que posibilite la plena integración operativa de éstos en la organización del Plan Autonómico.

Las funciones básicas de los Planes de Actuación de Ámbito Local son las siguientes:

- Prever la estructura organizativa y los procedimientos para la intervención en emergencias por inundaciones, dentro del territorio del municipio o entidad local que corresponda.
- Catalogar elementos vulnerables y zonificar el territorio en función del riesgo, en concordancia con lo que establezca el correspondiente Plan Autonómico, así como delimitar áreas según posibles requerimientos de intervención o actuaciones 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.

Los Planes de Actuación Municipal y de otras Entidades deben ser aprobados por los órganos de las respectivas corporaciones en cada caso competentes y han de ser homologados por la Comisión de la Comunidad Autónoma correspondiente.

A modo de ejemplo, en la Comunidad Foral Navarra, la Ley Foral 8/2005, de protección civil y atención de emergencias regula en su artículo 14º los planes de actuación municipal, definiéndolos como los que corresponde elaborar a los municipios según se determine en un plan especial o específico para responder al riesgo que afecta a todo o aparte de su

término. Establece que su estructura y contenido se ajustará a las directrices que se establezca en ese plan. Finalmente, determina el procedimiento de aprobación.

El plan especial de emergencias ante el riesgo de inundaciones de la Comunidad Foral de Navarra antes mencionado, dedica su capítulo 6 a los Planes de actuación municipal. En el anejo 5 relacionan los municipios que por tener un riesgo medio o alto deben elaborarlos. El anejo 8 contiene las pautas y contenido mínimo.

Por otro lado, la Agencia de Protección Civil de la Junta de Castilla y León ha elaborado Guías locales de respuesta ante episodios de inundaciones de aquellos municipios localizados en ARPSIs, con el objetivo de ayudar a los municipios sin grandes recursos, para hacer, por sí mismos, planes de actuación. Actualmente se están revisando y actualizando las Guías con la información elaborada durante este segundo ciclo. Se puede acceder a las Guías a través del siguiente enlace:

<https://www.jcyl.es/web/es/administracionpublica/proteccion-civil/guias-locales-respuesta-ante-inundacion.html>.

Por parte de la C.A. de Aragón, destacan la aprobación de convocatorias de subvenciones en materia de gestión de riesgos de inundación, para la redacción de planes municipales de actuación ante riesgos de inundación y la adquisición de equipos y medios materiales de protección frente a inundaciones:

- ORDEN AGM/447/2020, de 10 de marzo.
- AYUDA/SUBVENCIÓN-ORDEN AGM/111/2021, de 22 de febrero.

En cualquier caso, todos los planes autonómicos mencionados en el apartado anterior, recogen un listado donde se detallan los municipios que deben elaborar estos Planes de Actuación Municipal, además de recoger los criterios a seguir a la hora de su elaboración.

9.2 Nuevos desarrollos de acuerdo con la Ley 7/2015 del Sistema Nacional de Protección Civil.

La Ley 17/2015, de 9 de julio, del Sistema Nacional de Protección Civil deroga la Ley 2/1985, de 21 de enero, de Protección Civil, que estableció un primer marco normativo general en materia de actuación para la protección civil. La nueva Ley 17/2015 propone reforzar los mecanismos que potencien y mejoren el funcionamiento del sistema nacional de protección de los ciudadanos ante emergencias y catástrofes, que ya previó la ley anterior.

El Sistema Nacional de Protección Civil integra la actividad de Protección Civil de todas las Administraciones Públicas, en el ámbito de sus competencias, con el fin de garantizar una respuesta coordinada y eficiente a través de las siguientes actuaciones: Anticipación, Prevención, Planificación, Respuesta inmediata, Recuperación, Evaluación e inspección. Las actuaciones del Sistema se regirán por los principios de colaboración, cooperación, coordinación, solidaridad interterritorial, subsidiariedad, eficiencia, participación, inclusión y accesibilidad universal de las personas con discapacidad.

La Ley 17/2015, prevé, en su artículo 4 la elaboración de dos estrategias diferentes:

Una Estrategia Nacional de Protección Civil que integrará y alineará todas las actuaciones de la Administración General del Estado en el ámbito de la protección civil, que debe ser aprobada por el Consejo de Seguridad Nacional a propuesta del Ministro del Interior.

Una Estrategia del Sistema Nacional de Protección Civil que debe servir de base a las actuaciones de las distintas administraciones territoriales en el ámbito de sus respectivas competencias. Las líneas básicas de esta Estrategia del Sistema, las aprobará el Consejo Nacional de Protección Civil, máximo órgano de coordinación interadministrativa en este ámbito.

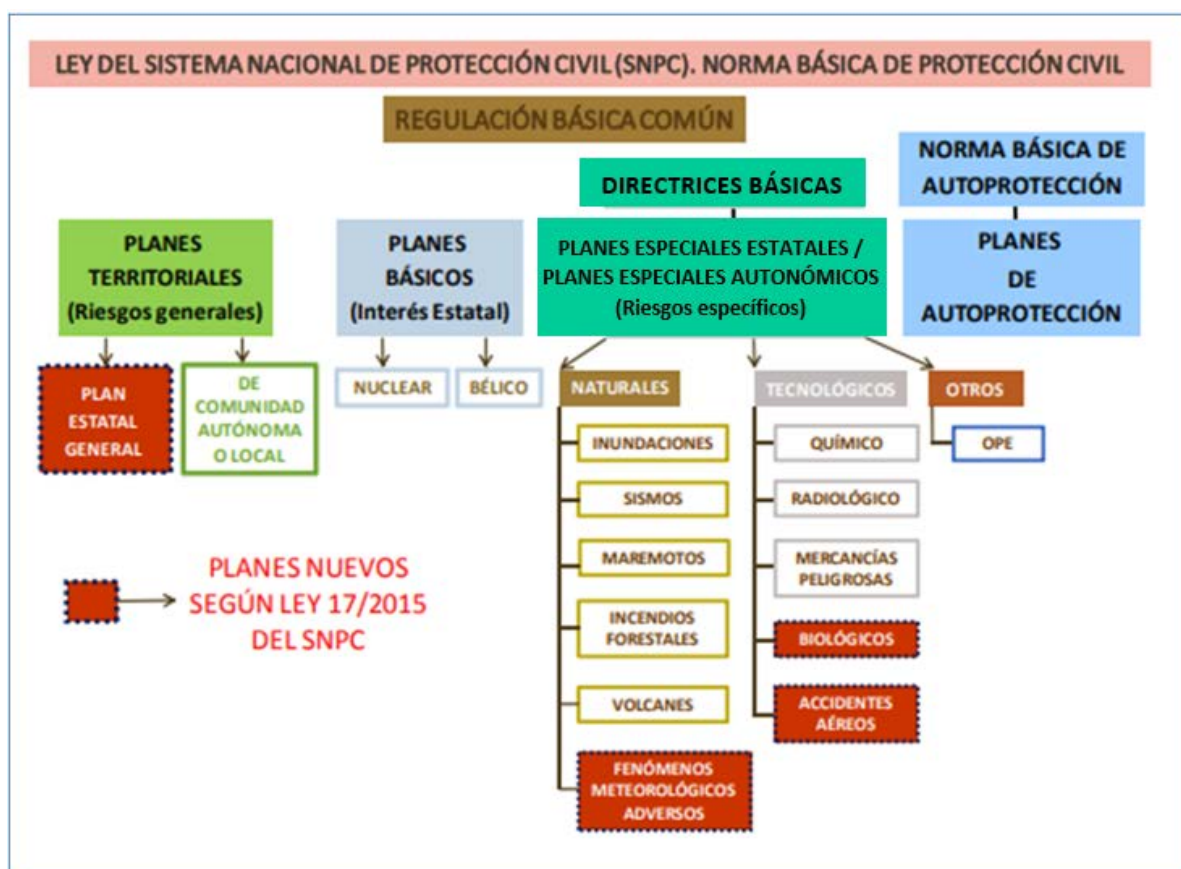


Figura 67. Tipos de planes en materia de Protección Civil. Fuente: Estrategia Nacional de Protección Civil

En materia de inundaciones, la Estrategia Nacional realiza una descripción del fenómeno, indica los potenciadores del riesgo, la legislación vigente, y establece unas actuaciones prioritarias, que son las siguientes:

- Fortalecer la vinculación de la planificación de protección civil en los planes de ordenación del territorio, uso del suelo y desarrollo urbanístico.
- Promover el uso del Sistema Nacional de Cartografía de zonas inundables, identificando los elementos más vulnerables a efectos de protección civil en dichas áreas.
- Fortalecer los Sistemas de Aviso Hidrológico de los Organismos de Cuenca, desarrollando equipos y herramientas predictivas de fenómenos adversos, especialmente en aquellos casos susceptibles de causar inundaciones.

- Fomentar el desarrollo de nuevas herramientas predictivas de fenómenos meteorológicos extremos, especialmente en aquellos casos susceptibles de causar inundaciones.

La Ley 17/2015 también crea dos tipos de redes para gestionar la información y la alerta: la Red Nacional de Información sobre Protección Civil y la Red de Alerta Nacional de Protección Civil.

La Red Nacional de Información sobre Protección Civil tiene como fin contribuir a la anticipación de los riesgos y de facilitar una respuesta eficaz ante cualquier situación que lo precise, sin perjuicio de las competencias de las comunidades autónomas. Esta Red permitirá al Sistema Nacional de Protección Civil la recogida, el almacenamiento y el acceso ágil a información sobre los riesgos de emergencia conocidos, así como sobre las medidas de protección y los recursos disponibles para ello. También permitirá asegurar el intercambio de información en todas las actuaciones de este título. Esta Red Nacional de Información contendrá:

- a) El Mapa Nacional de Riesgos de Protección Civil, como instrumento que permite identificar las áreas geográficas susceptibles de sufrir daños por emergencias o catástrofes.
- b) Los catálogos oficiales de actividades que puedan originar una emergencia de protección civil, incluyendo información sobre los centros, establecimientos y dependencias en que aquéllas se realicen, en los términos que reglamentariamente se establezcan.
- c) El registro informatizado de los planes de protección civil, que los integrará a todos en los términos que reglamentariamente se establezcan.
- d) Los catálogos de recursos movilizables, entendiendo por tales los medios humanos y materiales, gestionados por las Administraciones Públicas o por entidades de carácter privado, que puedan ser utilizados por el Sistema Nacional de Protección Civil en caso de emergencia, en los términos previstos en esta ley y que reglamentariamente se establezcan.
- e) El Registro Nacional de Datos sobre Emergencias y Catástrofes, que incluirá información sobre las que se produzcan, las consecuencias y pérdidas ocasionadas, así como sobre los medios y procedimientos utilizados para paliarlas.
- f) Cualquier otra información necesaria para prever los riesgos de emergencias y facilitar el ejercicio de las competencias de las Administraciones Públicas en materia de protección civil, en los términos que reglamentariamente se establezcan.

En materia de inundaciones será fundamental para la Red Nacional de Información el Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables (SNCZI) que contiene información básica para conocer las áreas susceptibles de sufrir daños por inundaciones tales como los mapas de peligrosidad y riesgo a nivel nacional, que incluyen aquellos puntos de especial importancia para las labores de protección civil.

Por su parte, se crea la Red de Alerta Nacional de Protección Civil como sistema de comunicación de avisos de emergencia a las autoridades competentes en materia de

protección civil, sin perjuicio de las competencias de las comunidades autónomas, a fin de que los servicios públicos esenciales y los ciudadanos estén informados ante cualquier amenaza de emergencia. La gestión de esta Red de Alerta Nacional corresponderá al Ministerio del Interior, a través del Centro Nacional de Seguimiento y Coordinación de Emergencias de Protección Civil.

En el marco de la Red de Alerta Nacional todos los organismos de las Administraciones Públicas que puedan contribuir a la detección, seguimiento y previsión de amenazas de peligro inminente para las personas y bienes comunicarán de inmediato al Centro Nacional de Seguimiento y Coordinación de Emergencias de Protección Civil cualquier situación de la que tengan conocimiento que pueda dar lugar a una emergencia de protección civil. Además, los órganos competentes de coordinación de emergencias de las comunidades autónomas serán cauce tanto para la información de las emergencias de protección civil al Centro Nacional de Seguimiento y Coordinación de Emergencias de Protección Civil, como para la transmisión de la alerta a quien corresponda. En este contexto, la comunicación de los avisos hidrológicos ante posibles avenidas es competencia de los organismos de cuenca como la Confederación Hidrográfica del Ebro, que es la que informa de estos avisos a los organismos de protección civil de manera habitual.

10 Sistemas de predicción, información y alerta hidrológica

El problema del agua en España se origina por la desigual distribución de las precipitaciones tanto en el espacio como en el tiempo, lo que reduce su disponibilidad; fruto de esa irregularidad han surgido los efectos asociados de sequía e inundación, cuyo control ha fomentado el desarrollo de importantes infraestructuras hidráulicas cuya seguridad es vital garantizar en situación de avenidas, así como el de optimizar su explotación para reducir daños aguas abajo.

Como ya se ha visto, en el Plan Estatal de Protección Civil ante el riesgo de inundaciones se contempla la necesidad de establecer sistemas de alerta hidrometeorológica que permitan, a las autoridades del Sistema Nacional de Protección Civil, la toma anticipada de las decisiones necesarias. Para ello se contará con los sistemas de predicción meteorológica de la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) y con los sistemas de información hidrológica de las administraciones hidráulicas, que permitirán minimizar los posibles daños.

10.1 Sistemas de predicción meteorológica

Tal y como se establece en el Estatuto de la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET), una de sus funciones primordiales es la elaboración, el suministro y la difusión de las informaciones meteorológicas y predicciones de interés general para los ciudadanos en todo el ámbito nacional, y la emisión de avisos y predicciones de fenómenos meteorológicos que puedan afectar a la seguridad de las personas y a los bienes materiales.

La AEMET, a través de internet, pone a disposición de todos sus usuarios predicciones meteorológicas a distintas escalas espaciales y temporales, tanto de interés general como específicas para una determinada actividad. Se presentan predicciones a escala nacional, autonómica, provincial y local, así como predicciones específicas para las actividades aeronáutica, marítima, de montaña, etc. Asimismo AEMET mantiene una vigilancia continua sobre la ocurrencia de fenómenos meteorológicos adversos que puedan afectar a la seguridad de las personas y a los bienes materiales. Se puede acceder desde el siguiente enlace: <http://www.aemet.es/es/el tiempo/prediccion>

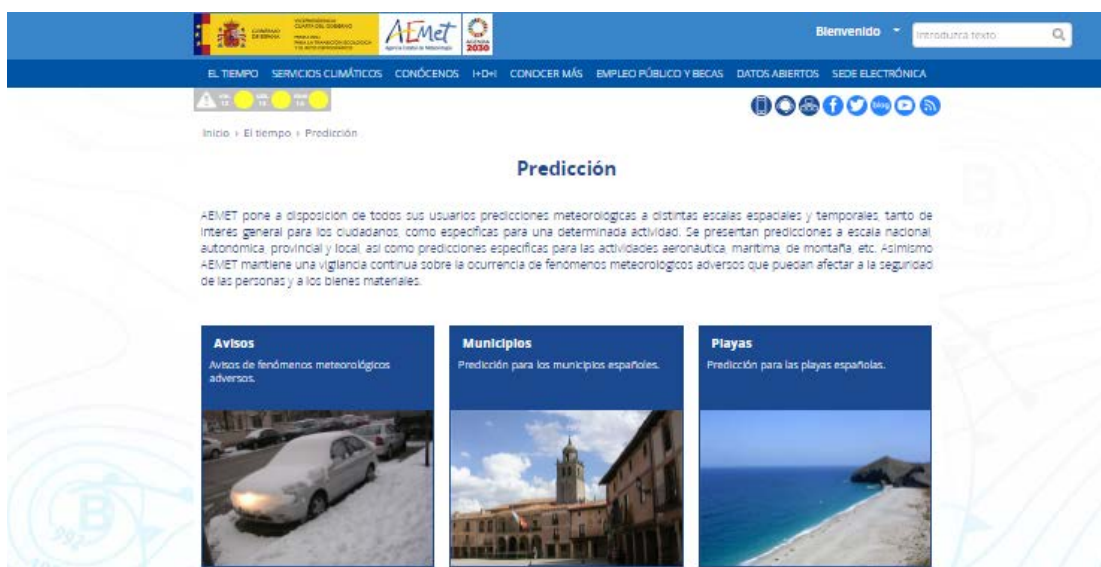


Figura 68. Página web de predicciones de la AEMET

El Plan Nacional de Predicción y Vigilancia de Fenómenos Meteorológicos Adversos (Meteoalerta), pretende facilitar la más detallada y actualizada información posible sobre los fenómenos atmosféricos adversos que puedan afectar a España hasta un plazo máximo de 60 horas, así como mantener una información continuada de su evolución una vez que han iniciado su desarrollo. Para ello, los respectivos boletines de aviso se distribuyen de modo inmediato a las autoridades de Protección Civil así como a los distintos medios informativos, además se actualizan constantemente en la página web de AEMET.

Se considera fenómeno meteorológico adverso a todo evento atmosférico capaz de producir, directa o indirectamente, daños a las personas o daños materiales de consideración. En sentido menos restringido, también puede considerarse como tal cualquier fenómeno susceptible de alterar la actividad humana de forma significativa en un ámbito espacial determinado.

Los fenómenos contemplados en Meteoalerta son los siguientes: lluvias, nevadas, vientos, tormentas, temperaturas extremas, fenómenos costeros (viento y mar), polvo en suspensión, aludes, galernas cantábricas, rissagues (risagas) en Baleares, nieblas, deshielos, olas de calor y de frío y tormentas tropicales.

En cuanto a los umbrales y niveles de adversidad, es muy importante que los avisos de Meteoalerta informen del modo más claro posible sobre el riesgo potencial de un fenómeno adverso previsto. El riesgo meteorológico está directamente relacionado con la peligrosidad del fenómeno ya que, cuanto mayor sea ésta, menos preparada está la población para enfrentarse a sus efectos. Para determinarla, AEMET ha desarrollado estudios para cada provincia española, y a partir de ellos ha establecido los umbrales para cada fenómeno contemplado. De acuerdo con ello, aparecen cuatro niveles básicos (en orden creciente de riesgo):

Tabla 25: Niveles de riesgo meteorológico

VERDE	No existe ningún riesgo meteorológico
AMARILLO	No existe riesgo meteorológico para la población en general aunque sí para alguna actividad concreta, y en zonas especialmente vulnerables
NARANJA	Existe un riesgo meteorológico importante (fenómenos meteorológicos no habituales y con cierto grado de peligro para las actividades usuales)
ROJO	El riesgo meteorológico es extremo (fenómenos meteorológicos no habituales de intensidad excepcional y con un nivel de riesgo para la población muy alto)

Para difundir esta información de manera amplia y eficaz, se confeccionan los boletines de aviso y se envían inmediatamente a las autoridades estatales y autonómicas de Protección Civil, se recogen en la página web de la AEMET y se facilitan a los diversos medios de comunicación.

A nivel europeo, la AEMET facilita en su apartado web de Avisos el enlace a Meteolarm (http://www.meteoalarm.eu/?lang=es_ES). En esta página web se proporciona la información más relevante a la hora de afrontar una posible situación de tiempo extremo (excepcional) en cualquier lugar de Europa.

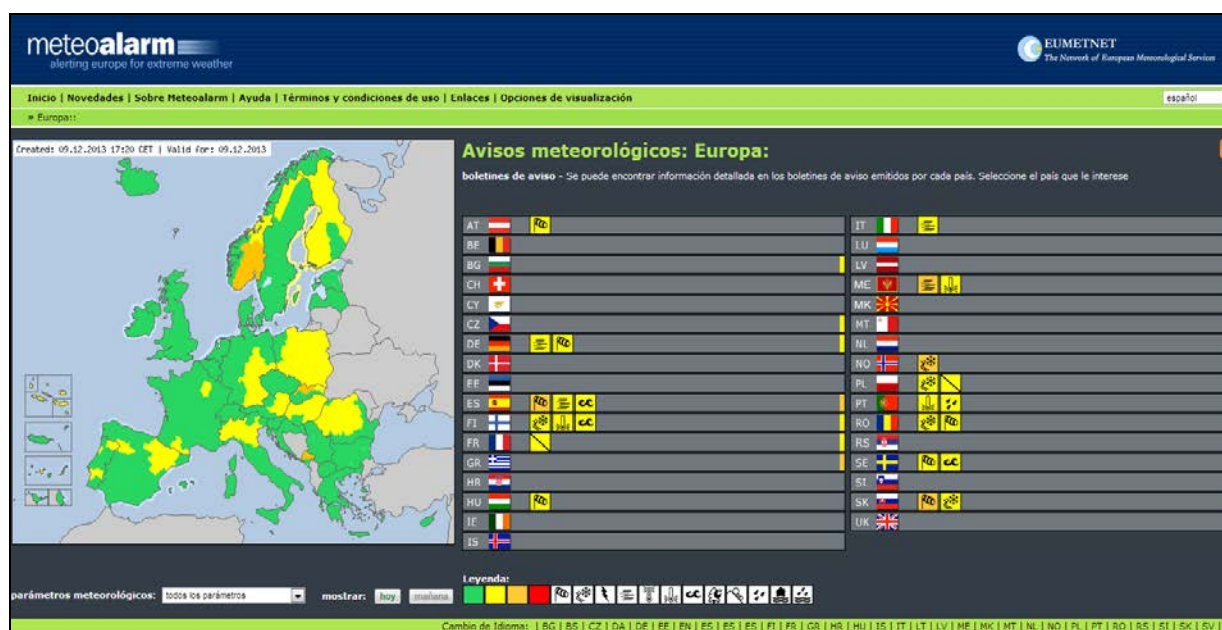


Figura 69. Página de inicio del portal Meteolarm

10.2 Sistemas de Información y alerta hidrológica

El Sistema Automático de Información Hidrológica del Ebro

En materia de aguas, una de las tareas más importantes de los Organismos de cuenca es la vigilancia, seguimiento y control de los niveles de calidad de las aguas continentales y de las actividades susceptibles de provocar la contaminación o degradación del Dominio Público Hidráulico y alcanzar y mantener los objetivos ambientales fijados en la planificación hidrológica según lo establecido en el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas (en adelante TRLA). El artículo 24 del TRLA, enumera entre las atribuciones de los Organismos de cuenca, la, realización de aforos, estudios de hidrología, información sobre crecidas y control de la calidad de las aguas. Además, es en la Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional, en su artículo 33 en la que se dispone directamente las competencias y obligaciones en materia de información hidrológica.

Este artículo de la Ley 10/2001 viene a incluir en la normativa el trabajo que se viene realizando en los distintos Organismos de cuenca desde 1903, momento en el que se inició la medida sistemática de caudales en ríos y niveles de embalses, entre otras variables, a través de la Red Oficial de Estaciones de Aforo (ROEA), y que como desarrollo histórico, y respondiendo a unas necesidades de eficacia y mejora de la gestión hidráulica, la entonces Dirección General de Obras Hidráulicas (actualmente Dirección General del Agua, en adelante DGA) redactó, en julio de 1983, la programación del proyecto de la "Red Nacional para el seguimiento en tiempo real de avenidas y recursos hidráulicos". En este estudio se subrayaba que, con el proyecto indicado, se pretendía dar un apoyo técnico sustancial a la exigencia de racionalizar y agilizar el proceso de toma de decisiones en relación con los dos tipos de problemas de gestión hidráulica que quedaban apuntados en su título:

- a) El seguimiento de avenidas a efectos de prevenir y minimizar daños.
- b) La gestión de los recursos hídricos, en orden a optimizar su asignación y operación, especialmente en las situaciones de escasez a corto y medio plazo, que exigen un especial control de tales recursos.

La red ROEA, en la cuenca del Ebro, se vio automatizada con el Sistema Automático de Información Hidrológica (SAIH) a partir de 1983, el cual aporta datos en continuo desde el año 1997. El objetivo del SAIH es doble, realiza el seguimiento de la gestión de los recursos hídricos en situaciones ordinarias y también realiza la gestión y previsión de episodios de avenidas y su seguimiento. Para la consecución de este objetivo, entre otras cuestiones, se dispone de un centro de control operativo las 24h del día los 365 días del año, que realiza las siguientes funciones:

- Suministrar, automáticamente y en tiempo real, información sobre las variables meteorológicas, hidrológicas y de estado de los caudales en ríos y estado de las infraestructuras hidráulicas que son significativas y condicionantes de la gestión, control y operación hidráulica de una cuenca. En el año 2002 se puso en marcha la web www.saihebro.com poniendo en abierto información de las estaciones de aforo e infraestructuras hidráulicas principales.

- Controlar y optimizar la operación de los embalses, canales y conducciones principales de una cuenca, no sólo a efectos de control de avenidas sino también en la gestión de los sistemas de riego durante las campañas anuales. Es destacable la implantación de instalaciones de telemando y telecontrol en dichos sistemas logrando optimizar y mejorar la gestión del recurso.

Paralelamente a la implantación del SAIH en el año 1983 se implantó el Programa de Evaluación de Recursos Hídricos procedentes de la Innivación (ERHIN). Dentro del conjunto de los recursos hídricos se encuentran los derivados de la fusión nival. El control de estos recursos cada día cobra mayor importancia y se emplean cada vez más esfuerzos en aras de poder establecer el equivalente de agua en forma de nieve, así como la aportación de agua a los ríos procedentes de su fusión y también la previsión de estas dos variables. Hay que tener en cuenta que poder cuantificar dichos recursos no sólo es importante a la hora de la gestión ordinaria que cada uno de los Organismos de cuenca realiza, también adquiere gran relevancia para poder gestionar los fenómenos hidrológicos extremos, tanto sequías como avenidas, con el fin de paliar los daños que producen.

Del mismo modo, y con el objetivo de controlar en tiempo real las variables básicas de la calidad del agua, la DGA diseñó y puso en marcha igualmente el Sistema Automático de Información de Calidad de las Aguas (SAICA). La Red SAICA incorporaba en cada demarcación hidrográfica una serie de Estaciones Automáticas de Alerta (EAA), que se encargan de realizar mediciones y muestras periódicas de la Calidad de las Aguas de una forma automática. Los datos de la calidad de las aguas recogidos en las EAA's y concentrados en cada Centro de cuenca (CECU) permitían alertar y proteger zonas de especial interés y constituye una herramienta básica de ayuda a la guardería fluvial y de gestión para las acciones de vigilancia, control, autorización y sanción de los vertidos en cada Confederación Hidrográfica.



Figura 70. Redes SAIH y SAICA

Así también de esta forma se contribuye también a ejercer parte de las competencias señaladas en los artículos 23 y 24 del TRLA para los organismos de cuenca tales como la administración y control del Dominio Público Hidráulico, el control de la calidad de las aguas, la definición de objetivos y programas de calidad de acuerdo con la planificación hidrológica. Por otra parte, todas las estaciones SAICA se diseñaron igualmente con sensores de nivel, lo que ha permitido utilizarlas, en determinados casos, en el seguimiento de la evolución de los niveles de los ríos en situaciones de avenida.

En relación con la normativa de protección civil, a nivel internacional el Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres (2015-2030) es el primer acuerdo principal de la agenda de desarrollo posterior a 2015 y constituye la hoja de ruta para reducir las pérdidas ocasionadas por los desastres y lograr comunidades más seguras y resilientes, en coordinación con los objetivos de desarrollo sostenible y la Agenda 2030. A nivel europeo el marco de colaboración entre la UE y los Estados miembros en el ámbito de la protección civil lo constituye el Mecanismo de Protección Civil de la Unión Europea, regulado por la Decisión 1313/2013/UE del Parlamento Europeo y del Consejo de 17 de diciembre de 2013, con el fin de mejorar la eficacia de los sistemas de prevención, preparación y respuesta ante desastres naturales y tecnológicos.

El marco normativo español de la protección civil para responder a las emergencias y asegurar la coordinación de los distintos servicios y recursos de protección civil según un diseño o modelo nacional mínimo, ha sido actualizado por la Ley 17/2015, de 9 de julio, del Sistema Nacional de Protección Civil. Esta Ley define igualmente los Planes de Protección Civil como los instrumentos de previsión del marco orgánico-funcional y de los mecanismos que permiten la movilización de los recursos necesarios para la protección de las personas y de los bienes en caso de emergencia, así como del esquema de coordinación de las distintas Administraciones Públicas. Establece que los Planes de Protección Civil son el Plan Estatal General, los Planes Territoriales, de ámbito autonómico o local, los Planes Especiales y los Planes de Autoprotección y define su alcance en el artículo 15.

Como máximo instrumento de planificación del Sistema Nacional de Protección Civil, se aprobó el 15 de diciembre de 2020, por Acuerdo del Consejo de Ministros, el Plan Estatal General de Emergencias de Protección Civil (PLEGEM) que integra todos los planes estatales y autonómicos y refuerza los mecanismos de colaboración entre las distintas administraciones públicas.

La Ley 17/2015 pone un especial énfasis en la preparación, la prevención y en el conocimiento de los riesgos como herramienta clave para la anticipación a sus consecuencias y en este sentido crea la Red Nacional de Información sobre Protección Civil (RENAIN), y en la que se integra el Catálogo Nacional de Inundaciones Históricas (CNIH) y la Red de Alerta Nacional (RAN), como el sistema de comunicación de avisos de emergencia a las autoridades competentes en materia de protección civil y en particular, en lo que se refiere a las inundaciones, de las alertas meteorológicas e hidrológicas.

El artículo 12 de la Ley 17/2015, establece la creación de la Red de Alerta Nacional de Protección Civil (RAN) que por medio de una infraestructura de comunicaciones permita la interconexión de los distintos participantes involucrados en la detección, proceso, gestión y notificación de las alertas. Además de esta infraestructura de comunicaciones será necesario disponer de los protocolos de comunicación y transmisión de la información para

una gestión coordinada y ágil de los distintos tipos de avisos, alertas y notificaciones que componen el sistema.

Esta nueva normativa es una actualización y un desarrollo de la Resolución de 2 de agosto de 2011, de la Subsecretaría, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros de 29 de julio de 2011, por el que se aprueba el Plan Estatal de Protección Civil ante el riesgo de inundaciones, el cual ya establece en su punto 3.3. la necesidad de que los organismos de cuenca implanten sistemas de alerta hidrológica, en este caso de inundaciones de origen fluvial, como elementos esenciales a la hora de estar preparados y poder actuar en eventuales situaciones de riesgo.

Por otro lado, y volviendo a la normativa de aguas, es de destacar igualmente la Orden ARM/1312/2009, de 20 de mayo, por la que se regulan los sistemas para realizar el control efectivo de los volúmenes de agua utilizados por los aprovechamientos de agua del dominio público hidráulico, de los retornos al citado dominio público hidráulico y de los vertidos al mismo, que establece que la gestión moderna del dominio público hidráulico, en especial del propio recurso hídrico, es inconcebible sin el conocimiento y control de los volúmenes de agua utilizados por los distintos usuarios. También es necesario conocer los volúmenes de agua retornados al dominio público hidráulico después de su uso y la cuantía de los vertidos a aquél de aguas residuales.

Esta orden tiene por objeto regular los sistemas de aplicación para el control efectivo de los volúmenes de agua utilizados por los aprovechamientos de agua del dominio público hidráulico, de los retornos al citado dominio público hidráulico y de los vertidos al mismo.

Asimismo, tiene por objeto regular las condiciones en las que deben efectuarse las mediciones y sus registros, la información que deberán remitir los usuarios en relación con las mediciones practicadas y la facultad de comprobación e inspección de los Organismos de cuenca sobre las instalaciones de medición, el registro de los datos obtenidos y, en su caso, el envío de éstos.

De esta forma, al disponer de estos sistemas, los Organismos de cuenca pueden:

- Suministrar, automáticamente y en tiempo real, información sobre las variables meteorológicas, hidrológicas y de estado de los caudales en ríos y estado de las infraestructuras hidráulicas que son significativas y condicionantes de la gestión, control y operación hidráulica de una cuenca.
- Controlar y optimizar, a corto plazo, la operación de los embalses, canales y conducciones principales de una cuenca, fundamentalmente a efectos de control de avenidas.
- Hacer previsiones, a corto plazo, sobre la evolución de niveles y caudales en los ríos de una cuenca y generar automáticamente avisos, lo cual permitiría minimizar los daños causados por avenidas e inundaciones
- Controlar del dominio público hidráulico

Asimismo, para el buen funcionamiento de las redes de control, es necesario dotarlas de las herramientas informáticas oportunas que sirvan de ayuda para optimizar la gestión y la explotación de los recursos hídricos tanto en situaciones ordinarias como en previsión y control de avenidas, dotando a los organismos de cuenca de un Sistema de Ayuda a la

Decisión (en adelante SAD) para los responsables de la gestión hídrica. Se trataría de estudiar, seleccionar e implantar en el centro de cuenca el modelo meteorológico, hidrológico e hidráulico y de gestión de embalses adecuado para el SAD, creando un sistema eficaz, con un mantenimiento sostenible, con los siguientes objetivos:

- Mejora del conocimiento del comportamiento hidrológico de la cuenca.
- Optimización de los recursos hídricos
- Aviso temprano de avenidas, crecidas y riesgo de inundación.

Los trabajos derivados para la consecución de un SAD eficaz, serían:

- Caracterización física, hidrológica e hidráulica de la cuenca y recopilación de la información básica
- Selección de modelos a implantar, e implantación.
- Determinación de los umbrales de aviso en los principales puntos de control, estableciendo los niveles y caudales a partir de los cuales se pueden producir afecciones en las zonas situadas aguas abajo del punto de control.
- Alcance de las posibles inundaciones.
- Ajustes y calibración de los diferentes modelos.

En este sentido, la Comisión Europea desarrolló una serie de planes para mejorar la capacidad para hacer frente a los desastres naturales en general y a las inundaciones en particular. En el año 2011 se inició el Sistema Europeo de Avisos de Inundaciones (European Flood Awareness System, EFAS) que forma parte de programa Copernicus.

El Objetivo de EFAS es emitir Alertas y Avisos de Inundaciones Tempranas basándose en predicciones meteorológicas deterministas, como son, el modelo del centro europeo ECMWF para 10 días y el modelo DWD para 7 días, y modelos Probabilísticos de Conjuntos (Ensemble Prediction System (EPS)) como el ECMWF VAREPS para 10 días y el COSMO-LEPS para 5 días. Estas 69 predicciones meteorológicas permiten al modelo hidrológico LISFLOOD desarrollado por EFAS proporcionar Avisos (Watches) y Alertas (Alerts), que se actualizan dos veces al día, con diferentes resoluciones espaciales y temporales.

Los organismos de cuenca envían toda la información hidrológica en tiempo real a la Comisión Europea y la Dirección General del Agua realiza las funciones coordinadoras, además de enviar los datos históricos ya validados. EFAS por su parte se compromete a enviar todos los avisos y alertas tempranas de inundación generada en las cuencas hidrográficas incluidas en el acuerdo de colaboración.

Por todo ello, la información generada en los centros de cuenca de las diferentes Confederaciones Hidrográficas, como son los datos meteorológicos registrados en sus estaciones, el nivel y caudal estimado en estaciones de aforo, el nivel de embalse y caudal vertido, etc. Debe gestionarse desde un repositorio compartido, para gestión y análisis de la información del anuario, su publicación y elaboración del futuro portal de avisos hidrológicos.

El Plan Estatal de Protección Civil ante el riesgo de inundaciones, ya establece en su punto 3.3. la necesidad de que los organismos de cuenca implanten sistemas de alerta hidrológica, en este caso de inundaciones de origen fluvial, como elementos esenciales a la hora de estar preparados y poder actuar en eventuales situaciones de riesgo. Para dar respuesta a este punto 3.3 la CHEbro dispone de un SADEbro.

Para su funcionamiento, el SADEbro necesita la siguiente información de entrada:

- Previsiones meteorológicas procedentes de distintas fuentes, con horizontes de predicción que varían entre 2 y 10 días:
 - o Modelo HARMONIE de la AEMet.
 - o Modelo determinista ECMWF.
 - o Modelo GFS de la NOAA.
 - o Modelo WRF del GFA-Universidad de León.
- Datos observados en tiempo real en las estaciones del sistema SAIH.
- Maniobras de explotación previstas o que se desean simular en las distintas presas tanto de titularidad estatal como de concesionarios.

El tratamiento de toda esta información de entrada se realiza en el simulador principal del SAD, que integra los siguientes modelos matemáticos y herramientas informáticas dentro de un entorno GIS:

- Modelos hidrológicos: modelizan la fase terrestre del ciclo hidrológico del agua, incluida la fusión nival, convirtiendo la precipitación en escorrentía y calculando así los caudales generados en cada subcuenca:
 - o Modelo NAM: modelo agregado que calcula el caudal generado en 290 subcuencas donde la influencia de la nieve es media/baja.
 - o Modelo ASTER: modelo distribuido encargado de calcular el caudal de 29 subcuencas donde la influencia de la nieve es alta.
- Modelo hidráulico de propagación: es el encargado de la transmisión por los distintos cauces (aproximadamente 5.000 km de ríos modelizados) de los caudales obtenidos en las 319 subcuencas anteriores. Se utilizan diferentes combinaciones de MIKE11 y Muskingum en función de si lo que se requiere en una simulación concreta es precisión o rapidez.
- Módulo de gestión de presas: simula distintos escenarios de funcionamiento de los 41 embalses principales, evaluando las posibles maniobras solicitadas desde los servicios de explotación.

Mediante la incorporación de los datos de entrada y la ejecución de los modelos, se obtienen los siguientes resultados de salida del SAD:

- Caudales circulantes previstos en los distintos ríos, permitiendo identificar con antelación una avenida y sus posibles efectos.
- Volúmenes de agua almacenada en depósitos modelizados.
- Maniobras de explotación más adecuadas para cada embalse y su variación de volumen.

Los resultados obtenidos se publican diariamente en Internet en la página web: www.chebro.es dentro del enlace al SAIH Ebro. En situaciones de riesgo de inundación las previsiones se renuevan cada vez que hay una nueva previsión meteorológica que varíe sustancialmente la anterior o bien que los datos captados por las estaciones indiquen desviaciones altas entre los datos previstos y los observados.



Figura 71. Pantalla de datos en tiempo real del SAIH Ebro

Con toda esta información los organismos de cuenca, conforme a lo establecido en el artículo 49 del Real Decreto 927/1988, de 29 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de la administración pública del agua y de la planificación hidrológica, en avenidas u otras circunstancias de tipo excepcional, a través del Comité Permanente, formado por el Presidente del Organismo, el Comisario de Aguas, el Director técnico y el Jefe de Explotación, tienen la información necesaria para adoptar las medidas que se estimen oportunas, incluso embalses y desembalses extraordinarios y poner en conocimiento de la Comisión de desembalses el conjunto de medidas adoptadas. Todo ello sin perjuicio de lo regulado al efecto en materia de protección civil, siendo este Comité Permanente el Órgano de información y asesoramiento de las autoridades competentes en materia de protección civil en las emergencias por inundaciones.

A la vista de las disposiciones legales anteriormente citadas, queda claro la necesidad de establecer, como una actividad independiente, un protocolo de comunicaciones entre todos los organismos implicados en la gestión de los eventos de inundación, de forma que:

- i. Se intente garantizar una adecuada coordinación entre todas las administraciones implicadas, dejando claro la responsabilidad de cada una de ellas, evitando duplicidades.
- ii. Se establezcan los vínculos necesarios entre las distintas administraciones, a la vez que se optimizan al máximo los medios humanos y materiales disponibles, adaptados a la situación económica actual.
- iii. Se disponga de una información común y organizada que permita realizar una evaluación rápida y homogénea de los eventos previstos o registrados, de forma que se puedan agilizar los procesos posteriores de reparación y/o atención a los damnificados.
- iv. Se permita el almacenamiento de la información con vistas a la actualización posterior del Catálogo Nacional de Inundaciones Históricas y su relación con la revisión de la Evaluación Preliminar del Riesgo de Inundación que marca la

Directiva 2007/60, traspuesta al Ordenamiento Jurídico español por Real Decreto 903/2010, de 9 de julio, de evaluación y gestión de riesgos de inundación, así como para disponer de un sistema que permita valorar de forma conjunta los daños causados por las inundaciones.

Sistema de Información Hidro-meteorológica de la CAPV

Dentro de la Demarcación Hidrográfica del Ebro existen una serie de estaciones meteorológicas mantenidas por la Dirección de Atención de Emergencias y Meteorología y URA (Agencia Vasca del Agua). La transferencia de datos se efectúa a través de tecnología TETRA (Terrestrial Trunked Radio) reforzada mediante WIMAX. Toda la información se almacena en una base de datos Oracle instalada en los servicios informáticos centrales del Gobierno Vasco (EJIE), pudiendo la Agencia Vasca del Agua acceder a dichos datos a través de la red corporativa mediante un servidor de enlace situado dentro de EJIE que da paso al Sistema de Previsiones y Alertas Hidrológicas de la CAPV (UHATE). Se puede acceder a la información en tiempo real a través de internet.

Asimismo, se han dispuesto los medios de intercambio necesarios para que los datos de las estaciones operadas por la Confederación Hidrográfica del Ebro se integren en el sistema UHATE, así como a la inversa.

Consciente de la necesidad de incrementar el tiempo de preaviso y de la posibilidad de modificar las normas de operación en avenidas de los embalses de Ullibarri y Urrunaga, la Agencia Vasca del Agua ha implementado un Sistema de Previsiones y Alertas Hidrológicas (UHATE) que proporciona a los servicios de emergencia información sobre la probable evolución de los caudales circulantes.

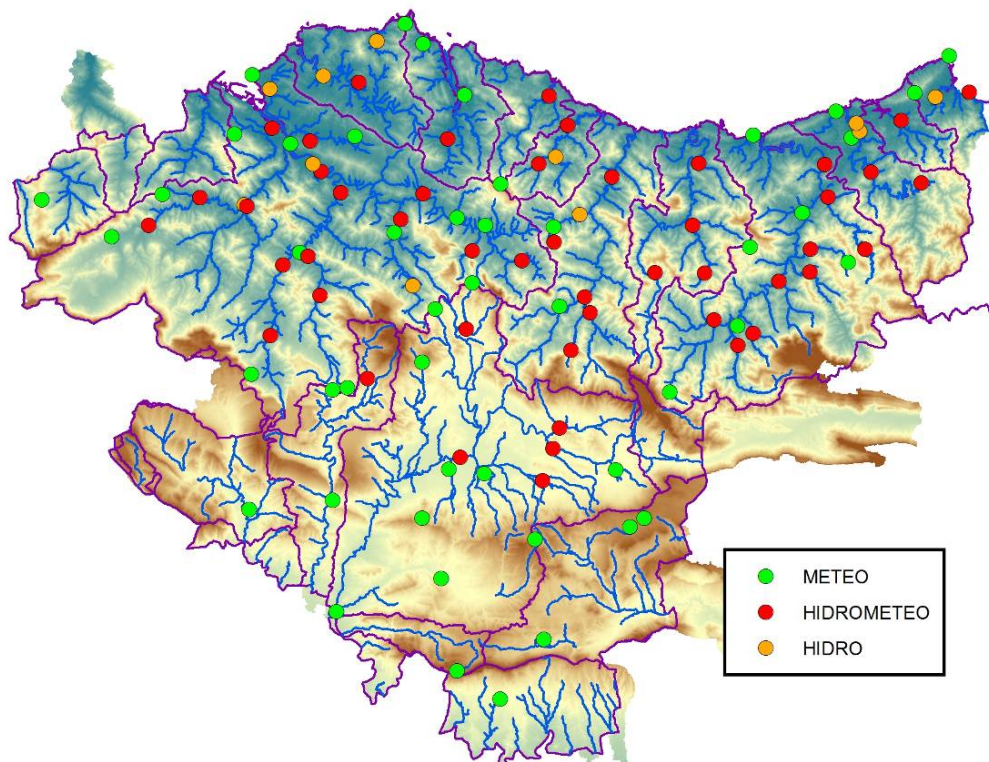


Figura 72. Ubicación de estaciones de la red automática de control hidro-meteorológico de la CAPV

UHATE se compone básicamente de un conjunto de algoritmos orientados específicamente a la gestión en tiempo real de la información procedente de las estaciones de control hidrometeorológico, su validación y procesado, así como la generación de predicciones hidrometeorológicas en base a un conjunto de modelos hidrológicos que han sido calibrados para esta tarea.

Los umbrales vigentes en los distintos puntos de control presentes a lo largo del territorio se clasifican en:

- Aviso Amarillo. Situación de pre-alerta. Existe la posibilidad de desbordamiento a corto plazo.
- Alerta Naranja. Situación fuera de normalidad. Acontecen los primeros daños.
- Alarma Roja o Emergencia. Los daños asociados son significativos.

A destacar que tras cada episodio de avenida importante, la DAEM realiza una labor detallada de validación de umbrales a partir del registro de los daños acontecidos y los niveles máximos alcanzados, modificándose los umbrales anteriores en caso necesario.

Sistema de Información Hidro-meteorológica de la Comunidad Foral Navarra

La red oficial de estaciones de aforo del Gobierno de Navarra comenzó a desarrollarse en 1980. Navarra cuenta con 27 estaciones de aforo, de las cuales 22 pertenecen a la cuenca del Ebro y 20 de ellas están equipadas con adquisición y comunicación de datos en tiempo real y pertenecen al Sistema de Alerta e Información Hidrológica de Navarra (a su vez integradas en el SAIH del Ebro).

El Gobierno de Navarra también dispone de 10 estaciones automáticas de calidad fisicoquímica (SAICA) que también miden en tiempo real parámetros de interés como niveles de ríos.

Otros sistemas de información hidro-meteorológica.:

Los datos validados procedentes de la ROEA, incluidos los integrados en el SAIH, se publican en los anuarios de aforos. Éstos constituyen la estadística oficial de caudales, a partir de la cual se elaboran los estudios hidrológicos.

También se realizan las mediciones de reservas nivales y pronósticos de deshielo en el marco del programa EHRIN (Programa de Evaluación de Recursos Hídricos procedentes de Innivación) del MITECO.

11 Revisión del grado de implantación del PGRI de primer ciclo

El 22 de enero de 2016 se publicó en el BOE el Real Decreto 18/2016 de 15 de enero, por el que se aprueban los Planes de Gestión del Riesgo de Inundación de las demarcaciones hidrográficas del Guadalquivir, Segura, Júcar y de la parte española de las demarcaciones hidrográficas del Miño-Sil, Duero, Tajo, Guadiana, Ebro, Ceuta y Melilla, correspondientes al primer ciclo.

En los siguientes epígrafes se evalúa los avances realizados en la consecución de los objetivos recogidos en el PGRI del primer ciclo, las medidas implementadas del plan de medidas, las que no se han llevado a cabo y finalmente se hace un balance de la implantación del PGRI.

11.1 Evaluación de los avances realizados en la consecución de los objetivos

El objetivo último del PGRI es conseguir que no se incremente el riesgo de inundación existente y que, en lo posible, se reduzca a través de los distintos programas de actuación. Para ello en el PGRI de primer ciclo se definieron 8 objetivos generales.

Gracias a las medidas implantadas se ha podido avanzar en su consecución según se indica en la siguiente tabla:

Tabla 26: Avance en la consecución de los objetivos marcados en el PGRI de primer ciclo

Incremento de la percepción del riesgo de inundación y de las estrategias de autoprotección en la población, los agentes sociales y económicos.	
Medidas	Avances
<p>13.01.01; 14.02.01; 15.02.01; 15.02.02: Establecimiento o mejora de los protocolos de actuación y comunicación de la información relativa a inundaciones; 15.03.01: Medidas para establecer o mejorar la conciencia pública en la preparación para las inundaciones, para incrementar la percepción del riesgo de inundación y de las estrategias de autoprotección en la población, los agentes sociales y económicos; 16.01.01; 16.01.02; 16.03.01</p>	<p>Gracias al análisis, divulgación y explotación de los resultados obtenidos en los distintos estudios realizados, como los programas de I+D+i sobre desertificación, la revisión y actualización de la EPRI y los MAPRI, la delimitación del DPH, ZI y ZFP de nuevos tramos de cauce,..., y su publicación en el SNCZI, se ha avanzado de forma importante en este objetivo.</p> <p>A lo largo del ciclo se ha dado amplia difusión a los datos relativos a daños ocasionados por inundaciones; se ha mejorado la divulgación de las predicciones meteorológicas y pautas de comportamiento ante emergencias de inundación y se han presentado los documentos de las distintas fases de la Directiva de Inundaciones, todo ello mediante la celebración de jornadas de formación y divulgación; el fomento de la presencia en medios de comunicación y redes sociales y la elaboración de material audiovisual, folletos, ...</p> <p>En estas actividades, además del MITECO y las Confederaciones, han colaborado de forma activa entidades como el Consorcio de Compensación de Seguros (CCS) o la Entidad Estatal de Seguros Agrarios (ENESA).</p>

Mejorar la coordinación administrativa entre todos los actores involucrados en la gestión del riesgo

Medidas	Avances
<p>13.01.01; 13.04.02; 14.01.01; 14.01.02; 14.02.01; 14.03.01; 14.04.01; 15.01.01; 15.01.02; 15.02.01: Medidas para establecer o mejorar la planificación institucional de respuesta a emergencias de inundaciones a través de la coordinación con Planes de Protección Civil;</p> <p>15.02.02: Establecimiento o mejora de los protocolos de actuación y comunicación de la información relativa a inundaciones;</p> <p>15.03.01; 16.01.01; 16.01.02: Planes de Protección Civil: acciones de apoyo a la salud, asistencia financiera, incluida asistencia legal, así como reubicación temporal de la población afectada; 16.03.01; 16.03.02</p>	<p>Durante este ciclo se ha avanzado de forma importante en este objetivo, gracias a medidas como la coordinación de los nuevos planes de respuesta ante emergencias de inundación en Comunidades Autónomas, como La Rioja (INUNCAR), con los Planes de Protección Civil, y al Plan General de Emergencias del Estado (PLEGEM).</p> <p>Esta coordinación no sólo se ha fomentado a través de la redacción de documentos, sino que también se ha puesto en práctica mediante el desarrollo de programas específicos de formación en materia de gestión de riesgo de inundación y la realización de simulacros, por ejemplo por parte de la Unidad Militar de Emergencias (UME).</p>

Mejorar el conocimiento para la adecuada gestión del riesgo de inundación

Medidas	Avances
<p>13.04.01: Elaboración de estudios de mejora del conocimiento sobre la gestión del riesgo de inundación; 14.02.01; 15.01.01; 15.01.02; 16.01.01; 16.03.01; 16.03.02: Evaluación, análisis y diagnóstico de las lecciones aprendidas en la gestión de los eventos de inundación.</p>	<p>La constitución del grupo del interés I+D+i Inundaciones y la realización de estudios, como los referentes a efecto del cambio climático sobre las inundaciones o la revisión del mapa de precipitaciones máximas en 24 horas en la España peninsular, ha mejorado el conocimiento que se tiene para la adecuada gestión del riesgo de inundación.</p> <p>Además, la inversión en softwares libres, como el Iber y el CAUMAX, ha proporcionado la posibilidad de disponer de herramientas gratuitas para la realización de estudios hidráulicos.</p> <p>Por otra parte, se ha realizado una evaluación, análisis y diagnóstico de las lecciones aprendidas en la gestión de los eventos, gracias a la elaboración de los informes anuales de seguimiento del PGRI, la redacción de los informes piloto de gestión de inundaciones y las jornadas técnicas efectuadas.</p>

Mejorar la capacidad predictiva ante situaciones de avenida e inundaciones

Medidas	Avances
<p>13.04.01; 14.02.01; 15.01.01: Establecimiento y mejora de los sistemas de alerta meteorológica; 15.01.02: Establecimiento y mejora de los sistemas de medida y alerta hidrológica.</p>	<p>Por parte de AEMET y Protección Civil, en colaboración con la DGA del MITECO, se han realizado medidas encaminadas a la mejora de la difusión y divulgación de las predicciones y de las alertas meteorológicas, así como para la mejora de coordinación de los órganos implicados.</p> <p>Respecto a los sistemas de medida y alerta hidrológica, las redes existentes (ROEA, SAIH y SAICA, ERHIN y Piezométrica) además de su conservación y mantenimiento, se está llevando a cabo un proceso de modernización.</p>

Contribuir a mejorar la ordenación del territorio y la gestión de la exposición en las zonas inundables

Medidas	Avances
<p>13.01.01: Ordenación territorial y urbanismo. Limitaciones a los usos del suelo en la zona inundable. Criterios para considerar el territorio no urbanizable. Criterios constructivos para edificaciones en zona inundable. Medidas para adaptar el planeamiento urbanístico; 14.02.01; 14.04.01; 15.02.01; 16.01.02</p>	<p>Los trabajos del primer ciclo se han centrado en proporcionar las herramientas necesarias a las administraciones competentes en materia de ordenación territorial para poder adaptar sus respectivos planeamientos urbanísticos.</p> <p>El texto refundido del Reglamento del Dominio Público Hidráulico define las directrices a seguir en la ordenación del territorio, y las guías técnicas para la adaptación al riesgo de inundación en diferentes tipologías de instalaciones, servicios o bienes de los ámbitos agrario, industrial y urbano, son una importante ayuda para adecuar los usos del territorio y sus construcciones en las zonas inundables.</p> <p>Además, la mejora y coordinación del visor del SNCZI con la información territorial permite un fácil análisis y comparación de las diferentes capas y, por tanto, facilita la detección de las zonas en las que existen conflictos de usos.</p> <p>Estas herramientas ya han sido probadas en programas piloto de adaptación al riesgo de inundación, por lo que ahora el reto es su divulgación e implementación.</p> <p>La obligación de disponer de los informes urbanísticos que establece el artículo 25.4 del texto refundido de la Ley de Aguas, da garantía de que se está teniendo en cuenta en la ordenación del territorio lo previsto en la planificación hidráulica.</p>

Mejorar la resiliencia y disminuir la vulnerabilidad de los elementos ubicados en las zonas inundables

Medidas	Avances
<p>13.01.01; 13.04.01; 13.04.02; 14.01.01; 14.01.02; 14.02.01; 14.02.02; 14.03.01; 14.03.02; 15.02.02; 15.03.01; 16.01.01: Obras de emergencia para reparación de infraestructuras afectadas, incluyendo infraestructuras sanitarias y ambientales básicas; 16.01.02; 16.03.01: Promoción del seguro sobre personas y bienes, especialmente los seguros agrarios.</p>	<p>El CCS y la ENESA, en colaboración con el MITECO, han contribuido a la consecución de este objetivo mediante la promoción del seguro sobre personas y bienes, especialmente de los seguros agrarios.</p> <p>El CCS ha participado en la realización de jornadas formativas/divulgativas en las que ha puesto en común los datos recogidos referentes a los daños producidos durante los eventos de inundaciones, además de fomentar su presencia en los medios de comunicación, la página web y las redes sociales, ha proporcionado información directa a los asegurados y ha reducido el precio de la cobertura del seguro.</p> <p>Por su parte ENESA ha participado con la promoción del aseguramiento agrario a través de la web, las redes sociales y jornadas divulgativas y el perfeccionamiento de las coberturas de riesgo extraordinario dentro del seguro agrario.</p> <p>La publicación de la guía técnica para la disminución de la vulnerabilidad de edificaciones frente a inundaciones es otra de las medidas realizadas durante el primer ciclo que están destinadas a este objetivo.</p> <p>Se ha invertido el presupuesto necesario para la realización de todas las obras de emergencia para la reparación de las infraestructuras afectadas durante los eventos de inundaciones, incluso con la habilitación de partidas presupuestarias por parte del MITECO cuando ha sido necesario.</p>

Conseguir una reducción, en la medida de lo posible, del riesgo a través de la disminución de la peligrosidad para la salud humana, las actividades económicas, el patrimonio cultural y el medio ambiente en las zonas inundables

Medidas	Avances
<p>13.01.01; 13.04.01; 13.04.02: Programa de mantenimiento y conservación de cauces; 14.01.01: Medidas en la cuenca: restauración hidrológico-forestal y ordenaciones agrohidrológicas; 14.01.02: Medidas en cauce y llanura de inundación: restauración fluvial, incluyendo medidas de retención natural de agua y reforestación de riberas; 14.02.01: Normas de gestión de la explotación de embalses durante las avenidas; 14.02.02: Medidas estructurales para regular los caudales, tales como la construcción y/o modificación de presas; 14.03.01: Mejora del drenaje de infraestructuras lineales: carreteras, ferrocarriles; 14.03.02: Medidas estructurales (encauzamientos, motas, diques, etc) que implican intervenciones físicas en los cauces y áreas propensas a inundaciones; 14.04.01: Medidas que implican intervenciones físicas para reducir las inundaciones por aguas superficiales, por lo general, en un entorno urbano, como la mejora de la capacidad de drenaje artificial o sistemas de drenaje sostenible (SuDS); 15.01.01; 15.01.02; 15.02.01; 15.02.02: Establecimiento o mejora de los protocolos de actuación y comunicación de la información relativa a inundaciones</p>	<p>La conservación, mantenimiento y mejora de los cauces; la restauración fluvial de cauces y llanuras de inundación; así como la restauración hidrológico-forestal y la ordenación agrohidrológica, contribuyen a la disminución de la peligrosidad. Estas prácticas se han fomentado durante el primer ciclo mediante la publicación de la guía de “Buenas prácticas en actuaciones de conservación, mantenimiento y mejora de cauces”, el programa de conservación y mejora de cauces; el sistema integrado de evaluación y seguimiento de la desertificación en España o la restauración fluvial de diversos ríos.</p> <p>La gestión de la explotación de embalses durante las avenidas es fundamental para la determinación de la peligrosidad de las inundaciones y, aunque se ha avanzado en la redacción y aprobación de las normas de explotación, tanto de las presas estatales como de concesionario, es de vital importancia continuar con esta labor.</p> <p>Para realizar el estudio coste-beneficio de las medidas estructurales destinadas a la reducción de la peligrosidad, tales como las presas, encauzamientos, motas,..., se ha redactado la guía técnica correspondiente, que permite sopesar la rentabilidad de su construcción.</p> <p>Por otra parte, se ha actualizado la norma 5.2-IC de drenaje superficial e inventariado los tramos ARPSI con insuficiente drenaje transversal. Esto supone el primer paso para corregir, y evitar en adelante, este tipo de interferencias al flujo del agua.</p> <p>En el ámbito urbano, la disminución de la peligrosidad, se ha buscado, entre otras formas, mediante los sistemas urbanos de drenaje sostenible (SuDS), para lo que se ha redactado una guía técnica.</p>

Contribuir a la mejora o al mantenimiento del buen estado de las masas de agua a través de la mejora de sus condiciones hidromorfológicas

Medidas	Avances
<p>13.04.02: Programa de mantenimiento y conservación de cauces; 14.01.01: Medidas en la cuenca: restauración hidrológico-forestal y ordenaciones agrohidrológicas; 14.01.02: Medidas en cauce y llanura de inundación: restauración fluvial, incluyendo medidas de retención natural de agua y reforestación de riberas; 14.02.01; 14.03.02; 14.04.01</p>	<p>Aunque todavía no se ha podido confirmar la repercusión sobre las masas de agua de prácticas como la conservación, mantenimiento y mejora de cauces, o los proyectos de restauración fluvial, es de esperar que contribuyan al mantenimiento o mejora de su buen estado.</p>

11.2 Progreso realizado en la implementación de las medidas

Los objetivos generales perseguidos en el PGRI se concretan en un programa de medidas, que como se recoge en el artículo 11.5 del Real Decreto 903/2010, está orientado a lograr los objetivos de la gestión del riesgo de inundación para cada zona identificada en la evaluación preliminar del riesgo de la Demarcación, partiendo de los principios generales de solidaridad; coordinación entre distintas Administraciones; coordinación con otras políticas sectoriales; respeto al medio ambiente y planteamiento estratégico con criterios de sostenibilidad a largo plazo.

El PGRI del primer ciclo clasificó las medidas según el ámbito territorial:

- nacional/autonómico;
- demarcación
- ARPSI

, y según el tipo de medida de:

- prevención de inundaciones;
- protección frente a inundaciones;
- preparación frente a inundaciones
- recuperación y revisión tras inundaciones.

Las medidas implantadas y las actuaciones realizadas para su consecución se encuentran desarrolladas en el apartado correspondiente dentro de las fichas del Anejo 2 de esta memoria.

11.2.1 Prevención.

13.01.01 / 13.01.02 / 13.03.01:

Ámbito nacional:

- Aprobación del Real Decreto 638/2016, de 9 de diciembre, de modificación del Reglamento del Dominio Público Hidráulico en el que se establecen limitaciones a los usos en las zonas inundables, así como criterios para reducir la vulnerabilidad de personas y bienes. Para difundir estas nuevas medidas se ha creado en la web del MITECO un nuevo apartado sobre [Usos de Suelo en Zonas Inundables](#), así como un [folleto informativo](#) que resume las principales características de esta normativa y una [guía técnica de apoyo](#) para la aplicación del RDPH en estas materias, que se aprobó el 13 de septiembre de 2017 como instrucción de la Dirección General del Agua.
- Mejora de los contenidos del Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables (SNCZI) y su [visor cartográfico](#) y su coordinación con la información territorial de las comunidades autónomas y otras administraciones competentes, entre los que destaca el Sistema de Información Urbana (SIU) del MITMA, el Catastro y el Registro de la Propiedad. En el SNCZI se pueden consultar los mapas actualizados de riesgo y peligrosidad de segundo ciclo, así como las distintas zonas inundables, y la zonificación del espacio fluvial de acuerdo con la Ley de Aguas, zona de flujo preferente, dominio público hidráulico y sus zonas de protección asociada, y zona inundable.
- Publicación en noviembre de 2019 de una colección de guías técnicas para la adaptación al riesgo de inundación en diferentes tipologías de instalaciones, servicios o bienes de los ámbitos agrario, industrial y urbano que han sido elaboradas con la colaboración de los sectores implicados. Se trata de cuatro guías, continuación de la [Guía sobre la Reducción de la Vulnerabilidad de Edificios frente a Inundaciones](#), elaborada en el marco del convenio entre la Dirección General del Agua y el Consorcio de Compensación de Seguros (CCS) y publicada en julio de 2017, con las que se pretende además incrementar la percepción del riesgo entre la población y mejorar sus estrategias de autoprotección. Están disponibles en el [apartado de Adaptación al riesgo de inundación de la web del MITECO](#).





Figura 73. Portadas de las Guías de adaptación al riesgo de inundación

Realización de actividades formativas/campañas informativas entre la población y los agentes económicos y sociales sobre criterios y actuaciones encaminados a disminuir la vulnerabilidad de usos y actividades en las zonas inundables.

Inicio en julio de 2020 del contrato de servicios para el Desarrollo de programas piloto de adaptación al riesgo de inundación y de fomento de la consciencia del riesgo de inundación en diversos sectores económicos: agricultura y ganadería, instalaciones e industrias, y edificios y equipamientos urbanos que, entre otras tareas, incluye la redacción de 30 proyectos de adaptación y cuyo ámbito es todo el territorio español.

De las actuaciones piloto recogidas como casos prácticos en las guías reseñadas, alguna de ellas se localiza en la demarcación hidrográfica del Ebro. En concreto, en relación con la construcción y rehabilitación de edificaciones se incluye como ejemplo representativo el caso del Parque Fluvial del Arga, en Pamplona, en el tramo localizado entre la Pasarela de Los Tubos y el Puente de San Pedro, donde se ha actuado en el diseño tanto de la ribera como de edificaciones de nueva planta, consiguiendo con ello aumentar la resiliencia frente a la inundación.

Además, dentro del contrato de servicios para el desarrollo de programas piloto de adaptación al riesgo de inundación antes mencionado, y en relación al urbanismo y las edificaciones, en el ámbito de esta demarcación se ha abordado el análisis de los casos específicos de la resiliencia del núcleo urbano de Fraga (Huesca), el complejo deportivo Adarra de Logroño (La Rioja), la singularidad del Monasterio de Santa María de Huerta (Soria) como edificio en riesgo por inundación y el barrio de La Naval, en Reinosa (Cantabria), de los cuales, con la excepción del último, está finalizado el informe correspondiente. También se ha hecho lo propio con las instalaciones avícolas que la empresa PADESA tiene en Amposta (Tarragona), aunque en este caso todavía no se ha completado la emisión del informe definitivo.

Por otra parte, en el marco de la demarcación, desde el año 2018 se está llevando a cabo un ambicioso programa de adaptación al riesgo de inundación del sector de la cuenca más propensa a ello (EBRO RESILIENCE), poniendo especial énfasis en la adopción de medidas de protección de los núcleos urbanos más amenazados por esta problemática y en las explotaciones localizadas dentro del área de mayor riesgo. Dentro del desarrollo de este proyecto, ya se ha abordado el análisis y diagnóstico del riesgo frente a la inundación de un centenar de explotaciones agrícolas y ganaderas localizadas en el tramo medio del eje del Ebro y se han propuesto las correspondientes medidas de adaptación. En cualquier caso,

hay que señalar que el desarrollo efectivo de este programa tendrá lugar básicamente a lo largo del sexenio 2022-2027.

Ámbito autonómico:

A lo largo del sexenio correspondiente al primer ciclo del PGRI, hay que reseñar que en la Comunidad Autónoma de Aragón se ha procedido a la aprobación, mediante el Decreto 78/2017, de 23 de mayo, del Gobierno de Aragón, de la Norma Técnica de Planeamiento (NOTEPA), que recoge explícitamente en su artículo 21 las categorías en suelo no urbanizable especial, incluyendo como tal en su apartado 3.b los terrenos no susceptibles de transformación urbanística por su peligrosidad por riesgo natural de inundaciones (IN), indicando:

“Debido a la ocupación por parte del agua de zonas que habitualmente están libres de ésta por desbordamiento, avenida o crecidas de ríos u otros cauces, y rotura de presas. También se trata de terrenos afectados por fuertes caudales intensos y esporádicos de barrancos. En estos casos, la descarga hídrica se acompaña de una considerable carga sólida con importantes aportes de sedimentos que presentan el peligro de aterra-miento. Este riesgo conlleva daños materiales y, la interrupción y colapso de vías de comunicación y servicios básicos.”

Ámbito demarcación:

En relación con la emisión de los informes urbanísticos que establece el artículo 25.4 del texto refundido de la Ley de Aguas, durante el periodo evaluado se han emitido una media de 170 informes anuales, con un volumen mínimo de 112 en el año 2016 y un máximo de 220 informes durante el año 2020. Por tanto, y aunque dista de ser lineal, a lo largo del periodo evaluado se ha registrado un incremento en el volumen de informes emitido de, prácticamente, el 85% y sin que ello haya repercutido en el plazo medio efectivo de emisión, que se ha mantenido en 8,5 meses

En el caso de los informes urbanísticos emitidos en virtud de los artículos 222 y 227 del Reglamento General de Costas, el volumen medio anual ha sido de 11 informes, con una cifra máxima de 19 informes registrada en el año 2017.

Ámbito ARPSI:

A lo largo del primer ciclo un buen número de municipios han visto aprobados sus Planes Generales Urbanísticos, sus Normas Subsidiarias o, en ciertos casos, sus Delimitaciones de Suelo. Estos municipios, con las ARPSI's afectadas, han sido los siguientes:

Cantabria:

1. Campoo de Enmedio (ES091_ARPS_HIJ).

País Vasco:

2. Asparrena (ES091_ARPS_ARK).
3. Berantevilla (ES091_ARPS_ZAD).
4. Valdegovía/Gaubea (ES091_ARPS_AEB).

Navarra:

5. Arike (ES091_ARPS_IRS).
6. Burlada/Burlata (ES091_ARPS_AAR).
7. Cárcar (ES091_ARPS_EGA).
8. Cortes (ES091_ARPS_HCH y ES091_ARPS_MEB).
9. Etxauri (ES091_ARPS_AAR).
10. Falces (ES091_ARPS_BAG).
11. Marcilla (ES091_ARPS_BAR).
12. Peralta/Azkoien (ES091_ARPS_BAG).
13. Puente la Reina/Gares (ES091_ARPS_BAG).
14. Uztárroz/Uztarroze (ES091_ARPS_ESV).
15. Villava/Atarrabia (ES091_ARPS_AAR).

Aragón:

16. Huesca:
 - i. Aínsa-Sobrarbe (ES091_ARPS_CIN).
 - ii. San Juan de Plan (ES091_ARPS_CIN).
17. Teruel:
 - i. Burbáguena (ES091_ARPS_JIL).
 - ii. Celadas (ES091_ARPS_JIL).
 - iii. Lagueruela (ES091_ARPS_HRV).
 - iv. Lanzuela (ES091_ARPS_HRV).
18. Zaragoza:
 - i. Alagón (ES091_ARPS_BJL y ES091_ARPS_MEB).
 - ii. Alcalá de Ebro (ES091_ARPS_MEB).
 - iii. Alpartir (ES091_ARPS_BJL).
 - iv. Biota (ES091_ARPS_ARB).
 - v. Murero (ES091_ARPS_JIL).
 - vi. Valmadrid (ES091_ARPS_MEB).

Cataluña:

19. Lleida:
 - i. Ponts (ES091_ARPS_ASG).
 - ii. Preixana (ES091_ARPS_BSG).

Ningún municipio de ámbito ARPSI de las comunidades autónomas de Castilla y León, La Rioja, Castilla-La Mancha y Comunidad Valenciana han visto modificada la situación de su planeamiento urbanístico.

13.04.01:

Ámbito nacional:

Durante el primer ciclo de implantación del PGRI se constituyó el grupo de interés I+D+i Inundaciones y se creó un espacio web que aloja la información derivada de las reuniones y estudio surgidos del grupo.

Se ha dado un fuerte impulso al conocimiento sobre los efectos del cambio climático en las inundaciones con la publicación del documento “Inundaciones y cambio climático (2018). Ministerio para la Transición Ecológica”, que incluye una revisión bibliográfica de todos los estudios disponibles a escala global y europea sobre el efecto del cambio climático en las inundaciones, el análisis de la incorporación del cambio climático en la implantación del primer ciclo de la Directiva de Inundaciones por los distintos Estados miembros, así como una propuesta metodológica que ha sido la seguida por los distintos Organismos de cuenca para la revisión de la EPRI.

Se ha iniciado también la revisión de las precipitaciones máximas en 24 horas en la España peninsular, junto con una revisión de valores del parámetro P0 para los cálculos hidrológicos.

Se ha mejorado la metodología para la generación de cartografía de zonas inundables y análisis de riesgos, abordando, entre otros puntos importantes, el cálculo de zonas inundables pluviales. Para ello, se han realizado cuatro estudios piloto en diferentes localizaciones con problemas por este tipo de inundación.

También se ha impulsado el desarrollo de la versión 3.0 del programa de modelación hidrológica e hidráulica Iber, desarrollado en colaboración por la Universidade da Coruña, la Universitat Politècnica de Catalunya y el CEDEX.

Se ha mejorado también la aplicación Caumax, actualizándola e implementándola ahora como un módulo para el programa Q-GIS.

En el ámbito de las inundaciones de origen marino destaca la elaboración de la metodología y bases de datos para la proyección de impactos del cambio climático a lo largo de la costa española, desarrollado por la Dirección General de la Costa y el Mar a través de la Fundación Instituto de Hidráulica Ambiental de Cantabria. Parte de este trabajo ha consistido en desarrollar las actualizaciones necesarias de la información generada en el primer ciclo de aplicación de la Directiva para responder a los requerimientos de la Unión Europea en lo que se refiere a la incorporación del impacto del cambio climático en la inundación costera.

13.04.03:

Ámbito nacional:

En noviembre de 2019 se publicó la guía de [“Buenas prácticas en actuaciones de conservación, mantenimiento y mejora de cauces”](#).

Ámbito Demarcación:

Por su parte, la ejecución del Programa de conservación, mantenimiento y mejora de cauces de la Demarcación Hidrográfica del Ebro está condicionada por el número e importancia de los episodios de avenida registrados en la cuenca, lo que conlleva esfuerzos e inversiones dispares entre unos años y otros. No obstante, el impacto de este Programa se pone de manifiesto al constatar que la media de actuaciones anuales se cifra en torno a las 310, con 27,8 km/año de cauces tratados e inversiones medias anuales de 1,57 millones de euros sólo del programa ordinario dedicado a este capítulo de los fondos propios de la Confederación Hidrográfica del Ebro y que asciende a más de 2,0 millones de euros incluyendo otras actuaciones complementarias a dicho programa.

A modo de ejemplo, se pueden citar las actuaciones siguientes:

- Proyecto de mejora del dominio público hidráulico en los ríos Piedra y Ortiz, en el T.M. de Monterde (Zaragoza), realizada en 2018 por un importe de 47.200,00 euros.
- Acondicionamiento del río de la Barranca a su paso por el T.M. de Villar de Arnedo y adecuación de paso en Pradejón (La Rioja), llevado a cabo entre 2018 y 2019 por un importe de 48.220,00 euros.
- Adecuación de la confluencia de los barrancos Tudelilla y Gargantilla en el T.M. de El Villar de Arnedo (La Rioja), efectuada entre los años 2018 y 2019 con una inversión de 48.000,00 euros.
- Acondicionamiento del río Cinca a su paso por la localidad de Bielsa (Huesca), ejecutado en el año 2019, con una inversión de 939.060,46 euros.
- Acondicionamiento de los barrancos de Montañana (San Miguel y San Juan), en el término municipal de Puente de Montañana (Huesca), realizado durante el año 2020 y con una inversión total de 150.203,51 euros.
- Adecuación y mejora del cauce del río Ega (Álava y Navarra), realizado durante el año 2021 con una inversión de 194.536,21 euros.
- Recuperación de la sección de desagüe en los ríos Araquil y Zidacos (Navarra), realizado durante el año 2021 con una inversión de 605.877,14 euros.
- Conservación de los ríos de la provincia de Burgos tras las crecidas del año 2019 (Burgos), ejecutado en el año 2021 por 222.398,00 euros.
- Mantenimiento del dominio público hidráulico de la cuenca del río Zadorra (Álava y Burgos), del año 2021 y realizado por 235.615,68 euros.
- Mejora de la dinámica fluvial del río Huerva (Zaragoza), realizado durante el año 2021 con una inversión de 120.678,32 euros.
- Mejora de la dinámica fluvial del río Martín (Teruel), realizado durante el año 2021 con una inversión de 101.205,73 euros.
- Restitución de la capacidad hidráulica en la cuenca del río Jiloca (Teruel y Zaragoza), del año 2021 y realizado por 78.062,51 euros.

- Mejora del dominio público hidráulico del río Jalón (Guadalajara, Soria y Zaragoza), realizado en el año 2021 por 241.296,71 euros.
- Recuperación del comportamiento hidráulico del río Ebro aguas arriba del embalse del Ebro tras las crecidas del año 2019 (Cantabria), ejecutado durante 2021 por 57.760,26 euros.

Ámbito ARPSI:

Por otro lado, desde el año 2018, en el ámbito del tramo medio del Ebro, y concretamente de las ARPSIs “03. EBRO-LOGROÑO-CASTEJÓN” y “04. MEDIO EBRO”, se está llevando a cabo la implantación del programa EBRO RESILIENCE. El fin último de este programa es incrementar la resiliencia de las poblaciones y actividades económicas localizadas en este sector, crítico dentro de la Demarcación en relación con las inundaciones, al riesgo derivado de las mismas.

La estrategia EBRO RESILIENCE incluye entre sus líneas específicas de actuación, además de las habituales en otros cauces, la permeabilización de grandes masas de sedimentos vegetados mediante la técnica del “curage”. Esta técnica se ha aplicado para conservar y mejorar la capacidad de desagüe del río Ebro a su paso por las comunidades autónomas de La Rioja, Navarra y Aragón, consiguiendo la permeabilización de una veintena de grandes masas de sedimentos consolidadas por la vegetación. Estas actuaciones específicas han supuesto una inversión aproximada de 150.000 euros.

El programa de conservación y mantenimiento del litoral ha seguido ejecutándose durante el primer ciclo de los PGRIs conforme venía haciéndose con anterioridad, cumpliendo con los objetivos e inversión definidos en los programas de medidas de dichos PGRIs.

11.2.2 Protección.

14.01.01:

Ámbito nacional:

Sistema Integrado de Evaluación y Seguimiento de la desertificación en España: El principal objetivo de este sistema es constituirse en un instrumento operativo de apoyo a la aplicación del PAND, a través de la determinación de zonas con problemática en las que llevar a cabo las actuaciones preventivas y correctoras que correspondan, de acuerdo a la evaluación de la situación actual y a las previsiones futuras que determine el propio sistema. Algunos de los elementos que se incluyen en el sistema están ya en desarrollo, como son el Inventario Nacional de Erosión de Suelos, los Mapas de Suelos del Proyecto LUCDEME (https://www.mapa.gob.es/es/desarrollo-rural/temas/politica-forestal/desertificacion-restauracion-forestal/lucha-contra-la-desertificacion/lch_lucdeme.aspx) o la Red de Estaciones Experimentales de Evaluación y Seguimiento de la Erosión y la Desertificación (RESEL) (https://www.mapa.gob.es/es/desarrollo-rural/temas/politica-forestal/desertificacion-restauracion-forestal/lucha-contra-la-desertificacion/lch_resel.aspx)

Análisis, divulgación y explotación de resultados de programas de Investigación, Desarrollo e Innovación Tecnológica sobre desertificación. Promoción de estudios y proyectos: Reforzamiento del Proyecto LUCDEME.

Ámbito de Demarcación:

En la Demarcación Hidrográfica del Ebro no se ha procedido a efectuar trabajos exclusivos de restauración hidrológico-forestal en ninguna ARPSI de la cuenca, habiendo quedado englobados estas labores en muchos casos como un componente más de los distintos proyectos de restauración fluvial abordados, por lo que resulta imposible diferenciarlos de ellos en esas circunstancias. No obstante, la inversión media realizada en estas medidas asciende a 0,45 millones de euros/año.

El servicio de aplicaciones forestales de la Confederación Hidrográfica del Ebro tiene a su cargo la gestión de una superficie superior a las 30.000 ha, en las que realiza labores de conservación del patrimonio forestal, actividad dotada con un presupuesto de 900.000 euros durante el primer ciclo, y de reforestación. En relación con esta última actividad, de entre los trabajos efectuados, destacan los siguientes:

- Restauración hidrológico-forestal en montes de la Confederación Hidrográfica del Ebro en la provincia de Huesca, acometida en el año 2018 con una inversión de 256.000 euros.
- Repoblación forestal en bienes patrimoniales de Confederación Hidrográfica del Ebro, T.M. de Cigudosa (Soria), efectuada en el año 2018 con un coste de 125.000 euros.

14.01.02:

Ámbito ARPSI:

A partir de los informes de seguimiento del plan de gestión del riesgo de inundación, de la DH, se puede constatar la ejecución de un amplio conjunto de proyectos de restauración fluvial, algunos dentro del Plan PIMA Adapta-Agua, así como de la realización del inventario de obras de defensa frente a inundaciones.

En el caso de la demarcación del Ebro, las actuaciones se han centrado tanto en las relacionadas con la mejora de la conectividad fluvial y la permeabilización de obstáculos, como, sobre todo, en la restauración de las márgenes y el cauce, si bien estos dos tipos de actuaciones han ido de la mano en algunos de los proyectos ejecutados. También hay que señalar la implicación de las distintas administraciones en la adopción de estas medidas, con iniciativas promovidas desde la Dirección General del Agua del MITECO, la Confederación Hidrográfica del Ebro y las Comunidades Autónomas y apoyadas en no pocos casos por las entidades locales afectadas. Todo ello se ha traducido en una inversión efectiva superior a 12,6 millones de euros durante el primer ciclo del PGRI.

Entre las actuaciones llevadas a cabo en el ámbito de la demarcación, caben destacar las siguientes:

- “Cauce de alivio en Alcalá de Ebro (Zaragoza)”, realizada en 2016.
- “Proyecto de restauración del río Ara en la ubicación de la presa de Jánovas en el T.M. de Fiscal (Huesca)”, concluida en el año 2016, realizada exclusivamente con medios propios de la Confederación Hidrográfica del Ebro y que supuso, con seguridad, el desmantelamiento de la mayor estructura transversal de las eliminadas en España.

- “Parque fluvial de los ríos Híjar y Ebro. Acondicionamiento ambiental y paisajístico”, realizada entre los años 2016 y 2017 y que incluía la permeabilización de obstáculos transversales, el retranqueo de obstáculos longitudinales, la creación de nuevos hábitats fluviales y la reconfiguración de la margen urbana del Híjar.
- “Proyecto de conexión hidrológica y mejora de hábitats en los meandros del tramo bajo del río Arga (Navarra). Fase I”, acometida entre los años 2016 y 2018 y que ha exigido la perfecta coordinación entre la Dirección General del Agua del MITECO, el Gobierno de la Comunidad Foral de Navarra y la Confederación Hidrográfica del Ebro.
- “Proyecto de conexión hidrológica y mejora de hábitats en los meandros del tramo bajo del río Arga (Navarra). Fase II”, acometida entre los años 2017 y 2020 bajo las mismas premisas que los trabajos de la fase precedente.

A nivel más específico, en el ámbito del tramo medio del Ebro, y concretamente de las ARPSIs “03. EBRO-LOGROÑO-CASTEJÓN” y “04. MEDIO EBRO”, desde el año 2018 se está aplicando la Estrategia EBRO RESILIENCE, cuyo objetivo final es aumentar la resiliencia de los núcleos urbanos y las actividades económicas localizados, o que tienen lugar en esta zona, al riesgo derivado de la inundación. Para ello, se pretende recurrir a múltiples soluciones y alternativas, entre las que se encuentran, en la medida de lo posible y sin entrar en colisión significativa con otros intereses, la restauración y/o restitución efectiva de terrenos al ámbito fluvial. Dentro de las actuaciones de restauración fluvial ya realizadas dentro de este programa encaminado a devolver al río de una mayor capacidad de drenaje se encuentran las siguientes:

- “Obras de restauración morfológica del paraje ‘Andaverde’. Fase I, Mejora del comportamiento hidráulico del recodo Gimileo. T.M. de Labastida (Álava)”, efectuado en el año 2018.
- “Adecuación morfológica y restauración ambiental del río Ebro en el paraje ‘La Nava’ de Alfaro (La Rioja)”, ejecutada a lo largo del trienio 2019-2021.

14.02.01:

Ámbito de Demarcación:

En la demarcación hidrográfica del Ebro se cuenta con 257 presas de concesionario, de las cuales 36 están todavía pendientes de clasificar. De las 221 restantes, hay 127 presas que requieren Normas de Explotación y, de éstas, 63 ya las tienen aprobadas, lo que supone aproximadamente un 50% del total (49,6%). Durante el primer ciclo se han aprobado un total de 29 Normas de Explotación de estas presas de concesionario (23 en 2016, 1 en 2017, 1 en 2018 y 2 en 2019). De la relación de las 29 presas que han visto aprobadas su Normas de Explotación, destacan las siguientes:

- Torán-Pont de Rey, de 36,5 m de altura desde cimientos y 0190 hm³ de capacidad, cuyo titular es ENDESA.
- Caspe, de 37,5 m de altura y asociada a Mequinzenza y cuyo titular es ENDESA.
- Mequinzenza, de 79,0 m de altura sobre cimientos, 1.530 hm³ de capacidad y cuyo titular es ENDESA.

- Ribarroja, de 60,0 m de altura, 206,9 hm³ de capacidad y cuyo titular es ENDESA.

14.02.02:

Ámbito de Demarcación:

En la Demarcación Hidrográfica del Ebro se ha llevado a cabo el estudio de coste beneficio correspondiente a la presa de Aguaviva, declarada de interés general y cuya función exclusiva es la protección de inundaciones. Dicho estudio se ha realizado de acuerdo a lo establecido en el apartado I. h) 7. del Anexo A del Real Decreto 903/2010, en el cual se establece que deben realizarse los estudios que justifiquen la inclusión de las medidas estructurales en el plan de gestión del riesgo de inundación.

Este estudio recoge las características técnicas de la presa, sus efectos sobre la disminución del riesgo de inundación, con un estudio hidráulico específico, así como un análisis desde los puntos de vista social, ambiental y económico de la alternativa seleccionada.

Adicionalmente, se ha realizado el ESTUDIO INFORMATIVO PARA LA MEJORA DE LA SEGURIDAD HIDROLÓGICA DE LA PRESA DE CALANDA (TERUEL)

14.03.01:

Ámbito nacional:

Durante el primer ciclo de implantación del PGRI y en materia de actualización normativa, debemos destacar la aprobación en el año 2016 de la Norma 5.2-IC Drenaje Superficial, aprobada por Orden FOM/298/2016, de 15 de febrero (B.O.E. 10 de marzo de 2016).

Ámbito de Demarcación:

Igualmente, durante el primer ciclo, se ha procedido a realizar la identificación, revisión y estudio de detalle de los tramos con insuficiente drenaje transversal, así como de otras infraestructuras que supongan un grave obstáculo al flujo, evaluando tanto el riesgo de las propias estructuras, el posible riesgo aguas arriba, como el riesgo inverso aguas abajo de las mismas. Este trabajo, cuyo contenido completo se presenta en el anejo 3, ha permitido realizar una clasificación en base al riesgo (muy alto, alto, medio, bajo y sin riesgo) y se ha podido establecer una priorización a la hora de actuar, en base a la criticidad de las infraestructuras, conforme a las categorías de “crítico”, “urgente”, “moderado” y “leve”. Ver Anejo 2. Apéndice 2.

Como resumen, de las 863 infraestructuras analizadas, 333 (38,59%) no tienen riesgo asociado, 68 (7,88%) presentan un riesgo bajo, 92 (10,66%) un riesgo medio, en 74 (8,57%) el riesgo es alto y en las 296 restantes (34,30%) el riesgo es muy alto. Son, por tanto, estas últimas a las que se ha de asignar el máximo grado de priorización (crítico) a la hora de actuar.

De las 296 infraestructuras con riesgo muy alto, 6 lo son por generar afecciones graves aguas arriba pero sin que ellas se pongan en riesgo, 150 generan afecciones

graves aguas arriba y la propia infraestructura se pone en riesgo y en los 140 casos restantes es la propia infraestructura la que se pone en peligro.

Dentro estas infraestructuras críticas, se han considerado prioritarias aquellas que tienen asociadas afecciones graves aguas arriba y, entre ellas, especialmente las que el riesgo crítico ya aparece con avenidas de bajo periodo de retorno (T10). Estas son un total de 117, de las cuales 17 son de titularidad estatal, 15 de comunidades autónomas, 24 de ayuntamientos y el resto (61 obras de paso en caminos agrícolas) de titularidad desconocida.

Ámbito ARPSI:

Se han realizado tres actuaciones de permeabilización de infraestructuras transversales en el ARPSI 04. MEDIO EBRO con una inversión total de 3,35 M€.

14.03.02:

Ámbito de Demarcación:

En la Demarcación Hidrográfica del Ebro se realizó durante el primer ciclo el estudio de coste beneficio correspondiente al Proyecto de defensa contra inundaciones en el entorno del aeropuerto de Vitoria-Gasteiz, de acuerdo a lo establecido en el apartado I. h) 7. del Anexo A del Real Decreto 903/2010, en el cual se establece que deben realizarse los estudios que justifiquen la inclusión de las medidas estructurales en el plan de gestión del riesgo de inundación. En estos momentos las obras se encuentran en ejecución y alguna de sus fases se completarán a lo largo del sexenio 2022-2027.

11.2.3 Preparación.

15.01.01:

Ámbito nacional/autonómico.

Durante el primer ciclo de implantación del PGRI se ha consolidado y mejorado la organización y los procedimientos de actuación ya existentes, a la vez que se avanza en algunos aspectos de las previsiones de acuerdo con las nuevas demandas de la sociedad y las oportunidades que se han detectado durante el recorrido del Plan Meteoalerta hasta la fecha.

Las actuaciones emprendidas en este sentido fueron encaminadas, entre otras, a:

- Lograr la plena automatización de la distribución de los avisos.
- Suministrar información sobre lluvias persistentes en períodos de 24, 48 y 72 horas.
- Tener en cuenta, para la evaluación del nivel de alerta de los avisos por fenómenos costeros, la coincidencia con mareas vivas.
- Actualización y mejora de la red de radares
- Mejora de la red de estaciones automáticas meteorológicas para calibración de los radares en tiempo real.

- Implementación de un nuevo centro de operación radar.

Entre la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) y la Dirección General del Agua (DGA) se ha mantenido y puesto en valor el “Acuerdo por el que se establece el marco de colaboración entre la Dirección General de Obras Hidráulicas y Calidad de las Aguas y la Dirección General del Instituto Nacional de Meteorología para estudios y trabajos de tipo hidrometeorológico”, de 9 de mayo de 2001.

Con el programa ERHIN de la DGA para el estudio del manto nivoso en el Pirineo, Sierra Nevada, Cordillera Cantábrica, Sistema Central y otras áreas de montaña, se realiza un intercambio de información de equivalente en agua de la acumulación nival y de los de tipo foronómico, con objeto de utilizarlos en los modelos de desarrollo y validación de fusión nival por parte de AEMet.

Para completar la información meteorológica necesaria para las Confederaciones se facilita por parte de AEMet, datos procedentes de modelos numéricos del ECMWF y modelo de área local HARMONIE, radares meteorológicos y red de descargas eléctricas y productos derivados.

En situaciones de especial riesgo para el desarrollo de avenidas que puedan dar lugar a inundaciones, las actuaciones de ambos organismos se han coordinado mediante el intercambio de información importante, en cada momento, entre cada Confederación y los Grupos de Predicción y Vigilancia (GPV) del Sistema Nacional de Predicción distribuidos territorialmente.

Por otro lado, y de acuerdo con el Plan Estatal de Protección Civil, el Plan Meteoalerta es la base del Protocolo Especial de Predicción y Vigilancia de Fenómenos Meteorológicos susceptibles de dar lugar a inundaciones, en el que ya se establecen los umbrales, procedimientos de comunicación y el tiempo de antelación de los avisos por precipitaciones de elevada intensidad, el seguimiento de los fenómenos que puedan dar lugar a tormentas fuertes/muy fuertes y los procedimientos de aviso.

15.01.02:

Ámbito de Demarcación:

La consolidación y modernización de los sistemas de medida y aviso ya implantados, optimizando las redes de medida, analizando los puntos críticos y estableciendo protocolos de comunicación y transmisión de la información ha sido un aspecto esencial en el desarrollo del primer ciclo del PGRI, que ha necesitado además de una revisión e integración entre el doble sistema de medida de caudales (ROEA + SAIH) existente, del Programa ERHIN, Sistema Automático de Información de Calidad de las Aguas (SAICA) y en algunas CCHH de las redes de piezometría. Durante la vigencia de este Plan, se ha procedido a realizar las actuaciones necesarias para mejorar la coordinación entre las distintas redes de medida existentes hasta el momento, encaminando todos los trabajos a su integración, definiendo una Red Integrada automática de Información hidrológica.

Durante el primer ciclo se ha priorizado igualmente la conservación y mantenimiento de todo el sistema, a través de una inversión de 4 millones de euros anuales, ya comprometidos

hasta 2021, con 944 puntos de medida y control operativos. Por otro lado, el protocolo de alerta hidrológica ha sido activado un total de 8 veces.

Durante este primer ciclo se han definido los umbrales de 235 estaciones de aforo, lo que permite avisar a los organismos de protección civil. Además, para cada estación se han definido los destinatarios del aviso en caso de darse una situación de superación de umbrales. Estos destinatarios son tanto organismos de ámbito autonómico como ámbito estatal, además de algunos ayuntamientos con un número importante de habitantes.

Por otro lado, tal y como se viene haciendo desde 2004, se elaboran y publican cada día las previsiones de caudal en más de 180 estaciones de aforo o puntos de interés

15.02.01:

Ámbito nacional/autonómico.

Durante el primer ciclo, las actuaciones realizadas para establecer o mejorar la respuesta ante inundaciones han consistido en la implantación, mantenimiento y adaptación de los Planes de Protección Civil existentes en el marco de su legislación específica, y en especial, su actualización para tener en cuenta los mapas de peligrosidad y riesgo y resto de actuaciones derivadas del Plan de Gestión del Riesgo de Inundación.

El Plan Estatal, los Planes Territoriales, de ámbito autonómico y/o local, los Planes Especiales ante el riesgo de inundaciones de ámbito autonómico y los Planes de autoprotección han sido objeto de elaboración, desarrollo, revisión o actualización. En particular, en el ámbito de la DH del Ebro se ha puesto en marcha el Plan especial de Protección Civil frente a las Inundaciones de la Comunidad Autónoma de La Rioja (INUNCAR), aprobado mediante Decreto 2/2019, de 25 de enero, y se han actualizado los Planes especiales de las Comunidades Autónomas de Aragón (Decreto 201/2019, de 8 de octubre, del Gobierno de Aragón), Cataluña (Acuerdo GOV/14/2015, de 10 de febrero), Navarra (Acuerdo del Gobierno de Navarra, de 7 de febrero de 2018) y País Vasco (Acuerdo de Consejo de Gobierno, de 13 de enero de 2015). Por su parte, Castilla-La Mancha ha efectuado la segunda revisión de su Plan (Orden 165/2020, de 14 de octubre, de la Consejería de Hacienda y Administraciones Públicas) y el Plan Especial ante el Riesgo de Inundaciones en la Comunidad Valenciana, tras la actualización de su contenido del 17 noviembre de 2010, se encuentra inmerso en un segundo proceso de revisión.

15.03.01:

Ámbito nacional/autonómico.

Divulgación en campañas informativas sobre los riesgos potenciales de las inundaciones, los objetivos del Plan de Gestión del Riesgo de Inundación y Planes de Protección Civil existentes, sobre la población, los agentes sociales y económicos y en especial, sobre los agentes locales.

Se ha hecho un esfuerzo por parte de las administraciones, para hacer llegar a la ciudadanía información que muestre de una forma sencilla pero rigurosa, las consecuencias de las inundaciones. En este sentido los mapas de riesgo son una de las herramientas más

eficaces para la comunicación, aun cuando el contenido es muy técnico y en ocasiones requiere de explicación.

La divulgación de las predicciones meteorológicas, llevada a cabo por AEMET, contempla un sistema de difusión de avisos de fenómenos meteorológicos adversos a partir de la geolocalización del usuario, a través de la aplicación de móvil y web institucionales de la agencia. La implantación de la nueva web operativa se produjo en enero de 2020.

Por su parte la Dirección General de Protección Civil y Emergencias, ha utilizado las redes sociales para divulgar las informaciones de AEMET, así como las recomendaciones de la Dirección General de Tráfico relativas al uso de vehículos en el episodio de la DANA de septiembre de 2019.

Ámbito de Demarcación:

Se han realizado numerosas jornadas formativas/informativas con el objetivo de fomentar la preparación frente al riesgo de inundación en el ámbito local dando a conocer las medidas de prevención, preparación y recuperación para incrementar la resiliencia de personas y bienes ante las inundaciones, mejorando la coordinación entre los agentes locales, agentes económicos y sociales y las distintas administraciones implicadas en cada ámbito territorial.

Cabe destacar en este sentido las 9 jornadas celebradas entre los actores identificados en el ámbito de la demarcación.

Por otro lado, dentro del marco de la Estrategia EBRO RESILIENCE, que se está aplicando en el ámbito del tramo medio del Ebro, y concretamente de las ARPSIs “03. EBRO-LOGROÑO-CASTEJÓN” y “04. MEDIO EBRO”, se han llevado hasta la fecha un total de 4 jornadas técnicas con responsables municipales y técnicos de otros tantos sectores de ese tramo del Ebro en los que ya se ha hecho presentación a nivel de anteproyecto de los trabajos planteados y otras 4 jornadas divulgativas abiertas al público en general.

Esta labor de divulgación y concienciación se ha reforzado en aquellos ámbitos más golpeados por episodios de inundación estos últimos años, especialmente en el tramo medio del Ebro, donde en el marco del desarrollo de la Estrategia EBRO RESILIENCE se han realizado jornadas adicionales. También se han realizado sesiones informativas en Reinosa tras los últimos episodios.

11.2.4 Recuperación.

16.01.01 / 16.01.02:

Ámbito nacional/autonómico.

Durante el primer ciclo de implantación del PGRI se han producido 17 episodios clasificados como “graves inundaciones” que han motivado, en su caso, la declaración de zonas afectadas gravemente por una emergencia de protección civil y han derivado en la necesidad de realizar obras de emergencia o reparaciones tras los episodios de inundaciones.

En el ámbito fluvial, a través de la DGA y la CHE, se han realizado diversas actuaciones a lo largo del ciclo de planificación para la reparación de daños tras las inundaciones, bien declaradas formalmente de emergencia o contratadas en los procedimientos normales. Igual

sucede con las actuaciones de reparación después de los temporales marítimos llevados a cabo por la Dirección General para la Costa y el Mar.

Por otro lado, con la Instrucción del SEMA anteriormente citada se ha procedido a dar cumplimiento a la medida del PGRI de primer ciclo en relación con los protocolos redacción de los protocolos de actuación para la declaración de las obras de emergencia para reparación de infraestructuras afectadas.

16.03.01:

Ámbito nacional:

En el marco de las actuaciones responsabilidad del Consorcio de Compensación de Seguros, y de acuerdo con los Programas de Actuación Trienal (PAT) vigentes en el ciclo de planificación (2014-2016, 2017-2019 y 2020-2022), se han realizado las siguientes actividades resumidas a continuación (ver Anejo 2):

- A. Medidas para potenciar la información general a los ciudadanos.*
- B. Medidas de información directa a los asegurados y perjudicados por siniestros*
- C. Promoción del aseguramiento y perfeccionamiento de las actuales coberturas aseguradoras.*
- D. Perfeccionamiento del tratamiento y explotación de datos asociados a la inundación.*
- E. Colaboración con instituciones del sector público y privado.*
- F. Reducción del precio de la cobertura del seguro.*

En el marco de las competencias de la Entidad Estatal de Seguros Agrarios (ENESA), de acuerdo con los Planes Anuales de Seguros Agrarios Combinados que aprueba el Gobierno cada año, las actuaciones realizadas han sido, de manera resumida (ver Anejo 2):

- A. Medidas para potenciar la información general a la ciudadanía y promoción del aseguramiento.*
- B. Medidas para perfeccionar las actuales condiciones de aseguramiento*

16.03.02:

Ámbito nacional:

Durante el primer ciclo de implantación del PGRI se ha desarrollado la metodología para la elaboración de los informes de lecciones aprendidas y el índice de contenidos que habrán de tener. Para ello, se han realizado informes piloto en 4 episodios en diferentes demarcaciones hidrográficas.

Se han realizado también 6 jornadas de lecciones aprendidas, donde se han presentado los informes y se ha debatido con los expertos sobre la forma de abordar el asunto.

Ámbito de Demarcación:

Los informes de seguimiento anuales del PGRI, incluyen un apartado descriptivo de los eventos más significativos del año en la demarcación.

11.3 Descripción y explicación de las medidas previstas que no se han llevado a cabo

Existen algunas medidas recogidas en el PGRI del primer ciclo que, o no se han llevado a cabo hasta el momento (final del primer ciclo de implantación), o no se ha iniciado su tramitación o implantación por diversas circunstancias y razones.

En general, se ha constatado un número superior de medidas no iniciadas en aquellas medidas competencia de organismos autonómicos y locales como consejerías autonómicas de ordenación del territorio y urbanismo, consejerías autonómicas de medio ambiente, organismos autonómicos de Protección Civil, ayuntamientos, etc. Sin embargo, el avance en la implantación suele ser mayor en las actuaciones competencia de los organismos de cuenca (Confederación Hidrográfica del Ebro) o de autoridades estatales (Dirección General del Agua, Dirección General de la Costa y el Mar, AEMET, Consorcio de Compensación de Seguros, ENESA, etc.). También, de manera general, se ha constatado una baja implantación en las medidas que recogían la aprobación de “Convenios” o una “Mejora de la coordinación” en diferentes ámbitos y actuaciones

Las medidas no iniciadas del PGRI se describen a continuación según el ámbito de la gestión del riesgo:

11.3.1 Prevención.

13.01.01 / 13.01.02:

En las medidas de ordenación del territorio y urbanismo no se ha iniciado la adaptación de la normativa autonómica en este ámbito ni la adaptación del planeamiento urbanístico en las entidades locales según lo establecido en los PGRI y los mapas de peligrosidad y riesgo. De manera general, tampoco se han iniciado las medidas de relocalización o retirada de actividades vulnerables ni se han realizado campañas formativas o informativas específicas en ordenación del territorio y gestión del riesgo de inundación.

13.03.01:

Durante el primer ciclo de implantación del PGRI la priorización de las medidas fue destinada a desarrollar las bases que sirvan de referencia en todo el territorio nacional para la adaptación de los diferentes equipamientos e instalaciones que se pueden encontrar en cada uno de los sectores económicos, teniendo en cuenta tanto la normativa de referencia como las mejores prácticas disponibles, por lo que la consecución de los objetivos se ha llevado a cabo mediante la publicación de las guías anteriormente descritas, las cuales han permitido también fomentar su divulgación a los agentes implicados. En los próximos años, se promoverá su puesta en valor y aplicación práctica.

13.04.01:

La colaboración entre las distintas administraciones e implantación de las medidas durante este ciclo ha sido adecuada, sin que haya medidas no iniciadas o no realizadas. Queda pendiente la implantación o desarrollo de medidas con mayor profundidad durante este segundo ciclo.

13.04.02 / 13.04.03:

En este ciclo se han llevado a cabo todas las actuaciones previstas en el Plan, por lo que no existen actuaciones no realizadas.

11.3.2 Protección.

14.01.01:

Los resultados de aplicación de estas medidas durante el primer ciclo de los PGRI han sido claramente insuficientes, no habiendo tenido un grado de implantación satisfactorio en prácticamente ninguna demarcación hidrográfica, por lo que se considera que es uno de los desafíos más importantes para el segundo ciclo de la planificación y gestión del riesgo de inundación. Las causas de esta falta de implantación de estas medidas pueden estar en la fragmentación de las competencias, necesitando un incremento de la colaboración inter- e intra-administrativa, el tiempo necesario para su puesta en marcha y funcionamiento, así como la disponibilidad de terrenos necesarios. Es en este marco en el que deben focalizarse los trabajos del segundo ciclo.

Resulta necesario, por ello, desarrollar más medidas significativas en este ámbito. Entre ellas:

- i. la redacción de un manual de buenas prácticas de conservación de suelos y restauración agrohídrológica-forestal,
- ii. la puesta en marcha de proyectos específicos de restauración
- iii. iii. la implantación de actuaciones de conservación y mejora de montes.

14.01.02:

Adicionalmente, no se cuenta con información completa de los proyectos de restauración acometidos en todas las demarcaciones, por lo que resulta complejo valorar la dimensión real de las actuaciones realizadas, su impacto sobre las masas de agua (en relación con las presiones detectadas) y la medida en que han contribuido a la consecución de los objetivos medioambientales y del resto de objetivos de la planificación hidrológica, ambiental y sectorial.

En las medidas de restauración fluvial y de medidas de retención natural del agua en cauces y llanuras de inundación, competencia de la Confederación Hidrográfica del Ebro no se ha iniciado la ejecución del proyecto de Restauración ambiental y conexión hidráulica del antiguo cauce del río Guadalupe en Caspe, contenido en el PGRI de primer ciclo.

14.02.01:

En estos momentos, queda pendiente la aprobación de las normas de explotación de 12 de las grandes presas estatales (24,5% sobre el total) y de 64 presas de concesionario (50,4% sobre el total). En el Anejo 2 se presenta un listado pormenorizado de las mismas.

14.02.02:

En la Demarcación Hidrográfica del Ebro se han llevado a cabo todas las actuaciones contempladas en el primer ciclo del Plan de Gestión del Riesgo de Inundación de la Demarcación hidrográfica del Ebro.

14.03.01:

Durante el primer ciclo de implantación del PGRI la priorización de las medidas fue destinada a los aspectos normativos para los nuevos proyectos en redacción y/o autorización actualizando la normativa 5.2. I.C y la identificación y establecimiento de metodologías para la identificación de las obras a adaptar, por lo que la consecución de los objetivos se ha llevado a cabo a través de estas tareas. Con respecto a la adaptación de las infraestructuras, únicamente se ha procedido a adaptar tres estructuras.

14.03.02:

La única actuación de esta tipología contemplada en el primer ciclo del Plan de Gestión del Riesgo de Inundación se encuentra actualmente en ejecución.

11.3.3 Preparación.

15.01.01:

Con objeto de armonizar las acciones que tanto la DGA como la AEMET llevan a cabo en materia meteorológica, dentro del ámbito de sus respectivas competencias, se hace necesario el aprovechar recursos y evitar duplicidades en la inversión de medios técnicos. Por ello, parece aconsejable realizar los intercambios de información necesarios para conseguir el máximo aprovechamiento de sus propios recursos y cubrir sus necesidades en proyectos hidrometeorológicos de interés común.

15.01.02:

La priorización durante este primer ciclo ha sido, tal y como se ha comentado con anterioridad, la conservación, mantenimiento y evolución del sistema, quedando pendiente aún desarrollar importantes actuaciones, tal y como se presenta a continuación resumidamente y se desarrolla en el Anejo 2 a esta memoria:

- *Identificación de las distintas funcionalidades del sistema de información.*
 - En el caso de la Confederación Hidrográfica del Ebro, sí están identificadas las funcionalidades, quedando pendiente el desarrollo de una interface acorde a las necesidades de los destinatarios. También, de forma continua, se buscan y analizan soluciones que favorezcan y den sostenibilidad financiera a todo el sistema.
- *Número y ubicación de las estaciones de aforo.*
 - En el caso de la Demarcación Hidrográfica del Ebro durante el presente ciclo se han ido incorporando algunas estaciones de control, cuya finalidad primera es la detección lo más temprano de los eventos y anticipar de este modo los avisos, labor a la que se ha de dar continuidad, priorizando aquellas cuencas en las que se hayan definido ARPSIS.
- *Necesidades de todas las estaciones pluviométricas, pluvionivométricas, telenivométricas.*
 - En el caso de esta Demarcación, en base a la experiencia de años anteriores, se han añadido dos nuevos métodos de medición de la precipitación tanto líquida como sólida, para lo que se ha contado con la colaboración de AEMet en Aragón y la Universidad de Zaragoza.
- *Revisar la información que se trasmite y su frecuencia.*
 - En el caso de la Confederación Hidrográfica del Ebro se encuentra en vía de proyecto una nueva versión desde el punto de vista de la instrumentación y también desde la perspectiva de la adquisición del dato e incluso su almacenamiento y puesta a disposición del público en general.
- *Rediseño y homogeneización de los sistemas informáticos de supervisión, control y adquisición de datos.*
 - Esta labor se viene realizando en los últimos sin estar completada. Se pretende realizar en algún momento una guía metodológica que incluya los diferentes aspectos a armonizar en todos los sistemas de control.
- *Revisar la tecnología utilizada en cada red.*
- *Rediseño y homogeneización de las redes de comunicaciones.*
 - Dada la importancia y criticidad de la red propia para el funcionamiento global de la Confederación Hidrográfica del Ebro, es conveniente su refuerzo aumentando su capacidad y por tanto seguridad, y llevando a cabo las renovaciones pertinentes.
- *Mejora de la estructura organizativa.*
 - Dados los servicios esenciales que soporta el SAIH en esta Demarcación Hidrográfica sería necesario disponer de una estructura fija que atienda con garantía un funcionamiento ininterrumpido 24/7 (24 horas los 7 días de la semana).
- *Mejora de la coordinación con la Agencia Estatal de Meteorología.*
 - En la Demarcación Hidrográfica del Ebro se potenciará continuar y avanzar en las colaboraciones existentes con la Delegación Territorial de la AEMet en Aragón sobre la investigación y el conocimiento del comportamiento de la precipitación sólida y su dificultad en medirla de una forma aceptable,

colaboración que se está llevando en el espacio SPICE en la estación de esquí de Formigal, así como en la definición de avisos por deshielo con el grupo de predicción y vigilancia de Zaragoza (GPV)).

- *Establecimiento de Protocolos de Aviso Hidrológico.*
 - La propuesta de protocolo de comunicación debe ser aun discutida y consensuada adecuadamente.

15.02.01:

Si bien se ha realizado un esfuerzo importante en la colaboración con las administraciones locales para el asesoramiento técnico en la elaboración de los Planes de Actuación Municipal de los municipios con un mayor riesgo de inundación, su estado de ejecución e implantación es todavía insuficiente, por lo que es necesario seguir impulsando esta medida con una mayor dotación de medios y la colaboración activa de las distintas Comunidades Autónomas representadas en el ámbito territorial de la Demarcación, tanto a nivel técnico como presupuestario (subvenciones), en especial, en relación con los municipios de alto riesgo por inundación y de escasos recursos.

Las carencias principales detectadas sobre las que habrá que incidir en este ciclo se refieren fundamentalmente al desarrollo de planes de emergencia a nivel inferior al autonómico, es decir, de tipo comarcal y municipal, y especialmente en estos últimos, ya que son una gran mayoría los que no disponen todavía de este instrumento de protección, incluyendo aún alguna capital provincial.

15.03.01:

La colaboración entre las distintas administraciones e implantación de las medidas previstas durante este ciclo ha sido adecuada, sin que haya medidas no iniciadas o no realizadas. No obstante, las evaluaciones realizadas y la experiencia en eventos de inundación ocurridos en el periodo, evidencian la necesidad de ser más ambiciosos y muestran oportunidades de mejora que se intentarán sustanciar en este segundo ciclo mediante el desarrollo de medidas que permitan responder a estas preguntas:

- ¿Comunicamos el riesgo de inundación?
- ¿Comunicamos bien el riesgo de inundación?
- ¿Qué podemos hacer para comunicar mejor?

La particular casuística de las inundaciones del río Híjar en Reinosa o del Zidacos en Tafalla, con un reducido tiempo de respuesta, supone en este sentido un reto para este tipo de medidas, pero los últimos episodios han puesto de manifiesto la necesidad de acometerlas.

11.3.4 Recuperación.

16.01.02:

Tras la realización de estas obras de reparación, no quedan actuaciones pendientes de su ejecución.

16.03.01:

La colaboración entre las distintas administraciones y la implantación de las medidas durante este ciclo han sido adecuadas, sin que haya medidas no iniciadas o no realizadas, quedando pendientes de la implantación o desarrollo de medidas con mayor profundidad durante este segundo ciclo.

16.03.02:

La colaboración entre las distintas administraciones y la implantación de las medidas durante este ciclo ha sido adecuada, sin que haya medidas no iniciadas o no realizadas, quedando pendientes de la implantación o desarrollo de medidas con mayor profundidad durante este segundo ciclo.

11.4 Balance de la implantación del PGRI y propuesta de medidas adicionales

A continuación se muestra el resumen global del estado de la implantación de las medidas correspondientes al primer ciclo del PGRI, procedente del “Informe de seguimiento del plan de gestión del riesgo de inundación de la parte española de la demarcación hidrográfica del Ebro Año 2020”.

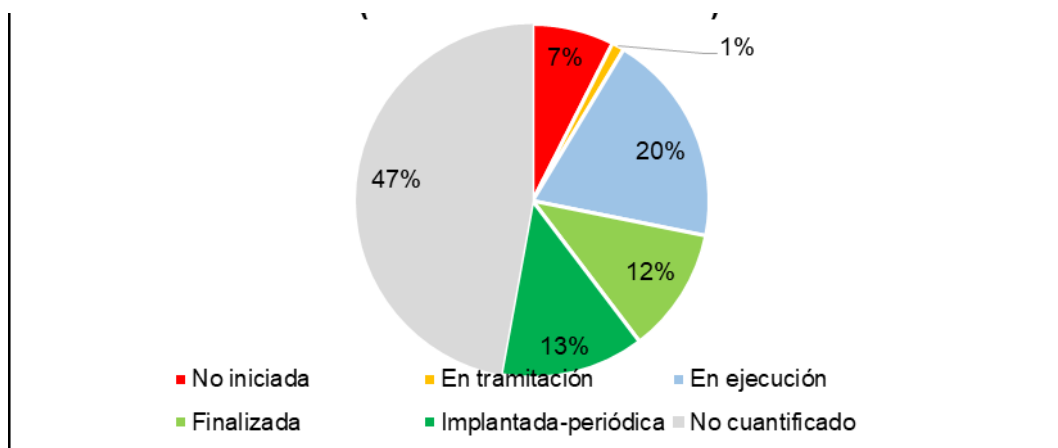


Figura 74. Seguimiento del estado de las medidas 2020 (Nacional/Autonómicas)

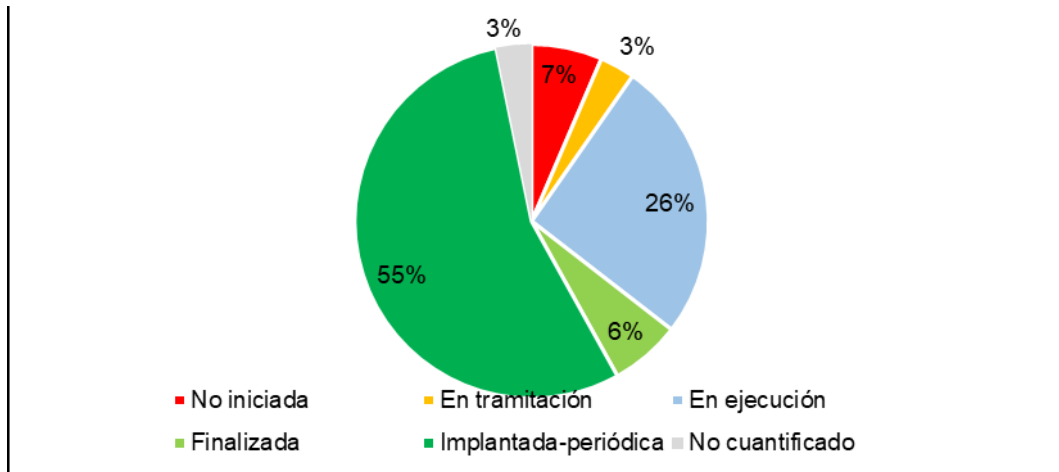


Figura 75. Seguimiento del estado de las medidas 2020 (Demarcación)

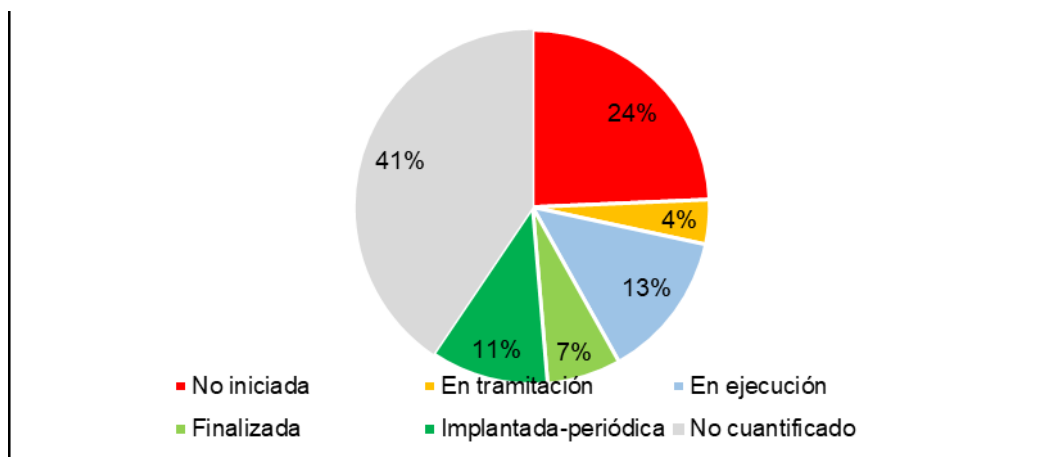


Figura 76. Seguimiento del estado de las medidas 2020 (ARPSI)

12 Programas de medidas para el segundo ciclo

A continuación se detalla el programa de medidas del PGRI de la demarcación, en el que se contemplan distintos niveles de agrupación de las medidas:

- Por ámbito territorial en el que aplica la medida, esto es, Nacional, Autonómico, Demarcación y ARPSI
- Por fase de gestión del riesgo a la que contribuye la medida, es decir, prevención, protección, preparación y recuperación
- Por tipología de medida, de acuerdo con la Instrucción de Planificación Hidrológica (subtipo IPH) y los grupos de reporting establecidos en coordinación con el plan hidrológico.

Respecto a este último nivel, para este ciclo se han identificado 20 tipologías IPH, cuyo ámbito territorial de aplicación y relación con la fase de gestión del riesgo se recoge en la tabla que sigue a continuación:

Tabla 27: Tipologías IPH y relación con la fase de gestión y ámbito territorial de aplicación.

PREVENCIÓN		
Grupo reporting	Tipología IPH	Ámbito territorial
13.01.01	Ordenación territorial: limitaciones a los usos del suelo en la zona inundable	NACIONAL/ AUTONÓMICO
13.01.02	Urbanismo: medidas previstas para adaptar el planeamiento urbanístico	ARPSI
13.03.01	Adaptación de elementos situados en zonas inundables	NACIONAL/ARPSI
13.04.01	Mejora del conocimiento sobre la gestión del riesgo de inundación	NACIONAL/AUTONÓMICO/ DEMARCACIÓN
13.04.02	Programa de conservación, mantenimiento y mejora de cauces	DEMARCACIÓN/ AUTONÓMICO/ARPSI
13.04.03	Programa de conservación del litoral y mejora de la accesibilidad	AUTONÓMICO

PROTECCIÓN		
Grupo reporting	Tipología IPH	Ámbito territorial
14.01.01	Restauración hidrológico-forestal y ordenaciones agrohídrológicas	NACIONAL/ DEMARCACIÓN
14.01.02	Restauración fluvial, incluyendo medidas de retención natural del agua y reforestación de riberas y restauración ambiental de la franja costera	DEMARCACIÓN/ ARPSI
14.02.01	Normas de gestión de la explotación de embalses	DEMARCACIÓN
14.02.02	Medidas estructurales para regular los caudales, tales como la construcción y/o modificación de presas	ARPSI
14.03.01	Mejora del drenaje de infraestructuras lineales: carreteras, ferrocarriles	DEMARCACIÓN/ ARPSI
14.03.02	Medidas estructurales (encauzamientos, motas, diques, etc..) que implican intervenciones físicas en cauce o costa	NACIONAL/DEMARCA CIÓN/ARPSI

PREPARACIÓN		
Grupo reporting	Tipología IPH	Ámbito territorial
15.01.01	Medidas de mejora de los sistemas de alerta meteorológica	NACIONAL/AUTONÓ MICO
15.01.02	Medidas para establecer o mejorar los sistemas medida y alerta hidrológica	NACIONAL/AUTONÓ MICO/DEMARCACIÓN
15.02.01	Planificación de la respuesta frente a inundaciones: Planes de Protección Civil	NACIONAL/ AUTONÓMICA
15.03.01	Concienciación y preparación de las administraciones, los agentes sociales y los ciudadanos	NACIONAL/AUTONÓ MICO/DEMARCACIÓN

RECUPERACIÓN		
Grupo reporting	Tipología IPH	Ámbito territorial
16.01.01	Reparación de infraestructuras afectadas	AUTONÓMICO/ARPSI
16.01.02	Actuaciones de Protección Civil en la fase de recuperación tras la avenida y/o temporal costero	NACIONAL/ AUTONÓMICO
16.03.01	Promoción de seguros frente a inundación sobre personas y bienes, incluyendo los seguros agrarios	NACIONAL
16.03.02	Evaluación, análisis y diagnóstico de las lecciones aprendidas de la gestión de los eventos de inundación	AUTONÓMICO/DEM ARCACIÓN/ARPSI

Como se puede observar, hay tipologías de medidas cuyo ámbito territorial no es único, y será cada medida o actuación específica la que determine el ámbito en el que se aplica.

Estas tipologías de medidas a su vez, se desglosan en medidas o actuaciones específicas. La descripción detallada de cada tipología de medida: aspectos generales de normativa y objetivos, medidas que comprende y autoridades responsables de su ejecución, presupuesto asociado y previsión de financiación, así como los indicadores definidos para su evaluación y seguimiento (Apartado II a) de la Parte A del Anexo del RD 903/2010) se puede consultar en el Anejo 2 Catálogo de medidas.

En los apartados 12.1 a 12.3 de este capítulo se presenta un resumen de dichas medidas ordenadas por ámbito territorial, destacando las más relevantes que se van a ejecutar en este 2º ciclo en la Demarcación.

Igualmente, el apartado 12.4 incluye un resumen de los costes beneficios de las medidas y el modo en que se han establecido las prioridades entre ellas, el apartado 12.5 recoge el presupuesto previsto para cada medida así como su periodo de aplicación, y el apartado 12.6 los instrumentos previstos para su financiación.

A continuación, en la siguiente tabla se muestra a modo de resumen el número de medidas (actuaciones) específicas por ámbito territorial y fase de gestión del riesgo que comprende el PGRI de la Demarcación Hidrográfica del Ebro.

Tabla 28: Resumen de medidas específicas por fase de gestión del riesgo y ámbito de aplicación

Ámbito territorial de aplicación	Fase de gestión del riesgo			
	Prevención	Protección	Preparación	Recuperación
Nacional	14	2	13	3
Autonómico	22	-	33	14
Demarcación Hidrográfica	7	12	8	2
Áreas de Riesgo Potencial Significativo (ARPSI)	8	68	1	2
Total	51	82	55	21

12.1 Medidas de ámbito nacional / autonómico

Las medidas de ámbito nacional son aquellas basadas en la legislación básica estatal o que se aplican en todo el territorio nacional. Son, en general, competencia de diversos departamentos u organismos de la Administración General del Estado, que las llevan a cabo con la colaboración en algunos casos de autoridades autonómicas.

Dentro de las medidas de ámbito nacional que se van a impulsar en este ciclo, las que se refieren a la mejora de la conciencia pública en la preparación ante las inundaciones, al incremento de la percepción del riesgo y a la adopción de estrategias de autoprotección, son esenciales para poder aplicar con éxito el resto de medidas que se contemplan en el PGRI. Las evaluaciones de instancias europeas sobre la implantación de la Directiva, el intercambio de experiencias en el seno del grupo de trabajo europeo de inundaciones e, internamente, en el ámbito del grupo de trabajo español, evidencian la necesidad de mejorar

cómo se comunica el riesgo de inundación a la sociedad. Hasta ahora, básicamente a través de información general y eminentemente técnica sobre gestión del riesgo de inundación (página web del MITECO/organismos de cuenca, mapas de peligrosidad y riesgo disponibles en el visor del SNCZI) y mediante la realización de actividades de información/divulgación/formación de forma aislada. En respuesta a esta necesidad, una de las medidas más importantes previstas en este ciclo es la elaboración e implantación de una Estrategia Nacional de Comunicación del riesgo de inundación. El objetivo es lograr una actuación coordinada y planificada de todas las administraciones, contando también con el papel de los medios y las nuevas tecnologías, con objetivos precisos para lograr una visión a largo plazo y una misión, y con un sistema de evaluación para realmente conocer su impacto. Como actuaciones derivadas de la Estrategia se realizarán jornadas y actividades de divulgación, redacción de guías y manuales que establecen criterios y recomendaciones en materias de competencia estatal o de interés general.

Otra de las medidas que están en la base de una gestión del riesgo eficaz son las relacionadas con la mejora del conocimiento. En este ciclo se va a reforzar la colaboración con institutos de investigación como el CEDEX, el CSIC y el IGME, estableciendo programas de trabajo conjuntos a largo plazo que garanticen la continuidad de lo ya iniciado y permitan dar respuesta a las necesidades de la Dirección General del Agua en estas materias. Entre los trabajos previstos, en este ciclo se va a continuar profundizando en el estudio de los futuros cambios del riesgo de inundación que se derivarán del cambio climático a partir, entre otras informaciones, de la caracterización de episodios climáticos singulares del pasado y se abordará la caracterización de eventos extremos a partir de evidencias sedimentarias y botánicas para la mejora de las leyes de frecuencia de inundaciones. También se prevé continuar los trabajos de actualización del mapa de precipitaciones máximas diarias en España y la mejora del mapa de caudales máximos y la aplicación CAUMAX.

En esta categoría tiene una especial relevancia por su carácter preventivo de nuevos riesgos la medida de elaboración de informes urbanísticos y de planeamiento que realizan en sus respectivos ámbitos competenciales los organismos de cuenca (artículo 25.4 del TRLA) y la Dirección General de la Costa y el Mar, (artículos 222 y 227 del Reglamento General de Costas). Por lo que se refiere al ámbito fluvial, la Confederación Hidrográfica el Ebro emite anualmente un número considerable de informes y, si bien no se puede establecer con certeza una cantidad determinada, su número ha mostrado una clara tendencia creciente durante el primer ciclo, pasando desde los 112 informes de 2016 a los 220 del último año, lo que supone un incremento de prácticamente del 100%, y está previsto que en el 2º ciclo esta actividad continúe siendo una de las más destacadas para evitar la localización de usos y actividades vulnerables en las zonas inundables y/o el incremento del riesgo asociado. Esta labor se va a ver reforzada notablemente en este ciclo con la producción de cartografía de zonas inundables de nuevos tramos, estando prevista la realización de un total de unos 1.754 km. La mejora de las herramientas de modelización matemática ya iniciada en el primer ciclo, junto con los nuevos estudios de mejora del conocimiento científico mencionados y los desarrollos tecnológicos derivados, son otro de los puntos fuertes que van a permitir una mejora sustancial de esta cartografía, no solo para ordenar el territorio, sino también para facilitar el desempeño de las autoridades de protección civil y como herramienta de concienciación para incrementar la percepción del riesgo entre la población.

La mejora en la percepción del riesgo y un mayor conocimiento del fenómeno permitirá abordar con éxito otra de las líneas de actuación prioritarias, que es la adaptación al riesgo de inundación de elementos e instalaciones vulnerables localizados en las zonas inundables. El objetivo final es que la adaptación al riesgo de inundación se integre en el día a día de actividades o instalaciones vulnerables de forma que se reduzcan los daños. En este ciclo está previsto que se continúe impulsando el desarrollo de programas específicos para el incremento de la resiliencia y la adaptación al riesgo de inundación en los sectores o ámbitos territoriales más severamente afectados por episodios recurrentes de inundación a través de reales decretos de ayudas, como el aprobado fuera del ámbito de esta Demarcación para diversos municipios del Campo de Cartagena (Real Decreto 1158/2020, de 22 de diciembre).

Otro de los aspectos fundamentales que contribuyen decisivamente a la reducción de daños por inundaciones es la capacidad de anticipación al episodio mediante la predicción de avenidas y los sistemas de alerta. En lo que se refiere a los sistemas de alerta meteorológica, una de las prioridades de AEMET para este ciclo es disponer de una red de observación radar de última generación, con el fin de responder con la máxima precisión posible a las necesidades de predicción de fenómenos meteorológicos extremos.

La gestión de la emergencia por inundación corresponde a las autoridades de Protección Civil, que, partiendo, entre otros datos, de la información de las redes de observación meteorológica y de información hidrológica, establecen los distintos niveles de alerta de acuerdo con los umbrales y los protocolos de comunicación previamente establecidos. En este segundo ciclo está prevista la implantación de dos herramientas que contempla la Ley 17/2015 del Sistema Nacional de Protección Civil y que van a suponer un salto cualitativo en esta gestión. Por un lado se va a implantar la Red Nacional de Información sobre Protección Civil (RENAIN), con el objeto de interconectar todos los datos e informaciones necesarias para garantizar respuestas eficaces ante las situaciones de emergencia a la que contribuirán todas las Administraciones Públicas competentes, y, por otro, la Red de Alerta Nacional (RAN), que constituirá el sistema de comunicación de avisos de emergencia a las autoridades competentes en materia de protección civil y, en particular, en lo que se refiere a las inundaciones, de las alertas meteorológicas e hidrológicas, a fin de que los servicios públicos esenciales y los ciudadanos estén informados ante cualquier amenaza de emergencia.

En un contexto de aumento de los riesgos relacionados con el cambio climático, y en particular de episodios de inundación más intensos y frecuentes, los seguros constituyen una herramienta indispensable de gestión y en España está plenamente consolidada a través del Consorcio de Compensación de Seguros (CCS) y la Entidad Estatal de Seguros Agrarios (ENESA). En el segundo ciclo se pretende continuar y reforzar la colaboración institucional con estos organismos en la promoción de actuaciones de prevención y adaptación al riesgo de inundación, que se irán definiendo a lo largo de la vigencia del plan.

Respecto a las medidas de ámbito autonómico, éstas incluyen las que establece la legislación específica de las comunidades autónomas, como la relativa a la ordenación del territorio y el urbanismo y, especialmente, lo establecido en los Planes de Protección Civil frente al riesgo de inundación de ámbito autonómico, incluyendo la planificación de protección civil en el ámbito local, en colaboración con las autoridades autonómicas. A ello hay que añadir las ayudas, en forma de subvenciones, que los gobiernos de Cataluña y

Aragón han dispuesto para el mantenimiento de cauces y su dominio público asociado en los ámbitos urbanos de dichas comunidades. El Gobierno de Aragón plantea adicionalmente la implantación de un Programa de recuperación de terrenos del espacio fluvial y defensa del Dominio Público Hidráulico.

También hay que destacar el apoyo de los distintos Gobiernos Autonómicos, bien a través de sus organizaciones de Protección Civil o bien de sus respectivas Consejerías competentes en la materia, a la redacción de Planes de Actuación Municipal (PAM) ante las inundaciones. Este apoyo va desde la asesoría directa a los entes municipales (sin actuaciones específicas para ello) a, por ejemplo, la redacción de Guías Locales de Respuesta ante Episodios de Inundación acometida a nivel de núcleo urbano por la Junta de Castilla y León y las previstas por el Gobierno de Cantabria para sus municipios de menos de 20.000 habitantes, hasta las subvenciones directas que ha dispuesto Gobierno de Aragón durante el primer ciclo del PGRI para los municipios que redactasen sus correspondientes PAM y que, junto a ayudas para la adquisición de materiales y equipos básicos de protección en municipios con PAM aprobado, siguen vigentes para este segundo ciclo.

También son reseñables algunas medidas singulares a nivel autonómico, destinadas a acotar el riesgo o a mejorar su gestión. Así, Protección Civil de Aragón tiene prevista acometer la catalogación georreferenciada de elementos vulnerables a la inundación y la identificación del nivel de riesgo en cuencas torrenciales con afección a núcleos urbanos. Por su parte, el Gobierno Foral de Navarra, además de mantener su propia red meteorológica automática y la red SAIH y SAICA autonómica, prevé la implantación de una plataforma automática para la gestión de alertas hidrológicas en cuencas con bajo tiempo de concentración. También hay que apuntar que el Gobierno del País Vasco no sólo mantiene su red de control hidrometeoro-lógico, sino que en sus planes se encuentra continuar con su expansión, con la construcción de un número limitado de nuevas estaciones de aforo en ríos que carecen todavía de control hidrológico.

Finalmente, en el ámbito de la reparación de infraestructuras afectadas, destacan los 15,000 millones de euros que destina el gobierno de Cataluña para Subvenciones a entes locales para la ejecución de actuaciones de prevención y reparación de los daños en el dominio público hidráulico de cauces públicos en tramos urbanos en la parte catalana de la demarcación y las Subvenciones para la implantación de aprovechamientos de mayor resiliencia a las inundaciones, para atender la restauración de terrenos mediante la realización de plantaciones para producción maderera, aprovechamientos forestales o usos de carácter ambiental en las parcelas afectadas del Gobierno de Aragón en el marco del Decreto-Ley 1/2022, de 26 de enero, del Gobierno de Aragón, por el que se establecen medidas urgentes para reparar los daños causados y las pérdidas producidas en el territorio de Aragón por los desbordamientos en la cuenca del río Ebro durante los meses de diciembre de 2021 y enero de 2022.

12.2 Medidas de ámbito de demarcación hidrográfica

Estas medidas se aplican y tienen sus efectos en la demarcación como unidad de gestión. Son las que la legislación atribuye a los organismos de cuenca o las que también se implantan por otras administraciones y abarcan la demarcación o una parte de ella.

La apuesta por la tecnología se aplica también a la información hidrológica. La modernización y optimización de las redes de control, el incremento de puntos de medición, el establecimiento de umbrales de aviso en estaciones de aforo seleccionadas prioritarias o el desarrollo de herramientas informáticas capaces de generar información para la ayuda a la decisión en la gestión de los recursos hídricos, y especialmente en situación de avenidas, son algunas de las mejoras previstas para este ciclo. A este respecto, y aunque la Confederación Hidrográfica del Ebro dispone de una moderna red de control hidrometeorológico completamente integrada y dotada, se mantienen los esfuerzos para mejorarla y, así, está prevista la introducción de un nuevo módulo de alertas hidrológicas del Sistema de Ayuda a la Decisión (SAD) y continuar con el desarrollo tecnológico de la red, con un incremento del 25% para el sexenio en el número de puntos de medida, con el objetivo de alcanzar al final del ciclo los 1.518 puntos de control en la demarcación y que, al menos, el 50% de ellos tengan asociados umbrales de aviso hidrológico.

En los que se refiere a intervenciones físicas sobre el terreno, está previsto continuar y reforzar la ejecución del Programa de mantenimiento, conservación y mejora de cauces, con una inversión anual media aproximada de 2,0 millones de euros en todo el periodo. Con independencia de este gasto programado, las circunstancias podrían obligar a efectuar inversiones adicionales destinadas a llevar a cabo acciones de mantenimiento extraordinarias no programables en cauces determinados o en cuencas completas. Además, para el ámbito territorial catalán de la Demarcación se cuenta también con un monto de 15 millones de euros en subvenciones de la Generalitat de Cataluña, a través de la Agencia Catalana del Agua (ACA), a municipios para la realización de actuaciones de prevención frente a avenidas en sus zonas urbanas.

La [Instrucción del Secretario de Estado de Medio Ambiente de fecha 8 de julio de 2020 \(SEMA\)](#) para el desarrollo de Actuaciones de Conservación, Protección y Recuperación en cauces de Dominio Público Hidráulico en el ámbito territorial de las Confederaciones Hidrográficas, establece el marco de acción para el desarrollo de estas actuaciones, en cuyo diseño se tendrá en cuenta la [guía de buenas prácticas en actuaciones de conservación, mantenimiento y mejora de cauces](#) elaborada como parte del PGRI de primer ciclo. Los efectos positivos de este programa, centrado en los cauces, se benefician notablemente de actuaciones de restauración hidrológico-forestal y ordenaciones agrohidrológicas en la cuenca.

Una de las novedades de este ciclo es la inclusión en este ámbito de un Programa de continuidad de sedimentos. El objetivo es mejorar en el conocimiento de las alteraciones en la dinámica sedimentaria y los desequilibrios geomorfológicos que producen en la cuenca, caracterizar y cartografiar estos procesos identificando zonas prioritarias donde los problemas son más acusados y finalmente proponer medidas para mitigarlos, todo ello en cumplimiento de la nueva Ley de Cambio Climático y Transición Energética.

Aunque en sí misma no puede ser considerada como una medida, también hay que señalar la aplicación del Protocolo de Caracterización Hidromorfológica a los 410 subtramos ARPSIs definidos en la Demarcación con el fin de acotar las presiones que soportan a partir de un análisis preliminar de sus variables hidromorfológicas; en concreto, el régimen hidrológico (caudales líquidos y sólidos), la relación con las aguas subterráneas, la continuidad fluvial y las condiciones morfológicas básicas (variaciones de la profundidad y anchura del cauce, la estructura y sustrato del lecho y la estructuración longitudinal y

transversal de la vegetación ribereña). Los resultados obtenidos permitirán identificar, para los tramos estudiados, las masas de agua tipo ríos susceptibles de ser candidatas a actuaciones de restauración o de mejora de su estado.

En lo que se refiere a las normas de gestión de la explotación de embalses que tengan un impacto significativo en el régimen hidrológico, en este ciclo está previsto que materialice un nuevo programa de seguridad de presas conforme al Real Decreto 264/2021, de 13 de abril, por el que se aprueban las normas técnicas de seguridad para las presas y sus embalses, y que se mejore la coordinación entre los caudales de desagüe de las presas, y sus posibles afecciones aguas abajo, con los estudios de inundabilidad de las ARPSIs localizadas aguas abajo, realizados en el marco del SNCZI y, en general, a partir de información más actualizada y precisa y con herramientas de cálculo más avanzadas.

En el primer ciclo se hizo un esfuerzo muy importante para inventariar, por un lado, las obras de defensa frente a inundaciones existentes en todas las demarcaciones, registrando su estado de conservación, funcionalidad y otros datos, incluyendo los administrativos, necesarios para optimizar su gestión, y, por otro, se identificaron y priorizaron las infraestructuras lineales con drenaje insuficiente que constituyen un obstáculo en avenidas y, por tanto, un factor decisivo en el incremento del riesgo. En este segundo ciclo se va a continuar ampliando y mejorando toda esta información y en el caso de las obras de drenaje transversal prioritarias se van a acometer medidas para facilitar el desarrollo de los trabajos para su adaptación progresiva.

También se incluyen aquí las actuaciones en la fase de recuperación concernientes a las actuaciones tras un episodio de inundación y al análisis de las lecciones aprendidas que coordinan las autoridades de protección civil junto con el resto de organismos y administraciones implicadas.

Finalmente, como resultado del proceso de información pública, se incluye el Estudio de diagnóstico y soluciones para la reducción del riesgo de inundación en los municipios con mayor afección a la población de la Demarcación Hidrográfica del Ebro.

12.3 Medidas de ámbito de ARPSI

Son las medidas localizadas en un tramo concreto de cauce o de costa, identificado en la evaluación preliminar del riesgo de inundación como de riesgo potencial significativo. Son por tanto medidas puntuales, dirigidas a solucionar problemas concretos. Generalmente, son medidas competencia de los organismos de cuenca, en colaboración con las entidades locales y las autoridades de protección civil.

Dentro de este grupo, destacan en este ciclo las medidas de protección, bien mediante obras estructurales o bien mediante soluciones basadas en la naturaleza, como la restauración fluvial o las medidas de retención natural de agua.

En la Demarcación Hidrográfica del Ebro se tiene previsto actuar sobre numerosos cauces de forma que se consiga, por un lado, una mejora del medio fluvial restaurando, aunque sea parcialmente, sus condiciones naturales, y por otro, disminuir el riesgo de inundación al facilitar la laminación de las avenidas por mecanismos naturales. Dentro de este contexto, hay que diferenciar el eje central del río Ebro, el tramo de 325 km de longitud comprendido entre la ciudad de Logroño y la población de La Zaida (Zaragoza), en la entrada al embalse

de Mequinenza, del resto de la Demarcación. Ese sector del eje del Ebro constituye, junto al curso bajo del Aragón y el Arga, la zona de la Demarcación con mayor riesgo por inundación, registrándose, a pesar de las medidas de intento de protección adoptadas desde mediados del siglo XX, en frecuentes desbordamientos, 11 episodios de inundación sólo en los últimos 60 años, que llevan aparejadas ingentes pérdidas económicas y, en ocasiones, vidas humanas.

Por este motivo se ha implementado la Estrategia Ebro Resilience, que pretende ser un marco de colaboración entre las distintas Administraciones, con la ayuda de otros actores, para trabajar de forma solidaria y coordinada en la gestión del riesgo de inundación del tramo medio del río Ebro. Su objeto es promover actuaciones que reduzcan el impacto de las inundaciones en este sector, adoptando medidas que, simultáneamente, contribuyan a mejorar el estado de las masas de agua y los hábitats fluviales. Y todo ello, tratando de mejorar la capacidad de respuesta de la población ante estos episodios, con el fin último de alcanzar una convivencia con un Ebro en buen estado de conservación y en el que sus inevitables crecidas no generen daños reseñables.

En Ebro Resilience, se han definido dos líneas de actuación complementarias, que son la gestión del riesgo de inundación y la mejora de los ecosistemas fluviales. La gestión del riesgo de inundación se aborda mediante la adopción simultánea de medidas de prevención, protección, preparación y recuperación, mientras que las de mejora de los ecosistemas fluviales están encaminadas a dar cumplimiento a los objetivos medioambientales fijados en las Directivas europeas Marco del Agua y Hábitats, adoptando para ello medidas de mejora del estado de las masas de agua y de los hábitats fluviales.

La aplicación de la línea de gestión del riesgo de inundación es imposible de acometer de forma simultánea en todo el tramo de actuación. Por ello, éste se ha dividido en 18 sectores sobre los que se desarrollarán, tras los consecuentes estudios previos y de alternativas y la valoración del coste-beneficio de cada una de ellas, los correspondientes proyectos. De todos ellos, los más avanzados son los de los tramos 7 (Ebro en Alcalá de Ebro y Remolinos), 8 (Ebro en Cabañas de Ebro), 9 (Ebro en Torres de Berrellén y Sobradíel), 12 A (Ebro en Osera de Ebro y Fuentes de Ebro) y 14 (Ebro en El Burgo de Ebro), en los que se ha completado el estudio de soluciones y ha sido sometido a participación ciudadana. El resto se completará a inicio del segundo ciclo, de forma que a lo largo del mismo estén desarrollados todos los proyectos y puedan irse ejecutando de forma coordinada las obras. Sólo este grupo de actuaciones tiene asignado un presupuesto total de 90,2 millones de euros.

Por lo que respecta a la línea de mejora de los ecosistemas fluviales, incluye actuaciones mucho más localizadas y en las que el indudable impacto sobre el riesgo de inundación es una consecuencia de la mejora de los hábitats que conlleva su ejecución y no un objetivo primario. Se trata, por tanto, de actuaciones de adecuación morfológica y de restauración ambiental que irán complementando a los ya planteados durante el primer ciclo. Esta línea de actuación cuenta con un presupuesto estimado de, aproximadamente, 7,2 millones de euros.

Por último, y no menos importante, es la adopción de medidas de autoprotección de los bienes localizados en la zona inundable del Ebro en esta zona. Aunque la plasmación de estas medidas de autoprotección corresponde a los titulares de los bienes, la gestión de la

Confederación Hidrográfica del Ebro se está plasmando en la adopción efectiva de las primeras de estas medidas. En este caso, se trata del traslado de la toma de abastecimiento de Alfaro y su entorno desde su emplazamiento actual, en riesgo real por la dinámica erosiva del río, a otro seguro. Esta actuación, iniciativa del Ayuntamiento de Alfaro y del Gobierno de La Rioja, cuenta con un presupuesto de unos 0,75 millones de euros. Tras el periodo de consulta pública, se ha incluido a petición del Ayuntamiento de Deltebre una ambiciosa actuación que promueve el acondicionamiento y mejora del desagüe de Préstamo, dividido en 2 fases de 4 etapas que totalizan una inversión de 20,476 millones de euros.

Al margen de Ebro Resilience, en el resto de la Demarcación también está prevista la adopción de medidas que conllevan tanto la restauración del cauce afectado y sus márgenes como una reducción significativa del riesgo de inundación. En este sentido destacan las actuaciones promovidas tanto por el MITECO, a través de la DGA y de la CHE, como el Gobierno de Cantabria en los ríos Híjar y Ebro en el entorno de Reinosa para recuperar espacio fluvial en estos ríos y reducir el elevado riesgo de inundación que tiene dicha población. La inversión conjunta prevista para las distintas actuaciones planteadas en este enclave de la Demarcación asciende a 4,5 millones de euros. A esta cifra hay que añadir otros 26,3 millones de distintas actuaciones repartidas por toda la cuenca (Ultzama y Arga en Villava, Arga en Funes, Queiles en Novallas, Valarties en Arties, Cinca en Laspuña, Aínsa y Fraga, el arroyo de Yécora en Logroño o el barranco de Pelós en la tarraconense Santa Bárbara, Gaudalope en Caspe y Sosa y Cinca en Monzón), de los cuales 7,0 millones de euros están previstos invertir en la recuperación del espacio fluvial del ya mencionado río Cinca a su paso por el término municipal de Fraga (Huesca).

En cuanto a obras estructurales, durante el primer ciclo se han realizado los estudios de coste-beneficio correspondientes a los cuatro proyectos que completan las actuaciones previstas para la defensa de Vitoria-Gasteiz y el aeropuerto de Foronda de las avenidas del río Zadorra y sus afluentes. Estos cuatro proyectos, 3 de ellos promovidos y financiados por el Gobierno Vasco a través de la Agencia Vasca del Agua (URA) y otro por el Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz, darán comienzo durante el año 2022 y se terminarán a lo largo de la primera mitad del ciclo. La inversión conjunta de estas obras estructurales asciende a, prácticamente, 20,0 millones de euros.

Además, los ayuntamientos de Miranda de Ebro (Burgos) y Santa María de Huerta (Soria), ambas localidades castellanoleonesas, han propuesto que se incluyan en el PGRI medidas destinadas a defender sus respectivos cascos urbanos de las avenidas de, respectivamente, los ríos Ebro y Jalón, incluyendo este último distintos barrancos tributarios. La inversión estimada para estas dos propuestas asciende a un total de 5,0 millones de euros.

Por su parte, en Cataluña, el Ayuntamiento de Lleida también ha solicitado la inclusión en el PGRI de la ejecución de nuevas obras de defensa frente a las inundaciones en la margen izquierda del río Segre a la altura de la zona urbana comprendida entre el barrio de Cap Pont y la zona universitaria. La inversión inicialmente prevista para esta actuación es de 2,50 millones de euros.

La adaptación de elementos vulnerables e infraestructuras al riesgo de inundación, de acuerdo con los diagnósticos ya realizados y los que se realicen en el futuro en el marco de los programas específicos de adaptación al riesgo de inundación en sectores/ámbitos

afectados, es otra de las medidas que se van a impulsar en este ciclo. Se trata de una medida a implementar por los titulares, pero que va a ser fomentada desde la DGA y la propia CHE y, como ya se ha apuntado anteriormente, de la que ya se cuenta con una actuación importante a llevar a cabo durante el año 2022: el ya mencionado traslado de emplazamiento de la actual toma de agua de abastecimiento de Alfaro (La Rioja).

12.4 Costes y beneficios de las medidas y establecimiento de prioridades

De acuerdo con el Real Decreto 903/2010, artículo 11.3, los Planes de Gestión del Riesgo de Inundación deben tener en cuenta los costes y beneficios de las medidas. Hay medidas de carácter intelectual, administrativo, de planificación o de concienciación cuyos costes económicos pueden provenir de los costes de personal de las administraciones y organismos competentes de la implantación, pues se encuadra dentro de su actividad ordinaria, o bien puede ser necesaria la contratación de apoyo técnico especializado. En otro tipo de medidas como la ejecución de proyectos o de implantación de infraestructuras o sistemas, el coste provendrá de la ejecución de las obras e infraestructuras, a los que se deberá sumar su seguimiento y/o mantenimiento (que en algunos casos puede ser significativo, como el mantenimiento de la red SAIH).

Respecto a los beneficios de las medidas, el programa de medidas se ha diseñado con el propósito de cada una de ellas contribuya de forma múltiple y diversa a cumplir los objetivos establecidos en este Plan (cada medida está ligada a unos objetivos generales y específicos) y, en definitiva, a disminuir la peligrosidad y el riesgo de inundación, de forma que los beneficios se pueden entender en términos de costes evitados. Además, se han tenido en cuenta los objetivos ambientales para las masas de agua, por lo que la implantación de las medidas del Plan también favorece el cumplimiento integrado de otras obligaciones legales relacionadas con la planificación hidrológica, ambiental y sectorial.

El detalle de los costes económicos de las medidas se puede consultar en el apartado 12.5 de esta Memoria donde se incluye el presupuesto estimado de cada una de ellas, así como en las fichas descriptivas del Anejo 2 donde se detallan tanto los costes como los beneficios de cada medida.

Por otro lado, de acuerdo con el Real Decreto 903/2010, punto g) del Anexo A del mismo, el Plan de Gestión del Riesgo de Inundación debe incluir las prioridades de ejecución de las distintas medidas incluidas en él.

En el primer ciclo se procedió a priorizar los objetivos del Plan, de forma que la priorización de las medidas se correspondiera con la de los objetivos. Los criterios entonces establecidos fueron cuatro, el primero, el mencionado de priorización de los objetivos del PGRI; el segundo, a partir de la relación presupuesto necesario y de las mejoras en la gestión del riesgo obtenidas; el tercero es el ámbito territorial de las medidas, entendiendo como más prioritarios los ámbitos más amplios; y el cuarto, a través de la complementariedad y multifuncionalidad de las medidas en el cumplimiento de los objetivos de otras Directivas europeas y otras legislaciones nacionales.

En relación con el primer criterio, tras diversas jornadas y reuniones técnicas, los objetivos del PGRI se priorizaron en el siguiente orden:

1. Incremento de la percepción del riesgo de inundación y de las estrategias de autoprotección en la población, los agentes sociales y económicos.
2. Contribuir a mejorar la ordenación del territorio y la gestión de la exposición en las zonas inundables.
3. Mejorar la capacidad predictiva ante situaciones de avenida e inundaciones.
4. Mejorar el conocimiento para la adecuada gestión del riesgo de inundación.
5. Mejorar la coordinación administrativa entre todos los actores involucrados en la gestión del riesgo.
6. Mejorar la resiliencia y disminuir la vulnerabilidad de los elementos ubicados en las zonas inundables.
7. Conseguir una reducción del riesgo a través de la disminución de la peligrosidad.
8. Contribuir a la mejora o al mantenimiento del buen estado de las masas de agua a través de la mejora de sus condiciones hidromorfológicas.

En este segundo ciclo se ha incluido también un objetivo general:

9. Facilitar la correcta gestión de los episodios de inundación y agilizar al máximo posible la recuperación de la normalidad

Por lo tanto, de acuerdo con este criterio, las medidas prioritarias se concentraban, en general, en el desarrollo de medidas de ámbitos nacionales, autonómicos y de demarcación y que, en muchos casos, son ya las derivadas de la aplicación de los Planes de Protección Civil ya existentes, para los que el PGRI son un impulso.

En relación con el segundo criterio, las mejoras se producen en la gestión del riesgo de inundación en relación con el presupuesto necesario para su implantación y el resultado es muy similar al anteriormente indicado, ya que la mayor parte de las medidas prioritarias, de acuerdo con el criterio anterior, requieren unos presupuestos relativamente reducidos con una rentabilidad muy importante, lo que viene a concluir que el primer y segundo criterio son muy similares, ya que en la priorización de objetivos, en general, los encuestados tuvieron en cuenta el costo y beneficio esperado de la medida.

En relación con el tercer criterio, se priorizaron aquellas medidas que, con un presupuesto similar, tuvieran efectos en una parte del territorio mayor, y por lo tanto, los beneficios a la ciudadanía y a los sectores económicos fueran superiores.

Por último, el cuarto criterio, referido a la complementariedad y multifuncionalidad de las medidas, en relación con el cumplimiento de los objetivos de otras Directivas europeas y legislaciones nacionales, cabe destacar que cualquier medida que se incluya en este Plan que tenga efectos beneficiosos sobre otros Planes será prioritaria frente a otras que tengan efectos negativos o neutros sobre otros Planes relacionados. De este modo, a la hora de fijar actuaciones físicas sobre el terreno, serán prioritarias las que ayuden a fijar los objetivos de conservación y mejora de la Directiva 2000/60 Marco del Agua y Directiva 92/43/CEE relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres y Directiva 2009/147/CE relativa a la conservación de las aves silvestres. Estas actuaciones tendrán prioridad sobre aquellas otras que puedan tener impactos nulos o negativos sobre los criterios de establecidos de conservación de estas directivas.

La experiencia en la implantación del primer ciclo de planificación de gestión del riesgo de inundación ha demostrado la vigencia de los objetivos generales establecidos y su

priorización y ha permitido identificar objetivos específicos para cuya consecución se han establecido las medidas anteriormente expuestas. Igualmente fruto de esa experiencia en los episodios ocurridos en el periodo, se ha incorporado un nuevo objetivo general que es el de “Facilitar la correcta gestión de los episodios de inundación y agilizar al máximo posible la recuperación de la normalidad” que está previsto desarrollar a través del objetivo específico “Establecer los instrumentos de planificación y protocolos de actuación durante y después de los episodios de inundación” con el fin de garantizar la adecuada coordinación entre todos los actores implicados.

Las medidas ejecutadas en el primer ciclo han sido objeto de revisión y actualización teniendo en cuenta los avances que se han producido en el periodo, por ejemplo, en el campo de la modelación hidráulica y la predicción de avenidas, en el acceso a las tecnologías de la información y las comunicaciones, y considerando las lecciones aprendidas en episodios de avenidas ocurridos a lo largo del ciclo. También se ha tenido en cuenta en esta revisión la mejora del conocimiento sobre los efectos del cambio climático y la evidencia de su incidencia en las inundaciones, y sin olvidar en este último año el contexto derivado de la pandemia de COVID 19, que ha llevado a la UE y a los Estados a replantearse prioridades y a acelerar las reformas necesarias para conseguir una sociedad más resiliente y capaz de hacer frente a los retos de la próxima década con las mejores herramientas y capacidades.

En noviembre de 2019 la UE declaraba la emergencia climática y el Gobierno de España lo hacía posteriormente en enero de 2020. En cumplimiento de los compromisos adquiridos en esa declaración, en febrero de 2021 se aprobó el [Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático hasta 2030](#) y posteriormente también la Ley de Cambio Climático y Transición Energética.

En este escenario las medidas dirigidas a la adaptación y a la disminución de la vulnerabilidad se muestran como las más idóneas para afrontar los desafíos futuros. Se trata de medidas que, independientemente de la incertidumbre existente en las previsiones, van a tener efectos positivos ciertos y duraderos ([Climate change impacts and adaptation in Europe, JRC, PESETA IV](#)) desde distintos puntos de vista y cumpliendo diferentes objetivos (medidas *no-regret* o medidas *win-win*).

En el inicio del primer ciclo se introdujo una modificación legislativa importante relativa a la ordenación del territorio y urbanismo estableciendo **limitaciones a los usos en las zonas inundables**, destinadas a evitar la instalación de elementos vulnerables en las zonas con mayor riesgo de inundación y apoyadas en una cartografía de peligrosidad y riesgo basada en la mejor información disponible. Esta legislación ha estado aplicándose durante toda la vigencia del plan y, tras unos inicios conflictivos, se puede decir que está plenamente implantada y consolidada, incluso con el aval de diversos pronunciamientos del orden jurisdiccional.

Frente a este avance en materia de ordenación de territorio y urbanismo, en materia de consciencia del riesgo, y a pesar del esfuerzo realizado en el primer ciclo, se observa todavía una deficiente percepción del riesgo entre la ciudadanía y sobre todo en algunos sectores de actividad. Existe, en general, una tendencia a una mayor participación en las decisiones que les afectan, aunque todavía están muy arraigados enfoques y soluciones que se han demostrado ineficaces y es necesario cambiar. Partiendo de la idea de que una sociedad mejor informada y consciente del riesgo puede autoprotgerse mejor, una de las medidas prioritarias es la elaboración de una **estrategia nacional de comunicación** como medida transversal a todo el PGRI, que se nutrirá del resto de medidas y actuaciones y establecerá el marco de colaboración y coordinación para la gestión del riesgo de inundación entre los distintos actores.

El éxito de las medidas propuestas en este campo pasa por divulgar los aspectos clave del fenómeno de las inundaciones y su gestión, en general, y sobre todo a nivel local: las causas, los factores agravantes, las soluciones. Esta comunicación debe complementarse con un trabajo de creación de capacidades en la ciudadanía y los agentes económicos para la gestión del riesgo de inundación y así fomentar la cultura del riesgo y disminuir su vulnerabilidad. Una de las herramientas más potentes para ello es la cartografía de peligrosidad y riesgo.

La estrategia de comunicación está directamente relacionada con las medidas para establecer o **mejorar la planificación institucional de respuesta a emergencias** de inundaciones a través de la coordinación con los **Planes de Protección Civil**. La gestión de la emergencia a los distintos niveles se apoya en una transmisión ágil y eficaz de la información, utilizando los canales y las posibilidades que ofrecen las nuevas tecnologías e incluso las redes sociales en la difusión de mensajes relativos a la gestión de las inundaciones y en la realización de campañas divulgativas. Otra de las medidas prioritarias que coordina Protección Civil es la emisión de alertas a través de la implantación de la Red de Alerta Nacional (RAN) y el establecimiento de la información que debe integrarse en la Red Nacional de Información sobre Protección Civil (RENAIN), de la que se nutre la planificación de protección civil a todos los niveles para garantizar la mejor respuesta en la fase de la emergencia.

En cuanto a las medidas para establecer o **mejorar los sistemas de alerta meteorológica y los sistemas medida y aviso hidrológico**, la anticipación es un elemento clave en la gestión del riesgo y para ello es necesario el establecimiento y mejora de los sistemas de avisos y protocolos de comunicación en situación de avenida, sobre la base de unas redes de control integradas de información hidrológica dotadas de las herramientas informáticas oportunas, para que sirvan de ayuda para optimizar la gestión y la explotación de los recursos hídricos, y su coordinación con la información meteorológica. Todo ello con el objetivo de generar previsiones y alertas a corto y medio plazo de crecidas e inundaciones y de sus efectos, de forma que las autoridades de Protección Civil, ciudadanos y agentes económicos puedan tener el tiempo suficiente para tomar medidas de autoprotección, tanto en situaciones ordinarias, como en previsión y control de avenidas, y que, simultáneamente, pueda funcionar como un sistema de ayuda a la decisión (SAD).

Una sociedad consciente y bien informada está preparada para acometer **programas para la adaptación al riesgo de inundación** de usos y actividades que se desarrollan en las zonas inundables. Entre ellos se encuentran sectores económicos que necesitan adaptar sus instalaciones para reducir su vulnerabilidad y ciudades que igualmente requieren adaptar sus servicios y equipamientos para ser más resilientes.

Las **infraestructuras verdes y otras soluciones basadas en la naturaleza (SbN)**, como por ejemplo las **medidas de retención natural de agua (NWRM, Natural Water Retention Measures)**, entre las que se encuentran la **restauración fluvial y la restauración hidrológico-agroforestal de cuencas**, son medidas dirigidas a reducir el riesgo a través de la disminución de la peligrosidad. Se basan en el incremento de la capacidad del sistema para absorber la inundación y laminar la avenida a través de la recuperación del espacio fluvial (activación de antiguos brazos, conexión del río con la llanura de inundación, etc.) o por la mejora de las condiciones hidromorfológicas, que permiten el restablecimiento de los procesos naturales en el ecosistema fluvial facilitando su auto-recuperación, y, en el caso de las cuencas, con actuaciones de mejora de la cubierta vegetal que disminuyan las tasas de erosión y de prácticas de conservación de suelos para recuperar el equilibrio geomorfológico y mejorar el comportamiento en fenómenos hidrológicos extremos. Este tipo de medidas contribuyen también al objetivo de mejorar el estado de las masas de agua, en coordinación con la Directiva Marco del Agua, y de los hábitats y especies que sustentan cumpliendo los objetivos de la Directiva Hábitats.

Los **estudios para mejorar el conocimiento**, en la estimación de frecuencias y magnitudes de las avenidas; sobre los efectos del cambio a partir de episodios climáticos singulares del pasado; profundizar en el uso de la información que proporcionan los sistemas de teledetección para mejorar la predicción de avenidas y especialmente el potencial que proporciona el programa Copernicus puesto en marcha durante la implantación del primer ciclo de la Directiva de Inundaciones; estudios de detalle de peligrosidad en ciertas áreas identificadas mediante modelos reducidos, entre otros aspectos, son el motor para la implantación del resto de las medidas y desde ese punto de vista son prioritarias.

Las medidas para la **promoción de la cobertura aseguradora**, incrementando su penetración en las zonas de mayor riesgo, son esenciales para lograr que la recuperación tras un episodio de inundación sea lo más rápida posible. También está prevista la mejora de la gestión de la información sobre siniestros y zonas inundables, de forma que aborde acciones proactivas para el conocimiento de los riesgos, la reducción de la exposición a los mismos y la consideración de los impactos del cambio climático en el seguro de riesgos extraordinarios y en el seguro agrario combinado. Dentro de estas acciones se incluyen el estudio de disposiciones para el incentivo de medidas de reducción del riesgo o para la reducción de siniestralidades recurrentes en riesgos extraordinarios.

Finalmente, las **medidas de protección estructurales**, avaladas por estudios coste-beneficio, reducen la peligrosidad de forma puntual en zonas generalmente urbanas o que tienen una afección sobre infraestructuras que afectan a la seguridad de las personas y, en este sentido, tienen una prioridad muy alta, aunque deben combinarse con otras actuaciones de gestión.

A la hora de establecer prioridades entre las medidas mencionadas, hay que tener en cuenta la interrelación que existe entre ellas y que en todo caso la gestión del riesgo de inundación debe abordarse de forma coordinada con medidas de diversa naturaleza, considerando todas las fases del ciclo de gestión del riesgo. También, y de forma muy destacada para su aplicación, es necesaria la implicación de todas las administraciones, cada una en el ámbito de sus competencias, y de la sociedad, que debe ser partícipe de todo el proceso y estar informada del riesgo que les afecta y de lo que pueden/deben hacer para reducirlo, fomentando la corresponsabilidad. La situación de riesgo de cada territorio de acuerdo con las conclusiones de la cartografía de peligrosidad y riesgo, revisada y actualizada, completará la selección de medidas a acometer.

12.5 Presupuesto

El plan de gestión del riesgo de inundación es el resultado de la actuación coordinada de todas las administraciones implicadas en la gestión de este riesgo natural y, así, cada una de ellas ha propuesto la inclusión en el PGRI de las medidas a realizar en el ámbito de sus competencias, comprometiéndose a su ejecución y financiación.

Parte de estas medidas y actuaciones están ya integradas en la actividad ordinaria y líneas de actuación de las distintas administraciones implicadas que ya destinan importantes presupuestos a su ejecución. Se trata por ejemplo de la elaboración de los informes urbanísticos de artículo 25.4 del TRLA y el programa de conservación, mantenimiento y mejora de cauces que desarrollan los Organismos de cuenca, las medidas de planificación de Protección Civil para la respuesta frente a inundaciones, la promoción de los seguros o algunas de las actividades de divulgación y mejora de la concienciación del riesgo de inundación. No obstante estas dotaciones presupuestarias se verán previsiblemente ampliadas en este ciclo a través del Fondo de Recuperación, Transición y Resiliencia, lo que constituye un reto adicional para todas las Administraciones.

Este tipo de medidas, que forman parte de la actividad ordinaria y habitual de los distintos organismos responsables de su ejecución y por tanto se desarrollan a lo largo de todo el ciclo de aplicación del PGRI, se han denominado *medidas periódicas de carácter anual y continuo* y constituyen la base para un funcionamiento adecuado de todo el sistema de gestión del riesgo. Su presupuesto asociado se denomina *presupuesto anual equivalente*.

Estas medidas se refuerzan con otras de *carácter puntual y duración determinada*, dirigidas a dar respuesta a necesidades concretas y por lo tanto deben incorporar los créditos específicos asociados a los expedientes administrativos necesarios para su ejecución. Se trata de actuaciones de protección estructurales, o de restauración fluvial, de adaptación y reducción de la vulnerabilidad de actividades e instalaciones en las zonas inundables, entre otras.

Otro concepto que se introduce es el de *coste ponderado por la superficie de la demarcación respecto a la superficie total en la que se aplica la medida*, en ocasiones todo el territorio nacional y en otras, las demarcaciones intercomunitarias. Este coste es el que se asocia a medidas cuyo presupuesto no se puede desglosar territorialmente con el objeto de facilitar la comprensión y la coherencia entre los distintos PGRI. Ejemplos de estas medidas son la mejora de la red de observación meteorológica, la elaboración de manuales y guías técnicas o el establecimiento de un sistema de información hidrológica integrado con la Red de Alerta Nacional, entre otras.

Finalmente, hay medidas que en general se desarrollan en el marco de la actividad de las administraciones responsables y, por tanto, dentro de sus presupuestos ordinarios, por lo que no requieren financiación extraordinaria.

En las tablas de las páginas siguientes se presenta el presupuesto de inversión previsto para las medidas objeto del Plan de Gestión del Riesgo de Inundación de 2º ciclo (2022-2027).

La información se organiza en primer lugar según el ámbito territorial (nacional, autonómico, demarcación y ARPSI) y dentro de estos grupos, por tipología IPH y fase de gestión del

riesgo (prevención, protección, preparación y recuperación), que se ha indicado con los siguientes colores, presentando los correspondientes subtotales:

PREVENCIÓN
PROTECCIÓN
PREPARACIÓN
RECUPERACIÓN

MEDIDAS DE ÁMBITO NACIONAL

Actuación Específica	Autoridades Responsables	Autoridades Colaboradoras	Presupuesto Ciclo (millones €)	Plazo (años)	Coste anual equivalente (millones €)
13.01.01 - Ordenación territorial: limitaciones a los usos del suelo en la zona inundable, criterios empleados para considerar el territorio como no urbanizable y criterios constructivos exigidos a las edificaciones situadas en zona inundable					
Aplicación normativa desarrollada RDPH a través de la emisión de informes urbanísticos del art. 25.4 TRLA	CHE		3,000	6	0,500
Deslinde del dominio público marítimo terrestre. Limitaciones de uso: autorizaciones y concesiones. Informes de planeamiento previstos en los art. 222 y 227 del Reglamento General de Costas	MITECO (DGCM)		1,000	6	0,167
SUBTOTAL Medidas 13.01.01 Ámbito Nacional			4,000		
13.03.01 - Medidas para adaptar elementos situados en las zonas inundables para reducir las consecuencias adversas en episodios de inundaciones en viviendas, edificios públicos, redes, etc. y relocalización en su caso					
Desarrollo de programas específicos de adaptación al riesgo de inundación en sectores clave identificados	MITECO (DGA)	Protección Civil (Estatal y Autonómica)- OECC-CCS	4,223	6	0,704
SUBTOTAL Medidas 13.03.01 Ámbito Nacional*			4,223		
13.04.01 Elaboración de estudios de mejora del conocimiento sobre la gestión del riesgo de inundación: leyes de frecuencia de caudales, efecto del cambio climático, modelización de los riesgos de inundación y su evaluación, cartografía asociada etc. y revisión de todos los trabajos del ciclo planificación (EPRI, MAPRI y PGRI)					
Mantenimiento del grupo I+D+i	MITECO (DGA)		0,010	6	0,002
Mejora de los estudios disponibles para la estimación de las frecuencias y magnitudes de las avenidas	MITECO (DGA y CHE) CEDEX	Protección Civil	0,202	6	0,034
Mejora de las funcionalidades del modelo Iber	MITECO (DGA) CEDEX		0,101	6	0,017
Desarrollo de aplicaciones para el uso de técnicas de teledetección como apoyo a la predicción y seguimiento de avenidas	MITECO (DGA y CHE) CEDEX	Protección Civil (Estatal y Autonómica)	0,101	6	0,017
Impulso de las actividades de ciencia ciudadana como apoyo en la predicción y seguimiento de avenidas	MITECO (DGA y CHE)	Protección Civil (Estatal y Autonómica)	0,101	6	0,017
Mejora de las evaluaciones de los efectos del cambio climático sobre las inundaciones	MITECO (DGA y CHE) CEDEX	CSIC-IGME-AEMET-OECC	0,202	6	0,034
Caracterización de eventos extremos a partir de evidencias sedimentarias y botánicas para la mejora de las leyes de frecuencia de inundaciones	MITECO (DGA) CEDEX				

Actuación Específica	Autoridades Responsables	Autoridades Colaboradoras	Presupuesto Ciclo (millones €)	Plazo (años)	Coste anual equivalente (millones €)
Mejora de las evaluaciones de los efectos del cambio climático sobre las inundaciones	MITECO (DGA) CEDEX				
Elaboración de mapas y estudios de peligrosidad, vulnerabilidad y riesgo frente a las inundaciones costeras	MITECO (DGCM)		0,500	6	0,083
Mejora del conocimiento sobre el cambio climático. Actividades de formación, capacitación e investigación.					
Seguimiento remoto de la línea de costa					
SUBTOTAL Medidas 13.04.01 Ámbito Nacional*			1,217		
PRESUPUESTO TOTAL Medidas Prevención Ámbito Nacional			9,440		

* * Coste ponderado por la superficie de la DH en relación con la de España o asignación directa por la Autoridad responsable a la DH

El presupuesto de las medidas de mantenimiento del grupo de I+D+i y de mejora del conocimiento de las inundaciones en el ámbito fluvial no tiene desglose posible, salvo ponderándolo en relación a la superficie de la demarcación con respecto a la de toda España (16,89%). Para estas medidas el presupuesto total para toda España y todo el ciclo es de 4,26 millones de euros. Lo mismo ocurre con las medidas para adaptar elementos situados en zonas inundables (13.03.01), en el que el presupuesto para toda España es de 25,00 millones de euros. Por tanto, estos dos grupos de medidas tienen un presupuesto total nacional de 29,26 millones de euros, de los cuales para la Demarcación Hidrográfica del Ebro supone un importe ponderado de 4,94 millones de euros. . Al sumar a esta cantidad los importes de las que cuentan con dotaciones presupuestarias asignadas de forma específica por la Autoridad responsable de su ejecución, la aplicación de las medidas de ámbito nacional en la Demarcación Hidrográfica del Ebro cuenta con un pre-supuesto total de 9,44 millones de euros.

Actuación Específica	Autoridades Responsables	Autoridades Colaboradoras	Presupuesto Ciclo (millones €)	Plazo (años)	Coste anual equivalente (millones €)
14.01.01 - Medidas en la cuenca: Restauración hidrológico-forestal y ordenaciones agrohidrológicas, incluyendo medidas de retención natural del agua					
Redacción manual de buenas prácticas de conservación de suelos en la cuenca	MITECO (DGA y -DG de Biodiversidad, Bosques y Desertificación)		0,010	2	-
SUBTOTAL Medidas 14.01.01 Ámbito Nacional*			0,010		
14.03.02 - Medidas estructurales (encauzamientos, motas, diques, etc..) que implican intervenciones físicas en los cauces, aguas costeras y áreas propensas a inundaciones					
Realización de un manual de buenas prácticas para la gestión, conservación y mantenimiento de las obras longitudinales de defensa frente a inundaciones	OOCC-DG Agua		0,010	2	-
SUBTOTAL Medidas 14.03.02 Ámbito Nacional*			0,010		
PRESUPUESTO TOTAL Medidas Protección Ámbito Nacional			0,020		

* Coste ponderado por la superficie de la DH en relación con la de España

A nivel nacional, las medidas de protección que se contemplan tienen un importe total de 0,12 millones de euros, que ponderado por la superficie de la demarcación respecto al total de la superficie de España supone un importe de 0,02 millones de euros para el ámbito de la DH.

Actuación Específica	Autoridades Responsables	Autoridades Colaboradoras	Presupuesto Ciclo (millones €)	Plazo (años)	Coste anual equivalente (millones €)
15.01.01 - Medidas para establecer o mejorar los sistemas de alerta meteorológica incluyendo los sistemas de medida y predicción de temporales marinos					
Protocolo AEMet-DGA	AEMET	-	0,007	1	-
Mejora de la difusión y divulgación	AEMET	-	0,010	1	-
Emisión de avisos de precipitación en 24, 48 y 72 horas	AEMET	-	0,020	1,5	-
Renovación de los radares de banda C	AEMET	-	7,432	3	--
Instalación de radares de banda X	AEMET	-	0,988	3	-
Aumento del número de estaciones meteorológicas para la calibración en tiempo real de los radares	AEMET	-	0,852	3	-
Nuevo centro de Operación de Radares en AEMet	AEMET	-	0,078	3	-
SUBTOTAL Medidas 15.01.01 Ámbito Nacional*			9,387		
15.01.02 - Medidas para establecer o mejorar los sistemas medida y aviso hidrológico					
Establecimiento de umbrales para las estaciones de aforo. Protocolos de comunicación entre organismos.	MITECO (DGA y CHE)		2,500	2	-
Establecimiento de un Sistema de información hidrológica integrado con la Red de Alerta Nacional.	MITECO (DGA y CHE)	DG Protección Civil y Emergencias	0,507	6	0,085
SUBTOTAL Medidas 15.01.02 Ámbito Nacional*			3,007		
15.02.01 - Medidas para establecer o mejorar la planificación institucional de respuesta a emergencias de inundaciones a través de la coordinación con Planes de Protección Civil					
Implantación de la Red Nacional de Información	Protección Civil (Estatal y Autonómica)	MITECO (DGA y CHE)	-	6	-
Implantación de la Red de Alerta Nacional: Alertas hidrológicas	Protección Civil (Estatal y Autonómica)	MITECO (DGA y CHE)	-	6	-
SUBTOTAL Medidas 15.02.01 Ámbito Nacional			-		
15.03.01 - Medidas para establecer o mejorar la conciencia pública en la preparación para las inundaciones, para incrementar la percepción del riesgo de inundación y de las estrategias de autoprotección en la población, los agentes sociales y económicos					
Elaboración de Estrategia de Comunicación del Riesgo de Inundación.	DG Protección Civil y Emergencias-DG del Agua	Todas las administraciones	0,034	2	-
Celebración de jornadas y otras actividades de divulgación y formación	DG Protección Civil y Emergencias-DG del Agua	Todas las administraciones	0,017	6	0,003

<i>Actuación Específica</i>	<i>Autoridades Responsables</i>	<i>Autoridades Colaboradoras</i>	<i>Presupuesto Ciclo (millones €)</i>	<i>Plazo (años)</i>	<i>Coste anual equivalente (millones €)</i>
SUBTOTAL Medidas 15.03.01 Ámbito Nacional*			0,051		
PRESUPUESTO TOTAL Medidas Preparación Ámbito Nacional			12,445		

* Coste ponderado por la superficie de la DH en relación con la de España

En este caso, con la excepción del “Establecimiento y mejora de los sistemas de avisos y protocolos de comunicación en situación de avenida”, medida propia de cada Demarcación Hidrográfica, todas las medidas de preparación previstas se aplican en todo el territorio nacional, siendo el presupuesto total de dichas medidas de 58,87 millones de euros y el presupuesto ponderado de dichos conceptos para la Demarcación Hidrográfica del Ebro de 9,955 millones de euros, con lo que el presupuesto total de la medidas de protección en el ámbito de la Demarcación asciende a 12,445 millones de euros. También hay que reseñar que determinadas medidas de protección Civil se consideran sin financiación extraordinaria, puesto que se desarrollarán de forma integrada en las labores ordinarias de las autoridades de Protección Civil y coordinadas con las mejoras de los sistemas de información hidrológica.

<i>Actuación Específica</i>	<i>Autoridades Responsables</i>	<i>Autoridades Colaboradoras</i>	<i>Presupuesto Ciclo (millones €)</i>	<i>Plazo (años)</i>	<i>Coste anual equivalente (millones €)</i>
16.01.02 - Actuaciones de Protección Civil en la fase de recuperación tras la avenida y/o temporal costero					
Ayudas de Protección civil para la recuperación tras episodios de inundación (Aplicación del RD 307/2005)	DG Protección Civil y Emergencias		-	6	-
SUBTOTAL Medidas 16.01.02 Ámbito Nacional			-		
16.03.01 - Promoción de seguros frente a inundación sobre personas y bienes, incluyendo los seguros agrarios					
Fomento y mejora de las coberturas y el aseguramiento en el ámbito del seguro ordinario	CCS		-	6	-
Fomento y mejora de las coberturas y el aseguramiento en el ámbito del seguro agrario	ENESA		-	6	-
SUBTOTAL Medidas 16.03.01 Ámbito Nacional			--		
PRESUPUESTO TOTAL Medidas Recuperación Ámbito Nacional			--		

Las medidas de recuperación de ámbito nacional corresponden a actuaciones de Protección Civil y a la actividad del Consorcio de Compensación de Seguros y de la Entidad Estatal de Seguros Agrarios. Tanto en un caso como en los otros no suponen una necesidad de financiación extraordinaria, siendo desarrolladas dichas actuaciones dentro de los presupuestos ordinarios de los dichos organismos. No obstante, a nivel de indicadores, se presentan las cifras anuales de inversión del Consorcio de Compensación de Seguros y de la Entidad Estatal de Seguros Agrarios en ayudas e indemnizaciones en estas materias.

MEDIDAS ÁMBITO AUTONÓMICO

Actuación Específica	Autoridades Responsables	Autoridades Colaboradoras	Presupuesto Ciclo (millones €)	Plazo (años)	Coste anual equivalente (millones €)
13.01.01 - Ordenación territorial: limitaciones a los usos del suelo en la zona inundable, criterios empleados para considerar el territorio como no urbanizable y criterios constructivos exigidos a las edificaciones situadas en zona inundable					
Elaboración de informes urbanísticos de acuerdo a la normativa de Protección Civil de la Comunidad de Cantabria	Protección Civil Autonómica de Cantabria		-	6	-
Elaboración de informes urbanísticos de acuerdo a la normativa de Protección Civil de la Comunidad de Castilla y León	Protección Civil Autonómica de Castilla y León		-	6	-
Elaboración de informes urbanísticos de acuerdo a la normativa de Protección Civil de la Comunidad del País Vasco	Protección Civil Autonómica del País Vasco		-	6	-
Elaboración de informes urbanísticos de acuerdo a la normativa de Protección Civil de la Comunidad de La Rioja	Protección Civil Autonómica de La Rioja		-	6	-
Elaboración de informes urbanísticos de acuerdo a la normativa de Protección Civil de la Comunidad Foral de Navarra	Protección Civil Autonómica de Navarra		-	6	-
Elaboración de informes urbanísticos de acuerdo a la normativa de Protección Civil de la Comunidad de Aragón	Protección Civil Autonómica de Aragón		-	6	-
Elaboración de informes urbanísticos de acuerdo a la normativa de Protección Civil de la Comunidad de Castilla-La Mancha	Protección Civil Autonómica de Castilla-La Mancha		-	6	-
Elaboración de informes urbanísticos de acuerdo a la normativa de Protección Civil de la Comunidad Valenciana	Protección Civil Autonómica de la Comunidad Valenciana		-	6	-
Elaboración de informes urbanísticos de acuerdo a la normativa de Protección Civil de la Comunidad de Cataluña	Protección Civil Autonómica de Cataluña		-	6	-
Programa de recuperación de terrenos del espacio fluvial y defensa del Dominio Público Hidráulico	Gobierno de Aragón		0,6	6	0,1
SUBTOTAL Medidas 13.01.01 Ámbito Autonómico			0,6		0,1
13.04.01 Elaboración de estudios de mejora del conocimiento sobre la gestión del riesgo de inundación: leyes de frecuencia de caudales, efecto del cambio climático, modelización de los riesgos de inundación y su evaluación, cartografía asociada etc. y revisión de todos los trabajos del ciclo planificación (EPRI, MAPRI y PGRI)					
Elaboración del estudio para la identificación del riesgo asociado a cuencas de marcado carácter torrencial con afección directa en núcleos urbanos	Protección Civil Autonómica de Aragón		-	6	-
Elaboración de un catálogo georreferenciado de elementos vulnerables frente a inundaciones	Protección Civil Autonómica de Aragón		-	6	-
Elaboración y actualización de mapas de peligrosidad y riesgo de inundación en La Rioja	DG de Emergencias y Protección Civil de la Comunidad Autónoma de La Rioja		-	6	-

Actuación Específica	Autoridades Responsables	Autoridades Colaboradoras	Presupuesto Ciclo (millones €)	Plazo (años)	Coste anual equivalente (millones €)
SUBTOTAL Medidas 13.04.01 Ámbito Autonómico			--		
13.04.02 - Programa de mantenimiento y conservación de cauces					
Subvenciones a municipios para la ejecución de actuaciones de prevención frente avenidas en zonas urbanas	Generalitat de Catalunya (ACA)		15,000	6	-
Subvenciones a entidades locales para actuaciones de reparación y restauración medioambiental, acondicionamiento de tramos urbanos de cauce, limpieza y recogida de materiales mediante acondicionamiento de cauces y restauración del dominio público hidráulico y forestal de ribera	Gobierno de Aragón (Instituto Aragonés del Agua)		2,400	6	0,400
SUBTOTAL Medidas 13.04.02 Ámbito Autonómico			17,400		0,400
13.04.03 - Programa de conservación del litoral y mejora de la accesibilidad					
Operaciones de mantenimiento del ancho de playa seca	MITECO (DGCM)		2,000	6	0,333
Mantenimiento de dunas					
Mejora del estado fitosanitario y vegetativo de la vegetación de ribera en estuarios					
Eliminación y retirada de estructuras costeras y recuperación de humedales inundables					
Mantenimiento de arrecifes naturales					
Reparaciones de obras costeras					
Actuaciones de mejora de la accesibilidad al DPM-T					
SUBTOTAL Medidas 13.04.03 Ámbito Autonómico			2,000		
PRESUPUESTO TOTAL Medidas Prevención Ámbito Autonómico			20,000		

Con la excepción de las líneas de subvenciones previstas por los gobiernos de la Generalitat de Catalunya y de la Comunidad Autónoma de Aragón para la adopción de medidas de prevención en zonas urbanas de municipios de su ámbito competencial y el programa de recuperación de terrenos del espacio fluvial y defensa del D.P.H.; y la dotación del programa de conservación del litoral, el resto de las medidas previstas se llevaría a cabo sin dotaciones presupuestarias extraordinarias, ya que se desarrollarían dentro de los presupuestos ordinarios de los organismos implicados, en este caso las distintas organizaciones de Protección Civil autonómicas.

<i>Actuación Específica</i>	<i>Autoridades Responsables</i>	<i>Autoridades Colaboradoras</i>	<i>Presupuesto Ciclo (millones €)</i>	<i>Plazo (años)</i>	<i>Coste anual equivalente (millones €)</i>
15.01.01 - Medidas para establecer o mejorar los sistemas de alerta meteorológica					
Mantenimiento actual red automática meteorológica de Navarra	Gobierno Foral de Navarra		1,577	6	0,263
Mantenimiento de la red de estaciones meteorológicas en adecuado estado de funcionamiento y transmisión de datos	DG de Emergencias y Protección Civil de La Rioja		-	6	-
Incorporación de medidas para aumentar la fiabilidad de los datos meteorológicos obtenidos	DG de Emergencias y Protección Civil de La Rioja		-	6	-
SUBTOTAL Medidas 15.01.01 Ámbito Autonómico			1,577		
15.01.02 - Medidas para establecer o mejorar los sistemas medida y alerta hidrológica					
Mantenimiento actual SAIH y SAICA de la Comunidad Foral de Navarra	Gobierno Foral de Navarra		0,943	6	0,157
Mantenimiento de la red de control hidro-meteorológico de la Comunidad Autónoma del País Vasco	Gobierno del País Vasco (URA)		0,600	6	0,100
Implantación de una plataforma informática para la gestión de alertas hidrológicas en cuencas con bajo tiempo de concentración	Gobierno Foral de Navarra		0,312	6	0,052
SUBTOTAL Medidas 15.01.02 Ámbito Autonómico			1,855		
15.02.01 - Medidas para establecer o mejorar la planificación institucional de respuesta a emergencias de inundaciones a través de la coordinación con Planes de Protección Civil					
Actualización del Plan de Protección Civil ante el riesgo de inundaciones de la Comunidad de Cataluña (INUNCAT)	Protección Civil Autonómica de Cataluña		-	6	-
Actualización del Plan de Protección Civil ante el riesgo de inundaciones de la Comunidad de Castilla y León (INUNCYL)	Protección Civil Autonómica de castilla y León		-	6	-
Adaptación del Plan Especial de Protección Civil de Emergencias ante inundaciones en Aragón	Protección Civil Autonómica de Aragón		-	6	-
Actualización del Plan de Protección Civil ante el riesgo de inundaciones de la Comunidad de Cantabria (INUNCANT)	Protección Civil Autonómica de Cantabria		0,019	6	-
Implantación y mantenimiento de la operatividad del Plan de Protección Civil de la Comunidad Autónoma de La Rioja ante Inundaciones (INUNCAR)	DG de Emergencias y Protección Civil de La Rioja		-	6	-
Revisión y actualización de las guías locales de respuesta ante episodios de inundaciones y planes de actuación local en Castilla y León	Protección Civil Autonómica de castilla y León		-	6	-
Elaboración de Guías de Respuesta Local ante el riesgo de inundación, para municipios cántabros de menos de 20.000 habitantes	Protección Civil Autonómica de Cantabria		0,015	6	-
Homologación de planes municipales obligatorios de prevención ante el riesgo de inundación de municipios de alto riesgo	Protección Civil Autonómica de Cataluña		-	6	-

Revisión y actualización del Plan de Gestión del Riesgo de Inundación (PGRI 2º Ciclo)

<i>Actuación Específica</i>	<i>Autoridades Responsables</i>	<i>Autoridades Colaboradoras</i>	<i>Presupuesto Ciclo (millones €)</i>	<i>Plazo (años)</i>	<i>Coste anual equivalente (millones €)</i>
Apoyo a los municipios solicitantes en la redacción y aprobación de sus correspondientes planes de actuación municipal ante el riesgo de inundaciones	Gobierno de Aragón (Instituto Aragonés del Agua)		0,300	6	0,050
Subvención a municipios con plan municipal de actuación ante el riesgo de inundación aprobado para la adquisición de equipos y elementos básicos de protección y seguridad	Gobierno de Aragón (Instituto Aragonés del Agua)		0,300	6	0,050
Implantación de la Red Nacional de Información sobre Protección Civil (RENAIN) en Cantabria	Protección Civil de la Comunidad Autónoma de Cantabria		-	6	-
Comunicación a CENEM episodios calificados como "significativos" en La Rioja	DG Emergencias y Protección Civil de La Rioja	Ministerio del Interior (DG de Protección Civil y Emergencia)	-	6	-
Apoyo y asesoramiento a los municipios con riesgo de inundación (ARPSI o no)	Protección Civil Autonómica		-	6	-
SUBTOTAL Medidas 15.02.01 Ámbito Autonómico			0,634		
15.03.01 - Medidas para establecer o mejorar la conciencia pública en la preparación para las inundaciones, para incrementar la percepción del riesgo de inundación y de las estrategias de autoprotección en la población, los agentes sociales y económicos					
Elaboración de Estrategia de Comunicación del Riesgo de Inundación en Cantabria	Protección Civil Autonómica de Cantabria		-	6	-
Jornadas de divulgación de la planificación de la intervención de protección civil ante inundaciones en la Comunidad Autónoma de Aragón	Protección Civil Autonómica de Aragón		-	6	-
Jornadas y otras actividades de divulgación y formación de protección civil ante inundaciones en la Comunidad Autónoma de Cantabria	Protección Civil Autonómica de Cantabria		-	6	-
Jornadas y otras actividades de divulgación y formación de protección civil ante inundaciones en la Comunidad Autónoma de Cataluña	Protección Civil Autonómica de Cataluña		-	6	-
Cursos de formación de voluntarios de Protección civil en Cantabria	Protección Civil Autonómica de Cantabria		0,009	6	0,002
Simulacros bianuales de inundación por Protección Civil en Cantabria	Protección Civil Autonómica de Cantabria		0,015	6	-
Plan de Acción en materia de educación ante el riesgo de inundación en Cantabria	Protección Civil Autonómica de Cantabria		-	6	-
Diseño e implementación de un visor cartográfico de riesgos de protección civil, incluyendo todos los aspectos asociados al riesgo de inundaciones	Protección Civil Autonómica de Aragón		-	6	-
Diseño y ejecución de actuaciones de divulgación del riesgo y medidas de autoprotección a la población ante inundaciones	Protección Civil Autonómica de Aragón		-	6	-
Actualización de la cartografía de zonas inundables dentro del Geoportal de Protección Civil de Castilla y León	Protección Civil Autonómica de Castilla y León		-	6	-
Revisión y actualización de las fichas con consejos de autoprotección de la web corporativa de la Junta de Castilla y León, relativas al peligro y riesgos de inundaciones.	Protección Civil Autonómica de Castilla y León		-	6	-

<i>Actuación Específica</i>	<i>Autoridades Responsables</i>	<i>Autoridades Colaboradoras</i>	<i>Presupuesto Ciclo (millones €)</i>	<i>Plazo (años)</i>	<i>Coste anual equivalente (millones €)</i>
Difusión de información relativa a medidas de autoprotección, seguimiento de episodios de inundaciones y daños ocasionados, a través de las cuentas corporativas de la Junta de Castilla y León de las redes sociales Twitter y Facebook.	Protección Civil Autonómica de Castilla y León		-	6	-
Participación del voluntariado del Protección Civil en tareas de apoyo logístico en episodios de inundaciones dentro del territorio de la Comunidad de Castilla y León	Protección Civil Autonómica de Castilla y León		-	6	-
Medidas para establecer o mejorar la conciencia pública en la preparación para las inundaciones en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Cataluña	Protección Civil Autonómica de Cataluña		-	6	-
SUBTOTAL Medidas 15.03.01 Ámbito Autonómico			0,024		
PRESUPUESTO TOTAL Medidas Preparación Ámbito Autonómico			4,090		

La mayor parte de las medidas de preparación de ámbito autonómico se aplicarán con cargo a los presupuestos ordinarios de los organismos responsables de su ejecución. No obstante, algunas de ellas contarán con partidas presupuestarias extraordinarias, destacando las destinadas por el Gobierno Foral de Navarra y el Gobierno del País Vasco, este último a través de la Agencia Vasca del Agua (URA), a la mejora de sus sistemas autonómicos de alerta meteorológica e hidrológica. En total, además de los cargos contra las dotaciones ordinarias de sus presupuestos, las administraciones autonómicas destinarán 4,548 millones de euros para la adopción de medidas específicas de preparación frente a las avenidas.

<i>Actuación Específica</i>	<i>Autoridades Responsables</i>	<i>Autoridades Colaboradoras</i>	<i>Presupuesto Ciclo (millones €)</i>	<i>Plazo (años)</i>	<i>Coste anual equivalente (millones €)</i>
16.01.01 - Reparación de infraestructuras afectadas, incluyendo infraestructuras sanitarias y ambientales básicas					
Subvenciones a entes locales para la ejecución de actuaciones de prevención y reparación de los daños en el dominio público hidráulico de cauces públicos en tramos urbanos en la parte catalana de la demarcación	Generalitat de Catalunya (ACA)		15,000	6	-
Subvenciones para la implantación de aprovechamientos de mayor resiliencia a las inundaciones, para atender la restauración de terrenos mediante la realización de plantaciones para producción maderera, aprovechamientos forestales o usos de carácter ambiental en las parcelas afectadas.	Gobierno de Aragón		-	1	-
SUBTOTAL Medidas 16.01.01 Ámbito Autonómico			15,000		
16.01.02 - Actuaciones de Protección Civil en la fase de recuperación tras la avenida y/o temporal costero					
Elaboración de informes descriptivos de evaluación de eventos que formarán parte de la RENAIN	Protección Civil (Estatual y Autonómica)		-	6	-

<i>Actuación Específica</i>	<i>Autoridades Responsables</i>	<i>Autoridades Colaboradoras</i>	<i>Presupuesto Ciclo (millones €)</i>	<i>Plazo (años)</i>	<i>Coste anual equivalente (millones €)</i>
Recopilación de daños a personas y bienes por inundación en la Comunidad Autónoma de Cantabria	Protección Civil de Cantabria		-	6	-
Tramitación de expedientes de solicitudes de ayuda en La Rioja	DG Emergencias y Protección Civil de La Rioja	Consejerías del Gobierno de La Rioja	-	6	-
Valoración de las ayudas practicadas en La Rioja	DG Emergencias y Protección Civil de La Rioja	Consejerías del Gobierno de La Rioja	-	6	-
Elaboración de bases de datos sobre afecciones personales en La Rioja	DG Emergencias y Protección Civil de La Rioja	Consejerías del Gobierno de La Rioja/Ministerio del Interior (DG de Protección Civil y Emergencias)	-	6	-
Elaboración de bases de datos sobre daños en bienes, infraestructuras y servicios en La Rioja	DG Emergencias y Protección Civil de La Rioja	Consejerías del Gobierno de La Rioja/Ministerio del Interior (DG de Protección Civil y Emergencias)	-	6	-
SUBTOTAL Medidas 16.01.02 Ámbito Autonómico			--		
16.03.02 - Evaluación, análisis y diagnóstico de las lecciones aprendidas de la gestión de los eventos de inundación					
Registro Autonómico de datos sobre Emergencias y Catástrofes	Protección Civil de la Comunidad Autónoma de Cantabria		-	6	-
Elaboración de informe de eventos más importantes en el ámbito cántabro de la Demarcación	Protección Civil de la Comunidad Autónoma de Cantabria		-	6	-
Identificación, e instrucciones urgentes, de eventos significativos en la Comunidad Autónoma de Cataluña	Protección Civil de la Comunidad Autónoma de Cataluña		-	6	-
Elaboración de informes de lecciones aprendidas de eventos significativos de inundación en la Comunidad Autónoma de Cataluña	Protección Civil de la Comunidad Autónoma de Cataluña		-	6	-
Organización de jornadas técnicas de difusión de lecciones aprendidas en el ámbito de Cantabria	Protección Civil de la Comunidad Autónoma de Cantabria		-	6	-
Reunión grupos de trabajo del Plan Autonómico de Cataluña	Protección Civil de la Comunidad Autónoma de Cataluña		-	6	-
Realización de jornadas técnicas sobre el riesgo de inundación en Cataluña	Protección Civil de la Comunidad Autónoma de Cataluña		-	6	-
SUBTOTAL Medidas 16.03.02 Ámbito Autonómico			--		
PRESUPUESTO TOTAL Medidas Recuperación Ámbito Autonómico			15,000		

Las medidas autonómicas genéricas de recuperación adoptables tras un evento de inundación se llevarán a cabo contra los presupuestos ordinarios de las Administraciones responsables de su realización. En el caso de medidas específicas a escala autonómica, sólo la Comunidad Autónoma de Cataluña ha habilitado una partida presupuestaria

extraordinaria, de 15,0 millones de euros, en concepto de subvenciones a municipios catalanes localizados en la Demarcación del Ebro para reparaciones de daños tras un episodio de inundación.

MEDIDAS ÁMBITO DEMARCACIÓN

<i>Actuación Específica</i>	<i>Autoridades Responsables</i>	<i>Autoridades Colaboradoras</i>	<i>Presupuesto Ciclo (millones €)</i>	<i>Plazo (años)</i>	<i>Coste anual equivalente (millones €)</i>
13.04.01 Elaboración de estudios de mejora del conocimiento sobre la gestión del riesgo de inundación: leyes de frecuencia de caudales, efecto del cambio climático, modelización de los riesgos de inundación y su evaluación, cartografía asociada etc. y revisión de todos los trabajos del ciclo planificación (EPRI, MAPRI y PGRI)					
Elaboración de cartografía de las zonas inundables en tramos pendientes	MITECO (CHE)		1,000	6	0,167
Elaboración de estudios hidrológicos e hidráulicos y nueva cartografía	MITECO (CHE)		2,691	6	0,449
Revisión de mapas de peligrosidad y riesgo	MITECO (CHE y DGA)		0,065	6	0,011
Revisión y actualización de estudios hidráulicos y de peligrosidad y riesgo existentes	MITECO (CHE y DGA)		0,335	6	0,056
Estudio de diagnóstico y soluciones para la reducción del riesgo de inundación en los municipios con mayor afección a la población de la Demarcación Hidrográfica del Ebro	MITECO (CHE)	MITECO (DGA)	0,500	6	-
SUBTOTAL Medidas 13.04.01 Ámbito Demarcación			4,591		
13.04.02 - Programa de mantenimiento y conservación de cauces					
Ejecución del programa de conservación, mantenimiento y mejora de cauces	MITECO (CHE y DGA)		12,000	6	2,000
Evaluación y seguimiento de actuaciones de conservación, mantenimiento y mejora de cauces*	MITECO (CHE y DGA)		0,059	6	0,010
SUBTOTAL Medidas 13.04.02 Ámbito Demarcación			12,059		
PRESUPUESTO TOTAL Medidas Prevención Ámbito Demarcación			16,650		

* Coste ponderado de la superficie de la DH del Ebro en relación con la superficie total de las DDHH intercomunitarias

En este caso, el presupuesto relativo a la medida de evaluación y seguimiento de actuaciones de conservación, mantenimiento y mejora de cauces se aplica a todas las demarcaciones intercomunitarias, por lo que el presupuesto que figura en la tabla corresponde al coste ponderado de la superficie de la demarcación con respecto a la superficie total de las demarcaciones intercomunitarias.

<i>Actuación Específica</i>	<i>Autoridades Responsables</i>	<i>Autoridades Colaboradoras</i>	<i>Presupuesto Ciclo (millones €)</i>	<i>Plazo (años)</i>	<i>Coste anual equivalente (millones €)</i>
14.01.01 - Medidas en la cuenca: Restauración hidrológico-forestal y ordenaciones agrohidrológicas, incluyendo medidas de retención natural del agua					
Actuaciones específicas de restauración hidrológico forestal en la cuenca del Ebro (Los Fayos, Cigudosa, Rialb y otros)	MITECO (CHE)		1,500	6	-
SUBTOTAL Medidas 14.03.02 Ámbito Demarcación			1,500		
14.01.02 - Medidas en cauce y llanura de inundación: Restauración fluvial, incluyendo medidas de retención natural del agua, reforestación de riberas, de modo que se restauren los sistemas naturales en las zonas inundables para ayudar a disminuir la velocidad del flujo y a almacenar agua					
Actuaciones para minimizar daños	MITECO (CHE)		3,000	6	0,500

<i>Actuación Específica</i>	<i>Autoridades Responsables</i>	<i>Autoridades Colaboradoras</i>	<i>Presupuesto Ciclo (millones €)</i>	<i>Plazo (años)</i>	<i>Coste anual equivalente (millones €)</i>
Redacción de proyectos de infraestructuras verdes	MITECO (CHE y DGA)		0,310	3	-
Proyectos de infraestructuras verdes, restauración fluvial y otras actuaciones de protección	MITECO (CHE y DGA)		0,346	3	-
SUBTOTAL Medidas 14.01.02 Ámbito Demarcación			3,656		
14.02.01 - Normas de gestión de la explotación de embalses que tengan un impacto significativo en el régimen hidrológico					
Modificación NEXP de titularidad estatal	MITECO (CHE y DGA)		0,735	6	0,123
Revisión de la redacción, por los titulares de las presas, de NEXP de concesionario pendientes	MITECO (CHE)		0,810	6	0,135
Aprobación NEXP	MITECO (CHE y DGA)		0,152	6	0,025
Estudios específicos de cartografía de zonas inundables aguas abajo de presas y relación con información del SNCZI	MITECO (CHE y DGA)		0,200	6	-
SUBTOTAL Medidas 14.02.01 Ámbito Demarcación			1,897		
14.03.01 - Mejora del drenaje de infraestructuras lineales: carreteras, ferrocarriles					
Creación y mantenimiento de un inventario de obras de drenaje transversal prioritarias*	MITECO (CHE y DGA)		0,101	6	0,017
Identificación, revisión y estudio de detalle de tramos con ODT	MITECO (CHE y DGA)		0,044	1	-
Redacción de estudios para la mejora de ocho infraestructuras con insuficiente capacidad de drenaje de titularidad estatal	MITECO (CHE y DGA)		0,200	6	-
SUBTOTAL Medidas 14.03.01 Ámbito Demarcación			0,345		
14.03.02 - Medidas estructurales (encauzamientos, motas, diques, etc..) que implican intervenciones físicas en los cauces, aguas costeras y áreas propensas a inundaciones					
Creación y mantenimiento del Inventario de obras de defensa frente a inundaciones	MITECO (CHE y DGA)		0,109	6	0,018
SUBTOTAL Medidas 14.03.02 Ámbito Demarcación			0,109		
PRESUPUESTO TOTAL Medidas Protección Ámbito Demarcación			7,507		

* Coste ponderado por la superficie de la DH en relación con la de España

<i>Actuación Específica</i>	<i>Autoridades Responsables</i>	<i>Autoridades Colaboradoras</i>	<i>Presupuesto Ciclo (millones €)</i>	<i>Plazo (años)</i>	<i>Coste anual equivalente (millones €)</i>
15.01.02 - Medidas para establecer o mejorar los sistemas medida y alerta hidrológica					
Módulo de alertas hidrológicas del sistema de ayuda a la decisión del centro de proceso de la Cuenca del Ebro	MITECO (CHE y DGA)		0,450	6	0,075
Mantenimiento actual, desarrollo de proyectos de evolución tecnológica, aumento densidad puntos de medida	MITECO (CHE y DGA)		3,500	6	0,583
Mantenimiento actual para la explotación de la red SAIH y CPC de la CHE	MITECO (CHE y DGA)		45,000	6	7,500
Establecimiento de arquitectura y comunicaciones. Diseño de portal web de la CHE	MITECO (CHE y DGA)		1,750	2	-
Desarrollo de modelos numéricos conectados con información AEMET y cartografía de riesgo de inundación existente	MITECO (CHE y DGA)		0,500	6	0,083
SUBTOTAL Medidas 15.01.02 Ámbito Demarcación			51,200		
15.03.01 - Medidas para establecer o mejorar la conciencia pública en la preparación para las inundaciones, para incrementar la percepción del riesgo de inundación y de las estrategias de autoprotección en la población, los agentes sociales y económicos					
Realización de jornadas de divulgación en el marco del PGRI y la revisión del segundo ciclo de la Directiva	MITECO (CHE y DGA)		0,032	2	-
Diseño y ejecución de actuaciones de divulgación en relación con el desarrollo del 3er ciclo de inundaciones	MITECO (CHE y DGA)		0,254	3	-
Celebración de jornadas y actividades divulgación y formación de la CHE	MITECO (CHE)		-	6	-
SUBTOTAL Medidas 15.03.01 Ámbito Demarcación			0,286		
PRESUPUESTO TOTAL Medidas Preparación Ámbito Demarcación			51,486		

<i>Actuación Específica</i>	<i>Autoridades Responsables</i>	<i>Autoridades Colaboradoras</i>	<i>Presupuesto Ciclo (millones €)</i>	<i>Plazo (años)</i>	<i>Coste anual equivalente (millones €)</i>
16.03.02 - Evaluación, análisis y diagnóstico de las lecciones aprendidas de la gestión de los eventos de inundación					
Recopilación de información de los daños causados a personas y bienes por el evento de inundación, las obras de emergencia realizadas, indemnizaciones, etc. por las administraciones competentes	Protección Civil (Estatal y Autonómica)	MITECO (DGA y CHE)	-	6	-
Diseminación de los resultados de las evaluaciones realizadas mediante la celebración de jornadas técnicas	Protección Civil (Estatal y Autonómica)	MITECO (DGA y CHE)	-	6	-
SUBTOTAL Medidas 16.03.02 Ámbito Demarcación			--		
PRESUPUESTO TOTAL Medidas Recuperación Ámbito Demarcación			--		

MEDIDAS ÁMBITO ARPSI

Actuación Específica	Autoridades Responsables	Autoridades Colaboradoras	Presupuesto Ciclo (millones €)	Plazo (años)	Coste anual equivalente (millones €)
13.01.02 - Urbanismo: medidas previstas para adaptar el planeamiento urbanístico					
Incorporación de la cartografía de DPH y zonas inundables a los instrumentos de ordenación urbanística	Ayuntamientos		-	6	-
Fomento de la implantación de SUDs a través de las Guías elaboradas en primer ciclo	Ayuntamientos-CCAA		-	6	-
SUBTOTAL Medidas 13.01.02 Ámbito ARPSI			--		
13.03.01 - Medidas para adaptar elementos situados en las zonas inundables para reducir las consecuencias adversas en episodios de inundaciones en viviendas, edificios públicos, redes, etc. y relocalización en su caso					
Adaptación de instalaciones al riesgo de inundación	Titulares		-	6	-
Equipamiento de sondeo y conexión hidráulica y eléctrica al sistema de abastecimiento de Alfaro (La Rioja)	Gobierno de La Rioja/Ayto. Alfaro	MITECO (CHE)	0,744	1	-
Acondicionamiento y mejora del desagüe del Préstamo en el T.M. de Deltebre (Tarragona)	Ayuntamiento de Deltebre	MITECO	20,476	6	-
SUBTOTAL Medidas 13.03.01 Ámbito ARPSI			21,22		
13.04.01 - Elaboración de estudios de mejora del conocimiento sobre la gestión del riesgo de inundación: leyes de frecuencia de caudales, efecto del cambio climático, modelización de los riesgos de inundación y su evaluación, cartografía asociada etc.					
Estudio hidrológico de los ríos Híjar, Izarilla y Ebro en Reinosa	MITECO (CHE)		0,015	1	-
Estudios hidrológicos / Actualización de la hidrología existente	MITECO (CHE)		0,16	6	-
Análisis de la situación actual del régimen de caudales y generación de hidrología en régimen alterado	MITECO (CHE)		0,14	6	-
SUBTOTAL Medidas 13.04.01 Ámbito ARPSI			0,315		
13.04.02 - Programa de mantenimiento y conservación de cauces					
Recuperación de la capacidad hidráulica del tramo final del río Ciurana tras los daños de la borrasca Gloria (Tarragona)	MITECO (CHE)		0,250	1	-
SUBTOTAL Medidas 13.04.02 Ámbito ARPSI			0,250		
PRESUPUESTO TOTAL Medidas Prevención Ámbito ARPSI			21,785		

Actuación Específica	Autoridades Responsables	Autoridades Colaboradoras	Presupuesto Ciclo (millones €)	Plazo (años)	Coste anual equivalente (millones €)
14.01.02 - Restauración fluvial, incluyendo medidas de retención natural del agua y reforestación de riberas					
Adecuación morfológica y restauración ambiental del río Ebro en el paraje "El Estajao" de Alfaro (La Rioja)	MITECO (CHE y DGA)		1,485	2	-

<i>Actuación Específica</i>	<i>Autoridades Responsables</i>	<i>Autoridades Colaboradoras</i>	<i>Presupuesto Ciclo (millones €)</i>	<i>Plazo (años)</i>	<i>Coste anual equivalente (millones €)</i>
Adecuación morfológica y restauración ambiental del río Ebro en el paraje "La Roza" de Alfaro (La Rioja)	MITECO (CHE y DGA)		1,900	3	-
Adecuación morfológica y restauración ambiental del río Ebro en el paraje "El Ortigoso" de Milagro (Navarra) y Alfaro (La Rioja)	MITECO (CHE y DGA)		2,500	3	-
Redacción de anteproyectos/proyectos de recuperación del espacio fluvial, incluyendo la eliminación y/o retranqueo de infraestructuras de defensa (motas) como estrategia de conservación y reducción del impacto de inundaciones en el Ebro y el Aragón (Navarra)	Gobierno de la Comunidad Foral de Navarra	MITECO (CHE y DGA)	0,125	2	-
Redacción de proyecto de recuperación del espacio fluvial y reducción del riesgo de inundación en el término municipal de Fraga (Huesca)	MITECO (CHE y DGA)		0,080	1	-
Estudio hidráulico, geomorfológico y ambiental del tramo Urbano del río Najerilla a su paso por el término municipal de Najera.	Gobierno de La Rioja		0,017	1	-
EBRO RESILIENCE. TRAMO 1: Ebro en Logroño-Viana	MITECO (CHE y DGA)		4,000	3	-
EBRO RESILIENCE. TRAMO 2: Ebro en Lodosa	MITECO (CHE y DGA)		4,000	3	-
EBRO RESILIENCE. TRAMO 3: Ebro y Ega en San Adrián-Calahorra-Azagra	MITECO (CHE y DGA)		8,000	3	-
EBRO RESILIENCE. TRAMO 4: Ebro en Fontellas-Cabanillas-Fustiñana-Ribaforada-Buñuel	MITECO (CHE y DGA)		12,000	3	-
EBRO RESILIENCE. TRAMO 5: Ebro y Huecha en Mallén-Cortes-Novillas	MITECO (CHE y DGA)		3,000	3	-
EBRO RESILIENCE. TRAMO 6 - Ebro en Pradilla de Ebro y Boquiñeni	MITECO (CHE y DGA)		8,000	3	-
EBRO RESILIENCE. TRAMO 7 - Ebro en Alcalá de Ebro y Remolinos	MITECO (CHE y DGA)		2,200	2	-
EBRO RESILIENCE. TRAMO 8 - Ebro en Cabañas de Ebro	MITECO (CHE y DGA)		6,000	3	-
EBRO RESILIENCE. TRAMO 9 - Ebro en Torres de Berrellén y Sobradiel	MITECO (CHE y DGA)		3,000	2	-
EBRO RESILIENCE. TRAMO 10: Ebro en Utebo-Monzalbarba-Alfocea	MITECO (CHE y DGA)		4,000	2	-
EBRO RESILIENCE. TRAMO 11: Ebro en Zaragoza-Pastriz	MITECO (CHE y DGA)		2,000	2	-
EBRO RESILIENCE. TRAMO 12 A- Ebro en Osera de Ebro y Fuentes de Ebro	MITECO (CHE y DGA)		6,000	3	-
EBRO RESILIENCE. TRAMO 12B: Ebro en Pina de Ebro-Quinto	MITECO (CHE y DGA)		6,000	2	-
EBRO RESILIENCE. TRAMO 13A: Ebro en Castejón	MITECO (CHE y DGA)		2,000	2	-
EBRO RESILIENCE. TRAMO 13B: Ebro en Castejón-Valtierra	MITECO (CHE y DGA)		2,000	2	-
EBRO RESILIENCE. TRAMO 14: Ebro en El Burgo de Ebro	MITECO (CHE y DGA)		8,000	2	-
EBRO RESILIENCE. TRAMO 15: Ebro en Quinto-Gelsa-Velilla de Ebro-La Zaida	MITECO (CHE y DGA)		2,000	2	-

<i>Actuación Específica</i>	<i>Autoridades Responsables</i>	<i>Autoridades Colaboradoras</i>	<i>Presupuesto Ciclo (millones €)</i>	<i>Plazo (años)</i>	<i>Coste anual equivalente (millones €)</i>
EBRO RESILIENCE. TRAMO 16: Ebro en El Burgo-Fuentes-Villafranca-Osera	MITECO (CHE y DGA)		8,000	2	-
Ampliación del espacio fluvial mediante la ejecución de proyectos para la eliminación y/o retranqueo de infraestructuras de defensa (motas, escolleras, etc.) y posterior restauración vegetal mediante implantación de vegetación de ribera (La Rioja).	Gobierno de La Rioja	MITECO (CHE y DGA)	1,000	6	-
Recuperación del espacio de movilidad fluvial del río Híjar en el T.M. de Campoo de Suso (Cantabria)	MITECO (CHE y DGA)		0,799	2	-
Recuperación de la continuidad transversal del río Cinca a su paso por Aínsa y Laspuña (Huesca)	MITECO (CHE y DGA)		2,500	3	-
Recuperación de la vegetación de ribera del tramo medio del río Queiles (Navarra y Zaragoza)	MITECO (CHE y DGA)		2,500	3	-
Conexión hidrológica y mejora de hábitats en los meandros del tramo bajo del río Arga (Navarra). Fase III	MITECO (CHE y DGA)		3,000	4	-
Reconexión del meandro de Soto Gil con el río Arga (Funes, Navarra)	MITECO (CHE y DGA)		1,500	3	-
Ampliación de sección de cauce y adecuación de la ribera en la margen izquierda del río Ebro aguas abajo de la confluencia Ebro-Híjar en T. M. de Reinosa (Cantabria)	MITECO (CHE y DGA)		0,150	2	-
Acondicionamiento del cauce y reparación de la estación de aforos sobre el río Valarties en Arties (Naut Arán, Lleida)	MITECO (CHE y DGA)		0,500	1	-
Recuperación del espacio fluvial de los ríos Híjar y Ebro en su confluencia en el T.M. de Reinosa (Cantabria)	Gobierno de Cantabria	MITECO (CHE y DGA)	2,400	2	-
Recuperación del espacio fluvial del río Cinca y reducción del riesgo de inundación en el T.M. de Fraga (Huesca) en su zona de influencia urbana.	Ayto. de Fraga	MITECO	2,900	4	-
Recuperación del espacio fluvial del río Cinca y reducción del riesgo de inundación en el T.M. de Fraga (Huesca) fuera de su zona de influencia urbana	MITECO (CHE y DGA)	Ayto. de Fraga	4,000	4	-
Reacondicionamiento de cauce en arroyo de Yécora (Barranco de Oyón) en el término municipal de Logroño (La Rioja)	Gobierno de La Rioja/Ayto. Logroño	MITECO	2,000	2	-
Proyecto ejecutivo de parque de laminación para la escorrentía del barranco del Pelós (Santa Bárbara)	Ayto. de Santa Bárbara	MITECO	0,250	1	-
Plan de recuperación ambiental y mejora hidráulica del río Ultzama a su paso por Villava-Atarrabia (Navarra)	Gobierno de Navarra / Ayuntamiento de Villava	MITECO	5,305	5	-
Restauración ambiental y conexión hidráulica del antiguo cauce del río Guadalope en Caspe (Zaragoza).	Ayuntamiento de Caspe	MITECO	4,944	4	-
Proyecto Monzón Río	Ayuntamiento de Monzón	MITECO	1,797	4	-
Estudio de transporte de sedimentos en el río Arga	MITECO (CHE y DGA)		0,018	6	-

<i>Actuación Específica</i>	<i>Autoridades Responsables</i>	<i>Autoridades Colaboradoras</i>	<i>Presupuesto Ciclo (millones €)</i>	<i>Plazo (años)</i>	<i>Coste anual equivalente (millones €)</i>
Permeabilización de grandes masas de sedimentos vegetadas (técnica del curage) en el "Soto del Castillo" (Cabanillas y Fustiñana, Navarra)	MITECO (CHE y DGA)		0,048	1	-
Permeabilización de grandes masas de sedimentos vegetadas (técnica del curage) en los parajes de "Huerta del Otro Lado" y de "Los Canales" (Gallur, Zaragoza)	MITECO (CHE y DGA)		0,048	1	-
Permeabilización de grandes masas de sedimentos vegetadas (técnica del curage) en el paraje de "Las Rozas" (Torres de Berrellén, Zaragoza)	MITECO (CHE y DGA)		0,048	1	-
Permeabilización de grandes masas de sedimentos vegetadas (técnica del curage) en "Soto Nuevo", "Soto de la Marina" y los parajes Ontañón y El Carrascal, en los T.M. de Azagra y Calahorra (Navarra y La Rioja)	MITECO (CHE y DGA)		0,150	1	-
Implantación de las Estrategias para la Protección de la Costa y de Adaptación al Cambio Climático	MITECO (DGCM)		4,000	6	0,667
Gestión del sedimento costero					
Regeneración de playas y mantenimiento del ancho de playa seca					
Mantenimiento y rehabilitación ambiental del sistema dunar de la playa					
Mantenimiento y rehabilitación ambiental de marismas					
Construcción y mantenimiento de estructuras para la estabilización de la costa					
Construcción y mantenimiento de estructuras y otras actuaciones para la defensa de la costa					
Retroceso controlado de la línea de costa. Relocalización y retirada de ocupaciones del DPMT					
Retirada de estructuras de defensa de la costa					
Recuperación de terrenos ganados al mar					
SUBTOTAL Medidas 14.01.02 Ámbito ARPSI			136,164		
14.02.02 - Medidas estructurales para regular los caudales, tales como la construcción y/o modificación de presas					
Redacción del proyecto para la mejora de la seguridad hidrológica del embalse de Calanda (Teruel)	MITECO (CHE y DGA)		0,400	6	-
SUBTOTAL Medidas 14.02.02 Ámbito ARPSI			0,400		
14.03.01 - Mejora del drenaje de infraestructuras lineales: carreteras, ferrocarriles					
Adaptación de dos infraestructuras en el ámbito de EBRO RESILIENCE	MITECO (CHE y DGA)		2,000	6	-

Revisión y actualización del Plan de Gestión del Riesgo de Inundación (PGRI 2º Ciclo)

<i>Actuación Específica</i>	<i>Autoridades Responsables</i>	<i>Autoridades Colaboradoras</i>	<i>Presupuesto Ciclo (millones €)</i>	<i>Plazo (años)</i>	<i>Coste anual equivalente (millones €)</i>
Incremento de la capacidad del Puente Nuevo y recuperación del espacio fluvial de la margen derecha del Híjar en el T.M. de Reinosa	Gobierno de Cantabria	MITECO (CHE y DGA)	1,000	2	-
SUBTOTAL Medidas 14.03.01 Ámbito ARPSI			3,000		
14.03.02 - Medidas estructurales (encauzamientos, motas, diques, etc..) que implican intervenciones físicas en cauce o costa					
Estudio de coste-beneficio para la reducción del riesgo de inundación en el núcleo urbano de Sta María de Huerta (Soria)	MITECO (CHE y DGA)		0,040	1	-
Estudio de coste-beneficio para la recuperación del espacio fluvial y reducción del riesgo de inundación en el núcleo urbano de Fraga (Huesca)	MITECO (CHE y DGA)		0,040	1	-
Estudio de coste beneficio para la recuperación del espacio fluvial y reducción del riesgo de inundación en el núcleo urbano de Miranda de Ebro (Burgos)	MITECO (CHE y DGA)		0,040	1	-
Estudios de coste-beneficio para la reducción del riesgo de inundación en núcleos urbanos	MITECO (CHE y DGA)		0,2	6	-
Redacción del proyecto de reducción del riesgo de inundación en el núcleo urbano de Miranda de Ebro (Burgos)	Ayto. de Miranda de Ebro		0,060	1	-
Reducción del riesgo de inundación en el núcleo urbano de Miranda de Ebro (Burgos)	Ayto. de Miranda de Ebro	MITECO	3,000	4	-
Reducción del riesgo de inundación en el núcleo urbano de Sta. María de Huerta (Soria)	Junta de Castilla y León y Ayto. de Santa Mª de Huerta	MITECO	2,000	4	-
Proyecto de prevención de inundaciones del río Zadorra. Fase 4. Actuaciones entre el puente de Gobeo y la EDAR de Krispijana	Gobierno del País Vasco (URA)		3,180	6	-
Proyecto de defensa contra inundaciones de los ríos Batán y Zapardiel en el término municipal de Vitoria-Gasteiz	Gobierno del País Vasco (URA)		5,500	6	-
Proyecto de Defensa contra Inundaciones del Río Zalla a su paso por el Aeropuerto de Foronda en el Término Municipal de Vitoria - Gasteiz	Gobierno del País Vasco (URA)		1,300	6	-
Construcción de un muro entre la partida de Granyena y las compuertas del parque urbano de la Mitjana de Lleida para la protección de las inundaciones de la margen izquierda del río Segre que pueden afectar a la zona urbana de la ciudad de Lleida (entre los barrios de Cap Pont y zona Universitaria) a partir de periodos de retorno de 100 años	Ayuntamiento de Lleida	MITECO	2,50	5	-
Ejecución de proyecto de prevención de inundaciones del río Zadorra. Fase 3. Tramo aguas abajo de Abetxuko.	Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz	MITECO	9,77	6	-
SUBTOTAL Medidas 14.03.02 Ámbito ARPSI			27,63		
PRESUPUESTO TOTAL Medidas Protección Ámbito ARPSI			167,194		

Actuación Específica	Autoridades Responsables	Autoridades Colaboradoras	Presupuesto Ciclo (millones €)	Plazo (años)	Coste anual equivalente (millones €)
15.03.01 - Medidas para establecer o mejorar la conciencia pública en la preparación para las inundaciones, para incrementar la percepción del riesgo de inundación y de las estrategias de autoprotección en la población, los agentes sociales y económicos					
Celebración de jornadas y actividades divulgación y formación en el marco EBRO RESILIENCE	MITECO (DCA y CHE)	Gobiernos de Aragón, Navarra y La Rioja y Aytos. afectados	-	6	-
SUBTOTAL Medidas 15.03.01 Ámbito ARPSI			--		
PRESUPUESTO TOTAL Medidas Preparación Ámbito ARPSI			--		

Actuación Específica	Autoridades Responsables	Autoridades Colaboradoras	Presupuesto Ciclo (millones €)	Plazo (años)	Coste anual equivalente (millones €)
16.01.01 - Reparación de infraestructuras afectadas, incluyendo infraestructuras sanitarias y ambientales básicas					
Ejecución de obras concretas para cada episodio de inundación.	MITECO (DCA y CHE)		-	6	-
Reparación del muro del Paseo de la Margen Izquierda del río Jubera en Murillo de Río Leza (La Rioja)	Gobierno de La Rioja	MITECO (CHE)	0,140	1	-
SUBTOTAL Medidas 16.01.01 Ámbito ARPSI			0,140		
PRESUPUESTO TOTAL Medidas Recuperación Ámbito ARPSI			0,140		

Como resumen, se presenta la siguiente tabla, que representa el presupuesto aplicado a las medidas de cada ámbito territorial de desarrollo del PGRI:

Tabla 29: Presupuesto medidas agrupadas por ámbito territorial

Ámbito	Presupuesto total ciclo (millones €)	Presupuesto anual equivalente (millones €)	Porcentaje
Nacional	21,905	1,627	6,72%
Autonómico	39,090	1,507	12,00%
Demarcación	75,643	11,788	23,22%
ARPSI	189,119	0,717	58,06%
TOTAL	325,757	15,639	100,00%

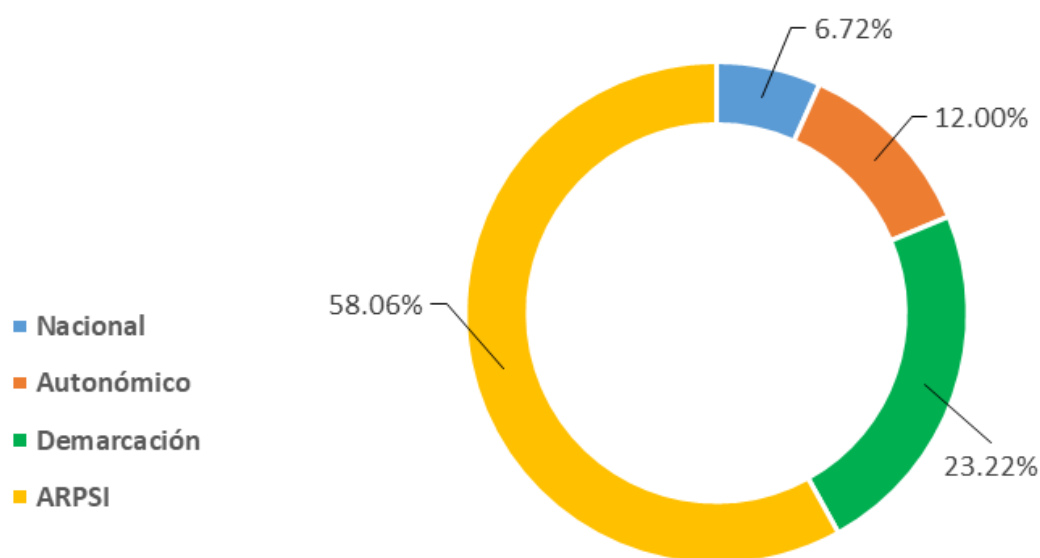


Figura 77. Gráfico presupuesto medidas agrupadas por ámbito territorial.

Analizando los datos de inversión por tipo de medida (fase de la gestión del riesgo) de las actuaciones, se obtienen los siguientes resultados:

Tabla 30: Presupuesto medidas agrupadas por tipo de medida.

Tipo de medida según fase de gestión del riesgo	Presupuesto total ciclo (millones €)	Presupuesto anual equivalente (millones €)	Porcentaje
Prevención	67,875	5,151	20,84%
Protección	174,721	1,485	53,64%
Preparación	68,021	9,003	20,88%
Recuperación	15,140	0,00	4,65%
TOTAL	325,757	15,639	100,00%

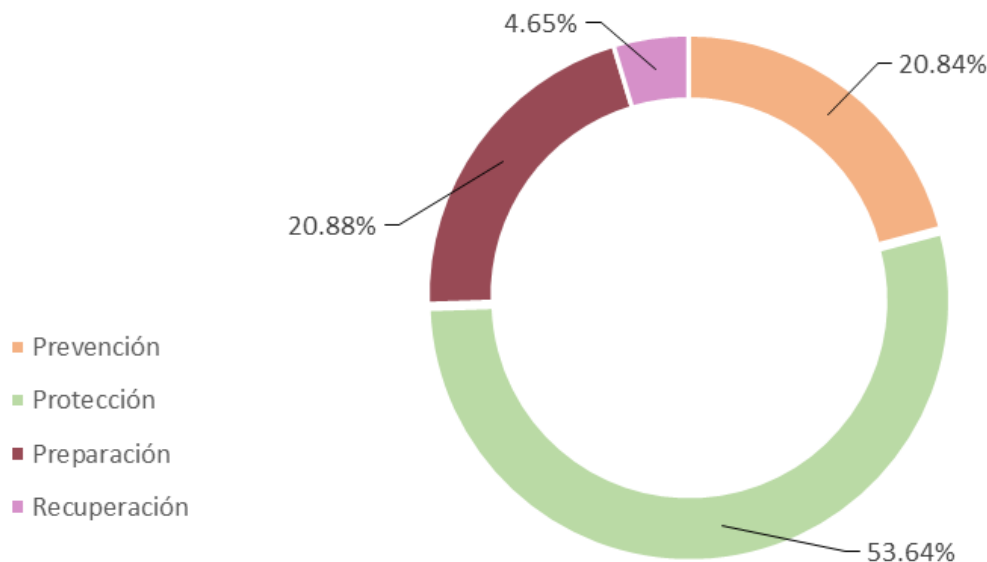


Figura 78. Gráfico presupuesto medidas agrupadas por tipo de medida.

Se puede concluir, por tanto, que el PGRI de la Demarcación Hidrográfica del Ebro tiene un presupuesto de 325,757 millones de euros, de los cuales la mayor parte se corresponde con medidas de protección (un 53,64% del total, 174,721 millones de euros), consecuencia lógica del peso alcanzado por la Estrategia Ebro Resilience, cuyas actuaciones troncales acaparan una inversión de más de 90 millones de euros. A éstas le siguen las medidas de preparación (20,88% del total, 68,021 millones de euros), de las cuales el mantenimiento de las redes de medida y seguimiento hidrológico requerirá una inversión anual del orden de 8,2 millones de euros, ascendiendo a 8,5 millones si se incluyen las redes autonómicas del País Vasco y de la Comunidad Foral de Navarra, cifras a las que habría que añadir las derivadas de la mejora de la infraestructura meteorológica, destinataria de una partida próxima a los 10 millones de euros y a la que se va a dotar, a escala nacional, con más y mejores equipos de radar y hasta 200 nuevas estaciones meteorológicas sensorizadas para facilitar la correcta calibración de los nuevos equipos a partir de datos obtenidos en tiempo real.

El presupuesto dedicado a actuaciones de prevención representa algo más del 20.8% del total, lo que supondrá un gasto superior a los 67.87 millones de euros durante todo el ciclo, recursos que irán destinados en buena medida al programa de mantenimiento y conservación de cauces, al que se le dota con 2,0 millones de euros al año, pero también se invertirán cantidades significativas en estudios de mejora de conocimiento o en la adaptación de elementos en zonas inundables y una actuación puntual en Deltebre. En las medidas de protección destacan, como ya se ha comentado, las medidas asociadas a la Estrategia Ebro Resilience, con inversiones totales próximas a los 100 millones de euros, de los cuales aproximadamente el 90% irán destinados a lograr un incremento de la resiliencia

de personas, bienes y territorio frente a las crecidas del Ebro y el resto a actuaciones fundamentalmente de naturaleza medioambiental, encaminadas a recuperar parte de los rasgos hidromorfológicos originales del río y sus riberas. Además del Ebro en su curso medio, el resto de los cursos de la Demarcación también van a ser objeto de atención, estando prevista una inversión de más de 35 millones de euros para la recuperación y mejora del espacio fluvial en distintos ríos de la cuenca.

También hay que señalar que no se margina la defensa de los cascos urbanos de pueblos y ciudades frente a las avenidas. Ésta sigue siendo una de las prioridades de la Confederación, si bien aplicando nuevos enfoques que permitan una mejor relación entre el río y la sociedad y que de forma simultánea posibiliten una reducción significativa del riesgo frente a la inundación y se minimicen los daños que ésta podría causar. En este sentido, se han valorado distintas actuaciones, algunas de implementación muy próxima, que requerirán esfuerzos económicos significativos, estando valorada su realización en un montante aproximado de unos 15 millones de euros. Además, para este ciclo del Plan, la Generalitat de Cataluña, a través del ACA, ha implementado dos líneas de subvenciones a municipios catalanes localizados en la Demarcación, cada una por un importe máximo de 15 millones de euros, para facilitar tareas de acondicionamiento de cauces en los tramos de competencia municipal y, en caso de avenida extraordinaria, poder acometer obras de reparación necesarias en dichos tramos.

Atendiendo a las tipologías IPH definidas, el presupuesto presentado quedaría se la siguiente manera:

<i>Cód. medida</i>	<i>Tipología medida</i>	<i>Presupuesto total ciclo (millones €)</i>	<i>Porcentaje</i>
PREVENCIÓN			
13.01.01	Ordenación territorial: limitaciones a los usos del suelo en la zona inundable	4.600	1.41%
13.01.02	Urbanismo: medidas previstas para adaptar el planeamiento urbanístico	0.000	0,0%
13.03.01	Adaptación de elementos situados en zonas inundables	25.443	7.81%
13.04.01	Mejora del conocimiento sobre la gestión del riesgo de inundación	6.123	1.88%
13.04.02	Programa de conservación, mantenimiento y mejora de cauces	29.709	9.12%
13.04.03	Programa de conservación del litoral y mejora de la accesibilidad	2.000	0.61%
PROTECCIÓN			
14.01.01	Restauración hidrológico-forestal y ordenaciones agrohidrológicas	1.510	0.46%
14.01.02	Restauración fluvial, incluyendo medidas de retención natural del agua y reforestación de riberas y restauración ambiental de la franja costera	139.820	42.92%
14.02.01	Normas de gestión de la explotación de embalses	1.897	0.58%

14.02.02	Medidas estructurales para regular los caudales, tales como la construcción y/o modificación de presas	0.400	0.12%
14.03.01	Mejora del drenaje de infraestructuras lineales: carreteras, ferrocarriles	3.345	1.03%
14.03.02	Medidas estructurales (encauzamientos, motas, diques, etc..) que implican intervenciones físicas en cauce o costa	27.749	8.52%
*PREPARACIÓN			
15.01.01	Medidas de mejora de los sistemas de alerta meteorológica	10.964	3.37%
15.01.02	Medidas para establecer o mejorar los sistemas medida y alerta hidrológica	56.062	17.21%
15.02.01	Planificación de la respuesta frente a inundaciones: Planes de Protección Civil	0.634	0.19%
15.03.01	Concienciación y preparación de las administraciones, los agentes sociales y los ciudadanos	0.361	0.11%
RECUPERACIÓN			
16.01.01	Reparación de infraestructuras afectadas	15.140	4.65%
16.01.02	Actuaciones de Protección Civil en la fase de recuperación	0,000	0,0%
16.03.01	Promoción de los seguros	0,000	0,0%
16.03.02	Evaluación, análisis y diagnóstico de las lecciones aprendidas de la gestión de los eventos de inundación	0,000	0,0%
TOTAL		325.757	100,00%

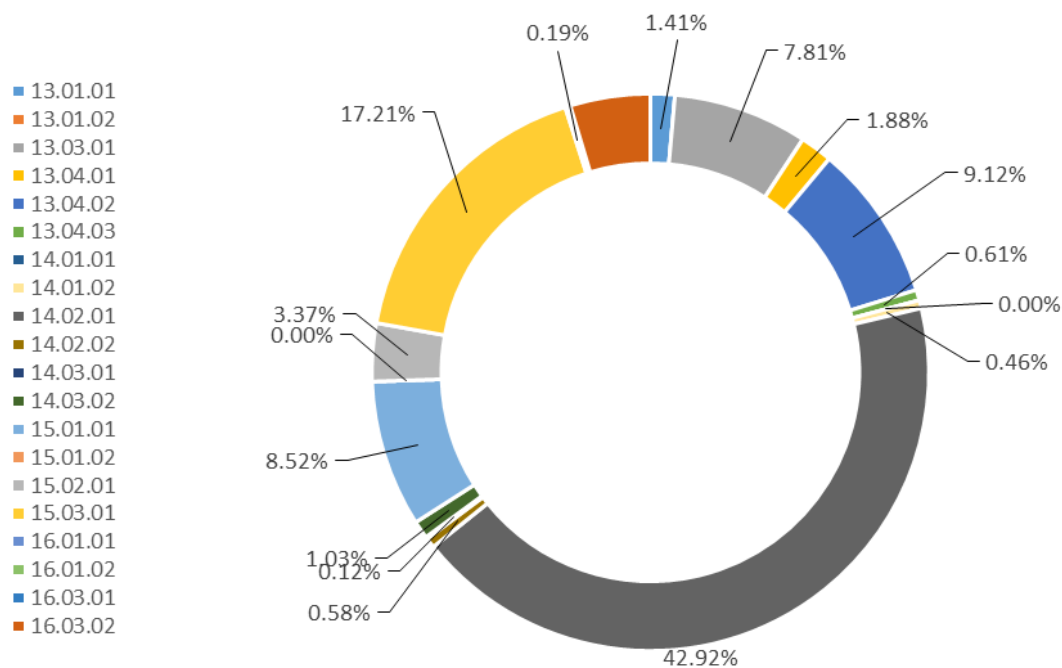


Figura 79. Gráfico presupuesto medidas agrupadas por tipología IPH.

Finalmente, a continuación se presenta el resumen del presupuesto del PGRI distinguiendo el destinado a actuaciones de carácter continuo a lo largo del ciclo y el que se aplica a actuaciones de carácter puntual, de forma que el presupuesto mínimo anual necesario para la gestión del riesgo de inundación en la Demarcación, cumpliendo los estándares y requisitos que establece la Directiva de Inundaciones es de 15,639 millones de euros y a este presupuesto anual se añaden 231,923 millones de euros para la ejecución de medidas puntuales, también necesarias de acuerdo con la caracterización de la peligrosidad y riesgo realizada.

	Medidas periódicas de carácter anual y continuo	Medidas puntuales
Total presupuesto anual equivalente (Millones €)	15,639	-
Total presupuesto ciclo 6 años (Millones €)	93.834	231,923
TOTAL (Millones €)	325,757	
Porcentaje	28,80%	71,20%

12.6 Fuentes de financiación

Uno de los aspectos que se destacan en la auditoría del Tribunal de Cuentas Europeo y en su [Informe Especial nº 25/2018](#) con relación a la implantación de la Directiva de Inundaciones en España es la necesidad de garantizar un nivel adecuado de financiación que satisfaga las necesidades de prevención, protección y preparación frente a las inundaciones a través de políticas coordinadas y con perspectiva del largo plazo, estableciendo los mecanismos oportunos para ello. En particular la auditoría realizada constata que las inversiones en prevención son mucho menores a los daños que producen las inundaciones y recomienda incrementarlas, así como también hacer un mejor uso de los fondos de la UE y especialmente de los fondos europeos de desarrollo rural.

El contexto económico actual está marcado por la declaración en marzo de 2020 de la pandemia provocada por la COVID 19. En respuesta a esta emergencia, la UE adoptó en julio de 2020 un importante paquete de medidas para amortiguar el impacto económico y social causado por la crisis sanitaria. Este plan extraordinario de la UE de duración limitada, denominado [Next Generation EU](#) y dotado con 750.000 millones de euros, refuerza el presupuesto a largo plazo de la UE, Marco Financiero Plurianual (MFP), de 1,074 billones de euros acordado para el periodo 2021-2027, con el fin de impulsar la recuperación y contribuir a transformar la UE a través de sus principales políticas, en particular el [Pacto Verde Europeo](#), la revolución digital y la resiliencia.

Como aspectos relevantes del acuerdo alcanzado por los Estados miembros cabe destacar que más del 50 % del importe de los fondos se destinará a apoyar la investigación e innovación, a través de [Horizonte Europa](#); las transiciones climática y digital justas, a través

del [Fondo de Transición Justa](#) y el programa Europa Digital; la preparación, recuperación y resiliencia, a través del Fondo de Recuperación y Resiliencia, [rescEU](#) y un nuevo programa de salud, EU4Health. También presta especial atención a la modernización de políticas tradicionales, como la de cohesión y la política agrícola común, para que contribuyan al máximo a las prioridades de la Unión; a la lucha contra el cambio climático, asignando a este aspecto el 30 % de los fondos de la UE; y a la protección de la biodiversidad y a la igualdad de género.

Next Generation EU se canalizará a través de siete programas en forma de préstamos (360.000 millones de euros) y de subvenciones (390.000 millones de euros) con el siguiente desglose:

Tabla 31: Presupuestos fondos Next Generation EU

NEXT GENERATION EU	Presupuesto (millones de euros)
Mecanismo de Recuperación y Resiliencia	672.500
Préstamos	360.000
Subvenciones	312.500
REACT-EU	47.500
Horizonte Europa	5.000
InvestEU	5.600
Desarrollo rural	7.500
Fondo de Transición Justa	10.000
RescEU (Mecanismo de Protección Civil de la UE)	1.900
TOTAL	750.000

(Fuente: Conclusiones del Consejo Europeo de 21 de julio de 2020)

El Mecanismo de Recuperación y Resiliencia (MRR) y el fondo REACT-EU serán financiados en su totalidad por Next Generation EU. Los demás importes son complementos a los programas financiados con arreglo al Marco Financiero Plurianual 2021-2027.

En España, el Fondo de Recuperación Next Generation EU implicará una dotación de unos 140.000 millones de euros para el periodo 2021-2026, 72.000 € en forma de transferencias a movilizar entre 2021-2023, y el resto en préstamos, que se aplicarán posteriormente para completar la financiación de los proyectos en marcha. A su vez, el MRR permitirá obtener más de 59.000 millones de euros en transferencias entre 2021-2023. Por su parte, el instrumento REACT-EU permitirá a España obtener financiación por importe de unos 12.000 millones de euros como fondos adicionales en el marco de la Política de Cohesión, con unas condiciones específicas y una mayor flexibilidad en su gestión. La programación de los fondos REACT-EU se llevará a cabo en colaboración y a través de las Comunidades

Autónomas. A ellos se suman los más de 79.000 millones de euros previstos por los fondos estructurales y por la PAC para 2021-2027.

El 11 de febrero de 2021, el Consejo adoptó el [Reglamento por el que se establece el Mecanismo de Recuperación y Resiliencia \(MRR\)](#) que es el eje central de Next Generation EU. Los países de la UE deben presentar sus planes nacionales de recuperación y resiliencia hasta el 30 de abril de 2021, en los que establecerán sus programas de reformas e inversiones hasta 2026 en los ámbitos de la transición ecológica; la transformación digital; el empleo y el crecimiento inteligente, sostenible e integrador; la cohesión social y territorial; la salud y la resiliencia; y las políticas para la próxima generación, incluidas la educación y el desarrollo de capacidades.

A nivel nacional, el 31 de diciembre de 2020 se publicó [el Real Decreto-Ley 36/2020, de 30 de diciembre](#), por el que se aprueban medidas urgentes para la modernización de la Administración Pública y para la ejecución del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia, con el objeto de facilitar la gestión y ejecución de los fondos provenientes del instrumento europeo. En particular, en el ámbito de las competencias del Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico (MITECO), destaca la creación del Fondo de restauración ecológica y resiliencia (FRER) con capacidad para financiar acciones de naturaleza anual y plurianual y conceder subvenciones, destinado a la ejecución de actuaciones y proyectos que fomenten la transición ecológica y digital de la economía española, de manera acorde a las prioridades determinadas por las instituciones de la UE.

En este escenario y teniendo en cuenta los objetivos de los PGRI, el PRTR se presenta como un instrumento particularmente adecuado para la financiación de gran parte de las medidas. Es el caso de las medidas encaminadas a lograr la transición digital en el sector del agua, y en particular las relativas a la gestión de los avisos en situaciones hidrológicas extremas. La creación de un sistema nacional que conecte los avisos meteorológicos de la AEMET y sus previsiones, con los avisos recibidos por la Comisión Europea a través de EFAS y las redes de control de información hidrológica de los organismos de cuenca y que genere información coordinada para las autoridades de protección civil y la población, con previsiones de caudales circulantes en ríos y embalses en tiempo real conectada con el Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables, de forma que se disponga de cartografía de la mayor parte de las masas de agua y puedan conocerse con anticipación los daños probables en situaciones de crecidas, es un ejemplo de las medidas dirigidas a esta transformación.

España ya ha elaborado su [Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia](#) que se estructura en torno a 10 políticas palanca, entre las que figura la de infraestructuras y ecosistemas resilientes que contempla soluciones basadas en la naturaleza y el refuerzo de la adaptación y resiliencia climática en infraestructuras, el desarrollo de herramientas digitales para mejorar las capacidades en detección y alerta temprana, especialmente en costas y zonas inundables, incluyendo adaptación en zonas vulnerables. En particular, la Componente 4 de “Conservación y restauración de ecosistemas y su biodiversidad” y la Componente 5 “Preservación del litoral y recursos hídricos”, con la inversión nº2 “Seguimiento y restauración de ecosistemas fluviales, recuperación de acuíferos y mitigación del riesgo de inundación, se ajustan a las medidas del PGRI de restauración hidrológico forestal en la cuenca y las medidas de restauración fluvial y protección frente a

inundaciones, que pongan en marcha soluciones basadas en la naturaleza y que permitan mejorar el estado de los ríos y fomentar la adaptación al cambio climático.

La financiación de las medidas del PGRI corresponde a las Administraciones responsables de su ejecución de acuerdo con sus competencias, quienes deberán asegurar la disposición al efecto de sus correspondientes presupuestos y utilizar, en su caso, fondos procedentes de otras instituciones o entidades públicas o privadas, y en particular los fondos comunitarios que por su naturaleza puedan destinarse ello. En el próximo marco financiero plurianual, la financiación de la UE se destinará a prioridades nuevas y reforzadas en todos los ámbitos de actuación de la UE, también a las transiciones ecológica y digital. La política de cohesión y la política agrícola común seguirán recibiendo una financiación significativa y se actualizarán para garantizar que contribuyen del mejor modo posible a la recuperación económica de Europa y a los objetivos ecológicos y digitales de la UE.

Dentro de los fondos comunitarios, los fondos de desarrollo rural son una de las principales herramientas de financiación que se pueden aplicar a medidas de prevención, y en particular a la adaptación de explotaciones/instalaciones agropecuarias localizadas en zonas inundables. La financiación del [FEADER](#) se ejecuta a través de programas de desarrollo rural (PDR) cofinanciados por los presupuestos nacionales que se elaboran a escala nacional o regional, de forma que en este caso las Comunidades Autónomas disponen de un instrumento que permite una gran flexibilidad y agilidad para la puesta en marcha de medidas y de esta forma dar respuesta a sus necesidades específicas, ya que si bien la Comisión Europea aprueba y supervisa los PDR, las decisiones relativas a la selección de proyectos y concesión de pagos se toman en instancias nacionales o regionales. Los PDR deben abordar 4 de las seis prioridades del FEADER entre las que figura la gestión de riesgos en la agricultura que se concreta en el apoyo a la prevención y la gestión de riesgos en las explotaciones. El presupuesto del FEADER para el período 2021-2027 en la UE asciende a 95.500 millones de euros, lo que incluye una inyección de 8.100 millones de euros de Next Generation EU. Las normas aplicables al gasto en desarrollo rural durante el período 2021-2022 se establecen en el Reglamento transitorio de la PAC, adoptado el 23 de diciembre de 2020 que prorroga las normas vigentes (inicialmente en vigor para el período 2014-2020) y añade algunos elementos para garantizar una transición fluida a la futura legislación de la PAC, cuya aplicación está prevista en 2023.

Igualmente, dentro de los fondos estructurales y de inversión europeos un instrumento tradicionalmente empleado para la cofinanciación de actuaciones de protección ha sido el [FEDER](#) y en el nuevo periodo de programación 2021-2027, España dispondrá de un mayor acceso este fondo, debido a que en la revisión de la economía de las regiones europeas, varias autonomías españolas han bajado una categoría dentro de los baremos de la UE.

Otro de los instrumentos financieros que la UE pone a disposición de los Estados, en este caso específicamente destinado al medio ambiente a través de sus distintos subprogramas, es el [LIFE](#). Este Fondo, junto con el Mecanismo de Financiación de Capital Natural ([NCFE](#), por sus siglas en inglés) que concede préstamos a través del Banco Europeo de Inversiones (BEI), cofinancia intervenciones que contribuyan a lograr los objetivos en materia de medio ambiente y clima de los planes y estrategias de la UE.

En la propuesta de nuevo Programa LIFE para el periodo 2021-2027, la Comisión Europea se propone asignar 5.450 millones de euros a proyectos de apoyo al medio ambiente y la acción por el clima, lo que representa un aumento de 1.950 millones de euros.

El nuevo programa LIFE estará estructurado en torno a dos líneas principales de actuación (medio ambiente y acción por el clima) y constará de cuatro subprogramas:

- El subprograma Naturaleza y Biodiversidad dotado con 2.150 M€ apoyará programas de acción estándar para el desarrollo, la aplicación y la promoción de las mejores prácticas en relación con la naturaleza y la biodiversidad, así como «proyectos estratégicos relativos a la naturaleza». Esos nuevos proyectos están concebidos para respaldar e impulsar la aplicación de las normas de la UE sobre la naturaleza y los objetivos de la política de biodiversidad.
- El subprograma economía circular y calidad de vida dotado con 1.350 M€. Las acciones subvencionadas contribuirán a la consecución de importantes objetivos políticos de la UE, tales como la transición a la economía circular y la protección y mejora de la calidad del aire y el agua en la UE.
- El subprograma Mitigación y adaptación al cambio climático dotado con 950 M€. Las acciones subvencionadas contribuirán a la aplicación del marco estratégico en materia de clima y energía hasta el año 2030 y al cumplimiento de los compromisos de la Unión derivados del Acuerdo de París sobre el cambio climático.
- El nuevo subprograma Transición a la Energía Limpia dotado con 1.000 M€ creará capacidades, estimulará las inversiones y respaldará actividades de aplicación de las políticas, con especial atención a la eficiencia energética y las energías renovables a pequeña escala que contribuyen a la mitigación del cambio climático o a objetivos ambientales.

En el marco del Fondo para la Financiación de Capital Natural (NCFE), el Banco Europeo de Inversiones (BEI) concede préstamos para apoyar proyectos que promuevan la conservación del capital natural, incluida la adaptación al cambio climático, en los Estados miembros. En el horizonte temporal 2021-2027 este instrumento financiero ha sido integrado dentro del programa [InvestEU](#), de forma que se simplifique el acceso a inversión para los diferentes proyectos. Los destinatarios pueden ser tanto entidades públicas como privadas, incluyendo autoridades públicas junto con propietarios de tierras y empresas. El tamaño de los proyectos NCFE oscilará entre los 5 y los 15 millones de euros. El NCFE tiene la intención de proporcionar financiación a promotores de proyectos, tanto directa como indirectamente a través de intermediarios financieros.

Los proyectos potencialmente elegibles para obtener financiación se dividen en cuatro grandes categorías:

- Pagos por Servicios Ambientales (PSA)
- Infraestructura Verde (GI)
- Compensación de biodiversidad
- Negocios innovadores pro-biodiversidad y pro-adaptación

A nivel nacional, el desarrollo del Plan de Impulso al Medio Ambiente para la Adaptación al Cambio Climático en materia de gestión del agua, reducción del riesgo asociado a los fenómenos extremos y fortalecimiento de la resiliencia de los ecosistemas acuáticos ([Plan Pima Adapta AGUA](#)) que lleva a cabo el MITECO coordinado por la Oficina Española de Cambio Climático (OECC) y gestionado por la Dirección General del Agua (DGA) permite la financiación de medidas para la consecución de los objetivos de la planificación hidrológica y la gestión del dominio público hidráulico que establecen la Directiva Marco del Agua y la Directiva de Inundaciones. Los planes PIMA constituyen una herramienta para apoyar la consecución de los objetivos del [Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático \(2021-2030\)](#). Utiliza recursos económicos procedentes de las subastas de derechos de emisión, realizadas en el marco del régimen de comercio de derechos de emisión, canalizándolos hacia proyectos de adaptación. Los PIMA se han convertido en un instrumento importante para desarrollar el ciclo completo de la adaptación en España, contribuyendo en todas las fases (generación de conocimiento, gobernanza, integración sectorial, acciones sobre el terreno, seguimiento, etc.) y promoviendo la acción a todos los niveles (administrativo, académico, privado y ONG).

La tipología de medidas susceptibles de financiarse con Pima Adapta AGUA son, además de estudios de mejora del conocimiento sobre los posibles efectos del cambio climático en la incidencia de las inundaciones y otros aspectos que permitan profundizar en la comprensión del fenómeno de las inundaciones con el fin de diseñar las mejores medidas para la gestión del riesgo, la ejecución de actuaciones de restauración fluvial mediante la implantación de soluciones basadas en la naturaleza o medidas de adaptación al riesgo de inundación de elementos vulnerables situados en zonas inundables. Se trata fundamentalmente de medidas de prevención y de protección.

También a nivel nacional, la DGA y las confederaciones hidrográficas, en relación con la posible financiación de medidas del PGRI, disponen de los Programas presupuestarios 452A “Gestión e Infraestructuras del Agua” y Programa 456A de “Calidad del agua”.

El Programa presupuestario 452A “Gestión e Infraestructuras del Agua”, se centra en conseguir un uso racional y sostenible de los recursos naturales, conservando y protegiendo el medioambiente, en alcanzar los adecuados niveles de garantía de suministro para todos los usos del agua, en mejorar el estado de las infraestructuras existentes y los mecanismos de administración y control del DPH, y en contribuir a la adaptación al cambio climático del sector del agua y de los ecosistemas fluviales en su conjunto, disminuyendo los impactos que causan las inundaciones y sequías.

En lo que se refiere a las áreas de actividad que se incluyen en este programa, éstas se relacionan, en primer lugar, con la planificación hidrológica, tomando especial importancia la elaboración y seguimiento del Plan Hidrológico Nacional. Además, la inversión en nuevas infraestructuras y la modernización de las existentes toma relevancia en el aumento de la seguridad hídrica, en el desarrollo de líneas de actuación como el control, la defensa y la protección del Dominio Público Hidráulico.

Otras áreas de actividad tienen que ver con la promoción de la seguridad, conservación y mantenimiento de las infraestructuras hidráulicas, especialmente de las presas; con la mejora y modernización de los mecanismos de administración y control del Dominio Público

Hidráulico, potenciando la operatividad de su régimen sancionador y la labor de su delimitación y deslinde como importantes herramientas para su protección y gestión racional, y su integración en el Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables.

La última de estas áreas tiene que ver con la definición de actuaciones para mitigar los efectos de los fenómenos hidrometeorológicos extremos de sequías e inundaciones. Este campo cubre precisamente la implantación de importantes medidas recogidas en los Planes de Gestión del Riesgo de Inundación, donde destacan líneas de actividad enfocadas en el mantenimiento y mejora del Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables, la definición y planificación de actuaciones de protección frente a inundaciones, el desarrollo de medidas de conservación y mantenimiento del estado de los cauces y de otras actuaciones de autoprotección y adaptación, así como la innovación y mejora tecnológica de las herramientas de predicción y seguimiento de avenidas e inundaciones (como la red SAIH).

Por su parte, el Programa 456A de “Calidad del agua”; cuya ejecución y seguimiento se debe a la DGA y a las Confederaciones Hidrográficas, que incluyen este programa en sus presupuestos; persigue los fines de alcanzar el buen estado de las masas de agua y evitar su deterioro (tal y como establece la Directiva Marco del Agua); de lograr un uso racional y sostenible de los recursos naturales compatibilizándolo con la conservación y protección del medioambiente y la restauración de la naturaleza; así como de incorporar a la gestión del agua en España los Objetivos de Desarrollo Sostenible adoptados por las Naciones Unidas de la Agenda 2030.

Las áreas de actividad en que se centra el Programa 456A, son la depuración de las aguas residuales (a través de planes como el DSEAR de Depuración, Saneamiento, Eficiencia, Ahorro y Reutilización); el control del estado y la calidad de las masas de agua y ecosistemas asociados; además de en la mejora en la gestión administrativa y el estado de las masas de agua y del patrimonio medioambiental asociado, concediendo especial importancia a la protección, recuperación, conservación y mejora del dominio público hidráulico en general y de los ecosistemas asociados, que contribuye a su vez a una mejora de la capacidad de adaptación y protección natural del sistema frente a fenómenos extremos como las inundaciones.

La recuperación tras un episodio de inundación ha sido en general abordada, a través la aplicación de créditos extraordinarios para reparación de daños aprobados por las distintas Administraciones en el ámbito de sus competencias, y por otro, y de forma principal, con las indemnizaciones a los daños en bienes asegurados por el Consorcio de Compensación de Seguros en la cobertura de riesgos extraordinarios y por la Entidad Estatal de Seguros Agrarios (ENESA) en el ámbito agrario que también subvenciona el 50% del coste de las pólizas.

Muchas de las medidas incluidas en el Programa de Medidas vienen financiándose con cargo a los créditos ordinarios de las distintas Administraciones responsables consignados en los Presupuestos Generales del Estado, a los que en el año 2021 se incorporarán 27.000 millones de euros con cargo a las transferencias previstas con cargo al presupuesto de la UE a través de los nuevos instrumentos de financiación, especialmente MRR y REACT-UE. Se trata fundamentalmente de medidas de naturaleza periódica integradas en los programas de actuación de los diferentes organismos, tal es el caso de los Programas de conservación

de cauces y el litoral, las medidas relativas al mantenimiento y mejora de los sistemas de predicción, ayuda a la decisión y gestión de avisos hidrológicos, o los planes para el fomento del aseguramiento, entre otras.

12.7 Aspectos destacados del Plan de Gestión del Riesgo de Inundación de 2º ciclo

El PGRI de 2º ciclo (2022-2027) es un plan mucho más completo que el del primer ciclo (2016-2021) y está basado en información más actualizada y de mayor detalle para la consecución de los objetivos planteados.

Se ha dedicado especial esfuerzo en incluir medidas para la mejora de la coordinación entre administraciones, la conciencia pública en la preparación ante las inundaciones, el incremento de la percepción del riesgo y la adopción de estrategias de autoprotección, incluyendo la preparación de documentación y la realización de jornadas informativas y de talleres formativos en diversos ámbitos de la sociedad.

Se ha realizado un importante esfuerzo en las siguientes **medidas de prevención** y en la mejora del conocimiento, entre las que destacan:

- A) Continuación en la elaboración de **estudios hidrológicos y ampliación de la cartografía de zonas inundables**.
- B) La disponibilidad para la elaboración del PGRI de segundo ciclo de un **inventario de obras longitudinales de protección frente a inundaciones** situadas dentro de la llanura de inundación de los cauces.
 - Este inventario ha permitido mejorar la caracterización de las Áreas de Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSIs) y el análisis del comportamiento del flujo en situación de avenida.
 - El inventario recoge información respecto al elemento protegido aportando información sobre posibles actuaciones específicas para minorar el riesgo de inundación y mejorar la calidad de las masas de agua y el sistema fluvial en general
 - Se ha podido utilizar como dato de partida para la caracterización hidromorfológica de las masas de agua y en concreto de los tramos ARPSIs.
- C) La **caracterización de las masas de agua y los tramos ARPSIs** mediante la aplicación del Protocolo de caracterización hidromorfológica de masas de agua de la categoría ríos a los 410 subtramos ARPSIs definidos en la Demarcación con el fin de acotar las presiones que soportan a partir de un análisis preliminar de sus variables hidromorfológicas.
 - En concreto se ha caracterizado el régimen hidrológico (caudales líquidos y sólidos), la relación con las aguas subterráneas, la continuidad fluvial y las condiciones morfológicas básicas (variaciones de la profundidad y anchura del cauce, la estructura y sustrato del lecho y la estructuración longitudinal y transversal de la vegetación ribereña. Esta información ha sido muy útil a la hora de plantear actuaciones concretas en dichos tramos que simultáneamente permitan disminuir el riesgo por inundación y mejorar los parámetros que definen

el estado de las masas de agua. Adicionalmente, servirá como indicador para priorizar actuaciones y para analizar la eficiencia de las actuaciones a realizar.

- D) El estudio específico en la cuenca del Ebro para identificar las **obras con insuficiente drenaje transversal**, consiguiendo realizar una priorización de aquellas infraestructuras que requieren actuaciones específicas para mejorar el comportamiento del flujo en avenida, reducir el riesgo de inundación y mejorar las condiciones hidromorfológicas. En este segundo ciclo se va a continuar ampliando y mejorando toda esta información y en el caso de las obras de insuficiente drenaje transversal prioritarias se van a acometer los trabajos para su estudio de detalle y adaptación progresiva.
- E) Se dispone de estudios científicos que analizan el **Cambio Climático y su influencia en el régimen de avenidas**. Concretamente en la cuenca del Ebro además de las variables pluviometría y caudales se ha considerado el factor de la nieve. Estos estudios han permitido proponer las actuaciones específicas a incluir en el PGRI con una mayor información del escenario actual y futuro.
- Se han incluido acciones específicas para estudiar los futuros cambios del riesgo de inundación que se derivarán del cambio climático a partir, entre otras informaciones, de la caracterización de episodios climáticos singulares del pasado.
 - También se abordará la caracterización de eventos extremos a partir de evidencias sedimentarias y botánicas para la mejora de las leyes de frecuencia de inundaciones. Además, se prevé continuar los trabajos de actualización del mapa de precipitaciones máximas diarias en España y la mejora del mapa de caudales máximos y de la aplicación CAUMAX.
- F) Se ha dedicado un importante esfuerzo en la consideración de la **adaptación de elementos vulnerables e infraestructuras al riesgo de inundación** de acuerdo con los diagnósticos ya realizados y los que se realicen en el futuro en el marco de los programas específicos de adaptación al riesgo de inundación en sectores/ámbitos afectados es otra de las medidas que se van a impulsar en este ciclo. Como ejemplo puede señalarse el traslado de la toma de abastecimiento de Alfaro y su entorno desde su emplazamiento actual, en riesgo real por la dinámica erosiva del río, a otro emplazamiento más seguro. Esta actuación, iniciativa del Ayuntamiento de Alfaro y del Gobierno de La Rioja, cuenta con un presupuesto de unos 0,75 millones de euros. Tras el periodo de consulta pública, se ha incluido a petición del Ayuntamiento de Deltebre una ambiciosa actuación que promueve el acondicionamiento y mejora del desagüe de Préstamo, dividido en 2 fases de 4 etapas que totalizan una inversión de 20,476 millones de euros.
- G) En las intervenciones físicas sobre el terreno, está previsto continuar y reforzar la ejecución del **Programa de mantenimiento, conservación y mejora de cauces** con una inversión anual media aproximada de 2,0 millones de euros en todo el periodo.
- H) Con motivo del proceso de participación pública, se ha incluido el **Estudio de diagnóstico y soluciones para la reducción del riesgo de inundación en los**

municipios con mayor afección a la población de la Demarcación Hidrográfica del Ebro.

En relación a las medidas dedicadas a la **preparación frente a inundaciones**:

- A) En lo que se refiere a los **sistemas de alerta meteorológica**, una de las prioridades de AEMET para este ciclo es disponer de una red de observación radar de última generación con el fin de responder con la máxima precisión posible a las necesidades de predicción de fenómenos meteorológicos extremos.
- B) Esta apuesta por la tecnología se aplica también a la **información hidrológica** (Sistema Automático de Información Hidrológica, Sistema de Ayuda a la Decisión, etc.). La modernización y optimización de las redes de control, el incremento de puntos de medición, el establecimiento de umbrales de aviso en estaciones de aforo seleccionadas prioritarias o el desarrollo de herramientas informáticas capaces de generar información para la ayuda a la decisión en la gestión de los recursos hídricos, y especialmente en situación de avenidas.

En cuanto a las medidas dedicadas a la **protección frente a inundaciones**:

- A) Especial énfasis en las medidas de **restauración hidrológico-forestal**, junto con la redacción de un manual de buenas prácticas de conservación de suelos.
- B) La inclusión novedosa de un **Programa de continuidad de sedimentos**. El objetivo es mejorar en el **conocimiento de las alteraciones en la dinámica sedimentaria y los desequilibrios geomorfológicos** que se producen en la cuenca, caracterizar y cartografiar estos procesos identificando zonas prioritarias donde los problemas son más acusados y finalmente proponer medidas para mitigarlos.
- C) En lo que se refiere a las **normas de gestión de la explotación de embalses** que tengan un impacto significativo en el régimen hidrológico, en este ciclo está previsto que se mejore el conocimiento entre los caudales de desagüe de las presas y posibles afecciones aguas abajo, en coordinación con los estudios de inundabilidad del Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables (SNCZI) de las ARPSIs localizadas aguas abajo. Todo ello a partir de información más actualizada y precisa y con herramientas de cálculo más avanzadas.
- D) Se han incluido medidas de protección mediante soluciones basadas en la naturaleza, como la **restauración fluvial o las medidas de retención natural** de agua pero sin olvidar las obras estructurales, cuando estas se requieran y sean debidamente justificadas mediante el correspondiente análisis coste-beneficio.
 - En esta línea debe destacarse que se han integrado las actuaciones específicas incluidas dentro del **Ebro Resilience** (tramo del río Ebro comprendido entre Logroño – La Zaida), entendidas como la aplicación de medidas combinadas para mejorar la capacidad de recuperación tras los fenómenos de inundación,

que son fenómenos naturales e inevitables, y para los que no existe una única medida efectiva, buscando intervenciones compatibles con un desarrollo sostenible. Sólo este grupo de actuaciones tiene asignado un presupuesto total de 90,2 millones de euros.

- En la mejora de los **ecosistemas fluviales**, se incluyen actuaciones más localizadas en las que como consecuencia del menor riesgo de inundación que conlleva su ejecución se produce la mejora de los hábitats aunque no fuera un objetivo primario. Se trata, por tanto, de actuaciones de adecuación morfológica y de restauración ambiental que irán complementando a las ya planteadas durante el primer ciclo. Esta línea de actuación cuenta con un presupuesto estimado de, aproximadamente, 7,2 millones de euros.
- Al margen de Ebro Resilience, destacan las actuaciones promovidas tanto por el MITECO, a través de la DGA y de la CHE, como por el Gobierno de Cantabria en los ríos Híjar y Ebro en el entorno de Reinosa para recuperar espacio fluvial en estos ríos y reducir el elevado riesgo de inundación que tiene dicha población. La inversión conjunta prevista para las distintas actuaciones planteadas en este enclave de la Demarcación asciende a 4,5 millones de euros. A esta cifra hay que añadir otros 26,3 millones de distintas actuaciones repartidas por toda la cuenca (Ultzama y Arga en Villava, Arga en Funes, Queiles en Novallas, Valarties en Arties, Cinca en Laspuña, Aínsa y Fraga, el arroyo de Yécora en Logroño o el barranco de Pelós en la tarraconense Santa Bárbara, Gaudalope en Caspe y Sosa y Cinca en Monzón), de los cuales 7,0 millones de euros están previstos invertir en la recuperación del espacio fluvial del ya mencionado río Cinca a su paso por el término municipal de Fraga (Huesca).

E) En cuanto a **obras estructurales**, durante el primer ciclo:

- Se han realizado los estudios de coste-beneficio correspondientes a los cuatro proyectos que completan las actuaciones previstas para la defensa de Vitoria-Gasteiz y el aeropuerto de Foronda de las avenidas del río Zadorra y sus afluentes. Estos cuatro proyectos, promovidos y financiados por el Gobierno Vasco a través de la Agencia Vasca del Agua (URA) para tres de ellos y por el Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz para el de Fase III, darán comienzo durante el año 2022 y se terminarán a lo largo de la primera mitad del ciclo. La inversión conjunta de estas obras estructurales asciende a, prácticamente, 20,0 millones de euros.
- Además, los ayuntamientos de Miranda de Ebro (Burgos) y Santa María de Huerta (Soria), ambas localidades castellanoleonesas, han propuesto a través de sus Comunidades Autónomas, como autoridades responsables, que se incluyan en el PGRI medidas destinadas a defender sus respectivos cascos urbanos de las avenidas de, respectivamente, los ríos Ebro y Jalón, incluyendo este último municipio distintos barrancos tributarios. La inversión estimada para estas dos propuestas asciende a un total de 5,0 millones de euros. Por su parte, en Cataluña, el Ayuntamiento de Lleida también ha solicitado la inclusión en el PGRI de la ejecución de nuevas obras de defensa frente a las inundaciones en la margen izquierda del río Segre a la altura de la zona urbana comprendida entre el barrio de Cap Pont y la zona universitaria. La inversión inicialmente prevista para esta actuación es de 2,50 millones de euros.

Finalmente, dentro de las medidas dedicadas a la **recuperación frente a inundaciones**, destaca:

- A) **Promoción de seguros** frente a inundación.
- B) Evaluación, análisis y diagnóstico de las **lecciones aprendidas** en la gestión de los eventos de inundación.

13 Descripción de la ejecución del Plan: Programa de seguimiento

La ejecución de los programas de medidas del Plan de Gestión del Riesgo de Inundación a lo largo del ciclo se contempla en el artículo 17 del Real Decreto 903/2010, de 9 de julio, de evaluación y gestión de riesgos de inundación, y en el apartado II de la Parte A de su Anexo, que establece como parte del contenido del Plan la descripción de su ejecución y, en particular, los indicadores de cumplimiento y avance del Plan, así como la forma en que se supervisarán los progresos en la ejecución.

El estado de ejecución del PGRI se refleja en los informes de seguimiento que con carácter anual reúnen información sobre las medidas desarrolladas en el período, los episodios más relevantes sucedidos y la gestión realizada, evaluándose el progreso a través de un sistema de indicadores asociados a cada una de las medidas previstas en el Programas de medidas. El **sistema de indicadores**, los **informes de seguimiento anual**, junto con un **informe de evaluación intermedia** del ciclo, constituyen los elementos del Programa de seguimiento del PGRI.

Por su parte, la información recogida en los informes de seguimiento formará parte de las actualizaciones y revisiones posteriores de los PGRI, contemplando tanto los avances realizados, como las modificaciones que justificadamente sea necesario aplicar a la vista de los resultados observados, de acuerdo con el artículo 21.3 del Real Decreto 903/2010, de 9 de julio, de evaluación y gestión de riesgos de inundación.

En este sentido, los informes realizados en el primer ciclo han mostrado su utilidad como elemento de recopilación informativa, para detectar oportunidades de mejora y como herramienta para dar a conocer el contenido de los PGRI a través de su publicación en la página web del MITECO: <https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/gestion-de-los-riesgos-de-inundacion/planes-gestion-riesgos-inundacion/Seguimiento-PGRI.aspx>

La coordinación del Programa de seguimiento la realiza el Organismo de cuenca, que recaba la información de las diferentes administraciones implicadas en la ejecución de las medidas. Para facilitar esta labor, se ha creado una aplicación que funciona como repositorio de toda la información generada en el seguimiento, en la que cada administración/organismo incluye la que corresponde a las medidas de su responsabilidad y, en general, la que considera relevante en su ámbito de gestión.

El Programa de seguimiento comprenderá las siguientes actividades:

- Seguimiento de las medidas generales de ámbito nacional/autonómico y de demarcación.
- Seguimiento de las medidas específicas de ámbito de ARPSI.
- Evaluación intermedia, que se plasmará en el informe que se realizará a mitad del ciclo del PGRI.
- Informe final con el resultado de los trabajos de seguimiento, explicación de las posibles desviaciones, modificaciones, etc., que servirá de base para los trabajos del siguiente ciclo.

13.1 Definición de indicadores

El Programa de seguimiento se sustenta en el sistema de indicadores como herramienta clave para informar de la situación del PGRI y de los progresos obtenidos, facilitando la mejora continua a partir del análisis de lo ejecutado y la identificación de los retos pendientes y también tiene un papel esencial como elemento de comunicación.

A la hora de diseñar los indicadores, se ha buscado, por un lado, la relevancia de la información aportada y su mensurabilidad y por otro, la máxima compatibilidad y coordinación con información fácilmente disponible por los distintos organismos responsables, de forma que su recopilación sea una tarea abordable y realista.

Algunos de ellos son cuantitativos, la mayoría, y consisten en datos objetivos (nº de km, presupuesto, etc.), calculados o estimados a partir de una metodología definida, y también los hay cualitativos, que identifican acciones que se están llevando a cabo o se tiene previsto desarrollar, y conjuntamente darán razón del progreso del Plan.

La información asociada a cada indicador es la siguiente:

- **Medida** objeto de seguimiento.
- **Identificador** del indicador a través de un código ordinal.
- **Autoridad responsable** y **autoridad colaboradora**, hace referencia a las administraciones responsables/colaboradoras en la ejecución de la medida y por tanto de su seguimiento a través de indicadores.
- **Carácter anual o acumulado**, en función de si el valor consignado se refiere al período del año en curso, o al periodo desde el inicio del ciclo del plan respectivamente.
- **Tipología** de indicador según se define en el apartado 13.2.
- **Descripción**, en la que se establece la metodología para su determinación y cuantificación.
- **Valor actual (2021)**, correspondiente al inicio del período de planificación, y un **Valor esperado (2027)**, que constituye el resultado que se espera del Plan.

13.2 Objetivos específicos del PGRI establecidos a través de los indicadores

La Comisión Europea ha señalado en el informe de evaluación de los PGRI de primer ciclo la necesidad de fijar objetivos específicos de reducción del riesgo en los PGRI y de establecer indicadores que permitan medir su grado de cumplimiento, esto es indicadores de impacto, frente a los indicadores de resultado que predominaban en el primer ciclo.

Para dar respuesta a esta exigencia, tomando en consideración las discusiones y resultados del Workshop “*Setting and measuring objectives and measures for flood risk management*” asociado a la 26ª reunión del grupo de trabajo europeo de inundaciones (Helsinki, 16-17 de octubre 2019), y a la luz de la experiencia del primer ciclo, se han revisado los indicadores existentes y se han definido otros nuevos, asociados a cada uno de los objetivos específicos en los que se desarrollan los objetivos generales, a través de las medidas propuestas para su logro.

Todos los indicadores seleccionados pretenden informar del grado de cumplimiento de los objetivos establecidos y, en este sentido, se consideran indicadores de impacto. También permitirán definir los resultados que se alcanzarán con la implantación del PGRI.

En esta relación objetivo-indicador, es necesario también considerar las medidas específicamente propuestas para el logro de uno, en general varios, de los objetivos establecidos. Y así, según sea la naturaleza de la medida, el indicador asociado se clasifica en los siguientes tipos en función de los aspectos de los que informe de forma principal:

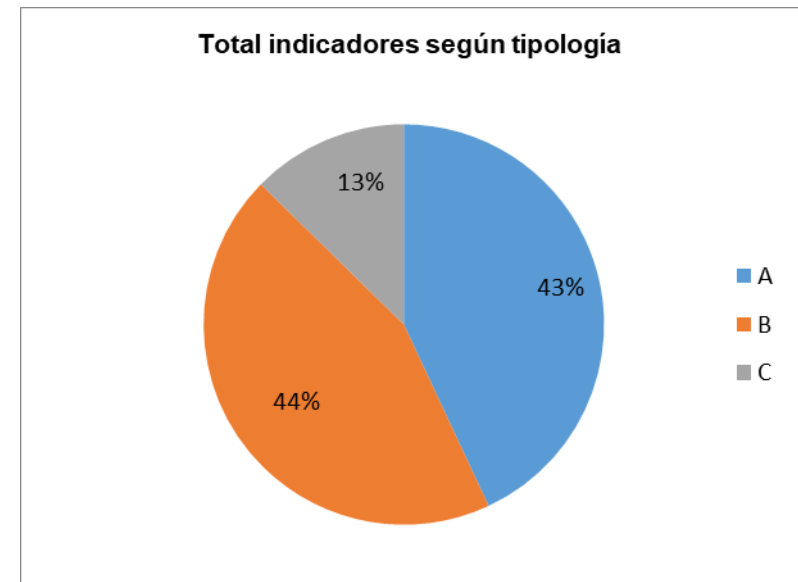
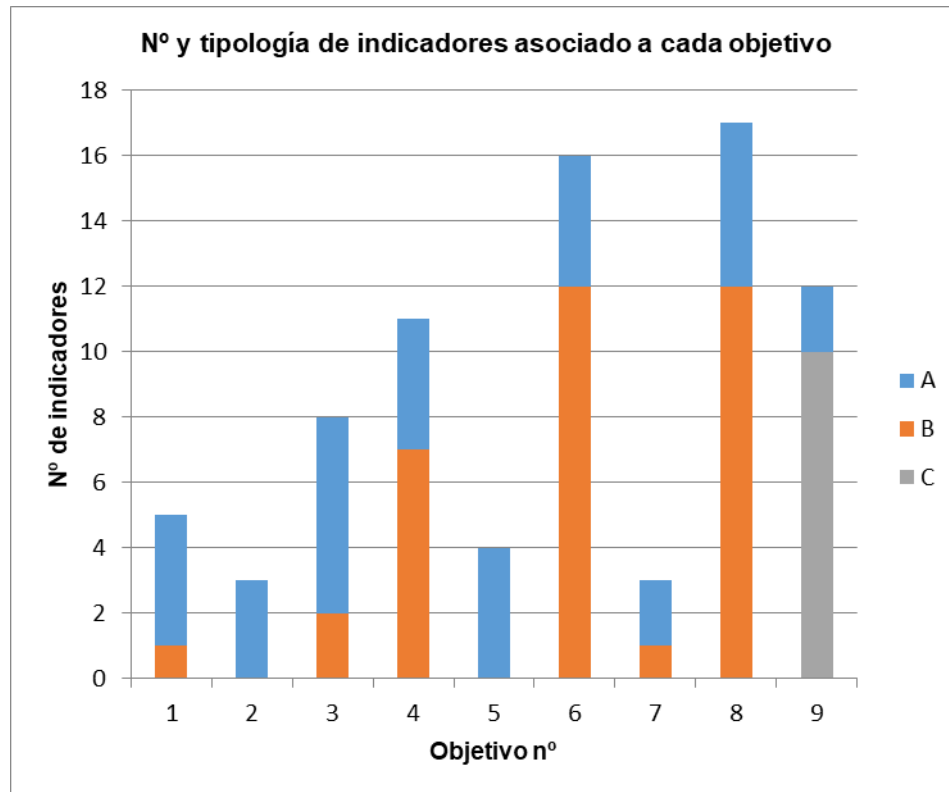
- **Indicadores de medidas periódicas de carácter anual y continuo (tipología “A”):** Estas medidas constituyen la base para un funcionamiento adecuado de todo el sistema de gestión del riesgo y desde ese punto de vista los indicadores bajo esta tipología informan del funcionamiento de las Administraciones competentes. En algunos casos se incluirá para ellos un valor de partida, reflejo de la actividad realizada en el primer ciclo, y un objetivo de final de ciclo, si bien en otras ocasiones, por la naturaleza de la medida, no procede aportar estos valores.
- **Indicadores de medidas de carácter puntual y duración determinada (tipología “B”):** son indicadores de ejecución, que adquieren valores específicos concretos y sobre los que se pueden establecer valores objetivo a futuro.
- **Indicadores descriptivos del impacto negativo y los daños que producen las inundaciones en la sociedad (tipología “C”):** En este caso no procede establecer para ellos un valor de partida o un valor objetivo de final de ciclo.

A continuación se presenta un esquema en el que se recoge el número total de indicadores de seguimiento establecidos para cada objetivo general, que se concreta a su vez en un objetivo específico, distinguiendo los que se refieren al funcionamiento de la administraciones competentes, los que se refieren a la ejecución de medidas concretas y aquellos que describen los daños que producen las inundaciones y que aportan una visión de la incidencia y gravedad del fenómeno en nuestro país.

Revisión y actualización del Plan de Gestión del Riesgo de Inundación (PGRI 2º Ciclo)

Nº	Objetivo general	Objetivo específico	Nº Indicadores totales	Código del indicador según tipología (*)		
				A	B	C
1	Incremento de la percepción del riesgo de inundación y de las estrategias de autoprotección en la población, los agentes sociales y económicos.	Los principales agentes sociales y económicos reciben formación sobre la gestión del riesgo de inundación, elaborando una estrategia de comunicación y materiales divulgativos para toda la población que permita una adecuada percepción del riesgo	5	66, 73, 74, 76	65	
2	Mejorar la coordinación administrativa entre todos los actores involucrados en la gestión del riesgo.	Crear formalmente una estructura administrativa adecuada que permita una adecuada coordinación de la gestión del riesgo de inundación entre las administraciones	3	61, 62, 79		
3	Mejorar el conocimiento para la adecuada gestión del riesgo de inundación.	Actualizar e implantar los estudios y programas informáticos necesarios para mejorar el conocimiento del riesgo de inundación	8	8, 9, 10, 11, 12, 13	26, 48	
4	Mejorar la capacidad predictiva ante situaciones de avenida e inundaciones.	Desarrollar un sistema de predicción del riesgo de inundación	11	49, 56, 57, 59	50, 51, 52, 53, 54, 55, 58	
5	Contribuir a mejorar la ordenación del territorio y la gestión de la exposición en las zonas inundables.	Implantar normativa existente y actualizar progresivamente los documentos de planeamiento urbanístico a nivel municipal	4	1,2,3,4		
6	Conseguir una reducción, en la medida de lo posible, del riesgo a través de la disminución de la peligrosidad para la salud humana, las actividades económicas, el patrimonio cultural y el medio ambiente en las zonas inundables.	Desarrollo de obras actuaciones de conservación, mantenimiento y protección para la disminución de la peligrosidad de inundación en determinadas ARPSIs previa compatibilidad con lo establecido en los objetivos ambientales del plan hidrológico de cuenca y mejora en la gestión de los embalses existentes	16	36, 37, 41, 47	27, 28, 29, 30, 38, 39, 40, 42, 43, 44, 45, 46,	
7	Mejorar la resiliencia y disminuir la vulnerabilidad de los elementos ubicados en las zonas inundables.	Implantar guías técnicas elaboradas a través de programas de formación	3	5,6	7	
8	Contribuir a la mejora o al mantenimiento del buen estado de las masas de agua a través de la mejora de sus condiciones hidromorfológicas para que estas alcancen su buen estado o buen potencial	Desarrollo de obras y actuaciones de restauración fluvial, medidas naturales de retención del agua que permitan mejorar el estado de las masas de agua y la disminución de la peligrosidad de inundación en determinadas ARPSIs	17	14, 15, 23, 24, 25	16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 31, 32, 33, 34, 35	
9	Facilitar la correcta gestión de los episodios de inundación y agilizar al máximo posible la recuperación de la normalidad	Establecer los instrumentos de planificación y protocolos de actuación durante y después de los episodios de inundación	12	60, 77		63, 64, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 75, 78

(*) Si bien hay indicadores que podrían aplicarse a varios objetivos, se han seleccionado aquellos que informan de manera más clara y directa de su cumplimiento



13.3 Listado de indicadores

La información de los 79 indicadores seleccionados para el seguimiento de este PGRI se muestra a continuación, ordenada según el ámbito de la medida de la que informa (nacional, autonómico, demarcación y ARPSI) y según la fase de gestión del riesgo en la que se aplica (prevención, protección, preparación y recuperación), de acuerdo con el siguiente código de colores:

PREVENCIÓN
PROTECCIÓN
PREPARACIÓN
RECUPERACIÓN

Indicadores de ámbito Nacional

Medidas / Actuaciones	Código indicador	Indicador	Carácter	Tipología indicador	Descripción	Autoridad responsable	Autoridad colaboradora	Valor base (2021)	Valor objetivo (2027)
13.01.01 - Ordenación territorial: limitaciones a los usos del suelo en la zona inundable, criterios empleados para considerar el territorio como no urbanizable y criterios constructivos exigidos a las edificaciones situadas en zona inundable									
Aplicación normativa desarrollada RDPH a través de la emisión de informes urbanísticos del art. 25.4 TRLA	1	Nº de informes urbanísticos emitidos por los Organismos de cuenca en relación con el artículo 25.4	Anual	A	Nº de informes urbanísticos emitidos por los Organismos de cuenca en relación con el artículo 25.4	CHE		No procede	No procede
Deslinde del dominio público marítimo terrestre Limitaciones de uso: autorizaciones y concesiones Informes de planeamiento previstos en los art. 222 y 227 del Reglamento General de Costas	2	Nº de informes urbanísticos emitidos por las autoridades de costas de acuerdo a los art. 222 y 227	Anual	A	Nº de informes urbanísticos emitidos por las autoridades de costas de acuerdo a los art. 222 y 227	DGCM		No procede	No procede
13.03.01 - Medidas para adaptar elementos situados en las zonas inundables para reducir las consecuencias adversas en episodios de inundaciones en viviendas, edificios públicos, redes, etc. y relocalización en su caso									
Desarrollo de programas específicos de adaptación al riesgo de inundación en sectores clave identificados	7	Inversión anual dedicada a la adaptación al riesgo de inundación	Anual	B	Inversión anual (en millones de euros) para la adaptación al riesgo en la demarcación, que incluye la suma de inversión en diagnósticos, redacción de proyectos, ejecución de obras y subvenciones a programas específicos de adaptación en el ámbito de la demarcación.	DGA	Protección Civil (Estatal y Autonómica)- OECC-CCS	4	
13.04.01 Elaboración de estudios de mejora del conocimiento sobre la gestión del riesgo de inundación: leyes de frecuencia de caudales, efecto del cambio climático, modelización de los riesgos de inundación y su evaluación, cartografía asociada etc. y revisión de todos los trabajos del ciclo planificación (EPRI, MAPRI y PGRI)									
Mantenimiento grupo I+d+i	8	Nº de instituciones presentes en el grupo de interés I+D+i de inundaciones.	Acumulado ciclo	A	Nº de instituciones, organismos, administraciones, centros de investigación y empresas que participan en el grupo español de I+D+i en inundaciones.	DGA		56	≥56

Revisión y actualización del Plan de Gestión del Riesgo de Inundación (PGRI 2º Ciclo)

Medidas / Actuaciones	Código indicador	Indicador	Carácter	Tipología indicador	Descripción	Autoridad responsable	Autoridad colaboradora	Valor base (2021)	Valor objetivo (2027)
Mejora de los estudios disponibles para la estimación de las frecuencias y magnitudes de las avenidas	9	Estado de los estudios de definición de magnitud y frecuencia de inundaciones	Acumulado ciclo	A	Indicador cualitativo (a nivel nacional) que muestra el estado de ejecución de los estudios que se haya considerado realizar: Pendiente de inicio, En contratación, En ejecución, Finalizado.	CHE- DGA- CEDEX	CSIC-IGME- Protección Civil (Estatal y Autonómica)	En ejecución	Finalizado
	10	Km de cauce con cartografía de zonas inundables	Acumulado ciclo	A	Km de cartografía de zonas inundables de origen fluvial para T 500 años en la demarcación	CHE	Protección Civil (Estatal y Autonómica)	4625	6100
Mejora de las evaluaciones de los efectos del cambio climático sobre las inundaciones	11	Estado de los estudios sobre los efectos del cambio climático sobre las inundaciones fluviales	Acumulado ciclo	A	Indicador cualitativo (a nivel nacional) que muestra el estado de ejecución de los estudios que se haya considerado realizar: Pendiente de inicio, En contratación, En ejecución, Finalizado.	DGA-CEDEX	CSIC-IGME- AEMET-OECC	En ejecución	Finalizado
Elaboración de mapas y estudios de peligrosidad, vulnerabilidad y riesgo frente a las inundaciones costeras Mejora del conocimiento sobre el cambio climático. Actividades de formación, capacitación e investigación Seguimiento remoto de la línea de costa	12	Km de costa con cartografía de zonas inundables	Acumulado ciclo	A	Km de cartografía de zonas inundables de origen costero para T 500 años en la demarcación	DGCM	Protección Civil (Estatal y Autonómica)	140	140
	13	Estado de los estudios sobre los efectos del cambio climático sobre las inundaciones costeras	Acumulado ciclo	A	Indicador cualitativo (a nivel nacional) que muestra el estado de ejecución de los estudios que se haya considerado realizar: Pendiente de inicio, En contratación, En ejecución, Finalizado.	DGCM		En ejecución	Finalizado

Revisión y actualización del Plan de Gestión del Riesgo de Inundación (PGRI 2º Ciclo)

Medidas / Actuaciones	Código indicador	Indicador	Carácter	Tipología indicador	Descripción	Autoridad responsable	Autoridad colaboradora	Valor base (2021)	Valor objetivo (2027)
14.01.01 - Medidas en la cuenca: Restauración hidrológico-forestal y ordenaciones agrohidrológicas, incluyendo medidas de retención natural del agua									
Redacción manual de buenas prácticas de conservación de suelos en la cuenca	26	Estado de elaboración del manual de buenas prácticas en conservación de suelos y restauración hidrológico-forestal	Anual	B	Indicador cualitativo (a nivel nacional) que muestra el estado de ejecución del manual: Pendiente de inicio, En contratación, En ejecución, Finalizado. Se considerará "finalizado" una vez publicado.	DGA -DG Biodiversidad, Bosques y Desertificación		Pendiente de inicio	Finalizado
14.03.02 - Medidas estructurales (encauzamientos, motas, diques, etc..) que implican intervenciones físicas en los cauces, aguas costeras y áreas propensas a inundaciones									
Realización de un manual de buenas prácticas para la gestión, conservación y mantenimiento de las obras longitudinales de defensa frente a inundaciones	48	Estado de la realización de un manual de buenas prácticas para la gestión, conservación y mantenimiento de las obras de defensa frente a inundaciones.	Acumulado ciclo	B	Indicador cualitativo (a nivel nacional) que muestra el estado de ejecución del manual: Pendiente de inicio, En contratación, En ejecución, Finalizado. Se considera el manual como "Finalizado" una vez publicado éste en la página web del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.	DGA-CHE		Pendiente de inicio	Finalizado
15.01.01 - Medidas para establecer o mejorar los sistemas de alerta meteorológica incluyendo los sistemas de medida y predicción de temporales marinos									
Intercambio de información	49	Número de cursos, seminarios, conferencias y otras actividades de formación realizados	Anual	A	Número de cursos, seminarios, conferencias y otras actividades de formación realizados sobre aspectos meteorológicos a nivel nacional	AEMET		0	12
Inclusión de nuevos parámetros objeto de aviso en el Plan Meteoadvertencia	50	Versión del Plan Meteoadvertencia	Acumulado ciclo	B	Número de versión del plan Meteoadvertencia vigente en el año (indica la consecución de la implementación de los nuevos avisos de precipitación persistentes en 24, 48 y 72 horas).	AEMET		7	9

Revisión y actualización del Plan de Gestión del Riesgo de Inundación (PGRI 2º Ciclo)

Medidas / Actuaciones	Código indicador	Indicador	Carácter	Tipología indicador	Descripción	Autoridad responsable	Autoridad colaboradora	Valor base (2021)	Valor objetivo (2027)
Mejora de la red de observación meteorológica	51	% de la red de radares actual de banda C basados en dualidad polar	Acumulado ciclo	B	% de la red de radares actual de banda C basados en dualidad polar a nivel nacional	AEMET		0	93%
	52	Número de radares nuevos de banda C	Acumulado ciclo	B	Número de radares nuevos de banda C, a nivel nacional	AEMET		0	4
	53	Nº de radares de Banda X instalados	Acumulado ciclo	B	Nº de radares de Banda X instalados, a nivel nacional	AEMET		0	8
	54	Número de estaciones meteorológicas para la calibración en tiempo real de los radares	Acumulado ciclo	B	Número de estaciones meteorológicas para la calibración en tiempo real de los radares, a nivel nacional	AEMET		0	200
	55	Situación de la implantación del centro de operaciones de la red de radares	Acumulado ciclo	B	Indicador cualitativo que muestra el estado de implantación del centro de operaciones de la red de radares: Pendiente de inicio, En contratación, En proceso de implantación, Implantado.	AEMET		Pendiente de inicio	Implantado
15.01.02 - Medidas para establecer o mejorar los sistemas medida y aviso hidrológico									
Establecimiento y mejora de los sistemas de avisos y protocolos de comunicación en situación de avenida.	58	Número de puntos de medida con umbrales de avisos hidrológicos.	Acumulado ciclo	B	Número de puntos de medida con umbrales de avisos hidrológicos. <u>Indicador común con "Implantación de la Red de Alerta Nacional (RAM)"</u>	CHE-DGA		-	-
Establecimiento de un Sistema de información hidrológica integrado con la Red de Alerta Nacional.	60	Estado de implantación del portal nacional de información hidrológica.	Acumulado ciclo	A	Indicador cualitativo que muestra el estado de implantación del portal nacional: Pendiente de inicio, En contratación, En proceso de implantación, Implantado.	CHE-DGA	DGPC	Pendiente de inicio	Implantado
15.02.01 - Medidas para establecer o mejorar la planificación institucional de respuesta a emergencias de inundaciones a través de la coordinación con Planes de Protección Civil									

Revisión y actualización del Plan de Gestión del Riesgo de Inundación (PGRI 2º Ciclo)

Medidas / Actuaciones	Código indicador	Indicador	Carácter	Tipología indicador	Descripción	Autoridad responsable	Autoridad colaboradora	Valor base (2021)	Valor objetivo (2027)
Implantación de la Red de Alerta Nacional (RAN): Alertas hidrológicas	58	Número de puntos de medida con umbrales de avisos hidrológicos.	Acumulado ciclo	B	(es el mismo que el establecido para la medida " <u>Establecimiento y mejora de los sistemas de avisos y protocolos de comunicación en situación de avenida</u> ")	PC- Estatal y autonómica	CHE-DGA	-	-
Implantación de la Red Nacional de Información	63	Nº de activaciones de la fase de emergencia del plan de protección civil ante el riesgo de inundación	Acumulado ciclo	C	Suma del nº de activaciones de la fase de emergencia de los planes de protección civil ante el riesgo de inundación (en el ámbito de la demarcación)	PC- Estatal y autonómica	CHE-DGA	No procede	No procede
	64	Nº de episodios calificados como "significativos"	Anual	C	Nº episodios anuales calificados como "significativos" de acuerdo con los criterios establecidos por las autoridades de Protección Civil.	PC- Estatal y autonómica	CHE-DGA	No procede	No procede
15.03.01 - Medidas para establecer o mejorar la conciencia pública en la preparación para las inundaciones, para incrementar la percepción del riesgo de inundación y de las estrategias de autoprotección en la población, los agentes sociales y económicos									
Elaboración de Estrategia de Comunicación del Riesgo de Inundación.	65	Estado de elaboración de la Estrategia Nacional de Comunicación del Riesgo de inundación	Acumulado ciclo	B	Indicador cualitativo que muestra el estado de elaboración de la estrategia: Pendiente de inicio, En contratación, En ejecución, Finalizado	DGPC - DGA		En ejecución	Finalizado
Celebración de jornadas y otras actividades de divulgación y formación	66	Nº de jornadas y campañas formativas mantenidas entre los diversos actores sociales y administraciones implicados en la concienciación pública ante el riesgo de inundaciones	Anual	A	Nº de jornadas, campañas, reuniones u otras actuaciones celebradas en el ámbito de la demarcación (o ámbito nacional o autonómico que incluya a la demarcación) que entre sus objetivos esté la divulgación o formación en la concienciación pública ante el riesgo de inundaciones	DGPC - DGA		No procede	No procede

Revisión y actualización del Plan de Gestión del Riesgo de Inundación (PGRI 2º Ciclo)

Medidas / Actuaciones	Código indicador	Indicador	Carácter	Tipología indicador	Descripción	Autoridad responsable	Autoridad colaboradora	Valor base (2021)	Valor objetivo (2027)
16.01.02 - Actuaciones de Protección Civil en la fase de recuperación tras la avenida y/o temporal costero									
Ayudas de Protección civil para la recuperación tras episodios de inundación RD	69	Nº de expedientes de solicitudes de ayuda tramitados	Anual	C	Nº de solicitudes de ayuda en el marco del RD307/2005, modificado por RD477/2007	DGPC		No procede	No procede
	70	Valoración total de las ayudas de los episodios de inundación	Anual	C	Valoración total de las ayudas de los episodios de inundación	DGPC		No procede	No procede
16.03.01 - Promoción de seguros frente a inundación sobre personas y bienes, incluyendo los seguros agrarios									
Fomento y mejora de las coberturas y el aseguramiento en el ámbito del seguro ordinario	73	Evolución del grado de satisfacción de los asegurados.	Anual	A	Resultado de las encuestas (de 0 a 10) del CCS sobre el grado de satisfacción de los asegurados para cada episodio de inundación. El valor anual (a nivel nacional) se calculará como la media de los valores asignados a cada episodio sucedido en el año	CCS		8,03	10
	74	Evolución de los capitales asegurados en riesgos extraordinarios	Anual	A	Importe del capital asegurado en bienes y pérdida de beneficios para toda España (no incluye seguros de vida), según el CCS. Dato en miles de millones de euros.	CCS		5.918,55	-
	75	Evolución de la siniestralidad anual pagada por inundación.	Anual	C	Indemnizaciones del CCS por daños materiales (en millones de euros) causados por inundaciones en la demarcación. Cálculo del dato por demarcación a partir de los datos provinciales proporcionados por el CCS.	CCS		No procede	No procede
Fomento y mejora de las coberturas y el aseguramiento en el ámbito del seguro agrario	76	Evolución del número de pólizas de seguros agrarios a nivel de provincia.	Anual	A	Nº de pólizas suscritas en el ámbito de la provincia (Cálculo a partir de los datos provinciales proporcionados por ENESA de los datos de contratación del seguro agrario del ejercicio)	ENESA		74.998	-

Revisión y actualización del Plan de Gestión del Riesgo de Inundación (PGRI 2º Ciclo)

<i>Medidas / Actuaciones</i>	<i>Código indicador</i>	<i>Indicador</i>	<i>Carácter</i>	<i>Tipología indicador</i>	<i>Descripción</i>	<i>Autoridad responsable</i>	<i>Autoridad colaboradora</i>	<i>Valor base (2021)</i>	<i>Valor objetivo (2027)</i>
	77	Importe anual de las subvenciones aplicadas por ENESA para la suscripción de los seguros agrarios.	Anual	A	Importe, en millones de euros, de las subvenciones pagadas por ENESA (en toda España)	ENESA		238,09	-
	78	Importe anual de las indemnizaciones pagadas en inundaciones a los asegurados dentro del sistema de seguros agrarios.	Anual	C	Indemnizaciones por daños a agricultores/ganaderos causados por inundaciones en el ámbito de la Demarcación Hidrográfica (Cálculo a partir de los datos provinciales proporcionados por ENESA)	ENESA		No procede	No procede

Indicadores de ámbito Autonómico

Medidas / Actuaciones	Código indicador	Indicador	Carácter	Tipología indicador	Descripción	Autoridad responsable	Autoridad colaboradora	Valor base (2021)	Valor objetivo (2027)
13.01.01 - Ordenación territorial: limitaciones a los usos del suelo en la zona inundable, criterios empleados para considerar el territorio como no urbanizable y criterios constructivos exigidos a las edificaciones situadas en zona inundable									
Elaboración de informes urbanísticos de acuerdo con la normativa de Protección Civil	3	Nº de informes urbanísticos emitidos por las autoridades de Protección Civil de acuerdo a su normativa	Anual	A		PC Autonómica (Indicar C.A.)		No procede	No procede
13.04.03 - Programa de conservación del litoral y mejora de la accesibilidad									
Ejecución del programa de conservación y mantenimiento del litoral	24	Inversión anual en mantenimiento y conservación del litoral.	Anual	A	Inversión anual (en millones de euros) en mantenimiento y conservación del litoral (pequeñas obras para conseguir un buen estado de la costa y un correcto uso del DPMT).	DGCM		0,333	0,333
	25	Nº de actuaciones anuales de mantenimiento y conservación del litoral y mejora de la accesibilidad	Anual	A	Se considerará "actuación" a cada memoria valorada que se ejecute en el marco de un expediente de conservación y mantenimiento del litoral (pequeñas obras para conseguir un buen estado de la costa y un correcto uso del DPMT).	DGCM		1,5	-
15.02.01 - Medidas para establecer o mejorar la planificación institucional de respuesta a emergencias de inundaciones a través de la coordinación con Planes de Protección Civil									
Actualización de los planes de protección civil en coordinación con los PGRI	61	% de Planes de protección civil en el ámbito de la demarcación hidrográfica actualizados conforme al contenido del PGRI.	Acumulado ciclo	A	% de Planes autonómicos especiales frente al riesgo inundación actualizados según los PGRI vigentes (se tienen en cuenta solo aquellas CCAA con población dentro del ámbito de la DH).	PC Autonómica (Indicar C.A.)		A personalizar por cada OC con CCAA	100

Revisión y actualización del Plan de Gestión del Riesgo de Inundación (PGRI 2º Ciclo)

Elaboración o actualización de los planes de actuación Municipal en aquellos municipios identificados con riesgo de inundación	62	% de planes de actuación local con obligación de tener un PAM que lo tienen elaborado o revisado	Acumulado ciclo	A	% de municipios que tienen la obligación de tener un PAM, que cuenten con un Plan y/o que esté revisado.	PC Autónoma (Indicar C.A.)		A personalizar por cada OC con CCAA	100
---	----	--	-----------------	---	--	-----------------------------------	--	-------------------------------------	-----

Medidas / Actuaciones	Código indicador	Indicador	Carácter	Tipología indicador	Descripción	Autoridad responsable	Autoridad colaboradora	Valor base (2021)	Valor objetivo (2027)
16.01.02 - Actuaciones de Protección Civil en la fase de recuperación tras la avenida y/o temporal costero									
Recopilación de datos sobre daños a personas y bienes	71	Nº de personas afectadas por los episodios ocurridos (evacuados, desplazados, heridos, fallecidos,...)	Anual	C	Nº de personas afectadas por los episodios ocurridos (evacuados, desplazados, heridos, fallecidos,...)	PC- Estatal y autonómica		No procede	No procede
	72	% de informes de evaluación elaborados en relación con el nº de episodios significativos	Anual	C	% de informes de evaluación que incluyan el nº de personas afectadas elaborados en relación con el nº de episodios significativos	PC- Estatal y autonómica		No procede	No procede

Indicadores de ámbito Demarcación

Medidas / Actuaciones	Código indicador	Indicador	Carácter	Tipología indicador	Descripción	Autoridad responsable	Autoridad colaboradora	Valor base (2021)	Valor objetivo (2027)
13.04.02 - Programa de mantenimiento y conservación de cauces									
Ejecución del programa de conservación, mantenimiento y mejora de cauces	14	Km de cauce objeto de actuación anual.	Anual	A	Suma de la longitud de los tramos de cauce en los que se han realizado actuaciones de mantenimiento y conservación (actuaciones ejecutadas).	CHE-DGA		96	No procede
	15	Inversión anual en mantenimiento y conservación de cauces.	Anual	A	Inversión anual (en millones de euros) en mantenimiento y conservación de cauces.	CHE-DGA		1,9	No procede
	16	Nº de barreras transversales eliminadas	Anual	<p>Los indicadores de esta medida son comunes con la medida de Ejecución de obras específicas de restauración fluvial (14.01.02) y se sumarán a los realizados en las actuaciones de restauración fluvial, consignándose solo en ese apartado. Es decir, no se distinguirá entre los indicadores obtenidos en el programa de conservación, mantenimiento y mejora de cauces y los obtenidos de las actuaciones de restauración fluvial</p>					
	17	Nº de barreras adaptadas para la migración piscícola	Anual						
	18	Km de río conectados por la adaptación/eliminación de barreras transversales	Anual						
	19	Km de eliminación de defensas longitudinales	Anual						
	20	Km de retranqueo de defensas longitudinales	Anual						
	21	Km de recuperación del trazado de cauces antiguos	Anual						
	22	Km de cauces con mejora de la vegetación de ribera	Anual						

Revisión y actualización del Plan de Gestión del Riesgo de Inundación (PGRI 2º Ciclo)

Medidas / Actuaciones	Código indicador	Indicador	Carácter	Tipología indicador	Descripción	Autoridad responsable	Autoridad colaboradora	Valor base (2021)	Valor objetivo (2027)
Evaluación y seguimiento de actuaciones de conservación, mantenimiento y mejora de cauces	23	Nº actuaciones anuales evaluadas.	Anual	A	Suma de las actuaciones evaluadas en el año en la demarcación. Se considerará "actuación" a cada memoria valorada que se ejecute en el marco de un expediente de obras de mantenimiento y conservación de cauces.	CHE-DGA		250	250

Medidas / Actuaciones	Código indicador	Indicador	Carácter	Tipología indicador	Descripción	Autoridad responsable	Autoridad colaboradora	Valor base (2021)	Valor objetivo (2027)
14.01.01 - Medidas en la cuenca: Restauración hidrológico-forestal y ordenaciones agrohidrológicas, incluyendo medidas de retención natural del agua									
Desarrollo de proyectos de restauración hidrológico forestal	27	Nº de proyectos de restauración agrohidrológico forestal por organismo responsable iniciados en el año	Anual	B	Nº total de proyectos de restauración hidrológico-forestal (replantaciones, tratamientos selvícolas, implantación/mantenimiento de pastizales, prácticas de conservación de suelo, etc.) en el ámbito de la demarcación iniciados por el conjunto de las administraciones.	CCAA		Sin determinar	Sin determinar
	28	Inversión anual en restauración agrohidrológico forestal	Anual	B	Inversión anual (en millones de euros) en proyectos de restauración hidrológico-forestal (replantaciones, tratamientos selvícolas, implantación/mantenimiento de pastizales, prácticas de conservación de suelo, etc.) en el ámbito de la demarcación iniciados por el conjunto de las administraciones.	CCAA		Sin determinar	Sin determinar
Desarrollo de proyectos de conservación y mejora de montes de titularidad de los CHE	29	Nº de proyectos de conservación y mejora de montes por organismo responsable iniciados en el año	Anual	A	Nº total de proyectos de conservación y mejora de montes (prácticas selvícolas en montes para mejorar sus estructura y composición pero que no incluyen revegetación, hidrotecnias o construcción de estructuras) en el ámbito de la demarcación iniciados por el conjunto	CHE		-	1

Revisión y actualización del Plan de Gestión del Riesgo de Inundación (PGRI 2º Ciclo)

Medidas / Actuaciones	Código indicador	Indicador	Carácter	Tipología indicador	Descripción	Autoridad responsable	Autoridad colaboradora	Valor base (2021)	Valor objetivo (2027)
					de las administraciones.				
	30	Inversión anual en conservación y mejora de montes de titularidad de los CHE	Anual	A	Inversión anual (en millones de euros) en proyectos de conservación y mejora de montes (prácticas selvícolas en montes para mejorar su estructura y composición pero que no incluyen revegetación, hidrotécnicas o construcción de estructuras) en el ámbito de la demarcación iniciados por el conjunto de las administraciones.	CHE		Sin determinar	0,25
14.02.01 - Normas de gestión de la explotación de embalses que tengan un impacto significativo en el régimen hidrológico									
Aprobación Normas de explotación de presas y adaptación a nuevas normas técnicas de seguridad	36	Porcentaje de grandes presas estatales con normas de explotación aprobadas.	Acumulado ciclo	A	Nº de grandes presas estatales en la demarcación con normas de explotación aprobadas / Nº total de grandes presas estatales en la demarcación.	CHE-DGA		75,5	100
	37	Porcentaje de grandes presas de concesionarios con normas de explotación aprobadas.	Acumulado ciclo	A	Nº de grandes presas estatales en la demarcación con normas de explotación aprobadas / Nº total de grandes presas estatales en la demarcación.	CHE-DGA		49,6	100
14.03.01 - Mejora del drenaje de infraestructuras lineales: carreteras, ferrocarriles									
Creación y mantenimiento de un inventario de obras de drenaje transversal prioritarias	41	Nº de ODT incluidas en el inventario de obras de drenaje transversal con alto riesgo de inundación asociado.	Acumulado ciclo	A	Nº de ODT identificadas como de drenaje insuficiente y por ello con alto riesgo de inundación asociado.	CHE-DGA		296	-
14.03.02 - Medidas estructurales (encauzamientos, motas, diques, etc..) que implican intervenciones físicas en los cauces, aguas costeras y áreas propensas a inundaciones									

Revisión y actualización del Plan de Gestión del Riesgo de Inundación (PGRI 2º Ciclo)

Medidas / Actuaciones	Código indicador	Indicador	Carácter	Tipología indicador	Descripción	Autoridad responsable	Autoridad colaboradora	Valor base (2021)	Valor objetivo (2027)
Creación y mantenimiento del Inventario de obras de defensa frente a inundaciones	47	Número, acumulado durante el periodo de vigencia de este Plan, de kilómetros de motas y diques caracterizados e incluidos en el inventario de obras de defensa frente a inundaciones.	Acumulado ciclo	A	Suma total de km de motas, diques, muros y demás tipologías de obras de defensa caracterizados en el ámbito de la demarcación. Se considera que la mota o dique se ha caracterizado cuando se han determinado sus características físicas, se ha analizado su funcionalidad y se ha identificado a su titular.	CHE-DGA		1.292	-

Medidas / Actuaciones	Código indicador	Indicador	Carácter	Tipología indicador	Descripción	Autoridad responsable	Autoridad colaboradora	Valor base (2021)	Valor objetivo (2027)
15.01.02 - Medidas para establecer o mejorar los sistemas medida y alerta hidrológica									
Evolución tecnológica y funcional de las redes de control integradas de información hidrológica	56	Nº de puntos de medida y control disponibles en el sistema.	Acumulado ciclo	A	Suma del nº de puntos de medida y control de aforos manual y automático.	DGA-CHE		1214	1518
	57	Inversión anual destinada a la integración, explotación, evolución tecnológica y mantenimiento de la red.	Anual	A	Inversión anual (en millones de euros) en mantenimiento y mejora de la red de puntos de medida y control de aforos manual y automático.	DGA-CHE		5,76	7,5
Desarrollo y mejora del sistema de ayuda a la decisión para la explotación del sistema	59	Estado de implantación del sistema de ayuda a la decisión.	Acumulado ciclo	A	Indicador cualitativo que muestra el estado de implantación del SAD: Pendiente de inicio, En contratación, En proceso de implantación, En actualización, Implantado.	DGA-CHE		En actualización	Implantado

Revisión y actualización del Plan de Gestión del Riesgo de Inundación (PGRI 2º Ciclo)

Medidas / Actuaciones	Código indicador	Indicador	Carácter	Tipología indicador	Descripción	Autoridad responsable	Autoridad colaboradora	Valor base (2021)	Valor objetivo (2027)
16.01.01 - Reparación de infraestructuras afectadas, incluyendo infraestructuras sanitarias y ambientales básicas									
Ejecución de obras de reparación de daños tras los episodios de inundación en DPH	67	Presupuesto anual invertido en actuaciones de recuperación tras un episodio de inundación por cada órgano competente.	Anual	C	Suma de la inversión (en millones de euros) de todas las administraciones en actuaciones de recuperación por eventos de inundación acaecidos en el año.	DGA-CHE		No procede	No procede
Planificación para la rehabilitación del frente costero, reparación de infraestructuras y obras costeras	68	Presupuesto anual invertido en actuaciones de recuperación tras un episodio de inundación por cada órgano competente.	Anual	C	Presupuesto invertido en las actuaciones realizadas	DGCM-CHE-SPC		No procede	No procede
16.03.02 - Evaluación, análisis y diagnóstico de las lecciones aprendidas de la gestión de los eventos de inundación									
Elaboración de informe de análisis de los eventos más relevantes en el ámbito de la Demarcación	79	% de informes de lecciones aprendidas elaborados.	Anual	A	% de informes de análisis y evaluación de lecciones aprendidas tras un evento de inundación relevante en el ámbito de la demarcación en relación con el número de episodios significativos.	PC- Estatal y autonómica	CHE-DGA	No procede	No procede
Organización de jornadas técnicas de difusión de lecciones aprendidas	66	Nº de jornadas y campañas formativas mantenidas entre los diversos actores sociales y administraciones implicados en la concienciación pública ante el riesgo de inundaciones	Anual	A	Nº de jornadas, campañas, reuniones u otras actuaciones celebradas en el ámbito de la demarcación (o ámbito nacional o autonómico que incluya a la demarcación) que entre sus objetivos esté la divulgación o formación en la concienciación pública ante el riesgo de inundaciones.	PC- Estatal y autonómica	CHE-DGA	-	-

Indicadores de ámbito ARPSI

Medidas / Actuaciones	Código indicador	Indicador	Carácter	Tipología indicador	Descripción	Autoridad responsable	Autoridad colaboradora	Valor base (2021)	Valor objetivo (2027)
13.01.02 - Urbanismo: medidas previstas para adaptar el planeamiento urbanístico									
Incorporación de la cartografía de DPH y zonas inundables a los instrumentos de ordenación urbanística	4	Nº de municipios que incorporan la cartografía de inundabilidad en sus instrumentos de ordenación urbanística	Acumulado ciclo	A	Nº de municipios que incorporan la cartografía de inundabilidad en sus instrumentos de ordenación urbanística	Ayuntamientos		-	-
13.03.01 - Medidas para adaptar elementos situados en las zonas inundables para reducir las consecuencias adversas en episodios de inundaciones en viviendas, edificios públicos, redes, etc. y relocalización en su caso									
Adaptación de instalaciones al riesgo de inundación	5	Nº de instalaciones diagnosticadas	Anual	A	Nº de instalaciones en el ámbito de la demarcación sobre las que se ha realizado un diagnóstico de su estado y riesgo de inundación para su propuesta de adaptación.	Titulares		102	-
	6	Nº de instalaciones adaptadas al riesgo de inundación	Anual	A	Nº de instalaciones en el ámbito de la demarcación sobre las que se han implantado medidas de adaptación (instalaciones con obras de adaptación ejecutadas y finalizadas).	Titulares		0	-

Revisión y actualización del Plan de Gestión del Riesgo de Inundación (PGRI 2º Ciclo)

Medidas / Actuaciones	Código indicador	Indicador	Carácter	Tipología indicador	Descripción	Autoridad responsable	Autoridad colaboradora	Valor base (2021)	Valor objetivo (2027)
14.01.02 - Medidas en cauce y llanura de inundación: Restauración fluvial, incluyendo medidas de retención natural del agua, reforestación de riberas, de modo que se restauren los sistemas naturales en las zonas inundables para ayudar a disminuir la velocidad del flujo y a almacenar agua									
Ejecución de obras específicas de restauración fluvial ("n" actuaciones específicas a identificar por cada Organismo de cuenca)	31	Nº de proyectos de restauración fluvial redactados anualmente.	Anual	B	Nº de proyectos de restauración fluvial redactados en ARPSIs para reducir el riesgo de inundación y mejorar el estado de las masas de agua.	CHE-DGA		3	4
	32	Km de cauce objeto de actuación de restauración fluvial anualmente.	Anual	B	Suma de la longitud de los tramos de cauce sobre los que se han realizado actuaciones de restauración fluvial (en ejecución o finalizados) en ARPSIs para reducir el riesgo de inundación y mejorar el estado de las masas de agua.	CHE-DGA		3,37	15
	33	Inversión anual en restauración fluvial.	Anual	B	Inversión anual (en millones de euros) en restauración fluvial en la demarcación, que incluye la redacción de proyectos, ejecución de obras y seguimiento y evaluación de obras.	CHE-DGA		0,01	4,0
	16	Nº de barreras transversales eliminadas	Anual	B	Nº de barreras (azudes, presas) eliminadas <u>tanto en conservación de cauces como en restauración fluvial</u>	CHE-DGA		2	5
	17	Nº de barreras adaptadas para la migración piscícola	Anual	B	Nº de barreras (azudes, presas) con dispositivo de paso para peces operativo o con un rebaje de forma que sean permeables, <u>tanto en conservación de cauces como en restauración fluvial</u>	CHE-DGA		0	1
	18	Km de río conectados por la adaptación/eliminación de barreras transversales	Anual	B	Suma de las longitudes de cada tramo de río conectado medida entre el obstáculo demolido / permeabilizado y el siguiente obstáculo aguas arriba y aguas abajo sin contar afluentes salvo que éstos sean masas de agua de la	CHE-DGA		7,5	7,5

Revisión y actualización del Plan de Gestión del Riesgo de Inundación (PGRI 2º Ciclo)

Medidas / Actuaciones	Código indicador	Indicador	Carácter	Tipología indicador	Descripción	Autoridad responsable	Autoridad colaboradora	Valor base (2021)	Valor objetivo (2027)
					DMA, <u>tanto en conservación de cauces como en restauración fluvial</u>				
	19	Km de eliminación de defensas longitudinales	Anual	B	Suma de las longitudes de estructuras de defensa longitudinal tipo mota (también muros o diques) eliminadas. Se medirá en cada margen del río de forma individualizada, <u>tanto en conservación de cauces como en restauración fluvial</u>	CHE-DGA		0	8,33
	20	Km de retranqueo de defensas longitudinales	Anual	B	Suma de las longitudes de estructura de defensa longitudinal tipo mota retrasadas respecto a su primitiva ubicación. Se medirá en cada margen del río de forma individualizada, <u>tanto en conservación de cauces como en restauración fluvial</u>	CHE-DGA		1,8	3
	21	Km de recuperación del trazado de cauces antiguos	Anual	B	Suma de las longitudes de antiguas madres, brazos cegados, meandros desconectados, etc. que vuelven a ser funcionales por las actuaciones realizadas, <u>tanto en conservación de cauces como en restauración fluvial</u>	CHE-DGA		0	1,0
	22	Km mejoras de la vegetación de ribera	Anual	B	Suma de las longitudes de tramos de río en los que se ha mejorado la vegetación de ribera, <u>tanto en conservación de cauces como en restauración fluvial</u>	CHE-DGA		0	2,0
Protección y restauración de la franja costera y adaptación al cambio climático	34	Nº de actuaciones de restauración ejecutadas o en ejecución cada año.	Anual	B	Suma de la longitud de los tramos de costa sobre los que se han realizado actuaciones de restauración (en ejecución o finalizados) en ARPSIs para reducir el riesgo de inundación y mejorar el estado de las masas de agua.	DGCM		4	-

Revisión y actualización del Plan de Gestión del Riesgo de Inundación (PGRI 2º Ciclo)

Medidas / Actuaciones	Código indicador	Indicador	Carácter	Tipología indicador	Descripción	Autoridad responsable	Autoridad colaboradora	Valor base (2021)	Valor objetivo (2027)
	35	Inversión anual en restauración de la franja costera.	Anual	B	Inversión anual (en millones de euros) en restauración costera en la demarcación, que incluye la redacción de proyectos, ejecución de obras y seguimiento y evaluación de obras.	DGCM		0,225	-
14.02.02 - Medidas estructurales para regular los caudales, tales como la construcción y/o modificación de presas exclusivamente para defensa de avenidas									
Estudios coste-beneficio y de viabilidad de la construcción de presas (una actuación específica por cada presa)	38	Número de estudios coste beneficio de presas, cuya función exclusiva sea la de protección frente a inundaciones, realizados.	Acumulado ciclo	B	Nº de estudios realizados y analizados y aceptados por las Administraciones competentes.	CHE-DGA		3	1
Ejecución de obras de protección (presas) frente a avenidas (una actuación específica por presa con estudio de coste-beneficio y viabilidad favorable)	39	Inversión anual para la contratación de servicios para la redacción de proyectos de presas cuya función sea exclusivamente, la de protección frente inundaciones.	Anual	B	Inversión en millones de euros. Se considera que el contrato es efectivo una vez publicado el anuncio de adjudicación en el Boletín Oficial del Estado o desde la fecha de la Resolución por la cual se encargue a un medio propio personificado de la Administración la redacción del proyecto.	CHE-DGA		0	0
	40	Inversión anual para la ejecución de presas cuya función sea exclusivamente, la de protección frente inundaciones.	Anual	B	Inversión en millones de euros. Se considera que el contrato es efectivo una vez publicado el anuncio de adjudicación en el Boletín Oficial del Estado o desde de la fecha de la Resolución por la cual se encargue a un medio propio personificado de la Administración la ejecución de las obras.	CHE-DGA		0	0
14.03.01 - Mejora del drenaje de infraestructuras lineales: carreteras, ferrocarriles									
Adaptación de infraestructuras por titulares	42	Nº de obras de mejora de drenaje transversal ejecutadas por los titulares en el año	Anual	B	Suma del nº de obras de mejora de drenaje transversal finalizadas en el año por el conjunto de los titulares en la demarcación.	Titulares		-	-

Revisión y actualización del Plan de Gestión del Riesgo de Inundación (PGRI 2º Ciclo)

Medidas / Actuaciones	Código indicador	Indicador	Carácter	Tipología indicador	Descripción	Autoridad responsable	Autoridad colaboradora	Valor base (2021)	Valor objetivo (2027)
	43	Inversión total anual en obras de mejora del drenaje transversal M€	Anual	B	Suma de la inversión anual (en millones de euros) en obras de mejora de drenaje transversal finalizadas en el año por el conjunto de los titulares en la demarcación.	Titulares		-	-
14.03.02 - Medidas estructurales (encauzamientos, motas, diques, etc..) que implican intervenciones físicas en los cauces, aguas costeras y áreas propensas a inundaciones									
Estudios coste-beneficio y de viabilidad de la construcción de obras de defensa (una actuación específica por cada obra de defensa)	44	Número de estudios coste beneficio de obras longitudinales de protección frente a inundaciones validados por la Dirección General del Agua.	Acumulado ciclo	B	Nº de estudios realizados y analizados y aceptados por las Administraciones competentes	CHE-DGA		3	3
Ejecución de obras de protección (longitudinales) frente a avenidas (una actuación específica por obra de protección con estudio de coste-beneficio y viabilidad favorable)	45	Inversión anual para la contratación de servicios para la redacción de proyectos de obras longitudinales de protección frente a inundaciones.	Anual	B	Inversión en millones de euros. Se considera que el contrato es efectivo una vez publicado el anuncio de adjudicación en el Boletín Oficial del Estado o desde la fecha de la Resolución por la cual se encarga a un medio propio personificado de la Administración la redacción del proyecto.	CHE-DGA		0	0,015
	46	Inversión anual para la ejecución de obras longitudinales de protección frente a inundaciones.	Anual	B	Inversión en millones de euros. Se considera la cuantía total de las certificaciones emitidas durante el correspondiente al año de análisis	CHE-DGA		-	-

13.4 Tablas resumen

A continuación se presentan una serie de tablas resumen con el número de indicadores por ámbito territorial y por fase de gestión del riesgo del PGRI de la demarcación.

Tabla 32: Número de indicadores y porcentaje según ámbito.

Ámbito indicador	Nº indicadores	%
Nacional	32	37%
Autonómico	7	8%
Demarcación	25	29%
ARPSI	23	26%
Total*	87	100%

* Siete (7) indicadores son comunes a medidas de ámbito Demarcación y ARPSI

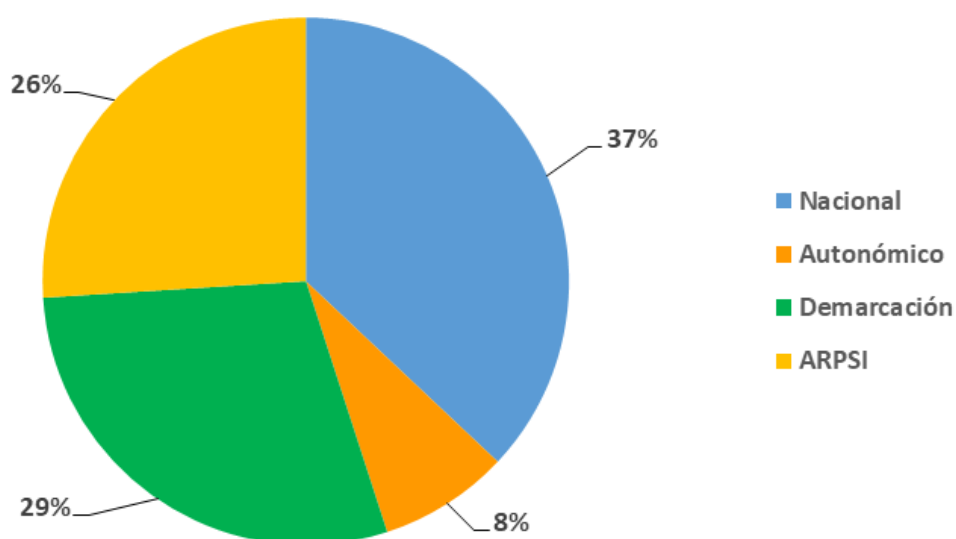


Figura 80. Número de indicadores y porcentaje según ámbito

Tabla 33: Número de indicadores y porcentaje según fase de gestión.

Fase de gestión del riesgo	Nº indicadores	%
Prevención	25	21%
Protección	30	38%
Preparación	18	23%
Recuperación	14	18%
Total	87	100%

* Siete (7) indicadores son comunes a medidas de prevención y protección

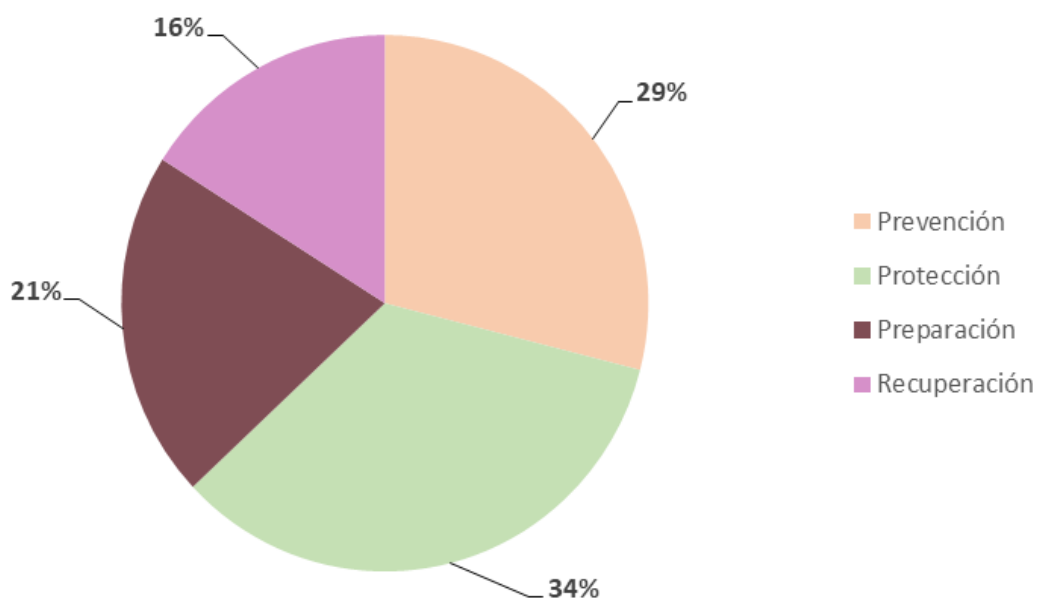


Figura 81. Número de indicadores y porcentaje según fase de gestión