

Parte Española de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental

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

ANEJO 3

JUSTIFICACIÓN DE LAS MEDIDAS ESTRUCTURALES DEL PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO DE INUNDACIÓN

2022-2027

Real Decreto 197/2023, de 21 de marzo, por el que se aprueba la revisión y actualización del plan de gestión del riesgo de inundación de la parte española de la demarcación hidrográfica del Cantábrico Oriental



Índice

1	Introducción.....	28
2	Coordinación y combinación de las posibles medidas estructurales de protección frente a inundaciones con las medidas no estructurales previstas en el PGRI	34
2.1	Coordinación con ordenación del territorio.....	34
2.2	Contribución de los sistemas de alerta temprana y otras medidas no estructurales en la mitigación del riesgo de inundación	34
3	Propuesta de medidas de protección en el ARPSI de Urumea (ES017-GIP-17-1 y ES017-GIP-URU-01)	36
3.1	Necesidad de intervención.....	36
3.2	Antecedentes.....	36
3.3	Periodos de retorno considerados	39
3.4	Ámbito de actuación	39
3.5	Valoración de la idoneidad de las actuaciones incluidas en el PGRI 1er ciclo	41
3.5.1	Resumen de las actuaciones incluidas en el PGRI 1er ciclo.....	41
3.5.2	Potenciales afecciones ambientales de las actuaciones del 1er ciclo	43
3.6	Principales valores naturalísticos y patrimoniales de los ámbitos de actuación	43
3.6.1	Aspectos ambientales con potencial de mejora mediante actuaciones basadas en la naturaleza	45
3.7	Eventuales medidas estructurales de defensa frente a inundaciones analizadas en el 2º ciclo del PGRI	46
3.8	Diagnóstico territorial y del medio ambiente afectado	48
3.9	Análisis coste-beneficio de las actuaciones	49
3.10	Contribución de los sistemas de alerta temprana y otras medidas no estructurales en la mitigación del riesgo de inundación	50
3.11	Integración de las medidas estructurales en el Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental	53
4	Propuesta de medidas de protección en el ARPSI de Mungia (ES017-BIZ-BUT-03) 54	
4.1	Necesidad de intervención.....	54
4.2	Antecedentes.....	54
4.3	Periodos de retorno considerados	55
4.4	Ámbito de actuación	56
4.5	Valoración de la idoneidad de las actuaciones incluidas en el PGRI 1er ciclo	56
4.5.1	Resumen de las actuaciones incluidas en el PGRI 1er ciclo.....	56
4.5.2	Potenciales afecciones ambientales de las actuaciones del 1er ciclo	59

4.6	Principales valores naturalísticos y patrimoniales de los ámbitos de actuación	60
4.6.1	Aspectos ambientales con potencial de mejora mediante actuaciones basadas en la naturaleza	62
4.7	Eventuales medidas estructurales de defensa frente a inundaciones analizadas en el 2º ciclo del PGRI	63
4.8	Diagnóstico territorial y del medio ambiente afectado	67
4.9	Análisis coste-beneficio de las actuaciones	70
4.10	Integración de las medidas estructurales en el Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental	71
5	Propuesta de medidas de protección en el ARPSI de Azpeitia (ES017-GIP-URO-02)	72
5.1	Necesidad de intervención.....	72
5.2	Antecedentes.....	72
5.3	Periodos de retorno considerados	72
5.4	Ámbito de actuación	73
5.5	Valoración de la idoneidad de las actuaciones incluidas en el PGRI 1er ciclo	74
5.5.1	Resumen de las actuaciones incluidas en el PGRI 1er ciclo.....	74
5.5.2	Potenciales afecciones ambientales de las actuaciones del 1er ciclo	79
5.6	Principales valores naturalísticos y patrimoniales de los ámbitos de actuación	79
5.6.1	Aspectos ambientales con potencial de mejora mediante actuaciones basadas en la naturaleza	82
5.7	Eventuales medidas estructurales de defensa frente a inundaciones analizadas en el 2º ciclo del PGRI	84
5.8	Diagnóstico territorial y del medio ambiente afectado	89
5.9	Análisis coste-beneficio de las actuaciones	91
5.10	Coordinación y combinación de las posibles medidas estructurales de protección frente a inundaciones con las medidas no estructurales previstas en el PGRI.....	92
5.10.1	Coordinación con ordenación del territorio	92
5.10.2	Contribución de los sistemas de alerta temprana y otras medidas no estructurales en la mitigación del riesgo de inundación	93
5.11	Integración de las medidas estructurales en el Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental	94
6	Propuesta de medidas de protección en el ARPSI de Gernika (ES017-BIZ-OKA-01)	95
6.1	Necesidad de intervención.....	95
6.2	Antecedentes.....	95
6.3	Periodos de retorno considerados	95
6.4	Ámbito de actuación	96

6.5	Valoración de la idoneidad de las actuaciones incluidas en el PGRI 1er ciclo	97
6.5.1	Resumen de las actuaciones incluidas en el PGRI 1er ciclo	97
6.5.2	Potenciales afecciones ambientales de las actuaciones del 1er ciclo	100
6.6	Principales valores naturalísticos y patrimoniales de los ámbitos de actuación	101
6.6.1	Aspectos ambientales con potencial de mejora mediante actuaciones basadas en la naturaleza	104
6.7	Eventuales medidas estructurales de defensa frente a inundaciones analizadas en el 2º ciclo del PGRI	106
6.7.1	Fase 1: Casco urbano de Gernika y Parque empresarial Beko-Ibarra	106
6.7.2	Fase 2: Polígono Industrial Txaporta	110
6.7.3	Fase 3: Forua	112
6.8	Diagnóstico territorial y del medio ambiente afectado	112
6.9	Análisis coste-beneficio de las actuaciones	115
6.10	Integración de las medidas estructurales en el Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental	116
7	Propuesta de medidas de protección en el ARPSI de Galindo (ES017-BIZ-IBA-02)	117
7.1	Necesidad de intervención	117
7.2	Antecedentes	117
7.3	Periodos de retorno considerados	117
7.4	Ámbito de actuación	118
7.5	Principales valores naturalísticos y patrimoniales de los ámbitos de actuación.	119
7.5.1	Aspectos ambientales con potencial de mejora mediante actuaciones basadas en la naturaleza	120
7.6	Eventuales medidas estructurales de defensa frente a inundaciones	122
7.6.1	Fase 1: Barakaldo - Retuerto	122
7.6.2	Fase 2: Vega Vieja	126
7.7	Diagnóstico territorial y del medio ambiente afectado	132
7.8	Análisis coste-beneficio de las actuaciones	138
7.9	Integración de las medidas estructurales en el Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental	139
8	Propuesta de medidas de protección en el ARPSI de Bakio (ES017-BIZ-BUT-04)	140
8.1	Necesidad de intervención	140
8.2	Antecedentes	140
8.3	Periodos de retorno considerados	141
8.4	Ámbito de actuación	141

8.5	Principales valores naturalísticos y patrimoniales de los ámbitos de actuación.	142
8.5.1	Aspectos ambientales con potencial de mejora mediante actuaciones basadas en la naturaleza	144
8.6	Eventuales medidas estructurales de defensa frente a inundaciones analizadas en el 2º ciclo del PGRI	145
8.7	Diagnóstico territorial y del medio ambiente afectado	147
8.8	Análisis coste-beneficio de las actuaciones	148
8.9	Integración de las medidas estructurales en el Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental	149
9	Propuesta de medidas de protección en el ARPSI de Zalla-Güeñes (ES017-BIZ-6-1)	150
9.1	Necesidad de intervención	150
9.2	Antecedentes	150
9.3	Periodos de retorno considerados	152
9.4	Ámbito de actuación	152
9.5	Valoración de la idoneidad de las actuaciones incluidas en el PGRI 1er ciclo	154
9.5.1	Resumen de las actuaciones incluidas en el PGRI 1er ciclo	154
9.5.2	Potenciales afecciones ambientales de las actuaciones del 1er ciclo	155
9.6	Principales valores naturalísticos y patrimoniales de los ámbitos de actuación	156
9.6.1	Aspectos ambientales con potencial de mejora mediante actuaciones basadas en la naturaleza	157
9.7	Eventuales medidas estructurales de defensa frente a inundaciones analizadas en el 2º ciclo del PGRI	158
9.8	Diagnóstico territorial y del medio ambiente afectado	159
9.9	Análisis coste-beneficio de las actuaciones	159
9.10	Integración de las medidas estructurales en el Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental	160
10	Propuesta de medidas de protección en el ARPSI de Durango (Abadiño) (ES017-BIZ-9-1)	161
10.1	Necesidad de intervención	161
10.2	Antecedentes	161
10.3	Periodos de retorno considerados	162
10.4	Ámbito de actuación	163
10.5	Valoración de la idoneidad de las actuaciones incluidas en el PGRI 1er ciclo	164
10.5.1	Resumen de las actuaciones incluidas en el PGRI 1er ciclo	164
10.5.2	Potenciales afecciones ambientales de las actuaciones del 1er ciclo	167
10.6	Principales valores naturalísticos y patrimoniales de los ámbitos de actuación	168

10.6.1	Aspectos ambientales con potencial de mejora mediante actuaciones basadas en la naturaleza.....	171
10.7	Eventuales medidas estructurales de defensa frente a inundaciones analizadas en el 2º ciclo del PGRI	172
10.8	Diagnóstico territorial y del medio ambiente afectado	176
10.9	Análisis coste-beneficio de las actuaciones	178
10.10	Integración de las medidas estructurales en el Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental	179
11	Propuesta de medidas de protección en el ARPSI de Durango (Iurreta) (ES017-BIZ-9-1)	180
11.1	Necesidad de intervención.....	180
11.2	Antecedentes.....	180
11.3	Periodos de retorno considerados	182
11.4	Ámbito de actuación	182
11.5	Principales valores naturalísticos y patrimoniales de los ámbitos de actuación	184
11.5.1	Aspectos ambientales con potencial de mejora mediante actuaciones basadas en la naturaleza.....	186
11.6	Eventuales medidas estructurales de defensa frente a inundaciones analizadas en el 2º ciclo del PGRI	187
11.7	Diagnóstico territorial y del medio ambiente afectado	188
11.8	Análisis coste-beneficio de las actuaciones	190
11.9	Integración de las medidas estructurales en el Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental	190
12	Propuesta de medidas de protección en el ARPSI de Tolosa (ES017-GIP-15-2)	191
12.1	Necesidad de intervención.....	191
12.2	Antecedentes.....	191
12.3	Periodos de retorno considerados	192
12.4	Ámbito de actuación	192
12.5	Valoración de la idoneidad de las actuaciones incluidas en el PGRI 1er ciclo	193
12.5.1	Resumen de las actuaciones incluidas en el PGRI 1er ciclo	193
12.5.2	Potenciales afecciones ambientales de las actuaciones del 1er ciclo....	196
12.6	Principales valores naturalísticos y patrimoniales de los ámbitos de actuación	196
12.6.1	Aspectos ambientales con potencial de mejora mediante actuaciones basadas en la naturaleza.....	199
12.7	Eventuales medidas estructurales de defensa frente a inundaciones analizadas en el 2º ciclo del PGRI	201
12.8	Diagnóstico territorial y del medio ambiente afectado	203
12.9	Análisis coste-beneficio de las actuaciones	205

12.10	Integración de las medidas estructurales en el Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental	205
13	Propuesta de medidas de protección en el ARPSI de Laudio/Llodio (ES017-BIZ-10-1)	206
13.1	Necesidad de intervención.....	206
13.2	Antecedentes.....	206
13.3	Periodos de retorno considerados	207
13.4	Ámbito de actuación	208
13.5	Valoración de la idoneidad de las actuaciones incluidas en el PGRI 1er ciclo	209
13.5.1	Resumen de las actuaciones incluidas en el PGRI 1er ciclo	209
13.5.2	Potenciales afecciones ambientales de las actuaciones del 1er ciclo....	211
13.6	Principales valores naturalísticos y patrimoniales de los ámbitos de actuación	212
13.6.1	Aspectos ambientales con potencial de mejora mediante actuaciones basadas en la naturaleza.....	214
13.7	Eventuales medidas estructurales de defensa frente a inundaciones analizadas en el 2º ciclo del PGRI	215
13.7.1	Río Nerbioi	215
13.7.2	Arroyo San Juan.....	218
13.8	Diagnóstico territorial y del medio ambiente afectado	219
13.9	Análisis coste-beneficio de las actuaciones	220
13.10	Integración de las medidas estructurales en el Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental	221
14	Propuesta de medidas de protección en el ARPSI de Balmaseda (ES017-BIZ-5-1)	222
14.1	Necesidad de intervención.....	222
14.2	Antecedentes.....	222
14.3	Ámbito de actuación	223
14.4	Principales valores naturalísticos y patrimoniales de los ámbitos de actuación.	224
14.4.1	Aspectos ambientales con potencial de mejora mediante actuaciones basadas en la naturaleza.....	225
14.5	Eventuales medidas estructurales de defensa frente a inundaciones analizadas en el 2º ciclo del PGRI	227
14.5.1	Fase 1: Nocedal y Casco Histórico.....	227
14.5.2	Fase 2: Encartaciones.....	229
14.6	Diagnóstico territorial y del medio ambiente afectado	233
14.7	Análisis coste-beneficio de las actuaciones	235
14.8	Integración de las medidas estructurales en el Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental	236

15	Propuesta de medidas de protección en el ARPSI de Andoain (ES017-GIP-15-3)	237
15.1	Necesidad de intervención.....	237
15.2	Antecedentes.....	237
15.3	Periodos de retorno considerados	238
15.4	Ámbito de actuación	238
15.5	Principales valores naturalísticos y patrimoniales de los ámbitos de actuación.	239
15.5.1	Aspectos ambientales con potencial de mejora mediante actuaciones basadas en la naturaleza.....	241
15.6	Eventuales medidas estructurales de defensa frente a inundaciones analizadas en el 2º ciclo del PGRI	243
15.7	Diagnóstico territorial y del medio ambiente afectado	245
15.8	Análisis coste-beneficio de las actuaciones	245
15.9	Integración de las medidas estructurales en el Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental	246
16	Propuesta de medidas de protección en el ARPSI de Bergara (ES017-GIP-DEB-07)	247
16.1	Necesidad de intervención.....	247
16.2	Antecedentes.....	247
16.3	Periodos de retorno considerados	247
16.4	Ámbito de actuación	247
16.5	Principales valores naturalísticos y patrimoniales de los ámbitos de actuación.	248
16.5.1	Aspectos ambientales con potencial de mejora mediante actuaciones basadas en la naturaleza.....	250
16.6	Eventuales medidas estructurales de defensa frente a inundaciones analizadas en el 2º ciclo del PGRI	251
16.7	Diagnóstico territorial y del medio ambiente afectado	252
16.8	Análisis coste-beneficio de las actuaciones	254
16.9	Integración de las medidas estructurales en el Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental	254
17	Propuesta de medidas de protección en el ARPSI de Sodupe (ES017-BIZ-7-1)	256
17.1	Necesidad de intervención.....	256
17.2	Antecedentes.....	256
17.3	Periodos de retorno considerados	256
17.4	Ámbito de actuación	257
17.5	Principales valores naturalísticos y patrimoniales de los ámbitos de actuación.	258
17.5.1	Aspectos ambientales con potencial de mejora mediante actuaciones basadas en la naturaleza.....	260

17.6	Eventuales medidas estructurales de defensa frente a inundaciones analizadas en el 2º ciclo del PGRI	261
17.7	Diagnóstico territorial y del medio ambiente afectado	262
17.8	Análisis coste-beneficio de las actuaciones	264
17.9	Integración de las medidas estructurales en el Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental	264
18	Propuesta de medidas de protección en el ARPSI de Soraluze (ES017-GIP-DEB-06) 265	
18.1	Necesidad de intervención.....	265
18.2	Antecedentes.....	265
18.3	Periodos de retorno considerados	265
18.4	Ámbito de actuación	266
18.5	Principales valores naturalísticos y patrimoniales de los ámbitos de actuación. 267	
18.5.1	Aspectos ambientales con potencial de mejora mediante actuaciones basadas en la naturaleza.....	267
18.6	Eventuales medidas estructurales de defensa frente a inundaciones analizadas en el 2º ciclo del PGRI	268
18.7	Diagnóstico territorial y del medio ambiente afectado	271
18.8	Análisis coste-beneficio de las actuaciones	273
18.9	Integración de las medidas estructurales en el Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental	273
19	Propuesta de medidas de protección en el ARPSI de Beasain-Ordizia (ES017-GIP-14-01) 274	
19.1	Necesidad de intervención.....	274
19.2	Antecedentes.....	274
19.3	Periodos de retorno considerados	275
19.4	Ámbito de actuación	275
19.5	Principales valores naturalísticos y patrimoniales de los ámbitos de actuación. 277	
19.5.1	Aspectos ambientales con potencial de mejora mediante actuaciones basadas en la naturaleza.....	278
19.6	Eventuales medidas estructurales de defensa frente a inundaciones analizadas en el 2º ciclo del PGRI	280
19.6.1	Fase 1: Entorno de CAF.....	280
19.6.2	Fase 4: Arama.....	281
19.7	Diagnóstico territorial y del medio ambiente afectado	283
19.8	Análisis coste-beneficio de las actuaciones	283
19.9	Integración de las medidas estructurales en el Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental	284
20	Propuesta de medidas de protección en el ARPSI de Igorre (ES017-BIZ-2-1) ...	285

20.1	Necesidad de intervención.....	285
20.2	Antecedentes.....	285
20.3	Periodos de retorno considerados	285
20.4	Ámbito de actuación	286
20.5	Principales valores naturalísticos y patrimoniales de los ámbitos de actuación 287	
20.5.1	Aspectos ambientales con potencial de mejora mediante actuaciones basadas en la naturaleza.....	287
20.6	Eventuales medidas estructurales de defensa frente a inundaciones analizadas en el 2º ciclo del PGRI	288
20.7	Diagnóstico territorial y del medio ambiente afectado	289
20.8	Análisis coste-beneficio de las actuaciones	291
20.9	Integración de las medidas estructurales en el Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental	291
21	Propuesta de medidas de protección en el ARPSI de Alonsotegi (ES017-BIZ-7-3) 292	
21.1	Necesidad de intervención.....	292
21.2	Antecedentes.....	292
21.3	Periodos de retorno considerados	293
21.4	Ámbito de actuación	293
21.5	Principales valores naturalísticos y patrimoniales de los ámbitos de actuación 293	
21.5.1	Aspectos ambientales con potencial de mejora mediante actuaciones basadas en la naturaleza.....	293
21.6	Eventuales medidas estructurales de defensa frente a inundaciones analizadas en el 2º ciclo del PGRI	294
21.7	Diagnóstico territorial y del medio ambiente afectado	295
21.8	Análisis coste-beneficio de las actuaciones	295
21.9	Integración de las medidas estructurales en el Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental	296
22	Medidas estructurales propuestas en el ARPSI de Lesaka (ES017-NAV-8-1) durante el primer ciclo	297
22.1	Necesidad de intervención.....	297
22.2	Principales conclusiones del estudio coste-beneficio.....	298
23	Propuesta de contenidos para los estudios sobre medidas de protección en el ARPSI de Doneztebe/Santesteban (ES017-NAV-5-1)	301
23.1	Necesidad de intervención.....	301
23.2	Ámbito de actuación	301
23.3	Eventuales medidas estructurales de defensa frente a inundaciones	302
23.4	Diagnóstico territorial y del medio ambiente afectado	305

23.5	Coordinación y combinación de las posibles medidas estructurales de protección frente a inundaciones con las medidas no estructurales previstas en el PGRI.....	306
23.6	Integración en el Plan Hidrológico de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental	308
24	Propuesta de contenidos para los estudios sobre medidas de protección en el ARPSI de Elizondo (ES017-NAV-2-1)	309
24.1	Necesidad de intervención.....	309
24.2	Ámbito de actuación	309
24.3	Eventuales medidas estructurales de defensa frente a inundaciones	310
24.4	Diagnóstico territorial y del medio ambiente afectado	313
24.5	Coordinación y combinación de las posibles medidas estructurales de protección frente a inundaciones con las medidas no estructurales previstas en el PGRI.....	315
24.6	Integración en el Plan Hidrológico de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental	316
25	Propuesta de contenidos para los estudios sobre medidas de protección en el ARPSI de Bera (ES017-NAV-9-1)	317

Apéndice 1 - Elaboración de los estudios de coste-beneficio, viabilidad y priorización de las obras estructurales incluidas en los planes de gestión de riesgo de inundación y planes hidrológicos de cuenca:

- **Defensa frente a inundaciones en Lesaka (Navarra). Ríos Onín y Biurrana.**

Índice de figuras

Figura 1.-	Cambios en el ARPSI ES017-GIP-URU-01 durante el 1er ciclo de planificación	38
Figura 2.-	Actuaciones realizadas dentro de la FASE II de defensa ante inundaciones del Urumea entre el puente de Martutene y el polígono 27.....	39
Figura 3.-	Ámbitos de actuación del ARPSI de Urumea. Daños correspondientes a la caracterización en el 1er ciclo, previos a las actuaciones incluidas en el apartado de antecedentes.	40
Figura 4.-	Ámbitos de actuación del ARPSI de Urumea. Daños correspondientes a la inundabilidad vigente.....	41
Figura 5.-	Actuaciones propuestas para la Fase 1 Ciudad Jardín. Urumea. PGRI 1 ^{er} ciclo.....	42
Figura 6.-	Actuaciones propuestas para las Fase 2 y 3 Txomin y Antzita. Urumea. PGRI 1 ^{er} ciclo	42
Figura 7.-	Actuaciones propuestas para la Fase 4 Martutene. Urumea. PGRI 1 ^{er} ciclo	42
Figura 8.-	Actuaciones propuestas para la Fase 5 Martutene - Ergobia. Urumea. PGRI 1 ^{er} ciclo	42
Figura 9.-	Actuaciones propuestas para la Fase 6 Ergobia - Karabel. Urumea. PGRI 1 ^{er} ciclo	43
Figura 10.-	Actuaciones propuestas para la Fase 7 Pol. Ziago. Urumea. PGRI 1 ^{er} ciclo	43
Figura 11.-	Márgenes con vegetación propia de ribera en buen estado e isla vegetada en el entorno del puente de Ibaiondo.	44
Figura 12.-	Presencia de plátano de sombra (<i>Platanus hispanica</i>) y <i>Fallopia japonica</i>	45
Figura 13.-	<i>Fallopia japonica</i> y fasa acacia (<i>Robinia pseudoacacia</i>).....	45
Figura 14.-	Actuaciones en el meandro de Akarregi-Ergobia.....	47
Figura 15.-	Puente de Ergobia.....	47
Figura 16.-	Reducción de los daños económicos con la implantación de las actuaciones previstas en el ARPSI de Urumea	50
Figura 17.-	Proyecto de acondicionamiento del río Butroe en el torno de la población de Mungia	54
Figura 18.-	Ampliación por la margen derecha	55
Figura 19.-	Aspecto tras la obra.....	55
Figura 20.-	Ámbitos de actuación del ARPSI de Mungia	56
Figura 21.-	Actuaciones propuestas para la Fase 1. Opción A. ARPSI de Mungia. PGRI 1 ^{er} ciclo	57
Figura 22.-	Actuaciones propuestas para la Fase 1. Opción B. ARPSI de Mungia. PGRI 1 ^{er} ciclo	57
Figura 23.-	Actuaciones propuestas para la Fase 1. Opción C. ARPSI de Mungia. PGRI 1 ^{er} ciclo	58

Figura 24.-	Actuaciones propuestas para la Fase 2. ARPSI de Mungia. PGRI 1 ^{er} ciclo	58
Figura 25.-	Actuaciones propuestas para la Fase 3. ARPSI de Mungia. PGRI 1 ^{er} ciclo	59
Figura 26.-	Margen izquierda con vegetación bien conservada junto al campo de rugby. En la margen derecha aparecen especies invasoras que requieren erradicación y control	60
Figura 27.-	Meandro ocupado (rojo) y meandro desconectado con capacidad de recuperación (azul).....	61
Figura 28.-	Tramo urbano en el que el río está limitado por un muro lateral de hormigón en margen izquierda y los paramentos de los edificios en margen derecha, estando dos edificios situados sobre el cauce.	61
Figura 29.-	Especies invasoras identificadas en el ARPSI de Mungia	62
Figura 30.-	Edificios a demoler aguas a la altura de la calle Lauaxeta Olerkari y bajos de dichos edificios	63
Figura 31.-	Ubicación en planta de actuaciones ARPSI de Mungia	65
Figura 32.-	Sección tipo de la ampliación de sección aguas arriba de la BI-631.....	66
Figura 33.-	Condicionantes para la ampliación de sección bajo la BI-631	66
Figura 34.-	Zona de acumulación aguas abajo del núcleo urbano en margen izquierda y antiguo meandro.....	67
Figura 35.-	Aspectos ambientales tenidos en cuenta. ARPSI de Mungia.....	68
Figura 36.-	Reducción de los daños económicos con la implantación de las actuaciones previstas en el ARPSI de Mungia	70
Figura 37.-	Ámbitos de actuación del ARPSI de Azpeitia.....	73
Figura 38.-	Actuaciones propuestas en la Fase 1. Opción A (T50). ARPSI de Azpeitia. PGRI 1 ^{er} ciclo	74
Figura 39.-	Actuaciones propuestas en la Fase 1. Opción B (T100). ARPSI de Azpeitia. PGRI 1 ^{er} ciclo	75
Figura 40.-	Actuaciones propuestas en la Fase 2. Opción A (T50). ARPSI de Azpeitia. PGRI 1 ^{er} ciclo	76
Figura 41.-	Actuaciones propuestas en la Fase 2. Opción B (T100). ARPSI de Azpeitia. PGRI 1 ^{er} ciclo	76
Figura 42.-	Actuaciones propuestas en la Fase 3. Opción A (T50). ARPSI de Azpeitia. PGRI 1 ^{er} ciclo	76
Figura 43.-	Actuaciones propuestas en la Fase 3. Opción B (T100). ARPSI de Azpeitia. PGRI 1 ^{er} ciclo	77
Figura 44.-	Actuaciones propuestas en la Fase 4. Opción A (T50). ARPSI de Azpeitia. PGRI 1 ^{er} ciclo	77
Figura 45.-	Actuaciones propuestas en la Fase 4. Opción B (T100). ARPSI de Azpeitia. PGRI 1 ^{er} ciclo	77
Figura 46.-	Actuaciones propuestas en la Fase 5. Opción A (T50). ARPSI de Azpeitia. PGRI 1 ^{er} ciclo	78
Figura 47.-	Actuaciones propuestas en la Fase 5. Opción B (T100). ARPSI de Azpeitia. PGRI 1 ^{er} ciclo	78

Figura 48.-	Vista del río Urola Aguas abajo de la confluencia con el río Ibaieder. Muros laterales e islas de vegetación.....	80
Figura 49.-	Vista de los tubos de drenaje, zona potencial para la nidificación del avión zapador.	80
Figura 50.-	Río Ibaieder, tramo 1 aguas abajo, tramo 2 central y tramo 3 aguas arriba	80
Figura 51.-	Puente de Amube. Elemento patrimonial calificado.	81
Figura 52.-	Entorno del río Errezil. Azud existente y vegetación de ribera en buen estado	82
Figura 53.-	Izquierda: Tramo encauzado a naturalizar. Derecha: Estado del río Ibaieder aguas abajo del tramo encauzado donde la fijación del lecho está rota.	83
Figura 54.-	Actuaciones en el núcleo urbano de Azpeitia y ubicación de fotografías posteriores	85
Figura 55.-	Actuaciones en el río Ibaieder y ubicación de fotografías posteriores.....	86
Figura 56.-	Actuaciones en el río Errezil y ubicación de fotografías posteriores	88
Figura 57.-	Reducción de los daños económicos con la implantación de las actuaciones previstas en el ARPSI de Azpeitia	91
Figura 58.-	Clasificación del suelo en Azpeitia (Fuente: UDALPLAN).....	93
Figura 59.-	Ámbitos de actuación del ARPSI de Gernika.....	96
Figura 60.-	Azud de Urbietta.....	97
Figura 61.-	Encauzamiento actual y puente de San Bartolomé	97
Figura 62.-	Puente de Rentería	98
Figura 63.-	Zona de cierre del muro en MI bajo el paso de la BI-635.....	98
Figura 64.-	Actuaciones propuestas para la Fase 1. Opción A. ARPSI de Gernika. PGRI 1º ciclo	98
Figura 65.-	Actuaciones propuestas para la Fase 1. Opción B. ARPSI de Gernika. PGRI 1º ciclo	98
Figura 66.-	Actuaciones propuestas para la Fase 1. Opción C. ARPSI de Gernika. PGRI 1º ciclo	99
Figura 67.-	Actuaciones propuestas para la Fase 1. Opción D. ARPSI de Gernika. PGRI 1º ciclo	99
Figura 68.-	Actuación opción A (PI Txaporta)	99
Figura 69.-	Actuación opción B (PI Txaporta)	99
Figura 70.-	Actuaciones propuestas para la Fase 2. Opción A. ARPSI de Gernika. PGRI 1º ciclo	100
Figura 71.-	Actuaciones propuestas para la Fase 2. Opción B. ARPSI de Gernika. PGRI 1º ciclo	100
Figura 72.-	Tramo del río Oka encauzado a su paso por la zona urbana de Gernika	103
Figura 73.-	Higuera implantada en el muro lateral del tramo encauzado	103

Figura 74.-	Ejemplar aislado de aliso en margen izquierda junto a los pabellones industriales y margen derecha desprovista de vegetación propia de ribera con proliferación de bardas.	103
Figura 75.-	Canal del Corte de la Ría limitado entre motas a ambos lados.....	104
Figura 76.-	Propuesta de actuaciones Fase 1	107
Figura 77.-	Puente de Zubialde Kalea a eliminar.	108
Figura 78.-	Zona a disponer muro en MD aguas arriba del puente de la c/Zubialde	108
Figura 79.-	Zona de cierre del muro en MI bajo el paso de la BI-635.....	108
Figura 80.-	Muros propuestos de 1 m de altura	109
Figura 81.-	Croquis del parque fluvial y la permeabilización del terraplén de la BI-635	110
Figura 82.-	Canal paralelo al terraplén de la BI-635.....	110
Figura 83.-	Cauce existente y pradera aguas arriba del terraplén de la BI-635.....	110
Figura 84.-	Paso bajo la BI-635	110
Figura 85.-	Zona de acceso del agua PK 4+800.....	110
Figura 86.-	Cierre del paso bajo la BI-635	111
Figura 87.-	Mota lateral a la calzada de enlace a la BI-635	111
Figura 88.-	Reducción de los daños económicos con la implantación de las actuaciones previstas en el ARPSI de Gernika.....	116
Figura 89.-	Ámbitos de actuación y daños en el ARPSI de Galindo.....	118
Figura 90.-	Carrizal aguas arriba de la confluencia con el río Granada antes de la recta del Max Center	120
Figura 91.-	Cobertura río Granada en Trápaga	121
Figura 92.-	Cobertura río Granada en Bº Churruca en Ortuella	121
Figura 93.-	Especies invasoras identificadas en campo; caña común (<i>Arundo donax</i>) y plumero de la pampa (<i>Cortaderia selloana</i>)	121
Figura 94.-	Camino de tierra existente en margen derecha donde se dispondrá mota de 0,5 - 1,2 m de alto.....	123
Figura 95.-	Punto de cierre de la mota con el estribo de la A-8 y zona para la disposición de muro. Se recomienda cerrar hasta tablero	123
Figura 96.-	Zona de cierre con la A-8 mediante mota	124
Figura 97.-	Zona de encuentro con la pasarela actual existente	124
Figura 98.-	Zona a disponer mota hasta el encuentro con el puente de la N-634 ...	124
Figura 99.-	Enlace del Max Center, zona de cierre a la A-8. Posibilidad de barreras móviles	124
Figura 100.-	Zona a disponer mota aguas abajo del puente de la calle Ametzaga ...	125
Figura 101.-	Pabellón y muro existente aguas arriba del puente de la calle Ametzaga	125
Figura 102.-	Actuaciones propuestas en la Fase 1. ARPSI de Galindo	126
Figura 103.-	Actuaciones propuestas en la Fase 2. ARPSI de Galindo	128

Figura 104.- Zona verde a restaurar. Estudio hidráulico y memoria ambiental del río Granada a su paso por el sector El Juncal SI_JU_UB01 en el Valle de Trápaga.....	128
Figura 105.- Sección tipo del área a restaurar	129
Figura 106.- Actuaciones propuestas en la Fase 2. ARPSI de Galindo (continuación) 129	
Figura 107.- Puente de la c/Bº de Trápaga a sustituir por la obstrucción que causa.....	130
Figura 108.- Zona de cauce a acondicionar.....	131
Figura 109.- Pasarela de acceso al taller Aljama.....	131
Figura 110.- Pasarela del parque de Arkotxa vista desde aguas abajo.....	132
Figura 111.- Aspectos ambientales tenidos en cuenta. ARPSI de Galindo.	134
Figura 112.- Río Galindo a la altura de Megapark. Zona alta del tramo objeto de análisis en la Fase 1	135
Figura 113.- Tramo medio del Galindo dentro de la Fase 1. A la izquierda zona ajardinada junto al río, a la derecha desembocadura del arroyo Ballonti	135
Figura 114.- Río Galindo a la altura del polígono industrial Aparcabisa. En tramos el río está completamente cubierto por zarzas	136
Figura 115.- Arroyo Granada a la altura de Desguaces Correa	137
Figura 116.- Cobertura del arroyo Granada a la altura de los pabellones de Bombardier	137
Figura 117.- Reducción de los daños económicos con la implantación de las actuaciones previstas en el ARPSI de Galindo.....	139
Figura 118.- Ámbitos de actuación del ARPSI de Bakio	142
Figura 119.- Tramo medio del ARPSI. Zona que se corresponde con la mancha definida en el PTS de ríos como “Márgenes con vegetación bien conservada”. Aguas abajo del puente de la calle Ibaitorre.	143
Figura 120.- Arroyo Oxinaga	144
Figura 121.- Arroyo Seubeerreka	144
Figura 122.- Planta de actuaciones en el río Estepona (SCIA SL).....	145
Figura 123.- Infografía del proyecto, perspectiva aérea desde la desembocadura del río Estepona (SCIA SL)	145
Figura 124.- Diferentes fases del proyecto. ARPSI de Bakio.	146
Figura 125.- Secciones tipo de las actuaciones previstas en el ARPSI de Bakio.....	147
Figura 126.- Reducción de los daños económicos con la implantación de las actuaciones previstas en el ARPSI de Bakio	149
Figura 127.- Actuaciones del plan de encauzamiento del río Cadagua en Zalla (2007)	151
Figura 128.- Ámbitos de actuación del ARPSI de Zalla-Güeñes. Daños correspondientes a la caracterización en el 1er ciclo, previos al proyecto de defensa de Mimetiz.	153
Figura 129.- Ámbitos de actuación del ARPSI de Zalla-Güeñes. Daños correspondientes a la inundabilidad vigente.	153

Figura 130.- Medidas opción A. Aranguren	154
Figura 131.- Medidas opción B. Aranguren	155
Figura 132.- Medidas opción C. Aranguren	155
Figura 133.- Márgenes del río Cadagua en Aranguren.....	156
Figura 134.- Medidas porpuestas en el ARPSI de Aranguren.....	158
Figura 135.- Reducción de los daños económicos con la implantación de las actuaciones previstas en el ARPSI de Zalla-Gueñes.....	160
Figura 136.- Conjunto de actuaciones del Plan general de encauzamiento (2010)...	162
Figura 137.- Ámbitos de actuación del ARPSI de Durango (Abadiño)	163
Figura 138.- Actuaciones propuestas en la Fase 1. Opción A. ARPSI de Durango - Abadiño. PGRI 1 ^{er} ciclo	164
Figura 139.- Actuaciones propuestas en la Fase 1. Opción B. ARPSI de Durango - Abadiño. PGRI 1 ^{er} ciclo	165
Figura 140.- Actuaciones propuestas en la Fase 1. Opción C. ARPSI de Durango - Abadiño. PGRI 1 ^{er} ciclo	165
Figura 141.- Actuaciones propuestas en la Fase 2. Opción A. ARPSI de Durango - Abadiño. PGRI 1 ^{er} ciclo	166
Figura 142.- Actuaciones propuestas en la Fase 2. Opción B. ARPSI de Durango - Abadiño. PGRI 1 ^{er} ciclo	166
Figura 143.- Actuaciones propuestas en la Fase 3. Opción A. ARPSI de Durango - Abadiño. PGRI 1 ^{er} ciclo	167
Figura 144.- Evolución del ARPSI Durango - Abadiño.....	169
Figura 145.- Encauzamiento del río Zaldu	170
Figura 146.- Río Ibaizabal. Vegetación de ribera y zona de laminación en la llanura.	170
Figura 147.- Río Zaldu aguas arriba del polígono industrial de Traña - Matiena.....	170
Figura 148.- Actuaciones propuestas en la Fase 1. ARPSI de Durango - Abadiño...	173
Figura 149.- Encaucamiento del río Zaldu. Traña-Matiena	174
Figura 150.- Paso a sustituir en zona industrial	175
Figura 151.- Puente de Astola, ojo de la margen izquierda colmatado	175
Figura 152.- Margen izquierda aguas arriba del puente con evidencias de erosión..	175
Figura 153.- Zona junto al Pol.Ind. Aliendalde	176
Figura 154.- Pabellones aguas abajo de la BI-3333	176
Figura 155.- Aspectos ambientales tenidos en cuenta y actuaciones planteadas en Durango (Abadiño)	177
Figura 156.- Reducción de los daños económicos con la implantación de las actuaciones previstas en el ARPSI de Durango (Abadiño)	179
Figura 157.- Modificación Puntual del Plan Parcial del Sector Padureta, en Iurreta (2020).....	182
Figura 158.- Ámbitos de actuación y daños en el ARPSI de Durango - Iurreta.....	183

Figura 159.- Denominación de las zonas analizadas y zonas inundables actuales en el ARPSI de Durango - Iurreta.....	184
Figura 160.- Vista del cauce del río Ibaizabal aguas arriba del puente de la variante de Durango	185
Figura 161.- Aliseda en buen estado en el cauce paralelo a la Av. Tabira. ZVBC.	185
Figura 162.- ferrería-molino de Arandia.....	185
Figura 163.- Azud bajo el puente del enlace de acceso a Durango	187
Figura 164.- Presión urbana en margen derecha aguas arriba del puente de la calle Fray Juan de Zumarraga	187
Figura 165.- Barandilla actual junto al bidegorri existente.....	188
Figura 166.- Actuaciones previstas en el ARPSI de Durango en la zona de Iurreta.	188
Figura 167.- Vista del cauce aguas arriba del puente de la Variante.	189
Figura 168.- Vista del cauce aguas arriba del puente de la Variante.	189
Figura 169.- Reducción de los daños económicos con la implantación de las actuaciones previstas en el ARPSI de Durango (Iurreta).	190
Figura 170.- Ámbito del Estudio Hidráulico de 2010	192
Figura 171.- Ámbitos de actuación del ARPSI de Tolosa	193
Figura 172.-	193
Figura 173.- Actuaciones propuestas en la Fase 1. Opción A. ARPSI Tolosa. PGRI 1 ^{er} ciclo.....	194
Figura 174.- Actuaciones propuestas en la Fase 1. Opción B. ARPSI Tolosa. PGRI 1 ^{er} ciclo.....	194
Figura 175.- Actuaciones propuestas en la Fase 1. Opción C. ARPSI Tolosa. PGRI 1 ^{er} ciclo.....	194
Figura 176.- Actuaciones propuestas en la Fase 2. Opción A. ARPSI Tolosa. PGRI 1 ^{er} ciclo.....	194
Figura 177.- Actuaciones propuestas en la Fase 2. Opción B. ARPSI Tolosa. PGRI 1 ^{er} ciclo.....	195
Figura 178.- Actuaciones propuestas en la Fase 2. Opción C. ARPSI Tolosa. PGRI 1 ^{er} ciclo.....	195
Figura 179.- Actuaciones propuestas en la Fase 2. Opción D. ARPSI Tolosa. PGRI 1 ^{er} ciclo.....	195
Figura 180.- Actuaciones propuestas en la Fase 3. Opción A. ARPSI Tolosa. PGRI 1 ^{er} ciclo.....	195
Figura 181.- Actuaciones propuestas en la Fase 4. Opción A. ARPSI Tolosa. PGRI 1 ^{er} ciclo.....	195
Figura 182.- Vista hacia aguas abajo del PK 34+420 del río Oria.....	197
Figura 183.- Muro con tubos de drenaje en los que anida el avión zapador en el río Oria, PK 34+289	197
Figura 184.- Vegetación desarrollada en la margen izquierda del río Oria, PK 34+289	197
Figura 185.- Muros con presencia de avión zapador aguas arriba de la plaza de toros	198

Figura 186.-	Puente de Navarra, Mercado del Tinglao Molino de Arriba y Ayuntamiento junto al río Oria.....	198
Figura 187.-	Pasarela peatonal situada en el río Zelai junto a la Casa de la Cultura.	199
Figura 188.-	Ubicación en planta de las actuaciones y de las fotografías posteriores	201
Figura 189.-	Ejemplar de sauce blanco (Salix alba) en barra de la margen izquierda, vegetación que ha colonizado una isla y una barra en margen derecha. Muro usado como zona de nidificación por el avion zapador.	204
Figura 190.-	Reducción de los daños económicos con la implantación de las actuaciones previstas en el ARPSI de Tolosa	205
Figura 191.-	Actuaciones del proyecto de acondicionamiento del arroyo San Juan (2009).....	207
Figura 192.-	Ámbitos de actuación del ARPSI de Laudio	208
Figura 193.-	Actuaciones opción A. ARPSI de Laudio (centro urbano). PGRI 1 ^{er} ciclo.	209
Figura 194.-	Actuaciones opción B. ARPSI de Laudio (centro urbano). PGRI 1 ^{er} ciclo.	209
Figura 195.-	Actuaciones opción C. ARPSI de Laudio (centro urbano). PGRI 1 ^{er} ciclo.	210
Figura 196.-	Actuaciones opción A. ARPSI de Laudio (Santa Cruz). PGRI 1 ^{er} ciclo.	210
Figura 197.-	Actuaciones opción A. ARPSI de Laudio (Arakaldo-Areta)	211
Figura 198.-	Actuaciones opción B. ARPSI de Laudio (Arakaldo-Areta)	211
Figura 199.-	Imágenes del río Nerbioi en el núcleo urbano de Laudio	212
Figura 200.-	Arroyo Sapuela, en la desembocadura en el Nerbioi (en la imagen de la izquierda se observa la cobertura del cauce) y aguas arriba, encauzado.	213
Figura 201.-	Arroyo Aldaikoerreka, también canalizado, en la desembocadura en el Nerbioi.....	213
Figura 202.-	Tramo final de a fase 1 con un mayor grado de naturalidad	213
Figura 203.-	Nerbioi a su paso por el ámbito de la fase 2. Se observa la banquetta de aguas bajas y la escollera y muro de contención junto al paseo de la margen derecha.	214
Figura 204.-	Nerbioi a su paso por barrio de Santa Cruz. Tramo modificado con taludes de escollera.	214
Figura 205.-	Actuaciones propuestas. ARPSI de Laudio/Llodio en el entorno del río Nerbioi. Los azudes señalados como a demoler son solo los de mayor entidad.	216
Figura 206.-	Actuaciones en Laudio. Inicio aguas abajo – Puente de Altzarrate.....	216
Figura 207.-	Propuesta del nuevo puente de Altzarrate. Proyecto desglosado del Puente de Altzarrate Llodio.	217
Figura 208.-	Azudes a regularizar.....	217
Figura 209.-	Actuaciones en Laudio. Puente de Altzarrate-Pasarela José Arrue- Calle Doctor Fleming- Arroyo Inarrondo	217

Figura 210.- Sección tipo doble cauce.....	218
Figura 211.- Actuaciones en Laudio. Tramo Arroyo Inarrondo- Arroyo Malcuarto.....	218
Figura 212.- Actuaciones propuestas. ARPSI de Laudio. Entorno del arroyo San Juan.	219
Figura 213.- Sección tipo propuesta para el arroyo San Juan.	219
Figura 214.- Reducción de los daños económicos con la implantación de las actuaciones previstas en el ARPSI de Laudio	221
Figura 215.- Ámbitos de actuación y daños en el ARPSI de Balmaseda	223
Figura 216.- Vista del río Cadagua en el entorno urbano de Balmaseda	224
Figura 217.- Molino de la Mimbrera	225
Figura 218.- Puente Viejo	225
Figura 219.- Algunos de los azudes existentes en el tramo	226
Figura 220.- Typha latifolia (Espadaña) presente en orillas y pequeñas islas aguas abajo del azud del puente viejo	226
Figura 221.- Arundo donax (caña común) y Phyllostachys sp. (Bambú).	226
Figura 222.- Actuaciones propuestas en la Fase 1. ARPSI de Balmaseda.....	228
Figura 223.- Propuesta de actuaciones en la Fase 2. ARPSI de Balmaseda.....	230
Figura 224.- Vista desde aguas arriba del puente Viejo en Balmaseda; viviendas en margen derecha	231
Figura 225.- Azudes sucesivos de la ferrería de Laiseca. El azud de aguas abajo del PK 31+254 (izda.) se elimina, el azud de aguas arriba, se rebaja 1 m para mantener la derivación lateral donde se conserva la toma y vertido	231
Figura 226.- Edificios sobre el cauce en la avenida Encartaciones.....	232
Figura 227.- Zonas entre edificaciones con posibles disposiciones de defensas.....	232
Figura 228.- Río Cadagua, valores patrimoniales y paisajísticos	233
Figura 229.- Aspectos ambientales tenidos en cuenta. ARPSI de Balmaseda.....	235
Figura 230.- Reducción de los daños económicos con la implantación de las actuaciones previstas en el ARPSI de Balmaseda	236
Figura 231.- Ámbitos de actuación y daños en el ARPSI de Andoain	239
Figura 232.- Tramo aguas abajo del puente de la calle Zumea. El río discurre entre muros, la vegetación se desarrolla en los depósitos a pie de muro, sominando los sauces, algunos de porte arbóreo.....	240
Figura 233.- Aguas abajo de la pasarela peatonal que da acceso a las instalaciones deportivas. La margen izquierda presenta vegetación mejor desarrollada que la margen derecha.....	240
Figura 234.- Aguas arriba del puente del paseo Txistoki. La margen derecha presenta vegetación arbolada de gran porte en talud sobre muro.....	241
Figura 235.- Aguas abajo del azud de Bazkardo, depósitos en el cauce cubiertos con vegetación arbustiva dominada por sauces.....	241
Figura 236.- Grandes plátanos en la margen izquierda aguas arriba del azud de Bazkardo	241

Figura 237.- En zonas desprovistas de vegetación de ribera se detecta presencia de <i>Fallopia japonica</i> (Barrio de Bazkardo, junto al grupo de viviendas Calonge).....	241
Figura 238.- Vista de la Margen izquierda dominada por plátanos de gran porte desde Bordaberri. Presencia de Bambú entre plátanos y huertas.	242
Figura 239.- Aguas abajo del puente del paseo Txintoki. Aguas abajo del Puente de la N-I dominan los grandes plátanos en ambas márgenes.	242
Figura 240.- Planta general de las actuaciones en el tramo alto de la regata Ziako..	243
Figura 241.- Planta general de las actuaciones en el tramo bajo de la regata Ziako.	244
Figura 242.- Sección tipo del nuevo cauce abierto de la regata Ziako	244
Figura 243.- Actuaciones propuestas en la Fase 1. ARPSI de Andoain.....	245
Figura 244.- Reducción de los daños económicos con la implantación de las actuaciones previstas en el ARPSI de Andoain	246
Figura 245.- Planta de daños anuales medios.....	248
Figura 246.- Zonas inundables actuales y delimitación de fases en el ARPSI de Bergara	248
Figura 247.- Puente Sanantonabat.....	249
Figura 248.- Margen derecha del río Deba	249
Figura 249.- Aguas arriba del puente Goiauzoa. La vegetación de ribera mejora, especialmente en la margen izquierda y aguas arriba del pabellón que se ve en la imagen.	249
Figura 250.- Tramos sin vegetación en margen derecha aguas abajo del puente Amillaga	249
Figura 251.- Vegetación de ribera en buen estado aguas arriba del puente Amillaga. En primer plano el puente viejo de Amillaga en desuso que se prevé demoler.	250
Figura 252.- Tramo entre el puente de Matxiategi y campo de fútbol. Márgenes modificadas con escasa vegetación, especialmente en margen derecha.	250
Figura 253.- Actuaciones propuestas en la Fase 0. ARPSI de Bergara	251
Figura 254.- Puente de la GI-2632 a sustituir	251
Figura 255.- Zona agrícola en margen izquierda y pabellones sobre el cacue en margen derecha aguas abajo del puente de la calle Amillaga.	253
Figura 256.- Vegetación de ribera en buen estado aguas arriba del puente Amillaga. En primer plano el puente viejo de Amillaga en desuso que se prevé demoler.	253
Figura 257.- Tramo entre el puente de Matxiategi y campo de fútbol. Márgenes modificadas con escasa vegetación, especialmente en margen derecha.	253
Figura 258.- Reducción de los daños económicos con la implantación de las actuaciones previstas en el ARPSI de Bergara	254
Figura 259.- Ámbitos de actuación y daños en el ARPSI de Gordexola-Sodupe	257
Figura 260.- Zonas inundables actuales y delimitación de fases en el ARPSI de Gordexola - Sodupe	258

Figura 261.- Zonas con Vegetación Bien Conservada. Puente BI-3641 (Izquierda) y Zaldu (derecha)	259
Figura 262.- Tramo urbano del río Herrerías	259
Figura 263.- Actuaciones propuestas en la Fase 1. ARPSI de Gordexola - Sodupe	262
Figura 264.- Puente de la estación, azud de La Conchita y estación de aforo	263
Figura 265.- Reducción de los daños económicos con la implantación de las actuaciones previstas en el ARPSI de Gordexola-Sodupe	264
Figura 266.- Planta de daños anuales medios.....	266
Figura 267.- Zonas inundables actuales y delimitación de fases en el ARPSI de Soraluze	266
Figura 268.- Aspecto de la vegetación desarrollada en los acarreo centrales del cauce del río Deba.....	267
Figura 269.- Edificios sobre el cauce (izquierda) y azud del Molino de Igareta (derecha)	267
Figura 270.- Propuesta de actuación en Soraluze	269
Figura 271.- Pasarela a sustituir. PK 2+060.	270
Figura 272.- Azud de Igareta a rebajar la cota PK 2+228, ámbito de retirada de acarreo bajo Zubi Nagusia.....	270
Figura 273.- Núcleo urbano de Soraluze, edificaciones que flanquean el cauce.	271
Figura 274.- Tramo aguas abajo del azud de Igareta, isla central e incipiente vegetación	271
Figura 275.- Tramo encauzado entre el puente Errekalde (pasarela peatonal) y el puente Santa Ana.....	271
Figura 276.- Reducción de los daños económicos con la implantación de las actuaciones previstas en el ARPSI de Soraluze	273
Figura 277.- Planta de daños anuales medios.....	276
Figura 278.- Zonas inundables actuales y delimitación de fases en el ARPSI de Beasain-Ordizia.....	277
Figura 279.- Tramo del río Oria encauzado, con ejemplares de aliso en la margen izquierda.....	277
Figura 280.- Comparación entre 1945 y 2018. Zona de Arama.	278
Figura 281.- Especies invasoras identificadas en el ARPSI de Beasain	279
Figura 282.- Edificios y pasarela peatonal a demoler.	280
Figura 283.- Paso peatonal y de vehículos a reponer.....	280
Figura 284.- Actuaciones propuestas en la Fase 1. ARPSI de Beasain - Ordizia	281
Figura 285.- Trazado del cauce Zaldibia, 1945 – 2018.	281
Figura 286.- Medidas propuestas el ámbito de polígonos industriales de Arama y Zaldibia.....	282
Figura 287.- Reducción de los daños económicos con la implantación de las actuaciones previstas en el ARPSI de Beasain-Ordizia.....	284
Figura 288.- Ámbitos de actuación del ARPSI de Igorre.....	286
Figura 289.- Ubicación en planta de actuaciones ARPSI de Igorre.....	289

Figura 290.- Reducción de los daños económicos con la implantación de las actuaciones previstas en el ARPSI de Igorre.....	291
Figura 291.- Peligrosidad del ARPSI de Alonsotegi y ubicación del arroyo AZordoiaga (punto 2).....	293
Figura 292.- Ubicación en planta de actuaciones ARPSI de Alonsotegi	294
Figura 293.- Tramo soterrado del río Azordoiaga.	295
Figura 294.- Salida de una de las coberturas actuales del río Azordoiaga.....	295
Figura 295.- Ámbito de actuación en el ARPSI de Lesaka.....	297
Figura 296.- Ámbito de actuación en el ARPSI de Doneztebe/Santesteban	302
Figura 297.- Trazado aproximado de la mota defensiva en la vega del río Baztán ...	303
Figura 298.- Puentes sobre el río Ezcurra y Bidasoa en la confluencia de ambos....	303
Figura 299.- Propuesta de ampliación del cauce en el río Ezcurra	304
Figura 300.- Clasificación del suelo en Doneztebe/Santesteban	307
Figura 301.- Ámbito de actuación en el ARPSI de Elizondo	310
Figura 302.- Río Baztán a la entrada de Elizondo	311
Figura 303.- Río Baztán en el núcleo urbano de Elizondo	311
Figura 304.- Puente sobre el río Baztán en la calle Giltxaurdi	311
Figura 305.- EDAR de Baztán desde el azud de aguas abajo	312
Figura 306.- Red Natura en la zona de actuación.....	314
Figura 307.- Clasificación del suelo en Elizondo.....	316

Índice de tablas

Tabla 1.-	Estado de los proyectos asociados a las propuestas de medidas estructurales.....	32
Tabla 2.-	Puentes del Patrimonio Cultural	45
Tabla 3.-	Estado ecológico actual y tras las medidas planteadas. ARPSI de Urumea.	46
Tabla 4.-	Resumen análisis de rentabilidad económica y valoración del impacto ambiental en el ARPSI de Urumea: (-) negativo, (=) neutro, (+) positivo, (++) muy positivo	49
Tabla 5.-	Efecto de la laminación del embalse de Añarbe en los caudales extremos de avenida.....	52
Tabla 6.-	Resumen de rentabilidad de las inversiones de las actuaciones incluidas en el PGRI 1º ciclo.....	59
Tabla 7.-	Estado ecológico actual y tras las medidas planteadas. ARPSI de Mugia.	62
Tabla 8.-	Resumen análisis de rentabilidad económica y valoración del impacto ambiental en el ARPSI de Mungia: (-) negativo, (=) neutro, (+) positivo, (++) muy positivo	70
Tabla 9.-	Resumen de rentabilidad de las inversiones de las actuaciones incluidas en el PGRI del 1er ciclo	79
Tabla 10.-	Estado ecológico actual y tras las medidas planteadas. ARPSI de Azpeitia.	84
Tabla 11.-	Resumen análisis de rentabilidad económica y valoración del impacto ambiental en el ARPSI de Azpeitia: (-) negativo, (=) neutro, (+) positivo, (++) muy positivo	91
Tabla 12.-	Resumen de rentabilidad de las inversiones de las actuaciones incluidas en el PGRI 1º ciclo.....	100
Tabla 13.-	Estado ecológico actual y tras las medidas planteadas. ARPSI de Gernika.	105
Tabla 14.-	Resumen análisis de rentabilidad económica y valoración del impacto ambiental en el ARPSI de Gernika: (-) negativo, (=) neutro, (+) positivo, (++) muy positivo	116
Tabla 15.-	Estado ecológico actual y tras las medidas planteadas. ARPSI de Galindo.	122
Tabla 16.-	Resumen análisis de rentabilidad económica y valoración del impacto ambiental: (-) negativo, (=) neutro, (+) positivo, (++) muy positivo	139
Tabla 17.-	Estado ecológico actual y tras las medidas planteadas. ARPSI de Bakio.	144
Tabla 18.-	Resumen análisis de rentabilidad económica y valoración del impacto ambiental en el ARPSI de Bakio: (-) negativo, (=) neutro, (+) positivo, (++) muy positivo	148
Tabla 19.-	Resumen de rentabilidad de las inversiones de las actuaciones incluidas en el PGRI 1º ciclo.....	154

Tabla 20.-	Estado ecológico actual y tras las medidas planteadas. ARPSI de Zalla-Güñez.....	157
Tabla 21.-	Resumen análisis de rentabilidad económica y valoración del impacto ambiental en el ARPSI de Zalla-Gueñes: (-) negativo, (=) neutro, (+) positivo, (++) muy positivo	159
Tabla 22.-	Resumen de rentabilidad de las inversiones de las actuaciones incluidas en el PGRI 1er ciclo.....	167
Tabla 23.-	Estado ecológico actual y tras las medidas planteadas. ARPSI de Durango zona de Abadiño.	172
Tabla 24.-	Resumen análisis de rentabilidad económica y valoración del impacto ambiental en el ARPSI de Durango (Abadiño): (-) negativo, (=) neutro, (+) positivo, (++) muy positivo* Referido al núcleo urbano, 50 en el resto. .	179
Tabla 25.-	Estado ecológico actual y tras las medidas planteadas. ARPSI de Durango (Iurreta).	186
Tabla 26.-	Resumen análisis de rentabilidad económica y valoración del impacto ambiental: (-) negativo, (=) neutro, (+) positivo, (++) muy positivo	190
Tabla 27.-	Resumen de rentabilidad de las inversiones de las actuaciones incluidas en el PGRI 1º ciclo.....	196
Tabla 28.-	Estado ecológico actual y tras las medidas planteadas. ARPSI de Tolosa.	200
Tabla 29.-	Resumen análisis de rentabilidad económica y valoración del impacto ambiental en el ARPSI de Tolosa: (-) negativo, (=) neutro, (+) positivo, (++) muy positivo.	205
Tabla 30.-	Resumen de rentabilidad de las inversiones de las actuaciones incluidas en el PGRI 1º ciclo.....	211
Tabla 31.-	Estado ecológico actual y tras las medidas planteadas. ARPSI de Laudio.	215
Tabla 32.-	Resumen análisis de rentabilidad económica y valoración del impacto ambiental en el ARPSI de Laudio: (-) negativo, (=) neutro, (+) positivo, (++) muy positivo.	220
Tabla 33.-	Estado ecológico actual y tras las medidas planteadas. ARPSI de Balmaseda.	226
Tabla 34.-	Resumen análisis de rentabilidad económica y valoración del impacto ambiental en el ARPSI de Balmaseda: (-) negativo, (=) neutro, (+) positivo, (++) muy positivo	235
Tabla 35.-	Estado ecológico actual y tras las medidas planteadas. ARPSI de Andoain.	242
Tabla 36.-	Resumen análisis de rentabilidad económica y valoración del impacto ambiental en el ARPSI de Andoain: (-) negativo, (=) neutro, (+) positivo, (++) muy positivo	245
Tabla 37.-	Estado ecológico actual y tras las medidas planteadas. ARPSI de Bergara.	250
Tabla 38.-	Resumen análisis de rentabilidad económica y valoración del impacto ambiental: (-) negativo, (=) neutro, (+) positivo, (++) muy positivo	254
Tabla 39.-	Estado ecológico actual y tras las medidas planteadas. ARPSI de Socupe-Gordexola.....	260

Tabla 40.-	Resumen análisis de rentabilidad económica y valoración del impacto ambiental: (-) negativo, (=) neutro, (+) positivo, (++) muy positivo	264
Tabla 41.-	Estado ecológico actual y tras las medidas planteadas. ARPSI de Soraluze.	268
Tabla 42.-	Resumen análisis de rentabilidad económica y valoración del impacto ambiental: (-) negativo, (=) neutro, (+) positivo, (++) muy positivo	273
Tabla 43.-	Estado ecológico actual y tras las medidas planteadas. ARPSI de Beasain-Ordizia.....	279
Tabla 44.-	Resumen análisis de rentabilidad económica y valoración del impacto ambiental: (-) negativo, (=) neutro, (+) positivo, (++) muy positivo	284
Tabla 45.-	Estado ecológico actual y tras las medidas planteadas. ARPSI de Igorre.	287
Tabla 46.-	Resumen análisis de rentabilidad económica y valoración del impacto ambiental en el ARPSI de Mungia: (-) negativo, (=) neutro, (+) positivo, (++) muy positivo (+++)	291
Tabla 47.-	Resultados Estudio Rentabilidad de la actuación.	299
Tabla 48.-	Descripción del medio	299
Tabla 49.-	Mejora sobre la población afectada (%) sobre la alternativa 1.	300

1 Introducción

El Real Decreto 903/2010, de 9 de julio, de evaluación y gestión de riesgos de inundación señala, en la Parte A de su Anexo, los componentes de los primeros planes de gestión del riesgo de inundación, indicando entre otros como contenido necesario, el *conjunto de programas de medidas, formadas éstas por medidas preventivas y paliativas, estructurales o no estructurales*.

En la Memoria de este PGRI, y en concreto en el Capítulo 12 bajo el epígrafe de “Programa de medidas para el segundo ciclo” se indica que el papel de las denominadas medidas estructurales, aún en combinación con otras actuaciones no estructurales, es fundamental para reducir el riesgo existente hasta niveles más asumibles. En esta línea, ya el Programa de Medidas del ciclo 2016-2021 del PGRI de esta Demarcación, plasmaba una serie de obras de defensa, consecuencia de una multitud de trabajos y estudios efectuados hasta la fecha, así como la regulación de usos en las áreas inundables.

En este PGRI se han propuesto, dentro de los límites presupuestarios existentes y priorizando aquéllas ARPSIs con un mayor riesgo para la salud humana, las actividades económicas, el patrimonio cultural y el medio ambiente, una serie de actuaciones que encajan dentro de la medida 14.03.02 denominada “*Medidas estructurales (encauzamientos, motas, diques, etc.) que implican intervenciones físicas en los cauces, aguas costeras y áreas propensas a inundaciones*”.

De este modo, en las fichas de cada una de las ARPSIs se incluye una aproximación, hasta donde en este momento de planificación es posible y la tipología del abanico de eventuales intervenciones lo permiten, de las características de las actuaciones que se proponen como opciones factibles. Este catálogo de actuaciones deberá ser posteriormente objeto, de acuerdo con la normativa vigente, de los correspondientes estudios de detalle y proyectos técnicos, antes de su ejecución sobre el terreno. El objetivo de esta aproximación, que incorpora también un análisis muy preliminar de afecciones ambientales esperables y de costes y rentabilidad, es únicamente, poder estimar una priorización de inversiones a este nivel de planificación. Obviamente, ni este análisis económico ni, mucho menos, el de afecciones ambientales de las diversas opciones sustituyen, en modo alguno, al que haya que realizar a nivel de los proyectos y de su tramitación administrativa, desde todas las normativas de aplicación.

Las actuaciones que implican intervenciones físicas en los cauces, arroyos de montaña, estuarios, aguas costeras y zonas inundables, tales como la construcción, modificación o desmantelamiento de estructuras o la modificación de los canales, la gestión dinámica de los sedimentos, los diques, etc., habrán de incluir, de acuerdo a lo establecido en el apartado I. h) 7. de la Parte A del Anexo del Real Decreto 903/2010, el estudio coste-beneficio que justifique la inclusión de las medidas estructurales en el plan de gestión del riesgo de inundación. A estos efectos, y como una medida más, el Plan incluye en su Programa de Medidas la elaboración de una guía técnica para la realización de estos estudios coste-beneficio de las infraestructuras.

Tal y como se indicaba más arriba, cabe destacar la obligatoriedad de someter, en caso necesario, cada uno de los posibles proyectos a la evaluación ambiental que marca la Ley 21/2013 de 9 de diciembre de Evaluación Ambiental, una vez superada la evaluación ambiental estratégica.

Por otro lado, este tipo de medidas, en caso de desarrollarse en un espacio natural protegido de la Red Natura 2000 deben cumplir lo establecido en la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad. En este sentido, son las Comunidades Autónomas, a través de lo establecido en el artículo 45 de esta Ley, las que fijarán las medidas de conservación necesarias de los espacios protegidos. Sobre estos espacios, las administraciones competentes tomarán las medidas apropiadas, para evitar en los espacios de la Red Natura 2000 el deterioro de los hábitat naturales y de los hábitat de las especies, así como las alteraciones que repercutan en las especies que hayan motivado la designación de estas áreas, en la medida en que dichas alteraciones puedan tener un efecto apreciable en lo que respecta a los objetivos de la presente ley.

Como continuación en las labores de protección de las masas de agua, al igual que la Red Natura, la Directiva Marco del Agua, a través de los Planes Hidrológicos de cuenca, establece para cada masa de agua unos objetivos medioambientales de estado y un plazo para alcanzarlos, en los que se tiene en cuenta la calidad físico química de las aguas y los valores biológicos e hidromorfológicos, esenciales para la determinación del estado, por lo que cualquier actuación que los degrade es incompatible con el Plan Hidrológico y sus objetivos.

Cada uno de los capítulos del presente anejo describe las medidas estructurales de un Área de Riesgo Potencial Significativo de Inundación. Las ARPSIs en las que se plantean estas actuaciones estructurales son aquellas con un mayor riesgo de inundación y en las que la intervención resulta más rentable desde el punto de vista económico y del impacto en la población. En la selección de estas actuaciones también se han tenido criterios ambientales y la alineación de las medidas con los objetivos del Plan Hidrológico de la DHC Oriental. El contenido de cada uno de los capítulos es el siguiente:

- **Necesidad de intervención:** se describen las afecciones a las personas y bienes producidas por los caudales de avenida en la situación actual y la necesidad de implementar medidas estructurales para lograr el objetivo deseable de mitigación del riesgo.
- **Antecedentes:** estudios y proyectos tenidos en cuenta a la hora de plantear las posibles medidas estructurales de defensa.
- **Periodos de retorno considerados:** objetivo de protección considerado de manera preliminar a partir del balance óptimo entre la inversión necesaria, la población defendida y los daños económicos evitados. Dicho objetivo podrá ser valorado nuevamente y ser objeto de ulterior definición en los proyectos que se aprueben, tras su tramitación reglamentaria.
- **Ámbito de actuación:** definición de zonas dentro del ARPSI que concentran la mayoría del riesgo y cuya solución pueda ser abordada de manera independiente.
- **Valoración de la idoneidad de las actuaciones incluidas en el PGRI 1er ciclo:** en los casos en los que estaba previstas actuaciones en el horizonte del primer ciclo que no han sido acometidas, se evalúa su idoneidad, proponiendo nuevas actuaciones en los ámbitos que se considere adecuado.
- **Principales valores naturalísticos y patrimoniales de los ámbitos de actuación:** Se destacan los principales valores en el ámbito de actuación previa a la definición de las eventuales medidas estructurales.

- **Eventuales medidas estructurales de defensa frente a inundaciones analizadas en el 2º ciclo del PGRI:** aproximación a las características de las actuaciones incluidas como la opción más factible, sin que ello exima de su posterior concreción a través de los correspondientes proyectos constructivos y de su tramitación administrativa en cumplimiento de la normativa de aplicación.
- **Diagnóstico territorial y del medio ambiente afectado:** características medioambientales de las zonas afectadas de manera significativa, con especial hincapié en la Red Natura 2000, e identificación de los probables efectos significativos en el medio ambiente, de forma que se verifique el cumplimiento de los objetivos ecológicos previstos en el Plan Hidrológico para las distintas masas de agua.
- **Coordinación y combinación de las posibles medidas estructurales de protección frente a inundaciones con las medidas no estructurales previstas en el PGRI:** sobre la observancia debida del principio general de respeto al medio ambiente, al objeto de evitar el deterioro injustificado del ecosistema fluvial, y como forma de potenciar las medidas de tipo no estructural contra las inundaciones, se incorpora un análisis sucinto de la planificación urbanística en cada ARPSI, de manera que sea posible atisbar ya aquellas zonas susceptibles de ser objeto de las medidas no estructurales de protección frente a inundaciones que el PGRI sistematiza en el Anejo 2, concretamente las referidas a las medidas de prevención, y dentro de estas las asociadas a la codificación 13.01.01.
- **Integración de las medidas estructurales en el Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental:** conforme al Real Decreto 903/2010, la elaboración de este PGRI se ha realizado en coordinación con la revisión del Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental (2016-2021). En este apartado, y con el fin de subrayar dicha coordinación, se indica, para el conjunto de eventuales opciones de medidas estructurales de protección frente a inundaciones, su integración en el Programa de Medidas de la planificación hidrológica.

La mayor parte de las medidas estructurales descritas en este anejo estaban contenidas en el PGRI del primer ciclo. Por un lado, algunas de estas medidas formaban parte del Programa de Medidas del ciclo 2016-2027 y, debido a que no fueron ejecutadas o su ejecución fue parcial, se han incorporado al Programa de Medidas del PGRI de segundo ciclo (en el capítulo 11 del proyecto de PGRI se explican los motivos por los que estas medidas no fueron ejecutadas completamente durante el primer ciclo, tal y como establecen la Directiva de Inundaciones y su transposición mediante Real Decreto 903/2010). Por otro lado, algunas medidas eran programadas por el PGRI del primer ciclo al horizonte de planificación 2022-2027, correspondiente al segundo ciclo del PGRI.

En consecuencia, las medidas que se describen en este anejo tienen grados de definición muy diferentes. Algunas de ellas se encuentran definidas con precisión en proyectos ya redactados y con diferente grado de tramitación. En otros casos, se están redactando proyectos basados en el contenido del presente anejo. Finalmente, algunas medidas estructurales tienen pendiente comenzar la redacción de los correspondientes proyectos, que deberá ser acometida a lo largo del segundo ciclo de implementación del PGRI.

En la siguiente tabla se resume el estado de las diferentes medidas en relación con el grado de avance de los proyectos de ejecución. La tabla también indica la relación con las medidas seleccionadas y las medidas incluidas en el Programa de Medidas del PGRI del primer ciclo.

CÓDIGO ARPSI	NOMBRE	RELACIÓN CON PRIMER CICLO	ESTADO PROYECTO
ES017-GIP-URU-01	Urumea	Medidas del PGRI de primer ciclo (horizonte 2016-2021) que pasan al PGRI de segundo ciclo con modificaciones.	Proyecto redactado y con declaración positiva de impacto ambiental
ES017-BIZ-BUT-03	Mungia	Medidas del PGRI de primer ciclo (horizonte 2016-2021) que pasan al PGRI de segundo ciclo con modificaciones.	Proyecto en redacción
ES017-GIP-URO-02	Azpeitia	Medidas del PGRI de primer ciclo (horizonte 2016-2021) que pasan al PGRI de segundo ciclo.	Proyecto en redacción
ES017-BIZ-OKA-01	Gernika	Medidas del PGRI de primer ciclo (horizonte 2016-2021) que pasan al PGRI de segundo ciclo.	-
ES017-BIZ-IBA-02	Galindo	Medidas del PGRI de primer ciclo (horizonte 2022-2027) que pasan al PGRI de segundo ciclo con modificaciones.	-
ES017-BIZ-BUT-04	Bakio	Nuevas medidas.	Proyecto en redacción
ES017-BIZ-6-1	Zalla-Güeñes	Nuevas medidas.	Proyecto en redacción
ES017-BIZ-9-1	Durango (Abadiño)	Medidas del PGRI de primer ciclo (horizonte 2016-2021) que pasan al PGRI de segundo ciclo con modificaciones.	Proyecto en redacción
ES017-BIZ-9-1	Durango (Iurreta)	Medidas del PGRI de primer ciclo (horizonte 2022-2027) que pasan al PGRI de segundo ciclo con modificaciones.	-
ES017-GIP-15-2	Tolosa	Medidas del PGRI de primer ciclo (horizonte 2016-2021) que pasan al PGRI de segundo ciclo con modificaciones.	Proyecto en redacción

CÓDIGO ARPSI	NOMBRE	RELACIÓN CON PRIMER CICLO	ESTADO PROYECTO
ES017-BIZ-10-1	Laudio/Llodio	Medidas del PGRI de primer ciclo (horizonte 2016-2021) que pasan al PGRI de segundo ciclo.	Proyecto redactado
ES017-BIZ-5-1	Balmaseda	Medidas del PGRI de primer ciclo (horizonte 2022-2027) que pasan al segundo ciclo con modificaciones.	-
ES017-GIP-15-3	Andoain	Nuevas medidas.	Proyecto en redacción
ES017-GIP-DEB-07	Bergara	Medidas del PGRI de primer ciclo (horizonte 2022-2027) que pasan al PGRI de segundo ciclo.	-
ES017-BIZ-7-1	Sodupe	Medidas del PGRI de primer ciclo (horizonte 2022-2027) que pasan al PGRI de segundo ciclo.	-
ES017-GIP-DEB-06	Soraluze	Medidas del PGRI de primer ciclo (horizonte 2022-2027) que pasan al PGRI de segundo ciclo.	Proyecto redactado en revisión
ES017-GIP-14-01	Beasain-Ordizia	Medidas del PGRI de primer ciclo (horizonte 2022-2027) que pasan al PGRI de segundo ciclo con modificaciones.	Proyecto en redacción
ES017-BIZ-2-1	Igorre	Nuevas medidas.	Proyecto redactado en revisión
ES017-NAV-8-1	Lesaka	Medidas del PGRI de primer ciclo que no se mantiene en el segundo ciclo.	-
ES017-NAV-5-1	Doneztebe / Santesteban	Medidas del PGRI de primer ciclo (horizonte 2022-2027) que pasan al PGRI de segundo ciclo.	-
ES017-NAV-2-1	Elizondo	Medidas del PGRI de primer ciclo (horizonte 2022-2027) que pasan al PGRI de segundo ciclo.	-
ES017-NAV-9-1	Bera	Actuaciones a definir durante ciclo 2022-2027	-

Tabla 1.- Estado de los proyectos asociados a las propuestas de medidas estructurales.

2 Coordinación y combinación de las posibles medidas estructurales de protección frente a inundaciones con las medidas no estructurales previstas en el PGRI

En la definición de las eventuales medidas estructurales de defensa frente a inundaciones del presente ciclo, es necesaria la coordinación con aquellas actuaciones no estructurales que conlleven una reducción del riesgo, destacando entre ellas la ordenación del territorio y los sistemas de alerta temprana.

2.1 Coordinación con ordenación del territorio

En relación con las medidas de defensa contra inundaciones de carácter normativo y la coordinación e integración llevadas a cabo entre este PGRI y el PHDC Oriental, merece la pena recordar aquí, al menos conceptualmente, que desde la planificación hidrológica aprobada por Real Decreto 400/2013, de 7 de junio, se han establecido una serie de limitaciones a los usos en la zona de policía del dominio público hidráulico inundable en función de la condición básica de suelo que tengan los terrenos sobre los que se pretende actuar, rural o urbanizado, limitaciones estas que por otra parte se ven ciertamente reforzadas ahora con la novedad incorporada a las disposiciones de carácter normativo del Plan Hidrológico (revisión 2016-2021) de establecer dichas limitaciones a los usos en toda la zona inundable, sin constreñirlas a los cien metros de policía del dominio público hidráulico, ello sin implicar per se la ampliación de la zona de policía de cauces y con la condición insoslayable de su control por las Administraciones competentes en ordenación del territorio y urbanismo.

Así, al objeto de mejorar la protección de personas y bienes y evitar el deterioro injustificado del ecosistema fluvial, las medidas estructurales de protección frente a inundaciones planteadas, habrán de suplementarse con medidas normativas (medidas no estructurales) en cuanto a limitaciones de usos en la zona inundable u otras de idéntico carácter sistematizadas en las medidas de prevención del Anejo 2.

La realidad urbanística en los ámbitos analizados hace que las medidas estructurales propuestas deban coordinarse con las medidas no estructurales de protección frente a inundaciones previstas en la planificación hidrológica.

2.2 Contribución de los sistemas de alerta temprana y otras medidas no estructurales en la mitigación del riesgo de inundación

Los sistemas de previsión y alerta constituyen un elemento clave en la gestión del riesgo de inundación al permitir reducir la vulnerabilidad del territorio expuesto mediante el aviso a la población y la actuación temprana y coordinada de los servicios de emergencia. Constituyen una opción muy deseable por su corto plazo de implantación y su reducido coste en relación a las intervenciones estructurales las cuales implican un cierto impacto ambiental que puede llegar a ser muy significativo.

Estos sistemas incorporan la posibilidad de simular la operación de embalses con órganos de desagüe controlables, interviniendo de forma activa en la regulación de los caudales máximos circulantes por la red fluvial, maximizando así las posibilidades de mitigación de los efectos adversos de las inundaciones.

URA, consciente de la necesidad de incrementar el tiempo de preaviso en un territorio en el que la respuesta hidrológica de las cuencas es rápida, 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 por la red fluvial de la CAPV, de manera que éstos puedan adelantar sus decisiones, y que permite optimizar la operación de algunos embalses (Añarbe e Ibaieder, entre otros) para adelantar o retrasar las sueltas de agua con el objetivo de reducir los caudales pico aguas abajo.

La evolución futura de los niveles es valorada mediante los umbrales de alerta predefinidos por la DAEM (amarillo, naranja y rojo), contrastados en las estaciones hidro-meteorológicas, de forma que puedan emitirse las alertas oportunas.

3 Propuesta de medidas de protección en el ARPSI de Urumea (ES017-GIP-17-1 y ES017-GIP-URU-01)

Estado: proyecto redactado y con declaración positiva de impacto ambiental

Inversión: 7,3 M€

3.1 Necesidad de intervención

El escenario de partida en el primer ciclo en las ARPSIS de ES017-GIP-17-1 y ES017-GIP-URU-01 eran inundaciones recurrentes y potencialmente muy graves motivadas por la superación de la capacidad del cauce por el caudal de avenida. En ES017-GIP-17-1, en las zonas urbanas de los barrios de Karabel y Portu se producían afecciones para un periodo de retorno de 10 años. Para esta recurrencia se afectaban ya las zonas industriales de Ibaiondo, Eziago y Ereñotzu. En el ARPSI de ES017-GIP-URU-01, la avenida de 10 años ocupaba la trama urbana de los barrios de Martutene, de Txomin y de Loiola, siendo la principal obstrucción al flujo en el río Urumea el puente de Martutene con un efecto de retención que produce una sobreelevación cuyo efecto se remonta aguas arriba.

Gracias a las actuaciones implementadas en este ámbito, el escenario de partida en el segundo ciclo difiere del descrito. Las zonas urbanas de los barrios de Karabel y Portu han alcanzado el nivel de protección frente a la avenida de 100 años, en el caso de Martutene, el nivel de defensa es para la avenida de 500 años y en los barrios de Txomin y Loiola se han desarrollado también actuaciones para reducir el riesgo de inundación. Esto hace que el daño medio esperado en el conjunto de las dos ARPSIS de 9,8 M€ (daño medio esperado ES017-GIP-17-1 = 3,0 M€; daño medio esperado ARPSI de ES017-GIP-URU-01 = 6,8 M€) y una población en riesgo de 800 hab/año (Población en riesgo Urumea-1= 100 hab/año; Población en riesgo Urumea-2= 700 hab/año). Pese a que estos valores suponen un descenso del 53 % en la población afectada y un 43 % en los daños medios anuales esperables, sigue siendo una de las áreas con más riesgo por inundación de la CAPV.

Aguas arriba de estas ARPSIS se encuentra situada la presa de Añarbe, que únicamente domina una cuarta parte de la superficie de la cuenca, lo que reduce las posibilidades de laminación.

En este escenario y considerando la presencia de un entorno urbano e industrial fuertemente consolidado, se plantea continuar con la estrategia de medidas estructurales en un cauce que busquen disminuir sustancialmente el riesgo por inundación con actuaciones basadas en la naturaleza encaminadas a mejorar además la funcionalidad y resiliencia del sistema fluvial.

3.2 Antecedentes

En el año 2004 el Departamento de Ordenación del Territorio y Medio Ambiente del Gobierno Vasco redactó el Estudio Hidráulico y de Ordenación del cauce del río Urumea entre su desembocadura y el Puente de Karabel con el objetivo de realizar un análisis del entorno del río desde el punto de vista hidráulico, medioambiental y urbanístico.

En el año 2012 se redacta el *Estudio de Estado Actual del Río Urumea entre su desembocadura en Donostia-San Sebastián y la zona de Altzueta-Eziago en Hernani*, con el fin de conocer como había cambiado la situación del río y sus llanuras.

En el año 2013 la Agencia Vasca del Agua encarga la redacción de varios estudios sobre distintos tramos del río Urumea con el objetivo de evaluar la situación futura del cauce y sus llanuras una vez ejecutado el planeamiento urbanístico previsto además de la obras de actuación definidas para el cauce del río Urumea desde el polígono industrial de Eziago en el municipio de Hernani hasta la Ciudad Jardín de Loiola en Donostia.

El ámbito de dichos estudios se corresponde con la división de actuaciones propuestas para el tramo del río Urumea desde la zona de Altzueta-Eziago en Hernani hasta su desembocadura en Donostia:

- Estudio hidráulico del nuevo encauzamiento del río Urumea en Ciudad Jardín de Loiola
- Estudio hidráulico del nuevo encauzamiento del río Urumea en Txomin
- Estudio hidráulico del nuevo encauzamiento del río Urumea en Antzita
- Estudio hidráulico del nuevo encauzamiento del río Urumea en Martutene
- Estudio hidráulico de la situación futura del río Urumea en el tramo entre Martutene y Ergobia
- Estudio hidráulico de la situación futura del río Urumea en el tramo entre el Puente de Ergobia y el Puente de Karabel en Hernani
- Estudio hidráulico de la situación futura del río Urumea en el polígono industrial de Eziago en Hernani

Dicha tramificación ha sido la empleada para la definición de ámbitos de actuación en el presente Plan de Gestión.

A finales del 2013 la Agencia Vasca del Agua aprueba inicialmente el Desglosado del Proyecto de defensa contra inundaciones del río Urumea a su paso por el barrio de Martutene en Donostia-San Sebastián con el fin de comenzar con la licitación de las obras a ejecutar en dicho ámbito. Dicho desglosado tiene su origen en el Proyecto de defensa contra inundaciones del río Urumea a su paso por el barrio de Martutene en San Sebastián (2009).

Con fecha 17 de julio de 2014 la Viceconsejería de Medio Ambiente formula la Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto de defensa contra inundaciones del río Urumea a su paso por el barrio de Martutene en Donostia-San Sebastián (Fase I), con carácter favorable, y en marzo de 2015 URA firma el contrato para su ejecución.

Durante el primer ciclo, se han llevado a cabo diferentes actuaciones en el ámbito del Urumea con un gran reflejo en la peligrosidad y riesgo de inundación:

- Sustitución del puente de Euskotren de Loiola. Finalización: 2013

<http://www.uragentzia.euskadi.eus/informacion/obras/euskotren/u81-000376/es/>

- Proyecto modificado de defensa contra inundaciones del río Urumea a su paso por el barrio de Martutene de Donostia-San Sebastian. Desglosado Fase 1. Finalización: Septiembre 2017

<http://www.uragentzia.euskadi.eus/informacion/obras/martutene/u81-000351/es/>

- Proyecto de derribo del actual puente de Karabel y construcción de uno nuevo (Hernani). Finalización: Octubre 2014

<http://www.uragentzia.euskadi.eus/informacion/obras/karabel/u81-000351/es/>

- Urbanización del Barrio de Karabel. Finalización: 2017
- Parque fluvial de Urumea Berri en Astigarraga. Finalización: 2019
- Urbanización del barrio de Txomin. Finalización: 2019

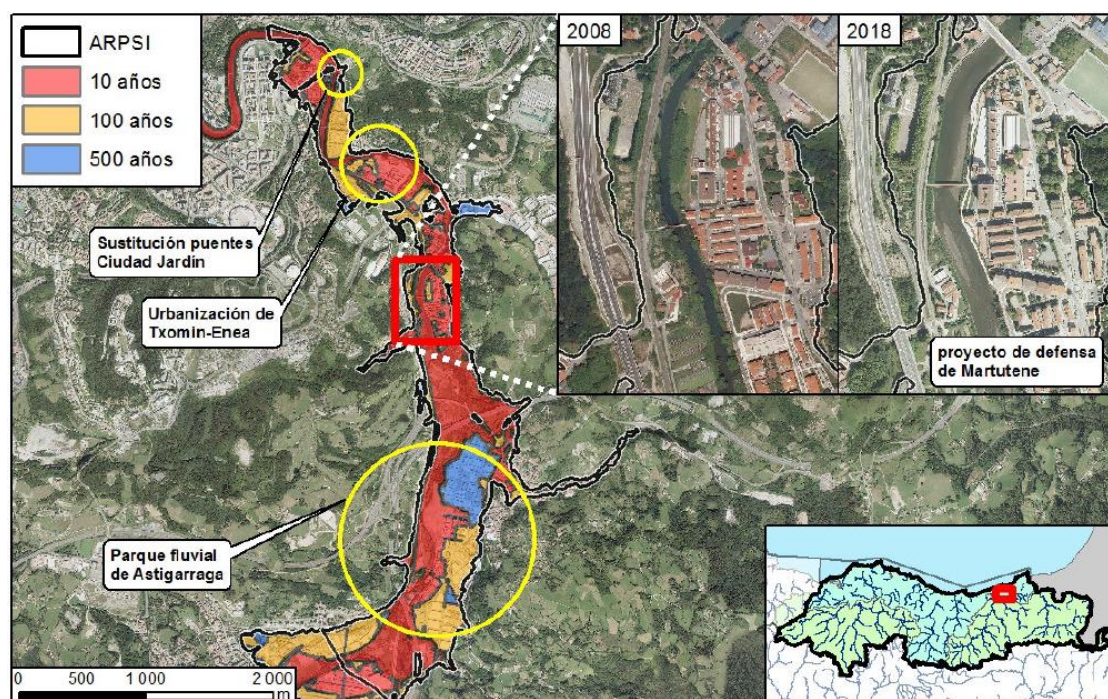


Figura 1.- Cambios en el ARPSI ES017-GIP-URU-01 durante el 1er ciclo de planificación

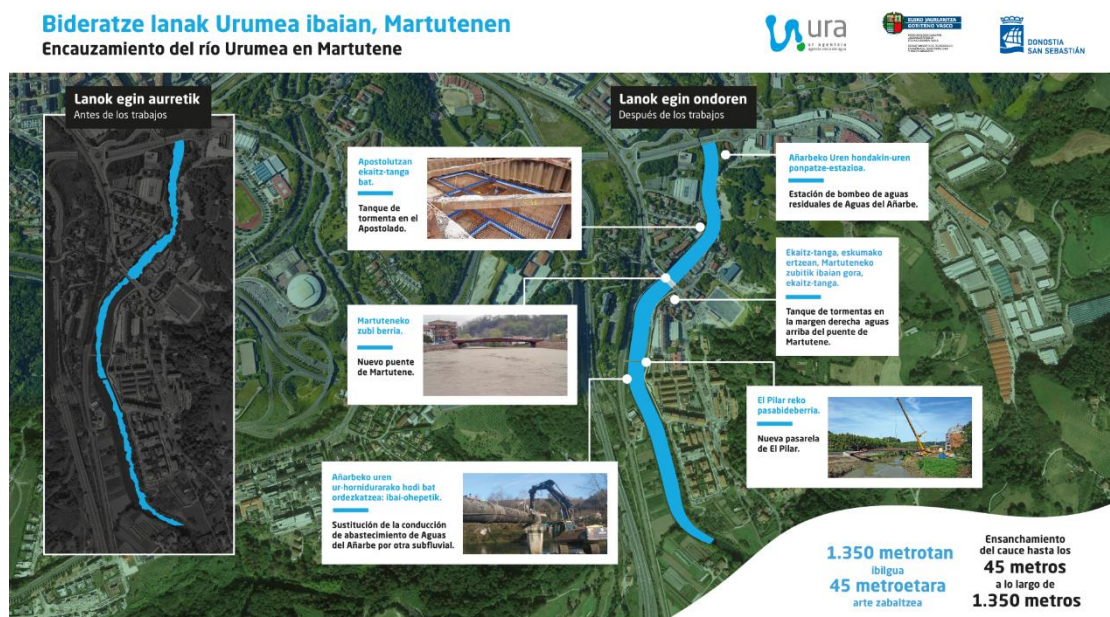


Figura 2.- Actuaciones realizadas dentro de la FASE II de defensa ante inundaciones del Urumea entre el puente de Martutene y el polígono 27

En el momento en el que el presente documento y el resto de documentación del PGRI de la DHC Oriental se someten a información pública, están siendo ejecutadas las actuaciones contenidas en la Fase II de defensa ante inundaciones del Urumea entre el puente de Martutene y el polígono 27. Está previsto que la ejecución de estas actuaciones finalice dentro del año 2021, antes del inicio del ciclo 2022-2027.

Las medidas estructurales de defensa que eventualmente se incorporan al Programa de Medidas para este ARPSI (ver apartado 3.7) se corresponden con el «Proyecto de defensa contra inundaciones del río Urumea en el tramo Akarregi-Ergobia». Este proyecto recibió aprobación inicial el 12 de noviembre de 2018 y fue sometido a información pública entre el 22 de noviembre de 2018 y el 7 de enero de 2019. Tras este trámite, el 22 de octubre de 2020 se formuló la declaración de impacto ambiental positiva al este proyecto, que fue aprobado definitivamente.

3.3 Periodos de retorno considerados

De manera preliminar, de acuerdo con los estudios y proyectos citados anteriormente, se parte de un objetivo de protección de 500 años de periodo de retorno.

Este periodo de retorno podrá ser objeto de ulterior definición en los proyectos que se aprueben, tras su tramitación reglamentaria.

3.4 Ámbito de actuación

En el caso del ARPSI de Urumea, para la definición de las eventuales medidas estructurales de protección frente a inundaciones se han definido los siguientes ámbitos que engloban la mayor parte del riesgo del ARPSI:

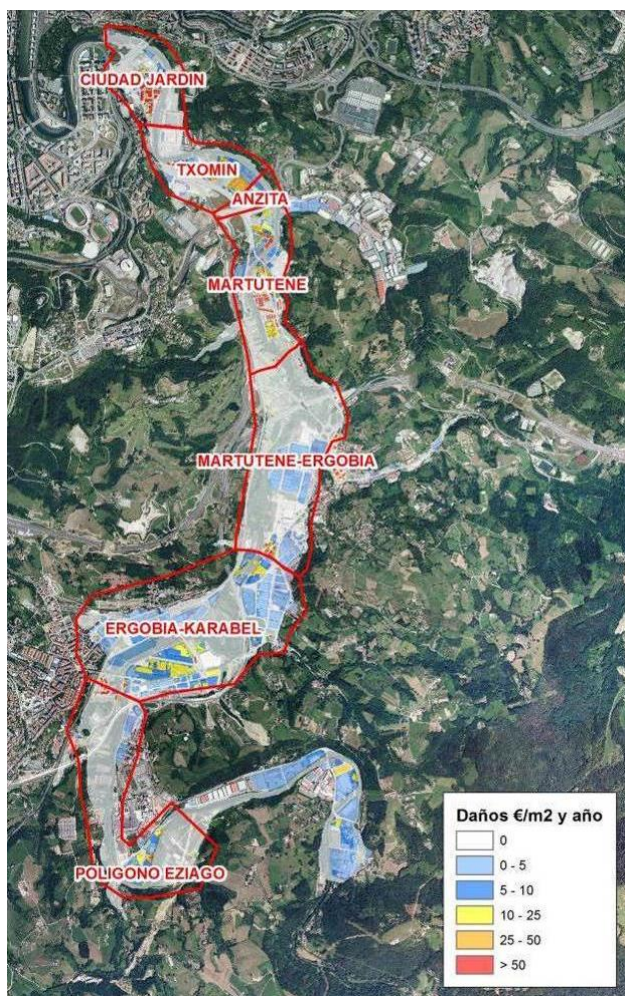


Figura 3.- Ámbitos de actuación del ARPSI de Urumea. Daños correspondientes a la caracterización en el 1er ciclo, previos a las actuaciones incluidas en el apartado de antecedentes.

1. Ciudad Jardín de Loiola: 14,42% del daño total.
2. Txomin: 8,05% del daño total.
3. Antzita: 0,18% del daño total.
4. Martutene: 16,00% del daño total.
5. Río Urumea entre Martutene y Ergobia: 4,75% del daño total.
6. Río Urumea entre el puente de Ergobia y el puente de Karabel en Hernani: 16,00 % del daño total.
7. Polígono industrial de Eziago en Hernani: 7,11% del daño total.

Analizados en detalle cada uno de ellos, y habiéndose implementado ya las actuaciones previstas en los ámbitos de:

- Ciudad Jardín
- Txomin
- Antzita
- Martutene
- Parque Hernani (Martutene – Ergobia)
- Bº de Karabel (Ergobia – Karabel)

En este ciclo se plantean actuaciones en el ámbito de Ergobia – Karabel

Las medidas estructurales de defensa contra inundaciones planteadas en este ámbito tienen también efectos positivos aguas arriba, donde no se prevén actuaciones estructurales, como es el caso del entorno del polígono industrial de Eziago en este ciclo de planificación. Aunque las actuaciones estructurales planteadas en la zona Ergobia-Karabel también darán lugar a una mejora de la situación en la zona de Eziago, la solución completa del problema de inundación en este segundo tramo deberá ser acometida en futuros ciclos de planificación.

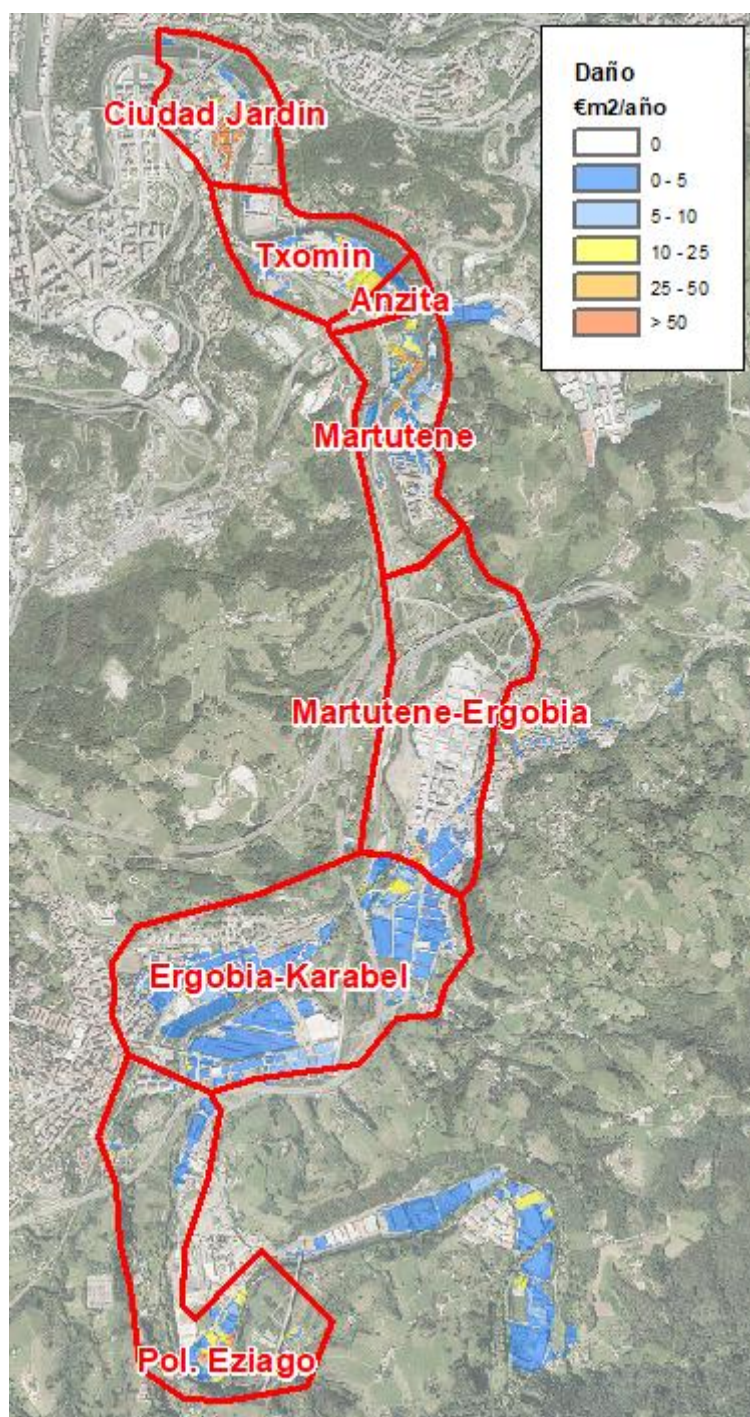


Figura 4.- Ámbitos de actuación del ARPSI de Urumea. Daños correspondientes a la inundabilidad vigente.

3.5 Valoración de la idoneidad de las actuaciones incluidas en el PGRI 1er ciclo

3.5.1 Resumen de las actuaciones incluidas en el PGRI 1er ciclo

Las imágenes siguientes ilustran las medidas estructurales de protección incluidas en el programa de medidas del PGRI del primer ciclo:



Figura 5.- Actuaciones propuestas para la Fase 1 Ciudad Jardín. Urumea. PGRI 1º ciclo



Figura 6.- Actuaciones propuestas para las Fase 2 y 3 Txomin y Antzita. Urumea. PGRI 1º ciclo



Figura 7.- Actuaciones propuestas para la Fase 4 Martutene. Urumea. PGRI 1º ciclo



Figura 8.- Actuaciones propuestas para la Fase 5 Martutene - Ergobia. Urumea. PGRI 1º ciclo



Figura 9.- Actuaciones propuestas para la Fase 6 Ergobia - Karabel. Urumea. PGRI 1º ciclo

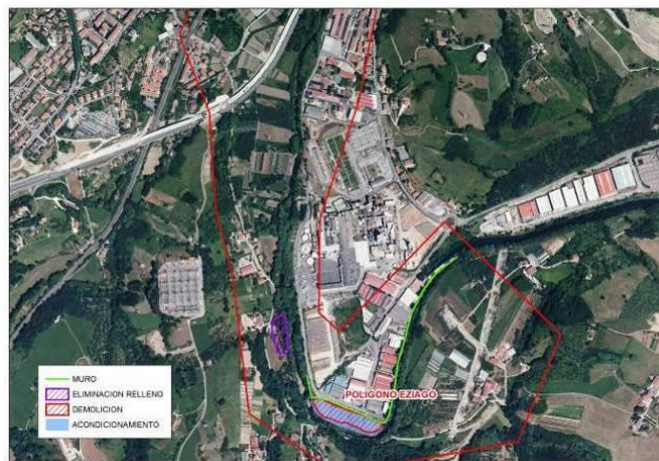


Figura 10.- Actuaciones propuestas para la Fase 7 Pol. Ziago. Urumea. PGRI 1º ciclo

3.5.2 Potenciales afecciones ambientales de las actuaciones del 1er ciclo

Entre las potenciales afecciones de las actuaciones incluidas, destacan como las relativas a la pérdida de bosque ripario que jalona el río. Pese a su estado degradado, es una banda de vegetación continua, con la excepción del tramo urbano. La adopción de taludes tendidos que posibilitan la implantación de especies propias del bosque de ribera y la utilización de técnicas de estabilización de bio ingeniería constituyen una oportunidad de mejora del estado actual.

Algunas de las actuaciones planteadas pueden afectar a las zonas de reproducción y producción de juveniles de salmón, y los pozos existentes son de especial interés para la acogida y estabulación de salmones adultos. Además, es posible que el sábalo se reproduzca en el área, de interés especial para la especie. Respecto a la avifauna auna de interés presente en las márgenes del río, se considera al avión zapador como la especie más vulnerable.

El resto de actuaciones planteadas para solucionar los problemas de inundaciones originarán efectos puntuales sobre la calidad de las aguas del río, con posibles aportes de sólidos, pero compatibles si se aplican las correspondientes medidas correctoras adecuadas.

3.6 Principales valores naturalísticos y patrimoniales de los ámbitos de actuación

Los principales valores naturalísticos a destacar en los tramos analizados son la presencia de manchas de vegetación de ribera destacando la aliseda cantábrica y de especies de fauna acuática como el salmón y el sábalo, de indudable interés e indicadores de una buena calidad de las aguas. El PTS de Ríos clasifica diversos tramo del río Urumea como Zonas con Vegetación Bien Conservada (ZVBC).

En cuanto a la naturalidad y estado de conservación de dicha vegetación de ribera hay que reseñar que, en general, las alisedas presentan alteraciones significativas en su composición a lo largo de todo el ámbito considerado, siendo especialmente abundante la presencia del plátano de sombra (*Platanus hispanica*), distribuido también regularmente a lo largo de todo el ámbito llegando a formar alineaciones monoespecíficas en el estrato arbóreo.

A pesar de las deficiencias estructurales y de composición de especies, estas masas de vegetación desempeñan un papel importante al constituir hábitat de multitud de especies que viven en las márgenes del río Urumea.

De forma concreta, en cada tramo:

Martutene - Ergobia

La vegetación existente en ambas márgenes está clasificada como hábitat de aliseda cantábrica 91E0*; no obstante, de acuerdo con la información obtenida “in situ”, se considera inadecuada esta clasificación dado que los plátanos son la principal especie que domina estas masas arbóreas, si bien ejercen su función ecológica en dichas márgenes.

Por otra parte, aunque el estudio de distribución del avión zapador (*Riparia riparia*)¹ indica que esta especie nidifica en diversos muros localizados a lo largo del tramo.

Puente de Ergobia – Puente de Karabel

la mitad del tramo situado aguas arriba presenta manchas de vegetación de ribera que configuran bosquetes de gran interés ecológico. En estas zonas se identifican algunos plátanos de sombra de elevado porte y sauces dominando la mayor parte de las manchas de vegetación. En la otra mitad restante del tramo, los plátanos se hacen cada vez más presentes desplazando a las especies autóctonas de ribera.

Por otro lado, entre el puente de Karabel y el puente que da acceso al núcleo urbano de Hernani se localizaron frezaderos de salmón.



Figura 11.- Márgenes con vegetación propia de ribera en buen estado e isla vegetada en el entorno del puente de Ibaiondo.

En relación con los puentes del tramo hay que tener en cuenta la información en materia de Patrimonio Cultural:

¹ Caracterización del hábitat reproductor del avión zapador (*Riparia riparia*) en la Vertiente Cantábrica del País Vasco. Sociedad de Ciencias Aranzadi, 2008.

DENOMINACIÓN	PROTECCIÓN ACTUAL	IMAGEN
Puente Ergobia	Calificado. Protección Especial. Camino de Santiago.	
Puente tranvía Donostia – Hernani	Propuesto para Protección Local	

Tabla 2.- Puentes del Patrimonio Cultural

3.6.1 Aspectos ambientales con potencial de mejora mediante actuaciones basadas en la naturaleza

- Mejorar el estado de las masas de aliseda (91E0*) hábitat de interés comunitario prioritario 91E0* Bosques aluviales de *Alnus glutinosa* y *Fraxinus excelsior* con la implantación de nuevos ejemplares en diferentes fases de desarrollo que aseguren la riqueza y resiliencia del sistema a largo plazo.
- Recuperación de laminación natural mediante la restauración de la funcionalidad del meandro de Akarregi.
- Identificación y eliminación de especies alóctonas e invasoras en especial de *Fallopia japonica*, *Buddleja davidii* y *Phyllostachys aurea* y *Cortaderia selloana*.


Figura 12.- Presencia de plátano de sombra (*Platanus hispanica*) y *Fallopia japonica*

Figura 13.- *Fallopia japonica* y fasa acacia (*Robinia pseudoacacia*).

- Mejora de la percepción social del entorno fluvial desarrollando espacios que permitan el acercamiento al sistema fluvial y su comprensión para fomentar su cuidado.

Se analiza a continuación, para las masas de agua presentes en el ARPSI Urumea, los efectos que tendrán la implantación de las futuras medidas estructurales sobre los objetivos ambientales de cada una de ellas.

Para llevar a cabo la evaluación se ha partido de los datos disponibles en el Plan Hidrológico del 3º ciclo de planificación. Para definir la situación final con la implementación de las medidas propuestas, se ha utilizado el criterio experto después de las visitas de campo.

	Código Masa de Agua	Estado o Potencial ecológico	Estado químico
Situación inicial sin medidas	ES111T018010	Bueno	Bueno
	ES018MAR002470	Bueno	Bueno
	ES018MAR002480	Bueno	No alcanza
	ES018MAR002491	Bueno	Bueno
Situación final con medidas	ES111T018010	Bueno	Bueno
	ES018MAR002470	Bueno	Bueno
	ES018MAR002480	Bueno	No alcanza
	ES018MAR002491	Bueno	Bueno

Tabla 3.- Estado ecológico actual y tras las medidas planteadas. ARPSI de Urumea.

Las intervenciones propuestas en el meandro de Akarregi supondrán la mejora del funcionamiento fluvial, con la generación de 2 balsas para anfibios y la plantación de vegetación de ribera, lo que potenciará la mejora de la biodiversidad y las funciones naturales del río, creando además un espacio de recreo que integrará el ámbito fluvial en el entorno y lo acercará a la población. Además, la ejecución de las actuaciones incluidas, supondrá de forma general una oportunidad de intervención para llevar a cabo actuaciones de control y/o erradicación de las especies exóticas y/o invasoras presentes en las diferentes masas de agua, al mismo tiempo que se mejora la vegetación de ribera del ecosistema fluvial mediante plantaciones de especies arbóreas y arbustivas del cortejo florístico de la aliseda cantábrica (Hábitat de Interés Comunitario 91E0*)

Por lo tanto, se concluye que, las medidas estructurales planteadas no generarán afecciones a las masas de agua analizadas, siendo algunas de ellas beneficiosas y cuya implementación supondrá mejoras del ecosistema fluvial.

3.7 Eventuales medidas estructurales de defensa frente a inundaciones analizadas en el 2º ciclo del PGRI

Tras el análisis preliminar de las eventuales medidas estructurales considerando aspectos tales como la componente hidráulica, el coste-beneficio, su rentabilidad económica e, incluso, aspectos ambientales, se prevén para el horizonte 2021 las siguientes medidas, las cuales deberán ser definidas, en su caso, en el desarrollo posterior del Proyecto Constructivo y ser sometidas a su correspondiente tramitación administrativa en cumplimiento de la legislación aplicable.

Proyecto de defensa contra inundaciones del río Urumea en el tramo Akarregi-Ergobia

Este ámbito del Urumea presenta inundaciones recurrentes y potencialmente muy graves motivadas por la superación de la capacidad del cauce por el caudal de avenida. Además, existen diversas estructuras sobre el cauce que producen una sobreelevación significativa de la lámina de agua.

En este escenario y considerando la presencia de un entorno urbano e industrial fuertemente consolidado, para disminuir sustancialmente el riesgo por inundación resulta indispensable la ejecución de medidas estructurales en un cauce que, además, se encuentra ya altamente antropizado.

Con el fin de lograr la defensa de este ámbito, se incorpora al programa de medidas la ejecución de las actuaciones descritas en el «Proyecto contra inundaciones del río Urumea en el tramo Akarregi-Ergobia», que puede consultarse en el siguiente enlace:

<https://www.uragentzia.euskadi.eus/proyecto-contra-inundaciones-del-rio-urumea-en-el-tramo-akarregi-ergobia/u81-000351/es/>

Las obras proyectadas están destinadas a la defensa contra inundaciones en los barrios Ergobia y Martindegi, en los términos municipales de Astigarraga y Hernani, respectivamente. Con este objetivo se ha previsto la realización de una serie de plataformas de aguas altas a diferentes cotas y la ampliación de las zonas más estrechas del cauce hasta un mínimo de 20 m. Así mismo, se ejecutará una corta semiseca en el meandro de Akarregi. Finalmente se procederá a la revegetación y restauración ambiental de toda la zona.

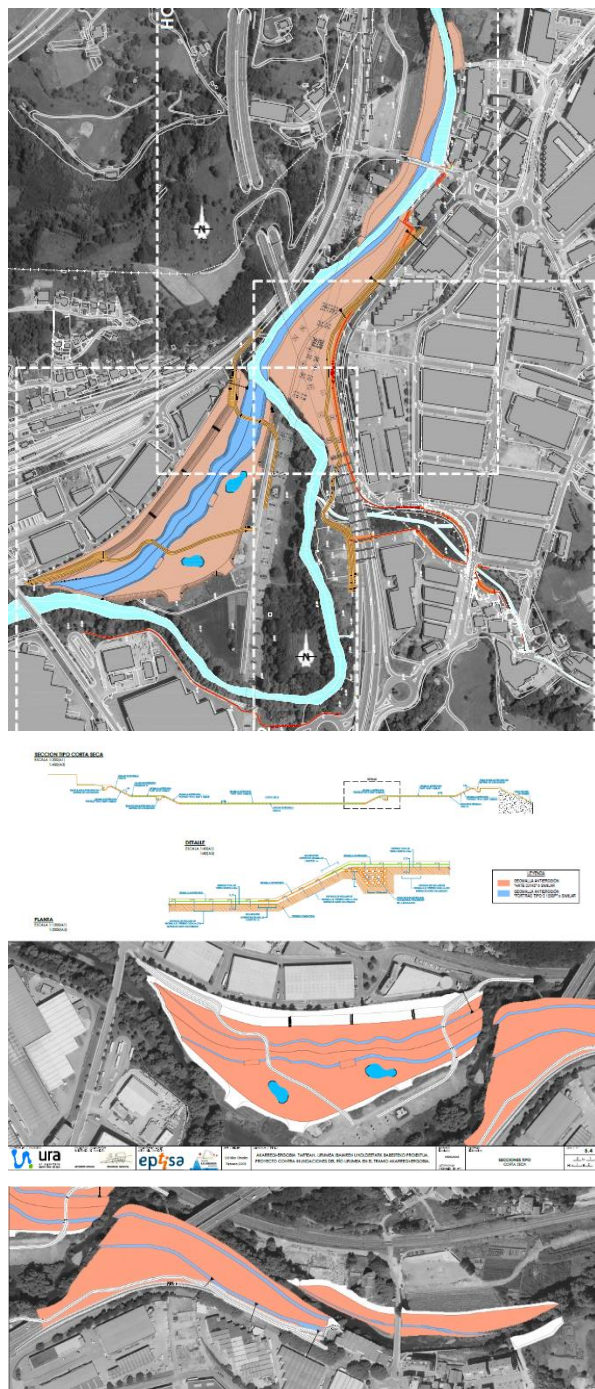


Figura 14.- Actuaciones en el meandro de Akarregi-Ergobia



Figura 15.- Puente de Ergobia

3.8 Diagnóstico territorial y del medio ambiente afectado

Se recogen una serie de consideraciones de índole ambiental a tener en cuenta en el desarrollo de los proyectos de las actuaciones incluidas tras conocer sus valores naturalísticos y aspectos de mejora:

- Se propondrán acciones que favorezcan la recuperación del hábitat faunístico en aquellos tramos donde se afecte al lecho del cauce actual, tales como el diseño de un lecho irregular, refugios, pozas, etc.
- Se adoptarán sistemas para evitar el aporte al cauce de aguas cargadas de sólidos en suspensión durante las obras, tales como la ejecución de las obras en seco mediante la construcción de ataguías, colocación de barreras filtrantes de sedimentos (sacos terreros, balas de paja, barreras de geotextil...)
- Se intentará afectar lo mínimo posible a la vegetación de ribera, afectando a aquellos ejemplares que sea estrictamente necesario. Se deberá realizar la integración paisajística de la zona afectada por las actuaciones planteadas y reposición de vegetación de ribera afectada. En la medida de lo posible se tenderá al diseño de soluciones “blandas” que posibiliten las actuaciones de revegetación, mediante siembras y plantaciones.
- Los taludes resultantes de los diferentes acondicionamientos propuestos serán, siempre que los condicionantes constructivos lo permitan, en terreno natural o en su defecto con escolleras lo más tendidas posibles que permitan su revegetación.
- En fase de proyecto se deberán especificar y tomar todas las medidas necesarias para evitar la dispersión de las especies invasoras presentes en el ámbito de estudio.
- Se deberá cumplir con lo dispuesto en la normativa vigente en materia de protección del suelo, en cuanto al procedimiento de obtención la Declaración de calidad del suelo en las parcelas inventariadas con suelos potencialmente contaminados en las que se actúe.
- Teniendo en cuenta que el puente de Ergobia se encuentra recogido en el inventario de Patrimonio Cultural de Gobierno Vasco, habrá que tener en cuenta la Ley6/2019, de 9 de mayo, de Patrimonio Cultural Vasco.

A continuación, se reflejan los valores ambientales cartografiados que se han tenido en cuenta y las actuaciones planteadas en los diferentes ámbitos y se realiza una serie de consideraciones (preventivas, correctoras y compensatorias) en relación con las previsibles afecciones que pudieran ocasionar algunas de las medidas propuestas, sin perjuicio de la evaluación ambiental de los proyectos que reglamentariamente proceda.

- En el tramo entre el puente de Ergobia y el de Karabel la mitad del tramo situado aguas arriba presenta manchas de vegetación de ribera que configuran bosquetes de gran interés ecológico. Además un pequeño tramo aguas arriba del puente de Akarregi conserva un bosque de ribera, en parte cartografiado como hábitat de interés comunitario prioritario 91E0* (Bosques aluviales de *Alnus glutinosa* y *Fraxinus excelsior*). En estas zonas se identifican algunos plátanos de sombra de elevado porte y sauces dominando la mayor parte de las manchas de vegetación. En la otra mitad restante del tramo, los plátanos se hacen cada vez más presentes desplazando a las especies autóctonas de ribera. Del mismo modo que en el tramo

anterior, las posibles afecciones a la vegetación de ribera se toman como oportunidad de mejora de la estructura de la vegetación riparia que, fortaleciendo el hábitat 91E0* que aguas arriba del puente de Ibaiondo se encuentra en un mejor estado de conservación.

La ejecución de las actuaciones previstas no afectará al lecho del cauce por lo que no se prevén afecciones a los frezaderos de salmón identificados entre el puente de Karabel y el puente que da acceso al núcleo urbano de Hernani.

El avión zapador se reproduce en el ámbito, sin embargo, el núcleo reproductor más importante se localiza aguas arriba del meandro de Akarregi, fuera del ámbito de estudio, y se localiza otro núcleo, más pequeño, en la margen derecha a la altura del puente de Ergobia, donde no están previstas actuaciones.

Las intervenciones propuestas en el meandro de Akarregi supondrán la mejora del funcionamiento fluvial, con la generación de 2 balsas para anfibios y la plantación de vegetación de ribera, lo que potencia la mejora de la biodiversidad y las funciones naturales del río, creando además un espacio de recreo que integre el ámbito fluvial en el entorno y lo acerque a la población. Además, la ejecución de las actuaciones incluidas, supondrán de forma generalizada una oportunidad de intervención para llevar a cabo actuaciones de control y/o erradicación de las especies exóticas y/o invasoras presentes en las diferentes masas de agua, al mismo tiempo que se mejora la vegetación de ribera del ecosistema fluvial mediante plantaciones de especies arbóreas y arbustivas del cortejo florístico de la aliseda cantábrica (hábitat de interés comunitario 91E0*).

Los trabajos que puedan originar mayor turbidez en el río, como la ejecución del aliviadero, la retirada del lezón en la zona más baja de la corta, y la ejecución de las plataformas a las cotas más bajas de la margen derecha e izquierda, tendrán en cuenta el periodo de freza e incubación del salmón (diciembre-marzo) y del sábalo (mayo-junio).

Considerando el alcance de las medidas planteadas, circunscritas a los ámbitos más urbanos del río, no es previsible que vayan a suponer un deterioro del potencial/estado ecológico de las masas de agua donde se ubican dichas medidas, ni que se comprometa la consecución de los objetivos ambientales que se establecen para estas masas.

3.9 Análisis coste-beneficio de las actuaciones

En la definición de las eventuales medidas de defensa y en diagnóstico territorial y del medioambiente afectado se analizan la viabilidad hidráulica, territorial y ambiental de las actuaciones de forma favorable. A continuación, se evalúa la rentabilidad económica y el efecto ambiental.

Ámbito	T protección (años)	Inversión (M€)	Beneficio (M€/año)	Índice B/C	VAN (M€)	Valoración ambiental
Fase 5. Ergobia – Karabel	500	7,3	1,66	5,80	43,33	++

Tabla 4.- Resumen análisis de rentabilidad económica y valoración del impacto ambiental en el ARPSI de Urumea: (-) negativo, (=) neutro, (+) positivo, (++) muy positivo

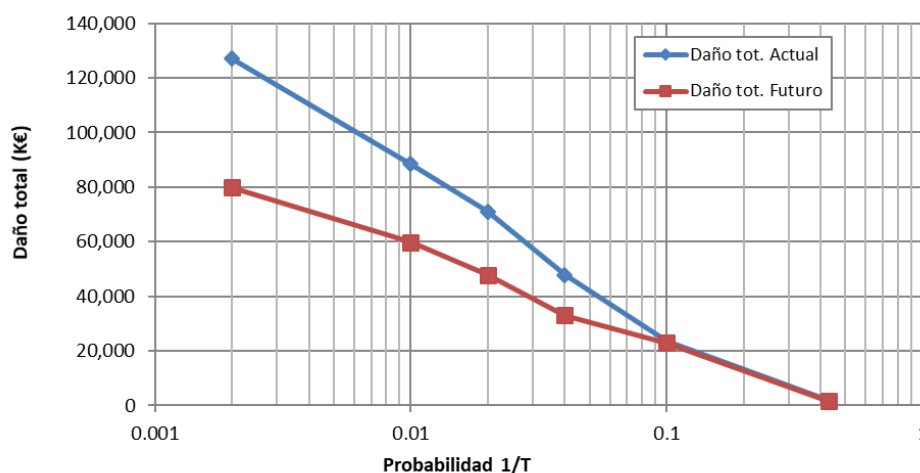


Figura 16.- Reducción de los daños económicos con la implantación de las actuaciones previstas en el ARPSI de Urumea

De acuerdo con estos resultados, las actuaciones planteadas tienen una buena rentabilidad económica.

3.10 Contribución de los sistemas de alerta temprana y otras medidas no estructurales en la mitigación del riesgo de inundación

Los sistemas de previsión y alerta constituyen un elemento clave en la gestión del riesgo de inundación al permitir reducir la vulnerabilidad del territorio expuesto mediante el aviso a la población y la actuación temprana y coordinada de los servicios de emergencia. Constituyen una opción muy deseable por su corto plazo de implantación y su reducido coste en relación a las intervenciones estructurales las cuales implican un cierto impacto ambiental que puede llegar a ser muy significativo.

Estos sistemas incorporan la posibilidad de simular la operación de embalses con órganos de desagüe controlables, interviniendo de forma activa en la regulación de los caudales máximos circulantes por la red fluvial, maximizando así las posibilidades de mitigación de los efectos adversos de las inundaciones.

URA, consciente de la necesidad de incrementar el tiempo de preaviso en un territorio en el que la respuesta hidrológica de las cuencas es rápida, 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 por la red fluvial de la CAPV, de manera que éstos puedan adelantar sus decisiones, y que permite optimizar la operación de algunos embalses, como es el caso de Añarbe, aguas arriba de las ARPSIs de Urumea, para adelantar o retrasar las sueltas de agua con el objetivo de reducir los caudales pico aguas abajo.

En febrero de 2014 se han redactado y aprobado las nuevas Normas de Explotación del embalse de Añarbe.

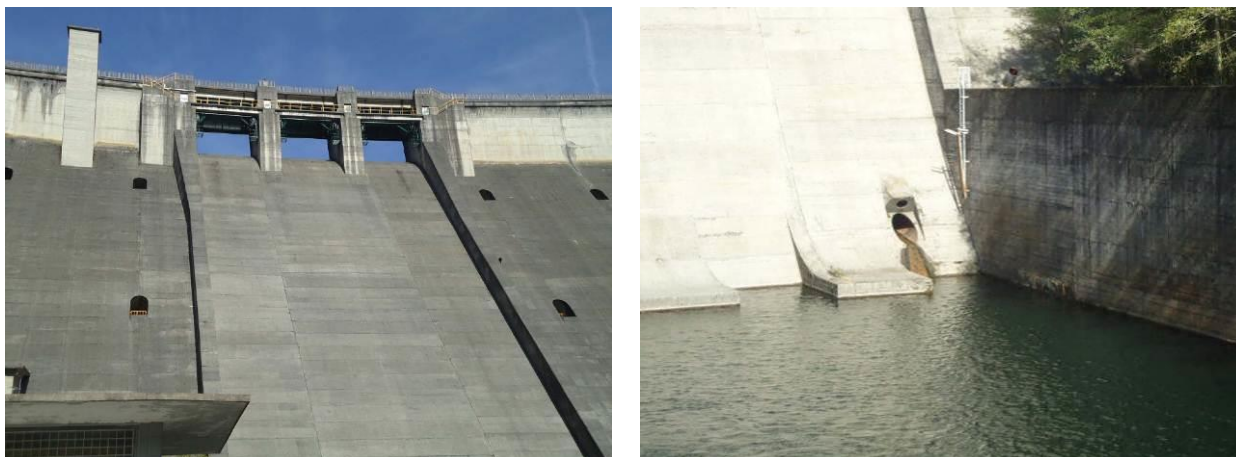


Figura 1-. Órganos de desagüe de la presa de Añarbe

La presencia de los municipios de Hernani, Astigarraga y Donostia en el curso bajo del Urumea, cuyos riesgos de inundación son muy elevados, aconseja el empleo del embalse para la laminación de las crecidas en la medida de lo posible. A diferencia de las anteriores Normas de Explotación fechadas en 2002 y que prestaban especial atención a la garantía del suministro, el nuevo documento de Normas enfatiza el papel del embalse para “garantizar la seguridad y minimizar las posibles afecciones aguas abajo” permitiendo, a diferencia de la operativa anterior, maniobrar ocasionalmente las compuertas para laminar las avenidas aprovechando el volumen de resguardo existente entre el nivel de umbral de aliviadero (156 m) y el nuevo Nivel Máximo Normal aprobado (158,35 m), lo que en la práctica supone disponer de un resguardo mínimo frente a crecidas de 3,67 hm³.

A destacar que la modificación del NMN no supone en la práctica ninguna variación respecto a la situación actual en estado normal del embalse, ya que en tal caso se mantiene un nivel máximo de explotación de 156 m, coincidente con el umbral del aliviadero de labio fijo, empleando para ello la operación de los desagües de fondo. Las compuertas en este escenario permanecen abiertas. Sólo en situación extraordinaria de avenida, que se inicia cuando existe una previsión de precipitaciones extremas o la confirmación de una aportación neta de entrada al embalse superior a 70 m³/s con cota de embalse por encima de la 156 m, se procedería a la maniobra de las compuertas siguiendo el siguiente protocolo dependiente tanto del comportamiento de la estación de aforos de Ereñozu como de la cota alcanzada en el embalse

El efecto de la gestión de Añarbe en la reducción de los riesgos aguas abajo resulta difícilmente cuantificable de antemano dado que el rango de posibles situaciones es muy amplio. En cualquier caso, en las Normas de Explotación aprobadas en 2014 se incluye un estudio del posible efecto del nuevo régimen de explotación en avenidas partiendo de la hidrología original del Proyecto Constructivo de la presa y de dos escenarios de suelta máxima compatible con la no superación del nivel de alerta en Ereñozu: 50 y 100 m³/s. Los resultados son:

	T=500 años		T=100 años		T=10 años	
Caudal objetivo (m ³ /s)	100	50	100	50	100	50
Caudal punta hidrograma entrante (m ³ /s)	464		300		157	
Caudal punta desagüe con operación de compuertas (m ³ /s)	247	254	100	50	88	50

	T=500 años		T=100 años		T=10 años	
Caudal punta laminación libre (m³/s)	236		147		87	
Retraso en superar caudal admisible con operación de compuertas (h)	4	3,5	No se supera		No se supera	
Retraso en superar caudal admisible con laminación libre (h)	2,8	0,8	3,7	1,2	No se supera	1,3
Cota máxima con operación de compuertas (m)	158,38	158,44	157,62	158,13	156,55	156,82
Cota máxima con laminación libre (m)	158,29		157,41		156,53	

Tabla 5.- Efecto de la laminación del embalse de Añarbe en los caudales extremos de avenida

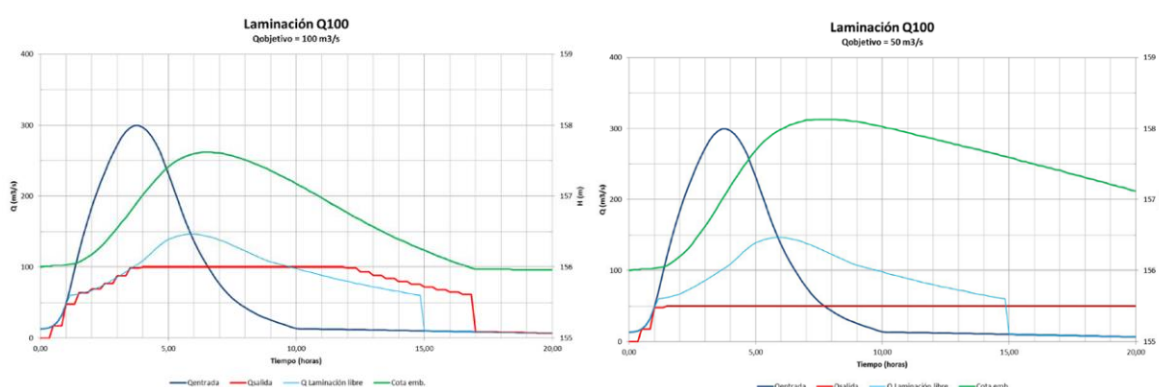


Figura 2.- Efecto de la laminación de Añarbe

A modo de conclusiones de este estudio, con la operación de compuertas se consigue en todos los casos un retraso en la superación de los caudales admisibles en el cauce de aguas abajo, en comparación con la operación en lámina libre. Además, se consigue no superar dicho caudal admisible en las avenidas de hasta 100 años de período de retorno, lo que no sucede con la operación en lámina libre. En las avenidas más frecuentes de hasta 100 años de período de retorno, con la operación de compuertas se consigue una reducción en el caudal máximo vertido con respecto a la operación como vertedero libre. En la avenida de 500 años, el caudal máximo vertido es muy ligeramente superior al de la operación en lámina libre (menos del 10%). Por último, en ningún caso se alcanza la cota del Nivel Máximo Extraordinario (161,00 m).

En el caso particular del ARPSI de Urumea, el tiempo de preaviso estimado es de 12 horas, lo que consigue una reducción en los efectos adversos de los eventos de inundación de un 70 % de las víctimas esperadas, de un 30 % para los daños a bienes materiales y de un 50 % de los daños a vehículos.

La evolución futura de los niveles es valorada mediante los umbrales de alerta predefinidos por la DAEM (amarillo, naranja y rojo), contrastados en las estaciones hidro-meteorológicas, de forma que puedan emitirse las alertas oportunas.

La principal estación de control hidrometeorológico es la estación de aforo de Ereñozu (C0F0) en el río Urumea.

3.11 Integración de las medidas estructurales en el Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental

El Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental (revisión 2022-2027) integra en su Programa de Medidas, en el grupo 5 “Gestión del riesgo de inundación”, dentro de las medidas correspondientes a Inundabilidad (y más concretamente en el apartado de Medidas de Protección), la actuación denominada “*Defensa frente a inundaciones en Urumea: Martutene, Txomin y Ergobia*” para el presente horizonte de planificación (2021) y “*Defensa frente a inundaciones en Urumea: Martutene-Ergobia, meandro de Akarregi, Hernani y polígono industrial de Eziago*” para el horizonte 2027.

4 Propuesta de medidas de protección en el ARPSI de Mungia (ES017-BIZ-BUT-03)

Estado: proyecto en redacción

Inversión estimada: 6,4 M€

4.1 Necesidad de intervención

El ARPSI de Mungia presenta inundaciones recurrentes y potencialmente muy graves motivadas por la insuficiente capacidad del cauce actual para albergar las crecidas, existiendo además sobreelevaciones debidas a estructuras presentes en el cauce. Los primeros desbordamientos se producen para un periodo de retorno inferior a los 10 años. Con una daño medio esperado de 0,85 M€/año y una población en riesgo de 249 hab/año, es una de las ARPSIs con más riesgo por inundación de la CAPV.

El reducido tamaño de la cuenca vertiente y su orografía explican el carácter torrencial de las avenidas, que presentan un tiempo de preaviso reducido, lo que dificulta la acción de los servicios de emergencia.

Por otro lado, las posibilidades artificiales o naturales de laminación de los caudales pico son limitadas, aunque la existencia de una amplia llanura de inundación aguas arriba del ARPSI hace si bien no consigue un descenso significativo de los caudales punta en avenida.

En este escenario, para disminuir sustancialmente el riesgo por inundación resulta indispensable la ejecución de medidas estructurales en un entorno urbano muy consolidado, en el que el cauce se encuentra ya muy alterado.

4.2 Antecedentes

En el Plan Integral de Prevención de Inundaciones del País Vasco (1992) ya se proponía el encauzamiento del río Butroe en Mungia. Las actuaciones necesarias fueron desarrolladas en el “Proyecto de Acondicionamiento del río Butrón en el entorno de la población de Mungia” (2003), cuya fase 1 (tramo superior) ha sido ejecutada entre 2008 y 2009.

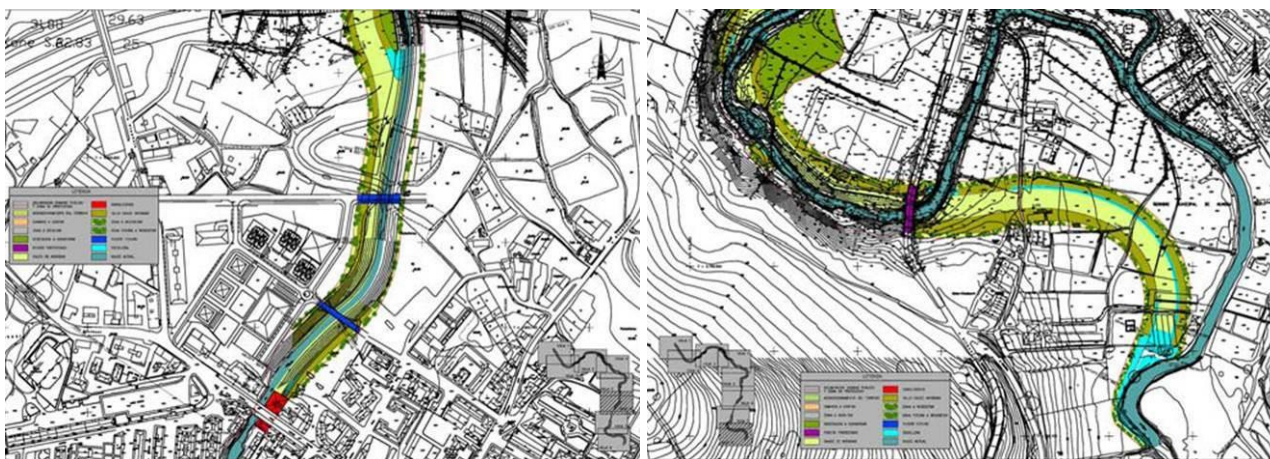


Figura 17.- Proyecto de acondicionamiento del río Butrón en el torno de la población de Mungia

A destacar que las medidas propuestas para el entorno del núcleo urbano en el presente Plan de Gestión son conceptualmente similares a las planteadas en la fase 2 (tramo inferior) del Proyecto de Acondicionamiento, si bien existen algunas diferencias geométricas fruto de los distintos niveles de protección adoptados.

En el río Trobika se han llevado a cabo actuaciones, entre el paso de Elorduigoitia kalea y el paso que se encuentra inmediatamente aguas abajo del mismo, junto al Punto Limpio para la ampliación de la sección del cauce por su margen derecha. Posteriormente, se procedió a la revegetación del tramo sobre el que se actuó.



Figura 18.- Ampliación por la margen derecha



Figura 19.- Aspecto tras la obra

Las medidas estructurales de defensa que eventualmente se incorporan al Programa de Medidas para este ARPSI (ver apartado 4.7) están siendo objeto de definición detallada mediante la redacción del correspondiente proyecto constructivo.

4.3 Periodos de retorno considerados

Se ha partido del objetivo de protección de 100 años recogido en la Planificación Hidrológica, estudiando el efecto de las medidas necesarias para evitar daños para dicha avenida. A continuación se recogen diversas consideraciones y conclusiones de los estudios realizados.

Tras su ejecución se conseguiría reducir la población media afectada y los daños materiales esperados en un 95% con un coste de inversión que resultaría económicamente rentable (estimación inicial del índice beneficio/coste de 1,9).

Elevar el periodo de protección a 500 años implicaría un aumento significativo de la inversión necesaria y un mayor impacto ambiental y social sin que el beneficio asociado justificase la mayor entidad de las obras. De igual forma, proteger para un periodo de retorno de sólo 50 años aumentaría moderadamente la rentabilidad de las obras pero mantendría los principales impactos y reduciría el beneficio esperado.

En consecuencia, se opta por establecer un objetivo de defensa de 100 años.

4.4 Ámbito de actuación



Figura 20.- Ámbitos de actuación del ARPSI de Mungia

Tras analizar la distribución espacial de los daños a lo largo del ARPSI, se definen los 4 ámbitos de estudio siguientes, que engloban la mayor parte del riesgo del ARPSI:

1. Núcleo urbano de Mungia: 85% del daño total
2. Entorno Torrebillela Parkea: 8% daño total
3. Elorduigoitia (entorno Trobika): 2% daño total
4. E.D.A.R. de Mungia: 0,01% del daño total

Analizados en detalle cada uno de ellos, se propone actuar en el presente ciclo de planificación en el núcleo urbano y en el entorno de la E.D.A.R., que son los que permiten reducir el riesgo global de una manera más efectiva, maximizando el ratio del beneficio obtenido frente a la inversión aplicada.

A destacar que la actuación en el núcleo urbano permite conseguir además una reducción considerable de los daños en Torrebillela Parkea, donde se han finalizado recientemente las obras de la fase 1 del Proyecto de Acondicionamiento.

4.5 Valoración de la idoneidad de las actuaciones incluidas en el PGRI 1er ciclo

4.5.1 Resumen de las actuaciones incluidas en el PGRI 1er ciclo

En el primer ciclo del PGRI en el ARPSI de Mungia se plantean distintas opciones de defensa para un periodo de retorno objetivo de 100 años.

Las actuaciones estructurales previstas para este tramo incluían intervenciones con un impacto muy elevado, en particular la demolición de dos edificios de vivienda existentes.

Tras su análisis detallado, así como de las potenciales afecciones ambientales de éstas, se ha optado por hacer un análisis de alternativas con un enfoque integrador en las que las actuaciones previstas desde la prevención de inundaciones vayan

enfocadas a los aspectos ambientales con potencial de mejora para favorecer la consecución de los objetivos ambientales.



Figura 21.- Actuaciones propuestas para la Fase 1. Opción A. ARPSI de Mungia. PGRI 1º ciclo

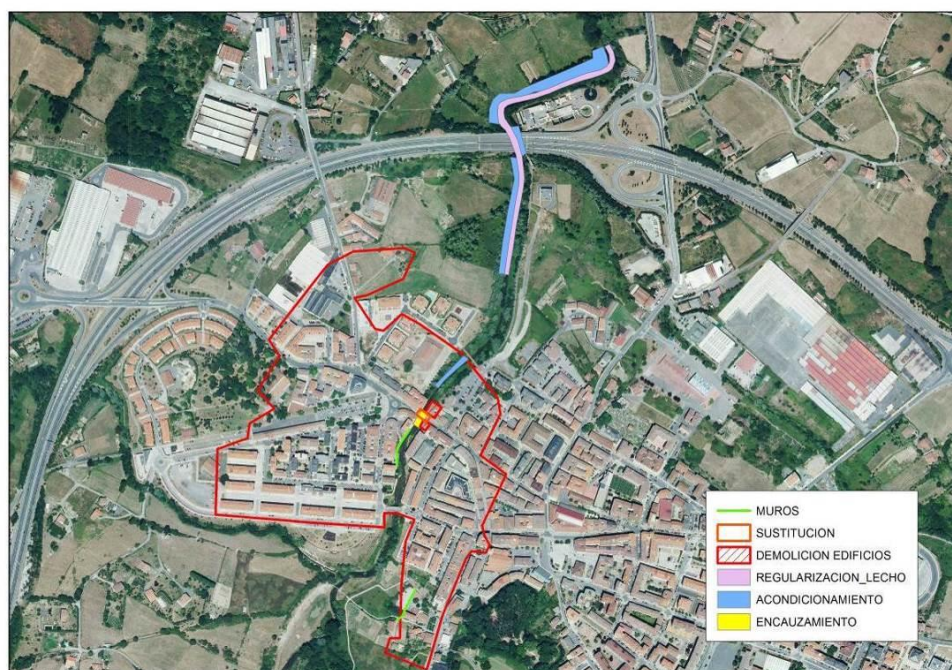


Figura 22.- Actuaciones propuestas para la Fase 1. Opción B. ARPSI de Mungia. PGRI 1º ciclo



Figura 23.- Actuaciones propuestas para la Fase 1. Opción C. ARPSI de Mungia. PGRI 1º ciclo



Figura 24.- Actuaciones propuestas para la Fase 2. ARPSI de Mungia. PGRI 1º ciclo



Figura 25.- Actuaciones propuestas para la Fase 3. ARPSI de Mungia. PGRI 1º ciclo

El análisis de la rentabilidad de dichas actuaciones se sintetiza en la siguiente tabla:

Fase	Opción	Inversión (M €)	Beneficio (M €/año)	IB/C	VAN (M €)
1. Núcleo urbano de Mungia	A 100 años	6,39	0,68	2,72	13,6
	B 100 años	6,93	0,68	2,51	12,96
	C 100 años	11,19	0,70	1,60	8,36
2. Elorduigoitia (entorno Trobika)	100 años	0,53	0,02	0,78	-0,14
3. E.D.A.R. de Mungia	-	7,00	-	-	-

Tabla 6.- Resumen de rentabilidad de las inversiones de las actuaciones incluidas en el PGRI 1º ciclo

4.5.2 Potenciales afecciones ambientales de las actuaciones del 1er ciclo

- La actuación en el cauce del río Butroe en el entorno del puente de la BI-631, así como el ensanchamiento del encauzamiento del río bajo el paso de la estación (Lauaxeta kalea), la sustitución de dicho paso y la demolición de dos edificios situados aguas arriba y aguas abajo, respectivamente, del citado paso en el tramo del núcleo urbano de Mungia, producirá una alteración temporal de las condiciones de habitabilidad del río Butroe, dado que la remoción de acarreo puede originar sólidos en suspensión, ruidos, etc. que afecten a la fauna. Cabe destacar la importancia de la posible afección al visón europeo (*Mustela lutreola*), puesto que la zona de actuación ha sido definida como “Área de Interés Especial” para el mismo. Por su parte, no se considera relevante el impacto ambiental de estas actuaciones sobre la vegetación de ribera existente en dicha zona, dado que, pese a contener especies de interés estas se limitan a una reducida franja, suponiendo

la intervención una oportunidad para la regeneración de la misma mejorando la cobertura y composición.

- El acondicionamiento del cauce del río Butroe entorno al puente de la BI-631 afectará directamente a la vegetación de ribera existente en la margen donde se actúa (en general en la izquierda), representada como Hábitat de Interés Comunitario prioritario 91E0* Bosques aluviales de *Alnus glutinosa* y *Fraxinus excelsior* en la cartografía de la CAPV. Asimismo, los prados situados junto a las márgenes de actuación, catalogados como Hábitat de Interés Comunitario 6510 Prados pobres de siega de baja altitud (*Alopecurus pratensis*, *Sanguisorba officinalis*), también se verán afectados al ver reducida su superficie.
- Se considera que el impacto ambiental de las actuaciones en el río Trobika es irrelevante, puesto que se actúa sobre una zona ya intervenida, siempre y cuando se repongan las plantaciones que en su caso fueran preciso remover, y se adopten las pertinentes medidas correctoras tendentes a minimizar la emisión de aportes contaminantes a las aguas.

4.6 Principales valores naturalísticos y patrimoniales de los ámbitos de actuación

El río Butroe forma parte del Área de Interés Especial (AIE) definida para el visón europeo (*Mustela lutreola*) por el Plan de Gestión de esta especie en el Territorio Histórico de Bizkaia (Decreto Foral 118/2006, de 19 de junio, por el que se aprueba el Plan de Gestión del visón europeo, *Mustela lutreola* (Linnaeus, 1761), en el THB, como especie en peligro de extinción y cuya protección exige medidas específicas). Existen referencias a la presencia del mismo, al menos, en la confluencia del río Trobika y el Butroe.

A lo largo del tramo del río Butroe se localizan algunas zonas donde perdura la aliseda, Hábitat de Interés Comunitario (HIC) prioritario, recogido en el Anexo I de la Directiva 92/43/CEE, de Hábitats (EU 91E0* Bosques aluviales de *Alnus glutinosa* y *Fraxinus excelsior*). En particular, frente al campo de rugby, por su estado de conservación e interés por preservarlo, la margen izquierda del río está considerada por el Plan Territorial Sectorial (PTS) de Ordenación de Márgenes de Ríos y Arroyos de la CAPV como “Margen con Vegetación Bien Conservada”.



Figura 26.- Margen izquierda con vegetación bien conservada junto al campo de rugby. En la margen derecha aparecen especies invasoras que requieren erradicación y control

Aguas arriba y aguas abajo del núcleo urbano se encuentran prados considerados como Hábitat de Interés Comunitario (HIC), recogido en el Anexo I de la Directiva 92/43/CEE, de

Hábitats (6510 Prados pobres de siega de baja altitud (*Alopecurus pratensis*, *Sanguisorba officinalis*)).

En el ARPSI se han producido numerosas alteraciones morfológicas. Se ha desarrollado una ocupación de las márgenes progresiva que continúa en la actualidad. La mayor alteración ha sido la ocupación de uno de sus meandros en la margen izquierda aguas abajo del paso de Lauaxeta Kalea y la desconexión del meandro existente en la margen izquierda entre el núcleo urbano y la BI-631, contando este con una gran capacidad de mejora debida a la baja ocupación urbana en la zona.



Figura 27.- Meandro ocupado (rojo) y meandro desconectado con capacidad de recuperación (azul)

En el tramo urbano de Mungia, el cauce del río Butroe se encuentra fuertemente modificado, especialmente bajo el paso de Lauaxeta kalea, donde el río está encauzado, discurriendo entre muros de hormigón. Esto dificulta seriamente, o incluso llega a impedir, la función de conector ecológico del tramo fluvial.



Figura 28.- Tramo urbano en el que el río está limitado por un muro lateral de hormigón en margen izquierda y los paramentos de los edificios en margen derecha, estando dos edificios situados sobre el cauce.

A medida que el río Butroe se va alejando del centro urbano, y aunque siguen siendo patentes las modificaciones de las márgenes fluviales, el estado del cauce mejora, tanto en lo que se refiere a la superficie ocupada por la vegetación de ribera, como a su composición y estructura. Estas formaciones corresponden a una fase degradada del HIC prioritario anteriormente citado (EU 91E0*).

4.6.1 Aspectos ambientales con potencial de mejora mediante actuaciones basadas en la naturaleza

- Mejorar el estado de las masas de aliseda (91E0*) presentes y fortalecer el hábitat del Visón europeo (*Mustela lutreola*)
- Ampliar la longitud de los tramos incluidos en el PTS de Ríos como Zonas con Vegetación Bien Conservada (ZVBC).
- Recuperación de laminación natural mediante la restauración de la funcionalidad del meandro entre el núcleo urbano y la BI-631.
- Mejorar la conectividad longitudinal del sistema fluvial aumentando la comunicación de la llanura de inundación limitada longitudinalmente por el terraplén de la BI-631.
- Identificación y eliminación de especies invasoras.



Cortaderia selloana
(plumero)



Arundo donax (caña común)



Phyllostachys
(Bambú)



Eriobotrya japonica
(níspero)

Figura 29.- Especies invasoras identificadas en el ARPSI de Mungia

Se analiza a continuación, para las masas de agua río presentes en el ARPSI Mungia, los efectos que tendrán la implantación de las futuras medidas estructurales sobre los objetivos ambientales de cada una de ellas.

Para llevar a cabo la evaluación se ha partido de los datos disponibles en el Plan Hidrológico del 3º ciclo de planificación. Para definir la situación final con la implementación de las medidas propuestas, se ha utilizado el criterio experto después de las visitas de campo.

	Código Masa de Agua	Estado o Potencial ecológico	Estado químico
Situación inicial sin medidas	ES111R048010	Moderado	Bueno
	ES111R048020	Deficiente	Bueno
Situación final con medidas	ES111R048010	Moderado	Bueno
	ES111R048020	Deficiente	Bueno

Tabla 7.- Estado ecológico actual y tras las medidas planteadas. ARPSI de Mungia.

La recuperación del antiguo meandro de la margen izquierda, actualmente desconectado del cauce principal y con una gran degradación de la vegetación de ribera y su reconexión al cauce principal recuperando la dinámica original, son medidas que mejorarán el funcionamiento fluvial.

Además, la ejecución de las actuaciones incluidas, supondrán de forma generaliza una oportunidad de intervención para llevar a cabo actuaciones de control y/o erradicación de las especies exóticas y/o invasoras presentes en las diferentes masas de agua, al mismo tiempo que se mejora la vegetación de ribera del ecosistema fluvial mediante plantaciones de especies arbóreas y arbustivas del cortejo florístico de la aliseda cantábrica (Hábitat de Interés Comunitario 91E0*)

Por lo tanto, se concluye que las masas de agua analizadas no sufrirán una afección importante debida a la ejecución de las medidas estructurales planteadas dado que no se prevé un deterioro significativo de su estado global.

4.7 Eventuales medidas estructurales de defensa frente a inundaciones analizadas en el 2º ciclo del PGRI

La fuerte ocupación de las llanuras fluviales por la zona urbana, ha llegado a la construcción de edificios sobre el propio cauce, limitando la capacidad de este. Aguas arriba y aguas abajo del paso de la calle Lauaxeta Olerkari (PK 22+640) existen edificios sobre el cauce en la margen derecha que constriñen la sección.

Aguas abajo del paso de la calle Lauaxeta Olerkari, con menor limitación de espacio, la sección tiene taludes 2H:1V y un ancho en la parte superior del talud de 38 m. Aguas arriba, la sección se ve confinada por las construcciones existentes, con taludes verticales y una banqueta intermedia en margen derecha, con un ancho en la cabeza del talud de 20,3 m. Aguas abajo del paso de la calle Lauaxeta Olerkari, el ancho de la sección se ve reducido a menos de 11 m. lo que provoca un salto en la lámina de agua para la avenida de 100 años superior a los 2 m, afectando una gran extensión de la zona urbana.



Figura 30.- Edificios a demoler aguas a la altura de la calle Lauaxeta Olerkari y bajos de dichos edificios

Los bajos de dichos edificios funcionan como una cobertura al cauce cuyo funcionamiento en carga para avenidas con periodo de retorno inferior a los 100 años tiene asociados riesgos estructurales que pueden afectar a la integridad de los edificios.

La principal medida para conseguir una disminución significativa del riesgo de inundación en el núcleo urbano de Mungia, se propone la demolición de los edificios situados en Lauaxeta Olerkari kalea números 8 y 9 para aumentar la sección del cauce. Se adoptará una sección similar a la actual aguas arriba, manteniendo inalterada la margen izquierda para minimizar las afecciones a las construcciones existentes y que amplíe la sección por la margen derecha hasta 20,3 m disponiendo una terraza intermedia a 2 metros sobre el cauce de 1.5 m de ancho y pendiente hacia el cauce de 3H:1V. Además, el paso de la calle Lauaxeta Olerkari será sustituido por un paso sin apoyos de 20,3 m de luz para adaptarse a la nueva sección.

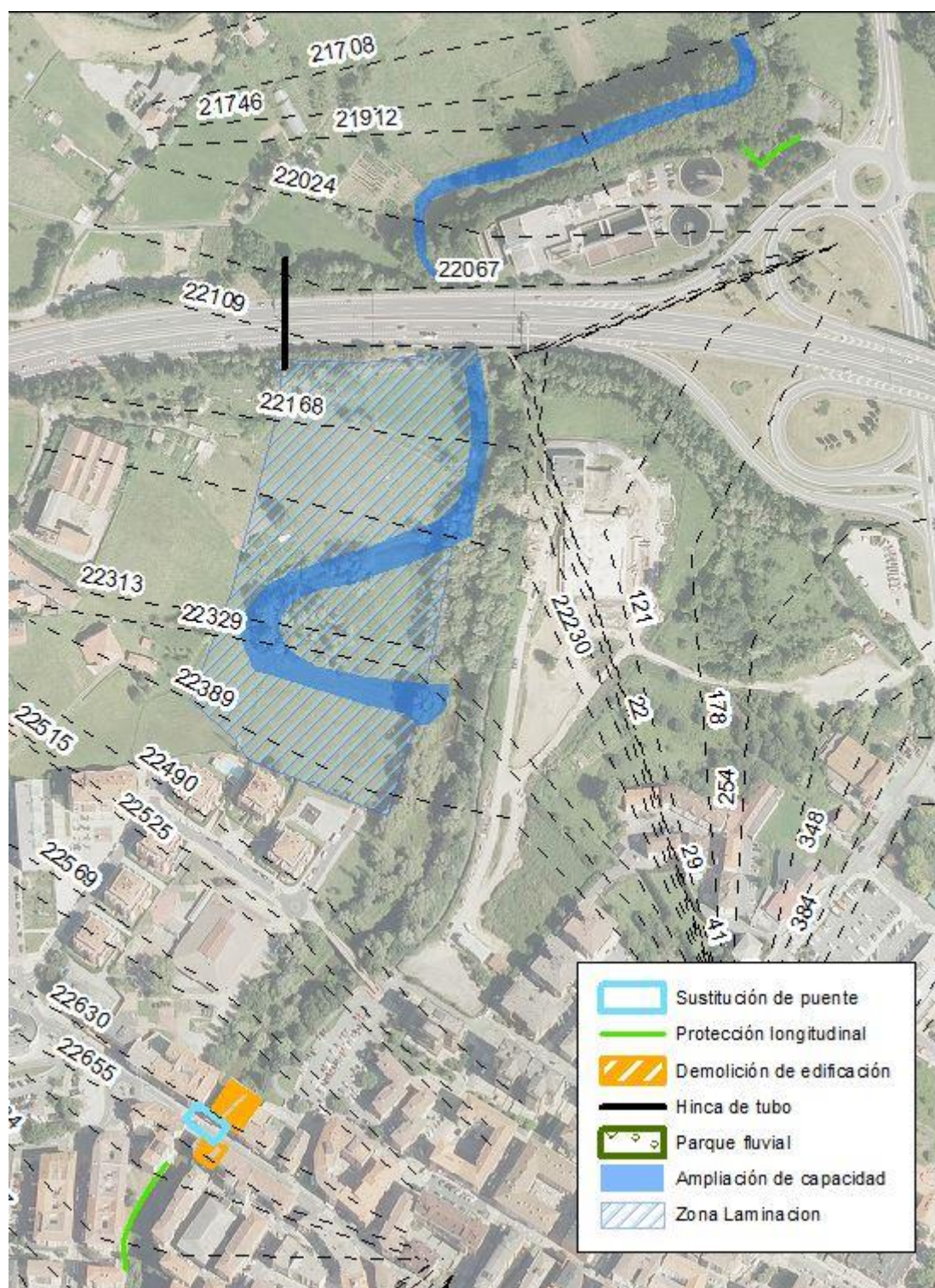


Figura 31.- Ubicación en planta de actuaciones ARPSI de Mungia

Aguas abajo del tramo urbano, la BI-631 corta transversalmente la llanura de inundación. En la margen derecha, aguas abajo de la BI-631 está la EDAR de Mungia, y aguas arriba existen instalaciones asociadas a la misma (E.B.A.R.). Bajo el paso de la BI-631, en la margen derecha existe una pasarela de acceso a la E.D.A.R. y el punto de vertido al cauce.

En las cercanías al paso bajo la BI-631 y aguas abajo de este, la sección se ve estrechada y se produce un cambio de pendiente que lleva a un perfil longitudinal elevado bajo la BI-631. Esto hace que se produzca una sobreelevación de 35 cm para la avenida de 100 años. Se

prevé la llevar a cabo una ampliación de la capacidad del cauce para reducir esta sobreelevación. Sin embargo, debido a las características geomorfológicas del río Butroe, se considera que una regularización de la pendiente longitudinal del lecho no es sostenible a largo plazo, por lo que no se proponen actuaciones adicionales en el cauce.

Debido a los condicionantes de las instalaciones de la E.D.A.R. y a las propias pilas del paso de la BI-631 apoyadas en la margen izquierda, no es posible la ampliación de la sección bajo la calzada. Se realiza una ampliación de capacidad aguas abajo y aguas arriba adoptando como secciones tipo:

- PK 21+745 y 22+067, aguas abajo de la BI-631: ancho de base de 20 m con un talud 3H:2V revestido de escollera en su parte baja
- PK 22+230 – 22+313: sección de 10 m de ancho y taludes 3H:2V adaptándose al lecho natural minimizando la afección a las márgenes, si bien, inmediatamente aguas arriba del paso de la BI-631 hasta el antiguo meandro, dicha sección tipo conlleva la ampliación por la margen izquierda.

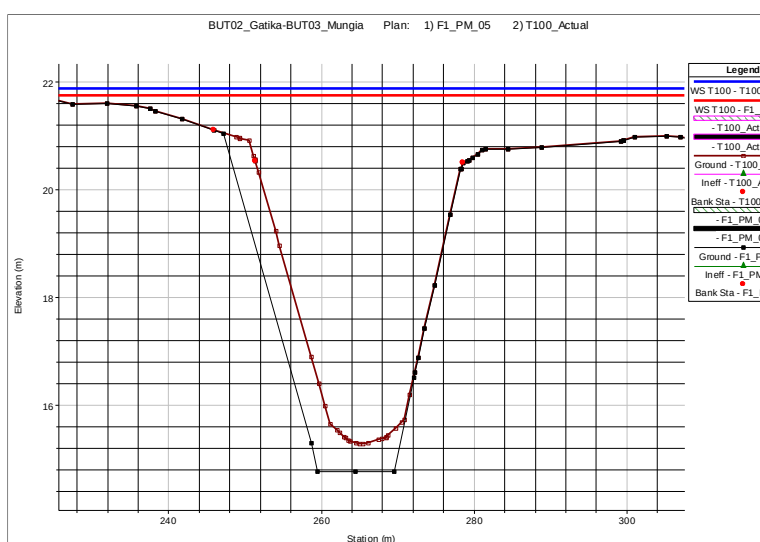


Figura 32.- Sección tipo de la ampliación de sección aguas arriba de la BI-631



Figura 33.- Condicionantes para la ampliación de sección bajo la BI-631

En la margen izquierda, existe el antiguo meandro, actualmente desconectado del cauce principal y con una gran degradación de la vegetación de ribera, apareciendo múltiples ejemplares de *Cortaderia selloana* (plumero de la pampa). Se propone en esta área la recuperación del meandro, reconectándolo al cauce principal recuperando la dinámica original y realizando labores de erradicación y revegetación en el entorno. Esta zona tiene una gran capacidad de laminación natural, por lo que se propone su conservación como zona de laminación sin nuevas ocupaciones. Además, para mejorar la conexión entre ambos lados de la BI-631 se propone la ejecución de una nueva obra de drenaje aprovechando pequeños cauces de agua preexistentes.



Figura 34.- Zona de acumulación aguas abajo del núcleo urbano en margen izquierda y antiguo meandro

Para completar la defensa frente a inundación se propone un muro lateral de 0,5 m de altura junto a las instalaciones de la EDAR para impedir el acceso del agua.

Estas actuaciones, y principalmente la de la ampliación de capacidad en torno al paso de la estación, tienen un gran efecto de disminución de la lámina de agua, consiguiendo la disminución del riesgo de inundación en el entorno de Torrebillela Parkea.

4.8 Diagnóstico territorial y del medio ambiente afectado

Se recogen una serie de consideraciones de índole ambiental a tener en cuenta en el desarrollo de los proyectos de las actuaciones incluidas tras conocer sus valores naturalísticos y aspectos de mejora:

- En los ámbitos que constituyen “Area de Interés Especial” del visón europeo (*Mustela lutreola*) se deberá dar cumplimiento a lo dispuesto en el DECRETO FORAL de la Diputación Foral 118/2006, de 19 de junio, por el que se aprueba el Plan de Gestión del Visón Europeo, *Mustela lutreola* (Linnaeus, 1761), en el Territorio Histórico de Bizkaia, como especie en peligro de extinción y cuya protección exige medidas específicas.
- Para preservar la calidad del agua para la vida piscícola, en fase de obras se adoptarán sistemas para evitar el aporte al cauce de aguas cargadas de sólidos en suspensión:
 - Ejecución de las obras en seco mediante la construcción de ataguías asegurando paso para la migración de la fauna.
 - Colocación de barreras filtrantes de sedimentos como fardos de paja, sacos terreros, barreras recubiertas de geotextil, semienterradas y ancladas al suelo.
- Se intentará afectar lo mínimo posible a la vegetación de ribera, afectando a aquellos ejemplares que sea estrictamente necesario. En el caso en que deban retirarse ejemplares propios del bosque de ribera, en especial los pertenecientes al hábitat de interés comunitario 91E0* *Alnus glutinosa* y *Fraxinus excelsior*, estos serán debidamente acopiados y utilizados posteriormente en las tareas de revegetación.

- Se propondrán acciones que favorezcan la recuperación del hábitat faunístico en aquellos tramos donde se afecte al lecho del cauce actual.
- Cabe destacar que con fecha 28 de febrero de 2006 se emitió Resolución, del Viceconsejero de Medio Ambiente, por la que se formuló la Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto de acondicionamiento del río Butrón en Mungia.

El proyecto sometido a evaluación de impacto ambiental definía las obras necesarias para conseguir la mejora de la capacidad hidráulica de un tramo del río Butrón a su paso por el núcleo urbano de Mungia y aguas abajo del mismo. Las actuaciones previstas en el proyecto de acondicionamiento se desglosan en dos tramos: el tramo inferior, que comprende desde el azud y molino de Birlekoerrota hasta el puente de la estación y el tramo superior, desde el puente de la estación hasta aguas arriba del puente de la carretera BI-631 de Bilbao a Mungia.

A continuación, se reflejan los valores ambientales cartografiados que se han tenido en cuenta y las actuaciones planteadas en los diferentes ámbitos y se realiza una serie de consideraciones (preventivas, correctoras y compensatorias) en relación con las previsibles afecciones que pudieran ocasionar algunas de las medidas propuestas, sin perjuicio de la evaluación ambiental de los proyectos que reglamentariamente proceda.

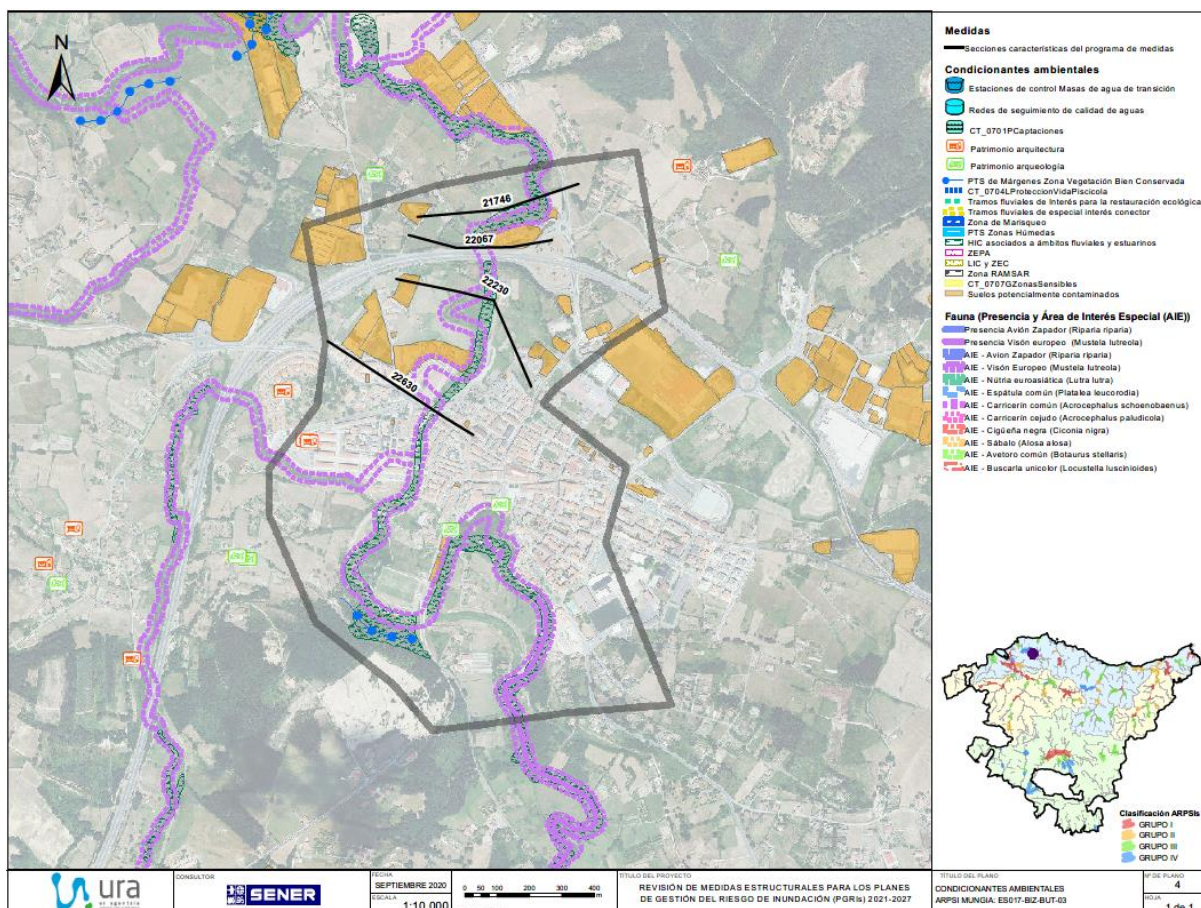


Figura 35.- Aspectos ambientales tenidos en cuenta. ARPSI de Mungia.

Entre las potenciales afecciones de las actuaciones incluidas, destacan como las relativas a la pérdida de bosque ripario que jalona el río. Pese a su estado degradado, es una banda de vegetación continua, con la excepción del tramo urbano. Las acciones sobre las márgenes se realizarán adoptando taludes tendidos 3H:2V que posibiliten la implantación de especies

propias del bosque de ribera y utilizando técnicas de estabilización de bio ingeniería como gaviones revegetados constituyendo una oportunidad de mejora del estado actual.

Se procurará la integración paisajística de las intervenciones en cauce y el meandro recuperado, evitando la apariencia de canal y favoreciendo taludes asimétricos y revegetados.

Asimismo, se propondrán acciones que favorezcan la recuperación del hábitat faunístico en aquellos tramos donde se afecte al lecho del cauce actual, tales como el diseño de un lecho irregular, refugios, pozas, etc. En cuanto a las afecciones a la fauna destaca la posible presencia de visón europeo (*Mustela lutreola*) en el tramo de río afectado por el proyecto. En concreto, en 2012 se detectaron indicios de su presencia, al menos, en el río Trobika. No obstante, existen citas anteriores de la presencia de este mustélido en el entorno de la desembocadura del arroyo Trobika en el río Butroe, a la altura del paso de la BI-631². Esta zona coincide con el tramo final del acondicionamiento propuesto en la Fase 1. Las actuaciones deberán realizarse fuera del periodo de cría y atendiendo a los condicionantes de la normativa de aplicación.

Otro impacto a considerar es la disminución de la calidad de las aguas y la alteración de las condiciones de habitabilidad del río para la fauna piscícola durante las obras. Por ello, se adoptarán medidas en fase de obra para minimizar las potenciales afecciones por la liberación de sólidos en suspensión.

De conformidad con la Ley 10/2021, de 9 de diciembre, de Administración Ambiental de Euskadi, los proyectos contemplados en el anexo II.D. quedan sometidos al procedimiento de evaluación de impacto ambiental ordinaria. Dentro del citado anexo se encuentran, en concreto bajo el epígrafe 7.g., los “Encauzamientos fluviales y modificaciones de trazado de cauces que supongan la actuación sobre al menos 250 m de longitud de cauce en estado natural”.

El seguimiento de las actuaciones es una medida positiva encaminada a erradicar las especies invasoras existentes y evitar nuevas colonizaciones. Dentro del seguimiento puede identificarse como necesarias actuaciones de eliminación de acarreo que pueden tener efectos en la calidad del agua y en la habitabilidad del sistema fluvial para la fauna. Es de especial atención el caso de la corta aguas arriba del campo de Rugby donde se ha detectado la presencia de *Margaritifera auricularia* molusco bivalvo conocida por su longevidad excepcional cuya población está fuertemente mermada en toda Europa, por lo que cuenta con protección según la ORDEN de 18 de junio de 2013, de la Consejera de Medio Ambiente y Política Territorial, por la que se modifica el Catálogo Vasco de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre y Marina.

² Icarus 2006. Situación del visón europeo en el río Butroe. Informe inédito. Dpto. de Aguas del Gobierno Vasco.



Cortaderia selloana
(plumero de la pampa)



Arundo donax (caña común)



Phyllostachys sp. (Bambú)

4.9 Análisis coste-beneficio de las actuaciones

En la definición de las eventuales medidas de defensa y en diagnóstico territorial y del medioambiente afectado se analizan la viabilidad hidráulica, territorial y ambiental de las actuaciones de forma favorable. A continuación, se evalúa la rentabilidad económica y el efecto ambiental.

Ámbito	T protección (años)	Inversión (M€)	Beneficio (M€/año)	Índice B/C	VAN (M€)	Valoración ambiental
Fase 1	100	6,40	0.68	2,72	13,59	++

Tabla 8.- Resumen análisis de rentabilidad económica y valoración del impacto ambiental en el ARPSI de Mungia:
(-) negativo, (=) neutro, (+) positivo, (++) muy positivo

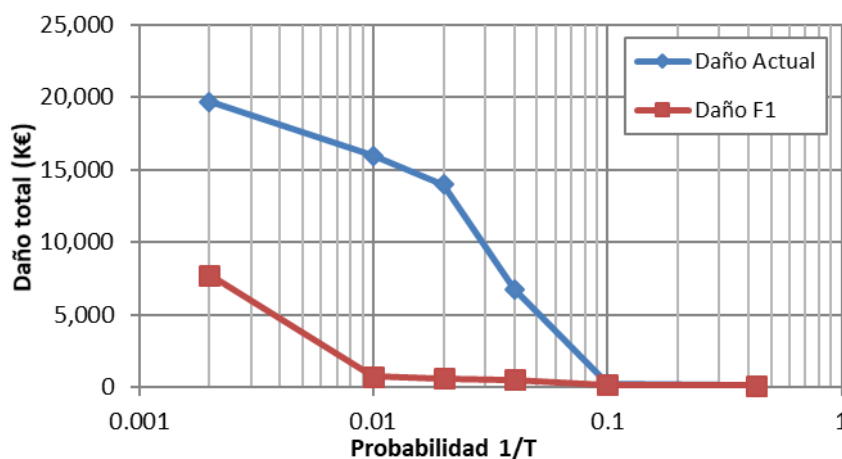


Figura 36.- Reducción de los daños económicos con la implantación de las actuaciones previstas en el ARPSI de Mungia

De acuerdo con estos resultados, las actuaciones planteadas tienen una buena rentabilidad económica.

4.10 Integración de las medidas estructurales en el Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental

El Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental (revisión 2022-2027) integra en su Programa de Medidas, en el grupo 5 “Gestión del riesgo de inundación”, dentro de las medidas correspondientes a Inundabilidad (y más concretamente en el apartado de Medidas de Protección), la actuación denominada “*Defensa frente a inundaciones en Mungia: casco urbano*” para el presente horizonte de planificación.

5 Propuesta de medidas de protección en el ARPSI de Azpeitia (ES017-GIP-URO-02)

Estado: proyecto en redacción

Inversión estimada: 3,1 M€

5.1 Necesidad de intervención

El ARPSI de Azpeitia presenta inundaciones recurrentes y potencialmente muy graves motivadas principalmente por la existencia de diversas estructuras en el cauce que generan un efecto de obstrucción significativo.

Los primeros desbordamientos del río Urola en el núcleo urbano se producen para períodos de retorno superiores a los 25 años. El río Ibaieder desborda en la zona más industrial del ARPSI para períodos de retorno inferiores a los 10 años. Con un daño medio esperado de 2,0 M€/año y una población en riesgo de 117 hab/año, es una de las ARPSIs con más riesgo por inundación de la CAPV.

El efecto de la laminación artificial que se puede conseguir mediante la gestión adecuada en avenidas del embalse de Ibaieder, situado en el río del mismo nombre aguas arriba del ARPSI de Azpeitia, no logra evitar los daños en el núcleo urbano, aunque sí se ven reducidos. Debido a lo anterior y al hecho de que los cauces en Azpeitia se encuentran fuertemente antropizados en un entorno consolidado urbano, para disminuir sustancialmente el riesgo por inundación, resulta necesaria la ejecución de medidas estructurales para evitar los daños ocasionados por las avenidas.

5.2 Antecedentes

Como antecedentes hay que destacar la propuesta de defensa en Uribitarte Auzoa remitida a la Agencia Vasca del Agua por el Ayuntamiento de Azpeitia. Dicha propuesta ha sido tenida en cuenta a la hora de plantear opciones en el presente PGRI.

Las medidas estructurales de defensa que eventualmente se incorporan al Programa de Medidas para este ARPSI (ver apartado 5.7) están siendo objeto de definición detallada mediante la redacción del correspondiente proyecto constructivo.

5.3 Periodos de retorno considerados

Se ha partido del objetivo de protección de 100 años recogido en la Planificación Hidrológica, estudiando el efecto de las medidas necesarias para evitar daños para dicha avenida. A continuación se recogen diversas consideraciones y conclusiones de los estudios realizados.

Tras su ejecución e incluyendo el efecto de laminación del embalse Ibaieder, se conseguiría reducir la población media afectada en más de un 75% y los daños materiales esperados en un 87% con un coste de inversión que resultaría económicamente rentable (estimación inicial del índice beneficio/coste de 3,43).

Elevar el periodo de protección a 500 años implicaría un aumento significativo de la inversión necesaria (que pasaría, en una primera estimación, de 17 a 71 M€ y no resultaría rentable) así como un mayor impacto ambiental y social. En cambio, proteger para 50 años de periodo de retorno, reduce considerablemente la envergadura de las obras a ejecutar, manteniendo un porcentaje elevado de daños evitados (por lo que la rentabilidad aumenta notablemente hasta un índice beneficio/coste de 8,93) y población protegida. En consecuencia, se opta por establecer un objetivo de defensa de 50 años.

5.4 Ámbito de actuación

Tras analizar la distribución espacial de los daños a lo largo del ARPSI, se definen los 5 ámbitos de estudio siguientes, que engloban la mayor parte del riesgo del ARPSI:

1. Núcleo urbano de Azpeitia: 47,5% del daño total.
2. Ibaieder en Azpeitia: 25,8% del daño total.
3. Errezil en Azpeitia: 8,3% daño total.
4. Urbitarte Auzoa: 4,3% del daño total.
5. Odria Auzoa aguas abajo del paso de la GI-631: 0,10% del daño total

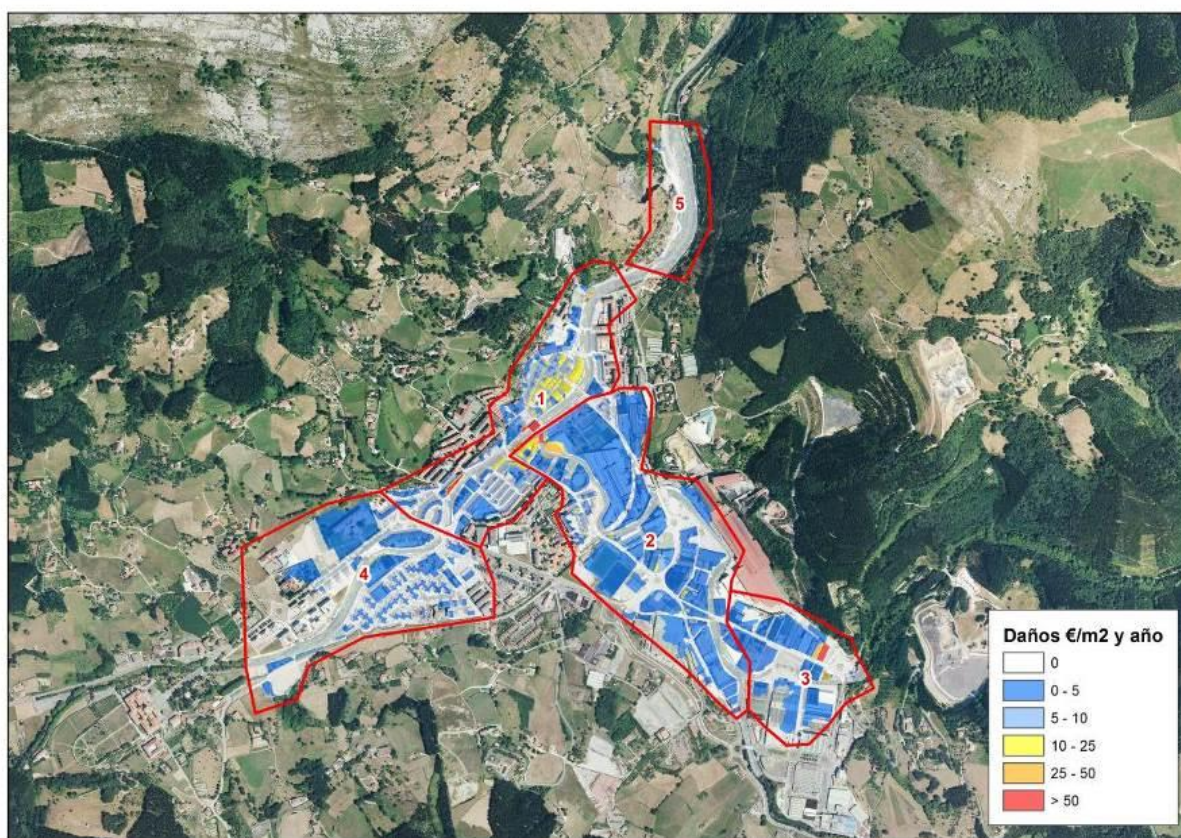


Figura 37.- Ámbitos de actuación del ARPSI de Azpeitia

La distribución del daño recomienda la ejecución de las actuaciones en el orden indicado, priorizando la actuación en el río Urola en el núcleo urbano (1) y a continuación, teniendo en cuenta los efectos de reducción de la lámina en el río Urola, en los ríos Ibaieder (2) y Errezil (3), posponiendo las acciones en los ámbitos con menor riesgo (5).

5.5 Valoración de la idoneidad de las actuaciones incluidas en el PGRI 1er ciclo

5.5.1 Resumen de las actuaciones incluidas en el PGRI 1er ciclo

Las actuaciones estructurales previstas para este tramo incluían intervenciones en cauces con un impacto ambiental potencial elevado. Con el fin de garantizar la compatibilidad de estas actuaciones con los objetivos ambientales del Plan Hidrológico para las masas de agua afectadas, se ha optado por llevar a cabo un nuevo análisis de alternativas con un enfoque integrador en las que las actuaciones previstas desde la prevención de inundaciones vayan enfocadas a los aspectos ambientales con potencial de mejora para favorecer la consecución de los objetivos ambientales.

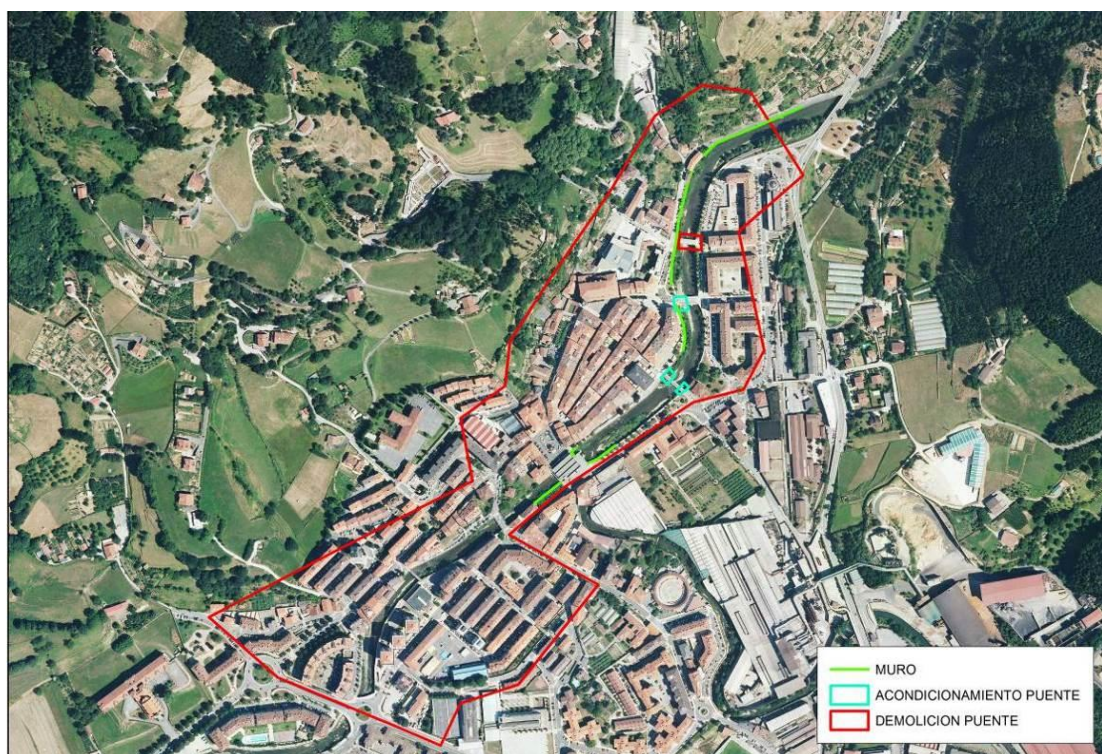


Figura 38.- Actuaciones propuestas en la Fase 1. Opción A (T50). ARPSI de Azpeitia. PGRI 1º ciclo

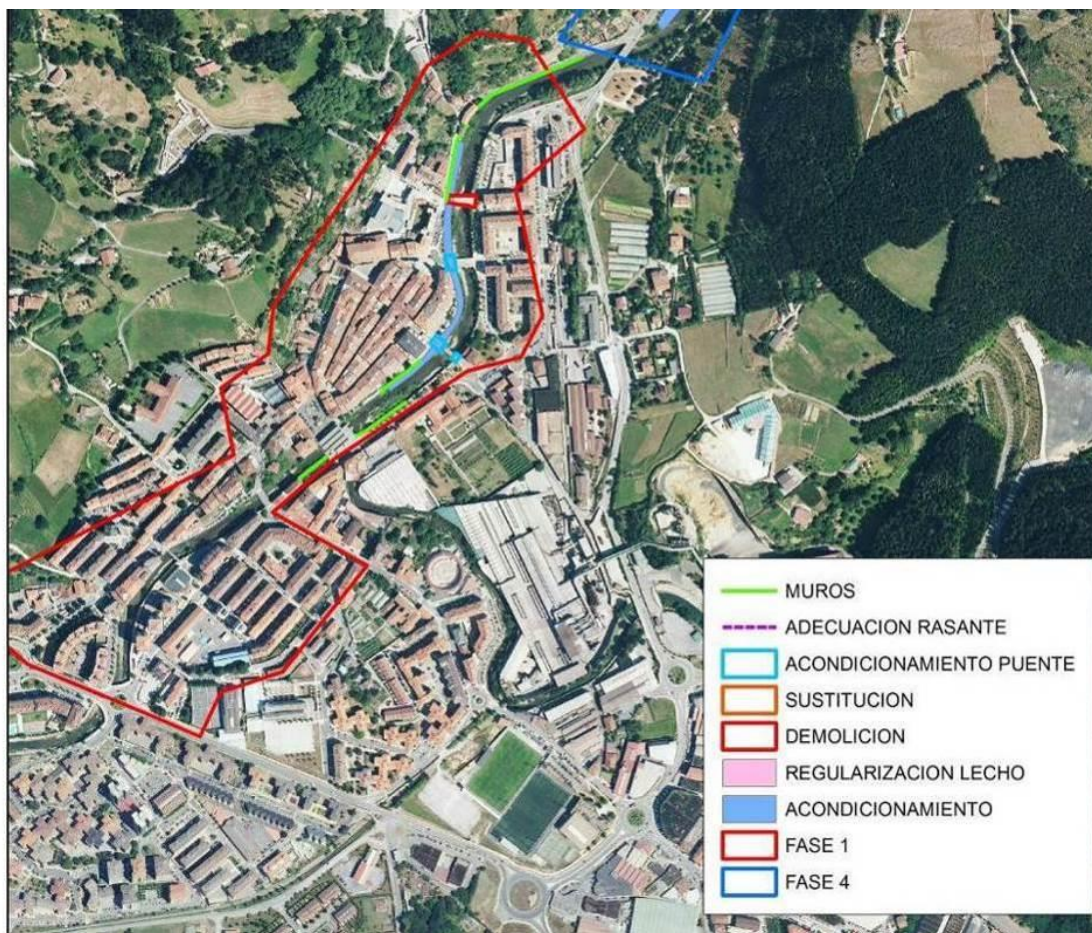


Figura 39.- Actuaciones propuestas en la Fase 1. Opción B (T100). ARPSI de Azpeitia. PGRI 1º ciclo

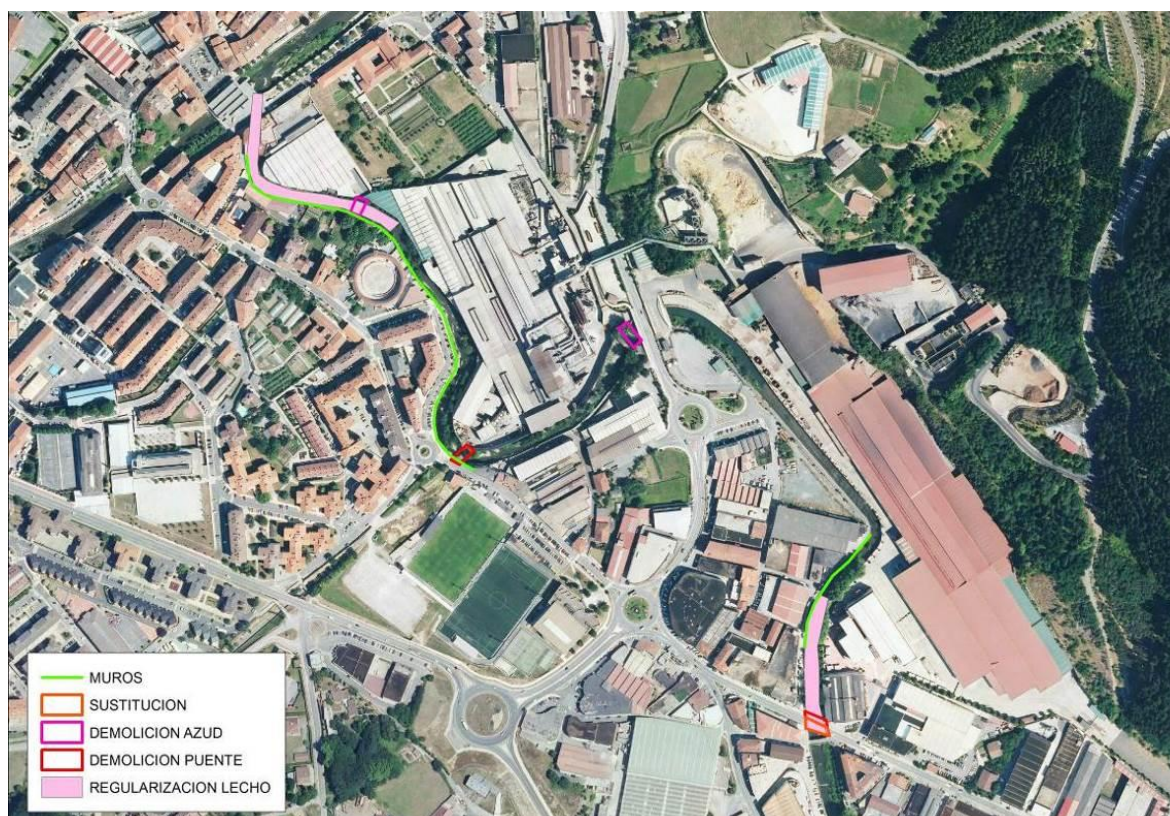


Figura 40.- Actuaciones propuestas en la Fase 2. Opción A (T50). ARPSI de Azpeitia. PGRI 1º ciclo



Figura 41.- Actuaciones propuestas en la Fase 2. Opción B (T100). ARPSI de Azpeitia. PGRI 1º ciclo

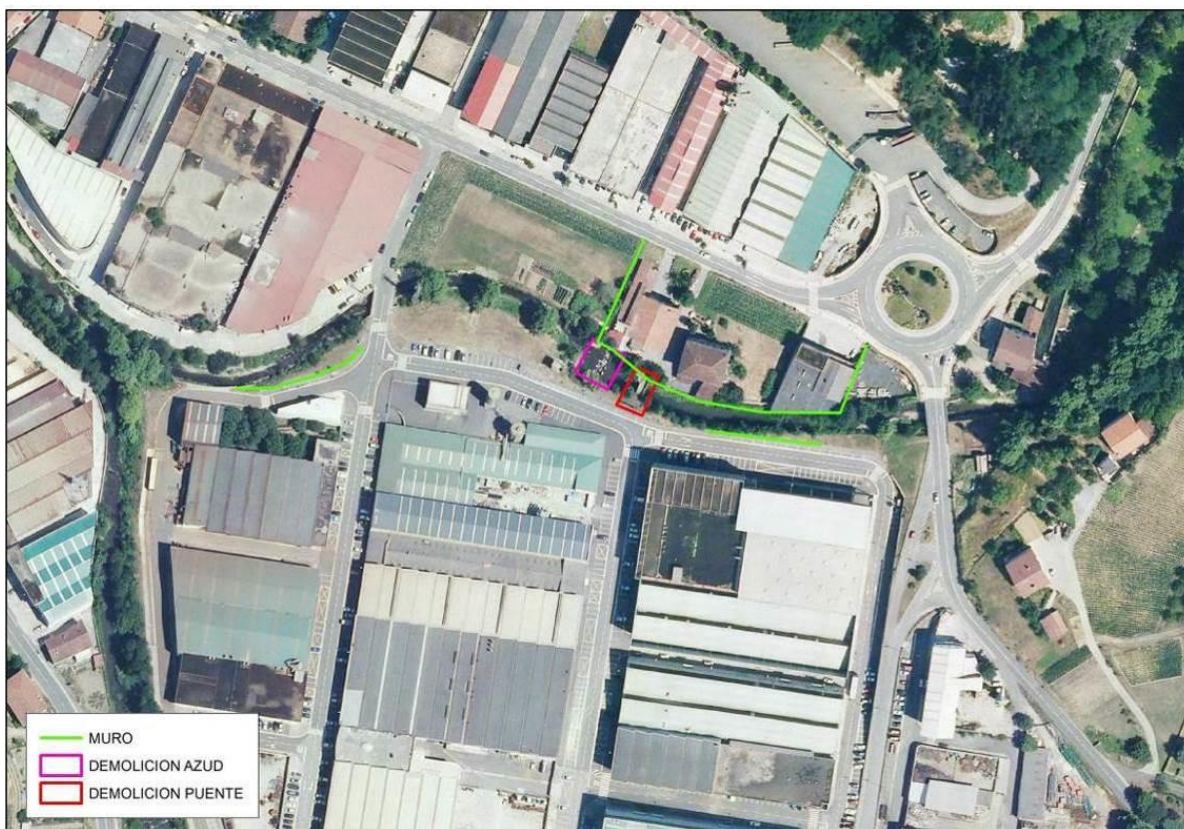


Figura 42.- Actuaciones propuestas en la Fase 3. Opción A (T50). ARPSI de Azpeitia. PGRI 1º ciclo

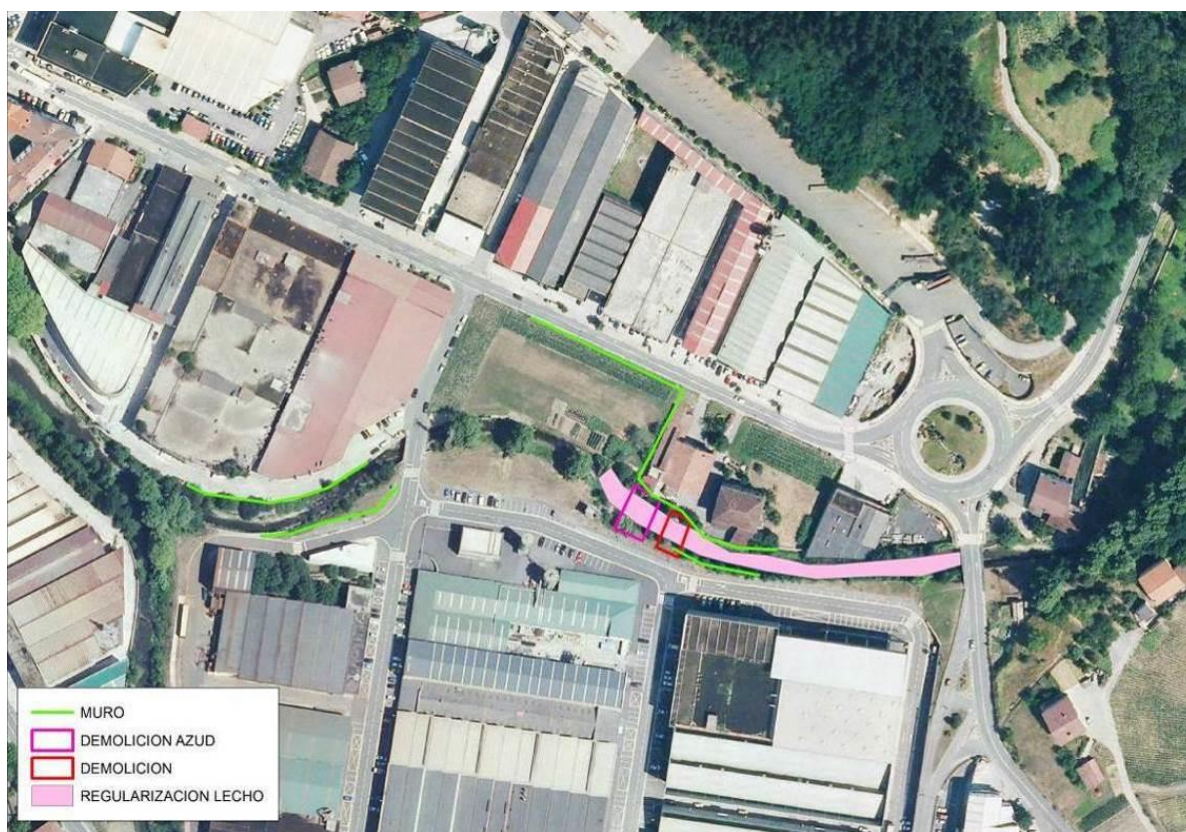


Figura 43.- Actuaciones propuestas en la Fase 3. Opción B (T100). ARPSI de Azpeitia. PGRI 1º ciclo



Figura 44.- Actuaciones propuestas en la Fase 4. Opción A (T50). ARPSI de Azpeitia. PGRI 1º ciclo



Figura 45.- Actuaciones propuestas en la Fase 4. Opción B (T100). ARPSI de Azpeitia. PGRI 1º ciclo

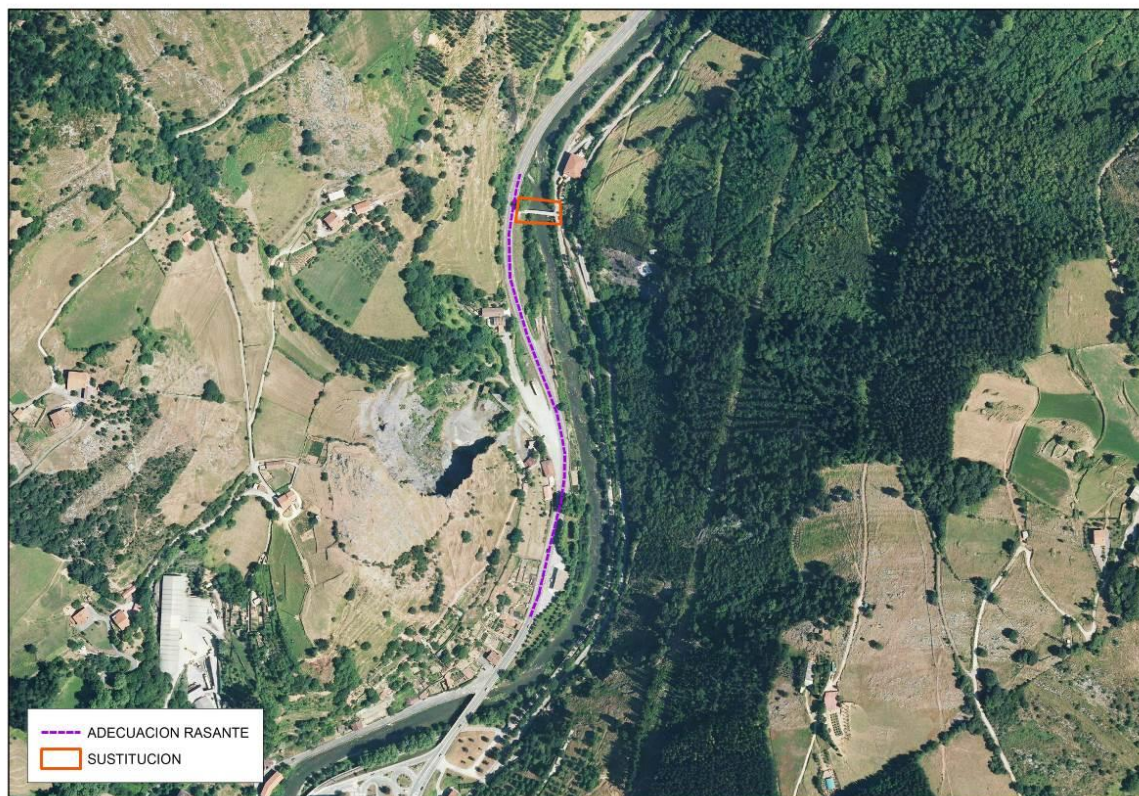


Figura 46.- Actuaciones propuestas en la Fase 5. Opción A (T50). ARPSI de Azpeitia. PGRI 1º ciclo



Figura 47.- Actuaciones propuestas en la Fase 5. Opción B (T100). ARPSI de Azpeitia. PGRI 1º ciclo

El análisis de la rentabilidad de dichas actuaciones se sintetiza en la siguiente tabla:

Fase	Opción	Inversión (M €)	Beneficio (M €/año)	IB/C	VAN (M €)
1. Núcleo urbano de Azpeitia	50 años	0,26	0,88	87,16	27,49
	100 años	7,72	1,20	3,96	28,24
2. Entorno del río Ibaieder	50 años	1,80	0,38	5,35	9,71
	100 años	5,00	0,44	2,24	7,68
3. Entorno del río Errezil	50 años	0,98	0,21	5,47	5,40
	100 años	1,09	0,22	5,15	5,60
4. Urbitarte Auzoa	50 años	0,03	0,02	15,88	0,56
	100 años	0,07	0,03	10,69	0,85
5. Odria Auzoa	50 años	2,00	0,05	0,68	-0,80
	100 años	4,46	0,10	0,55	-2,45

Tabla 9.- Resumen de rentabilidad de las inversiones de las actuaciones incluidas en el PGRI del 1er ciclo

5.5.2 Potenciales afecciones ambientales de las actuaciones del 1er ciclo

- Afecciones al “Área de Interés Especial” definida para el visón europeo (*Mustela lutreola*) en los ríos Ibaieder y Errezil. Afección a la vegetación existente, incluyendo masas de aliseda “Hábitat de Interés Comunitario” (HIC) prioritario 91E0* Bosques aluviales de *Alnus glutinosa* y *Fraxinus excelsior*, en el entorno de las estructuras eliminadas y los tramos en los que se interviene en el cauce.
- Afecciones a la comunidad piscícola en Zonas de Protección de Vida Piscícola del río Ibaieder por la actuación en el cauce con el aporte de sólidos en suspensión.
- Intervenciones mediante remoción de acarreo en cauce y defensas longitudinales en parcelas o zonas anexas a parcelas potencialmente contaminadas.

5.6 Principales valores naturalísticos y patrimoniales de los ámbitos de actuación

Núcleo urbano de Azpeitia

En este tramo las márgenes del río Urola se encuentran delimitadas por muros verticales de encauzamiento de más de tres metros de altura que impiden la conectividad del cauce con sus llanuras, ocupadas por un fuerte desarrollo urbano.



Figura 48.- Vista del río Urola Aguas abajo de la confluencia con el río Ibaieder. Muros laterales e islas de vegetación.

En dichos muros hay evidencias de nidificación del avión zapador en los tubos de drenaje.

La vegetación de ribera se reduce a los puntos donde existen acarreo que han permitido el desarrollo de manchas de vegetación, principalmente arbustiva habiéndose identificado especies de tipo invasor.



Figura 49.- Vista de los tubos de drenaje, zona potencial para la nidificación del avión zapador.

Entorno del río Ibaieder

En este tramo, el sistema fluvial está limitado al cauce por muros laterales que lo desconectan de las llanuras, con una densa ocupación urbana e industrial. En el río Ibaieder se distinguen tres tramos, siendo la zona central, un meandro rectificado que discurre junto a las instalaciones de Corrugados Azpeitia, el más antropizado donde el hormigonado de los muros laterales se hace extensivo al lecho.



Figura 50.- Río Ibaieder, tramo 1 aguas abajo, tramo 2 central y tramo 3 aguas arriba

La vegetación de ribera en la zona a estudio del río Ibaieder se limita a alineaciones de arbolado en las márgenes, en su mayoría de pequeño porte, compuestas por alisos, plátanos de sombra, higueras, fresnos y nogales y un estrato arbustivo poco denso o inexistente que se desarrolla en zonas de acumulación de acarreo.

Este tramo está caracterizado por el Gobierno Vasco como un “Hábitat de Interés Comunitario” prioritario 91E0* Bosques aluviales de *Alnus glutinosa* y *Fraxinus excelsior* si bien se ha constatado que los ejemplares de alisos y fresnos son en general de poco porte y se disponen de forma aislada o en hileras con poco desarrollo transversal.

Pese a su grado de alteración morfológica y la escasa vegetación de ribera, este tramo es definido como “Zona de protección para la vida piscícola” y “Área de Interés Especial” para el visón europeo (*Mustela lutreola*) por el Plan de Gestión de dicha especie en el TH de Gipuzkoa³.

En el análisis de eventuales medidas de protección en este tramo hay que tener en cuenta la existencia del puente de Amube, del siglo XVII, de carácter monumental, con un grado de protección calificado (BOE 29-02-1964). Esta estructura se ubica aguas abajo del azud situado bajo el puente de la calle Amue (GI-631).



Figura 51.- Puente de Amube. Elemento patrimonial calificado.

³ Orden Foral de 12 de mayo de 2004, por la que se aprueba el Plan de Gestión del visón europeo *Mustela lutreola* (Linnaeus, 1761) en el Territorio Histórico de Gipuzkoa.

Entorno del río Errezil

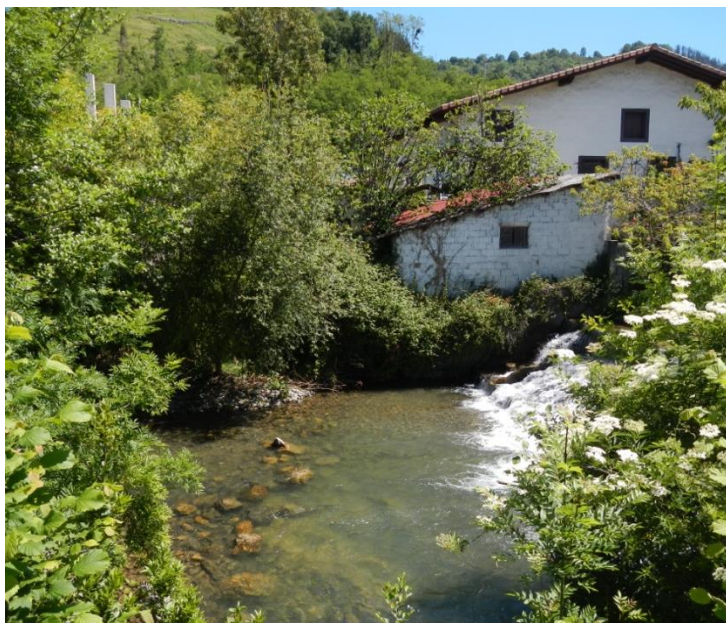


Figura 52.- Entorno del río Errezil. Azud existente y vegetación de ribera en buen estado

Al igual que en el río Ibaieder, la cartografía de hábitats de interés comunitario de Gobierno vasco incluye las márgenes del arroyo Errezil como hábitat de interés comunitario prioritario 91E0* y “Área de Interés Especial” para el visón europeo (*Mustela lutreola*); El arroyo mantiene un estrato arbustivo y arbóreo parcialmente desarrollado, pero está lejos de clasificarse como hábitat de aliseda bien conservada. Se han detectado como ejemplares arbóreos exóticos plátanos de sombra y como especie invasora alguna falsa acacia, que se mezclan con alisos, sauces y algún fresno.

Urbitarte Auzoa

Este tramo se sitúa aguas arriba del tramo 1, y comparte la problemática de desconexión del cauce con las llanuras y la ocupación de estas. La vegetación de ribera se limita de igual modo a franjas laterales y acumulación de acarreos si bien esta cuenta con un mejor estado de conservación, que ha llevado a la parte más aguas arriba del tramo a ser incluida dentro del PTS de Ríos como Zonas con Vegetación Bien Conservada (ZVBC).

Odrizia Auzoa

Situado aguas abajo del tramo 1 del núcleo urbano del río Urola, la desconexión de las márgenes se mantiene por el encauzamiento entre muros laterales y la existencia del vial GI-631 en la margen izquierda, aunque en este tramo las llanuras se estrechan tomando mayor pendiente y disminuyendo su ocupación. En la margen derecha, con un mayor grado de naturalización pese a la calzada y la vía del FFCC, la vegetación de ribera tiende a unirse la vegetación de la ladera, que pertenece al Corredor de Enlace Ernio-Gatzume_Aralar_Izarraitz_corredor R18 Aiako Harria-Aralar.

5.6.1 Aspectos ambientales con potencial de mejora mediante actuaciones basadas en la naturaleza

- Mejora de la conectividad longitudinal y vertical del ecosistema fluvial mediante la eliminación de obstáculos transversales al cauce como los azudes existentes en los ríos Ibaieder y Errezil y estructuras en desuso como el puente sobre el río Ibaieder junto a la rotonda aguas abajo del meandro rectificado y permeabilización de tramos con fijación del lecho debida a hormigonado (tramo del meandro

rectificado) o a procesos de acorazamiento del lecho fuertemente desarrollados (tramo aguas arriba de la zona hormigonada).

- Naturalización del tramo fuertemente antropizado en la parte rectificada del meandro del río Ibaieder. Este tramo, que forma parte de las Zona de protección de especies piscícolas de interés económico, está totalmente canalizado con muros y lecho hormigonados. La rotura de este lecho de hormigón desde el azud existente aguas abajo del puente de la GI-631 hacia aguas arriba del mismo generaría un lecho de aguas bajas con zonas irregulares y refugios laterales que irían desarrollándose con la propia dinámica fluvial generando un hábitat más propicio para la vida piscícola y otras especies de gran valor ecológico como el visón europeo.



Figura 53.- Izquierda: Tramo encauzado a naturalizar. Derecha: Estado del río Ibaieder aguas abajo del tramo encauzado donde la fijación del lecho está rota.

- Fortalecimiento del hábitat del visón europeo (*Mustela lutreola*) potenciando la mejora del estado de las masas de aliseda y fresneda, hábitat de interés comunitario prioritario 91E0* Bosques aluviales de *Alnus glutinosa* y *Fraxinus excelsior* mediante la eliminación de especies exóticas e invasoras (*Fallopia japonica* y *Buddleja davidii*) detectadas en la zona y alóctonas, como los plátanos de sombra e higueras, implantando nuevos ejemplares de especies de ribera en diferentes fases de desarrollo que aseguren la riqueza y resiliencia del sistema a largo plazo.
- Favorecer la posible ampliación de la longitud de los tramos incluidos en el PTS de Ríos como Zonas con Vegetación Bien Conservada (ZVBC) mediante mejoras en la composición y densidad de la vegetación de ribera. Tanto los ríos Ibaieder y Errezil como el Urola tienen tramos incluidos en el PTS de Ríos con Vegetación Bien Conservada en las zonas aguas arriba del ámbito de actuación, por lo que se pretende dar continuidad a estos tramos mediante las actuaciones ya descritas; eliminación de invasoras y plantaciones con especies propias del bosque de ribera.
- Mejora de la capacidad de laminación de las llanuras. El ARPSI de Azpeitia tiene una fuerte ocupación de las llanuras de inundación de los ríos que engloba, limitando la capacidad de laminación natural de sus sistemas. En el río Errezil, aguas arriba de la confluencia con el río Ibaieder, existe una zona en la margen izquierda, aguas arriba del puente de la calle Antzibarrena junto al aparcamiento

del área industrial de 1.500 m², donde podría desarrollarse una zona lateral de retención para aguas altas, si bien supondría una capacidad menor al 0,2% del hidrograma para el periodo de retorno de 50 años de periodo de retorno.

Se analiza a continuación, para las masas de agua río presentes en el ARPSI Azpeitia, los efectos que tendrán la implantación de las futuras medidas estructurales sobre los objetivos ambientales de cada una de ellas.

Para llevar a cabo la evaluación se ha partido de los datos disponibles en el Plan Hidrológico del 3º ciclo de planificación. Para definir la situación final con la implementación de las medidas propuestas, se ha utilizado el criterio experto después de las visitas de campo.

	Código Masa de Agua	Estado o Potencial ecológico	Estado químico
Situación inicial sin medidas	ES111R032010	Moderado	Bueno
	ES111R032020	Bueno	Bueno
	ES111R034010	Bueno	Bueno
Situación final con medidas	ES111R032010	Moderado	Bueno
	ES111R032020	Bueno	Bueno
	ES111R034010	Bueno	Bueno

Tabla 10.- Estado ecológico actual y tras las medidas planteadas. ARPSI de Azpeitia.

Tal y como se ha descrito anteriormente, las actuaciones encaminadas a la eliminación de obstáculos en el cauce así como las medidas propuestas para la naturalización del tramo fuertemente antropizado en la parte rectificada del meandro del río Ibaieder, tendrán efectos muy positivos sobre el estado de las masas de aguas presentes en el ARPSI de Azpeitia.

Por lo tanto, se concluye que, las masas de agua analizadas no sufrirán una afección importante debida a la ejecución de las medidas estructurales planteadas dado que no se prevé un deterioro significativo de su estado global. En algunas de ellas se producirán mejoras de las condiciones ecológicas de la masa, sin por ello producirse cambios de su estado ecológico y químico.

5.7 Eventuales medidas estructurales de defensa frente a inundaciones analizadas en el 2º ciclo del PGRI

Tras un análisis preliminar de las afecciones ambientales esperables y de los costes y rentabilidad, así como la componente hidráulica de las diferentes opciones de defensa, se prevén para el horizonte 2021 las siguientes medidas que deberán ser definidas, en su caso, en el desarrollo posterior del Proyecto Constructivo y ser sometidas a su correspondiente tramitación administrativa en cumplimiento de la legislación aplicable.

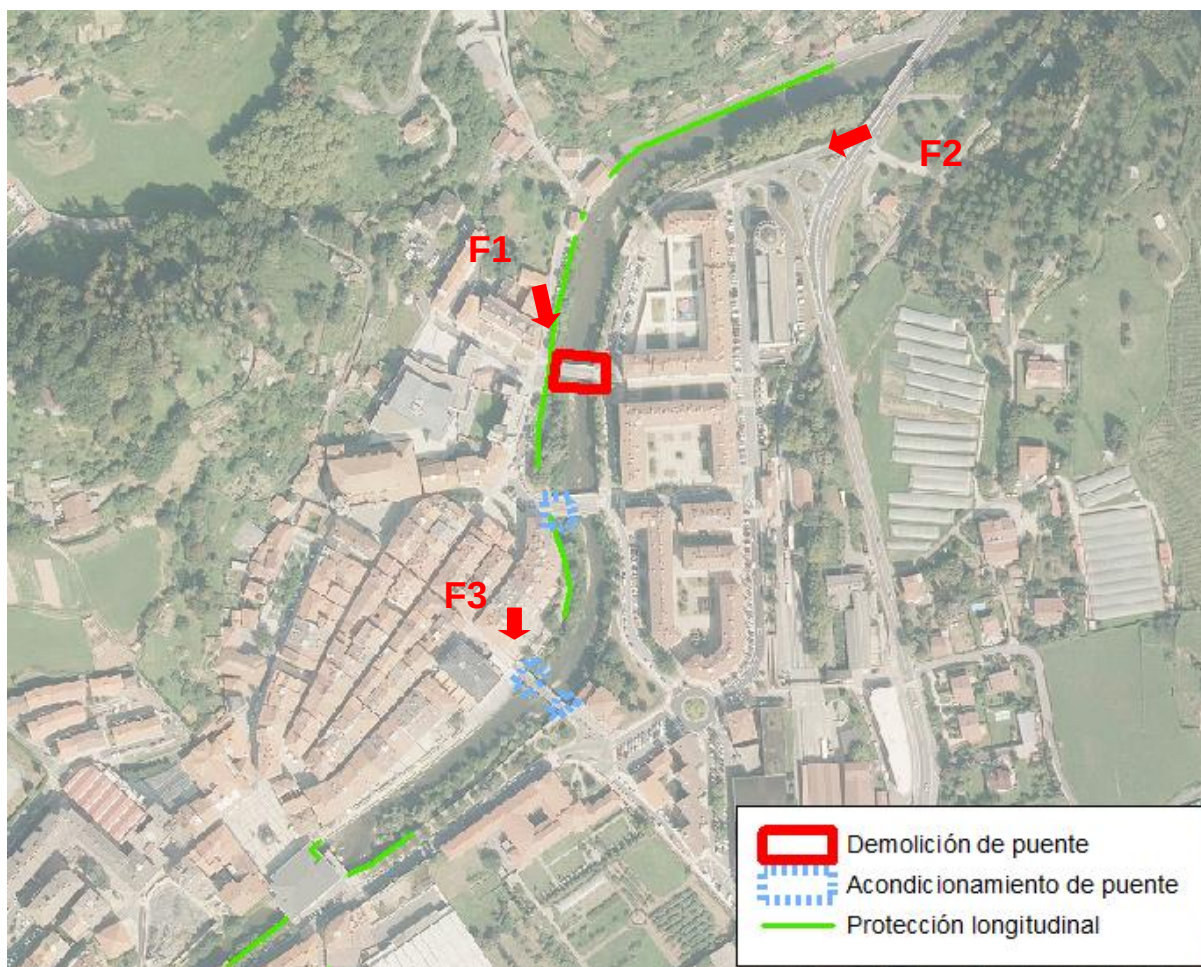


Figura 54.- Actuaciones en el núcleo urbano de Azpeitia y ubicación de fotografías posteriores

En el núcleo urbano de Azpeitia se propone el acondicionamiento de los puentes de Emparan y Julián Elortza para mejorar las condiciones de flujo de los mismos mediante la eliminación de los sedimentos depositados en los ojos de los mismos (ver fotografía nº1).

La pasarela de Magdalena Auzoa sería demolida y adicionalmente en algunas zonas se ejecutarían muros longitudinales a lo largo de las márgenes para evitar el desbordamiento del río Urola (ver fotografías nº2 y 3).



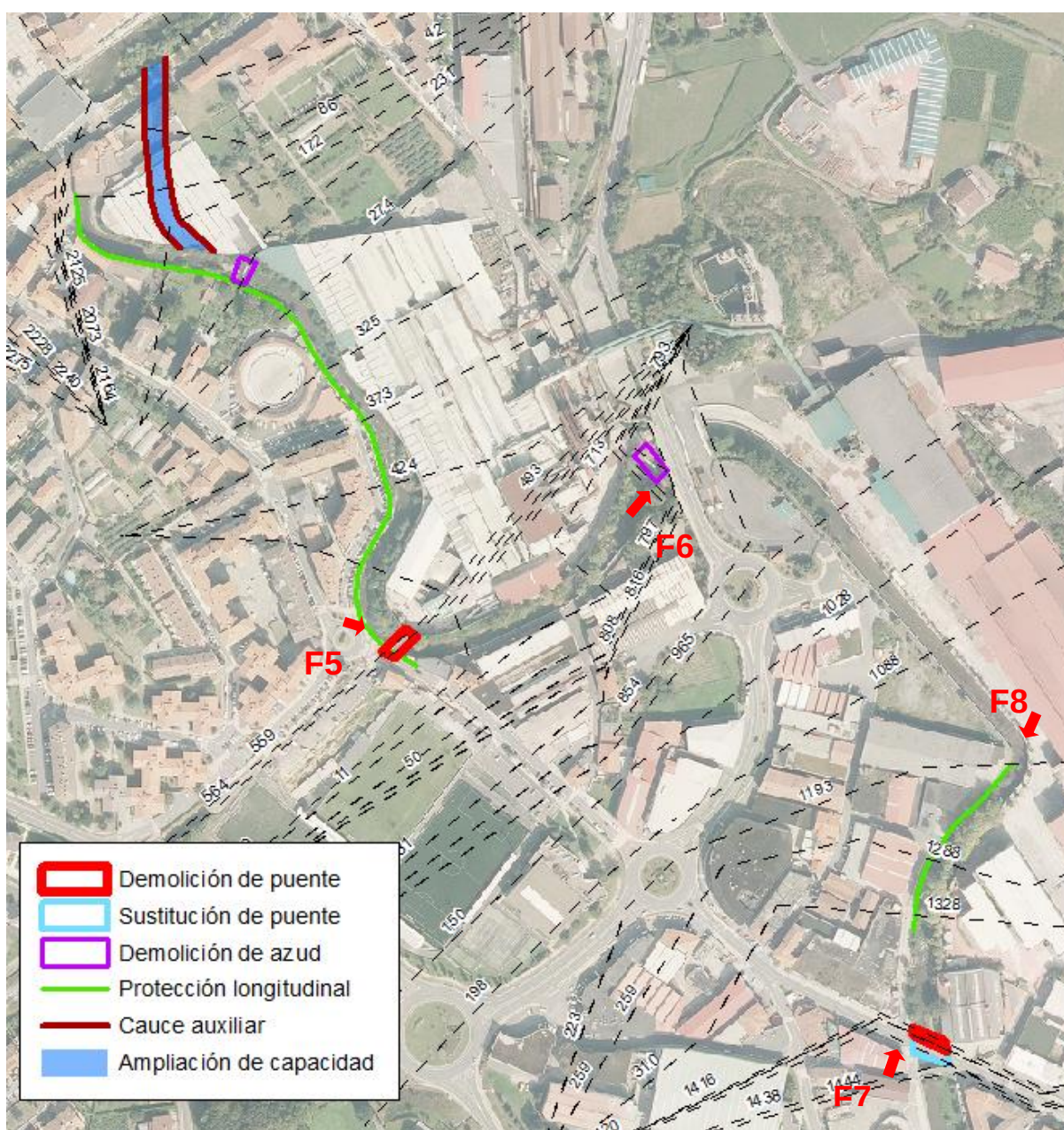


Figura 55.- Actuaciones en el río Ibaieder y ubicación de fotografías posteriores

En el río Ibaieder se propone modificar el trazado del cauce en la confluencia con el río Urola. Actualmente, el tramo final del río Ibaieder discurre bajo una cobertura que genera una obstrucción importante al paso de las avenidas. El nuevo cauce que se propone discurriría a cielo abierto por la actual margen derecha del río Ibaieder, que está ocupada por una nave industrial que sería necesario demoler. Esta propuesta de cambio de trazado es aproximada y, en todo caso, será objeto de análisis en el correspondiente proyecto constructivo.

Se propone la eliminación de dos azudes, así como de una estructura en desuso sobre el cauce (ver fotografías 5 y 6) y la pasarela peatonal existente aguas abajo del puente de Landeta Hiribidea. Este puente sería sustituido por otro de mejores condiciones hidráulicas (ver fotografía nº7).

Adicionalmente, sería necesario ejecutar muros longitudinales en varios puntos para evitar el desbordamiento del río por la margen izquierda (ver fotografía nº8).



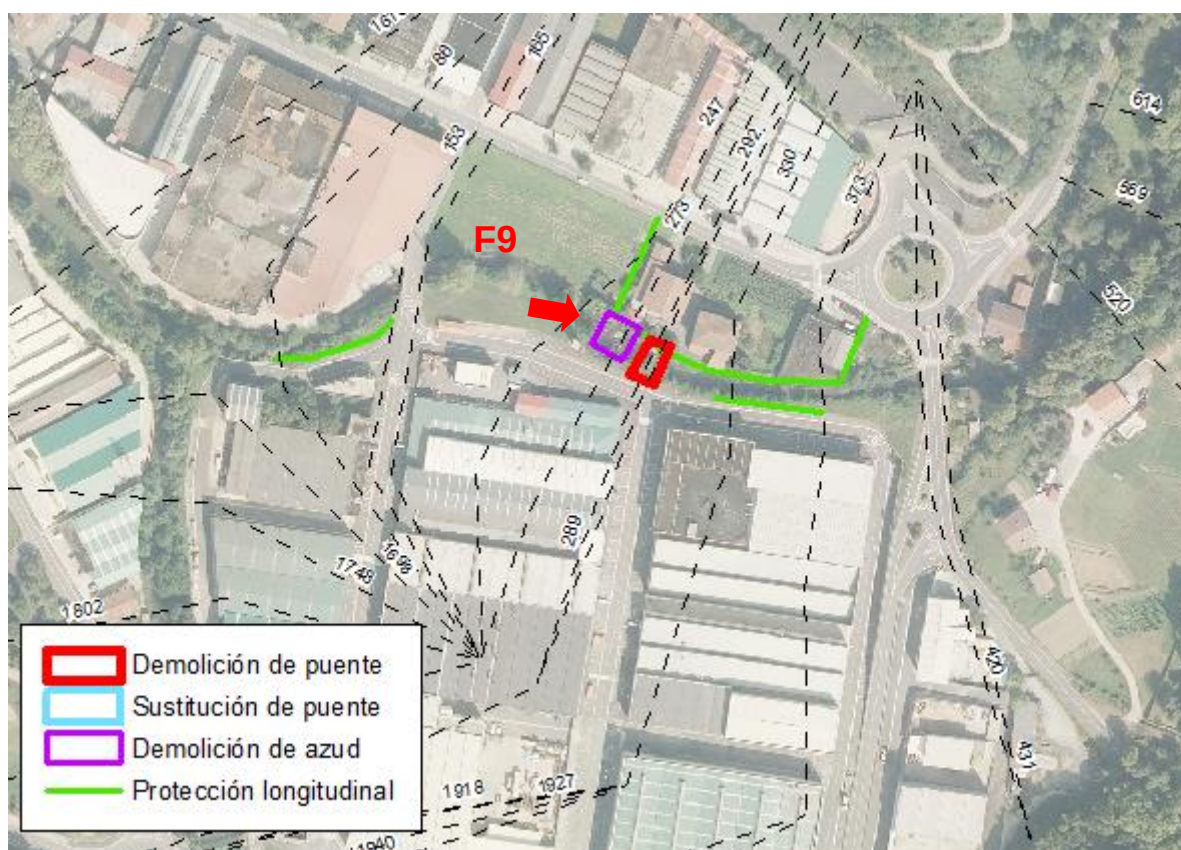


Figura 56.- Actuaciones en el río Errezil y ubicación de fotografías posteriores

En el ámbito del río Errezil se plantea la demolición de un azud y de una pasarela situada justo aguas arriba (ver fotografía nº9).

Adicionalmente se ejecutarían muros de borde.



En el ámbito de Urbitarte Auzoa la actuación se limitaría a la ejecución de un muro longitudinal de hormigón situado en la margen derecha en el entorno del Museo Medioambiental.



5.8 Diagnóstico territorial y del medio ambiente afectado

En el presente apartado, se describen algunos de los valores naturalísticos en los diferentes ámbitos donde se proponen las medidas seleccionadas para el primer horizonte del Plan las cuales se corresponde con protecciones diseñadas para un periodo de retorno de 50 años.

El ámbito 1 se trata de un ámbito urbano en el que las márgenes del río Urola se encuentran ocupadas por muros verticales de encauzamiento de más de tres metros de altura. La vegetación se reduce a los puntos donde existen acarreo que han permitido el desarrollo de manchas de vegetación de ribera, principalmente arbustiva.

En el ámbito 2, el río Ibaieder en el tramo comprendido entre el puente de Uarbe y su confluencia con el Urola se corresponde con una “Zona de protección para la vida piscícola”. Este ámbito presenta un carácter urbano-industrial y se caracteriza por la presencia de muros verticales de hormigón en ambas márgenes en la mayor parte de la longitud del tramo. Destaca especialmente el tramo central en el que el hormigonado se hace extensivo hasta el lecho del propio cauce. Además, existen algunas manchas de vegetación en determinados puntos que no llegan a constituir masa de vegetación de ribera.

Asimismo, el río Ibaieder (ámbito 2) y el arroyo Errezil (ámbito 3) son “Áreas de Interés Especial” definidas para el visón europeo (*Mustela lutreola*) por el Plan de Gestión de dicha especie en el TH de Gipuzkoa⁴. En el ámbito 2 las características del tramo, con un estrato arbustivo poco denso o inexistente, no favorecen que sus márgenes constituyan un hábitat favorable para dicha especie. Por el contrario, en el ámbito 3 se mantiene un estrato arbustivo desarrollado que puede constituir hábitat para el visón europeo.

Por otro lado, si bien, según la cartografía de Hábitats del Gobierno Vasco, un tramo del río Ibaieder y del arroyo Errezil mantienen algunas masas de aliseda cantábrica (habitat de interés comunitario prioritario 91E0*), su estado de conservación dista de ser el óptimo. De hecho, durante el análisis realizado “in situ” pudo comprobarse que se trataba de alineaciones de arbolado, en su mayoría de pequeño porte, salpicadas con algún aliso, plátanos de sombra,

⁴ Orden Foral de 12 de mayo de 2004, por la que se aprueba el Plan de Gestión del visón europeo *Mustela lutreola* (Linnaeus, 1761) en el Territorio Histórico de Gipuzkoa.

higueras, algún fresno y nogales, así como algunas especies invasoras como la *Buddleja davidii*.

Las actuaciones planteadas en el ámbito 3 (río Errezil) para la protección de 50 años consisten en la eliminación de un azud y de una pasarela, además de la construcción de varios muros. No se prevé que estas actuaciones originen afecciones sobre los valores naturalísticos descritos, si bien se considera conveniente que se tengan en cuenta las medidas señaladas más adelante, especialmente las relativas al visón europeo. Por otro lado, la eliminación del azud constituye una actuación favorable para el río, al eliminar un obstáculo que imposibilita o dificulta la migración de la fauna piscícola.

Respecto al ámbito 4 (Urbitate Auzoa) las actuaciones consistirían únicamente en la ejecución de muros de reducida altura por lo que no se prevén afecciones al cauce del río Urola.

A continuación, se recogen una serie de consideraciones de índole ambiental a tener en cuenta en las fases posteriores de los proyectos:

- En los ámbitos que constituyen “*Area de Interés Especial*” del visón europeo (*Mustela lutreola*) se deberá dar cumplimiento a lo dispuesto en el Plan de Gestión del visón europeo en el Territorio Histórico de Gipuzkoa.
- En el río Ibaieder, se propondrán acciones que favorezcan la recuperación del hábitat faunístico en aquellos tramos donde se afecte al lecho del cauce, tales como el diseño de un lecho irregular, refugios, pozas, etc. En estas zonas se mantendrá, siempre que sea factible, un cauce de aguas bajas que evite una excesiva laminación del agua en los períodos de estiaje.
- Para preservar la calidad del agua en las “*Zonas de protección para la vida piscícola*” (río Ibaieder desde el puente de Uarbe al río Urola), en fase de obras se adoptarán sistemas para evitar el aporte al cauce de aguas cargadas de sólidos en suspensión, tales como la ejecución de las obras en seco mediante la construcción de ataguías o colocación de barreras filtrantes de sedimentos (sacos terreros, balas de paja, barreras de geotextil...).
- Considerando la presencia de importantes industrias en el ámbito de actuación, se recomienda caracterizar los sedimentos extraídos del lecho del cauce, ante la posibilidad de que no constituyan residuos inertes debiéndose gestionar de acuerdo con la normativa de aplicación.
- Dado que en el arroyo Errezil se ha detectado la presencia de flora alóctona invasora como *Buddleja davidii*, se deberán adoptar las necesarias medidas para su erradicación.

Teniendo en cuenta el carácter urbano del tramo del río Urola en el ámbito de actuación, coincidente con una masa de agua muy modificada (con importantes alteraciones tanto en la calidad de las aguas como en el estado de las riberas), la magnitud de las medidas planteadas y la no intervención en los tramos en mejor estado de conservación, no es previsible que

vayan a suponer un deterioro del potencial ecológico de dicha masa de agua, ni que se comprometa la consecución de los objetivos ambientales que se establecen para la misma.

En relación con la masa de agua Ibaieder, si bien su estado ecológico es bueno, en el ámbito donde se proponen medidas estructurales el río discurre por un entorno urbano, con canalización de sus márgenes e incluso con un tramo cubierto. Teniendo en cuenta la escasa magnitud de las medidas planteadas y las características del tramo no es previsible que dichas medidas puedan suponer un deterioro del estado ecológico de las masas, ni que se comprometa la consecución de los objetivos ambientales que se establecen para dichas masas de agua.

5.9 Análisis coste-beneficio de las actuaciones

En la definición de las eventuales medidas de defensa, del diagnóstico territorial y del medioambiente afectado se analizan la viabilidad hidráulica, territorial y ambiental de las actuaciones de forma favorable. A continuación, se evalúa la rentabilidad económica y el efecto ambiental.

Ámbito	T protección (años)	Inversión (M€)	Beneficio (M€/año)	Índice B/C	VAN (M€)	Valoración ambiental
Fase 1	50	0.26	0.13	12.51	3.70	=
Fase 2	50	1.8	0.35	4.68	8.19	++
Fase 3	50	0.98	0.43	10.33	11.31	=
Fase 4	50	0.03	0.002	1.62	0.02	=

Tabla 11.- Resumen análisis de rentabilidad económica y valoración del impacto ambiental en el ARPSI de Azpeitia: (-) negativo, (=) neutro, (+) positivo, (++) muy positivo

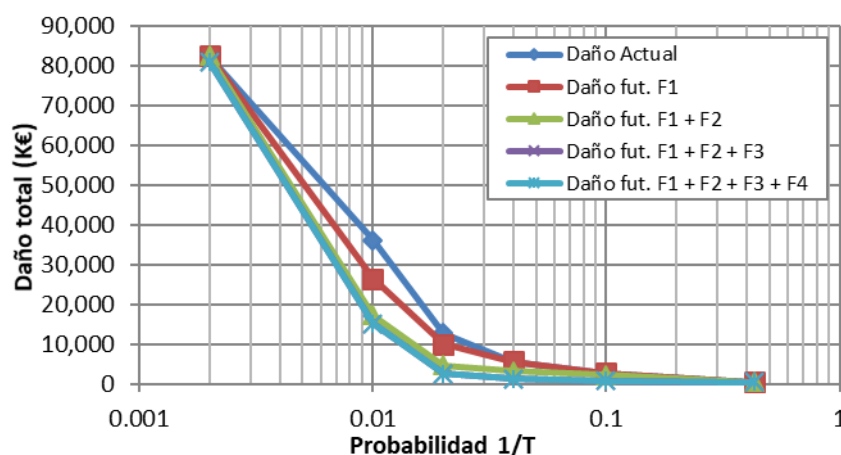


Figura 57.- Reducción de los daños económicos con la implantación de las actuaciones previstas en el ARPSI de Azpeitia

De acuerdo con estos resultados, las actuaciones planteadas tienen una buena rentabilidad económica.

5.10 Coordinación y combinación de las posibles medidas estructurales de protección frente a inundaciones con las medidas no estructurales previstas en el PGRI

5.10.1 Coordinación con ordenación del territorio

En relación con las medidas de defensa contra inundaciones de carácter normativo y la coordinación e integración llevadas a cabo entre este PGRI y el PHDC Oriental, merece la pena recordar aquí, al menos conceptualmente, que desde la planificación hidrológica aprobada por Real Decreto 400/2013, de 7 de junio, se han establecido una serie de limitaciones a los usos en la zona de policía del dominio público hidráulico inundable en función de la condición básica de suelo que tengan los terrenos sobre los que se pretende actuar, rural o urbanizado, limitaciones estas que por otra parte se ven ciertamente reforzadas ahora con la novedad incorporada a las disposiciones de carácter normativo del Plan Hidrológico (revisión 2016-2021) de establecer dichas limitaciones a los usos en toda la zona inundable, sin constreñirlas a los cien metros de policía del dominio público hidráulico, ello sin implicar per se la ampliación de la zona de policía de cauces y con la condición insoslayable de su control por las Administraciones competentes en ordenación del territorio y urbanismo.

Si bien lo que se pretende en este Anejo es una primera aproximación a las diferentes opciones de intervención estructural sobre los mecanismos de generación, acción y propagación de las avenidas alterando sus características hidrológicas o hidráulicas, como medida para mejorar la protección de personas y bienes en aquellos terrenos del municipio de Azpeitia cuya situación básica queda definida en el artículo 12 del texto refundido de la Ley de Suelo como suelo urbanizado, es decir, suelo en el que la posibilidad de adoptar medidas de carácter no estructural está ciertamente condicionado por las preexistencias, se incorpora también a continuación una imagen de la planificación urbanística en el ARPSI ES017-GIP-URO-02 que permita un primer esquema de zonas en las que adoptar medidas no estructurales que, sin actuar sobre la avenida en sí, modifiquen la susceptibilidad de la zona inundable frente a los daños por inundación.

Así, al objeto de mejorar la protección de personas y bienes y evitar el deterioro injustificado del ecosistema fluvial, las medidas estructurales de protección frente a inundaciones planteadas como opción para el ARPSI ES017-GIP-URO-02, habrán de suplementarse con medidas normativas (medidas no estructurales) en cuanto a limitaciones de usos en la zona inundable u otras de idéntico carácter sistematizadas en las medidas de prevención del Anejo 2.

El instrumento de ordenación urbanística general con el que cuenta el Municipio de Azpeitia a la elaboración de este PGRI es el Plan General de Ordenación Urbana aprobado definitivamente mediante acuerdo de fecha 25/09/2013.

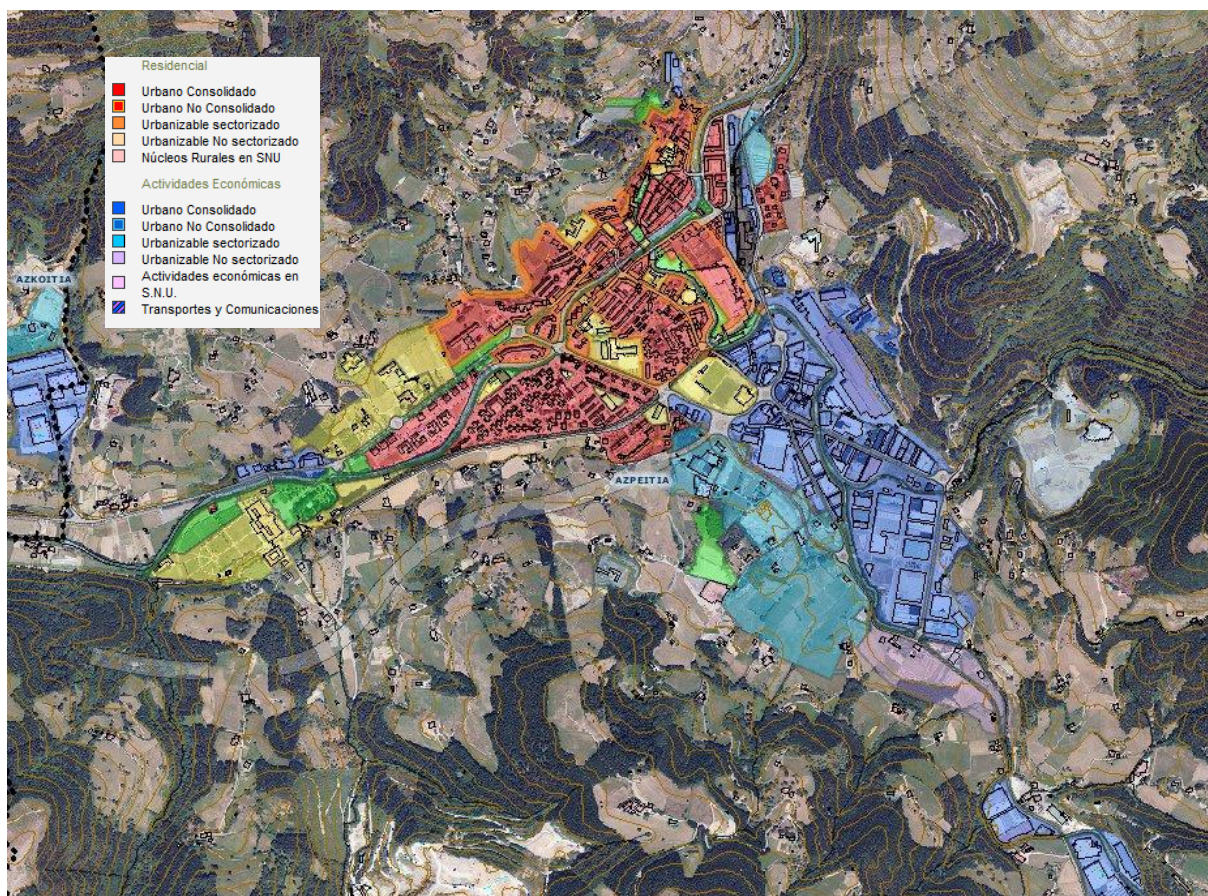


Figura 58.- Clasificación del suelo en Azpeitia (Fuente: UDALPLAN)

La realidad urbanística en el ARPSI ES017-GIP-URO-02 hace que las medidas estructurales propuestas deban coordinarse con las medidas no estructurales de protección frente a inundaciones previstas en la planificación hidrológica..

5.10.2 Contribución de los sistemas de alerta temprana y otras medidas no estructurales en la mitigación del riesgo de inundación

Los sistemas de previsión y alerta constituyen un elemento clave en la gestión del riesgo de inundación al permitir reducir la vulnerabilidad del territorio expuesto mediante el aviso a la población y la actuación temprana y coordinada de los servicios de emergencia. Constituyen una opción muy deseable por su corto plazo de implantación y su reducido coste en relación a las intervenciones estructurales las cuales implican un cierto impacto ambiental que puede llegar a ser muy significativo.

Estos sistemas incorporan la posibilidad de simular la operación de embalses con órganos de desagüe controlables, interviniendo de forma activa en la regulación de los caudales máximos circulantes por la red fluvial, maximizando así las posibilidades de mitigación de los efectos adversos de las inundaciones.

URA, consciente de la necesidad de incrementar el tiempo de preaviso en un territorio en el que la respuesta hidrológica de las cuencas es rápida, 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 por la red fluvial de la CAPV, de manera que éstos puedan adelantar sus decisiones, y que permite optimizar la operación de algunos embalses (Añarbe e Ibaieder entre otros) para adelantar o retrasar las sueltas de agua con el objetivo de reducir los caudales pico aguas abajo.

En el caso particular del ARPSI de Azpeitia, el tiempo de preaviso estimado es de 9 horas, lo que consigue una reducción en los efectos adversos de los eventos de inundación de un 50% de las víctimas esperadas, de un 25% para los daños a bienes materiales y de un 30% de los daños a vehículos.

La evolución futura de los niveles es valorada mediante los umbrales de alerta predefinidos por la DAEM (amarillo, naranja y rojo), contrastados en las estaciones hidrometeorológicas, de forma que puedan emitirse las alertas oportunas.

La principal estación de control del ARPSI de Azpeitia es la C0DD (Urola en Aizarnazabal).

Por otro lado, se quiere destacar que la operación del embalse de Ibaieder, según las normas de explotación vigentes supone en Azpeitia, como ya se ha visto una reducción significativa de los caudales punta en avenida, descenso que se hace más patente para periodos de retorno elevados.

Debe, por tanto, asegurarse el cumplimiento de los procedimientos establecidos en cuanto a definición del Nivel Máximo Normal y programa de explotación en avenidas.

La simulación del embalse de Ibaieder en UHATE permite establecer estrategias a futuro de vertido a través de los desagües de fondo existentes (con una importante capacidad conjunta de 50 m³/s), permitiendo incrementar el volumen de resguardo disponible previa la llegada de una avenida prevista, lo que redundará en un a mayor reducción de los daños por inundación aguas debajo de la presa.

5.11 Integración de las medidas estructurales en el Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental

El Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental (revisión 2022-20271) integra en su Programa de Medidas, en el grupo 5 “Gestión del riesgo de inundación”, dentro de las medidas correspondientes a Inundabilidad (y más concretamente en el apartado de Medidas de Protección), la actuación denominada “Defensa frente a inundaciones en Azpeitia: núcleo urbano, entornos del río Ibaieder y Errezil y Urbitarte Auzoa” para el presente horizonte de planificación.

6 Propuesta de medidas de protección en el ARPSI de Gernika (ES017-BIZ-OKA-01)

Estado: proyecto pendiente de redacción

Inversión estimada: 3,4 M€

6.1 Necesidad de intervención

El ARPSI de Gernika presenta inundaciones recurrentes y potencialmente muy graves motivadas por la insuficiente capacidad del cauce actual para albergar las crecidas. Los primeros desbordamientos en el núcleo urbano se producen para un periodo de retorno de 25 años a la altura de las calles de Aldape y Uharte. Con un daño medio esperado de 1,54 M€/año y una población en riesgo de 316 hab/año, es una de las ARPSIs con más riesgo por inundación de la CAPV.

El reducido tamaño de la cuenca vertiente y su orografía explican el carácter torrencial de las avenidas, que presentan un tiempo de preaviso reducido, lo que dificulta la acción de los servicios de emergencia. Por otro lado, las posibilidades artificiales o naturales de laminación de los caudales pico aguas arriba son muy reducidas. En este escenario, para disminuir sustancialmente el riesgo por inundación resulta indispensable la ejecución de medidas estructurales en un entorno urbano consolidado, en el que el cauce se encuentra ya muy alterado.

6.2 Antecedentes

El Ayuntamiento de Gernika acometió en 2006 un estudio de protección frente a crecidas de la Ría que contemplaba la demolición del puente de Rentería y la sustitución del de San Bartolomé, así como el dragado de fondos en el tramo encauzado y la ejecución de motas, con el objetivo, en conjunto, de proteger el núcleo urbano para T100.

En 2017 el Ayuntamiento de Gernika desarrolló el ESTUDIO DE ALTERNATIVAS Y ANTEPROYECTO DE UN NUEVO VIAL EN BEKOIBARRA Y ACTUACIONES DE MEJORA EN EL CAUCE DEL RIO OKA – GERNIKA.

En 2018, URA promovió sendos estudios en la zona del polígono Industrial de Txamporta:

- MEMORIA VALORADA DE OBRA DE OPORTUNIDAD EN EL RIO OKA (ARPSI GERNIKA). ACTUACION Nº1-TXAPORTA
- MEMORIA VALORADA DE OBRA DE OPORTUNIDAD EN EL RIO OKA (ARPSI GERNIKA). ACTUACION Nº2-PASO INFERIOR BAJO LA VARIANTE BI-635

Todos ellos se han tenido en cuenta este trabajo a la hora de plantear las opciones de defensa.

6.3 Periodos de retorno considerados

Se ha partido del objetivo de protección de 100 años recogido en la Planificación Hidrológica, estudiando el efecto de las medidas necesarias para evitar daños para dicha avenida. A continuación se recogen diversas consideraciones y conclusiones de los estudios realizados.

Tras su ejecución se conseguiría reducir la población media afectada en un 91% y los daños materiales esperados en un 90% con un coste de inversión que resultaría económicamente rentable (estimación inicial del índice beneficio/coste de 3,7).

Elevar el periodo de protección a 500 años implicaría un aumento significativo de la inversión necesaria (casi duplicarla) y un mayor impacto ambiental en un área de especial interés ecológico sin que el beneficio asociado justificase la mayor entidad de las obras. De igual forma, proteger para un periodo de retorno de sólo 50 años aumentaría la rentabilidad a un ratio IB/C de 5 pero mantendría los principales impactos y reduciría el beneficio esperado.

En consecuencia, se opta por establecer un objetivo de defensa de 100 años.

6.4 Ámbito de actuación

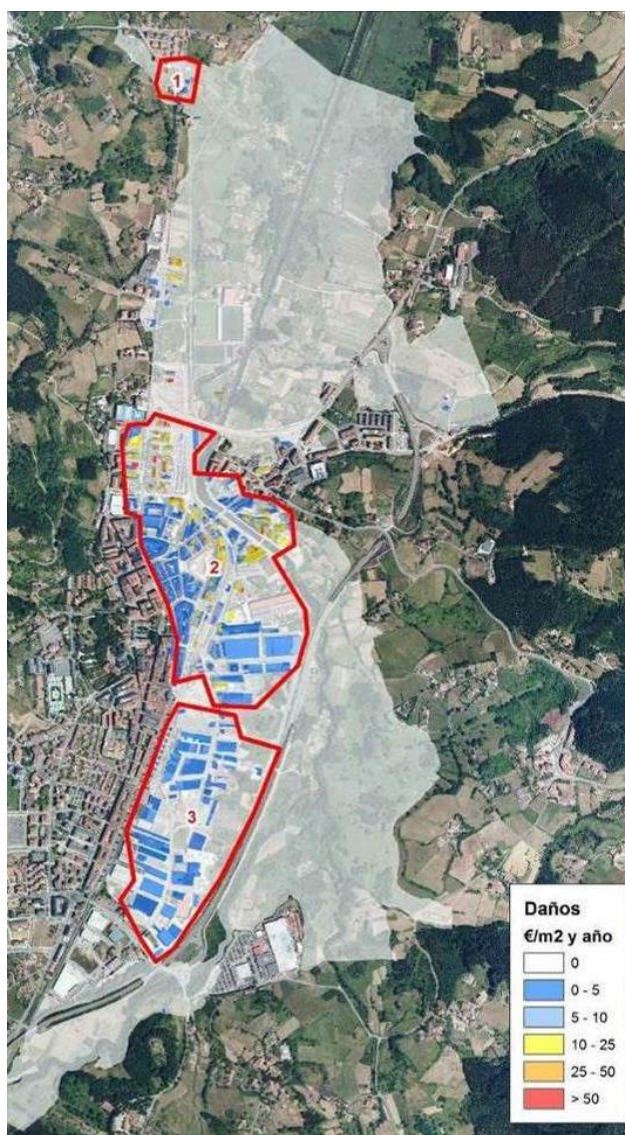


Figura 59.- Ámbitos de actuación del ARPSI de Gernika

Para la sectorización del ARPSI en ámbitos, se han tenido en cuenta no sólo la distribución espacial de los daños, sino también el comportamiento hidráulico, aspectos constructivos, ambientales y urbanísticos.

Tras analizar la distribución espacial de los daños a lo largo del ARPSI, se definen los 3 ámbitos de estudio siguientes, que engloban la mayor parte del riesgo del ARPSI:

1. Término Municipal de Forua: 2% del daño total.
2. Casco urbano de Gernika y Parque empresarial Beko-Ibarra: 84% del daño total.
3. Polígono Industrial Txaporta: 4% del daño total.

La propuesta de actuaciones se realiza en diferentes fases, comenzando por aquellas que engloban mayor cantidad de daños sin dependencia de las actuaciones aguas abajo:

- Fase 1: Casco urbano de Gernika y Parque empresarial Beko-Ibarra
- Fase 2: Pol.Ind. Txaporta
- Fase 3: Forua

6.5 Valoración de la idoneidad de las actuaciones incluidas en el PGRI 1er ciclo

6.5.1 Resumen de las actuaciones incluidas en el PGRI 1er ciclo

A lo largo del presente ciclo de planificación se han realizado algunas actuaciones puntuales para reducir el riesgo de inundación en la zona industrial de este ARPSI. Sin embargo, las actuaciones previstas en la zona urbana, ubicada aguas abajo del ARPSI, todavía no han sido ejecutadas debido a que incluían intervenciones del cauce con un impacto ambiental potencial elevado. Teniendo en cuenta que este ámbito se encuentra afectado por la Reserva de la Biosfera de Urdaibai y por otras figuras de protección ambiental, se ha optado por hacer un análisis de alternativas con un enfoque integrador en las que las actuaciones previstas desde la prevención de inundaciones vayan enfocadas a los aspectos ambientales con potencial de mejora para favorecer la consecución de los objetivos ambientales.

En el primer ciclo del PGRI en el ARPSI de Gernika se plantean distintas opciones de defensa para un periodo de retorno objetivo, en general, de 100 años.

a) Casco urbano de Gernika y Parque empresarial Beko-Ibarra:

Para la protección del caso urbano de Gernika se han analizado 4 opciones de defensa, consistentes en:

- **Opción A:** Demolición del azud de Urbieta y remoción de los acarreos acumulados en el trasdós del azud, ensanchamiento de la sección mediante acondicionamiento y ampliación del encauzamiento existente, sustitución de 2 puentes y disposición longitudinal de muros de borde.



Figura 60.- Azud de Urbieta

- **Opción B:** Si bien el objetivo de protección establecido es de 100 años, se ha planteado una opción con un periodo de 50 años para evaluar si su rentabilidad e impacto ambiental son favorables. Comprende la demolición del azud de Urbieta y remoción de los acarreos acumulados en el trasdós del azud, ampliación de la sección aguas arriba del núcleo urbano mediante acondicionamiento y disposición longitudinal de muros de borde. Se mantiene el encauzamiento existente en la zona urbana.



Figura 61.- Encauzamiento actual y puente de San Bartolomé

- **Opción C:** Demolición del azud de Urbieta y remoción de los acarrees acumulados en el trasdós del azud, ensanchamiento de la sección mediante acondicionamiento aguas abajo del núcleo urbano y disposición longitudinal de muros de borde. Se mantiene el encauzamiento existente en la zona urbana.



Figura 62.- Puente de Rentería

- **Opción D:** Demolición del azud y regularización de la pendiente aguas arriba en todo el tramo, ensanchamiento de la sección mediante acondicionamiento aguas abajo y aguas arriba del núcleo urbano y disposición longitudinal de muros de borde. Se mantiene el encauzamiento existente en la zona urbana.



Figura 63.- Zona de cierre del muro en la zona de paso de la BI-635



Figura 64.- Actuaciones propuestas para la Fase 1. Opción A. ARPSI de Gernika. PGRI 1º ciclo



Figura 65.- Actuaciones propuestas para la Fase 1. Opción B. ARPSI de Gernika. PGRI 1º ciclo



Figura 66.- Actuaciones propuestas para la Fase 1. Opción C. ARPSI de Gernika. PGRI 1º ciclo



Figura 67.- Actuaciones propuestas para la Fase 1. Opción D. ARPSI de Gernika. PGRI 1º ciclo

b) Polígono Industrial Txaporta:

Este ámbito es independiente del anterior al situarse aguas arriba y a una distancia importante. Se trata de una amplia zona industrial que se ve afectada por la entrada de agua por el Oeste de la BI-635 desde el cauce principal. Para su protección se han planteado dos opciones:

- Opción A: muro o rampa en la c/Goikoibarra, con una elevación de la rasante actual.
- Opción B: colocación de un muro lateral a la vía de enlace de la BI-635.



Figura 68.- Actuación opción A (PI Txaporta)



Figura 69.- Actuación opción B (PI Txaporta)



Figura 70.- Actuaciones propuestas para la Fase 2.
Opción A. ARPSI de Gernika. PGRI 1º ciclo



Figura 71.- Actuaciones propuestas para la Fase 2.
Opción B. ARPSI de Gernika. PGRI 1º ciclo

El análisis de la rentabilidad de dichas actuaciones se sintetiza en la siguiente tabla:

Fase	Opción	Inversión (M €)	Beneficio (M €/año)	IB/C	VAN (M €)
1. Núcleo urbano de Gernika y Parque empresarial Beko-Ibarra	A 100 años	6,89	1,35	5,0	34,23
	B 50 años	3,39	1,14	8,6	31,68
	C 100 años	3,58	1,38	9,9	39,30
	D 100 años	4,55	1,36	7,6	37,35
2. Polígono Industrial Txaporta	A 100 años	0,03	0,04	25,4	1,10
	B 100 años	0,05	0,04	19,8	1,26

Tabla 12.- Resumen de rentabilidad de las inversiones de las actuaciones incluidas en el PGRI 1º ciclo

6.5.2 Potenciales afecciones ambientales de las actuaciones del 1er ciclo

- La actuación en el cauce del río Oka desde el azud de Urbieta, situado junto a la zona deportiva, hasta el cruce con la BI-635 producirá una alteración temporal de las condiciones de habitabilidad del río Oka debido a la remoción de acarreo. Esto puede originar sólidos en suspensión, ruidos, etc., y por tanto, afectar a la fauna. Cabe destacar la importancia de la posible afección a las especies donde la zona de actuación ha sido definida como “Área de Interés Especial” para el visón europeo (*Mustela lutreola*), el Sábalo (*Alosa alosa*), y numerosas aves: Carricerín cejudo (*Acrocephalus paludicola*), Carricerín común (*Acrocephalus schoenobaenus*), Espátula común (*Platalea leucorodia*), Cigüeña negra (*Ciconia nigra*), Buscarla unicolor (*Locustella luscinioides*), y Avetoro común (*Botaurus stellaris*).

- Asimismo, la actuación sobre el cauce del arroyo Olaeta, así como la sustitución del puente de la carretera BI-2235 y del puente del ferrocarril, producirá una alteración temporal de las condiciones de habitabilidad del mismo a causa de los sólidos en suspensión, ruidos, etc., siendo de especial relevancia la posible afección al visón europeo (*Mustela lutreola*) donde la zona ha sido definida como “Área de Interés Especial” para esta especie.
- Los acondicionamientos de las secciones afectarán directamente a la vegetación existente en la margen donde se actúa. En particular, se afectarán masas de aliseda presentes en las márgenes del río Oka, catalogadas como Hábitat de Interés Comunitario prioritario 91E0* Bosques aluviales de *Alnus glutinosa* y *Fraxinus excelsior*.
- Afección a prados, catalogados como Hábitat de Interés Comunitario 6510 Prados pobres de siega de baja altitud (*Alopecurus pratensis*, *Sanguisorba officinalis*), en torno al arroyo Olaeta y aguas arriba del puente de la carretera BI-2235, como consecuencia de las actuaciones para la ampliación del cauce y para la sustitución del citado puente.
- Las actuaciones en torno al azud de Urbietta y el arroyo Olaeta pueden afectar al estado de conservación de los elementos clave de la zona intermareal del Oka:
 - En la ZEPA ES0000144 “*Ría de Urdaibai*”, por posibles ruidos
 - En la Zona Húmeda Urdaibai inscrita en el Inventario Nacional de Zonas Húmedas (INZH: A1B3) y en el Convenio RAMSAR
 - En la ZEC ES2130006 “*Red fluvial de Urdaibai*”, identificada como “tramo fluvial de especial interés conector”, en el tramo del arroyo Olaeta situado aguas arriba del puente de la carretera BI-2235
 - En la ZEC ES2130007 “*Zonas litorales y Marismas Urdaibai*”, debido a afecciones temporales durante la fase de remoción del azud y los acarreos acumulados en su trasdós.

6.6 Principales valores naturalísticos y patrimoniales de los ámbitos de actuación

El ARPSI de Gernika se encuentra dentro de la *Reserva de la Biosfera de Urdaibai*, que integra una gran variedad de ecosistemas. Este espacio constituye la única *Reserva de la Biosfera* de la Comunidad Autónoma del País Vasco, el cual fue declarado Zona de Especial Protección por el Parlamento Vasco mediante la Ley 5/1989, de 6 de julio de 1989, de *Protección y Ordenación de la Reserva de la Biosfera de Urdaibai*, modificada mediante la Ley 15/1997, de 31 de octubre (BOPV, de 17 de noviembre de 1997).

El principal instrumento de gestión de la Reserva de la Biosfera de Urdaibai es el vigente Plan Rector de Uso y Gestión (PRUG), aprobado mediante Decreto 139/2016, de 27 de septiembre, y que tiene por objeto proteger y recuperar el conjunto de ecosistemas de la Reserva de la Biosfera y favorecer el uso racional del suelo no urbanizable.

El Plan Rector de Uso y Gestión (PRUG) de Urdaibai clasifica como “Áreas a Ordenar por el Planeamiento Urbanístico Municipal (OPUM)” a gran parte del ARPSI. Se trata de aquellos

terrenos que a la entrada en vigor del Plan Rector de Uso y Gestión de la Reserva de la Biosfera de Urdaibai, estaban clasificados como urbanos y urbanizables, de acuerdo al planeamiento urbanístico municipal, así como aquellos que, conforme al mismo, adquieran esta condición en los supuestos, y a través, del procedimiento de modificación de estas áreas establecido en el artículo 1.2.4 del PRUG. Esta zona se ordena de acuerdo con la legislación urbanística.

La zona norte del ARPSI, aguas abajo del puente de la variante de la carretera, está clasificada como espacio núcleo “N1 Área de la Ría”, y dentro de éste en las subcategorías “N1.2 (“Zonas intermareales o supramareales constituidas por fangos o zonas de marisma aisladas del sistema de circulación hídrica mediante el empleo de lezones, munas o muros de contención”) y N1.3 “Zonas intermareales o supramareales constituidas por fangos o zonas de marisma aisladas del sistema de circulación hídrica mediante el empleo de lezones munas o muros de contención”

Finalmente, el tramo superior del río Oka incluido en el ARPSI, está considerado como espacio núcleo “N4: Área de la Red Fluvial de Urdaibai” y sus márgenes como zonas de protección de la red fluvial (B 4.1).

Por su parte, el arroyo Olaeta está calificado como Área P4, y la línea de ferrocarril marca el límite del Área P1 de la ría de Urdaibai.

En 1992, el Área de Especial Protección de la Ría (Ría de Mundaka-Gernika-Lumo) fue incluida en la Lista de Humedales de Importancia Internacional del Convenio RAMSAR.

Esta delimitación coincide también con el área clasificada como “Zona Húmeda” en el Registro de Zonas Protegidas (RZP) del Plan Hidrológico de la Demarcación Cantábrico Oriental; concretamente, se trata de la Zona Húmeda Urdaibai, recogido en el Plan Territorial Sectorial de Zonas Húmedas (código A1B3, Marisma de Urdaibai).

En la zona de estudio también concurren diversas figuras de protección incluidas dentro de la Red Natura 2000:

- Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA ES0000144: “Ría de Urdaibai/ Urdaibaiko itsasadarrai”).
- Zona Especial de Conservación (ZEC ES2130006: “Red fluvial de Urdaibai / Urdaibaiko ibai sare”), identificada como “tramo fluvial de especial interés conector”.
- Zona Especial de Conservación (ZEC ES2130007: “Zonas litorales y Marismas de Urdaibai/ Urdaibaiko itsasertzak eta padurak”), que se solapa parcialmente con la citada ZEPA.

Asimismo, el río Oka y su estuario forman parte del Área de Interés Especial (AIE) definida para el visón europeo (*Mustela lutreola*) por el Plan de Gestión de esta especie en el Territorio Histórico de Bizkaia (Decreto Foral 118/2006, de 19 de junio, por el que se aprueba el Plan de Gestión del visón europeo, *Mustela lutreola* (Linnaeus, 1761), en el THB, como especie en peligro de extinción y cuya protección exige medidas específicas).

Toda la longitud del río Oka incluida en el ARPSI se clasifica como Área de Interés Especial (AIE) para el sábalo (*Alosa alosa*), aunque de acuerdo con los últimos datos bibliográficos disponibles esta especie no se localiza actualmente en la cuenca del Oka.

A pesar de las numerosas figuras de protección mencionadas, el estado del río Oka en torno al núcleo urbano es deficiente, el cauce se encuentra confinado entre muros de hormigón,

que limitan el desarrollo de vegetación de ribera, habiéndose además encontrado algunas especies alóctonas. La calidad de las aguas, es también deficiente, condicionada por un régimen de caudales en estiaje inferior al caudal ecológico debido a la fuerte presión a la que están sometidos los recursos hídricos de la Unidad Hidrológica Butroe.



Figura 72.- Tramo del río Oka encauzado a su paso por la zona urbana de Gernika



Figura 73.- Higuera implantada en el muro lateral del tramo encauzado

En el tramo que discurre entre el puente de la variante de Gernika BI-635 y el comienzo del tramo encauzado en el centro urbano se localizan algunas zonas donde perdura la aliseda, Hábitat de Interés Comunitario (HIC) prioritario, recogido en el Anexo I de la Directiva 92/43/CEE, de Hábitats (EU 91E0* Bosques aluviales de *Alnus glutinosa* y *Fraxinus excelsior*), aunque la superficie ocupada por la misma es reducida y su estado de conservación inadecuado.

En la margen izquierda del río, donde se localizan pabellones industriales que llegan hasta prácticamente el borde del cauce, se conservan únicamente algunos ejemplares aislados de alisos; mientras que, en la margen derecha ocupada por huertas y cultivos atlánticos, la aliseda es prácticamente inexistente.



Figura 74.- Ejemplar aislado de aliso en margen izquierda junto a los pabellones industriales y margen derecha desprovista de vegetación propia de ribera con proliferación de bardas.

Aguas arriba, el río Oka en su confluencia con en Kanpantzu cuenta con amplias zonas sin presión urbanística que presentan un mayor grado de naturalidad, aunque la presencia de motas junto a las huertas dificulta la conexión lateral del cauce con la llanura.

La rectificación y rigidización mediante motas del canal principal “Corte de la ría” aguas abajo del núcleo urbano limitan la conexión del canal con la zona intermareal y los meandros existentes, modificando la dinámica del sistema.



Figura 75.- Canal del Corte de la Ría limitado entre motas a ambos lados.

En el tramo del arroyo Olaeta incluido en el ARPSI, la vegetación de ribera se encuentra alterada. Además, en la parte baja del tramo, la falta de sombreado del cauce, junto con el aporte de nutrientes, induce a la proliferación de algas filamentosas en el cauce, indicativas de fenómenos de eutrofización. Cabe destacar que aguas arriba del puente de la carretera BI-2235 se localizan prados considerados como Hábitat de Interés Comunitario (HIC), recogido en el Anexo I de la Directiva 92/43/CEE, de Hábitats (6510 Prados pobres de siega de baja altitud (*Alopecurus pratensis*, *Sanguisorba officinalis*)).

Aguas arriba del puente de la carretera BI-2235, existe un muro de escollera en ambas márgenes del arroyo Olaeta, y aguas abajo del mismo, su margen izquierda está canalizada con un muro de hormigón.

La presencia de gran cantidad de estructuras en el cauce modifica el perfil natural y limita la conexión longitudinal.

En el análisis de eventuales medidas de protección en este tramo hay que tener en cuenta la existencia del puente de Rentería, de carácter monumental asociado al Camino de Santiago, con un grado de protección calificado. Esta estructura da continuidad a San Juan Kalea.

6.6.1 Aspectos ambientales con potencial de mejora mediante actuaciones basadas en la naturaleza

- Mejora de la conectividad longitudinal mediante la eliminación de obstáculos transversales al cauce como el azud de Urbietta, permitiendo recuperar la dinámica de transporte de sedimentos y posibilitando alcanzar un perfil longitudinal en

equilibrio o actuando sobre el terraplén de la BI-635 que corta la llanura de inundación.

- Mejora de la conectividad transversal y recuperación de la capacidad de laminación natural mediante la eliminación o permeabilización de las motas existentes en el canal conocido como “Corte de la ría” y en el río Oka y sus afluentes aguas arriba del puente de la BI-635.
- Fortalecimiento del hábitat del Visón europeo (*Mustela lutreola*) potenciando el estado de las masas de aliseda y fresno, hábitat de interés comunitario prioritario 91E0* Bosques aluviales de *Alnus glutinosa* y *Fraxinus excelsior* con la eliminación de especies alóctonas (en especial de *Baccharis halimifolia*, *Buddleja davidii*, *Phyllostachys sp* y *Cortaderia selloana*) detectadas e implantación de nuevos ejemplares en diferentes fases de desarrollo que aseguren la riqueza y resiliencia del sistema a largo plazo.
- Mejora de la calidad del agua disminuyendo el tiempo de permanencia debido al azud de Urbietta y aumentando la cobertura vegetal para disminuir la insolación directa.
- Mejora de la percepción social del entorno fluvial desarrollando espacios que permitan el acercamiento al sistema fluvial y su comprensión para fomentar su cuidado.

Se analiza a continuación, para las masas de agua presentes en el ARPSI Gernika, los efectos que tendrán la implantación de las futuras medidas estructurales sobre los objetivos ambientales de cada una de ellas.

Para llevar a cabo la evaluación se ha partido de los datos disponibles en el Plan Hidrológico del 3º ciclo de planificación. Para definir la situación final con la implementación de las medidas propuestas, se ha utilizado el criterio experto después de las visitas de campo.

	Código Masa de Agua	Estado o Potencial ecológico	Estado químico
Situación inicial sin medidas	ES111R046010	Bueno	Bueno
	ES111R046030	Bueno	Bueno
	ES111T046010	Malo	Bueno
Situación final con medidas	ES111R046010	Bueno	Bueno
	ES111R046030	Bueno	Bueno
	ES111T046010	Malo	Bueno

Tabla 13.- Estado ecológico actual y tras las medidas planteadas. ARPSI de Gernika.

Las intervenciones propuestas en las diferentes masas de agua del ARPSI supondrán la mejora del funcionamiento fluvial, potenciarán la mejora de la biodiversidad y las funciones naturales del río, favoreciendo además el hábitat para el visón europeo, especie en peligro de extinción. Además, la ejecución de las actuaciones incluidas, supondrá de forma generalizada una oportunidad de intervención para llevar a cabo actuaciones de control y/o erradicación de las especies exóticas y/o invasoras presentes en las diferentes masas de agua, al mismo tiempo que se mejora la vegetación de ribera del ecosistema fluvial mediante plantaciones de especies arbóreas y arbustivas del cortejo florístico de la aliseda cantábrica (Hábitat de Interés Comunitario 91E0*)

Por lo tanto, se concluye que, las masas de agua analizadas no sufrirán una afección importante debida a la ejecución de las medidas estructurales planteadas dado que no se prevé un deterioro significativo de su estado global, si no que en algunas de ellas se producirán mejoras de las condiciones ecológicas de la masa.

6.7 Eventuales medidas estructurales de defensa frente a inundaciones analizadas en el 2º ciclo del PGRI

En el caso del ARPSI de Gernika, durante el primer ciclo se plantean distintas opciones de defensa en función del período de retorno objetivo, 50 y 100 años en los diferentes ámbitos de actuación. En todos los casos el análisis de rentabilidad socioeconómica y la evaluación de impacto ambiental realizada recomiendan la adopción del periodo de retorno de 100 años como objetivo de defensa.

En el segundo ciclo del PGRI se plantean actuaciones para dicho periodo objetivo de 100 años mediante actuaciones basadas en la naturaleza abordando los aspectos ambientales con potencial de mejora y minimizando las potenciales afecciones.

Estas medidas deberán ser definidas en cualquier caso en el desarrollo posterior del Proyecto Constructivo y ser sometidas a su correspondiente tramitación administrativa en cumplimiento de la legislación aplicable.

6.7.1 Fase 1: Casco urbano de Gernika y Parque empresarial Beko-Ibarra

El ámbito de la Fase 1, desde el puente de la BI-2238 hasta el paso de la BI-635, comprende la zona de mayor urbanización dentro del ARPSI en el que el cauce presenta un tramo entre el Puente de Rentería y el de Zubialde Kalea confinado por muros laterales verticales de hormigón, que en margen izquierda se extiende hacia aguas abajo, mientras que en la margen izquierda la sección toma un talud más tendido.

En este tramo, el azud junto a las instalaciones deportivas previa a la confluencia del río Golako, ha producido la alteración del perfil longitudinal, con una acumulación de acarreo superior a 1m en el trasdós del azud, el tramo se encuentra en contrapendiente hasta el azud bajo el paso de la BI-635.

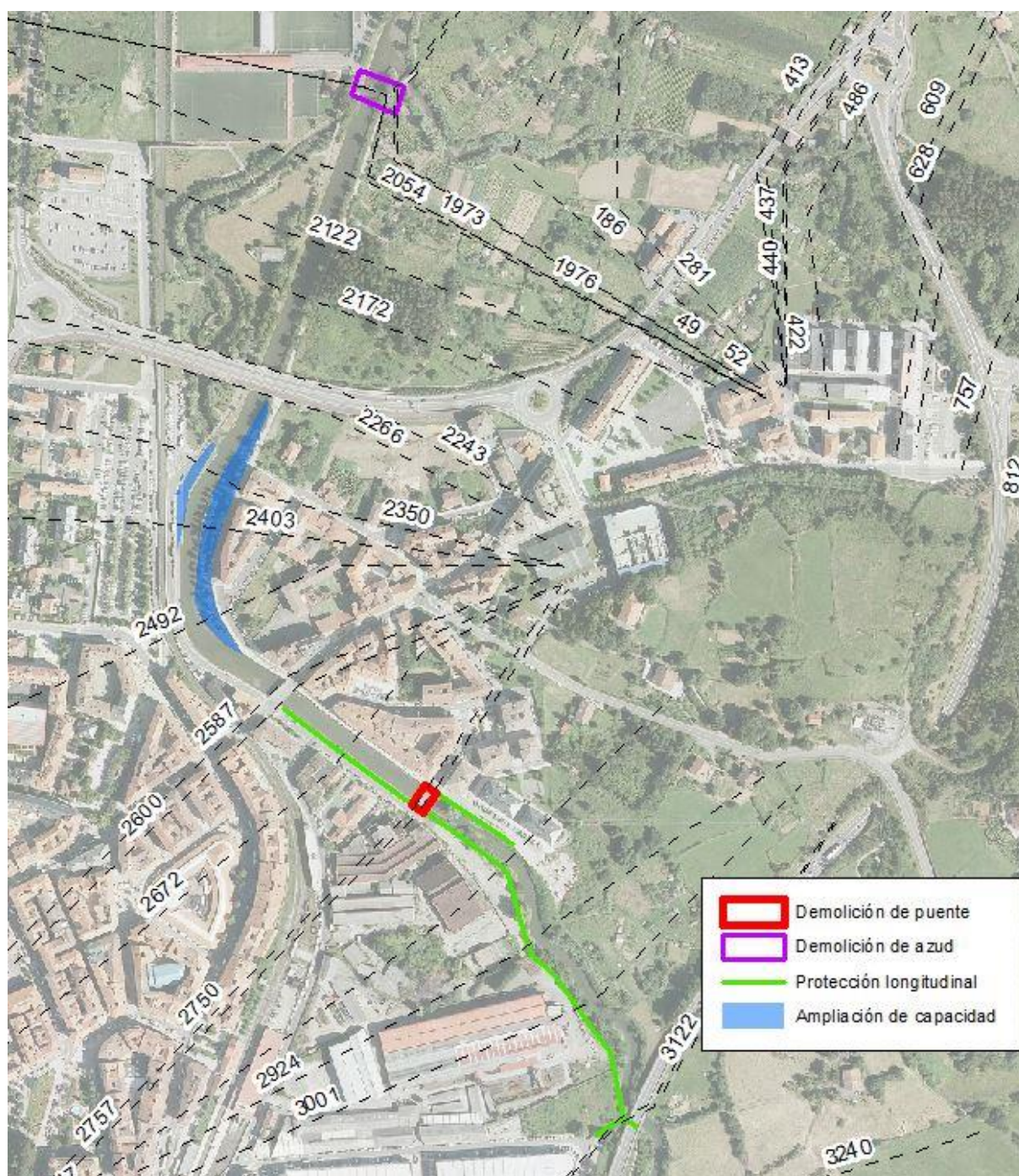


Figura 76.- Propuesta de actuaciones Fase 1

La principal actuación a acometer es la eliminación del azud situado en el PK 1+975. Una vez eliminado este obstáculo, se prevé que la dinámica natural del cauce recupere el perfil longitudinal de equilibrio, con una pendiente más tendida. Adicionalmente, se llevará a cabo un acondicionamiento de la sección del cauce.

Entre los PKs 2+350 y 2+500 la sección tipo varía mediante un acondicionamiento de la sección que permita ampliar la capacidad del cauce generando un canal de aguas altas de 17 m de ancho con taludes 1H:1V, banquetas laterales a 2 m de altura con 2 metros de ancho y taludes 2H: 1V que permitan el desarrollo de vegetación de ribera. En la margen izquierda, la calle Aldape Kalea, hace necesario adaptar el talud lateral llegando a ser vertical, manteniendo el muro actual.

La avenida de 100 años, incluso con las actuaciones propuestas, alcanza la cota de tablero de los 2 puentes existentes en el tramo urbano. Se propone mantener el puente de Rentería, con calificación patrimonial y que aglutina el grueso del tráfico de la zona y eliminar el puente de Zubialde Kalea, situado aguas arriba en el PK 2+750, y cuya eliminación mejora el funcionamiento hidráulico del tramo urbano del río Oka y elimina el riesgo asociado a los posibles daños en la estructura en caso de avenida. Este puente tiene asociado el paso de tuberías por lo que se deberán restablecer los servicios afectados.



Figura 77.- Puente de Zubialde Kalea a eliminar.

Aproximadamente en el PK 2+320 el cauce principal está reconectado a un antiguo meandro que se ha recuperado, en esta actuación, se asegurará la correcta transición entre el cauce principal.

De forma adicional, para lograr la defensa frente a la avenida de 100 años es necesaria la disposición de una serie de protecciones laterales que puedan ser integrados en el mobiliario urbano, por ejemplo, como la parte inferior de una barandilla que sustituya la actual.



Figura 78.- Zona a disponer muro en MD aguas arriba del puente de la c/Zubialde



Figura 79.- Zona de cierre del muro en MI bajo el paso de la BI-635

Los muros propuestos son compatibles con los previstos en ESTUDIO DE ALTERNATIVAS Y ANTEPROYECTO DE UN NUEVO VIAL EN BEKOIBARRA Y ACTUACIONES DE MEJORA EN EL CAUCE DEL RIO OKA – GERNIKA (Ayuntamiento de Gernika – 2017)



Figura 80.- Muros propuestos de 1 m de altura

En la margen derecha, existe en torno al terraplén de la BI-635 una zona de laminación, donde el terraplén hace efecto barrera limitando la conectividad longitudinal de la llanura de inundación.

Por ello, se propone de forma adicional a las actuaciones descritas, por un lado, la disposición de una nueva obra de drenaje bajo el terraplén de la BI-635 que mejore la comunicación entre ambos lados y por otro, el mantenimiento de la obra de drenaje existente, eliminando la vegetación invasora que limita la capacidad de la obra de drenaje y del cauce en las cercanías de esta.

El terreno en torno al terraplén, está ocupado por praderas y huertas, y por un aparcamiento en la zona más cercana al núcleo urbano. Se propone el cambio de uso de esta área conformando un parque fluvial que permita compatibilizar el uso público con el grado de inundabilidad del terreno y mejorar la conexión de la llanura recuperando la capacidad de laminación natural.

Se propone mantener el aparcamiento actual, ampliando su capacidad ligeramente e implementando un pavimento drenante que permita las cargas de vehículos, así como la generación de una superficie vegetal. Dicho aparcamiento contará con una señal que avise a los usuarios del riesgo de inundación, pudiendo remitirlos a un servicio de alertas que les indique los días en los que, en previsión de avenidas se prohíba el aparcamiento.

Además, se delimita el área más propicia para acometer una revegetación para regenerar la vegetación de ribera y conectar esta con una pequeña zona boscosa existente en la zona más al norte.

En la siguiente imagen se incluye un croquis de la posible organización del parque, en el que se generarán caminos y se instalarán los elementos propios de un espacio público natural; bancos, papeleras, cartelería, etc.



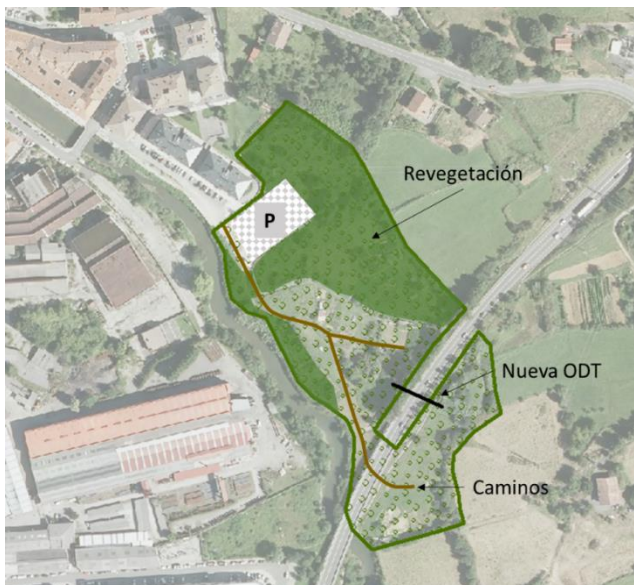


Figura 81.- Croquis del parque fluvial y la permeabilización del terraplén de la BI-635

Figura 82.- Canal paralelo al terraplén de la BI-635



Figura 83.- Cauce existente y pradera aguas arriba del terraplén de la BI-635

6.7.2 Fase 2: Polígono Industrial Txaporta

Esta fase es independiente de la anterior al situarse aguas arriba a una distancia tal que no afectan las variaciones en la lámina causadas por la fase 1. Esta fase analiza la zona industrial de Txaporta que se ve afectada por el acceso de agua al otro lado de la BI-635 desde el cauce principal.

Para proteger el polígono industrial de Txaporta con un escenario de defensa de 100 años, como se definió en el PGRI de 1er ciclo, es necesario evitar el paso de agua desde la llanura a la zona industrial. Para ello, por un lado hay que eliminar el paso bajo la BI-635 a la altura del PK 3+700 y por otro, alcanzar una cota superior a la de la lámina circulante por el cauce en torno al PK 4+800 para evitar la derivación de agua al otro lado de la BI-635 afectando la zona industrial.

Ambas actuaciones están detalladas en sendos proyectos constructivos promovidos por URA en 2018 para su posterior ejecución.



Figura 84.- Paso bajo la BI-635



Figura 85.- Zona de acceso del agua PK 4+800

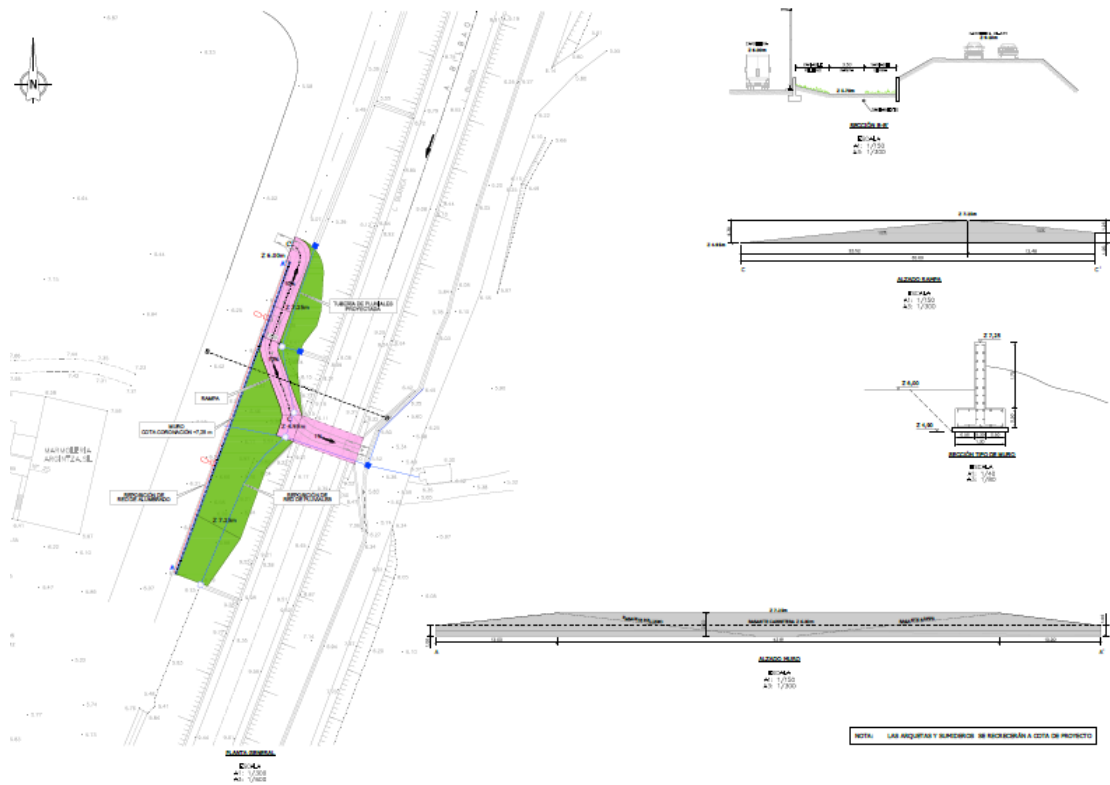


Figura 86.- Cierre del paso bajo la BI-635

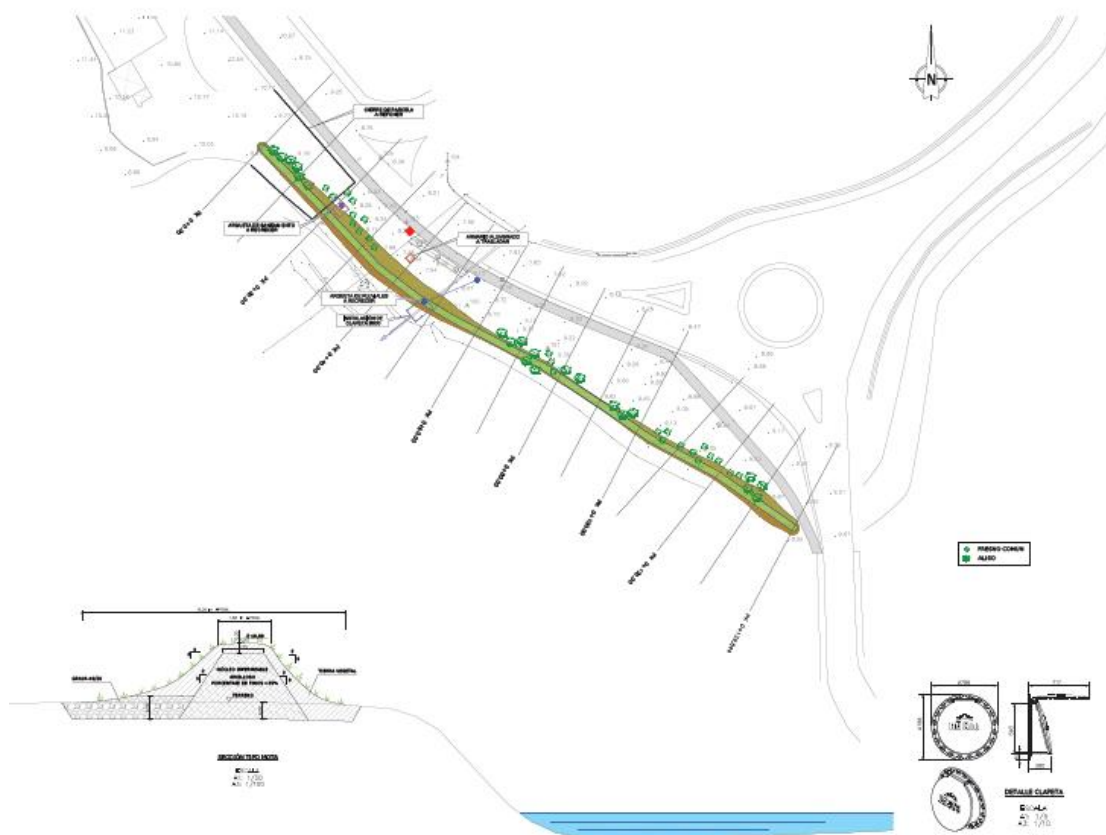
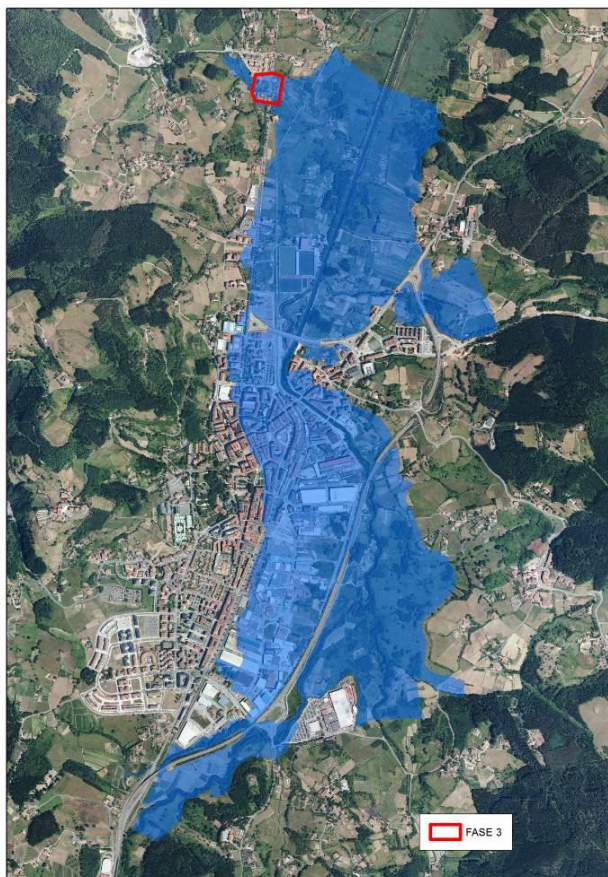


Figura 87.- Mota lateral a la calzada de enlace a la BI-635

6.7.3 Fase 3: Forua

Esta fase es independiente de las anteriores. Comprende el cauce del río Olaeta en el barrio de Forua. En este ámbito, para la avenida de 10 años se afecta un edificio con garajes a la cota de terreno, y a partir de la avenida de 25 años, se ve afectado el centro de la tercera edad IMQ Igurco Forua.



La inundabilidad se ve fuertemente condicionada por el obstáculo al flujo del puente de FFCC existente aguas abajo. El puente de la carretera BI-2235 ha sido ampliado durante el ciclo 2016-2021, por lo que previsiblemente no supone en la actualidad un obstáculo importante al flujo, aunque este extremo ha de ser comprobado en el presente ciclo de planificación. Sin la actuación sobre esta estructura no es posible la reducción de la inundabilidad dentro de la fase 3. Estas actuaciones, como se recoge en el PGRI de primer ciclo, no resultan rentables económicamente y no suponen una mejora sensible en el sistema fluvial.

Existen fuertes dificultades para el desarrollo de medidas estructurales en este ámbito, por lo que las actuaciones más eficientes para la disminución del riesgo son las de preparación frente a avenida, como su control preciso dentro de un Sistema de Alertas Hidrometeorológicas para tomar las medidas pertinentes con la antelación que permita minimizar las afecciones.

6.8 Diagnóstico territorial y del medio ambiente afectado

Se recogen una serie de consideraciones de índole ambiental a tener en cuenta en el desarrollo de los proyectos de las actuaciones incluidas tras conocer los valores naturalísticos y aspectos de mejora del ámbito analizado.

Como principal condicionante ambiental cabe considerar que las actuaciones propuestas se localizan dentro de la Reserva de la Biosfera de Urdaibai. La parte norte del ámbito de actuación está incluida dentro de la ZEPA “Ría de Urdaibai” y de la ZEC “Zonas litorales y Marismas de Urdaibai” espacios integrantes de la Red Natura 2000. Asimismo, parte del ámbito de actuación coincide con la Zona Húmeda Urdaibai incluida tanto en el Registro de Zonas Protegidas del Plan Hidrológico como en el PTS de Zonas Húmedas (código A1B3, Marisma de Urdaibai), y cuya delimitación coincide con la del espacio clasificado como Humedal de Importancia Ramsar “Urdaibai”.

El estado ecológico del río Oka en el ámbito de actuación es deficiente, tanto en lo que se refiere a la calidad de las aguas como al estado y estructura de la vegetación de ribera. A la altura del centro urbano de Gernika el río se encuentra canalizado, confinado entre muros de hormigón sin posibilidad de desarrollo de vegetación riparia.

A continuación, se realizan una serie de consideraciones en relación con las previsibles afecciones que pudieran ocasionar las medidas propuestas, sin perjuicio de la evaluación ambiental de los proyectos que reglamentariamente proceda.

- Se considera necesario que se extremen las precauciones y se adopten las necesarias medidas para evitar el aporte de sólidos cargados en suspensión a la zona de marisma, que constituye el elemento más sensible del entorno.
- Se deberá justificar que las actuaciones planteadas no afectan al estado de conservación de los elementos clave de la ZEPA ES0000144 “Ría de Urdaibai” y de la ZEC ES2130007 “Zonas litorales y Marismas de Urdaibai” y, en su caso, someterse a una adecuada evaluación ambiental, en conformidad con el artículo 6 de la Directiva 92/43/CEE del Consejo de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la flora y fauna silvestres.
- De acuerdo al artículo 5.1.2. del PRUG de la Reserva de la Biosfera de Urdaibai, deben ser sometidos a informe del Pleno del Patronato los proyectos sometidos a evaluación de impacto ambiental, independientemente de la supracategoría del suelo en que se lleven a cabo, así como aquellos proyectos de restauración ambiental que se lleven a cabo en las supracategorías de Núcleo y Protección de Núcleo.
- El PRUG, en el Área de la ría, N1, considera como actuaciones prioritarias de restauración ambiental, la ampliación de los ecosistemas estuarinos y el favorecimiento de la ampliación de la superficie de las zonas intermareales limo-arcillosas. Para el Área de la red fluvial de Urdaibai, N.4, son actuaciones de restauración prioritarias: la recuperación de las márgenes degradadas mediante la regeneración del bosque de ribera, las intervenciones para la recuperación de la morfología natural de los cauces, la realización de actuaciones que persigan la continuidad longitudinal y lateral a lo largo del cauce y aquellas que promuevan la recuperación funcional de las llanuras inundables de los cauces fluviales. Las actuaciones propuestas se corresponden con estas acciones de restauración.
- Las actuaciones deberán atender a lo dispuesto en el Plan de Gestión del visón europeo en el Territorio Histórico de Bizkaia. En las actuaciones sobre las

márgenes del cauce se deberá tener en cuenta la recuperación de la vegetación, especialmente el estrato arbustivo, tan importante como hábitat para el visón europeo, así como el periodo de reproducción de esta especie.

- Considerando la importante industria de la zona, cabe la posibilidad de que los sedimentos a extraer contengan contaminantes tales como metales pesados, en cuyo caso será necesaria su caracterización y gestión de acuerdo con los resultados que se obtengan.
- Se redactará una propuesta de integración paisajística de la obra, que debe abarcar a todas las superficies afectadas por las obras, incluyendo áreas auxiliares (zonas de almacenamiento de materiales, depósitos de sobrantes, accesos provisionales, etc.).
- Se procurará que, en la medida de lo posible, en el diseño de las medidas se tengan en cuenta soluciones de bioingeniería o soluciones “blandas” que posibiliten actuaciones de revegetación, mediante siembras y plantaciones, evitando la apariencia de canal y favoreciendo taludes asimétricos. Las soluciones de revegetación que se propongan deberán tener en cuenta el posterior mantenimiento de las superficies revegetadas.

En el ámbito del Casco Urbano de Gernika y el Parque empresarial Beko-Ibarra la demolición del azud de Urbieta se considera una medida favorable para el ecosistema, al permitir el flujo normal del agua, interrumpido por el azud y posibilitar el libre movimiento de la fauna acuática, si bien en este caso la altura del azud no resulta un obstáculo infranqueable para los peces. La remoción de los lodos acumulados en su trasdós busca recuperar la pendiente original del cauce consiguiendo un perfil de equilibrio. Este tipo de actuaciones suele tener efectos negativos significativos al eliminar la fauna y flora existente, así como los posibles frezaderos, reduciendo la heterogeneidad del hábitat y produciendo afecciones por sólidos en suspensión.

La eliminación del azud de Urbieta tiene un efecto favorable ya que permite la conectividad longitudinal, la eliminación de los acarrees en su trasdós posibilita la recuperación de la hidrodinámica de este tramo posibilitando alcanzar un perfil de equilibrio que facilite los flujos intermareales. Si bien, esta remoción es una actuación que lleva a la intervención en una longitud de cauce de 1 km, este tipo de actuaciones suele tener efectos negativos significativos al eliminar la fauna y flora existente, así como los posibles frezaderos, reduciendo la heterogeneidad del hábitat y produciendo afecciones por sólidos en suspensión. Por ello, se deben tomar medidas durante la ejecución que minimicen las potenciales afecciones causadas por sólidos en suspensión:

- Ejecución de las obras en seco mediante la construcción de ataguías asegurando paso para la migración de la fauna.
- Colocación de barreras filtrantes de sedimentos como fardos de paja, sacos terreros, barreras recubiertas de geotextil, semienterradas y ancladas al suelo.

La recuperación de la fauna bentónica y la flora será un proceso natural asociado a la resiliencia natural del sistema fluvial favorecido por la mejora de la conexión longitudinal. Se propondrán acciones que favorezcan la recuperación del hábitat faunístico en aquellos tramos donde se afecte al lecho del cauce actual; disposición de bolos y otros elementos que generen

heterogeneidad en el cauce sin alterar las características hidráulicas y propiciando zonas de refugio a la fauna.

Las modificaciones en las márgenes de la sección actual afectan directamente a la vegetación. Sin embargo, esta actuación se limita a 200 m donde la vegetación existente no tiene una estructura propia del bosque de ribera. Una vez finalizados y dadas las características de las secciones planteadas (terrazza intermedia, talud 2H:1V), se podrán realizar labores de revegetación que contribuyan a la recuperación de la vegetación de ribera.

Dado que tanto en la zona urbana como aguas arriba, donde se propone la eliminación de motas, se ha detectado la presencia de flora exótica invasora en varios tramos, como *Baccharis halimifolia*, *Buddleja davidii*, *Cortaderia selloana* y *Arundo donax*, se deberán adoptar las necesarias medidas para su erradicación y de esta forma no comprometer el estado de la vegetación de ribera en el entorno. Como medidas recomendadas:

- Eliminación de ejemplares de plantas alóctonas en la zona de trabajo. No almacenar cerca de cauces de agua y no desbrozar o limpiar la maquinaria en las cercanías del sistema fluvial.
- Limpieza y tratamiento de la tierra de relleno o usada en la revegetación. Control en origen e in situ de la tierra usada si esta no procede de trabajos en el entorno.
- Vigilancia ambiental del tramo intervenido al menos durante los 5 primeros años a partir de la finalización de las obras, para la detección temprana de colonizaciones de especies invasoras.
- Utilización de plantas esquejes y semillas con garantía de origen autóctono siendo preferente el uso de ejemplares catalogados procedentes de tramos intervenidos.

Se intentará afectar lo mínimo posible a la vegetación de ribera, especialmente en los trabajos de eliminación y permeabilización de motas. En el caso en que deban retirarse ejemplares propios del bosque de ribera, en especial los pertenecientes al hábitat de interés comunitario 91E0* *Alnus glutinosa* y *Fraxinus excelsior*, estos serán debidamente acopiados y utilizados posteriormente en las tareas de revegetación.

Debe tenerse en cuenta que el artículo 4.5.3.c. del PRUG de Urdaibai prohíbe la realización de actuaciones sobre el hábitat de *Oxygastra curtisii* (vega del río Oka en Ajangiz-Gernika) y en una franja perimetral de 4 m de anchura en cada una de sus márgenes, salvo actuaciones de recuperación medioambiental. Las medidas propuestas solapan parcialmente con la delimitación del citado hábitat, según la documentación gráfica del PRUG. Este solape se produce en el tramo superior del Oka en el que se ha previsto su acondicionamiento, así como con el parque fluvial previsto en la margen derecha del río, aguas abajo de la zona industrial.

Considerando las actuaciones propuestas, es previsible que las medidas planteadas no sólo no impliquen un deterioro del estado ecológico de la masa de agua sino que favorecen la consecución de una mejora en la misma, aprovechando la actuación en el cauce como una oportunidad para la mejora del estado del sistema fluvial. Tampoco se prevé, por los motivos expuestos, una afección significativa a los hábitats y especies de interés comunitario que constituyen elementos clave de las ZECs y ZEPA.

6.9 Análisis coste-beneficio de las actuaciones

En la definición de las eventuales medidas de defensa y en diagnóstico territorial y del medioambiente afectado se analizan la viabilidad hidráulica, territorial y ambiental de las

actuaciones de forma favorable. A continuación, se evalúa la rentabilidad económica y el efecto ambiental.

Ámbito	T protección (años)	Inversión (M€)	Beneficio (M€/año)	Índice B/C	VAN (M€)	Valoración ambiental
Fase 1	100	3.19	1.05	8.42	29.33	++
Fase 1 (B)	100	9.00	1.05	2.99	22.14	+++
Fase 2	100	0.18	0.04	5.98	1.11	=

Tabla 14.- Resumen análisis de rentabilidad económica y valoración del impacto ambiental en el ARPSI de Gernika:
(-) negativo, (=) neutro, (+) positivo, (++) muy positivo

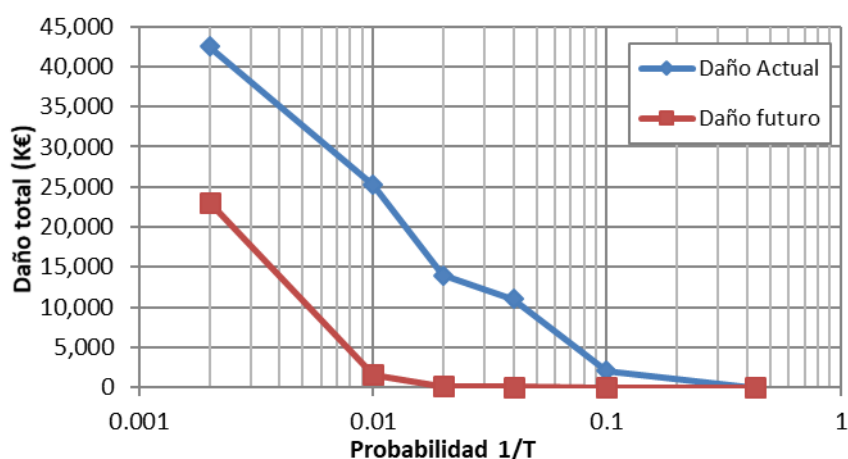


Figura 88.- Reducción de los daños económicos con la implantación de las actuaciones previstas en el ARPSI de Gernika

De acuerdo con estos resultados, las actuaciones planteadas tienen una buena rentabilidad económica.

6.10 Integración de las medidas estructurales en el Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental

El Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental (revisión 2022-2027) integra en su Programa de Medidas, en el grupo 5 “Gestión del riesgo de inundación”, dentro de las medidas correspondientes a Inundabilidad (y más concretamente en el apartado de Medidas de Protección), la actuación denominada “*Defensa frente a inundaciones en Gernika: casco urbano y polígono industrial Txanparta*” para el presente horizonte de planificación.

7 Propuesta de medidas de protección en el ARPSI de Galindo (ES017-BIZ-IBA-02)

Estado: proyecto pendiente de redacción

Inversión estimada: 12,1 M€

7.1 Necesidad de intervención

El ARPSI de Galindo presenta inundaciones recurrentes y potencialmente graves motivadas por la insuficiente capacidad del cauce actual para albergar las crecidas, agravado por la presencia de obstáculos como ocoberturas y acarreos que sobreelevan la lámina, condicionada además en la zonas más bajas por el efecto mareal. Los primeros desbordamientos se producen para períodos inferiores a los 10 años en el río Granada. El daño medio esperado en el ARPSI es de 5,30 M€/año, con una población en riesgo de 223 hab/año

Debido a que los cauces en el ARPSI de Galindo se encuentran en un entorno consolidado con usos urbanos, la consecución de una disminución sustancial del riesgo por inundación hace necesaria la intervención en el cauce. Esto, unido a que el ámbito fluvial se encuentra fuertemente antropizado, constituye una oportunidad de implementación de actuaciones estructurales basadas en la naturaleza que permitan la disminución de la inundabilidad mejorando el funcionamiento del sistema fluvial y fomentando la consecución de los objetivos ambientales fijado en la Planificación Hidrológica.

7.2 Antecedentes

A continuación se citan los principales antecedentes del ámbito en lo relativo a proyectos de defensa contra inundación:

- “Anteproyecto de actuaciones hidráulicas en el río Granada”
- “Estudio hidráulico y memoria ambiental del río Granada a su paso por el sector El Juncal SI_JU_UB01 en el Valle de Trápaga”
- “Estudio hidráulico con propuesta de correcciones del río Granada a su paso por el municipio del Valle de Trápaga - Trapagaran”.

Las conclusiones de estos estudios han sido tenido en cuenta para la definición de las medidas estructurales de protección.

7.3 Periodos de retorno considerados

El análisis de rentabilidad de cada periodo de retorno se realiza mediante la estimación del coste de las medidas necesarias para la protección total de bienes y personas para el periodo analizado. Este valor se enfrenta al beneficio resultante del descenso de daños entre la situación actual y la futura, tras la aplicación de las medidas definidas.

La rentabilidad máxima se obtiene para la protección para el periodo de retorno de 50 años, con un ratio Beneficio/Coste de 4,58 para una inversión de 25.663.874 €. Para la protección para el periodo de retorno de 100 años, el ratio es de 3,19, con un coste de las medidas propuestas de 42.202.916 €.

Pese a la mayor rentabilidad de la protección para 50 años, la reducción del 53% de la población afecta no se considera suficiente, considerándose más adecuada la protección para el escenario objetivo de 100 años, que permite una reducción de las afecciones a personas superior al 75%. Por lo tanto, el periodo de protección adoptado es el de 100 años.

7.4 Ámbito de actuación

Una vez establecido el objetivo de protección para toda el ARPSI es posible identificar actuaciones parciales que por su mayor efecto en la reducción del riesgo y/o mayor rentabilidad financiera debería adelantarse al resto, sobre todo si existe limitación presupuestaria.

Analizando la cobertura espacial de daños anuales esperados relativos a edificios y vehículos obtenida durante la elaboración de los mapas de riesgo es posible establecer las áreas que concentran la mayor parte del riesgo.



Figura 89.- Ámbitos de actuación y daños en el ARPSI de Galindo

Para la sectorización del ARPSI en ámbitos, se han tenido en cuenta no sólo la distribución espacial de los daños, sino también el comportamiento hidráulico y aspectos constructivos, ambientales y urbanísticos.

Tras analizar el ARPSI, se definen los 5 ámbitos de estudio siguientes, que engloban la mayor parte del riesgo:

1. Barakaldo, Zona del polideportivo municipal de Lasarte, Mediapark y Ansio: 41,1% del daño total.
2. Retuerto: 16% del daño total.
3. Pol. Ind Ibarzaharra - Sestao: 10,6% daño total.
4. Vega vieja, Polígonos Industriales de Aparcabisa y Causo: 27,7% del daño total.

5. Trápaga - Ortuella Pol. Ind. Granada y Bº Ralera: 4,7% del daño total.

La propuesta de actuaciones se realiza en diferentes fases, comenzando por aquellas que engloban mayor cantidad de daños sin dependencia de las actuaciones aguas abajo:

- Fase 1: Barakaldo - Retuerto: Mediapark, Ansio y Retuerto.
- Fase 2: Vega vieja, Polígonos Industriales de Aparcabisa y Causo, y Pol. Ind. Ibarzaharra - Sestao.
- Fase 3: Trápaga - Ortuella, Pol. Ind. Granada y Bº Ralera.

7.5 Principales valores naturalísticos y patrimoniales de los ámbitos de actuación.



Año 1945



Año 1985



Año 2018

El río Galindo y sus afluentes Granada y Ballonti se encuentran fuertemente alterados. Estos ríos, en su parte final, tenían a mediados de siglo un trazado meandriforme. La planicie del terreno en la confluencia y la influencia mareal sugiere una hidrodinámica activa con gran capacidad de movimiento. La progresiva ocupación industrial y urbana, y la construcción de la A-8 en la recta del Max Center fue limitando el espacio disponible en la llanura de inundación, rectificando el cauce del río Galindo en su tramo final.

Pese a la fuerte antropización del entorno, actualmente el río Galindo cuenta en su parte baja con vegetación propia de zonas intermareales con extensiones de carrizo en su confluencia

con el río Granada, que hacen este espacio funcional desde el punto de vista de la generación de un hábitat propicio para la fauna avícola.



Figura 90.- Carrizal aguas arriba de la confluencia con el río Granada antes de la recta del Max Center

Dentro del ARPSI, sólo existe una figura ambiental en el tramo del río Galindo aguas arriba del paso de la A-8 en Retuerto, que se considera “Área de Interés Especial” (AIE) del pez espinoso (*Gasterosteus aculeatus*), de acuerdo al Decreto Foral de la Diputación Foral de Bizkaia 186/2008, de 9 de diciembre, por el que se aprueba el Plan de Gestión del pez espinoso, *Gasterosteus aculeatus* (Linnaeus, 1758), en el Territorio Histórico de Bizkaia, como especie vulnerable y cuya protección exige medidas específicas.

El río Granada, al igual que el Ballonti, se encuentra degradado y fuertemente alterado, no identificando valores naturales si bien, son ámbitos con gran potencial de mejora.

7.5.1 Aspectos ambientales con potencial de mejora mediante actuaciones basadas en la naturaleza

- Naturalización del entorno fluvial fuertemente antropizado mediante la eliminación de coberturas en la zona industrial de Trápaga y Ortuella que cuenta con múltiples beneficios; recuperación de las funciones naturales del cauce y mejora del comportamiento hidráulico, evitando sobreelevaciones aguas arriba y los posibles efectos negativos en caso de entrar en carga que pueden ocasionar el colapso

parcial o total de la estructura, la pérdida de la capacidad de desagüe y causar afecciones de difícil cuantificación en el entorno.



Figura 91.- Cobertura río Granada en Trápaga



Figura 92.- Cobertura río Granada en Bº Churruca en Ortuella

- Mejora de las condiciones de la vegetación de ribera. Identificación y eliminación de especies invasoras identificadas.



Figura 93.- Especies invasoras identificadas en campo; caña común (*Arundo donax*) y plumero de la pampa (*Cortaderia selloana*)

- Mejorar la conectividad longitudinal mediante la eliminación de obstáculos.

Se analiza a continuación, para las masas de agua presentes en el ARPSI Galindo, los efectos que tendrán la implantación de las futuras medidas estructurales sobre los objetivos ambientales de cada una de ellas.

Para llevar a cabo la evaluación se ha partido de los datos disponibles en el Plan Hidrológico del 3º ciclo de planificación. Para definir la situación final con la implementación de las medidas propuestas, se ha utilizado el criterio experto después de las visitas de campo.

	Código Masa de Agua	Estado o Potencial ecológico	Estado químico
Situación inicial sin medidas	ES111R074010	Bueno	Bueno
	ES111T068010	Moderado	No alcanza
Situación final con medidas	ES111R074010	Bueno	Bueno
	ES111T068010	Moderado	No alcanza

Tabla 15.- Estado ecológico actual y tras las medidas planteadas. ARPSI de Galindo.

Destacar que la eliminación de coberturas, además de mejorar el comportamiento hidráulico, favorecerá la recuperación de las funciones naturales del cauce y la mejora del funcionamiento fluvial, potenciarán la mejora de la biodiversidad y las funciones naturales del río. Además, la ejecución de las actuaciones incluidas, supondrá de forma generaliza una oportunidad de intervención para llevar a cabo actuaciones de control y/o erradicación de las especies exóticas y/o invasoras presentes en las diferentes masas de agua, al mismo tiempo que se mejorará la vegetación de ribera del ecosistema fluvial mediante plantaciones de especies arbóreas y arbustivas del cortejo florístico de la aliseda cantábrica (Hábitat de Interés Comunitario 91E0*)

Por lo tanto, se concluye que, las masas de agua analizadas no sufrirán una afección importante debida a la ejecución de las medidas estructurales planteadas dado que no se prevé un deterioro significativo de su estado global, si no que en algunas de ellas se producirán mejoras de las condiciones ecológicas de la masa. No se producirán cambios en el estado ecológico y químico de las diferentes masas una vez llevadas a cabo las medidas estructurales.

7.6 Eventuales medidas estructurales de defensa frente a inundaciones

7.6.1 Fase 1: Barakaldo - Retuerto

El ámbito de la Fase 1 comprende el río Galindo desde el inicio del ARPSI en la desembocadura a la ría de Bilbao hasta el fin del ARPSI en el Bº de Gorostiza.

El objetivo de defensa es reducir las afecciones en la zona comercial de la avenida la Ribera, el BEC, la A-8 y los barrios de Retuerto y Gorostiza.

Las estructuras presentes en el cauce en el tramo aguas abajo del paso de la A-8 no generan sobreelevaciones relevantes. El riesgo ambiental asociado a actuaciones de remoción de sedimentos por su posible puesta en suspensión de sustancias contaminantes, lo que limita el rango de actuaciones a acometer en esta zona. Por ello, las actuaciones se centran en la defensa longitudinal de los elementos claves, pudiendo en algunos casos acometerse dicha defensa mediante barreras móviles que permitan una mayor integración en la trama urbana y comercial.

Las actuaciones propuestas en este ámbito son:

- Mota de tierra de entre 0,5 y 1,2 m de altura en la margen derecha (PKs 3+491 - 4+339) que puede integrarse en el paseo peatonal de tierra existente, y que se cerraría con el estribo del paso de la A-8, junto al aparcamiento existente bajo la misma.

- Muro bajo el aparcamiento entre los estribos de la A-8 (PKs 4+339 - 4+398) de altura 1,2 m. Se recomienda cerrar hasta tocar tablero dando continuidad a los estribos.
- Muro en margen derecha aguas arriba del aparcamiento bajo la A-8 (PKs 4+398 - 4+727) con altura variable entre 0,5 y 0,8 m de altura.

Estas tres actuaciones permiten por sí mismas evitar las afecciones de la margen derecha en la avenida la Ribera, el BEC y el Bº de Retuerto para la avenida de 50 años de periodo de retorno.



Figura 94.- Camino de tierra existente en margen derecha donde se dispondrá mota de 0,5 - 1,2 m de alto



Figura 95.- Punto de cierre de la mota con el estribo de la A-8 y zona para la disposición de muro. Se recomienda cerrar hasta tablero

Para la mitigación del riesgo en la margen izquierda se proponen las siguientes medidas, que consiguen la protección de la zona del Max Center y el Barrio de Retuerto para la avenida de 100 años de periodo de retorno:

- Muro en margen izquierda junto al enlace del Max Center (PKs 3+300 - 3+490) de 1,2 m de altura. Para compatibilizar la seguridad vial y el acceso al camino de servicio paralelo a la A-8, se propone la disposición de barreras móviles que presenten elementos fijos que faciliten su montaje en caso de alerta de inundación (coordinación con UHATE).
- Para evitar la afección de la A-8 (PKs 3+680 - 4+080), puede disponerse un muro lateral de 1,2 m de altura tras la mediana de la calzada o una mota de tierra que eleve el camino de servicio existente 2 m.
- Mota de cierre entre la A-8 y la pasarela peatonal junto al campo de fútbol (4+398 - 4+445) de 1,5 m de altura. Debido a que la pasarela se encuentra elevada, este encuentro es posible.
- Mota de tierra en margen izquierda aguas arriba de la pasarela peatonal hasta el puente de la N-634 (PKs 4+448 - 4+635) de 1 m de altura.



Figura 96.- Zona de cierre con la A-8 mediante mota



Figura 97.- Zona de encuentro con la pasarela actual existente

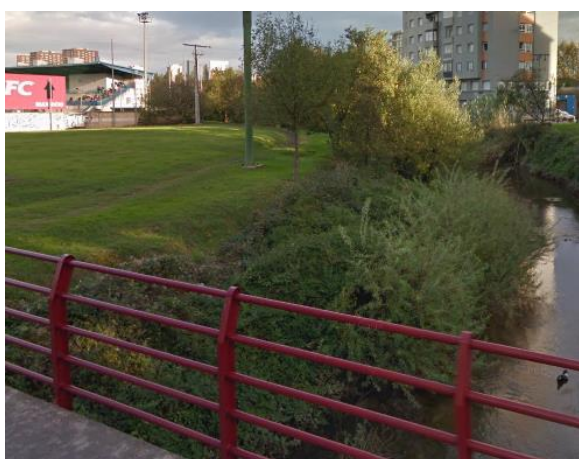


Figura 98.- Zona a disponer mota hasta el encuentro con el puente de la N-634



Figura 99.- Enlace del Max Center, zona de cierre a la A-8. Posibilidad de barreras móviles

Para la defensa frente a la avenida de 100 años de periodo de retorno del Bº de Retuerto, incluyendo la eliminación del acceso del agua bajo la A-8 por la Avda. Euskadi hacia Ansio y el Bº de Gorostiza, es necesario la disposición de medidas adicionales que también se tratan de protecciones laterales:

- Mota de tierra en margen izquierda aguas arriba del puente de la N-634 (PKs 4+448 - 4+635) de 0,5 m de altura.
- Muro en margen derecha aguas arriba del puente de la N-634 (PK 4+644) de 1 m de altura hasta la pasarela peatonal (PK 4+723), y de 0,5 m aguas arriba hasta el puente de la calle Ametzaga (PK 5+027).
- Muro en margen derecha aguas arriba del puente de la calle Ametzaga, de 0,8 m de altura máxima, disminuyendo puntualmente y aumentando de nuevo a 1,2 m en el encuentro con el terraplén de la BI-4743 (PK 5+410). En la zona hay muros y pabellones industriales que actúan de barrera lateral, por lo que los muros a ejecutar deberán dar continuidad a las construcciones actuales tras ser tratadas y validadas como defensas frente a inundación.

- El puente de la N-634 se encuentra a una cota de 5,5 m. Para la avenida de 100 años de periodo de retorno, la cota de lámina de agua alcanzada es de 5,85 m aguas abajo, y 6,25 m aguas arriba. Ésto lleva a que el puente funcione en carga, siendo necesaria la disposición de barreras de longitud inferior a 1 m para evitar el acceso del agua a la calzada (que pueden ser soluciones móviles). Para intentar mitigar esta solución, se plantea la sustitución del puente por otro de tablero horizontal sin apoyos, que consigue únicamente un descenso de la lámina de agua de 30 cm aguas arriba del mismo. Debido a que con esta solución persiste la problemática y la necesidad de la disposición de barreras en el puente y de protecciones laterales aguas arriba, se desecha la sustitución del puente y se mantienen las defensas longitudinales.



Figura 100.- Zona a disponer mota aguas abajo del puente de la calle Ametzaga



Figura 101.- Pabellón y muro existente aguas arriba del puente de la calle Ametzaga

La restricción del flujo mediante las protecciones laterales conlleva un aumento de la lámina de agua respecto a la situación actual, si bien este aumento de 22 cm en el punto más desfavorable aguas arriba del puente de la N-634 no se considera que aumente sensiblemente el riesgo.



Figura 102.- Actuaciones propuestas en la Fase 1. ARPSI de Galindo

7.6.2 Fase 2: Vega Vieja

El ámbito de la Fase 2 comprende la confluencia de los ríos Ballonti y Granada con el río Galindo hasta el parque de Arkotxa, en Trápaga.

En 2011 se desarrolló un plan de encauzamiento en este ámbito bajo el nombre “Estudio hidráulico con propuesta de correcciones del río Granada a su paso por el municipio del Valle de Trápaga - Trapagaran”. En este estudio, se identifica como punto crítico para la inundación de la zona la cobertura del cauce paralela a la c/San Vicente junto al Pol. Ind. Causo, la cual se proyecta eliminar. Aguas abajo de la cobertura, el plan propone la defensa mediante motas.

Debido a que el estudio está basado en una geometría previa a la tratada en el presente trabajo, en la propuesta de alternativas no se ha considerado su definición geométrica, aunque sí las propuestas, ya que el principal objetivo es la eliminación de la cobertura, permitiendo mejorar el estado de un tramo fuertemente alterado, recuperando funciones naturales y disminuyendo el riesgo de inundación.

De forma concreta, se propone aguas abajo de la cobertura:

- Acondicionamiento de la sección aguas arriba del puente de la BI-3746 hasta la cobertura de Causo (PKs 0+770 - 1+228) con sección trapezoidal de 10 m de ancho y taludes 1H:1V con pendiente longitudinal de 0,0032 m/m.

- Creación de una zona de parque fluvial donde se realice una restauración ambiental en la margen derecha inmediatamente aguas arriba del puente de la BI-3746.
- Construcción de diversas defensas longitudinales en ambas márgenes

La configuración de la llanura de Vega Vieja, donde confluyen los ríos Ballonti y Granada con el Galindo, hace necesario impedir el desbordamiento del río Granada de forma previa a la protección frente a las avenidas del río Ballonti. Esto se debe a que el agua que desborda del Granada discurre por toda la vega, más baja que el propio cauce, hasta llegar al río Ballonti. Las anteriores medidas se consideran ejecutadas para la propuesta de actuaciones en el río Ballonti: obras de defensa compuestas por muros laterales que vienen a dar continuidad y acondicionar los elementos existentes para la defensa frente a inundación con alturas máximas de 0,8 m.

Estas actuaciones permiten la defensa de la confluencia de los ríos Granada, Ballonti y Galindo en Vega Vieja frente a las avenidas asociadas al periodo de retorno de 50 años.



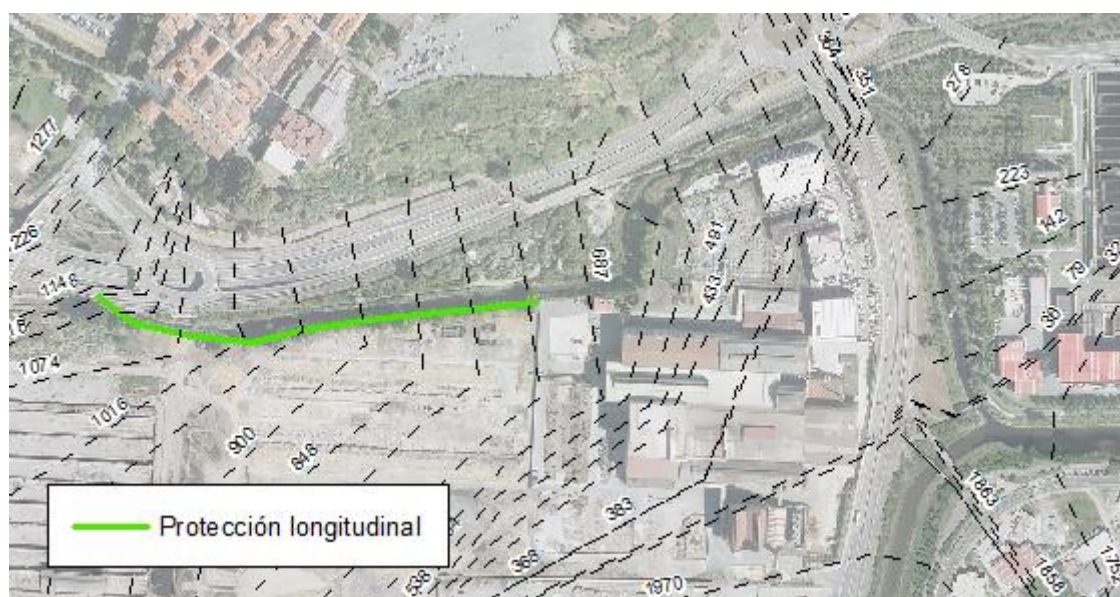


Figura 103.- Actuaciones propuestas en la Fase 2. ARPSI de Galindo



Figura 104.- Zona verde a restaurar. Estudio hidráulico y memoria ambiental del río Granada a su paso por el sector El Juncal SI_JU_UB01 en el Valle de Trápaga

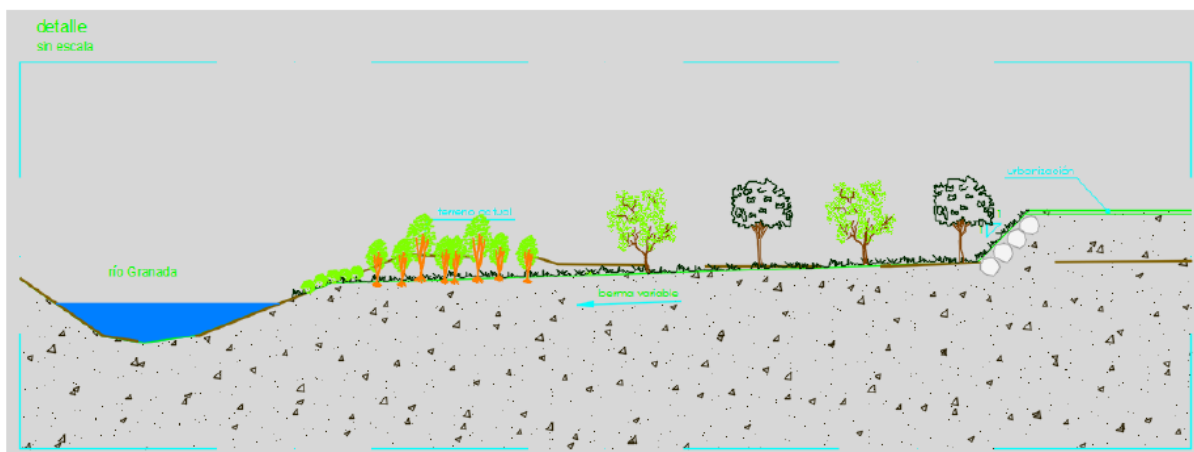


Figura 105.- Sección tipo del área a restaurar

La restauración ambiental propuesta tiene como objetivo:

- Recuperación de suelos deteriorados durante la obra.
- Control de la erosión
- Minimización de molestias a personas y predios colindantes.
- Defensa de estructuras y obras.
- Mejora del entorno
- Recuperación de hábitats para la fauna.

A continuación se detallan las actuaciones de eliminación de la cobertura existente en el Pol. Ind. Causo y las acciones complementarias que permiten alcanzar el objetivo de defensa de 100 años en el Valle de Trápaga.

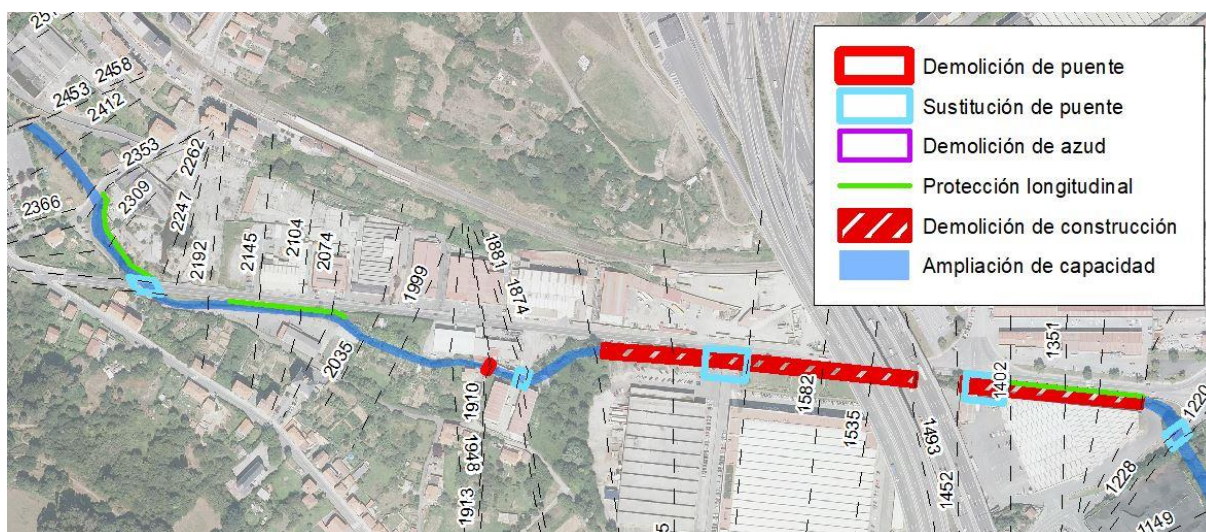


Figura 106.- Actuaciones propuestas en la Fase 2. ARPSI de Galindo (continuación)

Se plantea un acondicionamiento del cauce entre los PKs 0+082 y 1+228, entre la confluencia con el río Galindo y el puente de la c/Bº de Trápaga con distinta geometría:

- Tramo 1: sección trapezoidal de 15 m de ancho y taludes 1H:1V con pendiente longitudinal de 0,00135 m/m (entre los PKs 0+082 y 0+770).
- Tramo 2: sección trapezoidal de 10 m de ancho y taludes 1H:1V con pendiente longitudinal de 0,0032 m/m (entre los PKs 0+770 y 1+228).

El puente del polígono industrial El Juncal no se modifica.

Sustitución del puente de la c/Bº de Trápaga, situado en el PK 1+224, por otro de tablero horizontal de 8 m de luz libre y 7,8 m de ancho.

Demolición de dos coberturas contiguas, separadas por 50 m, existentes entre los PKs 1+277 y 1+799, junto al polígono industrial Causo.



Figura 107.- Puente de la c/Bº de Trápaga a sustituir por la obstrucción que causa

Encauzamiento de hormigón con sección rectangular de 8 m de ancho en el tramo de la cobertura entre los PKs 1+277 y 1+799, manteniendo la pendiente longitudinal del tramo anterior de 0,0032 m/m.

La demolición de las coberturas y el nuevo encauzamiento exige la construcción de dos pasos sobre el nuevo encauzamiento para dar acceso al Pol. Ind. Causo.

- Entre los PKs 1+401 y 1+452, de 40 de ancho, aguas abajo del paso de la VSM.
- Entre los PKs 1+653 y 1+725, de 40 de ancho, aguas arriba del paso de la VSM.

Aguas arriba de la cobertura previa, hasta el puente de la c/San Vicente, entre los PKs 1+799 y 2+262, se plantea un acondicionamiento del cauce con sección trapezoidal de 7 m de ancho con talud 1H:1V en margen derecha y talud 1H:2V a vertical en margen izquierda, por la presencia de la calzada de la c/San Vicente. La pendiente longitudinal de este tramo aumenta a 0,008 m/m.



Figura 108.- Zona de cauce a acondicionar

Esta actuación hace necesario:

- Sustitución de la pasarela de acceso al taller metálico Aljama, en el PK 1+878, por una de luz libre 13 m y un ancho de 6 m.
- Eliminación de la pasarela peatonal de acceso redundante al barrio de Zaballa, inmediatamente aguas arriba de la anterior, en el PK 1+911.
- Demolición de instalaciones de la panadería Ocio en una longitud de 20 m que actualmente invaden el cauce, produciendo un estrechamiento aguas arriba de la pasarela peatonal; y una zona hormigonada entre las dos pasarelas.



Figura 109.- Pasarela de acceso al taller Aljama

Además, el puente de la c/San Vicente se sustituye por otro de tablero horizontal con una luz libre de 14,3 m. La sección bajo el puente se modifica a una sección trapezoidal de 11 m de ancho y taludes 1H:1V.

Aguas arriba del puente de la c/San Vicente hasta el puente de Salcedillo, entre los PKs 2+262 y 2+353, se realiza un acondicionamiento trapezoidal de 10 m de ancho que mantiene la margen izquierda inalterada y enlaza con el terreno de la margen derecha con un talud 1H:1V. Desde el puente de Salcedillo hasta la pasarela del parque de Arkotxa, entre los PKs 2+353

y 2+453, se realiza un acondicionamiento trapezoidal de 10 m de ancho y taludes 1H:1V. En ambos tramos la pendiente longitudinal del cauce es de 0,00373 m/m.

Tanto el puente de Salcedillo como la pasarela se mantienen.



Figura 110.- Pasarela del parque de Arkotxa vista desde aguas abajo

7.7 Diagnóstico territorial y del medio ambiente afectado

Se recogen una serie de consideraciones de índole ambiental a tener en cuenta en el desarrollo de los proyectos de las actuaciones incluidas aplicables a todos los ámbitos de actuación tras conocer sus valores naturalísticos y aspectos de mejora:

- Para preservar la calidad del agua, en especial en el “Área de Interés Especial” (AIE) del pez espinoso (*Gasterosteus aculeatus*) del río Galindo en Retuerto, en fase de obras se adoptarán sistemas para evitar el aporte al cauce de aguas cargadas de sólidos en suspensión:
 - Ejecución de las obras en seco mediante la construcción de ataguías asegurando paso para la migración de la fauna.
 - Colocación de barreras filtrantes de sedimentos como fardos de paja, sacos terreros, barreras recubiertas de geotextil, semienterradas y ancladas al suelo.
- Considerando la presencia de importantes industrias en el ámbito de actuación, se recomienda caracterizar los sedimentos del lecho del cauce, ante la posibilidad de que no constituyan residuos inertes debiéndose realizar en ese caso un Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición de acuerdo con el Real Decreto 105/2008, y con el Decreto 112/2012 aprobado posteriormente para el País vasco, en los que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición; así como con el Decreto 49/2009, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero y la ejecución de los rellenos.
- Dado que se ha detectado la presencia de flora exótica invasora en varios tramos, como la caña común (*Arundo donax*) y el plumero de la pampa (*Cortaderia selloana*), se deberán adoptar las necesarias medidas para su erradicación y de esta forma no comprometer el estado de la vegetación de ribera en el entorno. Como medidas recomendadas:

- Eliminación de ejemplares de plantas alóctonas invasoras en la zona de trabajo. No almacenar cerca de cauces de agua. No desbrozar y limpiar la maquinaria para evitar su expansión.
 - Limpieza y tratamiento de la tierra de relleno o usada en la revegetación. Control en origen e in situ de la tierra usada si esta no procede de trabajos en el entorno.
 - Vigilancia ambiental del tramo intervenido al menos durante los 5 primeros años a partir de la finalización de las obras, para la detección temprana de colonizaciones de especies invasoras.
 - Utilización de plantas esquejes y semillas con garantía de origen autóctono siendo preferente el uso de ejemplares catalogados procedentes de tramos intervenidos.
- Se intentará afectar lo mínimo posible a la vegetación existente de ribera, afectando a aquellos ejemplares que sea estrictamente necesario. En el caso en que deban retirarse ejemplares propios del bosque de ribera, en especial los pertenecientes al hábitat de interés comunitario 91E0* *Alnus glutinosa* y *Fraxinus excelsior*, éstos serán debidamente acopiados y utilizados posteriormente en las tareas de revegetación.
 - Se propondrán acciones que favorezcan la recuperación del hábitat faunístico en aquellos tramos donde se afecte al lecho del cauce actual.

A continuación, en los siguientes subapartados, se reflejan los valores ambientales cartografiados que se han tenido en cuenta y las actuaciones planteadas en los diferentes ámbitos y se realiza una serie de consideraciones (preventivas, correctoras y compensatorias) en relación con las previsibles afecciones que pudieran ocasionar algunas de las medidas propuestas, sin perjuicio de la evaluación ambiental de los proyectos que reglamentariamente proceda.

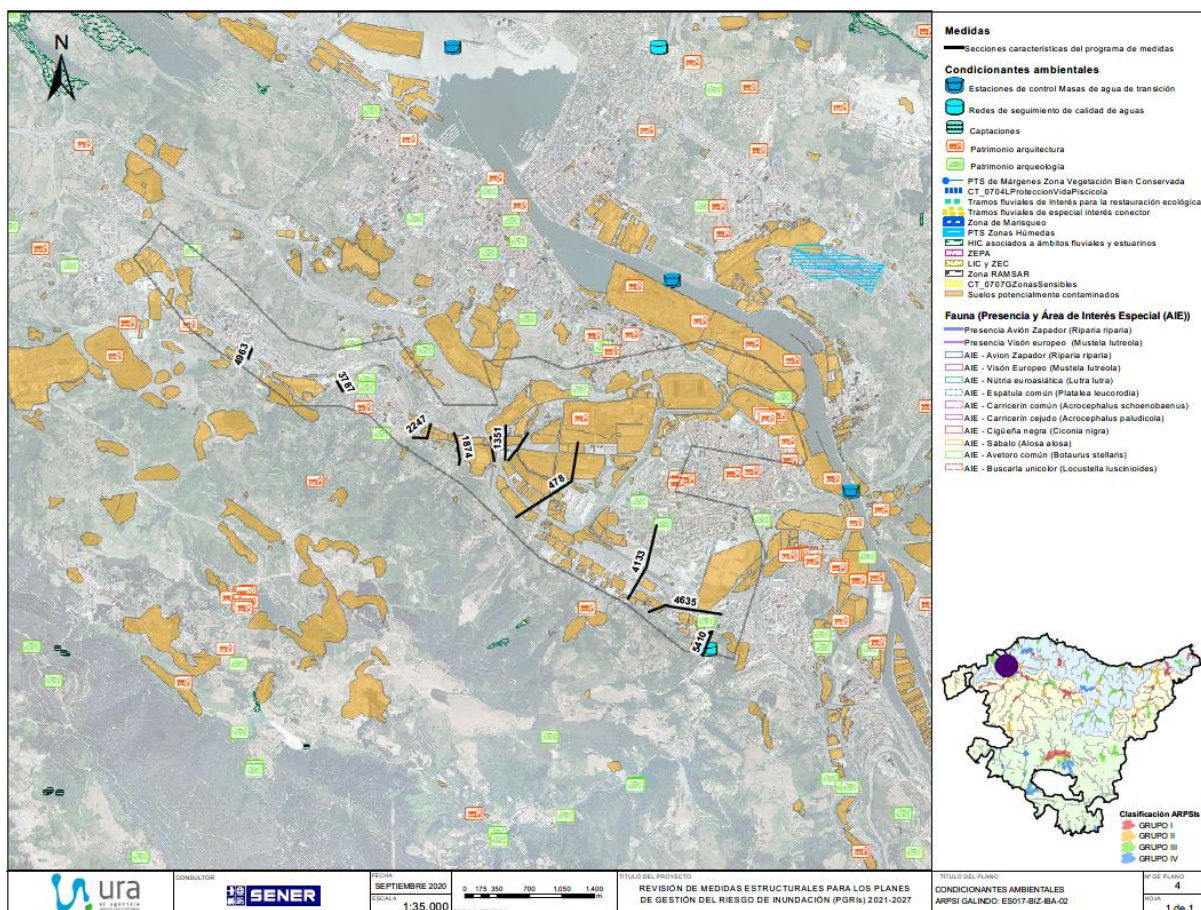


Figura 111.- Aspectos ambientales tenidos en cuenta. ARPSI de Galindo.

Fase 1: Barakaldo

Los valores naturalísticos que se pueden ver afectados por las actuaciones propuestas en la Fase 1 en el tramo del río Galindo, comprendido entre su desembocadura en la ría de Bilbao y el paso de la autopista A-8 junto al centro comercial Megapark, en un tramo de unos 4,5 km de longitud, son insignificantes. Cabe señalar que, aunque este tramo se corresponde con el curso bajo del río, con influencia mareal:

- La zona de actuación se corresponde con un área altamente antropizada, con importantes núcleos industriales, comerciales y urbanos asentados en la llanura fluvial, y surcada por vías de comunicación, por lo que no cuenta con elementos naturalísticos notables.
- El río en este tramo es bastante homogéneo. Se encuentra completamente canalizado, tal como se observa en la serie de fotografías que se adjuntan, acentuándose las modificaciones en las riberas a medida que se acerca a su desembocadura. La calidad de las aguas es deficiente.



Figura 112.- Río Galindo a la altura de Megapark. Zona alta del tramo objeto de análisis en la Fase 1

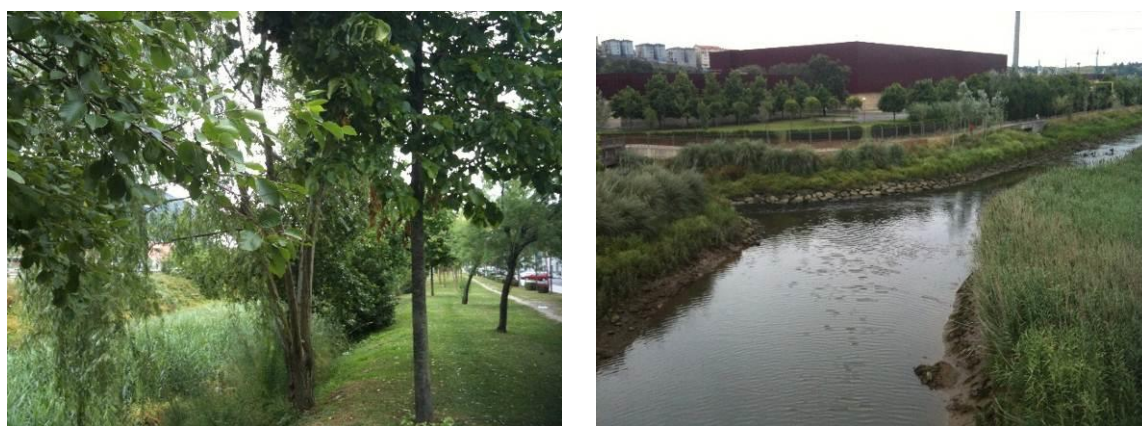


Figura 113.- Tramo medio del Galindo dentro de la Fase 1. A la izquierda zona ajardinada junto al río, a la derecha desembocadura del arroyo Ballonti

- La cobertura vegetal de las riberas es baja, llegando a ser inexistente en el entorno de la desembocadura en la ría de Bilbao.

Las consideraciones ambientales en relación a las actuaciones planteadas son las siguientes:

- Existen en la zona un gran número de emplazamientos incluido en el Decreto 165/2008, de 30 de septiembre, de inventario de suelos que soportan o han soportado actividades o instalaciones potencialmente contaminantes del suelo. Ante cualquier movimiento de tierras ligado a la instalación de protecciones longitudinales mediante motas y muros pudiendo ser estos de tipo móviles, deberá darse cumplimiento al condicionado de la Ley 1/2005, de 4 de febrero, para la prevención y corrección de la contaminación del suelo, por ello la instalación de protecciones longitudinales mediante motas prevista

Fase 1: Retuerto

En el ámbito de la Fase 1 aguas arriba del paso de la A-8, junto al Max Center hasta el final del ARPSI en el Bº de Gorostiza, el río Galindo forma parte del “Área de Interés Especial” (AIE) del pez espinoso (*Gasterosteus aculeatus*), de acuerdo al Decreto Foral de la Diputación Foral de Bizkaia 186/2008, de 9 de diciembre, por el que se aprueba el Plan de Gestión del

pez espinoso, *Gasterosteus aculeatus* (Linnæus, 1758), en el Territorio Histórico de Bizkaia, como especie vulnerable y cuya protección exige medidas específicas.

Las consideraciones ambientales son las siguientes:

En relación al espinoso se tendrá en cuenta lo que establece el Plan de Gestión de la especie en el Territorio Histórico de Bizkaia:

- Evitar que se realicen alteraciones físicas de los cauces donde se encuentra el pez espinoso: encauzamientos, rectificaciones, construcción de defensas rígidas, dragados, azudes y presas, etc.
- En los proyectos de actuaciones con potenciales efectos negativos sobre el pez espinoso y su hábitat que vayan a efectuarse en las áreas de interés especial para la especie, prever las medidas protectoras y correctoras en orden a que las nuevas zonas tengan unos requerimientos mínimos que permitan la viabilidad de sus poblaciones.
- Cualquier actuación en las áreas de interés especial del pez espinoso que implique la modificación de las características del hábitat utilizado por la especie, necesitará la autorización previa del Departamento de Agricultura de la Diputación Foral de Bizkaia.

Estas consideraciones son compatibles con las actuaciones previstas que se limitan a la ejecución de protecciones longitudinales sin intervenir en el cauce.

Fase 2: Vega Vieja

En la Fase 2, el arroyo Granada discurre por un entorno industrial. La conservación del entorno es mala y la contaminación elevada, como consecuencia del uso industrial de los márgenes. Prácticamente en todo su recorrido el arroyo está canalizado, mediante escollera o muros de hormigón, estando cubierto en algunas zonas.

En resumen, el estado del arroyo es muy deficiente, reflejando una alteración extrema a consecuencia de la actividad antrópica asociada a la zona. Puntualmente, en aquellas zonas en las que los edificios industriales están más alejados del río, las condiciones de la margen izquierda mejoran considerablemente, tal como sucede a la altura del polígono industrial Aparcabisa.



Figura 114.- Río Galindo a la altura del polígono industrial Aparcabisa. En tramos el río está completamente cubierto por zarzas



Figura 115.- Arroyo Granada a la altura de Desguaces Correa



Figura 116.- Cobertura del arroyo Granada a la altura de los pabellones de Bombardier

El río Ballonti dentro de esta fase discurre junto al ámbito del futuro polígono industrial Ibarzaharra de Sestao, sobre antiguos terrenos de la empresa Babcock & Wilcox, que actualmente están siendo descontaminados.

Las consideraciones ambientales son las siguientes:

- La calidad actual del arroyo Granada en el tramo objeto de la Fase 2 es muy baja. Resulta conveniente que las actuaciones a adoptar para paliar los efectos de las inundaciones incorporen las medidas tendentes a la restauración de las márgenes fluviales, aprovechando la oportunidad de la necesidad de actuar en el cauce para mejorar el estado del sistema fluvial.
- Se adoptarán sistemas para evitar el aporte al cauce de aguas cargadas de sólidos en suspensión durante las obras (ejecución de las obras en seco mediante la construcción de ataguías, colocación de barreras filtrantes de sedimentos, ejecución de balsas de secado de sedimentos, etc.).

- En los acondicionamientos propuestos se tendrá en cuenta la recuperación de la vegetación de las márgenes una vez realizado el ensanchamiento del lecho del cauce, de forma que se pueda desarrollar la vegetación de ribera.
- Como criterios generales para la revegetación pueden señalarse: priorizar el uso de técnicas de bioingeniería, evitar la introducción o fomento de especies invasoras y, si están presentes en el tramo, proponer programas de erradicación y plantear soluciones que faciliten el mantenimiento posterior de las superficies revegetadas. En la medida de lo posible, en el diseño de las actuaciones de encauzamiento y obras de fábrica, se tenderá al diseño de soluciones “blandas” que posibiliten las actuaciones de revegetación, mediante siembras y plantaciones.
- La zona ha soportado, y soporta aún, una intensa actividad industrial, por lo que deberán caracterizarse los sedimentos del lecho del cauce, ante la posibilidad de que no constituyan residuos inertes. El destino de estos sedimentos se determinará en función de su caracterización, según los criterios de admisión establecidos en el punto 2 de la Decisión 2.003/33/CE.
- Existen en la zona un gran número de emplazamientos incluido en el Decreto 165/2008, de 30 de septiembre, de inventario de suelos que soportan o han soportado actividades o instalaciones potencialmente contaminantes del suelo. Ante cualquier movimiento de tierras que se pretendan en estas parcelas deberá darse cumplimiento al condicionado de la Ley 1/2005, de 4 de febrero, para la prevención y corrección de la contaminación del suelo.

Fase 3: Trapaga - Ortuella

No se ha localizado en el ámbito de la Fase 3 ningún elemento sobre el que se puedan producir afecciones ambientales significativas con la ejecución de las medidas propuestas.

Esta fase comprende dos zonas diferenciadas dentro de los municipios de Trapagaran y de Ortuella, donde el río Granada presenta un alto grado de antropización.

Como consideraciones ambientales específicas en la zona de Ortuella, la parcela de la empresa Hormigones Cavia, donde se va a sustituir la cobertura del arroyo está incluida en el Decreto 165/2008, de 30 de septiembre, de inventario de suelos que soportan o han soportado actividades o instalaciones potencialmente contaminantes del suelo. Ante cualquier movimiento de tierras que se pretenda en estas parcelas, deberá darse cumplimiento al condicionado de la Ley 1/2005, de 4 de febrero, para la prevención y corrección de la contaminación del suelo.

7.8 Análisis coste-beneficio de las actuaciones

En la definición de las eventuales medidas de defensa y en diagnóstico territorial y del medioambiente afectado se analizan la viabilidad hidráulica, territorial y ambiental de las actuaciones de forma favorable. A continuación, se evalúa la rentabilidad económica y el efecto ambiental.

Ámbito	T protección (años)	Inversión (M €)	Beneficio (M €/año)	Índice B/C	VAN (M €)	Valoración ambiental
Fase 1	100	1,70	1.69	25.46	51.29	=
Fase 2	50	10,32	2.63	6.51	70.38	+

Tabla 16.- Resumen análisis de rentabilidad económica y valoración del impacto ambiental: (-) negativo, (=) neutro, (+) positivo, (++) muy positivo

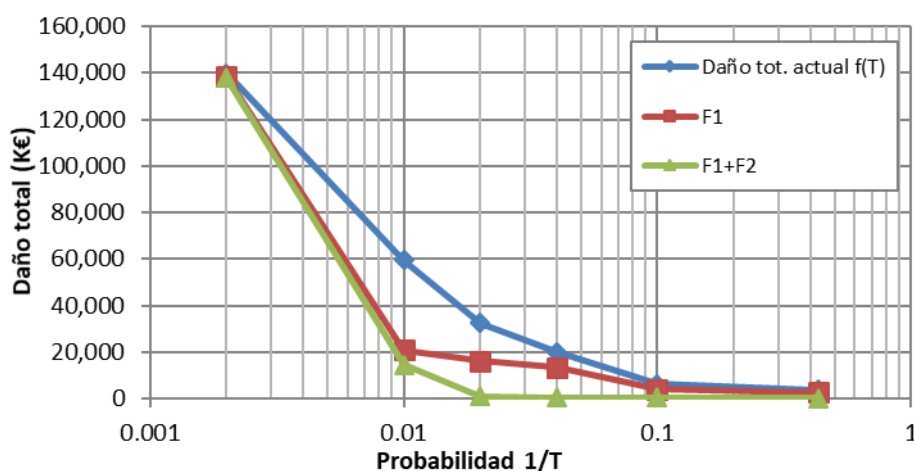


Figura 117.- Reducción de los daños económicos con la implantación de las actuaciones previstas en el ARPSI de Galindo

De acuerdo con estos resultados, las actuaciones planteadas tienen una buena rentabilidad económica.

Las actuaciones propuestas en las fase 2 encaminada a eliminar las coberturas existentes eliminan riesgos asociados a la existencia de coberturas en zonas urbanas o industriales, como la entrada en carga por falta de capacidad o por obstrucciones debidas a arrastres que pueden ocasionar el colapso parcial o total de la estructura, la pérdida de la capacidad de desagüe y afecciones de difícil cuantificación en el entorno. Es por ello que los beneficios asociados a esta actuación, a demás de las mejoras ambientales e hidráulicas ya reseñadas, evitan otros problemas comunes durante episodios de aguas altas.

7.9 Integración de las medidas estructurales en el Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental

El Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental (revisión 2022-2027) integra en su Programa de Medidas, en el grupo 5 “Gestión del riesgo de inundación”, dentro de las medidas correspondientes a Inundabilidad (y más concretamente en el apartado de Medidas de Protección), la actuación denominada “*Defensa frente a inundaciones en el río Galindo*” para el presente horizonte de planificación.

8 Propuesta de medidas de protección en el ARPSI de Bakio (ES017-BIZ-BUT-04)

Estado: proyecto en redacción

Inversión estimada: 1,0 M€

8.1 Necesidad de intervención

En el ARPSI de Bakio y con carácter general, la causa de desbordamiento está relacionada con la superación de la capacidad de la sección del cauce por el caudal de avenida, existiendo además interacción con la marea. Los primeros desbordamientos para el río Estepona y sus afluentes Oxinaga y Amutzaga, se producen para un periodo de retorno inferior a los 10 años, afectando a parcelas agrícolas y viviendas dispersas.

El daño medio esperado en el ARPSI es de 0,27 M€/año, con una población en riesgo de 58 hab/año.

Bakio, pese a no pertenecer al grupo I de ARPSIs donde, según la priorización realizada, se encuentran las ARPSIs con un mayor riesgo y donde la intervención para la mitigación del riesgo de inundación resulta más apremiante, se incluye en el presente ciclo de planificación debido al proyecto Urban Klima 2050 del Gobierno Vasco, que incluye la redacción y ejecución de un proyecto de mejora ambiental y protección frente a inundaciones en el río Estepona.

8.2 Antecedentes

En 2003, se desarrolló el “Estudio de Alternativas de Acondicionamiento Hidráulico y recuperación ambiental del Río Estepona en Bakio (Bizkaia)”, redactado por D. Carlos Corral Madariaga y D. Miguel Ángel Iribarren López en colaboración con la Universidad de Cantabria.

En 2014, se realizó la tramitación ambiental del “Anteproyecto del encauzamiento y recuperación ambiental del río Estepona entre el puente de Santa Catalina y el puente de la calle San Pelaio de Bakio”, promovido por el Ayuntamiento de Bakio.

En febrero de 2018 se realizó el ESTUDIO HIDRÁULICO Y AMBIENTAL DEL RÍO ESTEPONA Y DEL ARROYO ONDARRE EN BAKIO en colaboración entre la UPC y la EHU en el que se analizaba un fenómeno que puede influenciar los mecanismos en la desembocadura y zonas aguas arriba denominado como la formación de un frente de ola remontante. Este fenómeno se describe como una inestabilidad formada por una única onda que se propaga a lo largo del cauce por un aumento rápido del calado en uno de los extremos del mismo. Las condiciones idóneas para que se de este fenómeno son el resultado de unir un evento marítimo de baja frecuencia (100-500 años) con eventos de crecida del río de alta frecuencia, primando el efecto marino en la zona final del cauce.

En 2020 – 2021 se está desarrollando la “Redacción del Proyecto de Ejecución para las obras de protección contra inundaciones y mejora ambiental del río Estepona en Bakio, mediante la creación de llanuras de laminación en los ámbitos de Bakea y Solozarre” promovida por el Ayuntamiento de Bakio, en el cual se basan las actuaciones propuestas. Este proyecto surge de un marco de colaboración entre el Ayuntamiento de Bakio y la Agencia Vasca del Agua para abordar los riesgos por inundación que afectan con regularidad al municipio.

Las medidas estructurales de defensa que eventualmente se incorporan al Programa de Medidas para este ARPSI (ver apartado 8.7) están siendo objeto de definición detallada mediante la redacción del correspondiente proyecto constructivo.

8.3 Periodos de retorno considerados

En el estudio de opciones de defensa del ARPSI de Bakio se ha evaluado la idoneidad de la adopción del objetivo de protección de 100 años recogido en la Planificación Hidrológica. Se ha estudiado el efecto de las medidas necesarias para evitar los daños tanto para dicha avenida como para el escenario de defensa de 50 años.

Elevar el periodo de protección a 500 años implicaría un aumento significativo de la inversión necesaria por lo que se descarta.

8.4 Ámbito de actuación

Una vez establecido el objetivo de protección para toda el ARPSI es posible identificar actuaciones parciales que por su mayor efecto en la reducción del riesgo y/o mayor rentabilidad financiera debería adelantarse al resto, si bien en Bakio, debido a lo reducido del ámbito y la vinculación de las actuaciones para su defensa se determina un único ámbito de actuación.

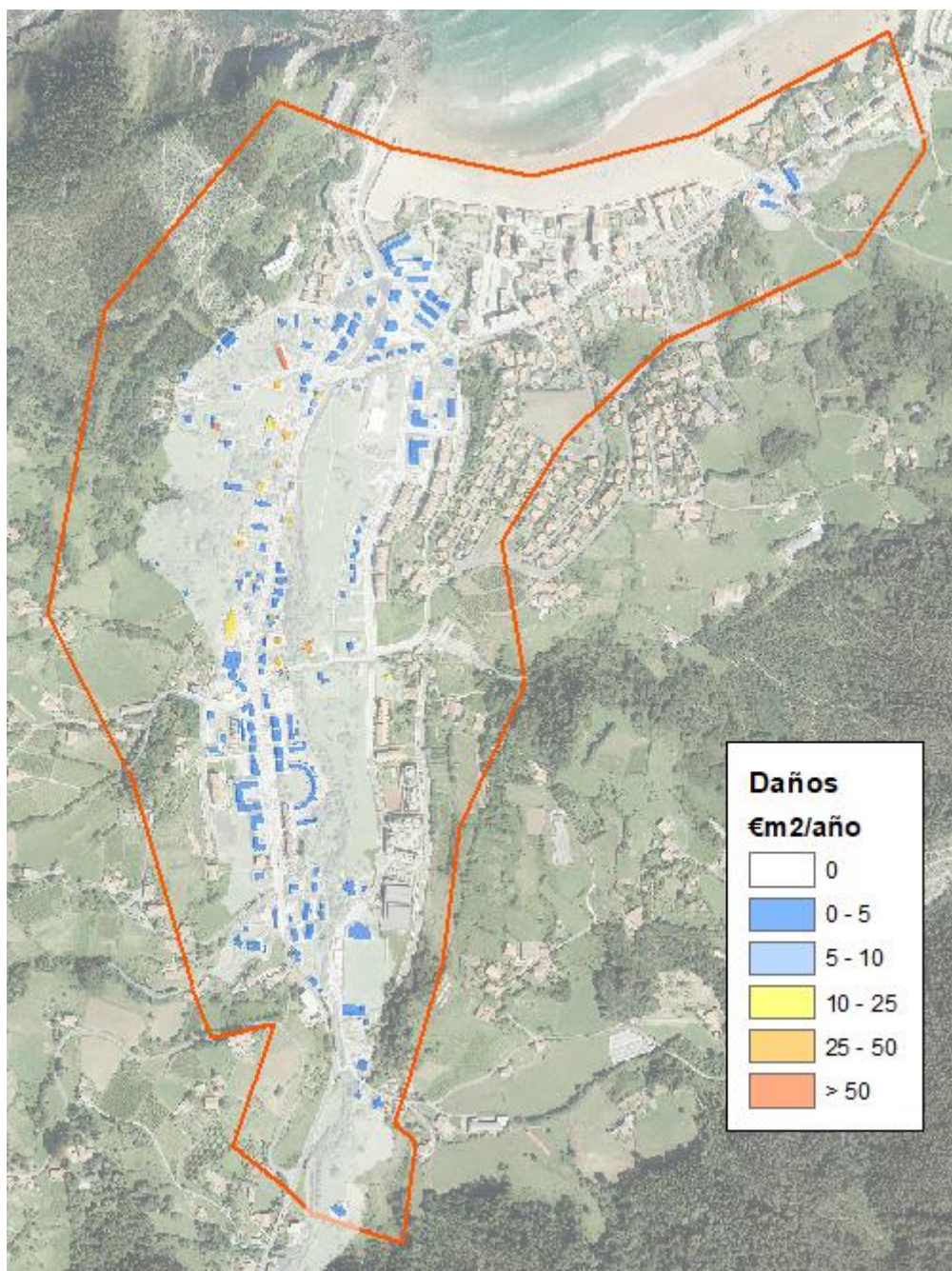


Figura 118.- Ámbitos de actuación del ARPSI de Bakio

8.5 Principales valores naturalísticos y patrimoniales de los ámbitos de actuación.

Parte del cauce de río Estepona está incluido como un Área de Interés Especial (AIE) para el visón europeo, especie que cuenta con un Plan de Gestión. (Decreto Foral de la Diputación Foral 118/2006, de 19 de junio, por el que se aprueba el Plan de Gestión del Visón Europeo, *Mustela lutreola* (Linnaeus, 1761), en el Territorio Histórico de Bizkaia, como especie en peligro de extinción y cuya protección exige medidas específicas)).

Esta AIE comprende el curso alto y medio del río Estepona y llega hasta el comienzo del tramo, de actuación, en el que se ha previsto únicamente un muro de protección, que se solapa unos 100 m con la citada AIE.

Una pequeña zona del cauce del río Estepona, dentro del ARPSI, es definida por el Plan Territorial de Ríos de la CAPV como “márgenes en buen estado de conservación”. Se corresponde esta zona con la vegetación de la isleta localizada aguas abajo del puente de la calle Ibaitorre, en una longitud aproximada de 150 m. El resto de las márgenes fluviales están muy intervenida, en especial el tramo bajo del río, completamente canalizado mediante muros verticales.

El ARPSI es coincidente con el ámbito de aplicación del PTS del litoral y el tramo de desembocadura del río Acega coincide con un área categorizada de Especial Protección Estricta.

El bosque de galería prácticamente ha desaparecido del total de tramo objeto de estudio, quedando reducida la vegetación a pequeñas manchas y dominando por el contrario las zonas de praderías, los cultivos y la vegetación ruderal nitrófila. Se alternan los tramos completamente canalizados, en los que la vegetación es prácticamente inexistente, con zonas donde se observa vegetación de ribera con diferente grado de estructuración y desarrollo. Un problema importante de la zona es la proliferación de especies invasoras en el cauce como el bambú y la caña *Arundo donax*, que llegan a formas, sobre todo esta última, extensas manchas en especial en la margen derecha del cauce. También es abundante la mimosa (*Acacia dealbata*).

La calidad de las aguas del río es buena. El problema de este cauce son las intervenciones en las márgenes, en las que son muy numerosas las obras de defensa, por la ocupación de la llanura de inundación por edificaciones, lo que ha motivado la simplificación de la vegetación ribereña y propiciado la colonización por especies vegetales invasoras.

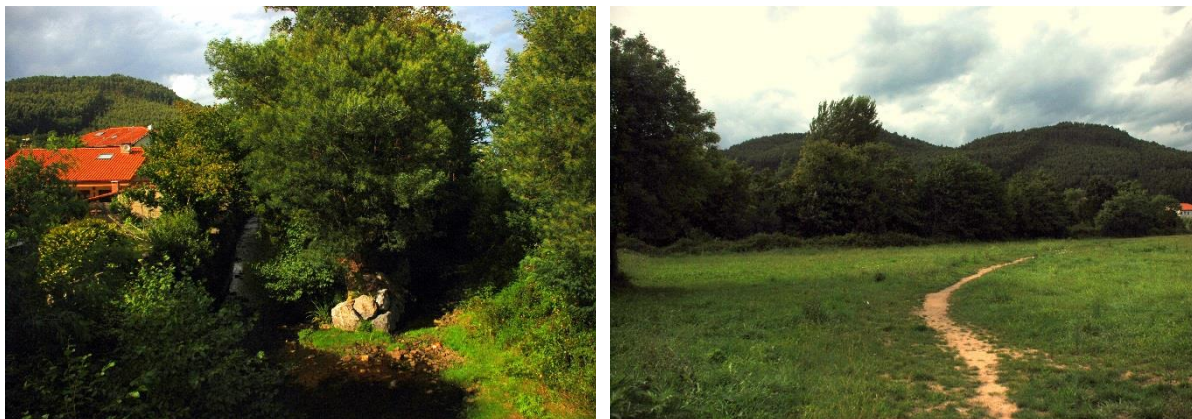


Figura 119.- Tramo medio del ARPSI. Zona que se corresponde con la mancha definida en el PTS de ríos como “Márgenes con vegetación bien conservada”. Aguas abajo del puente de la calle Ibaitorre.

El estado de conservación de los tributarios Seuberreka, Estebena, Oxinaga y Amutzaga es deficiente, estando todos ellos afectados por obras de defensa.



Figura 120.- Arroyo Oxinaga



Figura 121.- Arroyo Seubeerreka

8.5.1 Aspectos ambientales con potencial de mejora mediante actuaciones basadas en la naturaleza

- Mejorar el estado de las masas de aliseda (91E0*) presentes y fortalecer el hábitat del visón europeo (*Mustela lutreola*)
- Ampliar la longitud de los tramos incluidos en el PTS de Ríos como Zonas con Vegetación Bien Conservada (ZVBC).
- Mejorar la conectividad transversal del sistema fluvial, con una elevada presencia de defensas laterales que limitan la conexión de los cauces con sus llanuras.
- Identificación y eliminación de especies invasoras. Se ha localizado especies vegetales invasoras como el bambú (*Phyllostachys* sp.) caña común (*Arundo donax*) y en menor medida la mimosa (*Acacia dealbata*).

Se analiza a continuación, para las masas de agua presentes en el ARPSI Bakio, los efectos que tendrán la implantación de las futuras medidas estructurales sobre los objetivos ambientales de cada una de ellas.

Para llevar a cabo la evaluación se ha partido de los datos disponibles en el Plan Hidrológico del 3º ciclo de planificación. Para definir la situación final con la implementación de las medidas propuestas, se ha utilizado el criterio experto después de las visitas de campo.

	Código Masa de Agua	Estado o Potencial ecológico	Estado químico
Situación inicial sin medidas	ES111R048030	Bueno	Bueno
	ES111C000030	Bueno	Bueno
Situación final con medidas	ES111R048030	Bueno	Bueno
	ES111C000030	Bueno	Bueno

Tabla 17.- Estado ecológico actual y tras las medidas planteadas. ARPSI de Bakio.

La creación de dos zonas de laminación de avenidas en la margen derecha del río Estepona permitirá parcialmente la recuperación de la dinámica original mejorando el funcionamiento fluvial.

Además, la ejecución de las actuaciones incluidas, supondrá de forma generaliza una oportunidad de intervención para llevar a cabo actuaciones de control y/o erradicación de las especies exóticas y/o invasoras presentes en las diferentes masas de agua, al mismo tiempo

que se mejora la vegetación de ribera del ecosistema fluvial mediante plantaciones de especies arbóreas y arbustivas del cortejo florístico de la aliseda cantábrica (Hábitat de Interés Comunitario 91E0*)

Por lo tanto, se concluye que, las masas de agua analizadas no sufrirán una afección importante debida a la ejecución de las medidas estructurales planteadas dado que no se prevé un deterioro significativo de su estado global, si no que en algunas de ellas se producirán mejoras de las condiciones ecológicas.

8.6 Eventuales medidas estructurales de defensa frente a inundaciones analizadas en el 2º ciclo del PGRI



Figura 122.- Planta de actuaciones en el río Estepona (SCIA SL)

Las eventuales medidas estructurales que se proponen en el presente ciclo de planificación en el ARPSI de Bakio se basan en las previstas en la “Redacción del Proyecto de Ejecución para las obras de protección contra inundaciones y mejora ambiental del río Estepona en Bakio, mediante la creación de llanuras de laminación en los ámbitos de Bakea y Solozarre”.

Las soluciones propuestas se alinean con el IV Programa Marco Ambiental 2020, la Estrategia KLIMA 2050, la Estrategia de Biodiversidad del País Vasco 2030, el plan de Acción local de la Agencia 21 y las Bases para el Posicionamiento estratégico de 2017.



Figura 123.- Infografía del proyecto, perspectiva aérea desde la desembocadura del río Estepona (SCIA SL)

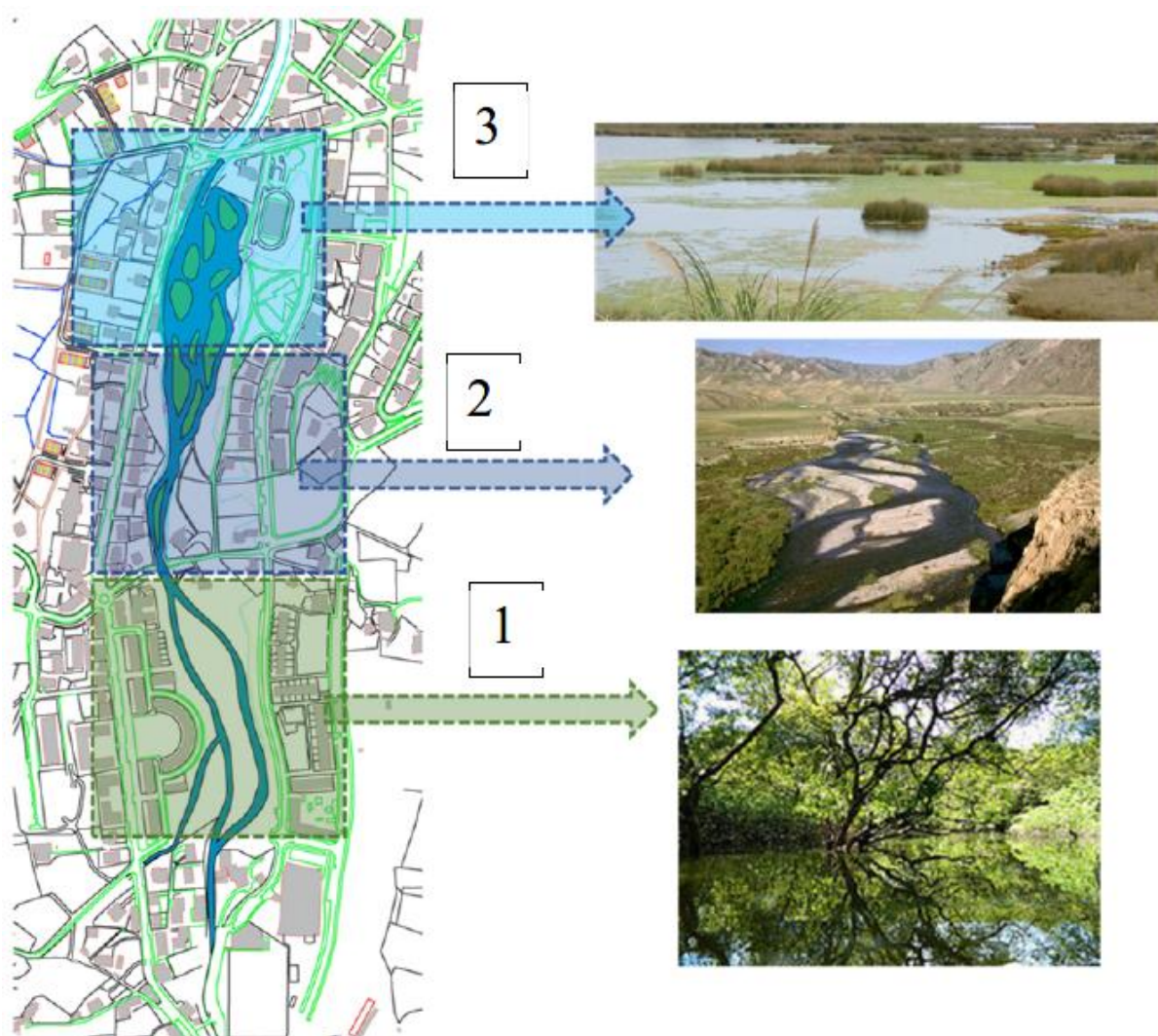


Figura 124.- Diferentes fases del proyecto. ARPSI de Bakio.

1. Bosque inundable entre el puente de San Pelayo y el Puente de Santa Catalina. En esta zona las acciones previstas son:
 - Se desdobra el cauce mediante un rebaje que crea una llanura de inundación sin contacto directo con el cauce en aguas bajas pero que llevará el agua de crecidas ordinarias así como el procedente del nivel freático.
2. Marisma. En esta zona en la parte final del ARPSI, la inundación se producirá diariamente durante la marea alta. Las acciones a llevar a cabo son:
 - Rebaje de la parte de la llanura en la margen derecha poniendo en contacto directo al río con la zona de influencia mareal. Al aumentar la sección se reduce el riesgo de inundación. Esta actuación, complementada con una revegetación constituye una renaturalización del ámbito restaurando la funcionalidad ecológica del tramo.

De forma complementaria se proponen protecciones de borde que permitan lograr el objetivo de defensa.

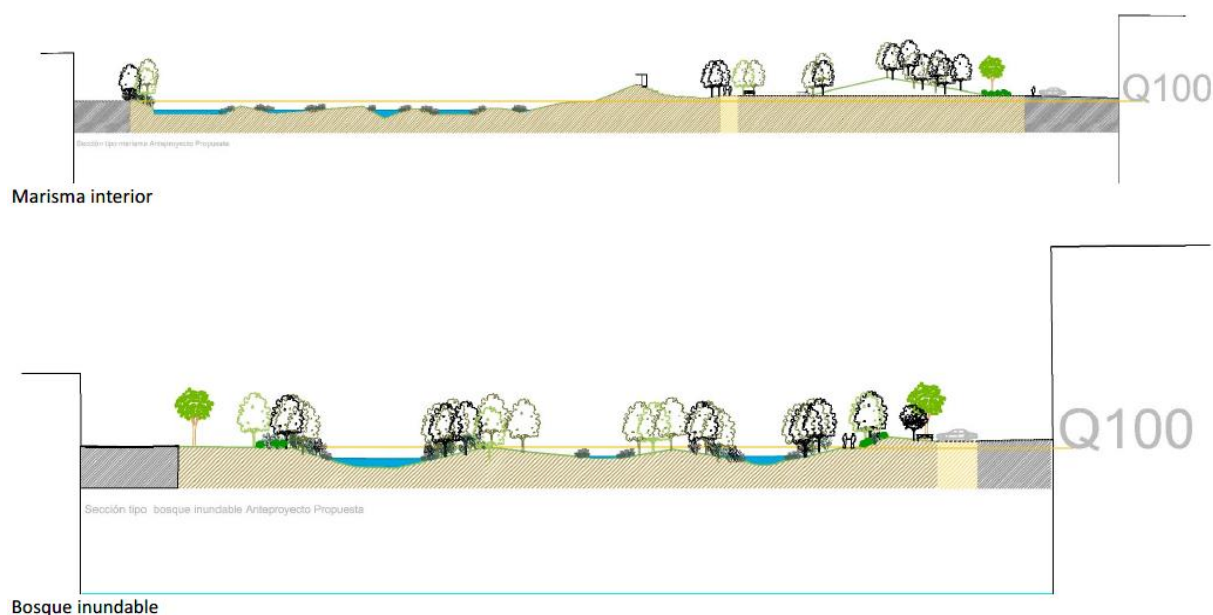


Figura 125.- Secciones tipo de las actuaciones previstas en el ARPSI de Bakio

8.7 Diagnóstico territorial y del medio ambiente afectado

El entorno de intervención de las actuaciones se centra en el río Estepona, que se encuentra fuertemente antropizado por las ocupaciones de la llanura y la disposición de defensas longitudinales que actúan como barreras a la continuidad fluvial.

Es por ello que las actuaciones previstas, basadas en la naturaleza, resultan positivas ya que contribuyen a la recuperación de la funcionalidad del sistema fluvial e intermareal aumentando la conectividad del cauce con sus llanuras y ampliando la capacidad de laminación.

En la fase actual de definición de las actuaciones a desarrollar se considera conveniente analizar las siguientes medidas:

- Se ha localizado especies vegetales invasoras como el bambú (*Phyllostachys* sp.) caña común (*Arundo donax*) y en menor medida la mimosa (*Acacia dealbata*). Se propondrán programas de erradicación y se plantearán soluciones que faciliten el mantenimiento posterior de las superficies revegetadas. Asimismo se controlarán exhaustivamente los desbroces y movimientos de tierras de aquellas zonas en las que se localizan éstas u otras especies invasoras.
- En el acondicionamiento propuesto se tendrá en cuenta la recuperación de la vegetación de las márgenes una vez realizado el ensanchamiento del lecho del cauce de forma que se pueda desarrollar la vegetación de ribera. En la medida de lo posible, en el diseño de las actuaciones de encauzamiento y obras de fábrica, se tenderá al diseño de soluciones “blandas”, de ingeniería naturalística.
- Asimismo se propondrán acciones que favorezcan la recuperación del hábitat faunístico en aquellos tramos donde se afecte al lecho del cauce actual, tales como el diseño de un lecho irregular, refugios, pozas, etc...
- Las obras con incidencia en el cauce se realizarán fuera de la temporada de baño para no afectar a la calidad de las aguas de la playa de Bakio

- Se adoptaran sistemas para evitar el aporte al cauce de aguas cargadas de sólidos en suspensión durante las obras. (Ejecución de las obras en seco mediante la construcción de ataguías, colocación de barreras filtrantes de sedimentos (sacos terreros, balas de paja, barreras de geotextil...))

Se prevé una afección temporal que afecte a la calidad de las aguas del río Estepona, aunque considerando el alcance de las medidas planteadas a desarrollar y teniendo en cuenta las consideraciones descritas anteriormente no es previsible que dichas medidas incidan significativamente en la masa de agua afectada Estepona-A y, por tanto, no se prevé un deterioro de su estado ecológico, definido como Bueno. Tampoco es previsible que se comprometa la consecución de los objetivos ambientales que se establecen para dicha masa de agua.

Además, la ejecución de las actuaciones incluidas, supondrán una importante mejora de la vegetación de ribera del ecosistema fluvial mediante plantaciones de especies arbóreas y arbustivas del cortejo florístico de la aliseda cantábrica (hábitat de interés comunitario 91E0*), siendo este hábitat muy importante para el visón europeo. La recuperación de la marisma, en la parte baja del río estepona, es un efecto muy positivo al recuperar sistemas perdidos en la zona.

Existe otra serie de medidas correctoras de aplicación a la fase de obras tales como realizar una correcta gestión de residuos, mantenimiento de maquinaria y limitación de horarios de trabajo para el control del ruido, evitar vertidos de aceites y lubricantes de la maquinaria, instalaciones de limpieza de ruedas de camiones, medidas de protección de la vegetación que no sea directamente afectada por las obras, etc., que constituyen medidas generales de aplicación a cualquier obra y que no se incluyen en este apartado. En cualquier caso en el estudio de impacto ambiental o el documento ambiental que acompañe al proyecto de ejecución se desarrollarán en detalle estas medidas.

8.8 Análisis coste-beneficio de las actuaciones

En la definición de las eventuales medidas de defensa y en diagnóstico territorial y del medioambiente afectado se analizan la viabilidad hidráulica, territorial y ambiental de las actuaciones de forma favorable. A continuación, se evalúa la rentabilidad económica y el efecto ambiental.

Ámbito	T protección (años)	Inversión (M €)	Beneficio (M €/año)	Índice B/C	VAN (M €)	Valoración ambiental
Fase 1	100	0.93	0.26	7.04	6.96	+++

Tabla 18.- Resumen análisis de rentabilidad económica y valoración del impacto ambiental en el ARPSI de Bakio: (-) negativo, (=) neutro, (+) positivo, (++) muy positivo

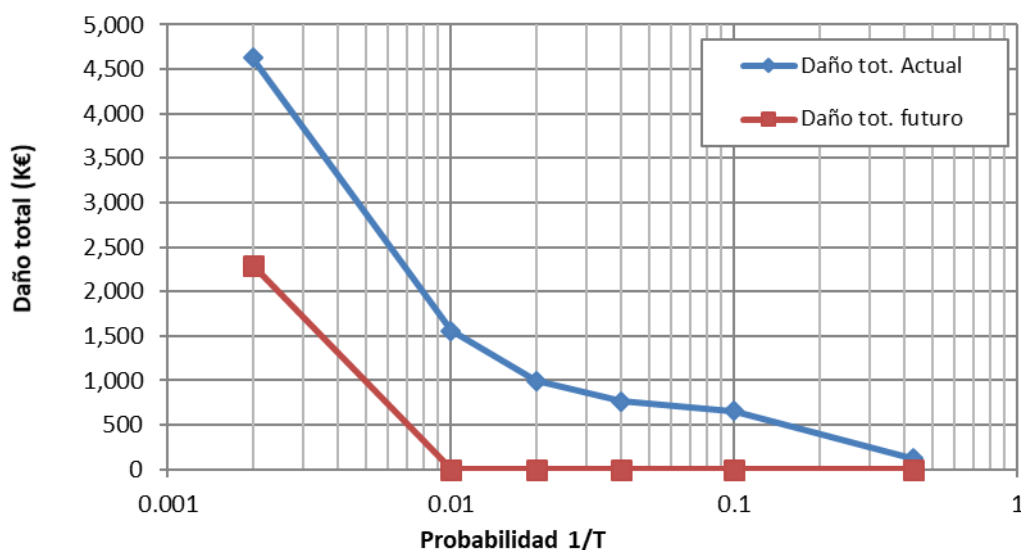


Figura 126.- Reducción de los daños económicos con la implantación de las actuaciones previstas en el ARPSI de Bakio

De acuerdo con estos resultados, las actuaciones planteadas tienen una buena rentabilidad económica.

8.9 Integración de las medidas estructurales en el Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental

El Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental (revisión 2022-2027) integra en su Programa de Medidas, en el grupo 5 “Gestión del riesgo de inundación”, dentro de las medidas correspondientes a Inundabilidad (y más concretamente en el apartado de Medidas de Protección), la actuación denominada “*Defensa frente a inundaciones en Bakio*” para el presente horizonte de planificación.

9 Propuesta de medidas de protección en el ARPSI de Zalla-Güeñes (ES017-BIZ-6-1)

Estado: proyecto en redacción

Inversión estimada: 7,0 M€

9.1 Necesidad de intervención

El ARPSI de Zalla-Güeñes presenta inundaciones recurrentes y potencialmente muy graves motivadas por la insuficiente capacidad del cauce actual para albergar las crecidas, esta situación se ve agravada por la presencia de estructuras en el cauce que ejercen un efecto de obstrucción al flujo. Los primeros desbordamientos se producen para un periodo de retorno inferior a los 10 años. Con un daño medio esperado de 1,08 M€/año y una población en riesgo de 273 hab/año, es una de las ARPSIs con más riesgo por inundación de la CAPV.

En un entorno urbano consolidado y con reducidas posibilidades artificiales o naturales de laminación de los caudales punta aguas arriba, para disminuir sustancialmente el riesgo por inundación resulta indispensable la ejecución de medidas estructurales, en un cauce que por otro lado, se encuentra ya fuertemente antropizado.

Las actuaciones ejecutadas en el primer ciclo de planificación en este ámbito han conseguido una reducción notable de las afecciones en Mimetiz, donde los barrios de El Carmen y Artebizkarra consiguen la defensa frente a la avenida de 100 años.

9.2 Antecedentes

En el año 2007 se redacta el “Estudio Hidráulico y plan de encauzamiento del río Cadagua en el Término Municipal de Zalla. Fases I y II”. El objeto del mismo era identificar las afecciones que desde el punto de vista de la inundabilidad existían en el municipio de Zalla y cuáles serían las actuaciones necesarias para minimizar los riesgos del futuro desarrollo urbano. Así se define un plan de encauzamiento cuyo objetivo de defensa era de 500 años:

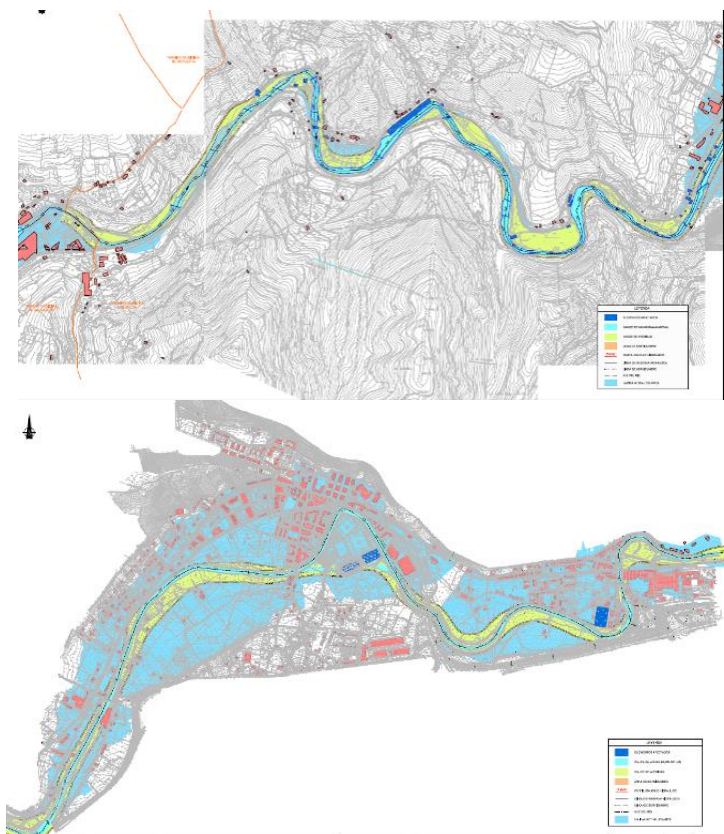


Figura 127.- Actuaciones del plan de encauzamiento del río Cadagua en Zalla (2007)

La posterior definición de la Zona de Flujo Preferente, conforme al RD 9/2008, obligó al Ayuntamiento de Zalla y a la Agencia Vasca del Agua a revisar las previsiones de dicho estudio hidráulico y plan de encauzamiento.

En el año 2012 el Ayuntamiento de Zalla y la Agencia Vasca del Agua firman un acuerdo marco en el que se regulan las condiciones de colaboración entre ambos organismos con el fin de permitir el desarrollo e implementación de obras de defensa frente a inundaciones en el ámbito del río Cadagua en el municipio de Zalla.

Dichas administraciones acuerdan las actuaciones necesarias, con carácter general, para reducir el riesgo de inundación en el municipio de Zalla según lo siguiente:

- Zona de Aranguren, en la que se debe dar una mayor sección al cauce para evitar el estrechamiento producido por la ocupación de las márgenes debido a la ocupación por edificios residenciales, industriales e infraestructuras.
- Zona de Mimetiz, en la que es necesaria la sustitución de dos obras de paso, la ejecución de una corta seca y el ensanchamiento del cauce.
- Zona de El Longar, en la que deben acometerse las actuaciones necesarias para dotar de una mayor sección hidráulica al cauce.

Como primer hito de este acuerdo, se licitó en Diciembre de 2013 la “Redacción de los proyectos de defensa contra inundaciones del río Cadagua a su paso por Mimetiz en el municipio de Zalla (Bizkaia)”, cuya solución fué incorporada en el Plan de Gestión del Riesgo de Inundación del 1er ciclo y ya ha sido ejecutada en el “Proyecto de defensa contra inundaciones del río Cadagua a su paso por Mimetiz, en el municipio de Zalla (Bizkaia).”

<https://www.uragentzia.euskadi.eus/informacion/informacion-publica-proyecto-de-defensa-contra-inundaciones-del-rio-cadagua-a-su-paso-por-mimetiz-en-el-municipio-de-zalla-bizkaia/u81-000351/es/>

Las actuaciones ejecutadas han sido:

- Sustitución del Puente del Charco, identificado en el primer ciclo como uno de los principales obstáculos del tramo y que generaba una sobreelevación en la lámina superior a 1m para la avenida de 500 años. El actual tienen 41 metros de luz.
- Cauce de avenidas entre las instalaciones deportivas y el sector Aretxaga, ocupando el antiguo velódromo formado por un canal trapezoidal que generará un espacio verde de ocio y que en aguas altas deriva parte del caudal de avenida salvando la falta de capacidad identificada en el meandro de Mimetiz para grandes avenidas.
- Ampliación de la sección aguas arriba del puente del Charco mediante una berma lateral en la margen izquierda.

La definición de eventuales medidas estructurales de defensa que se realiza en este horizonte se basa en el “Estudio de alternativas de defensa contra inundaciones del río Cadagua a su paso por Aranguren, en el municipio de Zalla” (2017). Posteriormente, las medidas analizadas en este estudio se desarrollan con un mayor grado de detalle a nivel de anteproyecto.

Las medidas estructurales de defensa que eventualmente se incorporan al Programa de Medidas para este ARPSI (ver apartado 9.7) están siendo objeto de definición detallada mediante la redacción del correspondiente proyecto constructivo.

9.3 Periodos de retorno considerados

Se ha partido del objetivo de protección de 100 años recogido en la Planificación Hidrológica estudiando el efecto de las opciones de medidas necesarias para evitar daños para dicha avenida. A continuación se recogen diversas consideraciones y conclusiones de los estudios realizados.

Se estima que se podría reducir la población media afectada en más de un 90% y los daños materiales esperados en un 85% con un coste de inversión que resultaría económicamente rentable (estimación inicial del índice beneficio/coste de 1,16).

Elevar el periodo de protección a 500 años implicaría un aumento significativo de la inversión necesaria y un mayor impacto ambiental y social sin que el beneficio asociado justificase la mayor entidad de las obras. De igual forma, proteger para un periodo de retorno de sólo 50 años aumentaría moderadamente la rentabilidad de las obras (índice beneficio/coste de 2,35) pero mantendría los principales impactos y reduciría el beneficio esperado. En consecuencia, se propone un objetivo de defensa de 100 años.

En todo caso, las anteriores consideraciones podrán valorarse nuevamente y ser objeto de ulterior determinación en los proyectos que se aprueben tras su tramitación reglamentaria.

9.4 Ámbito de actuación

Tras analizar la distribución espacial de los daños a lo largo del ARPSI, se definen los 4 ámbitos de estudio siguientes, que engloban la mayor parte del riesgo del ARPSI:

1. Casco urbano de Zalla en Mimetiz: 73,9% del daño total
2. Barrio de Aranguren: 16,7% del daños total
3. Güeñes: 3,6% daño total
4. Inmediaciones del puente Ibarra en el barrio de El Longar: 2,7 % del daño total

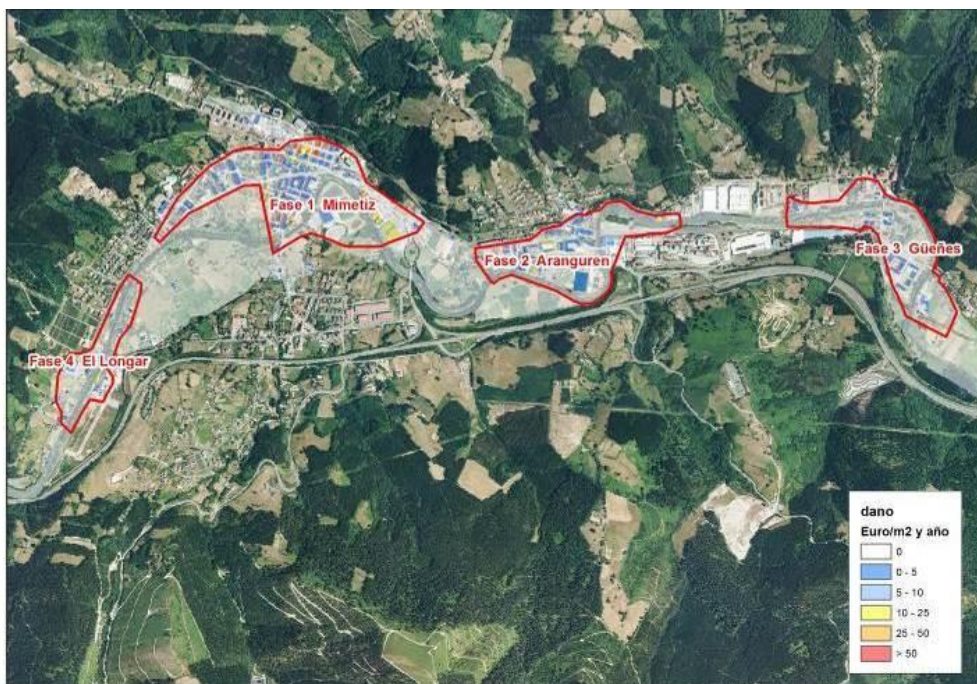


Figura 128.- Ámbitos de actuación del ARPSI de Zalla-Güeñes. Daños correspondientes a la caracterización en el 1er ciclo, previos al proyecto de defensa de Mimetiz.

En el primer ciclo se han desarrollado numerosas actuaciones dirigidas a la mitigación del riesgo de inundación, la promoción de la consecución de los objetivos ecológicos establecidos en la Planificación Hidrológica y la imbricación del entorno fluvial en la realidad urbana y social en el ámbito de Mimetiz lo que modifica los daños en el ARPSI.



Figura 129.- Ámbitos de actuación del ARPSI de Zalla-Güeñes. Daños correspondientes a la inundabilidad vigente.

En el presente ciclo de planificación (2022-2027) se propone actuar en ámbito de Aranguren que permite reducir el riesgo global de una manera más efectiva tras la ejecución de las actuaciones en el ámbito de Mimetiz.

9.5 Valoración de la idoneidad de las actuaciones incluidas en el PGRI 1er ciclo

9.5.1 Resumen de las actuaciones incluidas en el PGRI 1er ciclo

Durante el primer ciclo, en el ARPSI de Zalla -Gueñez se plantean diferentes alternativas en las fases identificadas si bien la fase 2 de Aranguren objeto de estudio en este ciclo no se incluían en el primer horizonte de planificación, quedando relegadas para futuros horizontes.

Fase	Opción	Inversión (M €)	Beneficio (M €/año)	IB/C	VAN (M €)
2. Aranguren	A 100 años	8,94	0,22	0,6	-4,16
	B 100 años	7,91	0,24	0,7	-2,72
	C 100 años	9,12	0,21	0,6	-4,31

Tabla 19.- Resumen de rentabilidad de las inversiones de las actuaciones incluidas en el PGRI 1º ciclo

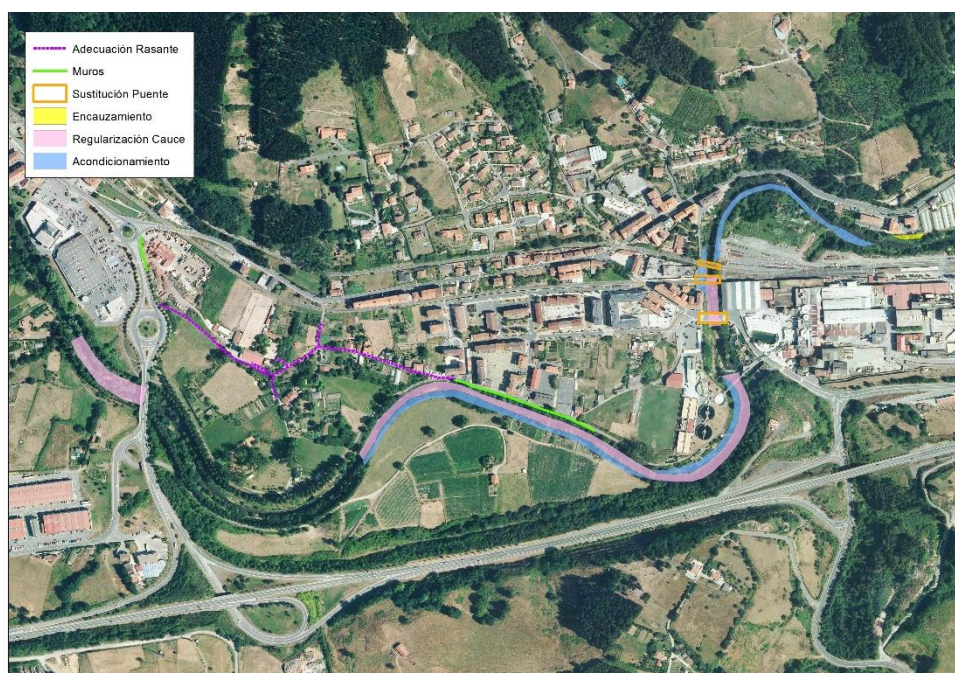


Figura 130.- Medidas opción A. Aranguren



Figura 131.- Medidas opción B. Aranguren

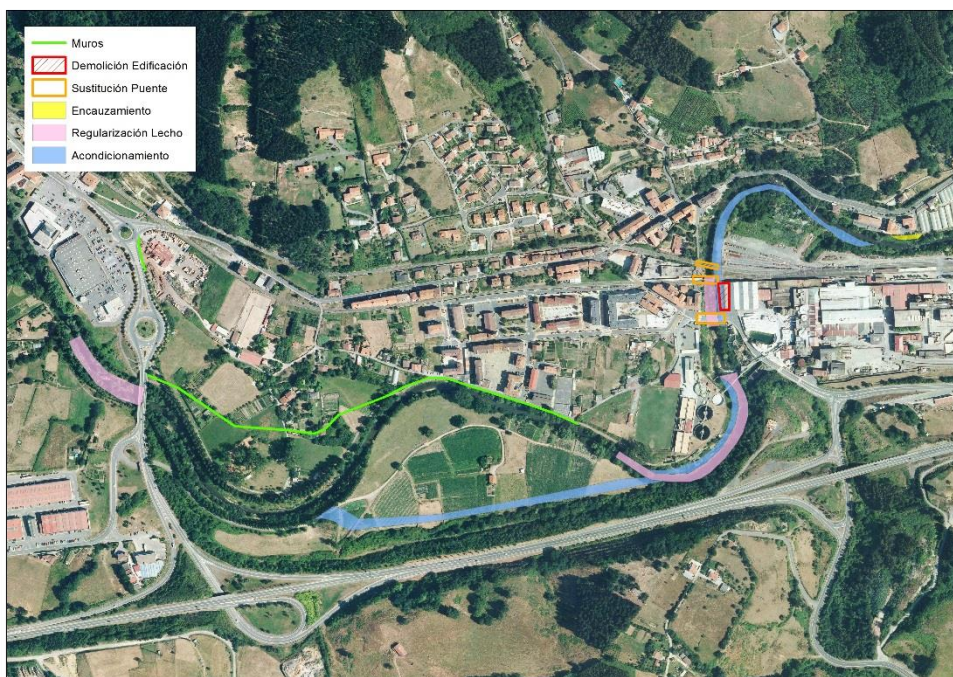


Figura 132.- Medidas opción C. Aranguren

9.5.2 Potenciales afecciones ambientales de las actuaciones del 1er ciclo

- Los trabajos de ampliación de capacidad pueden afectar a Hábitat de Interés Comunitario prioritario 91E0.
- La regularización del cauce sin intervenir sobre los elementos que alteran el régimen de caudales sólidos, como el azud de Aranguren, hacen que esta sea una solución temporal con afecciones al medio bentónico que debería acometerse de forma periódica.

9.6 Principales valores naturalísticos y patrimoniales de los ámbitos de actuación

Los principales valores naturalísticos presentes en el ámbito de Aranguren se describen a continuación:

- Las riberas del río Cadagua están clasificadas como Hábitat de Interés Comunitario prioritario 91E0*. Los valores naturalísticos de mayor interés serán las masas de vegetación de ribera que se conservan en mejor estado, y que pueden caracterizarse como masas de aliseda cantábrica.

Sin embargo, es importante señalar que aunque ambos márgenes a lo largo de todo el ámbito de estudio vienen caracterizadas con aliseda cantábrica, en muchos tramos se trata de alineaciones de vegetación de anchura limitada y con mezcla o presencia de especies exóticas y/o invasoras, que no llegan a constituir ni por anchura ni por composición una aliseda.



Figura 133.- Márgenes del río Cadagua en Aranguren

- Como segundo condicionante ambiental encontramos que el río Cadagua objeto de análisis forma parte del Área de Interés Especial definida para el visón europeo (*Mustela lutreola*) por el Plan de Gestión de esta especie en el Territorio Histórico de Bizkaia (Decreto Foral de la Diputación Foral 118/2006, de 19 de junio, por el que se aprueba el Plan de Gestión del Visón Europeo, *Mustela lutreola* (Linnaeus, 1761), en

el Territorio Histórico de Bizkaia, como especie en peligro de extinción y cuya protección exige medidas específicas).

- Además, a la altura de la depuradora, a lo largo de 335 metros la margen derecha del río Cadagua, se clasifica con Vegetación Bien Conservada según el PTS de ríos y Arroyos de la CAPV.

9.6.1 Aspectos ambientales con potencial de mejora mediante actuaciones basadas en la naturaleza

- Mejorar el estado de las masas de aliseda (91E0*) presentes y fortalecer el hábitat del Visón europeo (*Mustela lutreola*)
- Mejorar la conectividad longitudinal del sistema fluvial actuando sobre los obstáculos que alteran la dinámica de transporte de caudales sólidos modificando el perfil longitudinal.
- Recuperación de laminación natural mediante la restauración de la funcionalidad del sistema fluvial, alterado por las BI-636 que limita la llanura y altera el trazado del cauce limitando la conexión de este con su llanura.



- Identificación y eliminación de especies invasoras.

Se analiza a continuación, para las masas de agua río presentes en el ARPSI Zalla-Güeñes, los efectos que tendrán la implantación de las futuras medidas estructurales sobre los objetivos ambientales de cada una de ellas.

Para llevar a cabo la evaluación se ha partido de los datos disponibles en el Plan Hidrológico del 3º ciclo de planificación. Para definir la situación final con la implementación de las medidas propuestas, se ha utilizado el criterio experto después de las visitas de campo.

	Código Masa de Agua	Estado o Potencial ecológico	Estado químico
Situación inicial sin medidas	ES073MAR002900	Bueno	Bueno
Situación final con medidas	ES073MAR002900	Bueno	Bueno

Tabla 20.- Estado ecológico actual y tras las medidas planteadas. ARPSI de Zalla-Güeñes.

La recuperación de la laminación natural permitirá parcialmente la recuperación de la dinámica original del río mejorando el funcionamiento fluvial.

La ejecución de las actuaciones incluidas supondrá una importante mejora de la vegetación de ribera del ecosistema fluvial mediante plantaciones de especies arbóreas y arbustivas del

cortejo florístico de la aliseda cantábrica (Hábitat de Interés Comunitario 91E0*), siendo este hábitat muy importante para la visión europea.

Por lo tanto, se concluye que, las masas de agua analizadas no sufrirán una afección importante debida a la ejecución de las medidas estructurales planteadas dado que no se prevé un deterioro de su estado global.

9.7 Eventuales medidas estructurales de defensa frente a inundaciones analizadas en el 2º ciclo del PGRI

Tras el análisis preliminar de las eventuales medidas estructurales considerando aspectos tales como la componente hidráulica, el coste-beneficio, su rentabilidad económica e, incluso, aspectos ambientales, se proponen para el horizonte 2027 las siguientes medidas, las cuales deberán ser definidas, en su caso, en el desarrollo posterior del Proyecto Constructivo y ser sometidas a su correspondiente tramitación administrativa en cumplimiento de la legislación aplicable.

Las medidas que se incluyen en la programación para el segundo ciclo del PGRI se incluyen las actuaciones propuestas en el “Estudio de alternativas de defensa contra inundaciones del río Cadagua a su paso por Aranguren, en el municipio de Zalla” (2017):

- Sustitución del puente del FFCC de FEVE más aguas abajo y demolición del puente de FFCC de FEVE más aguas arriba.
- Rebaje del azud junto a la industria papelera
- Ampliación de capacidad del cauce

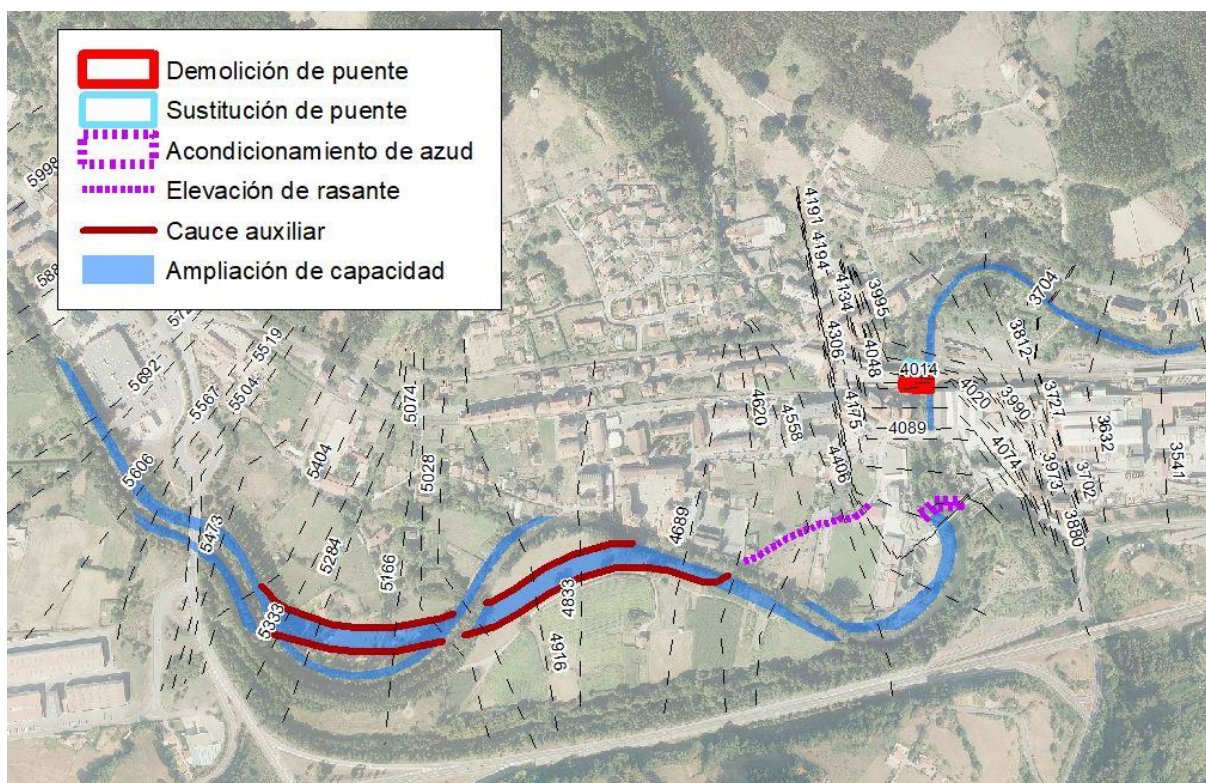


Figura 134.- Medidas propuestas en el ARPSI de Aranguren

9.8 Diagnóstico territorial y del medio ambiente afectado

A continuación, se describen algunos de los valores naturalísticos en los diferentes ámbitos que pueden verse afectados en las actuaciones planteadas en la primera fase sin perjuicio de la evaluación ambiental de los proyectos que reglamentariamente proceda:

Todo el tramo analizado se clasifica por la Cartografía de Hábitats de Gobierno Vasco como Hábitat de Interés Comunitario 91E0* aliseda cantábrica, aunque algunos tramos no lo son, ni por su composición ni por la estructura de las masas de vegetación de ribera

En la ampliación de capacidad tanto de la sección del cauce principal como por la ejecución de cortas secas, se tendrá en cuenta la recuperación de la vegetación de las márgenes una vez realizado el ensanchamiento del lecho del cauce de forma que se pueda desarrollar la vegetación de ribera, especialmente el estrato arbustivo, tan importante como hábitat para el visón europeo.

Los trabajos se ejecutarán siempre fuera del periodo de reproducción del visón europeo, es decir antes del 15 de Marzo y después del 31 de Julio.

Las regularizaciones de cauce se apoyan sobre actuaciones estructurales que eliminan los elementos que obstaculizan el flujo y generan sedimentación.

Considerando el alcance de las medidas planteadas, no es previsible que vayan a suponer un deterioro del potencial ecológico de la masa de agua donde se ubican dichas medidas, ni que se comprometa la consecución de los objetivos ambientales que se establecen para esta masa.

9.9 Análisis coste-beneficio de las actuaciones

En la definición de las eventuales medidas de defensa y en diagnóstico territorial y del medioambiente afectado se analizan la viabilidad hidráulica, territorial y ambiental de las actuaciones de forma favorable. A continuación, se evalúa la rentabilidad económica y el efecto ambiental.

Ámbito	T protección (años)	Inversión (M€)	Beneficio (M€/año)	Índice B/C	VAN (M€)	Valoración ambiental
Fase 2 Aranguren	100	6,3	0,25	1,05	0,36	+

Tabla 21.- Resumen análisis de rentabilidad económica y valoración del impacto ambiental en el ARPSI de Zalla-Gueñes: (-) negativo, (=) neutro, (+) positivo, (++) muy positivo

Dos de las actuaciones incluidas en esta medida afectan a dos puentes ferroviarios: uno de ellos se sustituye y otro de ellos se demuele. ADIF, la entidad gestora de infraestructuras ferroviarias, considera estas actuaciones de interés propio, y por lo tanto, prevé asumir los costes de ambas actuaciones. En consecuencia, la inversión considerada en el análisis coste beneficio (6,3 M€) es inferior al coste total estimado para el conjunto de actuaciones (7 M€).

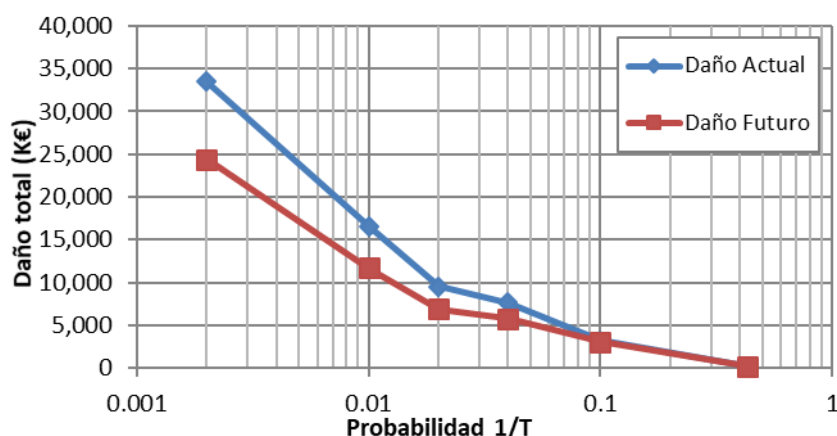


Figura 135.- Reducción de los daños económicos con la implantación de las actuaciones previstas en el ARPSI de Zalla-Gueñes

Pese a que el efecto respecto al daño global del ARPSI es pequeño, en el ámbito de la fase 2 consigue una reducción superior al 90 %.

De acuerdo con estos resultados, las actuaciones planteadas tienen una buena rentabilidad económica.

9.10 Integración de las medidas estructurales en el Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental

El Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental (revisión 2022-2027) integra en su Programa de Medidas, en el grupo 5 “Gestión del riesgo de inundación”, dentro de las medidas correspondientes a Inundabilidad (y más concretamente en el apartado de Medidas de Protección), la actuación denominada “*Defensa frente a inundaciones en Zalla: Mimetiz*” para el presente horizonte de planificación.

10 Propuesta de medidas de protección en el ARPSI de Durango (Abadiño) (ES017-BIZ-9-1)

Estado: proyecto en redacción

Inversión estimada: 3,0 M€

10.1 Necesidad de intervención

El ARPSI de Durango, en la zona de Abadiño, presenta inundaciones recurrentes y potencialmente muy graves motivadas por la superación de la capacidad de la sección del cauce por el caudal de avenida, existiendo además sobreelevaciones de la lámina producidas por estrechamientos de la sección y estructuras tipo puente que obstaculizan el correcto desagüe.

Los ríos analizados en la zona de Abadiño, dentro del ARPSI de Durango son: Ibaizabal, Sarría y Zaldu, comienzan a desbordar para periodos de retorno inferiores a los 25 años. Con un daño medio esperado de 2,15 M€/año y una población en riesgo de 447 hab/año (datos del ámbito de Abadiño), es una de las ARPSIs con más riesgo por inundación de la CAPV.

La zona de la confluencia del Ibaizabal y el Sarría aguas abajo de las vías del FFCC es anegada ya para un periodo de retorno de 100 años, para la cual las aguas ocupan el polígono industrial de Trañapadura y la zona urbana de Traña y Matiena con calados inferiores al metro. La llanura de inundación es afectada de forma general para un periodo de retorno de 500 años.

El reducido tamaño de la cuenca vertiente y su orografía explican el carácter torrencial de las avenidas, que presentan un tiempo de preaviso reducido, lo que dificulta la acción de los servicios de emergencia. Por otro lado, las posibilidades artificiales o naturales de laminación de los caudales pico aguas arriba son muy reducidas. En este escenario, para disminuir sustancialmente el riesgo por inundación resulta indispensable la ejecución de medidas estructurales en un entorno urbano e industrial muy consolidado, en el que el cauce se encuentra ya muy alterado.

10.2 Antecedentes

La Agencia Vasca del Agua redactó en el año 2010 el denominado “*Plan general de encauzamiento del río Ibaizabal en el T.M. de Abadiño*” cuyo objeto era definir la anchura y los niveles de agua resultantes para una avenida de 500 años según los términos recogidos en la normativa del Plan Hidrológico de Cuenca Norte III, que resuelvan los problemas de inundabilidad del Municipio de Abadiño, en sus barrios de Zelaieta, Astola y Matiena, debidos a los desbordamientos en periodos de avenidas de los ríos Ibaizabal, Elorrio y el Zaldu (Ibaizabal antes de la unión con el Elorrio).

Este Plan se redactó a partir de los resultados hidrológicos e hidráulicos del “*Proyecto de Construcción de Encauzamiento del Río Ibaizabal en Abadiño*” realizado por la antigua Dirección de Aguas del Gobierno Vasco en el año 2002.

Como mejor alternativa prevista para resolver los problemas de inundabilidad se proyectaba, entre otras obras de menor envergadura, un canal de derivación (80 m³/s para el período de retorno de 500 años) desde el río Zaldú hacia el río Ibaizabal (denominado Elorrio en el Proyecto), ampliando además la sección hidráulica en este último.

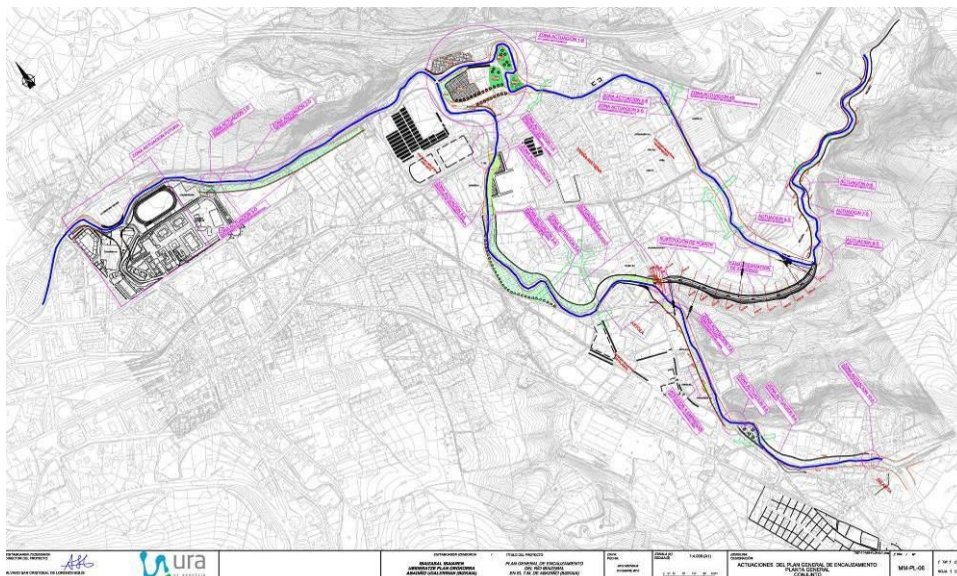


Figura 136.- Conjunto de actuaciones del Plan general de encauzamiento (2010)

Las medidas propuestas en el presente Plan para el entorno de Traña-Matiena, opción C del apartado 5.5, son conceptualmente similares a las planteadas en el citado Plan general de encauzamiento, si bien presentan diferencias fruto de los distintos niveles de protección adoptados.

Las medidas estructurales de defensa que eventualmente se incorporan al Programa de Medidas para este ARPSI (ver apartado 10.7) están siendo objeto de definición detallada mediante la redacción del correspondiente proyecto constructivo.

10.3 Periodos de retorno considerados

Se ha partido del objetivo de protección de 100 años recogido en la Planificación Hidrológica, estudiando el efecto de las medidas necesarias para evitar daños para dicha avenida. A continuación se recogen diversas consideraciones y conclusiones de los estudios realizados.

Se estima que se podría reducir la población media afectada en un 96% al igual que los daños materiales esperados con un coste de inversión elevado (26,6 M€) pero que, a pesar de ello, resultaría económicamente rentable (índice beneficio/coste de 1,97).

Elevar el periodo de protección a 500 años implicaría un aumento significativo de la inversión necesaria. Defender para un periodo de retorno de 50 años aumentaría la rentabilidad y reduciría la inversión.

Por último, proteger para un periodo de retorno de 100 años para el núcleo urbano, manteniendo que el resto del ARPSI se protegería, por el momento, para 50 años, aumentaría la rentabilidad a un ratio IB/C de 13,90 (estimación inicial), con un coste de inversión de 3,6 M€ (estimación inicial), significativamente inferior a la inversión necesaria para alcanzar el

objetivo de defensa para toda el ARPSI de T100. Además la reducción de la población media afectada está por encima del 90%.

En vista de lo anterior, se propone un periodo objetivo de defensa de 100 años en la zona del núcleo urbano, mientras que en el resto del ARPSI (zona de Abadiño), el objetivo será de 50 años, que podría aumentarse a 100 años en posteriores ciclos de planificación. De esta forma, se conseguiría mantener la cuantía de la inversión en el presente ciclo de planificación en valores asumibles y elevadamente rentables, a la vez que se protege significativamente a la población.

Hay que destacar que las medidas planteadas para un periodo de retorno de 50 años son compatibles con una futura ampliación del escenario de protección a 100 años.

10.4 Ámbito de actuación

Tras analizar la distribución espacial de los daños a lo largo del ARPSI, se definen los 3 ámbitos de estudio siguientes, que engloban la mayor parte del riesgo del ARPSI:

1. Traña-Matiena-Astola: 94 % del daño total
2. Abadiño: 4 % daño total
3. Pol. Industrial Eitua-Murgoitio: 1% del daño total

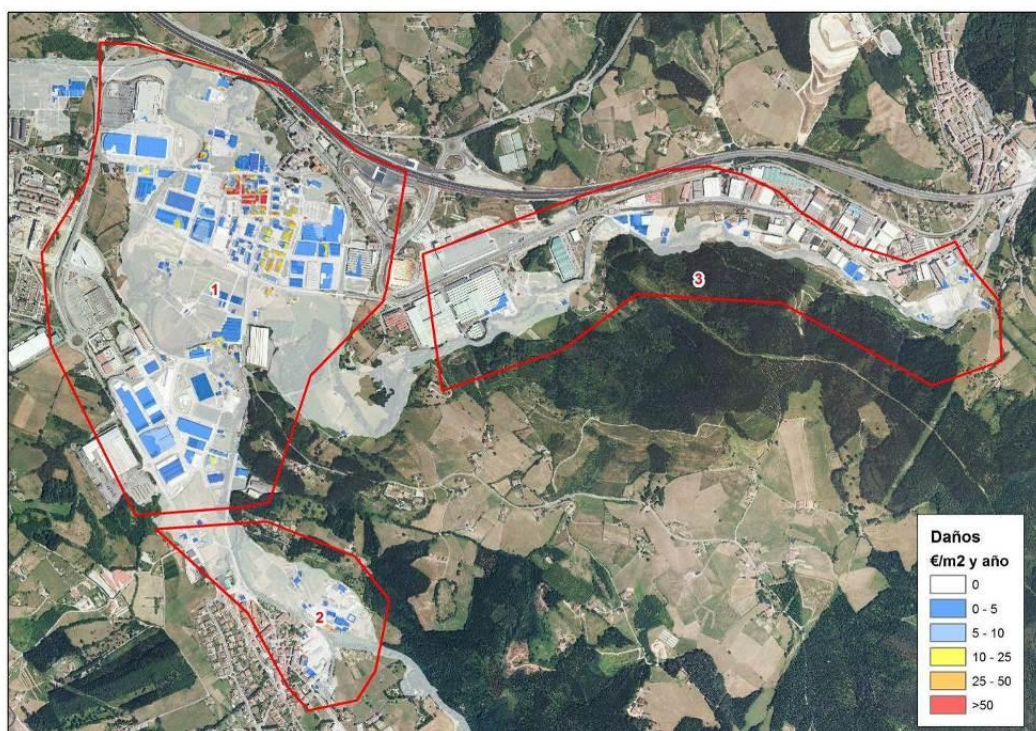


Figura 137.- Ámbitos de actuación del ARPSI de Durango (Abadiño)

Analizados en detalle cada uno de ellos, se considera actuar en el presente ciclo de planificación (2016-2021) en el ámbito 1 Traña-Matiena-Astola, que es el que permite reducir el riesgo global de una manera más efectiva, maximizando el ratio del beneficio obtenido frente a la inversión aplicada.

10.5 Valoración de la idoneidad de las actuaciones incluidas en el PGRI 1er ciclo

10.5.1 Resumen de las actuaciones incluidas en el PGRI 1er ciclo

En el primer ciclo del PGRI en el ARPSI de Durango - Abadiño se plantean distintas opciones de defensa para un periodo de retorno objetivo de 100 años en la zona del núcleo urbano, y de 50 años en el resto del ARPSI, que podría aumentarse a 100 años con actuaciones complementarias.

En el primer ciclo, se incluía en el primer horizonte la ejecución de la Fase 1 alternativa B. Esta actuación no ha podido ser incluida en los presupuestos del primer ciclo de planificación, pasando al segundo ciclo.

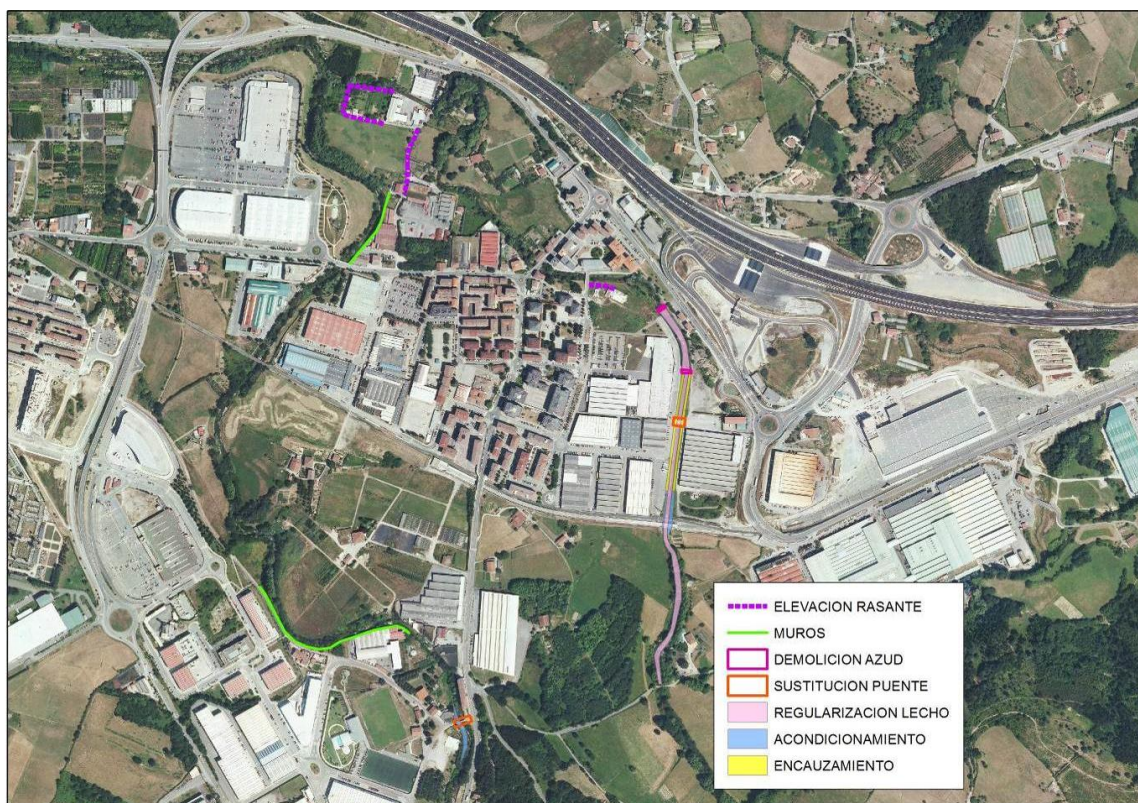


Figura 138.- Actuaciones propuestas en la Fase 1. Opción A. ARPSI de Durango - Abadiño. PGRI 1º ciclo

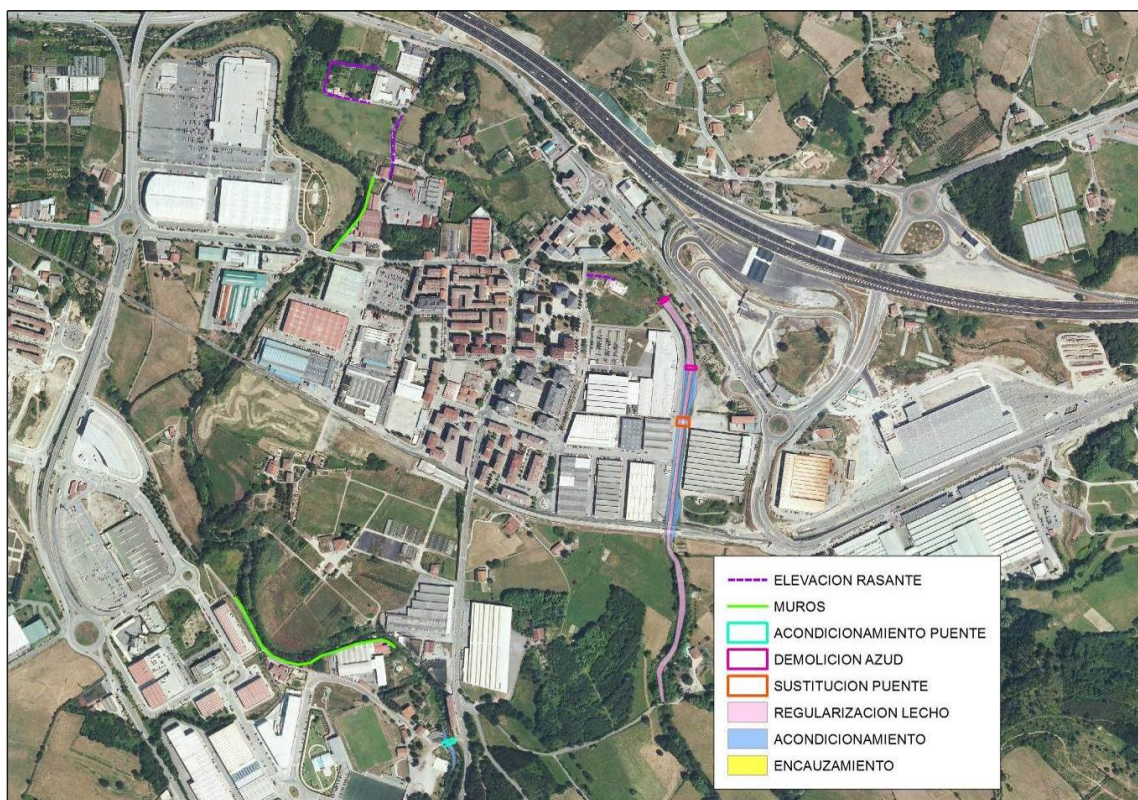


Figura 139.- Actuaciones propuestas en la Fase 1. Opción B. ARPSI de Durango - Abadiño. PGRI 1º ciclo

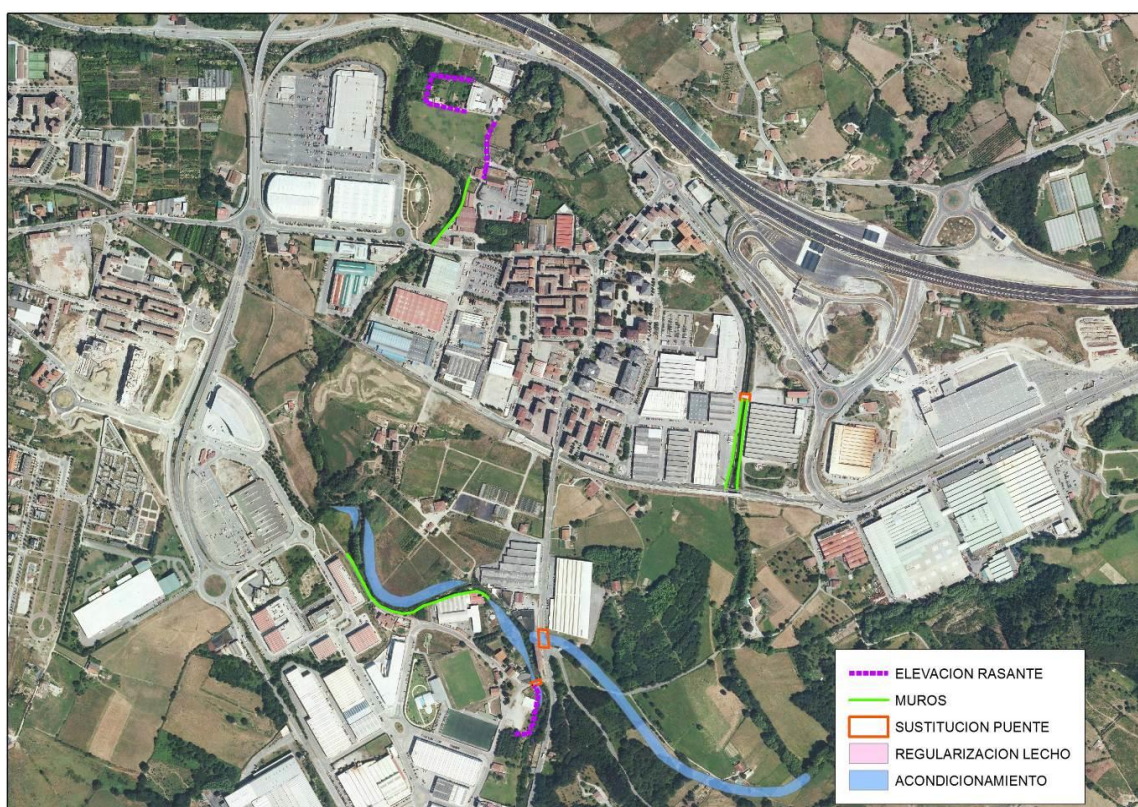


Figura 140.- Actuaciones propuestas en la Fase 1. Opción C. ARPSI de Durango - Abadiño. PGRI 1º ciclo



Figura 141.- Actuaciones propuestas en la Fase 2. Opción A. ARPSI de Durango - Abadiño. PGRI 1º ciclo



Figura 142.- Actuaciones propuestas en la Fase 2. Opción B. ARPSI de Durango - Abadiño. PGRI 1º ciclo

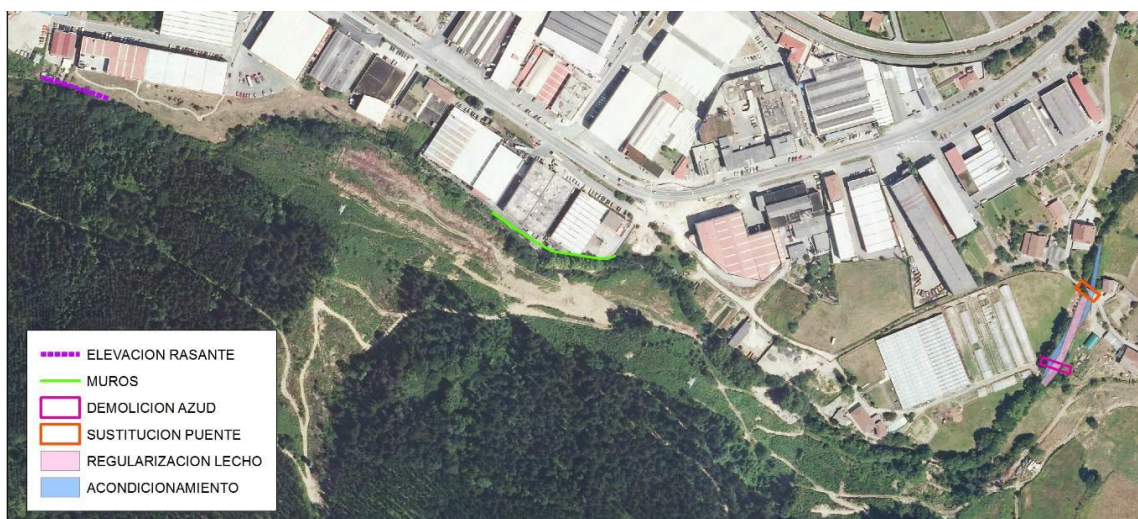


Figura 143.- Actuaciones propuestas en la Fase 3. Opción A. ARPSI de Durango - Abadiño. PGRI 1º ciclo

El análisis de rentabilidad de dichas actuaciones se sintetiza en la siguiente tabla:

Fase	Opción	Inversión (M €)	Beneficio (M €/año)	IB/C	VAN (M €)
1. Traña - Matiena - Astola	A 100 años*	4,37	1,84	10,8	52,78
	B 100 años*	3,01	1,84	15,7	54,53
	C 100 años*	6,36	1,81	7,3	49,25
2. Abadiño	A 50 años	0,23	0,12	13,5	3,55
	B 50 años	1,81	0,12	1,8	1,70
3. Eitua - Murgoitio	A 50 años	0,59	0,00	0,2	-0,58

* Referido al núcleo urbano, resto 50 años

Tabla 22.- Resumen de rentabilidad de las inversiones de las actuaciones incluidas en el PGRI 1er ciclo

10.5.2 Potenciales afecciones ambientales de las actuaciones del 1er ciclo

- Afecciones al “Área de Interés Especial” definida para el visón europeo (*Mustela lutreola*) por el Plan de Gestión de esta especie en el Territorio Histórico de Bizkaia. Por un lado, la demolición o sustitución de estructuras, así como las intervenciones

en el cauce, producen una alteración temporal de las condiciones de habitabilidad de los ríos. Por otro lado, las actividades de regularización del cauce afectan directamente al funcionamiento del ecosistema fluvial al destruir multitud de microhábitats, originan cambios en el sustrato debido a las excavaciones en el propio lecho fluvial o en depósitos de gravas laterales, modifican la velocidad de las aguas y originan afecciones directas sobre los macroinvertebrados bentónicos, alevines y puestas de peces. No obstante, estas actuaciones se consideran muy favorables para el ecosistema fluvial, al permitir el flujo normal del agua.

- Afección a la vegetación de ribera existente; tanto el río Ibaizabal como el río Zaldu clasifican sus márgenes, según la cartografía de “Hábitats de Interés Comunitario” del Gobierno Vasco, con aliseda cantábrica en buen estado de conservación. Éste se encuentra recogido en el Anexo I de la Directiva 92/43/CEE, de Hábitats (Bosques aluviales de *Alnus glutinosa* y *Fraxinus excelsior* (Cod. EU 91E0*)). Además, algunas de las márgenes del río Ibaizabal se clasifican por el “Plan Territorial Sectorial (PTS) de ordenación de márgenes de los ríos y arroyos de la CAPV – Vertiente Cantábrica” como “Margen de Vegetación Bien Conservada”.
- Intervenciones mediante remoción de acarreos en cauce y defensas longitudinales en parcelas o zonas anexas a parcelas potencialmente contaminadas.

10.6 Principales valores naturalísticos y patrimoniales de los ámbitos de actuación

El ARPSI de Durango en la zona de Abadiño se encuentra fuertemente antropizada. Aunque el río Ibaizabal no cuenta con una alteración hidromorfológica sensible a lo largo de los últimos 70 años, el río Zaldu ha visto modificadas sus formas meandriformes naturales; el desarrollo de la red vial y de la zona industrial de Itua han rectificado y limitado el espacio fluvial. Además, el desarrollo industrial de la zona de Traña - Matiena ha ocupado el meandro del río Zaldu y rectificado su trazado, eliminando la conexión con el río Ibaizabal.

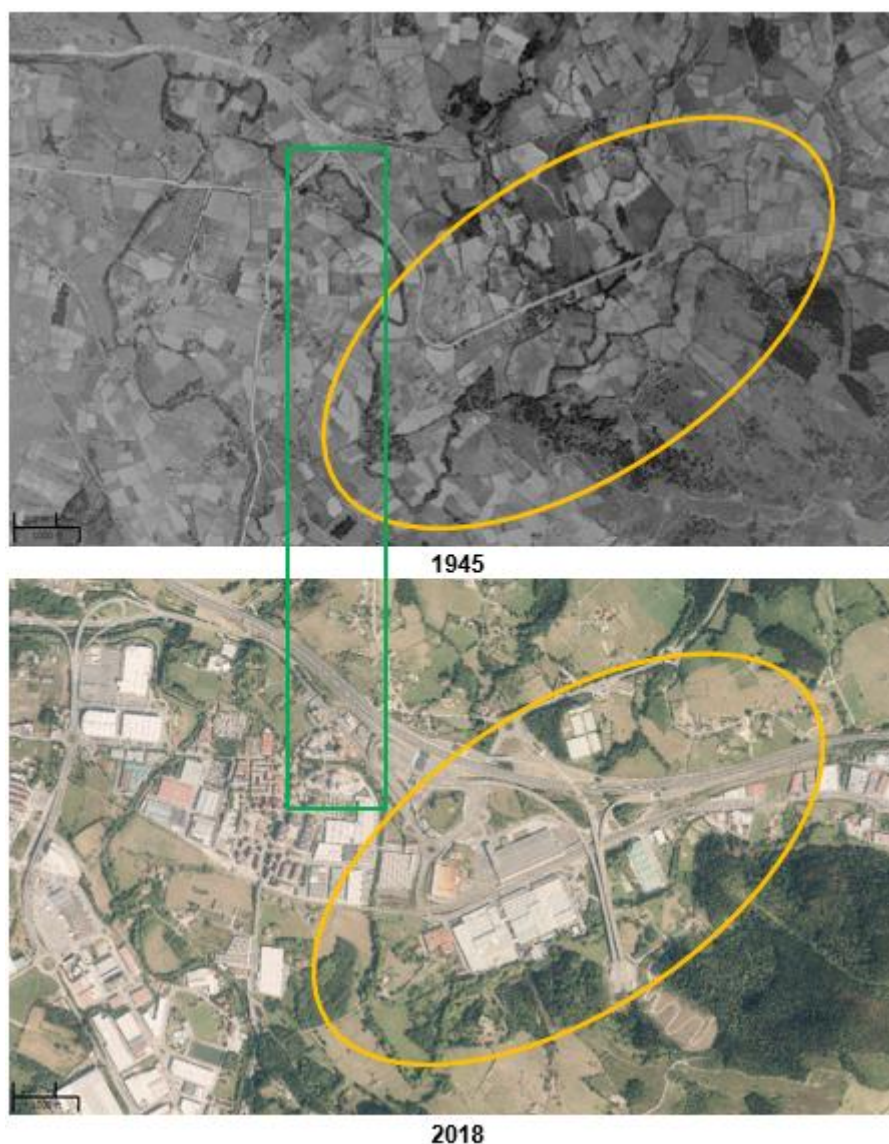


Figura 144.- Evolución del ARPSI Durango - Abadiño

Como se puede observar, el grado de ocupación de la llanura de inundación en la confluencia de los ríos Ibaizabal y Zaldu es muy elevado, encontrándose ésta cruzada transversalmente por las vías del FFCC. Aguas arriba dicha confluencia, el río Ibaizabal presenta una alta ocupación de las llanuras situadas en su margen izquierda, y moderada en su margen derecha, donde aún existen zonas poco ocupadas. Por su parte, el río Zaldu presenta una alta ocupación de sus llanuras desde la confluencia con el río Ibaizabal hasta el cruce con los puentes del FFCC, y aguas arriba de éste, la ocupación, principalmente industrial, se concentra en su margen derecha, mientras que la margen izquierda conserva un mayor grado de naturalidad. De hecho, el encauzamiento del mismo en la zona de Traña - Matiena restringe completamente su movimiento lateral. Además, cabe señalar que el río Ibaizabal ve limitada la llanura de inundación en su margen izquierda por la N-636, y el río Zaldu en su margen derecha por la N-634.



Figura 145.- Encauzamiento del río Zaldu



Figura 146.- Río Ibaizabal. Vegetación de ribera y zona de laminación en la llanura.

Asimismo, la presencia de algunas estructuras en el cauce modifica el perfil natural y limita la conexión longitudinal, siendo el tramo del río Zaldu el que presenta mayor número de obstáculos en su cauce. Por un lado, se destaca la presencia de los estribos de los puentes existentes en los cauces de los ríos, que reduce la sección de los mismos, y por otro lado, el alto número de azudes presentes en los mismos, especialmente en el río Zaldu.

En el ARPSI se identifican diversos elementos naturalísticos. Por un lado, indicar que el tramo del río Ibaizabal que discurre aguas arriba del puente de la c/Fray Juan de Zumarraga y todo el río Mañaria forman parte del “Área de Interés Especial” definida para el visón europeo (*Mustela lutreola*), de acuerdo con el Decreto Foral de la Diputación Foral 118/2006, de 19 de junio, por el que se aprueba el Plan de Gestión del Visón Europeo *Mustela lutreola* (Linnaeus, 1761) en el Territorio Histórico de Bizkaia, y que lo identifica como especie en peligro de extinción y cuya protección exige medidas específicas.

No obstante, tanto el río Ibaizabal como el Zaldu clasifican sus márgenes, según la cartografía de “Hábitats de Interés Comunitario” del Gobierno Vasco, con aliseda cantábrica en buen estado de conservación. La aliseda es un “Hábitat de Interés Comunitario” prioritario recogido en el Anexo I de la Directiva 92/43/CEE, de Hábitats (Bosques aluviales de *Alnus glutinosa* y *Fraxinus excelsior* (Cod. EU 91E0*)).

La vegetación de ribera del río Zaldu aguas arriba de los puentes del FFCC se encuentra muy modificada; destaca la abundancia de ejemplares de plátano de sombra de elevada altura que en determinados tramos son la especie dominante; y junto a ellos también se encuentran ejemplares de aliso y fresno, junto con otras especies alóctonas, como el sauce llorón.



Figura 147.- Río Zaldu aguas arriba del polígono industrial de Traña - Matiena

Asimismo, la vegetación del río Ibaizabal, aguas arriba del puente que da acceso al recinto deportivo de Astola, presenta un aceptable estado de conservación; predominan los alisos y fresnos, y también se localizan ejemplares aislados de plátano y varios grupos de acacias.

Además, cabe señalar que el río Ibaizabal cuenta con márgenes clasificadas por el “Plan Territorial Sectorial (PTS) de ordenación de márgenes de los ríos y arroyos de la CAPV – Vertiente Cantábrica” como “Margen de Vegetación Bien Conservada”.

Por otro lado, en las cercanías de los ámbitos de actuación se ubican también distintos elementos declarados patrimonio de la arquitectura y/o de la arqueología: ferrería de Lebario, junto al río Zaldú aguas arriba de la zona industrial de Traña - Matiena en el ámbito de Traña - Matiena - Astola; iglesia de San Torkuato y cementerio de San Torkaz, en el ámbito de Abadiño; y ferrería Abaro, ermita de San Fausto de Aranguren y ferrería de Zubiazpikoa, en el ámbito del polígono industrial Eitua - Murgoitio.

10.6.1 Aspectos ambientales con potencial de mejora mediante actuaciones basadas en la naturaleza

- Mejora de la conectividad longitudinal y vertical del sistema fluvial mediante la eliminación o modificación de estructuras presentes en el cauce y que suponen un obstáculo al flujo (azudes, puentes...), así como mediante el ensanchamiento de algunos tramos con el acondicionamiento de márgenes o encauzamiento. Por un lado, la sustitución o acondicionamiento de puentes, la demolición de azudes presentes en el cauce supondrían una reducción de los elementos que constituyen una obstrucción al flujo. Por otro lado, el ensanchamiento mediante encauzamiento o acondicionamiento de márgenes también facilitarían el flujo.
- Fortalecimiento del hábitat del visón europeo (*Mustela lutreola*) potenciando el estado de las masas de aliseda, “Hábitat de Interés Comunitario” prioritario 91E0* Bosques aluviales de *Alnus glutinosa* y *Fraxinus excelsior* con la eliminación de especies alóctonas, como plátanos, sauces llorones o acacias, detectadas en la zona y con la implantación de nuevos ejemplares en diferentes fases de desarrollo que aseguren la riqueza y resiliencia del sistema a largo plazo.
- Favorecimiento de la posible ampliación de la longitud de los tramos incluidos en el “Plan Territorial Sectorial (PTS) de ordenación de márgenes de los ríos y arroyos de la CAPV – Vertiente Cantábrica” como “Margen de Vegetación Bien Conservada”, mediante mejoras en la composición y densidad de la vegetación de ribera a través de las medidas descritas en el punto anterior.
- Preservación y fomento de las zonas de laminación natural.

Se analiza a continuación, para las masas de agua río presentes en el ARPSI Durango, los efectos que tendrán la implantación de las futuras medidas estructurales sobre los objetivos ambientales de cada una de ellas.

Para llevar a cabo la evaluación se ha partido de los datos disponibles en el Plan Hidrológico del 3º ciclo de planificación. Para definir la situación final con la implementación de las medidas propuestas, se ha utilizado el criterio experto después de las visitas de campo.

	Código Masa de Agua	Estado o Potencial ecológico	Estado químico
Situación inicial sin medidas	ES059MAR002750	Moderado	Bueno
	ES059MAR002760	Bueno	Bueno
	ES059MAR002780	Deficiente	Bueno
	ES065MAR002810	Deficiente	Bueno
Situación final con medidas	ES059MAR002750	Moderado	Bueno
	ES059MAR002760	Bueno	Bueno
	ES059MAR002780	Deficiente	Bueno
	ES065MAR002810	Deficiente	Bueno

Tabla 23.- Estado ecológico actual y tras las medidas planteadas. ARPSI de Durango zona de Abadiño.

La recuperación de la laminación natural y las medidas que suponen la demolición de obstáculos presentes en los cursos fluviales del ARPSI, permitirá parcialmente la recuperación de la dinámica original del río mejorando el funcionamiento fluvial.

Las actuaciones propuestas, con revegetaciones y acciones de erradicación de las especies invasoras, supondrán una importante mejora de la vegetación de ribera del ecosistema fluvial, en especial de la aliseda cantábrica (Hábitat de Interés Comunitario 91E0*), siendo este hábitat muy importante para el visón europeo.

Por lo tanto, se concluye que, las masas de agua analizadas no sufrirán una afección importante debida a la ejecución de las medidas estructurales planteadas dado que no se prevé un deterioro de su estado global; su ejecución producirá mejoras de las condiciones ecológicas de las masas de agua, sin suponer cambios en sus estados ecológico y químico.

10.7 Eventuales medidas estructurales de defensa frente a inundaciones analizadas en el 2º ciclo del PGRI

Tras el análisis preliminar de las eventuales medidas estructurales considerando aspectos tales como la componente hidráulica, el coste-beneficio, su rentabilidad económica e, incluso, aspectos ambientales, se proponen para el horizonte 2027 una serie de medidas estructurales en el ámbito Traña-Matiena y Astola. Dichas medidas deberán ser definidas, en su caso, en el desarrollo posterior del Proyecto Constructivo y ser sometidas a su correspondiente tramitación administrativa en cumplimiento de la legislación aplicable.

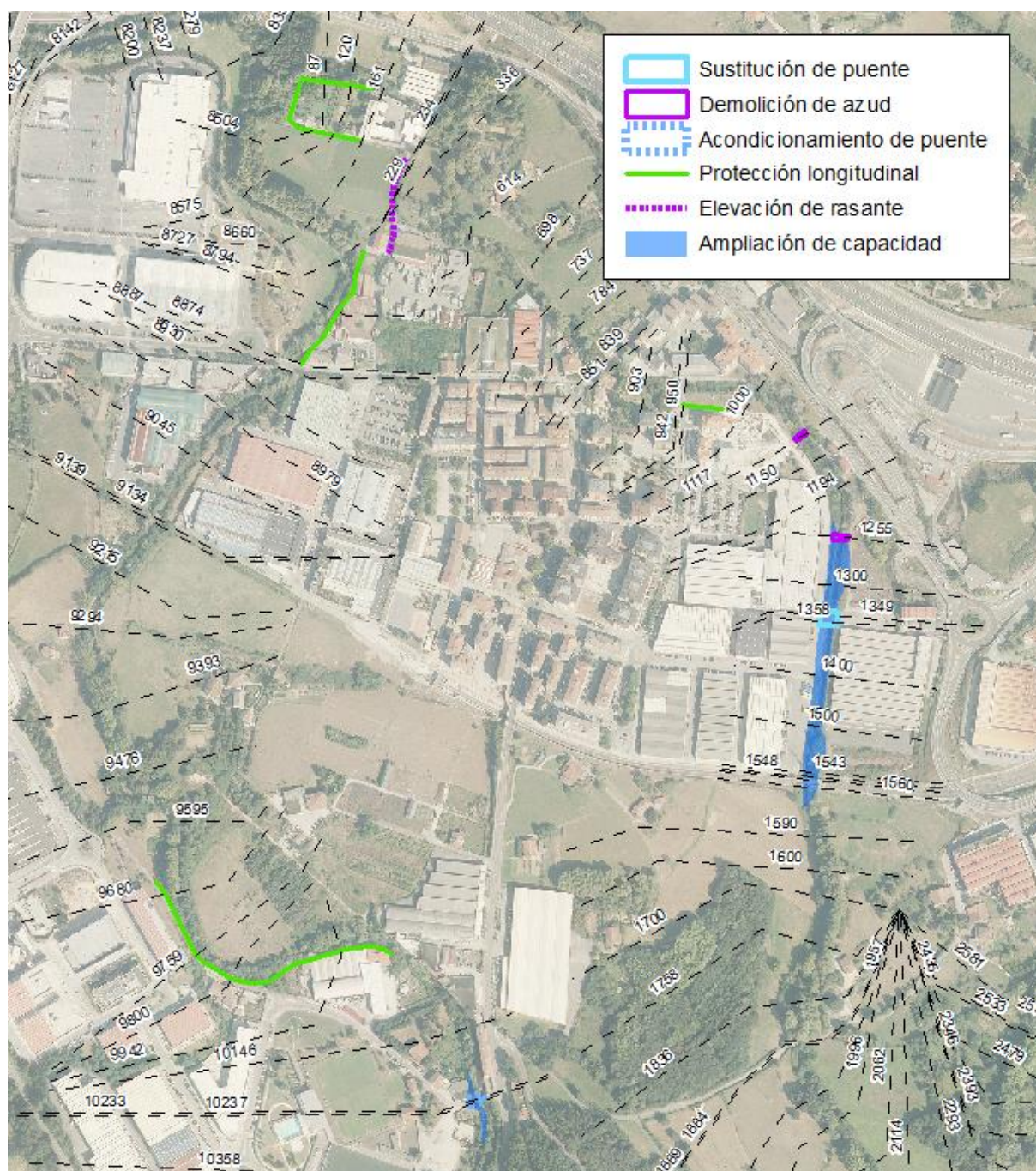


Figura 148.- Actuciones propuestas en la Fase 1. ARPSI de Durango - Abadiño

Este ámbito comprende la vega de la confluencia de los ríos Ibaizabal y Zaldú, donde se ven afectados el ámbito urbano y complejos industriales que ocupan la llanura de inundación de la confluencia de ambos ríos.

El río Ibaizabal conserva un mayor número de áreas de laminación natural sin ocupación, así como un mejor estado en la vegetación de ribera lo que fortalece este tramo como Hábitat de Interés Comunitario.



Figura 149.- Encaucamiento del río Zaldu. Traña-Matiena

En cambio, el río Zaldu, presenta una mayor presión, destacándose el tramo canalizado junto a la zona industrial de Traña-Matiena.

Esto hace que las actuaciones estructurales se centren en este río, donde se propone la eliminación de los 2 azudes existentes en los PKs 1+117 y 1+884. Es previsible que la dinámica natural del río recupere de forma progresiva la pendiente longitudinal natural del lecho, mejorando así la capacidad hidráulica del cauce.

Se llevará a cabo una ampliación de la sección del cauce entre los PKs 1+254 y 1+560. La ampliación de la sección alcanza un ancho máximo entre las cabezas de talud de 23,5 m, compatible con las franjas de actuación de 25 m de ancho establecidas en el “Plan general de encauzamiento del río Ibaizabal en el T.M de Abadiño (Bizkaia)”. Las características del acondicionamiento por tramos son:

- Sección tipo 1, entre el segundo azud y aguas abajo del paso sobre el cauce, entre los PKs 1+254 y 1+300: doble trapezoidal con ancho de fondo 6 m taludes 1H:1V y bermas horizontales a ambos lados del cauce a 2 m sobre el lecho de 5 m en margen izquierda y 3 m en margen derecha.
- Sección tipo 2, aguas arriba del paso sobre el cauce junto a las instalaciones industriales de la margen derecha, entre los PKs 1+300 y 1+500: trapezoidal con ancho de fondo de 6 m. La margen izquierda tienen un talud 1H:1V y desarrolla una berma horizontal a 2 m del lecho de 5 m de ancho. La margen derecha tiene un talud 1H:2V para no afectar el camino de servicio de las naves existentes.
- Sección tipo 3, zona abierta en margen derecha entre las naves industriales y las vías del FFCC, entre los PKs 1+500 y 1540: trapezoidal con ancho de fondo de 8 m. La margen izquierda tienen un talud 1H:1V con una berma horizontal a 2 m del lecho de 5 m. La margen derecha tiene un talud 2H:1V.
- Sección tipo 4, bajo los pasos del FFCC, entre los PKs 1540 y 1+560: trapezoidal manteniendo el talud 1H:5V de la margen izquierda, actuando sobre la margen derecha suavizando la pendiente a 2H:1V.



Figura 150.- Paso a sustituir en zona industrial

Esta actuación permite la renaturalización de un ámbito fuertemente antropizado donde el cauce, que aguas arriba del paso del FFCC presenta un mejor estado, aguas abajo se introduce junto a la zona industrial en un canal de hormigón que limita los procesos ecológicos del sistema fluvial.

La actuación hace necesaria la sustitución del paso de acceso a las naves industriales de la margen derecha, planteándose una estructura de tablero horizontal con 19,2 m de luz y un ancho de 8 m.

En el cauce del Ibaizabal se aborda la obstrucción del puente del carril bici de Astola, actuando bajo el paso sin sustituirlo.

La intervención bajo el paso del PK 10+235 consistiría en modificar el talud junto al estribo izquierdo y en la eliminación de los acarreos. Se adoptará una pendiente del talud izquierdo 1H:1V hasta alcanzar la cota del lecho eliminando los acarreos en un ancho aproximado de 7 m. El pie del talud se fijará mediante escollera para atajar los problemas de erosión identificados aguas arriba.



Figura 151.- Puente de Astola, ojo de la margen izquierda colmatado



Figura 152.- Margen izquierda aguas arriba del puente con evidencias de erosión

- Una vez se ha actuado sobre los principales obstáculos, se proponen de forma complementaria una serie de defensas longitudinales: Ibaizabal:
 - Muro de borde entre los PKs 8+874 y 8+727 en margen derecha del río Ibaizabal, de 1 m de altura media junto a las naves industriales aguas abajo del puente de la BI-3333. Aguas arriba en margen izquierda se ha verificado la existencia de un muro con altura superior al metro capaz de defender la zona comercial para la avenida de 50 años.
 - Muro en margen izquierda de 0,8 m de altura aguas abajo del Polideportivo de Astola junto al polígono industrial de Aliendalde.
- Zaldu:

- Murete de 0.5 m de altura en margen izquierda aguas arriba del puente de Laubideta Kalea en una longitud de 50 m.
- Defensas móviles de 0.5 m de altura en las instalaciones industriales y edificaciones entre la calle Arzubia y la N-634 en la confluencia del río Zaldu y el Ibaizabal.



Figura 153.- Zona junto al Pol.Ind. Aliendalde



Figura 154.- Pabellones aguas abajo de la BI-3333

10.8 Diagnóstico territorial y del medio ambiente afectado

Se recogen una serie de consideraciones de índole ambiental a tener en cuenta en el desarrollo de los proyectos de las actuaciones incluidas tras conocer sus valores naturalísticos y aspectos de mejora:

- En los ámbitos que constituyen “Area de Interés Especial” del visón europeo (*Mustela lutreola*) se deberá dar cumplimiento a lo dispuesto en el DECRETO FORAL de la Diputación Foral 118/2006, de 19 de junio, por el que se aprueba el Plan de Gestión del Visón Europeo, *Mustela lutreola* (Linnaeus, 1761), en el Territorio Histórico de Bizkaia, como especie en peligro de extinción y cuya protección exige medidas específicas. Los trabajos se ejecutarán siempre fuera del periodo de reproducción del visón, es decir antes del 15 de Marzo y después del 31 de Julio.
- En las zonas en las que se intervenga en el cauce, para preservar la calidad del agua para la vida piscícola, en fase de obras se adoptarán sistemas para evitar el aporte al cauce de aguas cargadas de sólidos en suspensión:
 - Ejecución de las obras en seco mediante la construcción de ataguías asegurando paso para la migración de la fauna.
 - Colocación de barreras filtrantes de sedimentos como fardos de paja, sacos terreros, barreras recubiertas de geotextil, semienterradas y ancladas al suelo.
- Se intentará afectar lo mínimo posible a la vegetación de ribera, afectando a aquellos ejemplares que sea estrictamente necesario. En el caso en que deban

retirarse ejemplares propios del bosque de ribera, en especial los pertenecientes al hábitat de interés comunitario 91E0* *Alnus glutinosa* y *Fraxinus excelsior*, estos serán debidamente acopiados y utilizados posteriormente en las tareas de revegetación.

- Se propondrán acciones que favorezcan la recuperación del hábitat faunístico en aquellos tramos donde se afecte al lecho del cauce actual.

A continuación, se reflejan los valores ambientales cartografiados que se han tenido en cuenta y las actuaciones planteadas en los diferentes ámbitos y se realiza una serie de consideraciones (preventivas, correctoras y compensatorias) en relación con las previsibles afecciones que pudieran ocasionar algunas de las medidas propuestas, sin perjuicio de la evaluación ambiental de los proyectos que reglamentariamente proceda.

Fase 1: Traña - Matiena – Astola

Desde el punto de vista ambiental el principal condicionante de este ámbito es que todos los cursos fluviales afectados están considerados como Área de Interés Especial para el visón europeo (*Mustela lutreola*) de acuerdo con el Plan de Gestión de esta especie en el Territorio Histórico de Bizkaia. Asimismo, algunos de los tramos de los cauces analizados presentan una vegetación de ribera (aliseda) en aceptable estado de conservación. La aliseda es un “Hábitat de Interés Comunitario” (HIC) prioritario recogido en el Anexo I de la Directiva 92/43/CEE, de Hábitats (Bosques aluviales de *Alnus glutinosa* y *Fraxinus excelsior*. Cod. EU 91E0*). Estos elementos aparecen representados en la Figura 15 “Aspectos ambientales tenidos en cuenta y actuaciones planteadas en Durango (Abadiño)”.

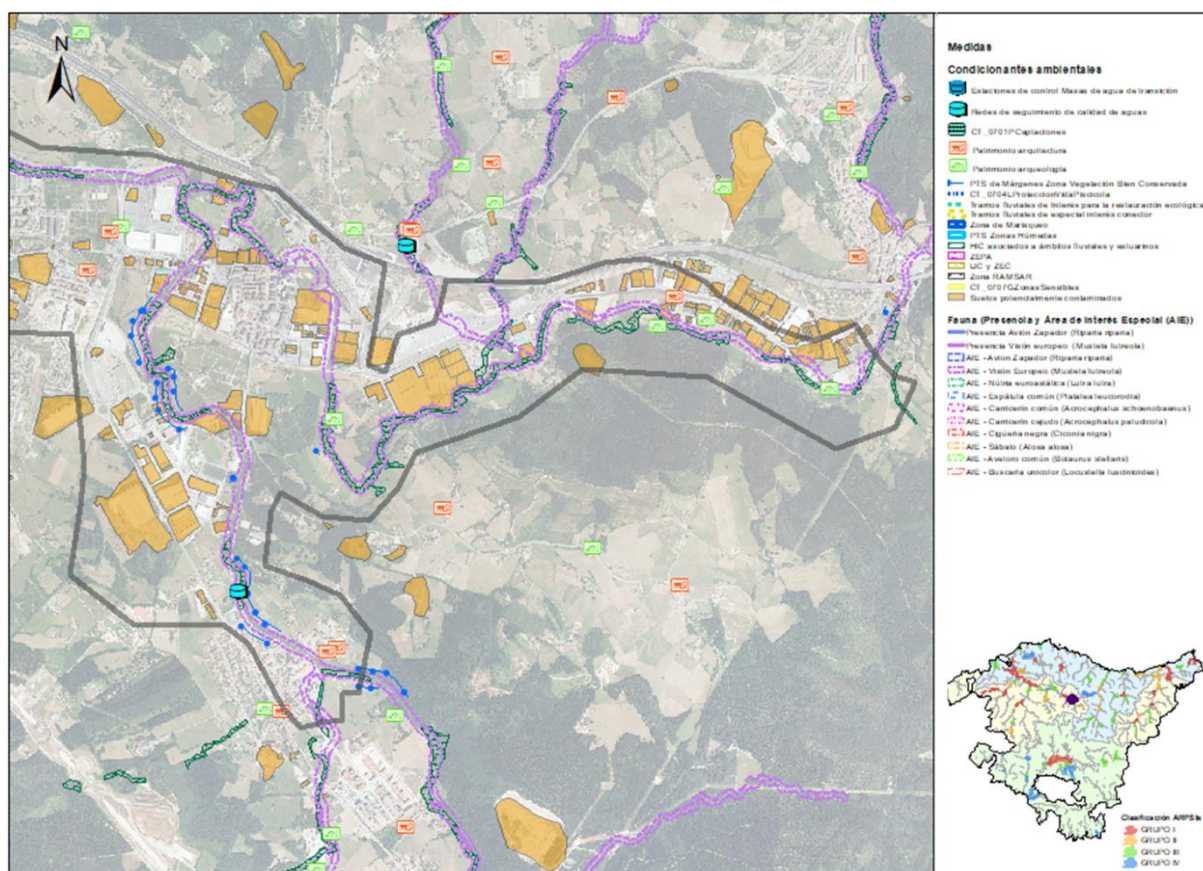


Figura 155.- Aspectos ambientales tenidos en cuenta y actuaciones planteadas en Durango (Abadiño)

La actuación en el río Zaldú en este ámbito constituye la acción más relevante, pese a que en el tramo aguas arriba del FFCC, donde el cauce y la vegetación se encuentran en un estado de conservación adecuado, pudieran producirse afecciones temporales del lecho, de forma general se considera una acción positiva ya que permite la renaturalización de un ámbito fuertemente antropizado recuperando las funciones del ecosistema fluvial al permitir el flujo normal del agua interrumpido por la presencia del azud y posibilitar el libre movimiento de la fauna acuática y la conexión hiporreica eliminando el lecho de hormigón, para lo que se tendrán en cuenta acciones que favorezcan la recuperación del hábitat faunístico, tales como el diseño de un lecho irregular, refugios, pozas, etc. Esto mejora las condiciones de temperatura del agua que se verá favorecida además por las tareas de revegetación de las márgenes. Estas tareas deben enfocarse a desarrollar especialmente el estrato arbustivo, importante hábitat para el visón europeo, fortaleciendo la conexión con los tramos en mejor estado de conservación aguas arriba y aguas abajo de la zona industrial. Dando así cumplimiento a lo dispuesto en el Plan de Gestión del visón europeo en Bizkaia.

En el cauce del Ibaizabal se propone la modificación del talud junto al estribo izquierdo del puente de Astola y la eliminación de acarreos. Esta acción permite la mejora de la capacidad hidráulica del puente sin actuar sobre el mismo. En esta zona, el río aguas abajo está canalizado, a su paso junto a un edificio de viviendas y pabellones industriales. Aguas arriba en la margen donde se prevé la actuación, se observan procesos erosivos. Se trata de medidas que afectan a una superficie muy reducida y, por tanto, se prevé que la posible afección sea baja siempre y cuando se adopten las necesarias medidas.

El tramo inferior del río, aguas abajo de la zona de actuación, presenta un estado de conservación mejor, destacando las superficies de aliseda, que constituyen un hábitat de interés comunitario. Las medidas propuestas no afectan a este tramo de cauce.

Por otra parte, en relación con las actuaciones relacionadas con protecciones puntuales (motas o muros para la protección de viviendas aisladas, aumento de la rasante en caminos, etc.) no se prevé que puedan ocasionar afecciones destacables.

Existen en la zona numerosos emplazamientos incluidos en el Decreto 165/2008, de 30 de septiembre, de inventario de suelos que soportan o han soportado actividades o instalaciones potencialmente contaminantes del suelo. Ante cualquier movimiento de tierras en las zonas cercanas, deberá darse cumplimiento al condicionado de la Ley 1/2005, de 4 de febrero, para la prevención y corrección de la contaminación del suelo, por ello la instalación de protecciones longitudinales mediante motas prevista.

Considerando el alcance de las medidas planteadas, que afectan a una masa de agua muy modificada, y a una longitud de cauce relativamente limitada y circunscrita a los ámbitos más urbanos del río, no es previsible que vayan a suponer un deterioro del potencial/estado ecológico de las masas de agua donde se ubican dichas medidas, estando enfocadas a la consecución de los objetivos ambientales que se establecen para estas masas.

10.9 Análisis coste-beneficio de las actuaciones

En la definición de las eventuales medidas de defensa y en diagnóstico territorial y del medioambiente afectado se analizan la viabilidad hidráulica, territorial y ambiental de las actuaciones de forma favorable. A continuación, se evalúa la rentabilidad económica y el efecto ambiental.

Ámbito	T protección (años)	Inversión (M €)	Beneficio (M €/año)	Índice B/C	VAN (M €)	Valoración ambiental
Fase 1 Traña – Matiena - Astola	100*	3.0	1.84	15,7	54.65	+++

Tabla 24.- Resumen análisis de rentabilidad económica y valoración del impacto ambiental en el ARPSI de Durango (Abadiño): (-) negativo, (=) neutro, (+) positivo, (++) muy positivo* Referido al núcleo urbano, 50 en el resto.

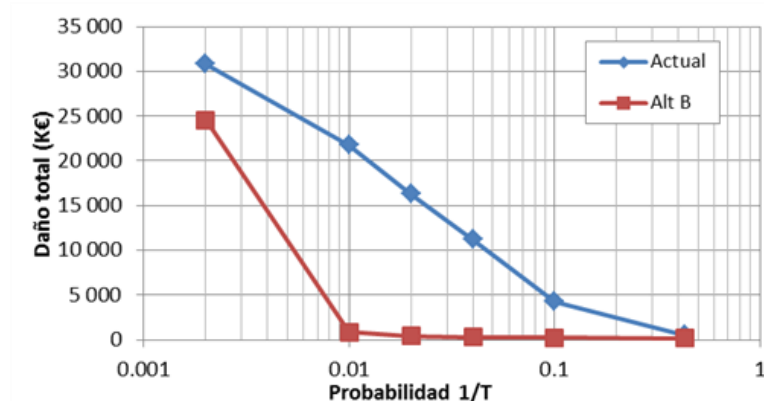


Figura 156.- Reducción de los daños económicos con la implantación de las actuaciones previstas en el ARPSI de Durango (Abadiño)

De acuerdo con estos resultados, las actuaciones planteadas tienen una buena rentabilidad económica.

10.10 Integración de las medidas estructurales en el Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental

El Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental (revisión 2022-2027) integra en su Programa de Medidas, en el grupo 5 “Gestión del riesgo de inundación”, dentro de las medidas correspondientes a Inundabilidad (y más concretamente en el apartado de Medidas de Protección), la actuación denominada “*Defensa frente a inundaciones en Abadiño (Traña-Matiena)*” para el presente horizonte de planificación.

11 Propuesta de medidas de protección en el ARPSI de Durango (Iurreta) (ES017-BIZ-9-1)

Estado: proyecto pendiente de redacción

Inversión: 1,1 M€

11.1 Necesidad de intervención

El ARPSI de Durango en la zona Iurreta-Durango-Izurtza presenta inundaciones recurrentes y potencialmente muy graves motivadas por la superación de la capacidad de la sección del cauce por el caudal de avenida, así como por la existencia de sobreelevaciones de la lámina de agua motivadas por estrechamientos de la sección y por la presencia de estructuras tipo puente en el cauce que generan un efecto de obstrucción significativo.

Dentro del ARPSI de Durango en la zona Iurreta-Durango-Izurtza se distingue, por un lado, la inundación provocada por el desbordamiento del río Mañaria, y por otro, a la debida al desbordamiento del río Ibaizabal. El río Mañaria tiene un perfil longitudinal mucho más pendiente, escalonado mediante azudes que obstruyen el flujo durante las crecidas y que se encuentran actualmente colmatados por el depósito de acarreo en su trasdós. Además, los estrechamientos del cauce en pleno núcleo urbano de Durango disminuyen la capacidad hidráulica del río, generando sobreelevaciones y aumentando, de este modo, los riesgos de inundación. Por su parte, la principal causa de inundación en el río Ibaizabal es la falta de capacidad para desaguar la avenida objetivo en el tramo comprendido entre la variante de Durango y el puente de la calle Fray Juan de Zumarraga, así como la ocupación parcial de sus llanuras de inundación. Además, el azud y el puente de la calle Fray Juan de Zumarraga generan pérdidas de carga importantes que ponen en riesgo las viviendas próximas al cauce en esta zona. En el barrio de Arriandi, perteneciente a Iurreta, los problemas de inundación para el periodo de retorno objetivo son los desbordamientos puntuales que afectan a la fábrica de celulosa SMURFIT y a varias naves industriales situadas a la altura del puente de Turbina de Mendizabal. El daño medio esperado en esta zona es de 1,44 M€/año, con una población en riesgo de 249 hab/año.

El río Mañaria comienza a desbordar con avenidas asociadas a un periodo de retorno de 25 años, afectando a varios edificios en el centro urbano de Durango. Por su parte, la frecuencia de inundación en el río Ibaizabal es mayor; para avenidas inferiores a la asociada a un periodo de retorno de 10 años se inundan algunas campas situadas en la margen derecha aguas arriba del puente de la variante de Durango, y las primeras afecciones se producen con la avenida de 50 años de periodo de retorno.

Para disminuir sustancialmente el riesgo por inundación en un ámbito antropizado con estas características, resulta indispensable la ejecución de medidas estructurales en un entorno urbano e industrial muy consolidado.

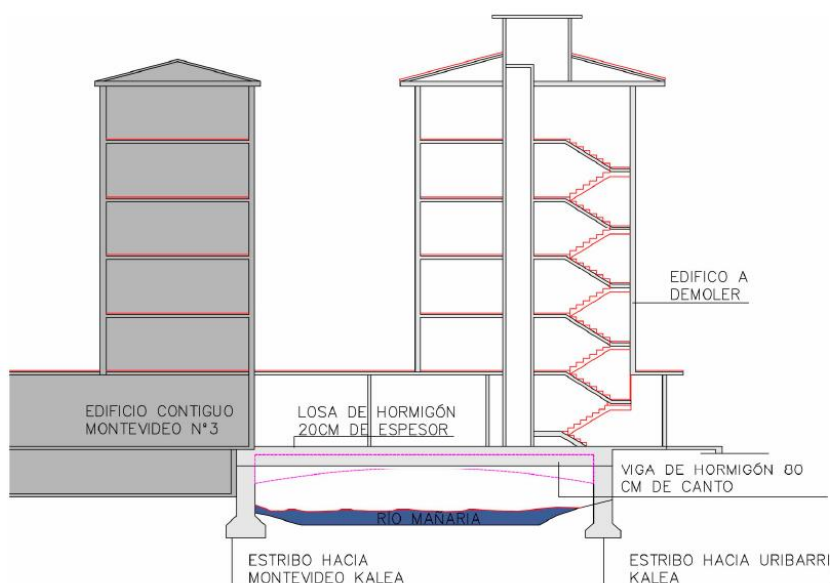
11.2 Antecedentes

El antecedente más relevante es el “Plan de Encauzamiento del río Ibaizabal a su paso por los términos municipales de Iurreta y Durango” de 2008, que ha sido tenido en cuenta para la propuesta de actuaciones.

También se consideran los proyectos promovidos por el Ayuntamiento de Durango:

- PROYECTO DE DERRIBO DE EDIFICIO DE VIVIENDAS Y LOCALES COMERCIALES. URIBARRI KALEA Nº23. ENERO DE 2016. Que detalla el derribo de un edificio deshabilitado fuera de ordenación construido sobre el cauce del río Mañaria.
- PROYECTO DE DERRIBO Y EJECUCIÓN DEL NUEVO TABLERO DEL PUENTE DE MONTEVIDEO ETORBIDEA SOBRE EL RÍO MAÑARIA. JULIO DE 2018.

Estos dos proyectos componen 2 fases, la primera que lleva al desmantelamiento de la estructura del edificio y la segunda elimina la losa del puente y el estribo derecho y refuerza el estribo izquierdo donde se apoya un edificio colindante.



- ANÁLISIS PRELIMINAR DEL PROYECTO DE ENCAUZAMIENTO DEL ARROYO LARRANIGATXU A SU PASO POR EL BARRIO DE ARAMOTZ (DURANGO – BIZKAIA). DICIEMBRE DE 2018. Que contempla la creación de un nuevo cauce para eliminar la cobertura en la zona urbanizada y permitir la avenida de T500 años.

Otros trabajos considerados son la Resolución de 22 de diciembre de 2020, del Director de Administración Ambiental, por la que se formula el Informe Ambiental Estratégico de la Modificación Puntual del Plan Parcial del Sector Padureta, en Iurreta y la EAE Simplificada de la Modificación Puntual del Plan Parcial del Sector Padureta, Iurreta (Bizkaia) de 2020.

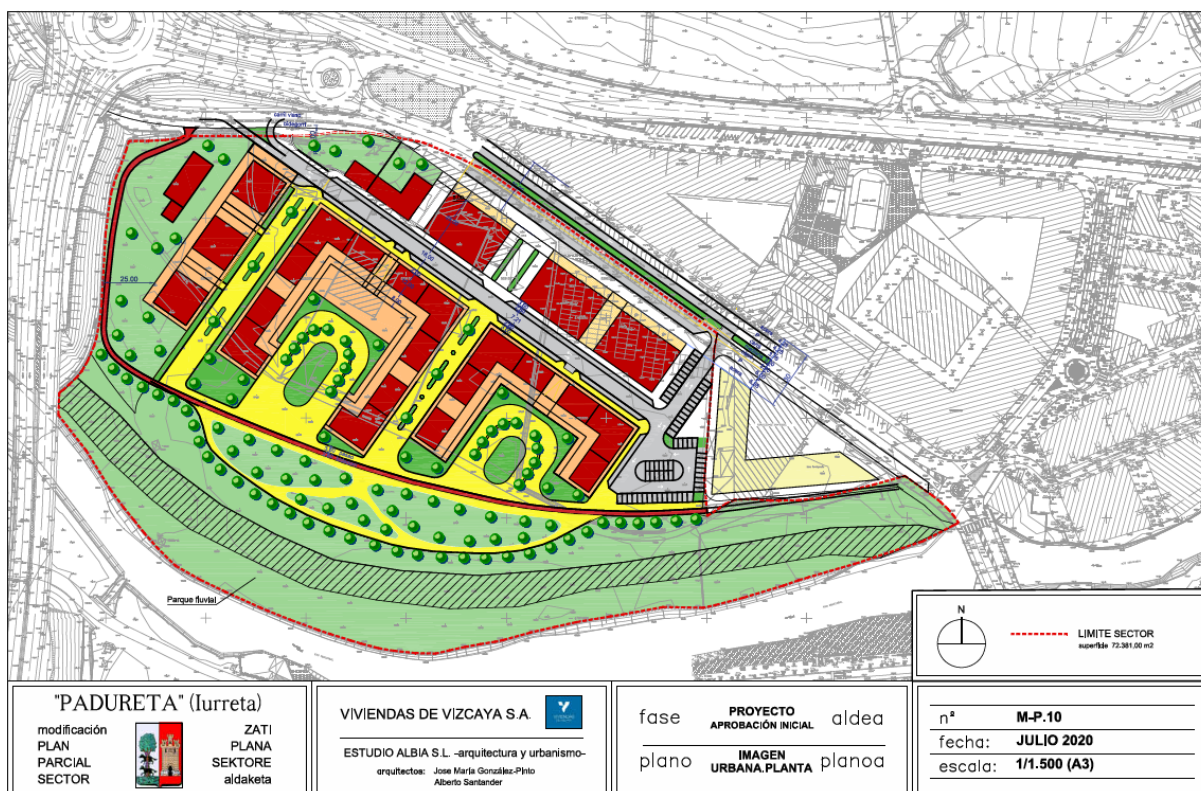


Figura 157.- **Modificación Puntual del Plan Parcial del Sector Padureta, en Iurreta (2020)**

11.3 Periodos de retorno considerados

El análisis de rentabilidad para cada periodo de retorno se realiza mediante la estimación del coste de las medidas necesarias para la protección total de los bienes y de las personas para el periodo analizado. Este valor se enfrenta al beneficio resultante del descenso de daños entre la situación actual y la futura, tras la aplicación de las medidas definidas.

La rentabilidad máxima se produce para el periodo de retorno de 50 años, con un ratio beneficio coste de 2,69 con una inversión de 10.712.592 €. Para el periodo de retorno de 100 años, el ratio es de 0,63 con un coste de las medidas propuestas de 49.801.878 €. El porcentaje de población afectada medio es similar en ambos escenarios.

A la vista de la rentabilidad de las inversiones para para el periodo de retorno de 50 años, así como de la similitud en cuanto a la protección de la población para los periodos de retorno de 50 y 100 años, se establece como objetivo general del ARPSI la protección frente a la avenida asociada a un periodo de retorno de 50 años, pudiendo aumentarse en casos donde la rentabilidad social y económica sea justificada.

11.4 Ámbito de actuación

Una vez establecido el objetivo de protección para el ARPSI de Durango, zona Iurreta-Durango-Izurtza, es posible identificar actuaciones parciales que por su mayor efecto en la reducción del riesgo y/o mayor rentabilidad financiera, deberían adelantarse al resto, sobre todo si existe limitación presupuestaria.

Para la sectorización de esta zona del ARPSI en ámbitos se han tenido en cuenta no sólo la distribución espacial de los daños, sino también el comportamiento hidráulico y aspectos constructivos, ambientales y urbanísticos.

Tras analizar el ARPSI, se definen los 4 ámbitos de estudio siguientes, que engloban la mayor parte del riesgo:

1. Arriandi: 4,8% de la suma total de daños delimitada sobre edificios y vehículos.
2. Iurreta: 29,2% de la suma total de daños delimitada sobre edificios y vehículos.
3. Durango: 58,0 % de la suma total de daños delimitada sobre edificios y vehículos.
4. Izurtza: 0,1 % de la suma total de daños delimitada sobre edificios y vehículos.

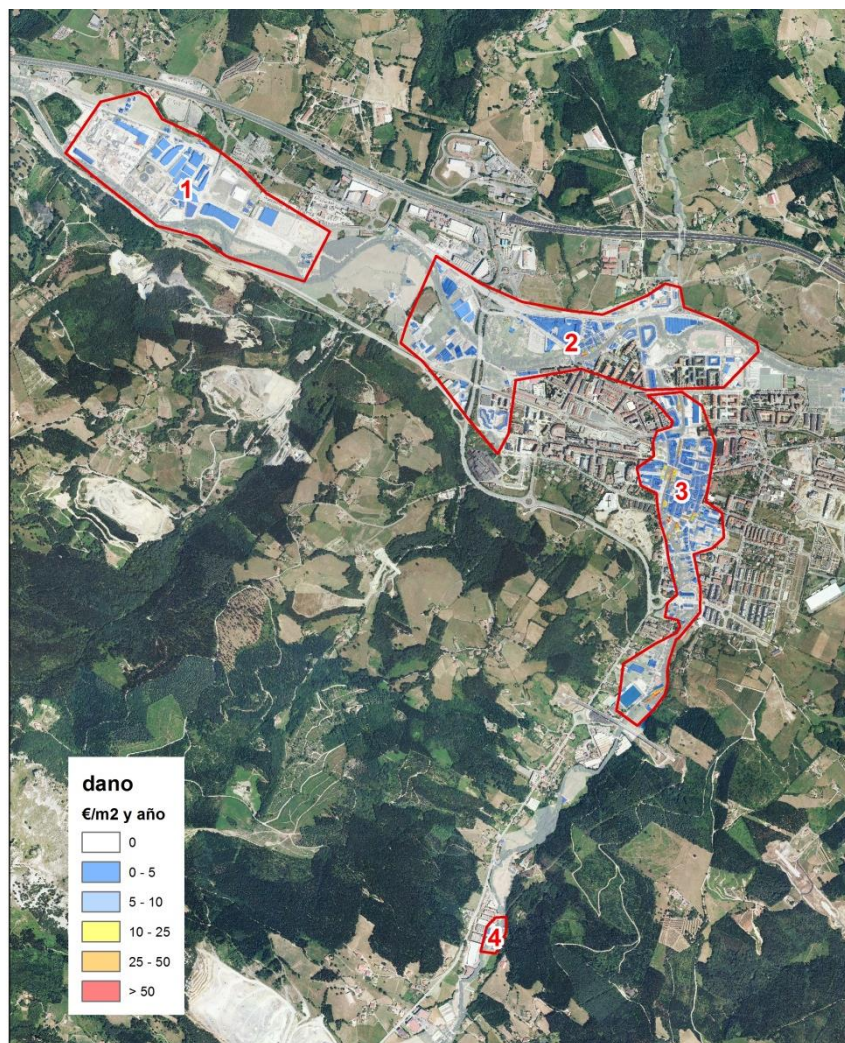


Figura 158.- Ámbitos de actuación y daños en el ARPSI de Durango - Iurreta

A continuación, se incluyen las zonas del ARPSI de Durango, zona Iurreta-Durango-Izurtza, que concentran la mayor parte de los daños potenciales, y las zonas inundables obtenidas en los mapas de peligrosidad.

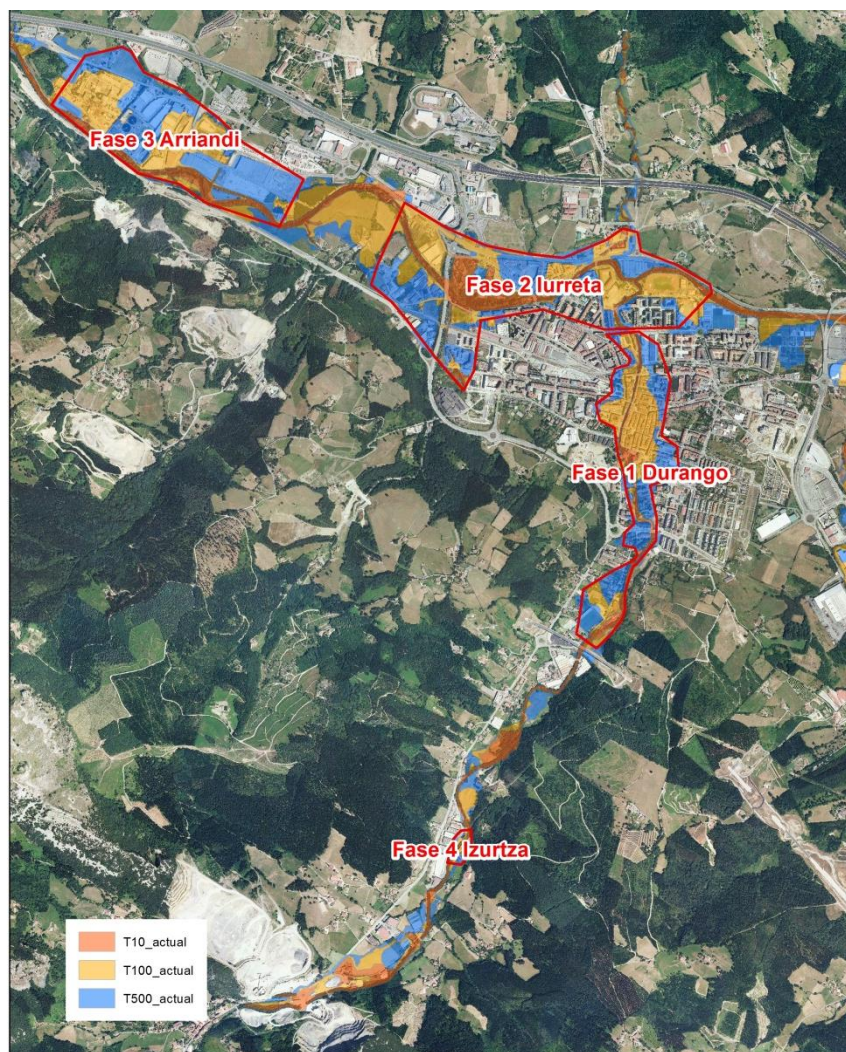


Figura 159.- Denominación de las zonas analizadas y zonas inundables actuales en el ARPSI de Durango - Iurreta

En el presente ciclo, se plantean actuaciones en la fase 2 de Iurreta.

11.5 Principales valores naturalísticos y patrimoniales de los ámbitos de actuación

En el ARPSI de Durango – Iurreta, a pesar de estar fuertemente antropizada, se identifican diversos elementos naturalísticos.

Por un lado, el tramo del río Ibaizabal que discurre aguas arriba del puente de la c/Fray Juan de Zumarraga y todo el río Mañaria forman parte del “Área de Interés Especial” definida para el visón europeo (*Mustela lutreola*), de acuerdo con el Decreto Foral de la Diputación Foral 118/2006, de 19 de junio, por el que se aprueba el Plan de Gestión del Visón Europeo *Mustela lutreola* (Linnaeus, 1761) en el Territorio Histórico de Bizkaia, y que lo identifica como especie en peligro de extinción y cuya protección exige medidas específicas.

Por otro lado, tanto el río Ibaizabal como el Mañaria clasifican sus márgenes, según la cartografía de “Habitats de Interés Comunitario” del Gobierno Vasco, con aliseda cantábrica en buen estado de conservación. La aliseda es un “Habitat de Interés Comunitario” prioritario recogido en el Anexo I de la Directiva 92/43/CEE, de Habitats (Bosques aluviales de *Alnus glutinosa* y *Fraxinus excelsior* (Cod. EU 91E0*)).

La vegetación de las márgenes del ámbito de actuación de Iurreta está compuesta por una mezcla de especies, algunas propias de ribera y otras introducidas: *Salix alba*, *Salix atrocinerea*, ejemplares de *Platanus x hispanica* de gran porte, *Fraxinus* y, *Alnus glutinosa*. También se observó la presencia de especies invasoras, como *Robinia pseudoacacia* y *Buddleja davidii*, esta última localmente bastante abundante y extendida.



Figura 160.- Vista del cauce del río Ibaizabal aguas arriba del puente de la variante de Durango

Además, cabe señalar que algunas de las márgenes del río Mañaria en el ámbito de actuación de Durango se clasifican por el "Plan Territorial Sectorial (PTS) de ordenación de márgenes de los ríos y arroyos de la CAPV – Vertiente Cantábrica" como "Margen de Vegetación Bien Conservada".



Figura 161.- Aliseda en buen estado en el cauce paralelo a la Av. Tabira. ZVBC.

El río Ibaizabal presenta un mayor grado de naturalidad que otros cauces en el ARPSI, con mejor estado y estructura de la vegetación de ribera, conservando algunas áreas de laminación natural como el interior del meandro de Santa Apolonia o la vega de Padureta.



Figura 162.- ferrería-molino de Arandia

En Iurreta, los principales elementos patrimoniales son:

- ferrería-molino y central hidroeléctrica de Arandia
- caserío Iturriotz
- molino del Puente
- Torre de Murueta
- ferrería Bekolea
- iglesia de San Miguel
- ferrería de Mikeldi
- templo y necrópolis de San Vicente de Mikeldi.

11.5.1 Aspectos ambientales con potencial de mejora mediante actuaciones basadas en la naturaleza

- Mejora de la conectividad longitudinal y vertical del sistema fluvial mediante la eliminación o modificación de estructuras presentes en el cauce y que suponen un obstáculo al flujo (azudes, puentes...), así como mediante el ensanchamiento de algunos tramos con el acondicionamiento de márgenes o encauzamiento. Por un lado, la demolición tanto de puentes como de azudes presentes en el cauce supondrían una reducción de los elementos que constituyen una obstrucción al flujo. Por otro lado, el ensanchamiento mediante encauzamiento o acondicionamiento de márgenes también facilitarían el flujo.
- Recuperación de la laminación natural de la vega de Iurreta - Padureta.
- Fortalecimiento del hábitat del visón europeo (*Mustela lutreola*) potenciando el estado de las masas de aliseda, "Hábitat de Interés Comunitario" prioritario 91E0* Bosques aluviales de *Alnus glutinosa* y *Fraxinus excelsior* con la eliminación de especies invasoras, como *Robinia pseudoacacia* y *Buddleja davidii* y alóctonas, como plátanos de sombra de gran porte o sauces, detectadas en la zona y con la implantación de nuevos ejemplares en diferentes fases de desarrollo que aseguren la riqueza y resiliencia del sistema a largo plazo.
- Favorecimiento de la posible ampliación de la longitud de los tramos incluidos en el "Plan Territorial Sectorial (PTS) de ordenación de márgenes de los ríos y arroyos de la CAPV – Vertiente Cantábrica" como "Margen de Vegetación Bien Conservada", mediante mejoras en la composición y densidad de la vegetación de ribera a través de las medidas descritas en el punto anterior. Aunque fuera de los ámbitos de actuación, la margen derecha del río Ibaizabal situada aguas arriba del ámbito de Arriandi se incluye en este PTS.

Se analiza a continuación, para las masas de agua río presentes en el ARPSI Durango (Iurreta), los efectos que tendrán la implantación de las futuras medidas estructurales sobre los objetivos ambientales de cada una de ellas.

Para llevar a cabo la evaluación se ha partido de los datos disponibles en el Plan Hidrológico del 3º ciclo de planificación. Para definir la situación final con la implementación de las medidas propuestas, se ha utilizado el criterio experto después de las visitas de campo.

	Código Masa de Agua	Estado o Potencial ecológico	Estado químico
Situación inicial sin medidas	ES059MAR002780	Deficiente	Bueno
	ES065MAR002810	Deficiente	Bueno
Situación final con medidas	ES059MAR002780	Deficiente	Bueno
	ES065MAR002810	Deficiente	Bueno

Tabla 25.- Estado ecológico actual y tras las medidas planteadas. ARPSI de Durango (Iurreta).

La recuperación de la laminación natural de la vega de Iurreta así como las intervenciones para eliminar obstáculos del cauce del río supondrán una mejora para el ecosistema fluvial. Además, la ejecución de las medidas propuestas llevará asociada la eliminación de las especies invasoras presentes en los tramos de intervenciones y el desarrollo de plantaciones con especies típicas de la vegetación de ribera, mejorando el Hábitat de Interés Comunitario 91E0* Aliseda cantábrica.

Por lo tanto, se concluye que las masas de agua analizadas no sufrirán una afección importante debida a la ejecución de las medidas estructurales planteadas dado que no se prevé un deterioro significativo de su estado global.

11.6 Eventuales medidas estructurales de defensa frente a inundaciones analizadas en el 2º ciclo del PGRI

Las medidas de la Fase 2 tienen como objeto reducir los riesgos de inundación en el término municipal de Iurreta y Durango a lo largo del río Ibaizabal en un tramo de unos 3 kilómetros entre el barrio de Santa Apolonia y el polideportivo Landako, así como en la confluencia con el río Mañaria.

La llanura de inundación en la parte interior del meandro de Santa Apolonia en la margen izquierda es extensa y a través de ella discurre un pequeño arroyo, destaca en esta zona de laminación natural la presencia de un relleno en una parcela recogida en el Inventario de emplazamientos que soportan o han soportado actividades potencialmente contaminantes del suelo, elaborado por IHOBE y que limita el acceso de agua al interior del meandro, una zona de retención natural cuya condición debe mantenerse y fomentarse su función.

Aguas arriba en la la vega de Padureta, se proponen actuaciones que amplíen la capacidad de desagüe fomentando la capacidad natural de laminación y la integración en el entramado urbano mediante la creación de un parque fluvial.

Esta actuación se basa en una corta seca de 15 m de ancho y taludes 2H:1V que parte de aguas abajo del puente de la calle Fray Juan y se une de nuevo al cauce principal inmediatamente aguas arriba del puente de la BI-623. Esto permite mantener inalterada la vegetación de ribera en buen estado de conservación de la margen derecha. La corta parte a 1 m del lecho del cauce y se une a la misma altura adoptando una pendiente entre ambas secciones de 0.0015 m/m, esto unido a la eliminación del azud bajo el puente de la calle Fray Juan, enlace de acceso a Durango, conlleva una reducción de la inundación evitando la afección para la avenida de 100 años en la zona urbana aguas arriba de este donde la presión urbanística sobre el cauce es fuerte: margen derecha entre el puente de la calle Fray Juan y el de la calle Francisco Ibarra y el polideportivo Landako I.



Figura 163.- Azud bajo el puente del enlace de acceso a Durango



Figura 164.- Presión urbana en margen derecha aguas arriba del puente de la calle Fray Juan de Zumarraga



Figura 165.- Barandilla actual junto al bidegorri existente

De forma adicional, se prevé la disposición de protecciones longitudinales

- De altura inferior a 1 m en margen derecha entre el puente de la calle Fray Juan y el de la calle Francisco Ibarra
- De 0,75 m de altura para la defensa de la N-634 de afecciones puntuales aguas arriba del puente de Arandia junto al bidegorri existente.



Figura 166.- Actuaciones previstas en el ARPSI de Durango en la zona de Iurreta.

11.7 Diagnóstico territorial y del medio ambiente afectado

Se recogen una serie de consideraciones de índole ambiental a tener en cuenta en el desarrollo de los proyectos de las actuaciones incluidas tras conocer los valores naturalísticos y aspectos de mejora del ámbito analizado:

- En los ámbitos que constituyen “Area de Interés Especial” del visón europeo (*Mustela lutreola*) en el río Ibaizabal se deberá dar cumplimiento a lo dispuesto en el DECRETO FORAL de la Diputación Foral 118/2006, de 19 de junio, por el que se aprueba el Plan de Gestión del Visón Europeo, *Mustela lutreola* (Linnaeus, 1761), en el Territorio Histórico de Bizkaia, como especie en peligro de extinción y cuya protección exige medidas específicas como que los trabajos se ejecuten siempre fuera del periodo de reproducción del visón, es decir antes del 15 de marzo y después del 31 de julio.
- Para preservar la calidad del agua para la vida piscícola, en fase de obras de las actuaciones que llevan a intervenciones en el cauce como la ampliación de

capacidad se adoptarán sistemas para evitar el aporte al cauce de aguas cargadas de sólidos en suspensión:

- Ejecución de las obras en seco mediante la construcción de ataguías asegurando paso para la migración de la fauna.
- Colocación de barreras filtrantes de sedimentos como fardos de paja, sacos terreros, barreras recubiertas de geotextil, semienterradas y ancladas al suelo.
- Se intentará afectar lo mínimo posible a la vegetación de ribera, afectando a aquellos ejemplares que sea estrictamente necesario, máxime en las áreas clasificadas según la cartografía de “Habitats de Interés Comunitario” (HIC), con aliseda cantábrica. La aliseda es un hábitat de interés comunitario prioritario recogido en el Anexo I de la Directiva 92/43/CEE, de Hábitats (Bosques aluviales de *Alnus glutinosa* y *Fraxinus excelsior* (Cod. EU 91E0*))
- En el caso en que deban retirarse ejemplares propios del bosque de ribera, en especial los pertenecientes al hábitat de interés comunitario 91E0*, estos serán debidamente acopiados y utilizados posteriormente en tareas de revegetación.

Debido a que las actuaciones que se plantean en el río Ibaizabal en la fase 2 se limitan a defensas longitudinales, no se identifican potenciales afecciones sobre los principales valores naturalísticos:

- “Habitats de Interés Comunitario” (HIC), con aliseda cantábrica, hábitat de interés comunitario prioritario recogido en el Anexo I de la Directiva 92/43/CEE, de Hábitats (Bosques aluviales de *Alnus glutinosa* y *Fraxinus excelsior* (Cod. EU 91E0*)).
- Área de Interés Especial definida para el visón europeo (*Mustela lutreola*) por el Plan de Gestión de esta especie en el Territorio Histórico de Bizkaia (Decreto Foral de la Diputación Foral 118/2006, de 19 de junio, por el que se aprueba el Plan de Gestión del Visón Europeo, *Mustela lutreola* (Linnaeus, 1761).



Figura 167.- Vista del cauce aguas arriba del puente de la Variante.



Figura 168.- Vista del cauce aguas arriba del puente de la Variante.

Las mayores afecciones se podrán producir por los trabajos en el arroyo Larrinagatxu, donde se plantea un cambio de trazado del cauce en el barrio de Aramotz. Esta actuación, viene a eliminar la actual configuración del cauce, que debida a la presión urbana desde mediados de

siglo ha visto ocupado el ámbito fluvial mediante un encauzamiento y diferentes coberturas bajo edificios que limitan la capacidad hidráulica y dificultan las funciones naturales del sistema fluvial.

Las actuaciones previstas, aunque mediante una alteración del trazado natural, deben enfocarse a dar al arroyo Larrinagatxu un cauce naturalizado, en el que se definan elementos de irregularidad con alternancias de saltos y pozos, se introduzcan ejemplares propios de la vegetación de ribera en las labores de vegetación, etc, mejorando así la funcionalidad del sistema.

La eliminación de las coberturas actuales, tienen además múltiples ventajas, ya que desde el punto de vista ambiental, las coberturas, debido a la falta de luz y cambios de temperatura, alteran la dinámica ecológica. En caso de avenida además de la falta de capacidad se tiene el riesgo de que debido a erosiones o daños producidos por arrastres puedan derivar en daños a la estructura y su posible colapso, lo que llevaría a un escenario con múltiples afecciones difíciles de cuantificar. Se considera que la eliminación de coberturas es una acción muy positiva.

11.8 Análisis coste-beneficio de las actuaciones

Ámbito	T protección (años)	Inversión (M €)	Beneficio (M €/año)	Índice B/C	VAN (M €)	Valoración ambiental
Fase 2	100	1.11	0.11	2.58	2.16	+

Tabla 26.- Resumen análisis de rentabilidad económica y valoración del impacto ambiental: (-) negativo, (=) neutro, (+) positivo, (++) muy positivo

Figura 169.- Reducción de los daños económicos con la implantación de las actuaciones previstas en el ARPSI de Durango (Iurreta).

Pese a que el efecto respecto al daño global del ARPSI es pequeño, en el ámbito de la fase 2 consigue una reducción superior al 55 %.

De acuerdo con estos resultados, las actuaciones planteadas tienen una buena rentabilidad económica.

11.9 Integración de las medidas estructurales en el Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental

El Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental (revisión 2022-2027) integra en su Programa de Medidas, en el grupo 5 “Gestión del riesgo de inundación”, dentro de las medidas correspondientes a Inundabilidad (y más concretamente en el apartado de Medidas de Protección), la actuación denominada “*Defensa frente a inundaciones en Durango: Iurreta*” para el presente horizonte de planificación.

12 Propuesta de medidas de protección en el ARPSI de Tolosa (ES017-GIP-15-2)

Estado: proyecto en redacción

Inversión estimada: 4,1 M€

12.1 Necesidad de intervención

En el ARPSI de Tolosa y con carácter general, la causa de desbordamiento está relacionada con la superación de la capacidad de la sección del cauce por el caudal de avenida, existiendo además sobreelevaciones debidas a estructuras tipo puente. Los primeros desbordamientos del río Oria se producen en el núcleo urbano para un periodo de retorno inferior a 50 años, en el entorno del puente de Aramele y a la altura del paseo de Zumalakarregi. Para la avenida de 500 años se supera el terraplén de las vías del FFCC afectando al barrio de San Esteban. Con un daño medio esperado de 2,51 M€/año y una población en riesgo de 354 hab/año, es una de las ARPSIs con más riesgo por inundación de la CAPV.

Las fuertes pendientes orográficas y el tamaño de la cuenca hacen que el tiempo de respuesta medio sea del orden de 7 horas desde el inicio de la lluvia, por lo que los servicios de emergencia pueden actuar para reducir parcialmente los daños potenciales. Por otro lado, las posibilidades artificiales o naturales de laminación de los caudales pico aguas arriba son muy reducidas. En este escenario, para disminuir sustancialmente el riesgo por inundación resulta indispensable la ejecución de medidas estructurales en un entorno urbano muy consolidado, en el que el cauce se encuentra ya muy alterado.

12.2 Antecedentes

La Agencia Vasca del Agua URA elaboró en 2010 un estudio hidráulico del río Oria en el casco urbano de Tolosa. En él se plantea la construcción en la margen izquierda de muretes de 1 metro de altura para conseguir que la avenida de periodo de retorno de 100 años quede dentro del cauce principal. También se concluye que una modificación del puente de Aramele aumentaría la capacidad de desagüe de la zona.

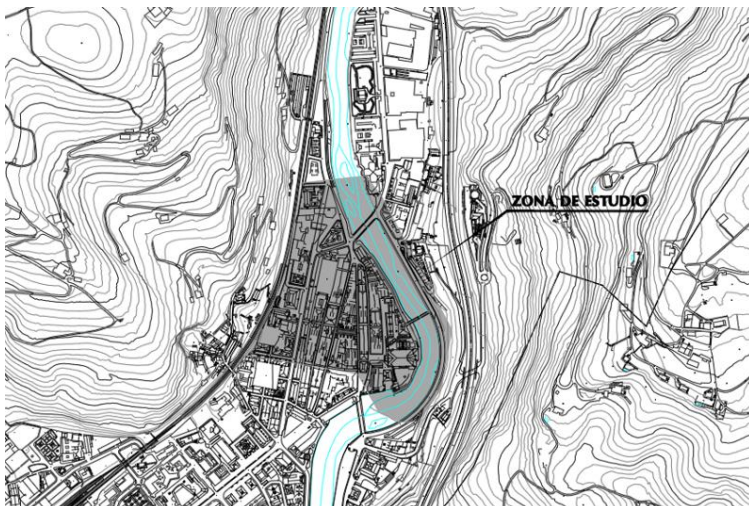


Figura 170.- Ámbito del Estudio Hidráulico de 2010

En 2012, URA realizó a petición de la Diputación Foral de Gipuzkoa el “Estudio del río Oria en la zona del puente de Arriarán en Tolosa”, para analizar la factibilidad de construir un puente sobre el río Oria que permitiera la entrada y salida directa a la AP-1 a través de sendos viales en las márgenes del río. Se planteaba además una mejora hidráulica encauzando la margen derecha aguas abajo del nuevo puente consiguiendo un ancho de cauce de 45 m.

Las medidas estructurales de defensa que eventualmente se incorporan al Programa de Medidas para este ARPSI (ver apartado 12.7) están siendo objeto de definición detallada mediante la redacción del correspondiente proyecto constructivo.

12.3 Periodos de retorno considerados

Se ha partido del objetivo de protección de 100 años recogido en la Planificación Hidrológica, estudiando el efecto de las medidas necesarias para evitar daños para dicha avenida. A continuación se recogen diversas consideraciones y conclusiones de los estudios realizados.

Se estima que se podría reducir la población media afectada en un 78% y los daños materiales esperados en un 67% con un coste de inversión que resultaría económicamente rentable (estimación inicial del índice beneficio/coste de 11,9). Pese a la mayor rentabilidad de la protección para 50 años (debido a que la inversión sería muy baja al no cambiar ninguna estructura), la reducción de la población afectada obtenida, poco más del 50 %, no se considera suficiente. El periodo de 500 años es desechado por su baja rentabilidad (la inversión necesaria pasaría de 4 a 58 M€), elevado impacto ambiental y significativa interferencia con la trama urbana, considerándose así como periodo objetivo de defensa el de 100 años.

En todo caso, las anteriores consideraciones han de valorarse nuevamente y ser objeto de ulterior determinación en los proyectos que se aprueben tras su tramitación reglamentaria.

12.4 Ámbito de actuación

Tras analizar la distribución espacial de los daños a lo largo del ARPSI, se definen 5 ámbitos de estudio, que engloban la mayor parte del riesgo del ARPSI:

1. Casco viejo de Tolosa y zona plazas Euskal Herria y Lapurdi: 38% daño total
2. Centro urbano: 21% daño total
3. Barrio de Iurre: 1% daño total
4. Plaza de la Casa de Cultura en Ibarra: 1% daño total

5. Pol. Industrial de Usabal: 39% del daño total

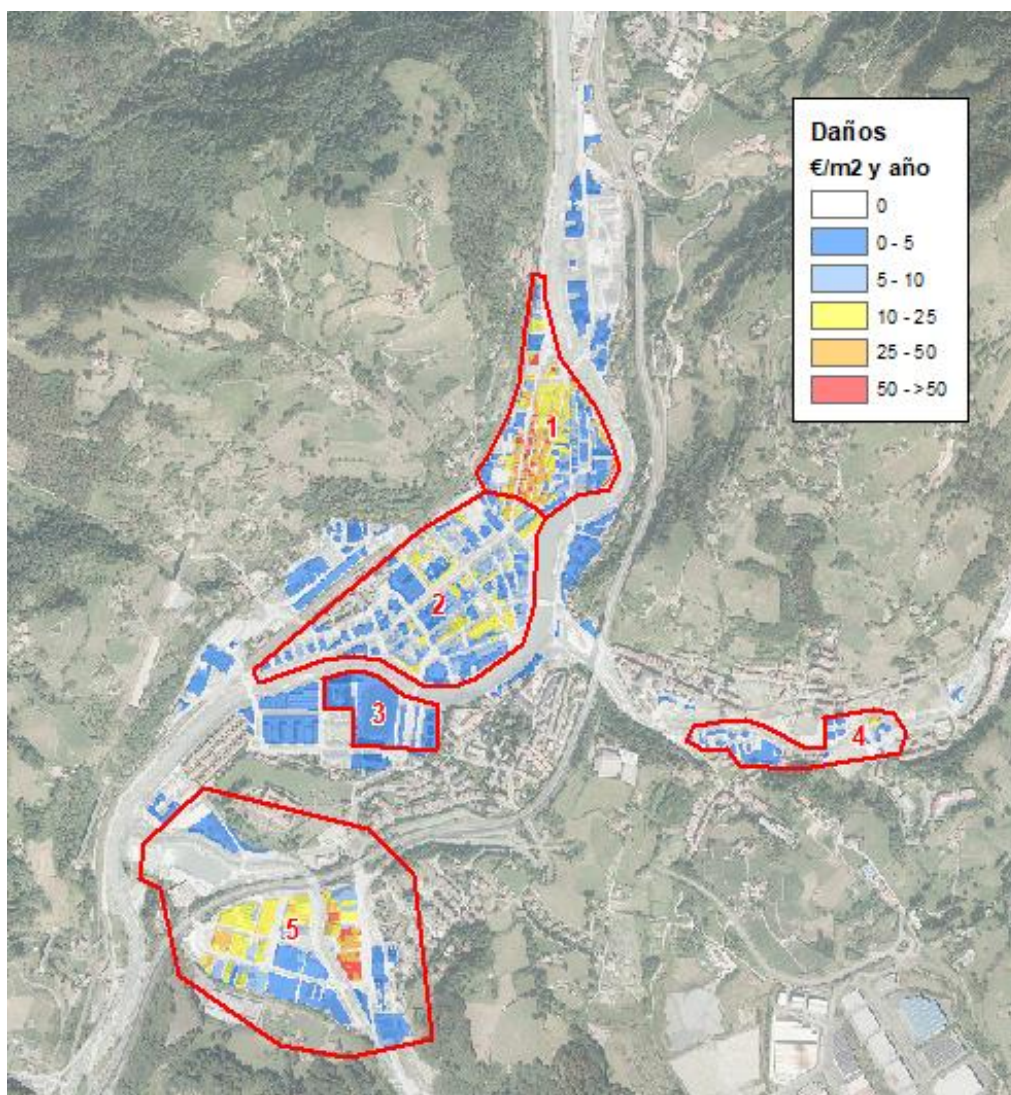


Figura 171.- Ámbitos de actuación del ARPSI de Tolosa

Analizados en detalle cada uno de ellos, se considera finalmente actuar en el presente ciclo de planificación en los ámbitos 1 y 2 correspondientes al Casco Viejo y al centro urbano respectivamente, en los que se concentra cerca del 60% de los daños dentro del ARPSI, maximizando así el ratio del beneficio obtenido frente a la inversión aplicada.

12.5 Valoración de la idoneidad de las actuaciones incluidas en el PGRI 1er ciclo

12.5.1 Resumen de las actuaciones incluidas en el PGRI 1er ciclo

En el primer ciclo del PGRI en el ARPSI de Tolosa se plantean distintas opciones de defensa para un periodo de retorno objetivo de 100 años. Estas actuaciones no han podido ser incluidas en los presupuestos del primer ciclo de planificación, pasando al segundo ciclo.

Figura 172.-

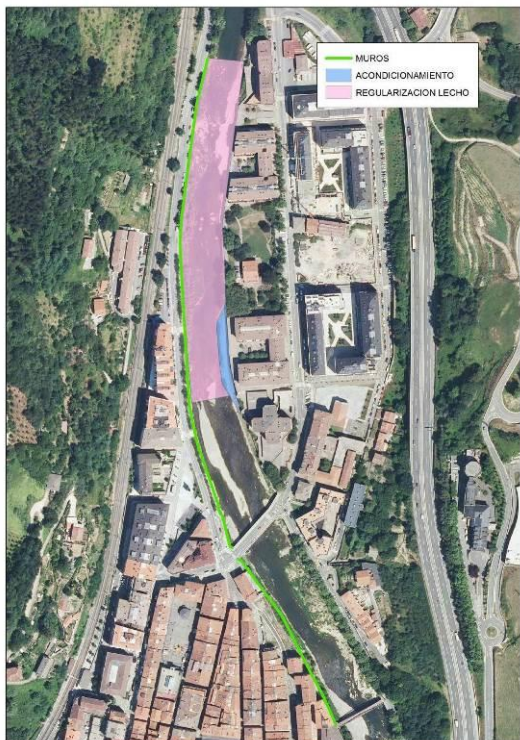


Figura 173.- Actuaciones propuestas en la Fase 1. Opción A. ARPSI Tolosa. PGRI 1º ciclo



Figura 174.- Actuaciones propuestas en la Fase 1. Opción B. ARPSI Tolosa. PGRI 1º ciclo



Figura 175.- Actuaciones propuestas en la Fase 1. Opción C. ARPSI Tolosa. PGRI 1º ciclo

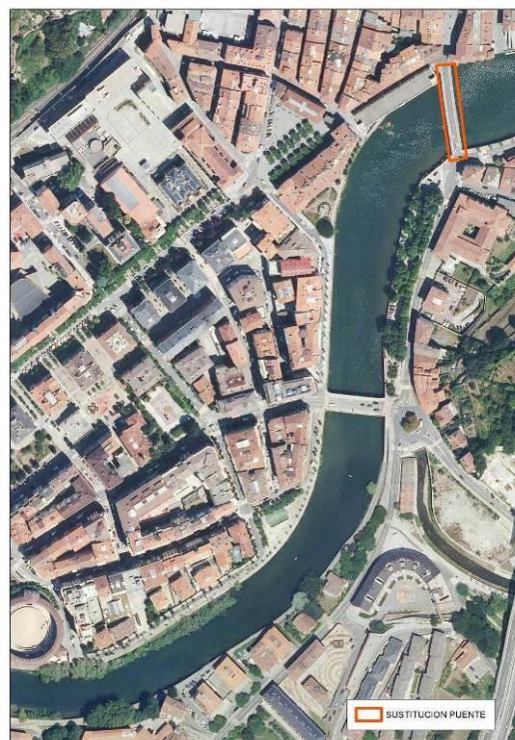


Figura 176.- Actuaciones propuestas en la Fase 2. Opción A. ARPSI Tolosa. PGRI 1º ciclo



Figura 177.- Actuaciones propuestas en la Fase 2. Opción B. ARPSI Tolosa. PGRI 1º ciclo



Figura 178.- Actuaciones propuestas en la Fase 2. Opción C. ARPSI Tolosa. PGRI 1º ciclo



Figura 179.- Actuaciones propuestas en la Fase 2. Opción D. ARPSI Tolosa. PGRI 1º ciclo



Figura 180.- Actuaciones propuestas en la Fase 3. Opción A. ARPSI Tolosa. PGRI 1º ciclo



Figura 181.- Actuaciones propuestas en la Fase 4. Opción A. ARPSI Tolosa. PGRI 1º ciclo

El análisis de rentabilidad de dichas actuaciones se sintetiza en la siguiente tabla:

Fase	Opción	Inversión (M €)	Beneficio (M €/año)	IB/C	VAN (M €)
1. Casco Viejo	A 100 años	1,23	1,32	27,3	40,12
	B 100 años	3,44	1,32	9,8	37,60
	C 100 años	4,50	1,35	7,7	37,16
2. Núcleo urbano	A 100 años	2,78	1,13	10,3	32,18
	B 100 años	2,19	1,00	11,6	28,78
	C 100 años	2,84	1,01	9,1	28,33
	D 100 años	4,90	1,02	5,3	26,29
3. Barrio de Iurre	A 100 años	0,05	0,01	4,86	0,23
4. Ibarra	A 100 años	0,68	0,03	1,01	0,01

Tabla 27.- Resumen de rentabilidad de las inversiones de las actuaciones incluidas en el PGRI 1º ciclo

12.5.2 Potenciales afecciones ambientales de las actuaciones del 1er ciclo

- Afección a la vegetación existente en torno al casco viejo, formada principalmente por sauces de gran altura.
- Afección al hábitat del avión zapador (*Riparia riparia*), el cual nidifica en el tramo de la margen izquierda del río Oria situado aguas abajo de puente de Aramele, donde se plantea la regularización del lecho.
- Intervenciones mediante remoción de acarreo en cauce que puede afectar temporalmente al estado físico-químico del agua alterando el hábitat, de forma particular, de las especies piscícolas.
- Las remociones y defensas longitudinales se realizan en zonas anexas a parcelas potencialmente contaminadas, teniendo que aplicar las precauciones contenidas en la legislación de aplicación para no liberar elementos contaminantes al sistema.
- La pasarela peatonal situada en el río Zelai junto a la Casa de la Cultura, a la altura del PK 1+154, y que se prevé sustituir para ampliar la sección del cauce, se encuentra recogida en el Inventario del Patrimonio Cultural del Gobierno Vasco y que, aunque actualmente no posee ninguna protección, está propuesta su protección como *Inventariable*.

12.6 Principales valores naturalísticos y patrimoniales de los ámbitos de actuación

Las márgenes del río Oria se encuentran delimitadas por muros verticales de encauzamiento de más de tres metros de altura, los cuales impiden la conectividad del cauce con sus llanuras, en las que existe un fuerte desarrollo urbano.

En dichos muros existe evidencia de la presencia del avión zapador (*Riparia riparia*), especie de ave calificada como “Vulnerable” en el “Catálogo Vasco de Especies Amenazadas de la Fauna y Flora Silvestre y Marina” (Decreto 167/1996). En concreto, el tramo del río Oria en torno al casco viejo de Tolosa, donde tiene previsto llevarse a cabo las actuaciones de regularización del lecho, ha sido identificado en el estudio de distribución de la especie amenazada avión zapador (*Riparia riparia*), realizado por la Sociedad de Ciencias Aranzadi⁵, como zona de nidificación de la especie.



Figura 182.- Vista hacia aguas abajo del PK 34+420 del río Oria



Figura 183.- Muro con tubos de drenaje en los que anida el avión zapador en el río Oria, PK 34+289



Figura 184.- Vegetación desarrollada en la margen izquierda del río Oria, PK 34+289

Por otro lado, cabe destacar que en esta zona se ha desarrollado una masa de vegetación formada principalmente por sauces de una altura considerable. Dadas las características del río en esta zona, donde se encuentra encauzado por muros verticales de más de 3 m de altura, se considera muy importante, desde el punto de vista ecológico, la conservación de esta vegetación.

⁵ Caracterización del hábitat reproductor del avión zapador (*Riparia riparia*) en la Vertiente Cantábrica del País Vasco. Sociedad de Ciencias Aranzadi, 2008.

En relación al tramo del núcleo urbano, en la margen derecha situada aguas abajo de la plaza de toros, frente al paseo de Zumalakarregi, también se ha identificado la presencia del avión zapador.

Cabe señalar que la vegetación de ribera existente en el tramo del barrio lurre alcanza en algunos puntos un desarrollo aceptable, y que aguas arriba de este tramo también se han localizado, en ambas márgenes, tramos donde nidifica el avión zapador.



Figura 185.- Muros con presencia de avión zapador aguas arriba de la plaza de toros

La Zona Arqueológica del Casco Histórico de Tolosa, llega hasta la margen izquierda del río Oria, con elementos tan destacables como el Mercado del Tinglado, el Molino de Arriba o la Iglesia de Santa María.

En el cauce del río Oria se encuentra el puente de Navarra, el cual forma parte del Camino de Santiago (declarado Conjunto Monumental mediante Decreto de 24 de enero de 2000), y por tanto, está integrado en el citado Conjunto Monumental y vinculado al régimen de intervención establecido en dicho Decreto. Se trata de un bien integrado en el grado I del patrimonio urbanístico municipal (Información obtenida del Plan General de Ordenación Urbana de Tolosa).



Figura 186.- Puente de Navarra, Mercado del Tinglado Molino de Arriba y Ayuntamiento junto al río Oria.

Dentro de este ARPSI, aunque fuera de los ámbitos de actuación, se encuentran también distintos elementos declarados patrimonio de la arquitectura y/o de la arqueología: el Templo de San Juan Bautista de Arramele, el Templo y el yacimiento al aire libre de San Esteban, los conventos de Santa Clara y de San Francisco, la iglesia parroquial de San Bartolomé, la plaza

de la Justicia, las ferrerías Azkue y de Igarondo, y los caseríos Allegi, Amaro Aundi, Ugarte y Zubiaurre. Ya que ninguno de ellos se encuentra dentro de ninguno de los ámbitos de actuación, no se prevé su afección.

El tramo del río Zelai incluido en el ARPSI de Tolosa se encuentra muy antropizado, y no presenta valores naturalísticos reseñables. Únicamente cabe mencionar la presencia de aliseda aguas arriba de la ermita San José. La aliseda es un Hábitat de Interés Comunitario prioritario recogido en el Anexo I de la Directiva 92/43/CEE, de Hábitats (Bosques aluviales de *Alnus glutinosa* y *Fraxinus excelsior* (Cod. EU 91E0*)).

Por su parte, en el tramo del río Araxes, no sólo se identifican algunas zonas de nidificación del avión zapador, sino que éste constituye también un “Área de Interés Especial” para el visón europeo (*Mustela lutreola*), de acuerdo con la Orden Foral de 12 de mayo de 2004, por la que se aprueba el Plan de Gestión del Visón Europeo *Mustela lutreola* (Linnaeus, 1761) en el Territorio Histórico de Gipuzkoa, como especie vulnerable y cuya protección exige medidas específicas. También el río Araxes es área de interés para la nutria euroasiática (*Lutra lutra*). Además, éste pertenece al ZEC ES2120012 “Araxes ibaia / Río Araxes”, a la zona declarada de Protección de Vida Piscícola “1603100016 Araxes” y al tramo fluvial de especial interés conector y de interés para la recuperación ecológica “Regional Araxes Ibaia / Río Araxes”. En este tramo se encuentra también el puente Amaro, recogido en el inventario de patrimonio del País Vasco.



Figura 187.- Pasarela peatonal situada en el río Zelai junto a la Casa de la Cultura.

En el río Zelai, el puente Zubitxo, pasarela peatonal situada junto a la Casa de la Cultura, se encuentra recogida en el Inventario del Patrimonio Cultural del Gobierno Vasco y que, aunque actualmente no posee ninguna protección, la protección propuesta es *Inventariable*. En cualquier caso, se deberá tener en cuenta Ley 6/2019, de 9 de mayo, de Patrimonio Cultural Vasco

12.6.1 Aspectos ambientales con potencial de mejora mediante actuaciones basadas en la naturaleza

- Mejora de la conectividad longitudinal y vertical del sistema fluvial mediante la eliminación de elementos que obstaculizan el flujo y limitan dicha conectividad.
- Mejorar el estado de las masas de aliseda (91E0*) presentes y fortalecer el hábitat del Visón europeo (*Mustela lutreola*) y de la nutria euroasiática (*Lutra lutra*).
- Ampliar la longitud de los tramos incluidos en el PTS de Ríos como Zonas con Vegetación Bien Conservada (ZVBC).
- Identificación y eliminación de especies invasoras. Se han identificado diversas plantas invasoras y alóctonas que pueden suponer un deterioro para el funcionamiento ecológico del sistema, así como mermar su capacidad hidráulica en caso de avenida; *Arundo donax* (caña común) en el río Oria y *Platanus*

hispanica (Plátano de sombra), Ficus carica (Higuera), Buddleja davidii (arbusto de las mariposas) en el Zelai.



Cañas en el río Oria



Plátano de sombra río Zelai (varios ejemplares)



Higuera río Zelai (varios ejemplares)



Planta de las mariposas Zelai (varios ejemplares)

Se analiza a continuación, para las masas de agua río presentes en el ARPSI Tolosa, los efectos que tendrán la implantación de las futuras medidas estructurales sobre los objetivos ambientales de cada una de ellas.

Para llevar a cabo la evaluación se ha partido de los datos disponibles en el Plan Hidrológico del 3º ciclo de planificación. Para definir la situación final con la implementación de las medidas propuestas, se ha utilizado el criterio experto después de las visitas de campo.

	Código Masa de Agua	Estado o Potencial ecológico	Estado químico
Situación inicial sin medidas	ES023MAR002591	Bueno	Bueno
	ES026MAR002610	Bueno	Bueno
	ES028MAR002662	Moderado	Bueno
Situación final con medidas	ES023MAR002591	Bueno	Bueno
	ES026MAR002610	Bueno	Bueno
	ES028MAR002662	Moderado	Bueno

Tabla 28.- Estado ecológico actual y tras las medidas planteadas. ARPSI de Tolosa.

Las revegetaciones y posibles acciones de erradicación de las especies invasoras asociadas a la ejecución de las medidas propuestas de defensa contra inundaciones supondrán una importante mejora de la vegetación de ribera del ecosistema fluvial mediante plantaciones de

especies arbóreas y arbustivas del cortejo florístico de la aliseda cantábrica (Hábitat de Interés Comunitario 91E0*).

Por lo tanto, se concluye que, las masas de agua analizadas no sufrirán una afección importante debida a la ejecución de las medidas estructurales planteadas dado que no se prevé un deterioro de su estado global.

12.7 Eventuales medidas estructurales de defensa frente a inundaciones analizadas en el 2º ciclo del PGRI

Tras el análisis de las eventuales medidas estructurales considerando aspectos tales como la componente hidráulica, el coste-beneficio, su rentabilidad económica e, incluso, aspectos ambientales, se proponen para el horizonte 2027 las siguientes medidas, las cuales deberán ser definidas, en su caso, en el desarrollo posterior del Proyecto Constructivo y ser sometidas a su correspondiente tramitación administrativa en cumplimiento de la legislación aplicable.

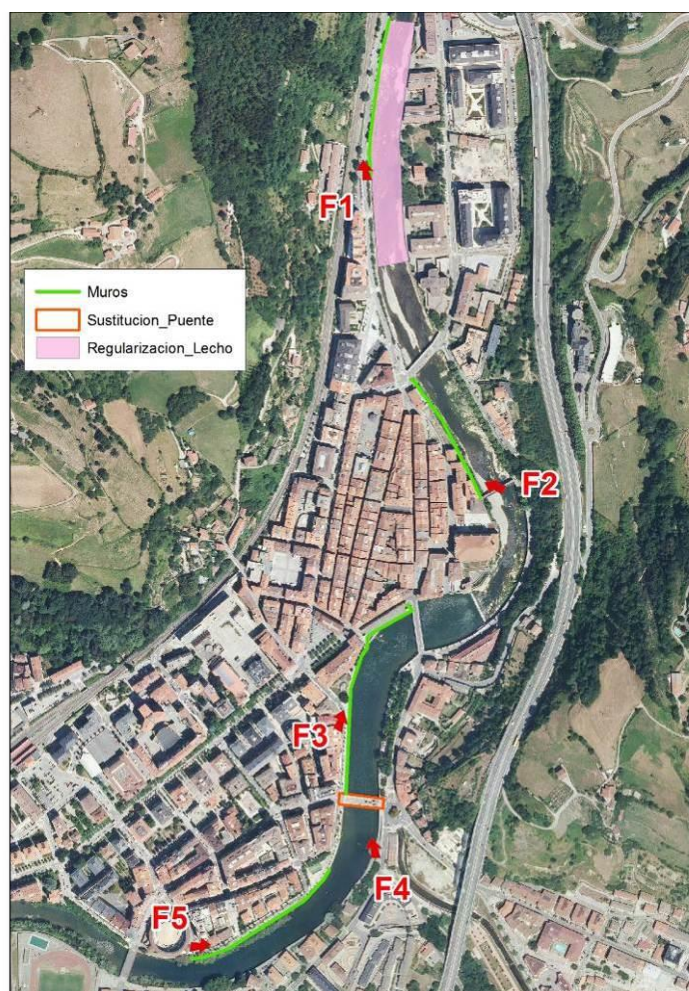


Figura 188.- Ubicación en planta de las actuaciones y de las fotografías posteriores

Se propone la regularización del lecho aguas abajo del puente de Aramele entre los actuales muros de ribera.

Asimismo, se plantea la adecuación del muro existente en margen izquierda (ver fotografía nº1) entre el puente Aramele y Larramendi Santa Luzia.



Aguas arriba del puente de Aramele y hasta los edificios de la calle Andra Mari se propone la ejecución de un muro de borde (ver fotografía nº2).

Finalmente, se prevé la ejecución de varios muros de borde en el paseo de Zumalakarregi en margen izquierda entre el mercado y el Puente Nuevo, y entre la plaza Lizardi y la plaza de toros de Tolosa (ver fotografías nº 3 y 5).



Dado que el Puente Nuevo constituye una obstrucción significativa al flujo durante avenidas se plantea su sustitución por otro puente con mayor capacidad hidráulica (ver fotografía nº4).



12.8 Diagnóstico territorial y del medio ambiente afectado

De forma general, considerando el alcance de las actuaciones planteadas, que en su mayoría se limitan a defensas longitudinales circunscritas a ámbitos urbanos no es previsible que las medidas previstas vayan a suponer un deterioro del potencial ecológico de la masa de agua, ni que se comprometa la consecución de los objetivos ambientales que se establecen para estas masas.

Dado que se ha detectado la presencia de flora exótica invasora en varios tramos, como *Arundo donax* y *Buddleja davidii* se deberán adoptar las necesarias medidas para su erradicación y de esta forma no comprometer el estado de la vegetación de ribera en el entorno. Como medidas recomendadas:

- Eliminación de ejemplares de plantas alóctonas invasoras detectadas.
- Limpieza y tratamiento de la tierra de relleno o usada en las actuaciones de restauración. Control en origen e in situ de la tierra usada si esta no procede de trabajos en el entorno.
- En caso de tareas de revegetación, utilización de plantas esquejes y semillas con garantía de origen autóctono siendo preferente el uso de ejemplares procedentes de tramos intervenidos.
- Se intentará afectar lo mínimo posible a la vegetación de ribera, afectando a aquellos ejemplares que sea estrictamente necesario. En el caso en que deban retirarse ejemplares propios del bosque de ribera, en especial los pertenecientes al hábitat de interés comunitario 91E0* *Alnus glutinosa* y *Fraxinus excelsior*, estos serán debidamente acopiados y utilizados posteriormente en tareas de revegetación.

A continuación, se reflejan los valores ambientales cartografiados que se han tenido en cuenta y las actuaciones planteadas en los diferentes ámbitos y se realiza una serie de consideraciones (preventivas, correctoras y compensatorias) en relación con las previsibles afecciones que pudieran ocasionar algunas de las medidas propuestas, sin perjuicio de la evaluación ambiental de los proyectos que reglamentariamente proceda:

Casco Viejo:

Desde el punto de vista ambiental se trata de un tramo de carácter urbano con presencia de muros verticales de tres metros de altura. En algunos puntos las crecidas han permitido el

desarrollo de pequeñas manchas de vegetación formada principalmente por sauces de altura superior a los muros de encauzamiento. Este tramo del río Oria es identificado en el estudio de distribución de la especie amenazada avión zapador (*Riparia riparia*), realizado por la Sociedad de Ciencias Aranzadi⁶, como zona de nidificación de la especie.



Figura 189.- Ejemplar de sauce blanco (*Salix alba*) en barra de la margen izquierda, vegetación que ha colonizado una isla y una barra en margen derecha. Muro usado como zona de nidificación por el avión zapador.

Núcleo urbano:

Al igual que en ámbito del casco viejo, en la zona urbana el cauce está limitado por muros laterales, presentando puntos de nidificación del avión zapador (*Riparia riparia*), especie clasificada como “Vulnerable” en el Catálogo Vasco de Especies Amenazadas.

En este tramo, existen numerosos elementos patrimoniales, entre los que destaca el puente de Navarra, que forma parte del Camino de Santiago, (declarado Conjunto Monumental mediante Decreto de 24 de enero de 2000), y por tanto está incluido en el citado Conjunto Monumental y vinculado al régimen de intervención establecido en ese Decreto. Se trata de un bien integrado en el grado I del patrimonio urbanístico municipal (Información obtenida del Plan General de Ordenación Urbana de Tolosa)

En cualquier caso, al igual que en tramo aguas abajo, las actuaciones propuestas se limitan a protecciones de borde que no suponen afecciones al tramo y no ponen en riesgo los valores naturalísticos o patrimoniales presentes en él.

Considerando el alcance de las medidas planteadas en el Casco Viejo y el Núcleo urbano, que afectan a una masa de agua muy modificada, y a una longitud de cauce relativamente limitada y circunscrita a los ámbitos más urbanos del río, no es previsible que vayan a suponer un deterioro del potencial ecológico de la masa de agua donde se ubican dichas medidas, ni

⁶ Caracterización del hábitat reproductor del avión zapador (*Riparia riparia*) en la Vertiente Cantábrica del País Vasco. Sociedad de Ciencias Aranzadi, 2008.

que se comprometa la consecución de los objetivos ambientales que se establecen para estas masas.

12.9 Análisis coste-beneficio de las actuaciones

En la definición de las eventuales medidas de defensa y en diagnóstico territorial y del medioambiente afectado se analizan la viabilidad hidráulica, territorial y ambiental de las actuaciones de forma favorable. A continuación, se evalúa la rentabilidad económica y el efecto ambiental.

Ámbito	T protección (años)	Inversión (M €)	Beneficio (M €/año)	Índice B/C	VAN (M €)	Valoración ambiental
Fase 1: Casco Viejo	100	1,23	1,32	27,3	40,12	=
Fase 2: Centro Urbano de Tolosa	100	2,84	1,01	9,1	28,33	=

Tabla 29.- Resumen análisis de rentabilidad económica y valoración del impacto ambiental en el ARPSI de Tolosa: (-) negativo, (=) neutro, (+) positivo, (++) muy positivo.

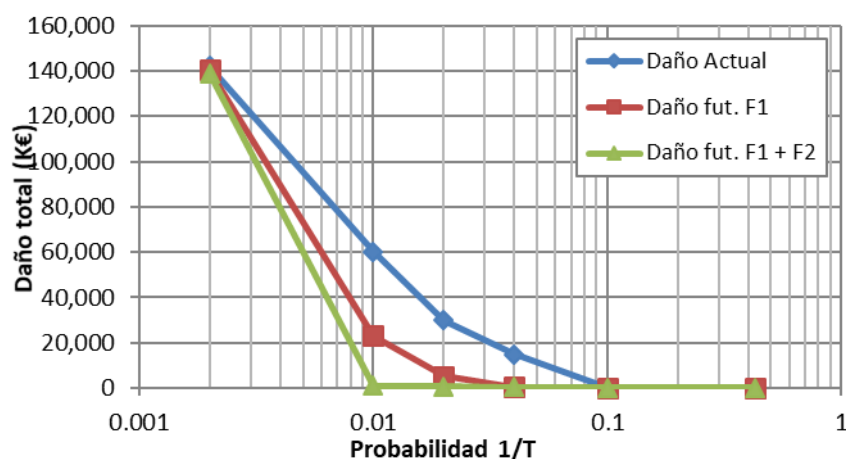


Figura 190.- Reducción de los daños económicos con la implantación de las actuaciones previstas en el ARPSI de Tolosa

De acuerdo con estos resultados, las actuaciones planteadas tienen una buena rentabilidad económica.

12.10 Integración de las medidas estructurales en el Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental

El Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental (revisión 2022-2027) integra en su Programa de Medidas, en el grupo 5 “Gestión del riesgo de inundación”, dentro de las medidas correspondientes a Inundabilidad (y más concretamente en el apartado de Medidas de Protección), la actuación denominada “Defensa frente a inundaciones en Tolosa: casco viejo y centro urbano” para el presente horizonte de planificación.

13 Propuesta de medidas de protección en el ARPSI de Laudio/Llodio (ES017-BIZ-10-1)

Estado: proyecto redactado y aprobado

Inversión: 5,2 M€

13.1 Necesidad de intervención

El ARPSI de Laudio/Llodio presenta inundaciones recurrentes y potencialmente muy graves motivadas por la insuficiente capacidad del cauce actual para albergar grandes crecidas. El primer desbordamiento puntual dentro del ARPSI se produce en el Río Nerbioi para un período de retorno inferior a 10 años en el centro urbano de Laudio/Llodio y en Arakaldo, mientras en el río Altube los primeros desbordamientos se dan para un período de retorno del orden de 50 años. La causa principal de los desbordamientos son estrechamientos del cauce principal. Así en el barrio de la Isla de Ugariza en Arakaldo, las instalaciones de PH Norten en margen izquierda y un vial en margen derecha reducen el ancho del río respecto a secciones de aguas arriba. En Areta, frente a la fábrica de Vidrala, y en el centro urbano de Llodio, en las inmediaciones del puente de la estación y en Doctor Fleming, existen bloques de viviendas que cimentan sobre el río reduciendo la sección útil y generando una obstrucción al flujo. Algunos azudes se encuentran colmatados y la capacidad del cauce y afluentes es insuficiente para desaguar grandes avenidas.

Las inundaciones asociadas a periodos igual o superiores a 100 años dan lugar a calados importantes dentro de la trama urbana. Con un daño medio esperado de 1,41 M€/año y una población en riesgo de 181 hab/año, es una de las ARPSIs con más riesgo por inundación de la CAPV.

El reducido tamaño de la cuenca vertiente y su orografía explican el carácter torrencial de las avenidas, que presentan un tiempo de preaviso reducido, lo que dificulta la acción de los servicios de emergencia. Por otro lado, las posibilidades artificiales o naturales de laminación de los caudales pico aguas arriba son muy reducidas. En este escenario, para disminuir sustancialmente el riesgo por inundación resulta indispensable la ejecución de medidas estructurales en un entorno urbano consolidado, en el que el cauce se encuentra ya muy alterado.

13.2 Antecedentes

Las obras de encauzamiento y defensa acometidas tras las trágicas inundaciones de 1983 redujeron significativamente el riesgo de inundación, pero no solucionaron por completo el problema latente de inundabilidad que ya en el Plan Integral de Prevención de Inundaciones de la CAPV se ponía de manifiesto ocupando la avenida de periodo de retorno de 100 años una parte importante del centro urbano de Laudio.

En marzo de 1999, la Dirección de Aguas, dependiente del Departamento de Obras Públicas, Transportes y Comunicaciones, realizó un Estudio del Funcionamiento Hidráulico del Arroyo San Juan. Y en Diciembre de ese mismo año, la Dirección de Aguas, encargó a Zuatzu

Ingenieros, SL, la redacción del “Proyecto de Encauzamiento del Arroyo San Juan, entre la Avenida Zumalakarregi y el río Nervión, TM Llodio, Alava”.

En 2009 la Agencia Vasca del Agua redactó el “Proyecto actualizado de acondicionamiento hidráulico y recuperación ambiental del arroyo San Juan en Llodio (Álava)”, que define las obras para proteger núcleo urbano de los desbordamientos del arroyo Malcuarto para un periodo de retorno de 500 años.

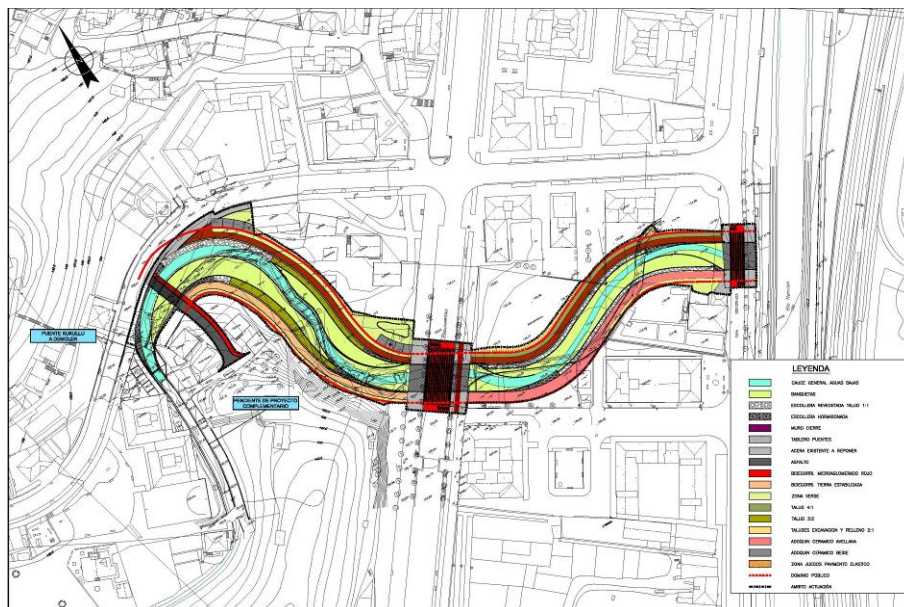


Figura 191.- Actuaciones del proyecto de acondicionamiento del arroyo San Juan (2009)

En agosto de 2010 el Ayuntamiento de Llodio redacta el “Proyecto de nuevo puente de Altzarrate (Llodio), cuyo objeto es la sustitución del puente de Altzarrate, que supone un obstáculo hidráulico, por uno nuevo con una luz de 30 metros. Además, se plantea la creación de una serie de terrazas en el talud de la margen izquierda aguas abajo del puente.

Las medidas estructurales de defensa que eventualmente se incorporan al Programa de Medidas para este ARPSI (ver apartado 13.7) se corresponden con el «Proyecto de defensa contra inundaciones del río Nervión a su paso por el casco urbano del municipio de Llodio (Álava)». Este proyecto fue sometido a un proceso de información pública y aprobado definitivamente en 2017 (Resolución de 2 de mayo de 2017, del Director General de la Agencia Vasca del agua, por la que se resuelve el trámite de información pública y se aprueba definitivamente el “Proyecto de defensa contra inundaciones del río Nervión a su paso por el casco urbano del municipio de Llodio (Álava)”).

En 2019 el Estudio de Ingeniería DYNAMIS extracta del anterior el proyecto el puente de Altzarrate para que pueda ser ejecutado de forma independiente de la ampliación de capacidad del cauce. https://www.uragentzia.euskadi.eus/u81-000376/es/contenidos/informacion/2021_obra_altzarrate/es_def/index.shtml

13.3 Periodos de retorno considerados

Se ha partido del objetivo de protección de 100 años recogido en la Planificación Hidrológica, estudiando el efecto de las medidas necesarias para evitar daños para dicha avenida. A continuación se recogen diversas consideraciones y conclusiones de los estudios realizados.

Se estima que se podría reducir la población media afectada en un 87,3% y los daños materiales esperados en un 82% con un coste de inversión de unos 29 millones que resultaría económicamente rentable (índice beneficio/coste de 1,01).

Reducir el periodo de protección a 50 años implicaría una reducción significativa de la inversión necesaria pero una merma importante en el objetivo de protección limitándose la reducción de población afectada a un 44,3% y los daños a un 57%. Elevarlo a 500 años supondría, por el contrario, una inversión no rentable. En consecuencia se decide proteger para el periodo de retorno de 100 años.

En todo caso, las anteriores consideraciones podrán valorarse nuevamente y ser objeto de ulterior determinación en los proyectos que se aprueben tras su tramitación reglamentaria.

13.4 Ámbito de actuación

Tras analizar la distribución espacial de los daños a lo largo del ARPSI, se definen los siguientes 3 ámbitos que engloban la mayor parte del riesgo del ARPSI:

1. Arakaldo-Areta: 9,3 % daño total sobre edificios y vehículos.
2. Laudio: 78,5 % del daño total sobre edificios y vehículos.
3. Santa Cruz: 11,9 % del daño total sobre edificios y vehículos.

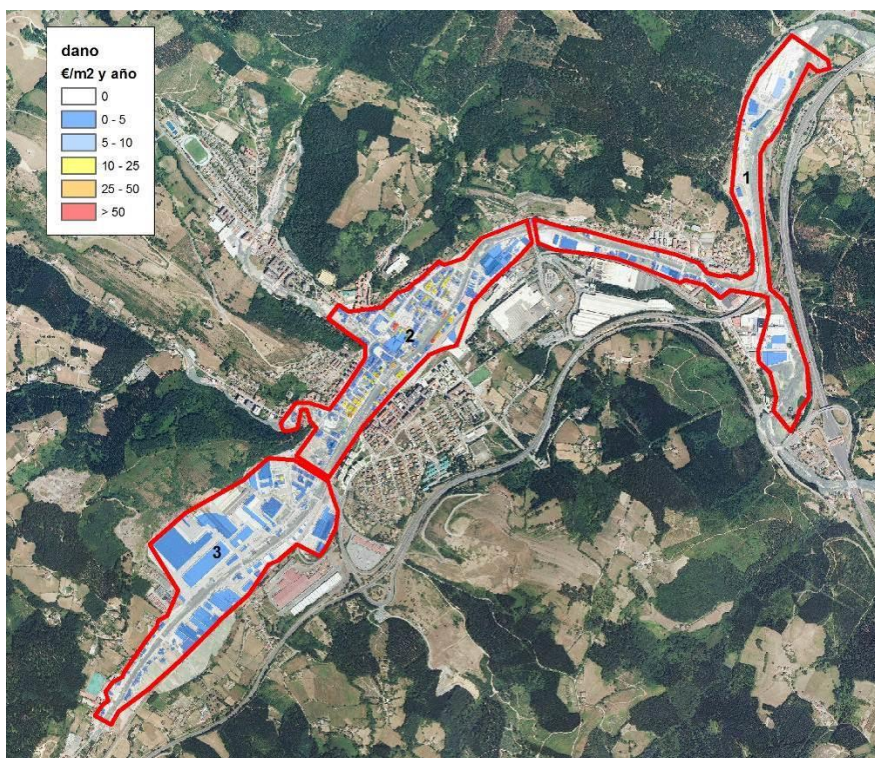


Figura 192.- Ámbitos de actuación del ARPSI de Laudio

Analizados en detalle cada uno de ellos, se considera actuar en el presente ciclo de planificación (2022-2027) en el ámbito 2 (denominado Fase 1: Laudio), que es el que permite reducir el riesgo global de una manera más efectiva, incluyendo las medidas estructurales en el río Nervión y el arroyo San Juan (o Malcuarto).

13.5 Valoración de la idoneidad de las actuaciones incluidas en el PGRI 1er ciclo

13.5.1 Resumen de las actuaciones incluidas en el PGRI 1er ciclo

En el primer ciclo del PGRI en el ARPSI de Laudio se incluía en el primer horizonte la ejecución de la Fase 1 Laudio alternativa A. Esta actuación no ha podido ser incluida en los presupuestos del primer ciclo de planificación, pasando al segundo ciclo.

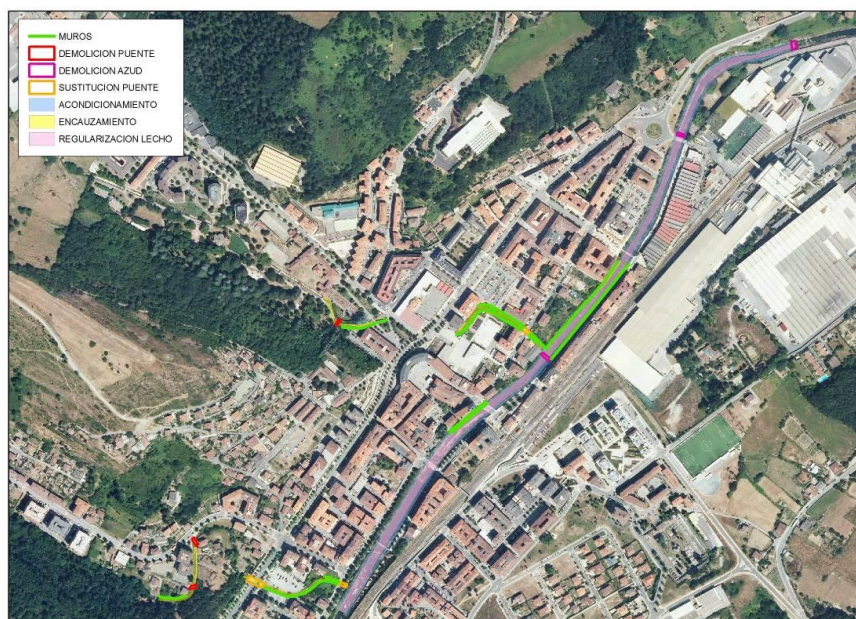


Figura 193.- Actuaciones opción A. ARPSI de Laudio (centro urbano). PGRI 1º ciclo.

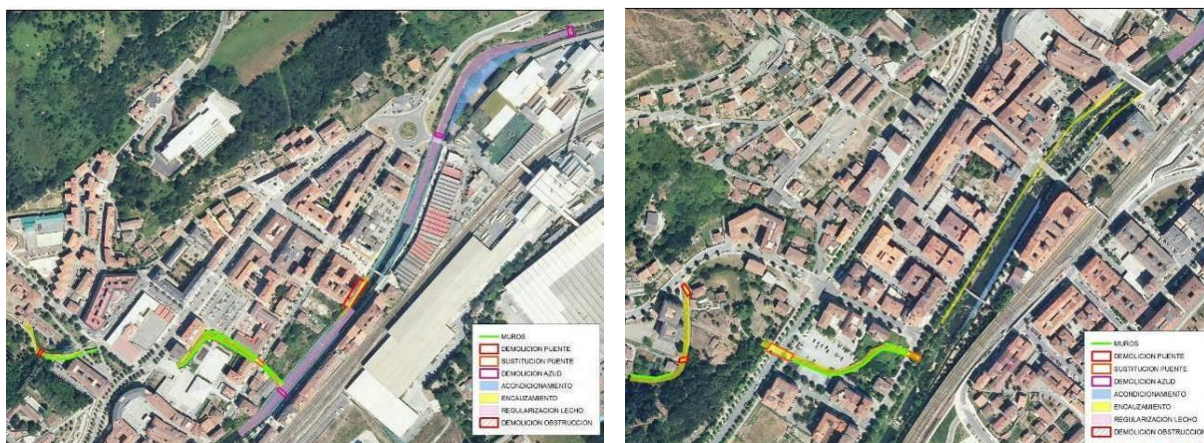


Figura 194.- Actuaciones opción B. ARPSI de Laudio (centro urbano). PGRI 1º ciclo.



Figura 195.- Actuaciones opción C. ARPSI de Laudio (centro urbano). PGRI 1º ciclo.



Figura 196.- Actuaciones opción A. ARPSI de Laudio (Santa Cruz). PGRI 1º ciclo.



Figura 197.- Actuaciones opción A. ARPSI de Laudio (Arakaldo-Areta)



Figura 198.- Actuaciones opción B. ARPSI de Laudio (Arakaldo-Areta)

Fase	Opción	Inversión (M €)	Beneficio (M €/año)	IB/C	VAN (M €)
1. Laudio	A 100 años	12,61	0,80	1,62	9,73
	B 100 años	10,07	0,69	1,7	9,33
	C 100 años	10,38	0,68	1,7	8,50
2. Santa Cruz	A 100 años	1,33	0,07	1,4	0,65
3. Arakaldo - Areta	A 100 años	3,48	0,17	1,3	1,16
	B 100 años	4,27	0,17	1	0,16

Tabla 30.- Resumen de rentabilidad de las inversiones de las actuaciones incluidas en el PGRI 1º ciclo

13.5.2 Potenciales afecciones ambientales de las actuaciones del 1er ciclo

- De forma general, se proponen intervenciones en parcelas o zonas anexas a parcelas potencialmente contaminadas, lo que supone el principal riesgo ambiental asociado.

- Debido al alto grado de antropización del entorno en el que se interviene, existen muchas zonas de actuación en las que no existen elementos ambientales vulnerables inventariados que puedan verse afectados por la ejecución de las medidas propuestas,
- Afección a la vegetación de ribera existente; se localiza aliseda en algunos tramos de las zonas propuestas para las intervenciones. La aliseda es un hábitat de interés comunitario prioritario recogido en el Anexo I de la Directiva 92/43/CEE, de Hábitats (Bosques aluviales de *Alnus glutinosa* y *Fraxinus excelsior* (Cod. EU 91E0*)).

13.6 Principales valores naturalísticos y patrimoniales de los ámbitos de actuación

El río Nerbioi a lo largo de todo su recorrido por el casco urbano de Laudio presenta un mal estado de conservación. Además de una deficiente calidad de las aguas, las riberas se encuentran canalizadas en todo el recorrido. Sólo destaca positivamente el hecho de que parte de la banqueta del canal de aguas bajas ha sido recolonizado por especies arbóreas y arbustivas.

El río a su paso por el centro de la localidad se encuentra muy alterado. Se trata de un tramo bastante homogéneo en el que sólo sobresalen pequeños tramos en los que el curso de agua presenta un aspecto más amable, como el localizado en el tramo final de esta fase, a la altura de la antigua cantera.



Figura 199.- Imágenes del río Nerbioi en el núcleo urbano de Laudio

El perfil se encuentra escalonado a través de pequeños azudes. Son patentes los problemas de calidad de las aguas.



Figura 200.- Arroyo Sapuela, en la desembocadura en el Nerbioi (en la imagen de la izquierda se observa la cobertura del cauce) y aguas arriba, encauzado.

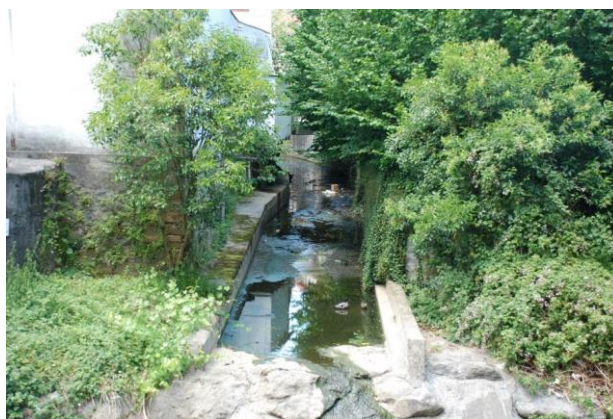


Figura 201.- Arroyo Aldaikoerreka, también canalizado, en la desembocadura en el Nerbioi.

A partir del puente de Altzarrate, se localiza un pequeño tramo en el que el estado del cauce mejora. Destaca el cauce excavado en roca a la altura de la antigua cantera, en el final de la fase 1



Figura 202.- Tramo final de a fase 1 con un mayor grado de naturalidad

Aguas arriba son notorios los problemas de calidad de las aguas y la intervención en las márgenes fluviales.



Figura 203.- Nerbioi a su paso por el ámbito de la fase 2. Se observa la banqueta de aguas bajas y la escollera y muro de contención junto al paseo de la margen derecha.

El tramo en el barrio Santa Cruz, aguas arriba del anterior, se extiende aproximadamente entre el puente de Gardea y el puente Olabeasko. El río está canalizado y el tramo objeto de análisis es bastante homogéneo. La calidad de las aguas sigue siendo deficiente, hecho que se hace más notorio cuando se remansan las aguas por efecto de los azudes. En este tramo el estado de las márgenes mejora, ya que la protección del talud con escollera ha permitido su recolonización, aunque parcial, por parte de la vegetación. Tal como puede observarse en las fotografías las protecciones con escollera, a lo largo del tiempo llegan a ser colonizadas por la vegetación de ribera, al contrario que los muros de hormigón.



Figura 204.- Nerbioi a su paso por barrio de Santa Cruz. Tramo modificado con taludes de escollera.

13.6.1 Aspectos ambientales con potencial de mejora mediante actuaciones basadas en la naturaleza

- Mejorar el estado de las masas de aliseda (91E0*) presentes y fortalecer el hábitat del Visón europeo (*Mustela lutreola*)
- Mejorar la conectividad longitudinal del sistema fluvial actuando sobre los obstáculos que alteran la dinámica de transporte de caudales sólidos modificando el perfil longitudinal.
- Integración del río en el entramado urbano y recuperación del cauce como eje vertebrador del municipio

Se analiza a continuación, para las masas de agua río presentes en el ARPSI Laudio, los efectos que tendrán la implantación de las futuras medidas estructurales sobre los objetivos ambientales de cada una de ellas.

Para llevar a cabo la evaluación se ha partido de los datos disponibles en el Plan Hidrológico del 3º ciclo de planificación. Para definir la situación final con la implementación de las medidas propuestas, se ha utilizado el criterio experto después de las visitas de campo.

	Código Masa de Agua	Estado o Potencial ecológico	Estado químico
Situación inicial sin medidas	ES052MAR002690	Moderado	Bueno
	ES055MAR002722	Moderado	Bueno
	ES068MAR002860	Moderado	No alcanza
Situación final con medidas	ES052MAR002690	Moderado	Bueno
	ES055MAR002722	Moderado	Bueno
	ES068MAR002860	Moderado	No alcanza

Tabla 31.- Estado ecológico actual y tras las medidas planteadas. ARPSI de Laudio.

La recuperación de la laminación natural y las medidas que suponen la demolición de obstáculos presentes en el tramo del río Nervión, permitirá parcialmente la recuperación de la dinámica original del río mejorando el funcionamiento fluvial.

Además, la ejecución de las actuaciones incluidas, con revegetaciones y acciones de erradicación de las especies invasoras, supondrá una importante mejora de la vegetación de ribera del ecosistema fluvial, siendo este hábitat muy importante para el visón europeo.

Por lo tanto, se concluye que las masas de agua analizadas no sufrirán afecciones importantes debidas a la ejecución de las medidas estructurales planteadas dado que no se prevé un deterioro significativo de su estado global.

13.7 Eventuales medidas estructurales de defensa frente a inundaciones analizadas en el 2º ciclo del PGRI

13.7.1 Río Nerbioi

Tras el análisis preliminar de las eventuales medidas estructurales considerando aspectos tales como la componente hidráulica, el coste-beneficio, su rentabilidad económica e, incluso, aspectos ambientales, se proponen para el horizonte 2027 las siguientes medidas en el ámbito 1 (Laudio) dentro del río Nerbioi. Dichas medidas están basadas en el PROYECTO DE DEFENSA CONTRA INUNDACIONES DEL RÍO NERVIÓN A SU PASO POR EL CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE LLODIO (ALAVA)", y deberán ser definidas, en su caso, en el desarrollo posterior del Proyecto Constructivo y ser sometidas a su correspondiente tramitación administrativa en cumplimiento de la legislación aplicable.

Las actuaciones previstas, en líneas generales son un reperfilado del lecho con una altura de excavación media de 1m y la ampliación de la sección hidráulica en aguas bajas, sin afectar a los estribos de los puentes existentes a excepción de Altzarrate, que será sustituido.

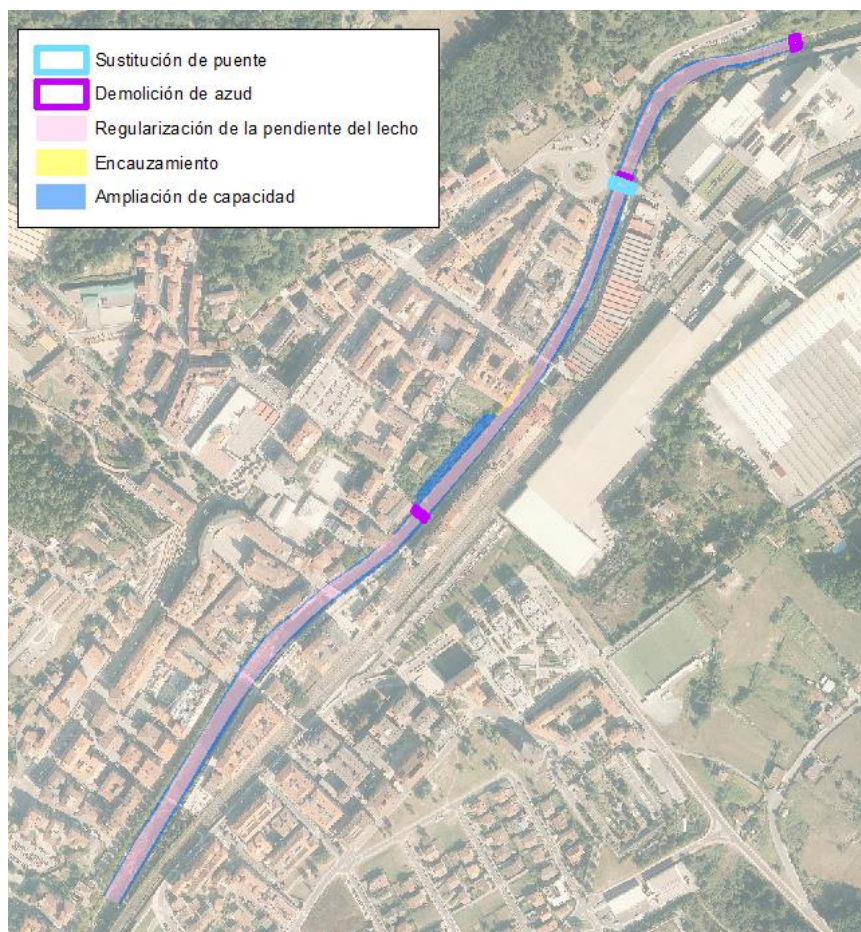


Figura 205.- Actuaciones propuestas. ARPSI de Ludio/Llodio en el entorno del río Nerbioi. Los azudes señalados como a demoler son solo los de mayor entidad.

De forma particularizada por tramos:

Inicio aguas abajo – Puente de Altzarrate

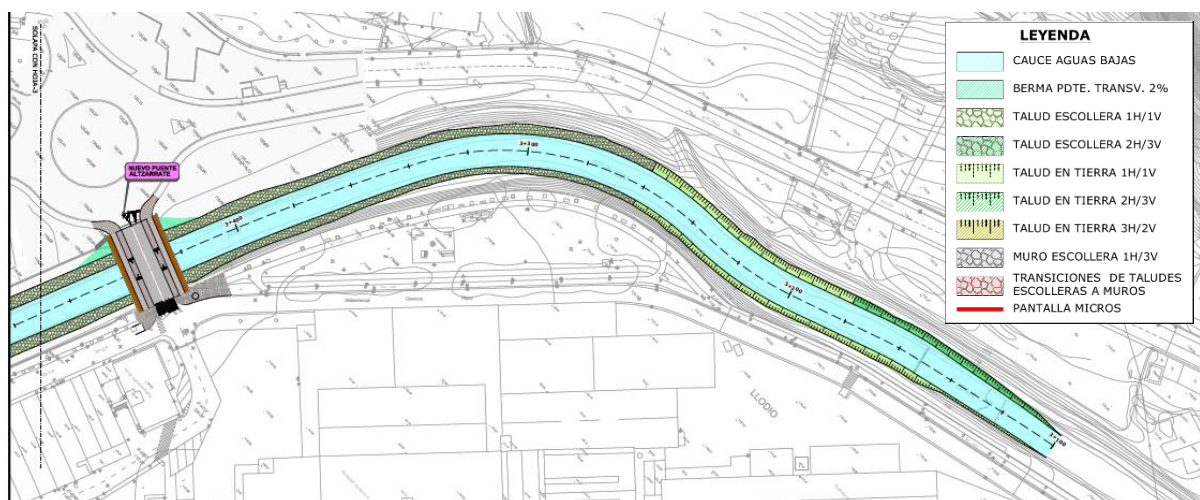


Figura 206.- Actuaciones en Ludio. Inicio aguas abajo – Puente de Altzarrate.

En este tramo entre el PK 3+100 y 3+420 se reperfila el perfil longitudinal adoptando una sección tipo con taludes 1H:1V sostenidos por escollera y pendiente del 0.0016 m/m eliminando varios azudes del río.

En este tramo es necesaria la sustitución del puente de Altzarrate, en arco de hormigón armado, por otro que permita la ampliación del cauce manteniendo las dimensiones en todo el tramo. Dicha actuación se ejecuta de forma adelantada en el ciclo 2016-2021 y plantea un puente metálico isostático de 25 m de luz libre entre caras de estribos. La sección transversal tienen 18 m de ancho con 2 carriles para vehículos 2 bidegorris y 2 aceras peatonales. La sección del tablero busca minimizar el cuelgue de la misma bajo la rasante para garantizar la máxima sección hidráulica posible.

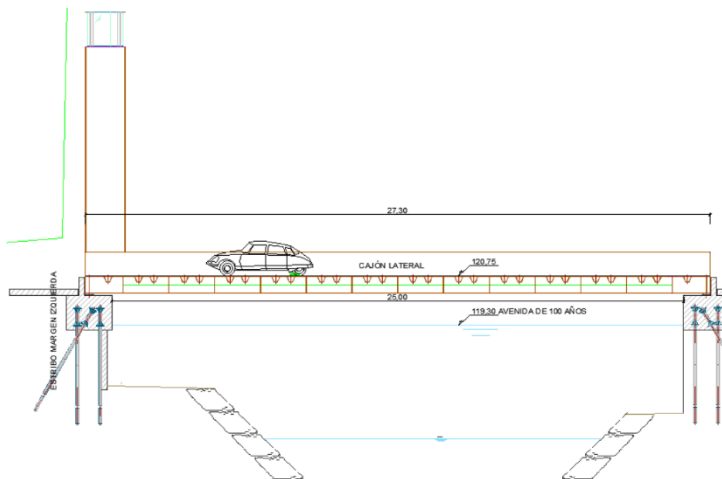


Figura 207.- Propuesta del nuevo puente de Altzarrate. Proyecto desglosado del Puente de Altzarrate Llodio.



Figura 208.- Azudes a regularizar.

Puente de Altzarrate - Pasarela José Arrue - Calle Doctor Fleming - Arroyo Inarrondo

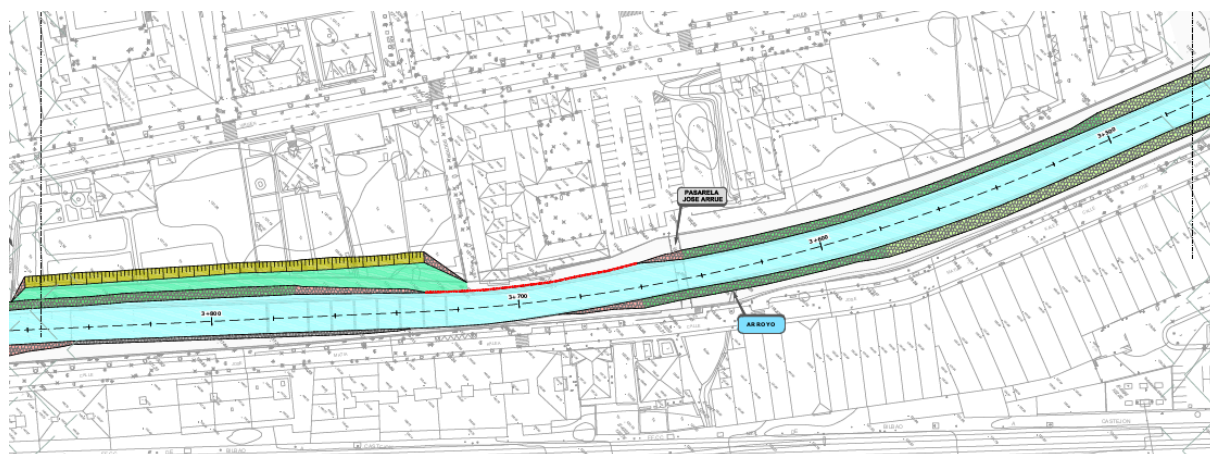


Figura 209.- Actuaciones en Laudio. Puente de Altzarrate-Pasarela José Arrue- Calle Doctor Fleming- Arroyo Inarrondo

Entre el Puente de Altzarrate y la Pasarela de José Aurre, se excava y amplía el cauce de aguas bajas mediante taludes 1H:1V. En la margen izquierda es necesario adoptar en algunos puntos 2H:3V. Es necesario el sostenimiento mediante escollera. La pendiente del lecho varía entre el 0.0016m/m del tramo anterior y la pendiente actual del lecho que se mantiene entre la pasarela de José Arrue y el PK 3+600.

Entre la pasarela José Arrue y la c/Doctor Fleming (PKs 3+640 – 3+740) se perfila el lecho con pendiente 0.006m/m en conexión con el azud del PK 3+720. Los taludes adoptados en este tramo debido a los condicionantes urbanísticos varía entre 1H:1V y 1H:5V siendo necesario la ejecución de muros de escollera hormigonada.

Aguas arriba, hasta el arroyo Inarrondo se mantiene la pendiente del tramo anterior. En la Margen izquierda, donde se dispone de mayor espacio en el entorno fluvial se amplía el cauce mediante una berma que parte del lecho con talud 2H:3V y que tras la terraza se une al terreno actual con talud 3H:2V fomentando que tanto berma como talud sean revegetados.

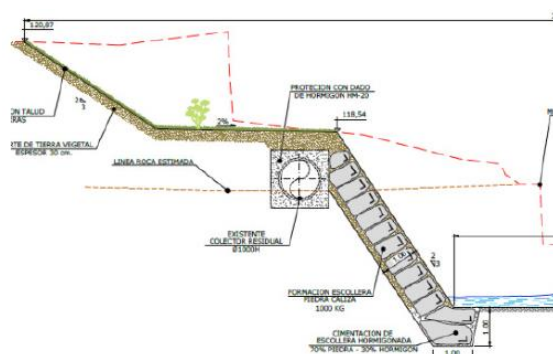


Figura 210.- Sección tipo doble cauce

Tramo Arroyo Inarrondo - Arroyo Malcuarto

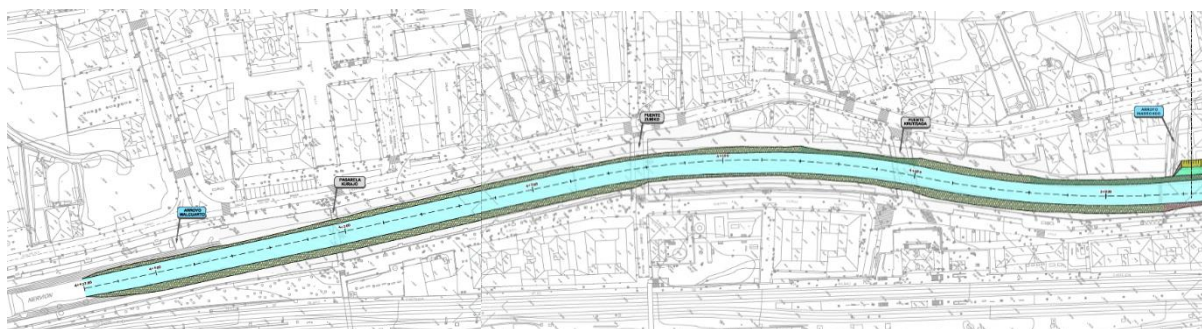


Figura 211.- Actuaciones en Laudio. Tramo Arroyo Inarrondo- Arroyo Malcuarto

En este tramo se mantiene el perfilado del fondo con taludes tipo 1H:1V y una pendiente de 0.006m/m hasta la pasarela de Kurajo que aumenta a 0.001 m/m aguas arriba hasta conexión con el fondo actual.

13.7.2 Arroyo San Juan

En el Arroyo San Juan se propone la ejecución de las medidas descritas en el “Proyecto de acondicionamiento hidráulico y mejora ambiental del cauce del arroyo San Juan en Llodio (Araba) – Tramo Zumalakarregi - Goikoplaza”. Las actuaciones previstas son las siguientes:

- creación de un cauce a cielo abierto de los 150 m finales del arroyo San Juan
- sustitución del puente de Goikoplaza
- revegetación de márgenes y zonas ribereñas



Figura 212.- Actuaciones propuestas. ARPSI de Laudio. Entorno del arroyo San Juan.

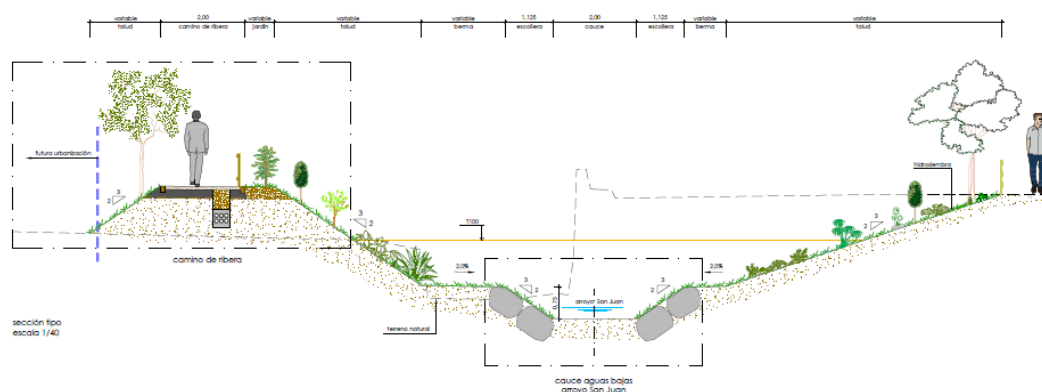


Figura 213.- Sección tipo propuesta para el arroyo San Juan.

13.8 Diagnóstico territorial y del medio ambiente afectado

Si bien en el presente horizonte de planificación 2022-2027 las posibles medidas estructurales se circunscriben al núcleo de Laudio (ámbito 2), se incorpora también al contenido del presente apartado las características medioambientales de las zonas de Santa Cruz y Arakaldo-Areta.

El ámbito de actuación viene prácticamente delimitado por los muros de ribera actuales y por los edificios adyacentes al cauce principal, que constriñen el espacio libre resultante. Desde el punto de vista ambiental, no se ha localizado en el ámbito ningún elemento naturalístico (excepción hecha del propio cauce) sobre el que se puedan producir afecciones ambientales significativas con la ejecución de las medidas planteadas. El río Nervión a lo largo de todo su recorrido por el casco urbano de Laudio presenta un mal estado de conservación. Además de una deficiente calidad de las aguas, las riberas se encuentran canalizadas en todo el recorrido. Sólo destaca positivamente el hecho de que parte de la banqueta del canal de aguas bajas ha sido recolonizado por especies arbóreas y arbustivas.

Por su parte, la demolición de azudes prevista se considera una actuación favorable para el ecosistema fluvial, al permitir el flujo normal del agua, interrumpido por la presencia del azud y permitir el libre movimiento de la fauna acuática.

A continuación, se recogen una serie de consideraciones de índole ambiental a tener en cuenta en las fases posteriores de los proyectos:

- Deberán adoptarse sistemas para evitar el aporte al cauce de aguas cargadas de sólidos en suspensión durante la ejecución de las obras.
- Se adoptarán sistemas para evitar la dispersión de la contaminación procedente de los acopios que pudieran hacerse de los materiales excavado del lecho fluvial, tales como balsas impermeables, eras de secado, control de lixiviados o sistemas especiales de transporte.
- Se mantendrá, siempre que sea factible, un cauce de aguas bajas para evitar una excesiva laminación del agua en los períodos de estiaje.
- Cumplimiento de lo dispuesto en la normativa vigente en cuanto al procedimiento de obtención la declaración de calidad del suelo.

Considerando el alcance de las medidas planteadas en el núcleo de Laudio, que afectan a una masa de agua muy modificada, y a una longitud de cauce relativamente limitada y circunscrita a los ámbitos más urbanos del río, no es previsible que vayan a suponer un deterioro del potencial ecológico de la masa de agua donde se ubican dichas medidas, ni que se comprometa la consecución de los objetivos ambientales que se establecen para estas masas.

13.9 Análisis coste-beneficio de las actuaciones

En la definición de las eventuales medidas de defensa y en diagnóstico territorial y del medioambiente afectado se analizan la viabilidad hidráulica, territorial y ambiental de las actuaciones de forma favorable. A continuación, se evalúa la rentabilidad económica y el efecto ambiental.

Ámbito	T protección (años)	Inversión (M €)	Beneficio (M €/año)	Índice B/C	VAN (M €)	Valoración ambiental
1. Laudio. Río Nerbioi	100	4,0	0,66	4,19	15,80	+
1. Arroyo San Juan	100	1,2	0,14	3,01	3,02	++

Tabla 32.- Resumen análisis de rentabilidad económica y valoración del impacto ambiental en el ARPSI de Laudio: (-) negativo, (=) neutro, (+) positivo, (++) muy positivo.

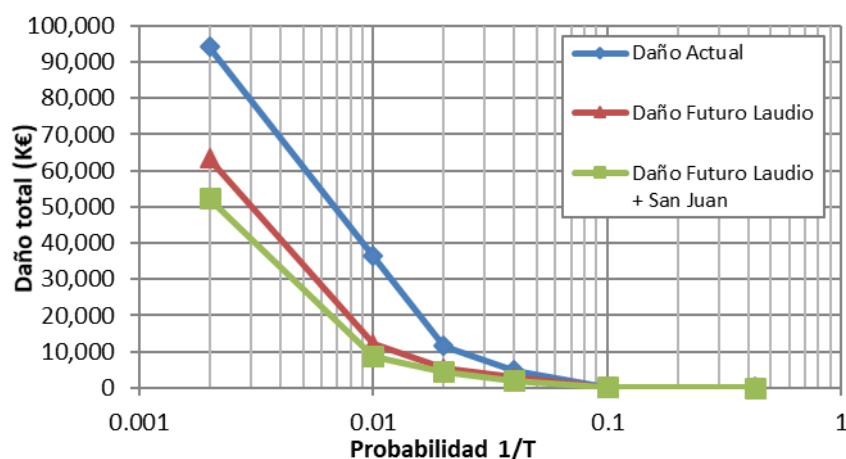


Figura 214.- Reducción de los daños económicos con la implantación de las actuaciones previstas en el ARPSI de Laudio

De acuerdo con estos resultados, las actuaciones planteadas tienen una buena rentabilidad económica.

13.10 Integración de las medidas estructurales en el Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental

El Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental (revisión 2022-2027) integra en su Programa de Medidas, en el grupo 5 “Gestión del riesgo de inundación”, dentro de las medidas correspondientes a Inundabilidad (y más concretamente en el apartado de Medidas de Protección), las actuaciones denominadas “*Defensa frente a inundaciones en Laudio: casco urbano*” (horizonte 2027) y “*Defensa frente a inundaciones en Laudio: ámbito del arroyo San Juan*”(horizonte 2027).

14 Propuesta de medidas de protección en el ARPSI de Balmaseda (ES017-BIZ-5-1)

Estado: proyecto pendiente de redacción

Inversión estimada: 2,5 M€

14.1 Necesidad de intervención

En el ARPSI de Balmaseda y con carácter general, la causa de desbordamiento está relacionada con la superación de la capacidad de la sección del cauce por el caudal de avenida, existiendo además sobreelevaciones debidas a estructuras como azudes y puentes. Los primeros desbordamientos del río Cadagua se producen para periodos de retorno inferiores a 10 años.

Los principales riesgos de obstrucción al flujo son los azudes en desuso dentro de la ARPSI, Nocedal junto a Talleres Fabio Murgao y el azud junto a TRAMEINSA, las pilas de la pasarela situada aguas abajo del puente Viejo, el estrechamiento en el puente Viejo y la ocupación de sus llanuras, así como la existencia de islas arboladas en el cauce principal.

El daño medio esperado en el ARPSI es de 1,42 M€/año, con una población en riesgo de 547 hab/año,

Debido a que los cauces en el ARPSI de Balmaseda se encuentran en un entorno consolidado con usos urbanos, la consecución de una disminución sustancial del riesgo por inundación hace necesaria la intervención en el cauce. Esto, unido a que el ámbito fluvial se encuentra fuertemente antropizado, constituye una oportunidad de implementación de actuaciones estructurales basadas en la naturaleza que permitan la disminución de la inundabilidad mejorando el funcionamiento del sistema fluvial y fomentando la consecución de los objetivos ambientales fijado en la Planificación Hidrológica.

14.2 Antecedentes

No existen antecedentes destacables.

El análisis de rentabilidad de cada periodo de retorno se realiza mediante la estimación del coste de las medidas necesarias para la protección total de bienes y personas para el periodo analizado. Este valor se enfrenta al beneficio resultante del descenso de daños entre la situación actual y la futura, tras la aplicación de las medidas definidas.

La rentabilidad máxima se produce para el periodo de retorno de 50 años, con un ratio Beneficio/Coste de 3,68 para una inversión de 8.726.789 €. Para el periodo de retorno de 100 años el ratio es de 2,65 con un coste de las medidas propuestas de 13.215.933 €. Además desde el punto de vista ambiental, por motivos obvios, 50 años es más favorable por lo que finalmente se adopta como periodo de protección.

Se están tramitando los pliegos para la tramitación del proyecto.

14.3 Ámbito de actuación

Para la sectorización del ARPSI en ámbitos, se han tenido en cuenta no solo la distribución espacial de los daños si no también el comportamiento hidráulico, aspectos constructivos, ambientales y urbanísticos.

Tras analizar el ARPSI, se definen los 2 ámbitos de estudio siguientes, que engloban la mayor parte del riesgo:

5. Nocedal y Casco histórico: 47,1% daño total sobre edificios y vehículos.
6. Encartaciones: 40,6% del daños total sobre edificios y vehículos.

A continuación se incluyen las zonas que se distinguen en la ARPSI de Balmaseda que concentran la mayor parte de los daños potenciales, y las zonas inundables obtenidas en los mapas de peligrosidad.

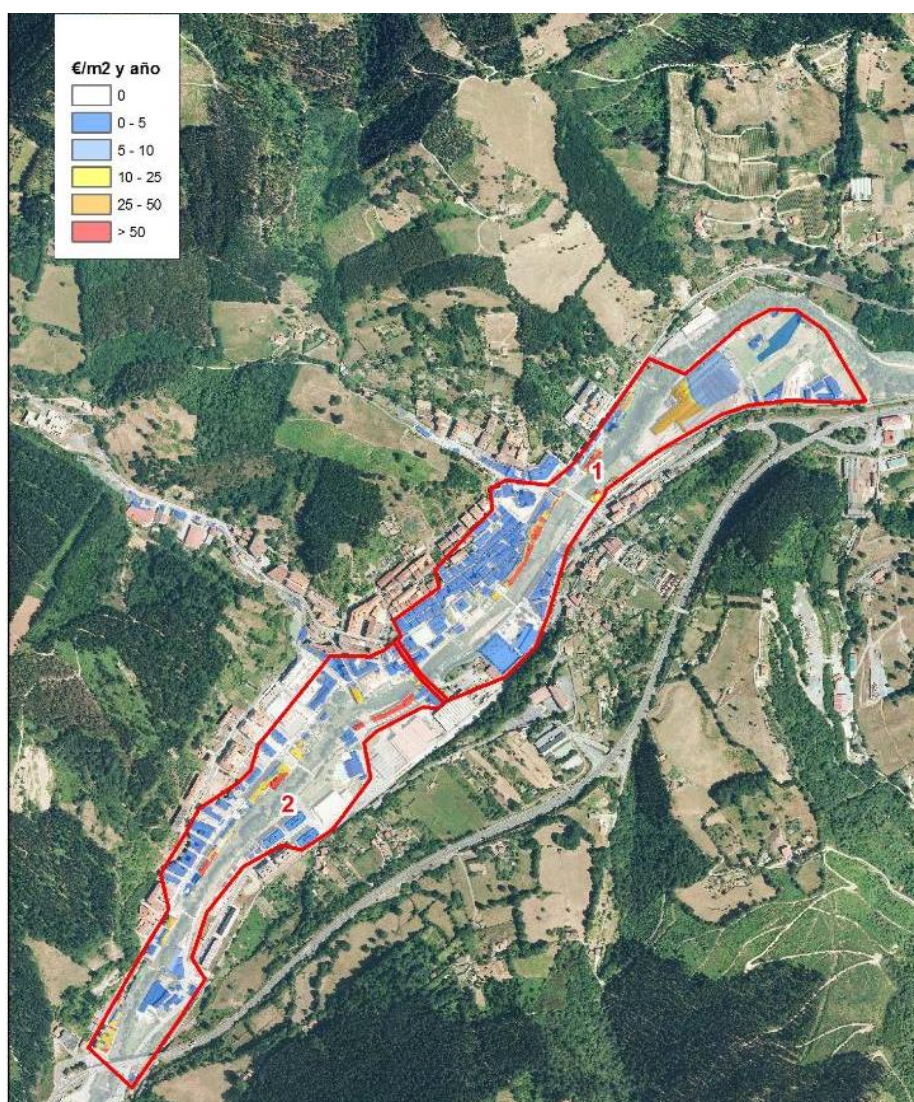


Figura 215.- Ámbitos de actuación y daños en el ARPSI de Balmaseda

14.4 Principales valores naturalísticos y patrimoniales de los ámbitos de actuación.

Pese al carácter urbano del ámbito analizado, el tramo del río Cadagua en Balmaseda cuenta con numerosos valores naturalísticos así como elementos patrimoniales relacionados al sistema fluvial. Esto constituye una gran riqueza paisajística en un ámbito urbano desarrollado de cara al río en estrecha relación con este, donde edificaciones dentro del conjunto arquitectónico del casco histórico y nuevas construcciones se encuentran cimentadas dentro del cauce.



Figura 216.- Vista del río Cadagua en el entorno urbano de Balmaseda

Registro de Zonas Protegidas (RZP) del Plan Hidrológico de la Demarcación del Cantábrico Oriental, como “Tramo de interés medioambiental”.

Esta categoría recoge aquellos tramos fluviales que presentan unas características poco alteradas en relación con la morfología y estructura del cauce, con el régimen de caudales y con el mantenimiento de los procesos de intercambio característicos de los medios fluviales (flujos según los ejes vertical, horizontal y longitud), con la calidad del agua, y con la conservación del sistema ribereño y la diversidad de la fauna y flora asociada al sistema fluvial. Se exceptúan los subtramos incluidos en zonas urbanas o urbanizables.

El tramo del río Cadagua objeto de análisis forma parte del “Área de Interés Especial” definida para el visón europeo (*Mustela lutreola*) por el Plan de Gestión de esta especie en el Territorio Histórico de Bizkaia (Decreto Foral de la Diputación Foral 118/2006, de 19 de junio, por el que se aprueba el Plan de Gestión del visón europeo, *Mustela lutreola* (Linnaeus, 1761), en el Territorio Histórico de Bizkaia, como especie en peligro de extinción y cuya protección exige medidas específicas).

Presencia de hábitats de interés comunitario. En el tramo del Cadagua que discurre por la parte inferior de la Fase 1, a partir de los pabellones de Fabio Murga, se localiza una zona de

aliseda en buen estado de conservación. La aliseda es un hábitat de interés comunitario prioritario recogido en el Anexo I de la Directiva 92/43/CEE, de Hábitats (Bosques aluviales de *Alnus glutinosa* y *Fraxinus excelsior* (Cod. EU 91E0*)).

Se localizan numerosos elementos del patrimonio en las proximidades de la zona de actuación; los más próximos al cauce son el puente Viejo y las zonas de presunción arqueológica del hospital de la Magdalena y del molino de la Mimbrera.



Figura 217.- Molino de la Mimbrera



Figura 218.- Puente Viejo

Parte de la zona de actuación forma parte del Área de Interés especial para los quirópteros *Myotis emarginatus* (murciélago de Geoffroy) y *Rhinolophus ferrumequinum* (murciélago grande de herradura). Se ha citado la presencia asimismo de *Pipistrellus pipistrellus*, en algunas de las edificaciones localizados junto al cauce y de *Rhinolophus euryale* (murciélago mediterráneo de herradura).

14.4.1 Aspectos ambientales con potencial de mejora mediante actuaciones basadas en la naturaleza

- Mejorar el estado de las masas de aliseda (91E0*) presentes y fortalecer el hábitat del visón europeo (*Mustela lutreola*)
- Ampliar la longitud de los tramos incluidos en el PTS de Ríos como Zonas con Vegetación Bien Conservada (ZVBC).
- Mejorar la conectividad longitudinal del sistema fluvial, con una elevada presencia de azudes.



Figura 219.- Algunos de los azudes existentes en el tramo

- Identificación y eliminación de especies invasoras


Figura 220.- *Typha latifolia* (Espadaña) presente en orillas y pequeñas islas aguas abajo del azud del puente viejo

Figura 221.- *Arundo donax* (caña común) y *Phyllostachys* sp. (Bambú).

Se analiza a continuación, para las masas de agua río presentes en el ARPSI, los efectos que tendrán la implantación de las futuras medidas estructurales sobre los objetivos ambientales de cada una de ellas.

Para llevar a cabo la evaluación se ha partido de los datos disponibles en el Plan Hidrológico del 3º ciclo de planificación. Para definir la situación final con la implementación de las medidas propuestas, se ha utilizado el criterio experto después de las visitas de campo.

	Código Masa de Agua	Estado o Potencial ecológico	Estado químico
Situación inicial sin medidas	ES073MAR002900	Bueno	Bueno
Situación final con medidas	ES073MAR002900	Buenos	Bueno

Tabla 33.- Estado ecológico actual y tras las medidas planteadas. ARPSI de Balmaseda.

La recuperación de la laminación natural y las medidas que suponen la demolición de obstáculos presentes en el tramo del río Nervión, permitirá parcialmente la recuperación de la dinámica original del río mejorando el funcionamiento fluvial.

Además, la ejecución de las actuaciones incluidas, con revegetaciones y acciones de erradicación de las especies invasoras, supondrá una importante mejora de la vegetación de ribera del ecosistema fluvial, siendo este hábitat muy importante para el visón europeo.

Por lo tanto, se concluye que las masas de agua analizadas no sufrirán afecciones importantes debidas a la ejecución de las medidas estructurales planteadas dado que no se prevé un deterioro significativo de su estado global.

14.5 Eventuales medidas estructurales de defensa frente a inundaciones analizadas en el 2º ciclo del PGRI

14.5.1 Fase 1: Nocedal y Casco Histórico

Se trata de resolver los problemas de inundabilidad dentro del ARPSI de Balmaseda aguas abajo del puente Viejo para el periodo de retorno de 50 años. El perfil se encuentra escalonado por la presencia de azudes de altura comprendida entre 1 y 4 metros.

A fecha de redacción del proyecto, las instalaciones de los Talleres Fabio Murga SA se encuentran en desuso.

Se tantea la posibilidad de disminuir la cota del terreno para generar una amplia área de laminación, si bien no se producen descensos significativos en la lámina. Esto, unido a la presencia de suelos potencialmente contaminados, hace que se descarte rebajar el terreno, pero sí se contempla eliminar la defensa de esta área, permitiendo el desbordamiento del cauce por la margen derecha recuperando esta zona de laminación, lo que conlleva un descenso de 0,20 m de la lámina para la avenida de 50 años de periodo de retorno.

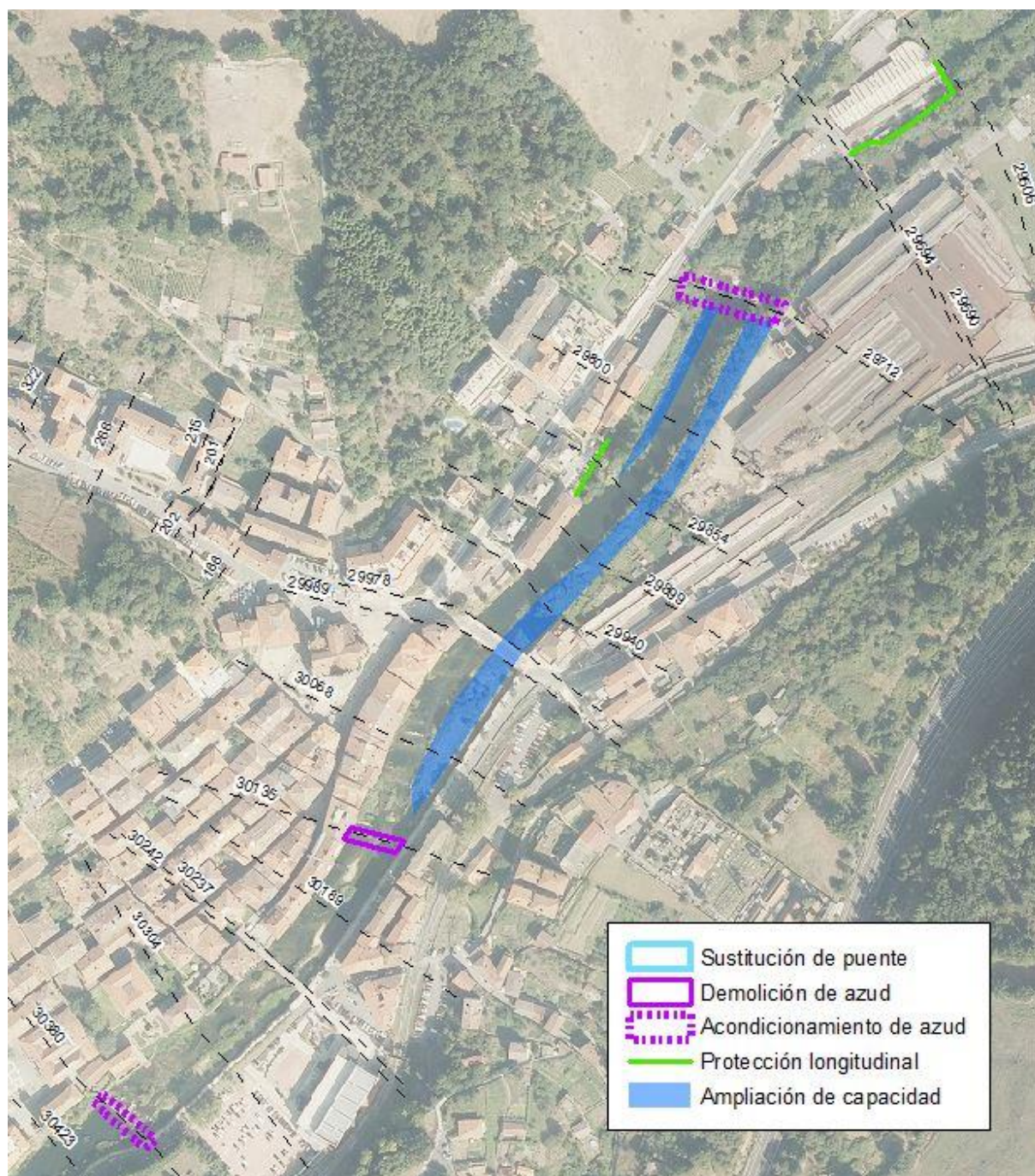


Figura 222.- Actuaciones propuestas en la Fase 1. ARPSI de Balmaseda

Las medidas propuestas en la zona de Nosedal y el casco histórico son:

- Rebaje del azud de Nosedal situado en el PK 29+710, junto a los pabellones de talleres Fabio Murga, cuya concesión asociada al azud ya no está vigente. El azud actualmente tiene 4 m de alto a una cota de 140,7 m y ésta se reduce a 138,5 m, 2 m por debajo del terreno actual en el trasdós, donde se realizará la remoción de acarreo con pendiente uniforme del 0,8% y acondicionamiento de márgenes hasta el PK 29+940. De esta forma se consigue un perfil longitudinal estable, próximo al perfil de equilibrio.

La sección tipo de la remoción será de 20 m de ancho y taludes 2H:1V. Para la estabilización de los taludes se utilizarán técnicas naturalísticas que fomenten la mejora del hábitat fluvial y la integración paisajística.

- Acondicionamiento entre los PKs 29+940 y 30+100, ensanchamiento del cauce de aguas bajas en margen derecha dentro de un tramo canalizado, especialmente en las inmediaciones del puente situado en el PK 29+990. La actuación bajo éste, se limita a remoción de acarreo que no suponen posibles afecciones a la integridad del mismo. La sección tipo asegurará 28 m de ancho del cauce y tendrá un talud 2H:1V, que será también tratado con técnicas naturalísticas.
- Demolición del azud de 1,25 m situado en el PK 30+135 en el centro histórico de Balmaseda aguas arriba del puente de La Estación. Dragado del trasdós del azud en una longitud de 50 metros. La pendiente media del cauce 0,3%.
- Modificación del azud de San Lorenzo situado en el PK 30+380, aguas abajo del puente medieval de Balmaseda, rebajando la cota de coronación en 1,5 m. Se mantiene el efecto paisajístico de la lámina de agua aún en épocas estivales, y se aumenta la sumergencia del paso del puente que tiene al calado crítico al estrecharse el río.
- Muro entre los PKs 29+505 y 29+593, muro de 1,5 m y 100 m de longitud para la defensa de una zona próxima al cauce de los talleres en activo.
- Muro en margen izquierda en torno al PK 29+854, de 0,70 m de alto y 45 m de longitud, para la evitar el acceso al aparcamiento y existente y a la calle Magdalena Bajera.

14.5.2 Fase 2: Encartaciones

El efecto de la Fase 1 se extiende hasta el puente Viejo o del Lamuza, por lo que la Fase 2, que se extiende desde dicho puente hasta el puente de la BI-636, resulta hidráulicamente independiente de la anterior.

Las actuaciones propuestas consisten en proteger, para el periodo objetivo de 50 años, el casco urbano de Balmaseda aguas arriba del puente Viejo.

Aunque éste supone un obstáculo al flujo, el valor histórico y patrimonial hace que se descarte cualquier actuación sobre el mismo, por lo que las actuaciones propuestas consisten en proteger para el periodo objetivo de 50 años el entorno del puente Viejo mediante muros.

Aguas arriba, donde las edificaciones se encuentran cimentadas sobre el propio cauce, se plantea la ampliación de la sección y la disposición de defensas longitudinales complementarias, así como demoler el azud situado junto a TRAMEINSA.

En la imagen siguiente se integran las actuaciones propuestas para esta opción.

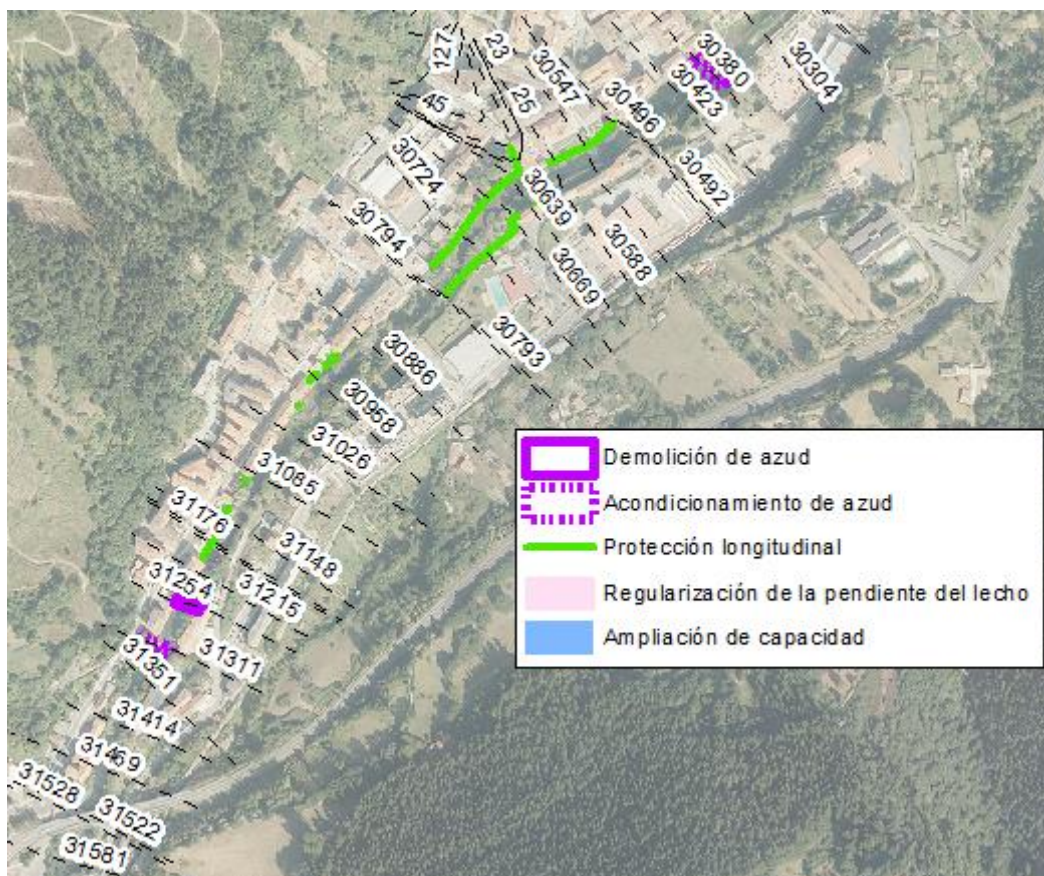


Figura 223.- Propuesta de actuaciones en la Fase 2. ARPSI de Balmaseda

En el área situada inmediatamente aguas arriba del puente Viejo, debido a la confluencia con la regata Kolutza, no es posible conseguir la deseable disminución de la lámina en el río Cadagua y su afluente sin la actuación sobre el puente Viejo. Por ello, las actuaciones a acometer van encaminadas a la defensa mediante protecciones longitudinales, que pueden acometerse mediante barreras móviles. Se propone por lo tanto:

- En la margen izquierda, muro aguas arriba del puente medieval y de la confluencia con el río Kolutza, entre los PKs 30+496 y 30+793. Altura media de 1 m y máxima de 1,4 m. Dicho muro será compatible con la urbanización existente, y se extenderá por la margen derecha de la regata Kolutza hasta la avenida Encartaciones.
- La margen derecha se encuentra a menor cota, para la avenida de 50 años de periodo de retorno, el calado junto a los edificios aguas arriba del puente Viejo supera los 2,5 m, para la asociada a un periodo de retorno de 10 años, éste aún es de 2 m. Se propone la adecuación de las edificaciones para que actúen como muro, sin que se produzca la afección, ya que cuentan con ventanas a una cota inferior a los 2 m.
- Se deberá defender mediante una barrera de 1,5 m de altura, que puede ser móvil, el aparcamiento entre los edificios frente a la residencia León Trucíos, en la margen derecha.
- Agua arriba y hasta la pasarela junto a las piscinas, se dispondrá un murete de 1 m que se integrará en el parque actual.



Figura 224.- Vista desde aguas arriba del puente Viejo en Balmaseda; viviendas en margen derecha

Aguas arriba de las instalaciones deportivas, se actúa de forma prioritaria sobre los obstáculos existentes en el cauce por lo que se plantea:

- Eliminación y rebaje de 2 azudes sucesivos de la ferrería de Laiseca, el azud aguas abajo se elimina, mientras que el de aguas arriba, que conserva la derivación lateral para la toma y la obra de vertido, se rebaja 1 m para mantener la funcionalidad de los mismos.



Figura 225.- Azudes sucesivos de la ferrería de Laiseca. El azud de aguas abajo del PK 31+254 (izda.) se elimina, el azud de aguas arriba, se rebaja 1 m para mantener la derivación lateral donde se conserva la toma y vertido

En este ámbito, se producen afecciones en la margen izquierda ya para un periodo de 10 años de retorno, ya que las edificaciones, por debajo de la cota de la avenida Encartaciones, se encuentran construidas sobre el propio cauce.



Figura 226.- Edificios sobre el cauce en la avenida Encartaciones

Por ello, se plantea:

- Disposición de muros entre las edificaciones que puedan permitir el acceso al cauce mediante puertas estancas y/o soluciones mediante barreras móviles.



Figura 227.- Zonas entre edificaciones con posibles disposiciones de defensas

14.6 Diagnóstico territorial y del medio ambiente afectado

El interés naturalístico del río Cadagua es elevado, tal como lo atestigua su inclusión en el Registro de Zonas Protegidas del Plan Hidrológico. En su recorrido por el centro urbano son notorias las alteraciones en las márgenes fluviales, aunque, con todo, este tramo presenta una gran potencialidad para su regeneración y valores ambientales notables.



Además, el Cadagua a su paso por el centro urbano de Balmaseda, tiene una alta potencialidad para su integración en el entramado urbano, de forma que se convierta en un elemento de referencia en el mismo. Además del atractivo del propio cauce, se une la presencia de edificaciones de elevado interés arquitectónico, como el puente medieval, formando ambos, río y patrimonio, un conjunto de elevado interés.

Figura 228.- Río Cadagua, valores patrimoniales y paisajísticos

Se recogen una serie de consideraciones de índole ambiental (preventivas, correctoras y compensatorias) a tener en cuenta en el desarrollo de los proyectos de las actuaciones incluidas tras conocer sus valores naturalísticos y aspectos de mejora:

- Con carácter general, la demolición de azudes se considera una actuación favorable para el ecosistema fluvial, al permitir el flujo normal del agua, interrumpido por la presencia del azud y permitir el libre movimiento de la fauna acuática. En el caso del azud de San Lorenzo, situado en el PK 30+379, aguas abajo del puente Viejo, se ha decidido no demolerlo y rebajar la cota de coronación en 1,5 m, con el objeto de mantener el efecto paisajístico de la lámina de agua. Este azud cuenta con una escala central para peces, de la que deberá asegurarse su franqueabilidad tras la modificación de la cota del azud.
- Deberá realizarse un estudio de detalle de la presencia de visón europeo (*Mustela lutreola*) en la zona de actuación y en función de los resultados de este estudio se propondrán las medidas preventivas y correctoras a llevar a cabo previo a las obras. En cualquier caso, será de obligado cumplimiento lo dispuesto en el Plan de Gestión del visón europeo en Bizkaia. En los acondicionamientos propuestos se tendrá en cuenta la recuperación de la vegetación de las márgenes una vez realizado el ensanchamiento del lecho del cauce de forma que se pueda desarrollar la vegetación de ribera, especialmente el estrato arbustivo importante hábitat para el visón europeo. Los trabajos se ejecutarán siempre fuera del periodo de reproducción del visón, es decir antes del 15 de marzo y después del 31 de julio.

- Se adoptarán sistemas para evitar el aporte al cauce de aguas cargadas de sólidos en suspensión durante las obras de remoción de acarreos en el trasdós de los azudes sobre los que se interviene:
 - Ejecución de las obras en seco mediante la construcción de ataguías asegurando paso para la migración de la fauna.
 - Colocación de barreras filtrantes de sedimentos como fardos de paja, sacos terreros, barreras recubiertas de geotextil, semienterradas y ancladas al suelo.
 - En la medida de lo posible se trabajará desde fuera del cauce y en el caso que haya que entrar al cauce, se programaran los trabajos de forma que duren el menor tiempo posible, y siempre el trasiego de maquinaria en el cauce se producirá sobre ataguías ejecutadas para tal efecto.
- En los tramos donde se intervenga en el cauce, se minimizarán las afecciones a la vegetación de ribera. En el caso en que deban retirarse ejemplares propios del bosque de ribera, en especial los pertenecientes al Hábitat de Interés Comunitario 91E0* *Alnus glutinosa* y *Fraxinus excelsior*, éstos serán debidamente acopiados y utilizados posteriormente en las tareas de revegetación.
- Dado que en el ámbito a intervenir se ha detectado la presencia de flora exótica invasora, como *Robinia pseudoacacia* y *Phyllostachys* sp, se deberán adoptar las necesarias medidas para su erradicación y de esta forma no comprometer el estado de la vegetación de ribera en el entorno.
- El diseño de las actuaciones de ampliación de capacidad planteadas entre el casco histórico y el azud de Nocedal, presentan taludes tendidos que permiten su estabilización mediante técnicas de bioingeniería que adoptan las capacidades naturales del sistema fluvial para su estabilización y revegetación.
- Como criterios generales para la revegetación pueden señalarse: priorizar el uso de técnicas de bioingeniería, evitar la introducción o fomento de especies invasoras y plantear soluciones que faciliten el mantenimiento posterior de las superficies revegetadas.
- La retirada de los acarreos supondrá una afección directa al ecosistema fluvial al destruir microhábitats, originar cambios en el sustrato debido a las excavaciones en el propio lecho fluvial o en depósitos de gravas laterales, modificar la velocidad de las aguas y originar afecciones directas sobre la fauna y flora acuáticas. No obstante, el rebaje de los azudes supondrá un menor cúmulo de acarreos en el futuro y fomentará el alcance del perfil de equilibrio. Como medida compensatoria, se propondrán acciones que favorezcan la recuperación del hábitat faunístico como el diseño de un lecho irregular, refugios, pozas, etc...
- Deberán caracterizarse los sedimentos del lecho del cauce, ante la posibilidad de que no constituyan residuos inertes. El destino de estos sedimentos se determinará en función de su caracterización, según los criterios de admisión establecidos en el punto 2 de la Decisión 2003/33/CE.
- De conformidad con la Ley 10/2021, de 9 de diciembre, de Administración Ambiental de Euskadi, los proyectos contemplados en el anexo II.D. quedan sometidos al procedimiento de evaluación de impacto ambiental ordinaria. Dentro del citado anexo se encuentran, en concreto bajo el epígrafe 7.g., los “Encauzamientos fluviales y

modificaciones de trazado de cauces que supongan la actuación sobre al menos 250 m de longitud de cauce en estado natural”.

- Se adoptarán las medidas necesarias para garantizar la integración paisajística de la zona afectada por las propuestas de actuación.

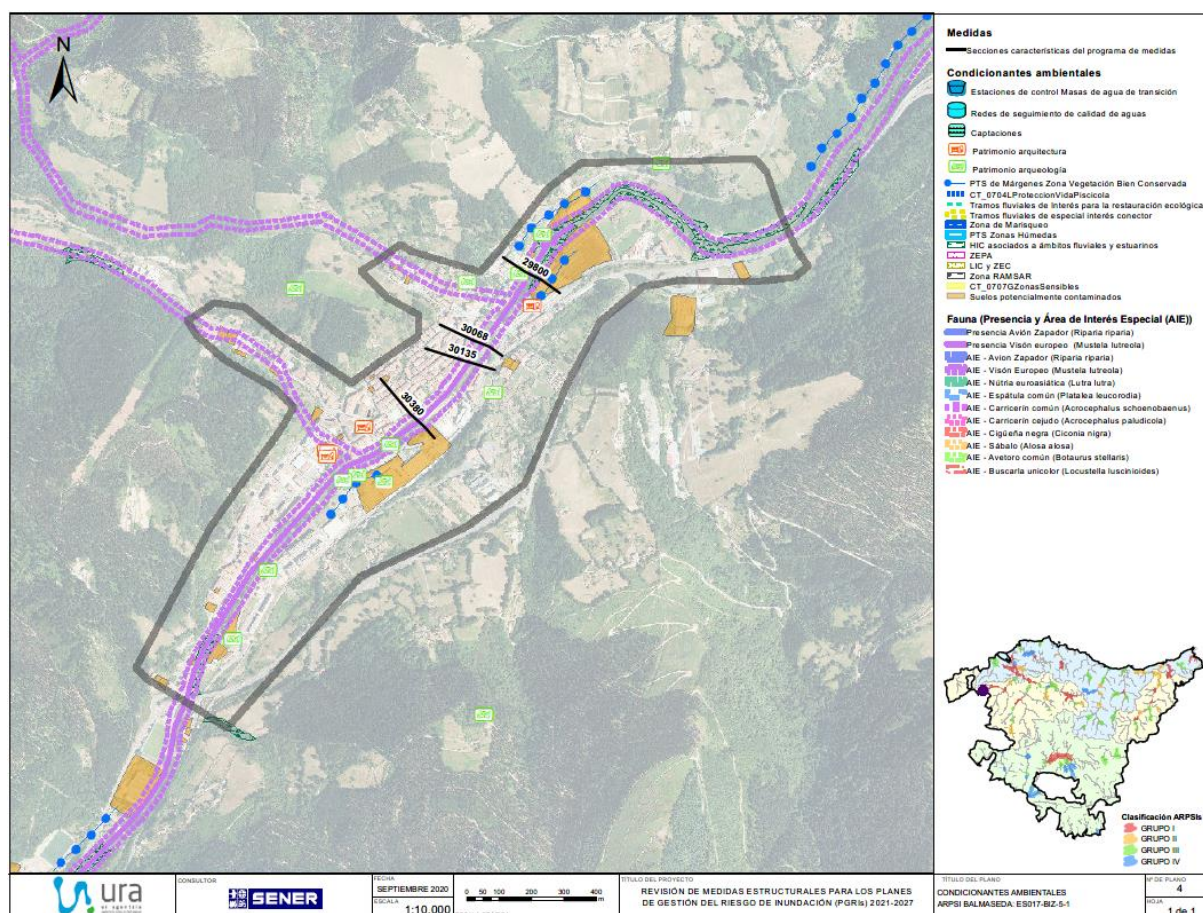


Figura 229.- Aspectos ambientales tenidos en cuenta. ARPSI de Balmaseda.

14.7 Análisis coste-beneficio de las actuaciones

En la definición de las eventuales medidas de defensa y en diagnóstico territorial y del medioambiente afectado se analizan la viabilidad hidráulica, territorial y ambiental de las actuaciones de forma favorable. A continuación, se evalúa la rentabilidad económica y el efecto ambiental.

Ámbito	T protección (años)	Inversión (M €)	Beneficio (M €/año)	Índice B/C	VAN (M €)	Valoración ambiental
Fase 1	50	1,92	0,67	8,89	18,71	=
Fase 2	50	0,53	0,52	24,84	15,70	+

Tabla 34.- Resumen análisis de rentabilidad económica y valoración del impacto ambiental en el ARPSI de Balmaseda: (-) negativo, (=) neutro, (+) positivo, (++) muy positivo

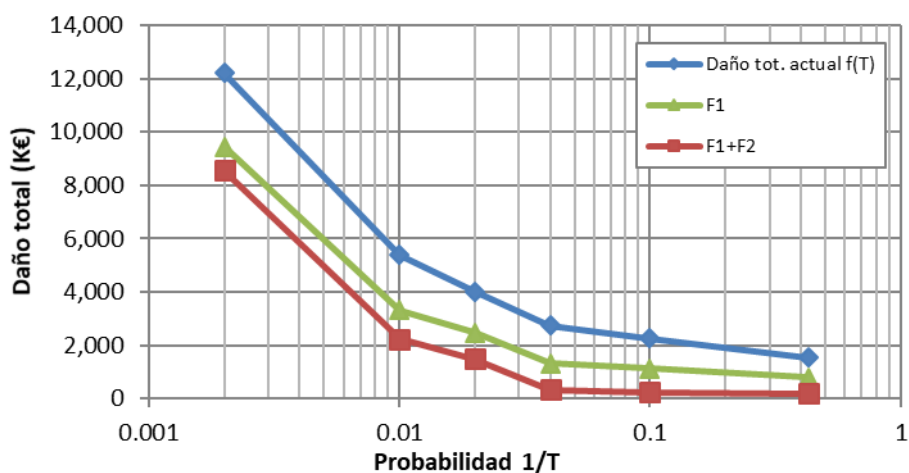


Figura 230.- Reducción de los daños económicos con la implantación de las actuaciones previstas en el ARPSI de Balmaseda

De acuerdo con estos resultados, las actuaciones planteadas tienen una buena rentabilidad económica.

14.8 Integración de las medidas estructurales en el Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental

El Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental (revisión 2022-2027) integra en su Programa de Medidas, en el grupo 5 “Gestión del riesgo de inundación”, dentro de las medidas correspondientes a Inundabilidad (y más concretamente en el apartado de Medidas de Protección), la actuación denominada “*Defensa frente a inundaciones en Balmaseda*” para el presente horizonte de planificación.

15 Propuesta de medidas de protección en el ARPSI de Andoain (ES017-GIP-15-3)

Estado: proyecto en redacción

Inversión estimada: 10,0 M€

15.1 Necesidad de intervención

En el ARPSI de Andoain y con carácter general, la causa de desbordamiento está relacionada con la superación de la capacidad de la sección del cauce, existiendo además sobreelevaciones debidas a la acumulación de acarreo causadas por obstáculos como el azud de Bazkardo. Los primeros desbordamientos del río Oria se producen para periodos de retorno inferiores a 10 años. En la regata Ziako el principal obstáculo es la actual cobertura del cauce.

El daño medio esperado en el ARPSI es de 2,3 M€/año, con una población en riesgo de 141 hab/año.

Debido a que los cauces en el ARPSI de Andoain se encuentran en un entorno consolidado con usos urbanos, en particular en el ámbito de la regata Ziako, la consecución de una disminución sustancial del riesgo por inundación hace necesaria la intervención en el cauce. Esto, unido a que el ámbito fluvial se encuentra fuertemente antropizado, constituye una oportunidad de implementación de actuaciones estructurales basadas en la naturaleza que permitan la disminución de la inundabilidad mejorando el funcionamiento del sistema fluvial y fomentando la consecución de los objetivos ambientales fijado en la Planificación Hidrológica.

15.2 Antecedentes

1997. Estudio hidráulico del comportamiento de la regata. Aytmo. Andoain. El estudio tenía el fin de conocer las causas que originaron las inundaciones de junio de 1997. Como consecuencia del estudio se proyectaron y ejecutaron las obras de mejora de la cobertura en los dos tramos que reunían peores características: Embocadura al inicio de la cobertura y zona de Berrozpe.

2003. Estudio de Ordenación y Saneamiento de la Regata Ziako en Andoain. Gobierno Vasco. En este estudio se definieron y valoraron a nivel de anteproyecto las actuaciones a realizar para adecuar el cauce de la regata y la red de saneamiento.

2011. Proyecto de Saneamiento de la Regata Ziako en Andoain. URA. El objetivo es rediseñar la regata existente para cumplir los criterios hidráulicos y medioambientales.

https://www.uragentzia.euskadi.eus/u81-000376/es/contenidos/informacion/2021_obras_ziako/es_def/index.shtml

2021. Revisión y actualización del proyecto de saneamiento de la regata Ziako en Andoain. URA. El objeto del presente Proyecto es la definición de las obras necesarias para llevar a cabo el saneamiento de la regata Ziako y su correcta conexión al colector general de Andoain, incorporando el diseño de la mejora ambiental de la regata Ziako y teniendo en cuenta su capacidad hidráulica. El colector de saneamiento a diseñar debe recoger la totalidad de los vertidos urbanos e industriales que actualmente vierten a la regata, para finalmente

incorporarlos al interceptor del Oria Medio a su paso por Andoain, e incluye la definición de ramales complementarios.

Las medidas estructurales de defensa que eventualmente se incorporan al Programa de Medidas para este ARPSI (ver apartado 15.7) están siendo objeto de definición detallada mediante la redacción del correspondiente proyecto constructivo.

15.3 Periodos de retorno considerados

El análisis de rentabilidad de cada periodo de retorno se realiza mediante la estimación del coste de las medidas necesarias para la protección total de bienes y personas para el periodo analizado. Este valor se enfrenta al beneficio resultante del descenso de daños entre la situación actual y la futura, tras la aplicación de las medidas definidas.

La rentabilidad máxima se produce para el periodo de retorno de 50 años, con un ratio beneficio coste de 2,45. Para el periodo de retorno de 100 años el ratio es de 1,46.

El índice beneficio coste es considerablemente mayor para las protecciones del periodo de retorno de 50 años. Sin embargo, la reducción de población afectada es ligeramente mayor para las protecciones del periodo de retorno de 100 años. Se considera el periodo de 100 años como escenario óptimo de protección en el ARPSI de Andoain.

15.4 Ámbito de actuación

Una vez establecido el objetivo de protección para toda el ARPSI es posible identificar actuaciones parciales que por su mayor efecto en la reducción del riesgo y/o mayor rentabilidad financiera debería adelantarse al resto.

En el primer ciclo, únicamente se analizaba el entorno del río Oria, denominado Fase 2 Andoain, y que agrupa el 70 % del daño actual del ARPSI, si bien en la EPRI de 2º ciclo el ARPSI se vió ampliada para incluir la regata Ziako, con una gran cobertura en la zona urbana y que actualmente cuenta con el 30 % del daño actual del ARPSI.

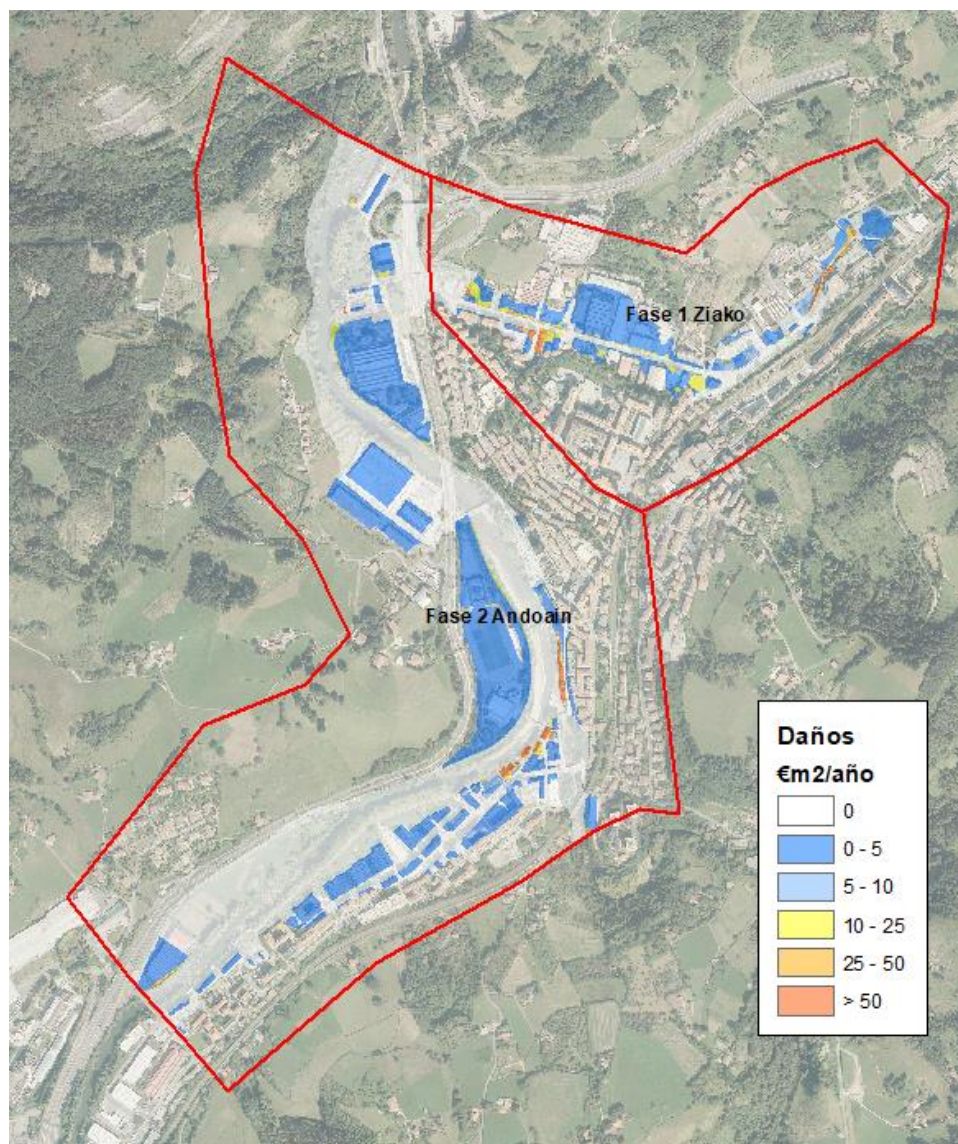


Figura 231.- Ámbitos de actuación y daños en el ARPSI de Andoain

15.5 Principales valores naturalísticos y patrimoniales de los ámbitos de actuación.

El Oria a su paso por el núcleo urbano de Andoain se encuentra encauzado, discurriendo entre muros. La vegetación de ribera existente se desarrolla en los depósitos desarrollados a pie del muro (margen izquierda) y en los taludes que se desarrollan sobre los muros. En el primer tramo, hasta la el puente de la calle Txistoki, dominan los sauces, algunos de porte arbóreo, en la margen izquierda. En la margen derecha la cobertura vegetal es discontinua mejorando aguas abajo de la pasarela que da acceso las instalaciones deportivas donde empiezan a dominar los plátanos de gran porte. Aguas abajo del puente de la N-I dominan en ambas márgenes los grandes plátanos, apareciendo tramos puntuales en los que la cobertura es menor y donde se ha detectado presencia de *Fallopia japonica*, especie alóctona invasora. En la margen izquierda a la altura de Bordaberri se detecta presencia de Bambú.

En la zona más alta del ARPSI, aguas arriba de la confluencia con el Leizaran, algunos tramos se cartografían como hábitat de interés comunitario prioritario Bosques aluviales de *Alnus*

glutinosa y *Fraxinus excelsior* (Cod. EU 91E0*), recogido en el Anexo I de la Directiva 92/43/CEE, de Hábitats.

El PTS de Márgenes clasifica la margen izquierda del Oria, aguas abajo del puente de la N-I y la margen derecha en el tramo que coincide con el grupo de viviendas Calonge, como Zona con Vegetación Bien Conservada.

El tramo del río Leizaran coincidente con el ARPSI forma parte del Área de Interés Especial definida para el visón europeo (*Mustela lutreola*) por el Plan de Gestión de esta especie en el Territorio Histórico de Gipuzkoa⁷.

Toda la longitud del río Oria coincidente con el ARPSI se considera un hábitat interesante para el sábalo (*Alosa alosa*).

Tramos del río Oria y del Leizaran están incluidos como hábitat reproductor del avión zapador.

En el tramo se localizan algunas parcelas de incluidas en el “Inventario de emplazamientos que soportan o han soportado actividades potencialmente contaminantes del suelo”, elaborado por IHOBE.

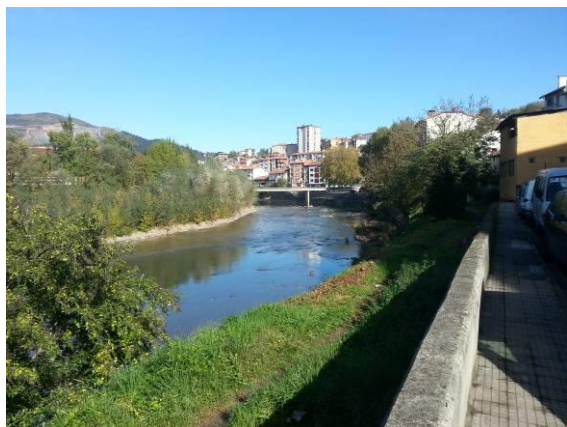


Figura 232.- Tramo aguas abajo del puente de la calle Zumea. El río discurre entre muros, la vegetación se desarrolla en los depósitos a pie de muro, sominando los sauces, algunos de porte arbóreo



Figura 233.- Aguas abajo de la pasarela peatonal que da acceso a las instalaciones deportivas. La margen izquierda presenta vegetación mejor desarrollada que la margen derecha.



⁷ ORDEN FORAL de 12 de mayo de 2004, por la que se aprueba el Plan de Gestión del Visón Europeo *Mustela lutreola* (Linnaeus, 1761) en el Territorio Histórico de Gipuzkoa.

Figura 234.- Aguas arriba del puente del paseo Txistoki. La margen derecha presenta vegetación arbolada de gran porte en talud sobre muro.

Figura 235.- Aguas abajo del azud de Bazkardo, depósitos en el cauce cubiertos con vegetación arbustiva dominada por sauces.

En este ámbito se encuentran diversos elementos de patrimonio cultural: Templo de Santo Cristo de Zumea, Caserío Errota y la Ermita de Santa Cruz de Zumea.

La regata Ziako, con un marcado carácter antrópico, presenta una cobertura que limita la funcionalidad ambiental del sistema fluvial, por lo que no se identifican valores naturalísticos en dicho cauce.

En el entorno de la regata, se encuentra la Casa Torre de Berrozpe y el Hospital-Casa Irigoien como elementos de patrimonio arquitectónico.

15.5.1 Aspectos ambientales con potencial de mejora mediante actuaciones basadas en la naturaleza

- Mejorar el estado de las masas de aliseda (91E0*) presentes y fortalecer el hábitat del visón europeo (*Mustela lutreola*)
- Ampliar la longitud de los tramos incluidos en el PTS de Ríos como Zonas con Vegetación Bien Conservada (ZVBC).
- Mejorar la conectividad longitudinal del sistema fluvial, con una elevada presencia de obstáculos al flujo como azudes.
- Identificación y eliminación de especies invasoras.
- Recuperación de la funcionalidad fluvial en la zona de la cobertura de la regata Ziako mediante la retirada de la cobertura y naturalización de la sección.



Figura 236.- Grandes plátanos en la margen izquierda aguas arriba del azud de Bazkardo



Figura 237.- En zonas desprovistas de vegetación de ribera se detecta presencia de *Fallopia japonica* (Barrio de Bazkardo, junto al grupo de viviendas Calonge).



Figura 238.- Vista de la Margen izquierda dominada por plátanos de gran porte desde Bordaberri. Presencia de Bambú entre plátanos y huertas.



Figura 239.- Aguas abajo del puente del paseo Txintoki. Aguas abajo del Puente de la N-I dominan los grandes plátanos en ambas márgenes.

Se analiza a continuación, para las masas de agua río presentes en el ARPSI Andoain, los efectos que tendrán la implantación de las futuras medidas estructurales sobre los objetivos ambientales de cada una de ellas.

Para llevar a cabo la evaluación se ha partido de los datos disponibles en el Plan Hidrológico del 3º ciclo de planificación. Para definir la situación final con la implementación de las medidas propuestas, se ha utilizado el criterio experto después de las visitas de campo.

	Código Masa de Agua	Estado o Potencial ecológico	Estado químico
Situación inicial sin medidas	ES027MAR002620	Bueno	Bueno
	ES028MAR002662	Moderado	Bueno
Situación final con medidas	ES027MAR002620	Bueno	Bueno
	ES028MAR002662	Moderado	Bueno

Tabla 35.- Estado ecológico actual y tras las medidas planteadas. ARPSI de Andoain.

La eliminación de la cobertura en la regata Ziako con la salida a cielo abierto de un tramo del cauce mejorará considerablemente las condiciones ecológicas de la regata y supondrá una importante mejora para la fauna del ámbito, si bien este cauce no tiene asociado una masa de agua.

Además, la ejecución de las actuaciones incluidas, con revegetaciones y acciones de erradicación de las especies invasoras, supondrá una importante mejora de la vegetación de ribera del ecosistema fluvial, siendo este hábitat muy importante para el visón europeo.

Por lo tanto, se concluye que, las masas de agua analizadas no sufrirán una afección importante debida a la ejecución de las medidas estructurales planteadas dado que no se prevé un deterioro significativo de su estado global; su ejecución producirá mejoras de las condiciones ecológicas de las masas de agua.

15.6 Eventuales medidas estructurales de defensa frente a inundaciones analizadas en el 2º ciclo del PGRI

Las actuaciones propuestas abordan el problema en la regata Ziako, de forma desglosada son:

- Ampliación de la sección del tramo alto de la regata Ziako para conseguir capacidad para la avenida de 100 años.
 - La ampliación mantiene el trazado del cauce excepto en la zona inicial donde discurre paralelo a la vía del FFCC. El lecho y la pendiente del cauce se mantienen inalterados aumentando las dimensiones de la sección en ambas márgenes con taludes 1H:1V de forma general y ancho variable que va desde los 2 m existentes en el tramo más aguas arriba a un ancho de 6 m antes de la entrada a la cobertura en la zona del Parque Martín Ugalde.
 - Reposición de los pasos de los servicios afectados.
- Sustitución de la cobertura del tramo bajo por un nuevo cauce abierto.
 - Sección rectangular con un ancho variable entre 5.5 y 8.6 m
 - Reposición de los pasos de los servicios afectados.
- Acondicionamiento ambiental del cauce en todo el tramo.
- Aumento de la capacidad de desagüe en la desembocadura en el Oria bajo la autovía A-1

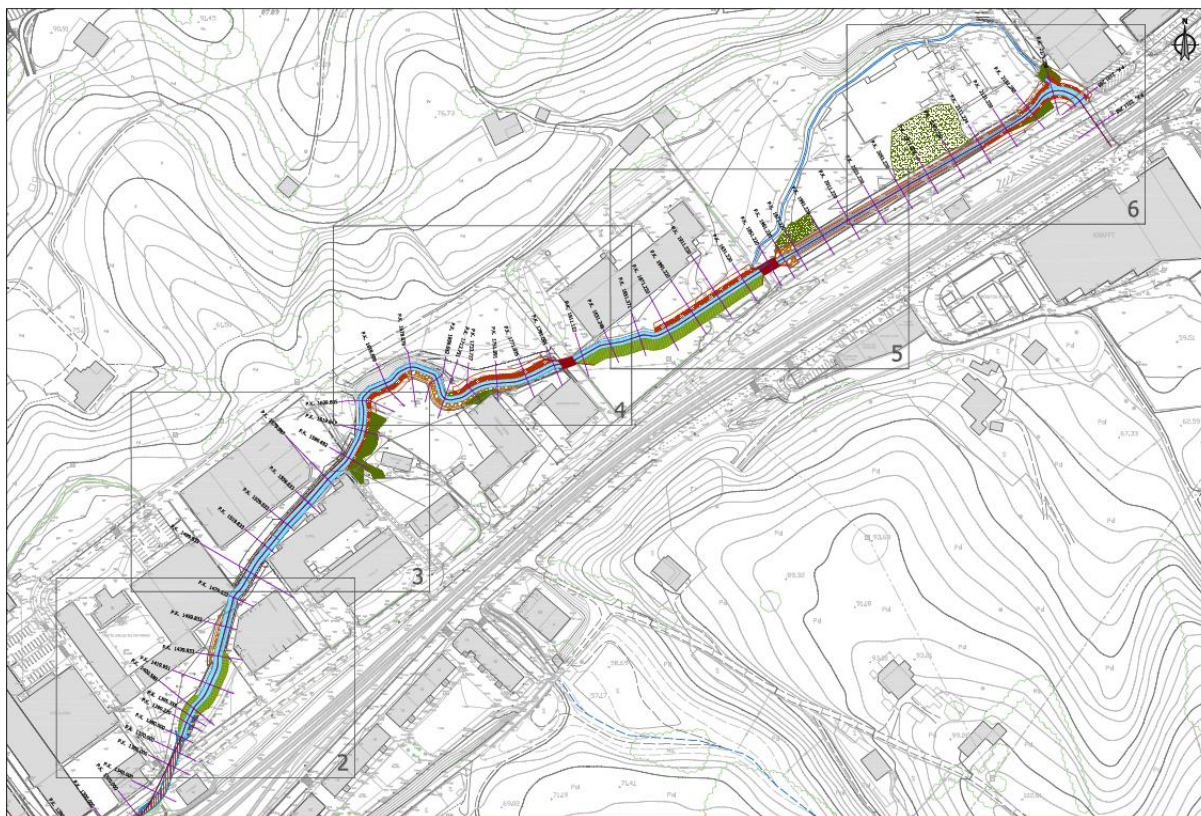


Figura 240.- Planta general de las actuaciones en el tramo alto de la regata Ziako



Figura 241.- **Planta general de las actuaciones en el tramo bajo de la regata Ziako**

Escala:1/75

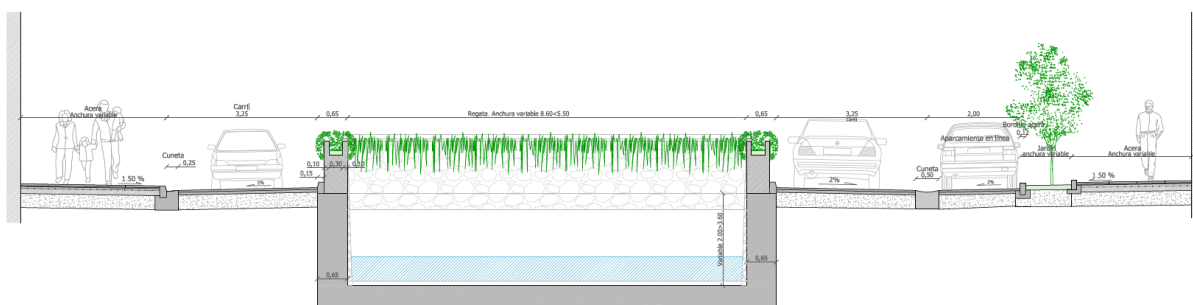


Figura 242.- Sección tipo del nuevo cauce abierto de la regata Ziako

De forma esquemática se recogen las actuaciones en la siguiente imagen.

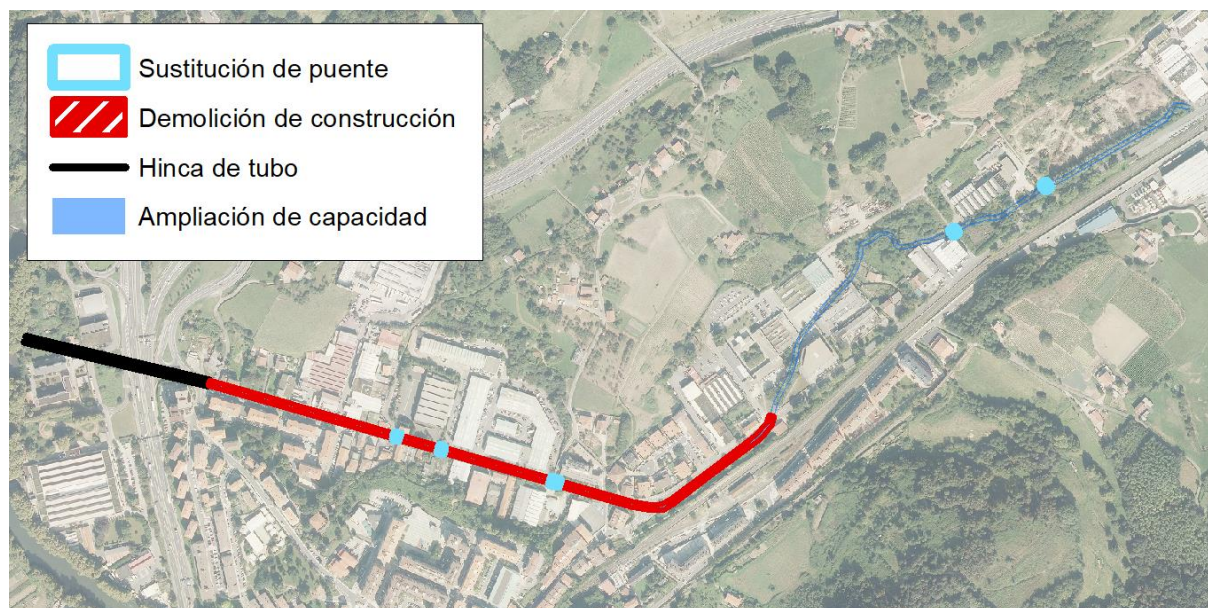


Figura 243.- Actuaciones propuestas en la Fase 1. ARPSI de Andoain

15.7 Diagnóstico territorial y del medio ambiente afectado

Las actuaciones propuestas en el ARPSI de Andoain en el siguiente ciclo de planificación se circunscriben a la regata Ziako, con un marcado carácter antrópico, en la que existe una cobertura en su tramo final con una longitud que supera los 900 m y que limita la funcionalidad ambiental del sistema fluvial.

No se identifican valores naturalísticos en el cauce de la regata Ziako, ni otros condicionantes dentro de la Fase 1.

Las actuaciones propuestas, están encaminadas a recuperar la naturalidad del cauce con la eliminación de la cobertura de su tramo final y con la ampliación de la capacidad buscando taludes que permitan el desarrollo de vegetación y el aumento de la resiliencia del sistema.

Pese a que la eliminación de la cobertura y el nuevo cauce se desarrolla entre los elementos de patrimonio arquitectónico de la Casa Torre de Berrozpe y el Hospital-Casa Irigoien, no se prevén afecciones sobre los mismos.

15.8 Análisis coste-beneficio de las actuaciones

En la definición de las eventuales medidas de defensa y en diagnóstico territorial y del medioambiente afectado se analizan la viabilidad hidráulica, territorial y ambiental de las actuaciones de forma favorable. A continuación, se evalúa la rentabilidad económica y el efecto ambiental.

Ámbito	T protección (años)	Inversión (M €)	Beneficio (M €/año)	Índice B/C	VAN (M €)	Valoración ambiental
Fase 1. Ziako	100	10,00	0,42	1,07	0,81	++

Tabla 36.- Resumen análisis de rentabilidad económica y valoración del impacto ambiental en el ARPSI de Andoain: (-) negativo, (=) neutro, (+) positivo, (++) muy positivo

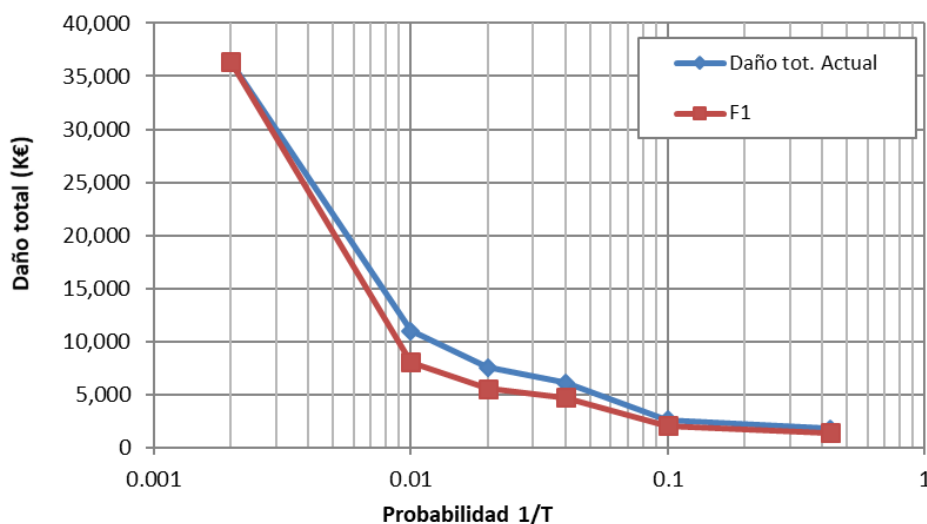


Figura 244.- Reducción de los daños económicos con la implantación de las actuaciones previstas en el ARPSI de Andoain

Las actuaciones propuestas, que eliminan la cobertura final de la regata Ziako, de una longitud de 900 m, eliminan riesgos asociados a la existencia de coberturas en zonas urbanas, como la entrada en carga por falta de capacidad o por obstrucciones debidas a arrastres que pueden ocasionar el colapso parcial o total de la estructura, la pérdida de la capacidad de desagüe y afecciones de difícil cuantificación en el entorno. Es por ello que los beneficios asociados a esta actuación, a demás de las mejoras ambientales e hidráulicas ya reseñadas, evitan otros problemas comunes durante episodios de aguas altas.

Pese a que el efecto respecto al daño global del ARPSI es pequeño, en el ámbito de la fase 1 consigue una reducción superior al 90 %.

Los anteriores análisis deberán ser considerados en el estudio de soluciones que se realicen en los proyectos y se refrenden en sus aprobaciones, tras su tramitación reglamentaria.

15.9 Integración de las medidas estructurales en el Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental

El Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental (revisión 2022-2027) integra en su Programa de Medidas, en el grupo 5 “Gestión del riesgo de inundación”, dentro de las medidas correspondientes a Inundabilidad (y más concretamente en el apartado de Medidas de Protección), la actuación denominada “*Defensa frente a inundaciones en Andoain: regata Ziako*” para el presente horizonte de planificación.

16 Propuesta de medidas de protección en el ARPSI de Bergara (ES017-GIP-DEB-07)

Estado: proyecto pendiente de redacción

Inversión estimada: 1,0 M€

16.1 Necesidad de intervención

El daño medio esperado en el ARPSI es de 0,8 M€/año, con una población en riesgo de 85 hab/año. Aunque este ARPSI no pertenece al grupo I, donde se engloban las ARPSIs con mayor riesgo en las que se recomienda la intervención según la priorización realizada, en Bergara, perteneciente al grupo II, se identifican actuaciones puntuales que mejoran el funcionamiento hidráulico eliminando obstáculos al flujo, que mejoran la funcionalidad del ecosistema y con una alta rentabilidad económica.

16.2 Antecedentes

No existen antecedentes reseñables empleados en la elaboración del PGRI.

16.3 Periodos de retorno considerados

El análisis de rentabilidad de cada periodo de retorno se realiza mediante la estimación del coste de las medidas necesarias para la protección total de bienes y personas para el periodo analizado. Este valor se enfrenta al beneficio resultante del descenso de daños entre la situación actual y la futura, tras la aplicación de las medidas definidas.

El periodo de retorno de 50 años tiene un índice beneficio coste muy superior al de 100 años con una diferencia de población afectada menor al 10 %, por ello se adopta el periodo de 50 años como objetivo de defensa para el ARPSI de Bergara.

16.4 Ámbito de actuación

Una vez establecido el objetivo de protección para toda el ARPSI es posible identificar actuaciones parciales que por su mayor efecto en la reducción del riesgo y/o mayor rentabilidad financiera debería adelantarse al resto, sobre todo si existe limitación presupuestaria.

Analizando la cobertura espacial de daños anuales esperados relativos a edificios y vehículos, obtenida durante la elaboración de los mapas de riesgo, es posible establecer las áreas que concentran la mayor parte del riesgo. Considerando estas y el comportamiento hidráulico del tramo analizado, y adaptándose a condicionantes conocidos de índole ambiental, urbanística y social, se han delimitado distintos ámbitos que constituirán las diferentes fases de actuación.



Figura 245.- Planta de daños anuales medios

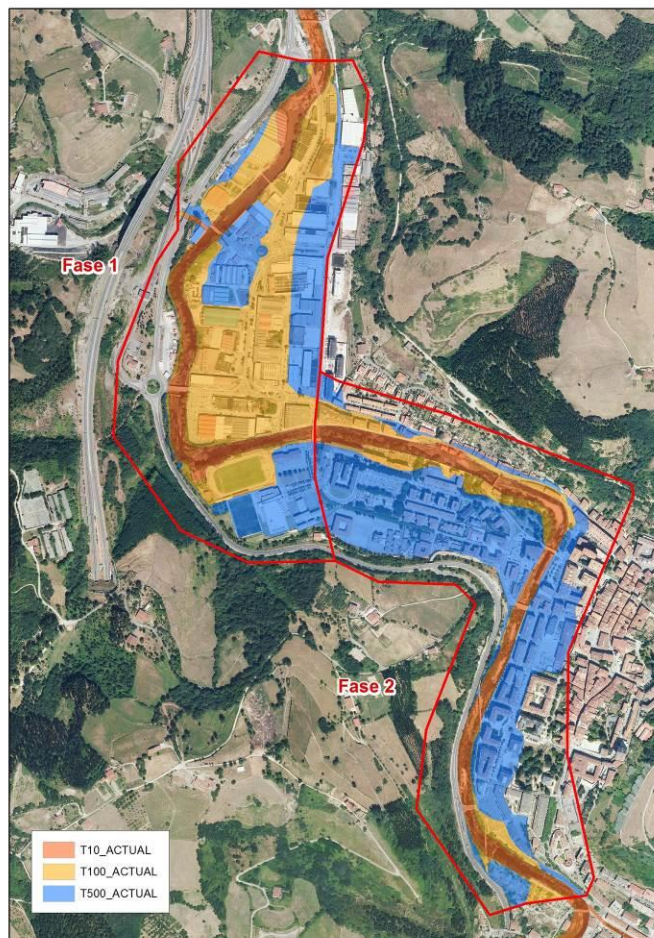


Figura 246.- Zonas inundables actuales y delimitación de fases en el ARPSI de Bergara

Para la sectorización del ARPSI en ámbitos, se han tenido en cuenta no solo la distribución espacial de los daños si no también el comportamiento hidráulico, aspectos constructivos, ambientales y urbanísticos.

Tras analizar el ARPSI, se definen los 2 ámbitos de estudio siguientes, que engloban la mayor parte del riesgo:

1. Polígono industrial de Bergara: 35 % de los daños
2. Casco urbano de Bergara: 65 % de los daños

16.5 Principales valores naturalísticos y patrimoniales de los ámbitos de actuación.

Desde el punto de vista ambiental, en este ámbito de actuación, el cauce del río Deba se encuentra bastante modificado, en especial en la margen derecha donde los pabellones industriales apoyan sus muros en el propio cauce. Respecto a la vegetación, el tramo mejor conservado es el situado entre el campo de fútbol y el puente de la calle Amillaga, que presenta vegetación arbolada de gran porte con fresnos, alisos, plátanos, sauces, etc. Las dos márgenes del citado tramo se incluye en la cartografía de hábitats de Interés Comunitario como 91E0* "Bosques aluviales de *Alnus glutinosa* y *Fraxinus excelsior*". Además, el PTS de ríos, dentro de la componente ambiental, clasifica la margen izquierda del mismo tramo como

“Márgenes con vegetación bien conservada”. El resto de los tramos presentan, en su mayor parte muros de encauzamiento, creciendo la vegetación de ribera en los depósitos formados en el cauce.

Nos encontramos en un tramo en el que la masa de agua río Deba presenta importantes transformaciones por la existencia de defensas que limitan el asentamiento de vegetación riparia y homogenizan los cauces reduciendo la calidad de su hábitat.

Otros elementos destacables en la zona son la existencia de una zona de presunción arqueológica, el molino Barruti Bolu, situado en la margen izquierda, a la altura del puente Goiauzoa, que en principio no se verá afectada por las actuaciones previstas.



Figura 247.- Puente Sanantonabat



Figura 248.- Margen derecha del río Deba



Figura 249.- Aguas arriba del puente Goiauzoa. La vegetación de ribera mejora, especialmente en la margen izquierda y aguas arriba del pabellón que se ve en la imagen.



Figura 250.- Tramos sin vegetación en margen derecha aguas abajo del puente Amillaga



Figura 251.- Vegetación de ribera en buen estado aguas arriba del puente Amillaga. En primer plano el puente viejo de Amillaga en desuso que se prevé demoler.



Figura 252.- Tramo entre el puente de Matxiategi y campo de fútbol. Márgenes modificadas con escasa vegetación, especialmente en margen derecha.

16.5.1 Aspectos ambientales con potencial de mejora mediante actuaciones basadas en la naturaleza

- Mejorar el estado de las masas de aliseda (91E0*) presentes y fortalecer el hábitat del visón europeo (*Mustela lutreola*)
- Ampliar la longitud de los tramos incluidos en el PTS de Ríos como Zonas con Vegetación Bien Conservada (ZVBC).
- Mejorar la conectividad longitudinal del sistema fluvial, con una elevada presencia de obstáculos al flujo como azudes.
- Identificación y eliminación de especies invasoras.

Se analiza a continuación, para las masas de agua río presentes en el ARPSI Bergara, los efectos que tendrán la implantación de las futuras medidas estructurales sobre los objetivos ambientales de cada una de ellas.

Para llevar a cabo la evaluación se ha partido de los datos disponibles en el Plan Hidrológico del 3º ciclo de planificación. Para definir la situación final con la implementación de las medidas propuestas, se ha utilizado el criterio experto después de las visitas de campo.

	Código Masa de Agua	Estado o Potencial ecológico	Estado químico
Situación inicial sin medidas	ES111R040030	Moderado	Bueno
	ES111R042010	Bueno	Bueno
Situación final con medidas	ES111R040030	Moderado	Bueno
	ES111R042010	Bueno	Bueno

Tabla 37.- Estado ecológico actual y tras las medidas planteadas. ARPSI de Bergara.

La ejecución de las actuaciones incluidas, supondrán de forma generaliza una oportunidad de intervención para llevar a cabo actuaciones de control y/o erradicación de las especies exóticas y/o invasoras presentes en las diferentes masas de agua, al mismo tiempo que se mejora la vegetación de ribera del ecosistema fluvial mediante plantaciones de especies arbóreas y arbustivas del cortejo florístico de la aliseda cantábrica (Hábitat de Interés Comunitario 91E0*)

Por lo tanto, se concluye que las masas de agua analizadas no sufrirán una afección importante debida a la ejecución de las medidas estructurales planteadas dado que no se prevé un deterioro significativo de su estado global.

16.6 Eventuales medidas estructurales de defensa frente a inundaciones analizadas en el 2º ciclo del PGRI



Figura 253.- Actuaciones propuestas en la Fase 0. ARPSI de Bergara

El puente de la GI-2632 situado en el barrio de Amillaga en la zona más aguas abajo de la fase 1 genera una sobreelevación en la cota de lámina de 1,52 metros para la avenida de 100 años.

Se propone su sustitución para eliminar la sobreelevación cuyo efecto es patente en una distancia de 400 m reduciendo de esta forma los riesgos sobre las actividades industriales realizadas en ambas márgenes.



Figura 254.- Puente de la GI-2632 a sustituir

El nuevo puente mantendrá el apoyo en la margen izquierda en el lateral del canal que parte del azud situado aguas arriba. Entre este y el apoyo de la margen derecha tendrá un vano central de 25 m.

16.7 Diagnóstico territorial y del medio ambiente afectado

Las actuaciones propuestas en el ARPSI de Bergara van enfocadas a la eliminación de obstáculos de forma que se minimicen las afecciones en el entorno fluvial.

La identificación de especies invasoras en todo el ámbito insta a la ejecución de un programa de eliminación y seguimiento para potenciar el desarrollo de especies propias de ribera aumentando los tramos con vegetación bien conservada.



Platanus hybrida (Plátano de sombra) y
Ficus carica (Higuera)



Phyllostachys sp. (Bambú)

A continuación, se reflejan los valores ambientales cartografiados que se han tenido en cuenta y las actuaciones planteadas en cada fase y se realiza una serie de consideraciones (preventivas, correctoras y compensatorias) en relación con las previsibles afecciones que pudieran producirse, sin perjuicio de la evaluación ambiental de los proyectos que reglamentariamente proceda.

Polígono industrial

El tramo aguas abajo del puente de la calle Matxiategi presenta importantes transformaciones por la existencia de defensas que limitan el asentamiento de vegetación riparia y homogenizan los cauces reduciendo la calidad de su hábitat, en particular en la margen derecha donde los pabellones se apoyan en el propio cauce. El desarrollo de vegetación, se ve por tanto limitado a los depósitos en el cauce, fomentados por el azud situado aguas abajo del ARPSI.

El tramo con vegetación en mejor estado es el situado entre el campo de fútbol y el puente de la calle Amillaga, que presenta vegetación arbolada propia del bosque de ribera de gran porte; fresnos, alisos, sauces, etc aunque se identifican algunos ejemplares de plátano y falsa acacia. Las dos márgenes del citado tramo se incluye en la cartografía de hábitats de Interés Comunitario como 91E0* "Bosques aluviales de *Alnus glutinosa* y *Fraxinus excelsior*". Además, el PTS de ríos, dentro de la componente ambiental, clasifica la margen izquierda del mismo tramo como "Márgenes con vegetación bien conservada".

Otro elemento destacable es una zona de presunción arqueológica, el molino Barruti Bolu, situado en la margen izquierda, a la altura del puente Goiauzoa, que en ningún caso se verá afectada por las actuaciones previstas.



Figura 255.- Zona agrícola en margen izquierda y pabellones sobre el cauce en margen derecha aguas abajo del puente de la calle Amillaga.



Figura 256.- Vegetación de ribera en buen estado aguas arriba del puente Amillaga. En primer plano el puente viejo de Amillaga en desuso que se prevé demoler.



Figura 257.- Tramo entre el puente de Matxiategi y campo de fútbol. Márgenes modificadas con escasa vegetación, especialmente en margen derecha.

Las actuaciones propuestas en la zona son la eliminación del puente de la GI-2632 situado en el barrio de Amillaga. Las medidas a tener en cuenta para minimizar las afecciones asociadas son:

- La zona ha soportado, y soporta aún, una intensa actividad industrial, por lo que deberán caracterizarse los sedimentos del lecho del cauce, ante la posibilidad de que no constituyan residuos inertes. El destino de estos sedimentos se determinará en función de su caracterización, según los criterios de admisión establecidos en el punto 2 de la Decisión 2.003/33/CE.
- La demolición de puentes supondrán aporte de sólidos en suspensión a las aguas, por ello se adoptarán sistemas para evitar esta afección durante las obras, tales como la ejecución de las obras en seco mediante la construcción de ataguías, colocación de barreras filtrantes de sedimentos (sacos terreros, balas de paja, barreras de geotextil...)
- En la medida de lo posible se trabajará desde fuera del cauce y en el caso que haya que entrar al cauce, se programaran los trabajos de forma que duren el menor

tiempo posible, y siempre el trasiego de maquinaria en el cauce se producirá sobre ataguías ejecutadas para tal efecto nunca por el lecho del cauce.

16.8 Análisis coste-beneficio de las actuaciones

En la definición de las eventuales medidas de defensa y en diagnóstico territorial y del medioambiente afectado se analizan la viabilidad hidráulica, territorial y ambiental de las actuaciones de forma favorable. A continuación, se evalúa la rentabilidad económica y el efecto ambiental.

Ámbito	T protección (años)	Inversión (M€)	Beneficio (M€/año)	Índice B/C	VAN (M€)	Valoración ambiental
Fase 0	100	1.00	0.05	1.36	0.44	=

Tabla 38.- Resumen análisis de rentabilidad económica y valoración del impacto ambiental: (-) negativo, (=) neutro, (+) positivo, (++) muy positivo

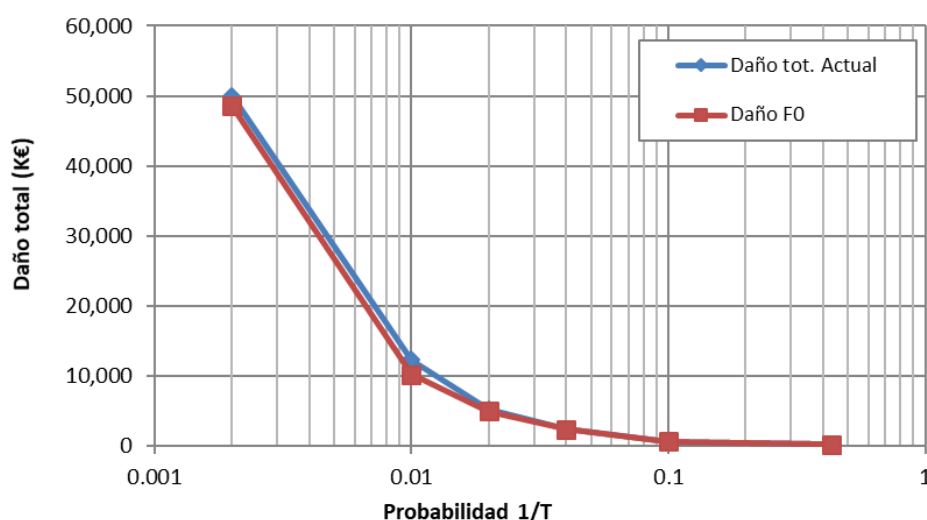


Figura 258.- Reducción de los daños económicos con la implantación de las actuaciones previstas en el ARPSI de Bergara

La gráfica de arriba muestra que la actuación estructural propuesta supone una reducción del daño relativamente pequeña. Sin embargo, esto es debido a que la cuantificación del daño se realiza para el total del ARPSI ES017-GIP-DEB-07, que incluye un ámbito muy amplio. Pese a que el efecto respecto al daño global del ARPSI es pequeño, en el ámbito de la fase 1 consigue una reducción superior al 27 %.

De acuerdo con estos resultados, las actuaciones planteadas tienen una buena rentabilidad económica.

16.9 Integración de las medidas estructurales en el Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental

El Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental (revisión 2022-2027) integra en su Programa de Medidas, en el grupo 5 “Gestión del riesgo de inundación”, dentro de las medidas correspondientes a Inundabilidad (y más concretamente en el apartado

de Medidas de Protección), la actuación denominada “*Defensa frente a inundaciones en Bergara: sustitución del puente de la GI-2632*” para el presente horizonte de planificación.

17 Propuesta de medidas de protección en el ARPSI de Sodupe (ES017-BIZ-7-1)

Estado: proyecto pendiente de redacción

Inversión estimada: 1,7 M€

17.1 Necesidad de intervención

En el ARPSI de Sodupe confluye los ríos Herrerías y Cadagua. En el río Cadagua aguas arriba de la confluencia, la principal causa de inundación es la obstrucción del puente de la calle Gallarraga. Aguas abajo de la confluencia, se denota una deficiencia de la capacidad del cauce principal y sus llanuras. En el río Herrerías, la inundación se produce por la combinación de las obstrucciones presentes y la falta de sección del cauce.

Tanto el río Cadagua como el Herrerías dentro del ARPSI de Gordexola - Sodupe tienen una frecuencia de inundación alta, ya que comienzan a desbordar para avenidas asociadas a periodos de retorno muy inferiores a 10 años, muy en particular la zona baja del barrio de Lorgi, aguas abajo de la confluencia.

El daño medio esperado en el ARPSI es de 0,9 M€/año y una población en riesgo de 305 hab/año.

Debido a que los cauces en el ARPSI de Gordexola-Sodupe se encuentran en un entorno consolidado con usos urbanos e industriales, la consecución de una disminución sustancial del riesgo por inundación hace necesaria la intervención en el cauce. Esto, unido a que el ámbito fluvial se encuentra fuertemente antropizado, constituye una oportunidad de implementación de actuaciones estructurales basadas en la naturaleza que permitan la disminución de la inundabilidad mejorando el funcionamiento del sistema fluvial y fomentando la consecución de los objetivos ambientales fijado en la Planificación Hidrológica.

17.2 Antecedentes

Como antecedentes más destacables tenidos en cuenta para la elaboración del PGRI se encuentra el “Plan de encauzamiento del río Cadagua en el tramo comprendido entre Sodupe y el puente del Ferrocarril en Güeñes” y el “Proyecto de Encauzamiento de Güeñes”.

17.3 Periodos de retorno considerados

El análisis de rentabilidad de cada periodo de retorno se realiza mediante la estimación del coste de las medidas necesarias para la protección total de bienes y personas para el periodo analizado. Este valor se enfrenta al beneficio resultante del descenso de daños entre la situación actual y la futura, tras la aplicación de las medidas definidas.

La rentabilidad para los periodos de retorno de 50 y 100 años es similar, con un Índice Beneficio/Coste de 2,18 y 1,98, respectivamente. Del mismo modo, el porcentaje de población protegida varía apenas un 1%, quedando en ambos casos cercano al 95%.

A la vista de los resultados anteriores, se decide que el periodo objetivo de protección sea 50 años.

17.4 Ámbito de actuación

Una vez establecido el objetivo de protección para toda el ARPSI, es posible identificar actuaciones parciales que por su mayor efecto en la reducción del riesgo y/o mayor rentabilidad financiera debería adelantarse al resto, sobre todo si existe limitación presupuestaria.

Analizando la cobertura espacial de daños anuales esperados relativos a edificios y vehículos obtenida durante la elaboración de los mapas de riesgo es posible establecer las áreas que concentran la mayor parte del riesgo.

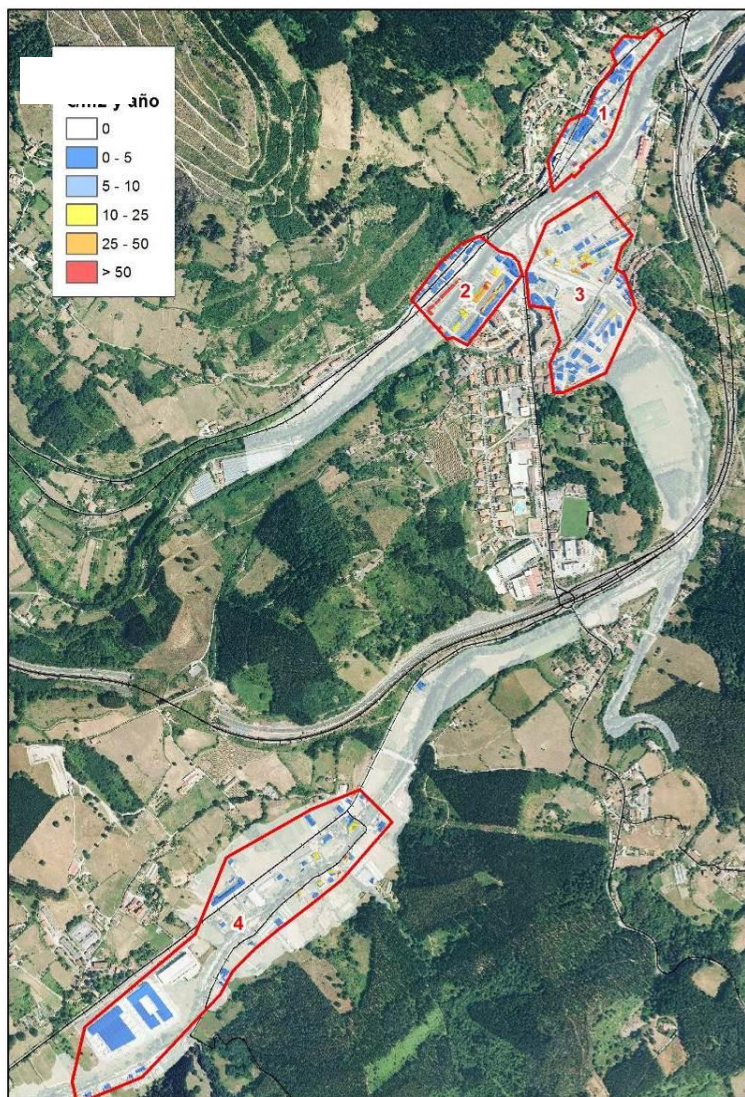


Figura 259.- Ámbitos de actuación y daños en el ARPSI de Gordexola-Sodupe

Para la sectorización del ARPSI en ámbitos, se han tenido en cuenta no solo la distribución espacial de los daños si no también el comportamiento hidráulico y aspectos constructivos, ambientales y urbanísticos.

Tras analizar el ARPSI, se definen los 4 ámbitos de estudio siguientes, que engloban la mayor parte del riesgo:

1. Barrio de Lorgi Ibarra: 10% daño total.
2. Sodupe estación de FEVE: 62% del daño total.

3. Allende Zelaia: 18% del daño total.
4. Zubiete: 10% del daño total.

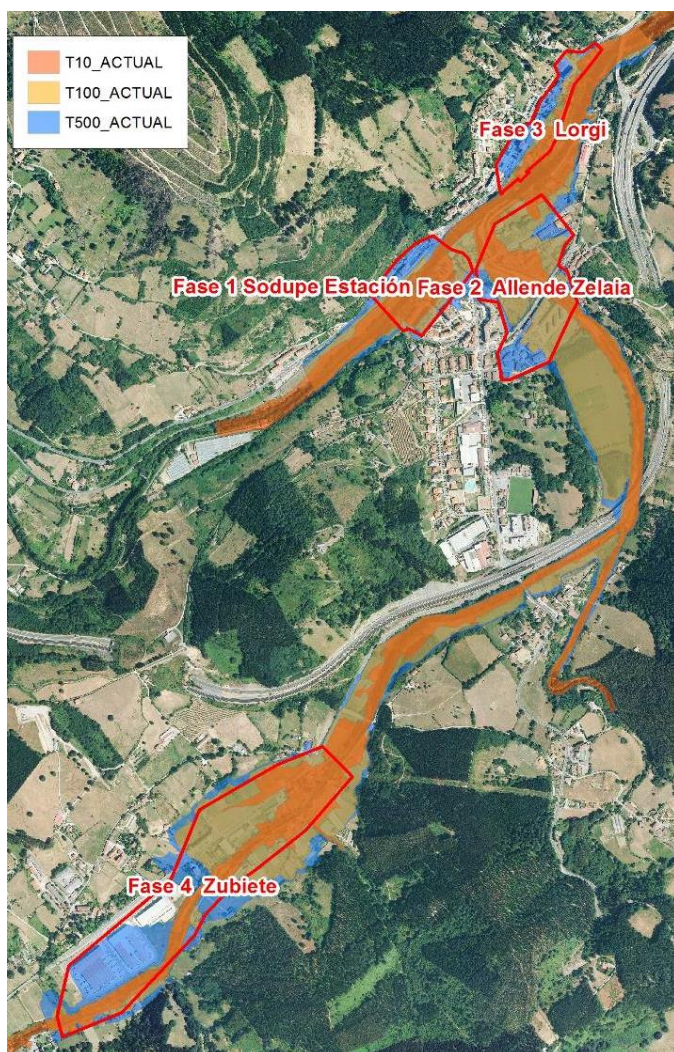


Figura 260.- Zonas inundables actuales y delimitación de fases en el ARPSI de Gordexola - Sodupe

La propuesta de actuaciones se realiza en diferentes fases, comenzando por aquellas que engloban mayor cantidad de daños sin dependencia de las actuaciones aguas abajo:

- Fase 1: Sodupe estación
- Fase 2: Allende Zelaia
- Fase 3: Barrio de Lorgi
- Fase 4: Zubiete

En el presente ciclo de planificación, las actuaciones propuestas se centran en la fase 1 en el entorno de la estación.

17.5 Principales valores naturalísticos y patrimoniales de los ámbitos de actuación.

Tanto el río Cadagua como el Herrerías forman parte del “Área de Interés Especial” (AIE) definida para el visón europeo (*Mustela lutreola*) por el Plan de Gestión de esta especie en el Territorio Histórico de Bizkaia (Decreto Foral 118/2006, de 19 de junio, por el que se aprueba el Plan de Gestión del visón europeo, *Mustela lutreola* (Linnaeus, 1761), en el THB, como especie en peligro de extinción y cuya protección exige medidas específicas). Si bien, en el tramo existen pocas zonas con vegetación bien conservada que conformen el hábitat necesario.

A lo largo del tramo del río Herrerías aguas arriba del cruce con la BI-636, existen algunos tramos donde perdura un bosque de ribera rico en fresnos y alisos, “Hábitat de Interés Comunitario” (HIC) prioritario, recogido en el Anexo I de la Directiva 92/43/CEE, de Hábitats (EU 91E0* Bosques aluviales de *Alnus glutinosa* y *Fraxinus excelsior*). En particular, por su

estado de conservación e interés por preservarlo, la margen izquierda aguas arriba del paso de la BI-3641 que da acceso a Ugarte Auzoa, y ambas márgenes en la zona comercial y junto a la zona industrial de Zaldú se encuentran dentro del Plan Territorial Sectorial (PTS) de Ordenación de Márgenes de Ríos y Arroyos de la CAPV como “Margen con Vegetación Bien Conservada”.



Figura 261.- Zonas con Vegetación Bien Conservada. Puente BI-3641 (Izquierda) y Zaldú (derecha)

En el núcleo urbano el río Herrerías ve limitado el espacio fluvial por el desarrollo urbano, el cual impide la conexión lateral con las llanuras y dificulta el desarrollo de un bosque de ribera consolidado que permita dar continuidad al corredor de enlace Regional Armañon-Ganekogorta



Figura 262.- Tramo urbano del río Herrerías

El río Cadagua presenta una calidad del bosque de ribera inadecuada, pero con potencial mejora. Existe, además, un elemento patrimonial, el azud de la Conchita, que forma parte del conjunto molino y ferrería del puente de Sodupe / Astobitza, y que supone un fuerte obstáculo al flujo.

17.5.1 Aspectos ambientales con potencial de mejora mediante actuaciones basadas en la naturaleza

- Mejorar el estado de las masas de aliseda (91E0*) presentes y fortalecer el hábitat del visón europeo (*Mustela lutreola*).
- Ampliar la longitud de los tramos incluidos en el PTS de Ríos como Zonas con Vegetación Bien Conservada (ZVBC).
- Mejorar la conectividad longitudinal y transversal del sistema fluvial, ampliando la longitud del tramo fluvial de Izalde, denominado como tramo conector, ampliando su longitud en el río Herrerías hasta el río Cadagua, siendo la confluencia Herrerías - Cadagua una zona con interés para la restauración ecológica, mediante la disminución de la barrera que produce el azud de la Conchita.
- Identificación y eliminación de especies invasoras.
- Recuperación de laminación natural

Se analiza a continuación, para las masas de agua río presentes en el ARPSI Sodupe, los efectos que tendrán la implantación de las futuras medidas estructurales sobre los objetivos ambientales de cada una de ellas.

Para llevar a cabo la evaluación se ha partido de los datos disponibles en el Plan Hidrológico del 3º ciclo de planificación. Para definir la situación final con la implementación de las medidas propuestas, se ha utilizado el criterio experto después de las visitas de campo.

	Código Masa de Agua	Estado o Potencial ecológico	Estado químico
Situación inicial sin medidas	ES073MAR002890	Moderado	Bueno
	ES073MAR002900	Bueno	Bueno
	ES073MAR002910	Bueno	Bueno
Situación final con medidas	ES073MAR002890	Moderado	Bueno
	ES073MAR002900	Bueno	Bueno
	ES073MAR002910	Bueno	Bueno

Tabla 39.- Estado ecológico actual y tras las medidas planteadas. ARPSI de Sodupe-Gordexola.

La recuperación de la laminación natural y las medidas que suponen la demolición de obstáculos presentes, permitirá parcialmente la recuperación de la dinámica original del río mejorando el funcionamiento fluvial y la conectividad longitudinal.

Las revegetaciones y acciones de erradicación de las especies invasoras supondrá una importante mejora de la vegetación de ribera del ecosistema fluvial mediante plantaciones de especies arbóreas y arbustivas del cortejo florístico de la aliseda cantábrica (Hábitat de Interés Comunitario 91E0*), siendo este hábitat muy importante para el visón europeo.

Por lo tanto, se concluye que, las masas de agua analizadas no sufrirán una afección importante debida a la ejecución de las medidas estructurales planteadas dado que no se prevé un deterioro significativo de su estado global; su ejecución producirá mejoras de las condiciones ecológicas de las masas de agua.

17.6 Eventuales medidas estructurales de defensa frente a inundaciones analizadas en el 2º ciclo del PGRI

Las actuaciones en la Fase 1 tienen como objetivo reducir los riesgos de inundabilidad en el río Cadagua aguas arriba la confluencia con su afluente el río Herrerías, en el término municipal de Sodupe. En esta zona se ven afectadas varias viviendas en la margen izquierda, y una urbanización en la margen derecha. Existe una estación de aforo previa confluencia dispuesta en el azud de La Conchita. El azud y los acarreos en su trasdós, bajo el puente de Sodupe, suponen una fuerte obstrucción al flujo.

Esta opción tiene en cuenta el Proyecto de Encauzamiento de Güeñes de julio de 2011 elaborado por el Ayuntamiento. Consiste en la demolición del azud de La Conchita, la sustitución del puente aguas arriba del mismo y una protección longitudinal en forma de muro.

La descripción detallada de las actuaciones es la siguiente:

- Demolición del azud de La Conchita, situado en el PK 12+035.
- Sustitución del puente de Gallarraga junto a la estación de FEVE, PK 12+068
- 75 metros de muro de protección junto al aparcamiento de la margen izquierda PK 12+350, altura variable entre 0,5 y 1 metro



Figura 263.- Actuaciones propuestas en la Fase 1. ARPSI de Gordexola - Sodupe

17.7 Diagnóstico territorial y del medio ambiente afectado

La Fase 1 Sodupe estación, se corresponde con el núcleo urbano de Sodupe, situado en las riberas del río Cadagua, aguas arriba de la confluencia con el río Herrerías.

En este tramo se propone la actuación sobre el azud de La Conchita, que forma parte de la zona de presunción arqueológica preindustrial (XVIII-XIX) del Molino y de la ferrería del puente de Sodupe / Astobitza.

La remoción de acarreo supondrá una afección directa al ecosistema fluvial al destruir microhábitats, originar cambios en el sustrato debido a las excavaciones en el propio lecho fluvial y modificar la velocidad de las aguas, no obstante, el rebaje del azud supondrá un menor acúmulo de acarreo en el futuro. Se propondrán acciones que favorezcan la recuperación del hábitat faunístico en la zona afectada por la dinámica natural de recuperación del perfil longitudinal tras la remoción de obstáculos. Se fomentará un lecho irregular con

formas naturales, refugios, pozas, etc. que dé heterogeneidad al sistema fluvial mejorando el hábitat para la vida piscícola.

Existe una estación de aforos previa confluencia dispuesta en el azud de La Conchita, a la altura del PK 12+035. Las actuaciones previstas alterarán la relación entre niveles y caudales circulantes, por lo que se modificará la curva de gasto de la estación de aforo.



Figura 264.- Puente de la estación, azud de La Conchita y estación de aforo

Se recogen una serie de consideraciones de índole ambiental a tener en cuenta en el desarrollo de los proyectos de las actuaciones propuestas tras conocer sus valores naturalísticos y aspectos de mejora:

- Los cauces analizados en el ARPSI de Gordexola - Sodupe, constituyen un “Area de Interés Especial” para el visón europeo (*Mustela lutreola*) por lo que se deberá dar cumplimiento a lo dispuesto en el Decreto Foral de la Diputación Foral 118/2006, de 19 de junio, por el que se aprueba el Plan de Gestión del visón europeo, *Mustela lutreola* (Linnaeus, 1761), en el Territorio Histórico de Bizkaia, como especie en peligro de extinción y cuya protección exige medidas específicas. Deberá realizarse un estudio de detalle de la presencia de visón europeo (*Mustela lutreola*) en la zona de actuación, y en función de los resultados de este estudio, se propondrán las medidas preventivas y correctoras a llevar a cabo previo a las obras. Los trabajos se ejecutarán siempre fuera del periodo de reproducción del visón, es decir antes del 15 de marzo y después del 31 de julio.
- Para preservar la calidad del agua para la vida piscícola, en fase de obras se adoptarán sistemas para evitar el aporte al cauce de aguas cargadas de sólidos en suspensión:
 - Ejecución de las obras en seco mediante la construcción de ataguías asegurando paso para la migración de la fauna.
 - Colocación de barreras filtrantes de sedimentos como fardos de paja, sacos terreros, barreras recubiertas de geotextil, semienterradas y ancladas al suelo.

- Se intentará afectar lo mínimo posible a la vegetación de ribera, afectando a aquellos ejemplares que sea estrictamente necesario. En el caso en que deban retirarse ejemplares propios del bosque de ribera, en especial los pertenecientes al hábitat de interés comunitario 91E0* *Alnus glutinosa* y *Fraxinus excelsior*, estos serán debidamente acopiados y utilizados posteriormente en las tareas de revegetación.

17.8 Análisis coste-beneficio de las actuaciones

En la definición de las eventuales medidas de defensa y en diagnóstico territorial y del medioambiente afectado se analizan la viabilidad hidráulica, territorial y ambiental de las actuaciones de forma favorable. A continuación, se evalúa la rentabilidad económica y el efecto ambiental.

Ámbito	T protección (años)	Inversión (M €)	Beneficio (M €/año)	Índice B/C	VAN (M €)	Valoración ambiental
Fase 1	50	1,70	0,42	6,3	11,25	++

Tabla 40.- Resumen análisis de rentabilidad económica y valoración del impacto ambiental: (-) negativo, (=) neutro, (+) positivo, (++) muy positivo

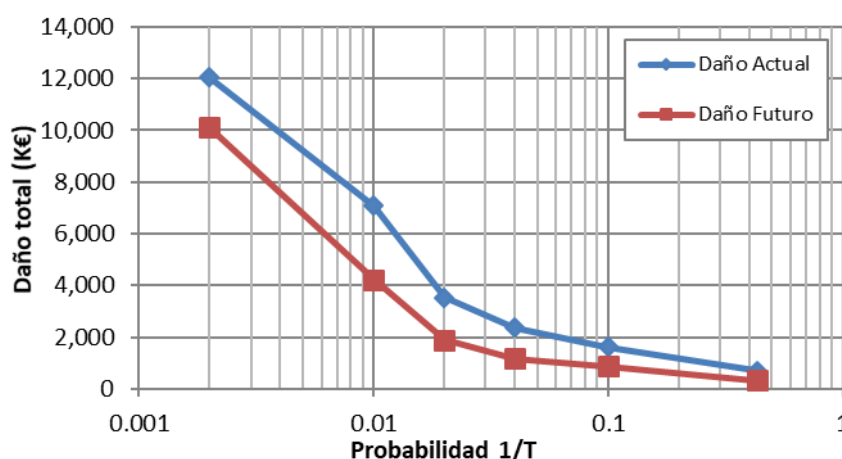


Figura 265.- Reducción de los daños económicos con la implantación de las actuaciones previstas en el ARPSI de Gordexola-Sodupe

Los anteriores análisis deberán ser considerados en el estudio de soluciones que se realicen en los proyectos y se refrenden en sus aprobaciones, tras su tramitación reglamentaria.

17.9 Integración de las medidas estructurales en el Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental

El Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental (revisión 2022-2027) integra en su Programa de Medidas, en el grupo 5 “Gestión del riesgo de inundación”, dentro de las medidas correspondientes a Inundabilidad (y más concretamente en el apartado de Medidas de Protección), la actuación denominada “Defensa frente a inundaciones en Sodupe: ámbito del núcleo urbano” para el presente horizonte de planificación.

18 Propuesta de medidas de protección en el ARPSI de Soraluze (ES017-GIP-DEB-06)

Estado: proyecto pendiente de redacción

Inversión estimada: 1,3 M€

18.1 Necesidad de intervención

El río Deba a su paso por Soraluze se encuentra fuertemente encauzado, bien por muros de ribera o bien por las propias fachadas de las edificaciones. La trama urbana se ha desarrollado en torno al eje del río en un valle angosto con fuertes pendientes. Durante las grandes crecidas los bajos de los edificios aledaños al cauce, así como una zona urbana de la margen derecha quedan inundados.

La principal causa de desbordamiento está relacionada con las obstrucciones por estructuras. Los dos azudes existentes se encuentran parcialmente colmatados y reducen el área efectiva de desagüe, mientras que las pilas de las dos pasarelas y sus tableros representan pérdidas de carga que sobreelevan la cota de lámina. Por último, el puente Santa Ana supone una clara obstrucción al flujo.

Los primeros desbordamientos se producen para periodos de retorno del orden de 10 años aguas arriba del segundo de los azudes.

El daño medio esperado en el ARPSI es de 1,65 M€/año y una población en riesgo de 209 hab/año.

Debido a que los cauces en el ARPSI de Soraluze se encuentran en un entorno consolidado con usos urbanos e industriales, la consecución de una disminución sustancial del riesgo por inundación hace necesaria la intervención en el cauce. Esto, unido a que el ámbito fluvial se encuentra fuertemente antropizado, constituye una oportunidad de implementación de actuaciones estructurales basadas en la naturaleza que permitan la disminución de la inundabilidad mejorando el funcionamiento del sistema fluvial y fomentando la consecución de los objetivos ambientales fijado en la Planificación Hidrológica.

18.2 Antecedentes

Dentro del ámbito del ARPSI existe un proyecto propuesto por el Ayuntamiento de Soraluze, titulado “Proyecto de Defensa Contra Inundaciones y Ordenación del Río Deba en Soraluze. Soraluzeko Deba Ibaiaren Ordenazioa eta Uholde Kontrako Proiektua”. Se actúa sobre el puente Gabolatzeko Zubia y sobre la pasarela aguas abajo del puente Olako para eliminar obstrucciones, manteniéndose intacto el puente de Santa Ana situado en el centro urbano. Para asumir la sobreelevación que genera esta estructura se levanta un muro en margen derecha evitando que el agua anegue la calle Santa Ana.

18.3 Periodos de retorno considerados

El análisis de rentabilidad de cada periodo de retorno se realiza mediante la estimación del coste de las medidas necesarias para la protección total de bienes y personas para el periodo analizado. Este valor se enfrenta al beneficio resultante del descenso de daños entre la situación actual y la futura, tras la aplicación de las medidas definidas.

La rentabilidad máxima se produce para el periodo de retorno de 50 años, con un ratio beneficio coste de 7,03 para una inversión de 5.617.059 €. Para el periodo de retorno de 100 años el ratio es de 3,22 con un coste de las medidas propuestas de 12.871.980 €.

Dada la elevada rentabilidad de proteger para T=50 años, la escasa reducción de la población afectada si el nivel de defensa se incrementa a 100 años y el mayor impacto ambiental asociado, se opta por escoger como periodo óptimo de diseño T=50.

18.4 Ámbito de actuación

Una vez establecido el objetivo de protección para toda el ARPSI es posible identificar actuaciones parciales que por su mayor efecto en la reducción del riesgo y/o mayor rentabilidad financiera debería adelantarse al resto, sobre todo si existe limitación presupuestaria.

Analizando la cobertura espacial de daños anuales esperados relativos a edificios y vehículos, obtenida durante la elaboración de los mapas de riesgo, es posible establecer las áreas que concentran la mayor parte del riesgo. Considerando estas y el comportamiento hidráulico del tramo analizado, y adaptándose a condicionantes conocidos de índole ambiental, urbanística y social, se han delimitado distintos ámbitos que constituirán las diferentes fases de actuación.

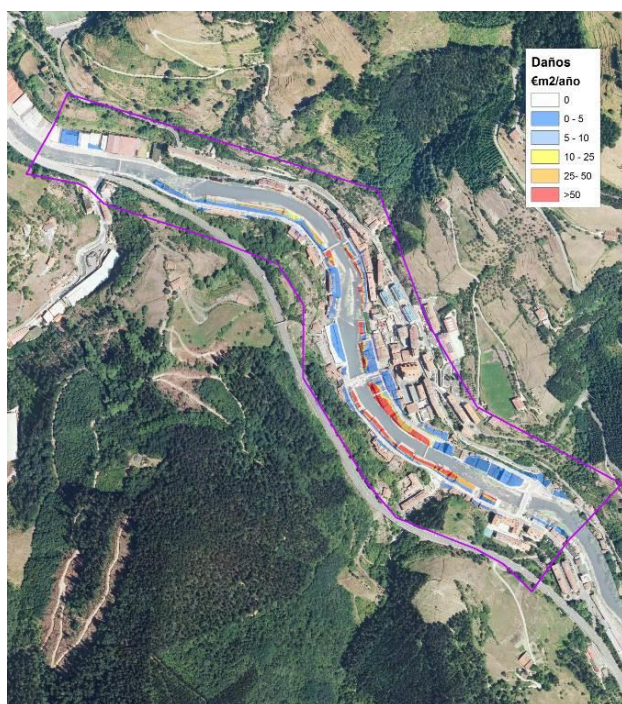


Figura 266.- Planta de daños anuales medios

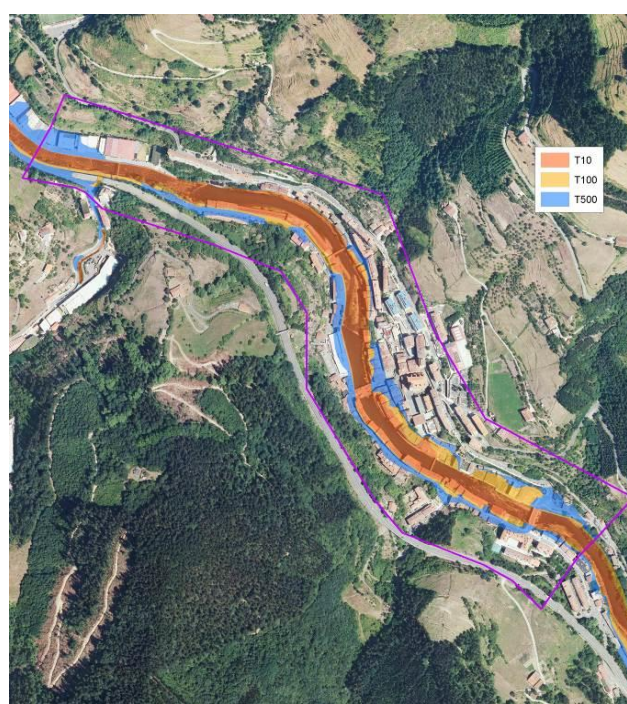


Figura 267.- Zonas inundables actuales y delimitación de fases en el ARPSI de Sorluze

A la vista de la cartografía de daños actuales, donde se observa la distribución de daños de forma uniforme en todo el ARPSI, se adopta una única fase de actuación que engloba todo el ámbito.

18.5 Principales valores naturalísticos y patrimoniales de los ámbitos de actuación.

Se trata de un tramo urbano en el que el río Deba se encuentra totalmente encauzado, la vegetación de ribera es prácticamente inexistente y el lecho se encuentra muy modificado. Aguas abajo del azud de la Central Hidroeléctrica de Malmero se han formado depósitos en el centro del cauce sobre los que se han desarrollado ejemplares arbóreos y arbustivos propios del bosque de ribera (*Alnus glutinosa*, *Fraxinus excelsior*, *Populus sp.*) y especies alóctonas (*Platanus x hybrida*) que crean un hábitat funcional para aves acuáticas, identificándose de forma puntual la presencia de avión zapador.



Figura 268.- Aspecto de la vegetación desarrollada en los acarreos centrales del cauce del río Deba

Dentro de los elementos patrimoniales existentes, se pueden producir afecciones al azud del Molino de Igareta.



Figura 269.- Edificios sobre el cauce (izquierda) y azud del Molino de Igareta (derecha)

18.5.1 Aspectos ambientales con potencial de mejora mediante actuaciones basadas en la naturaleza

- Mejorar el estado de las masas vegetación de ribera presentes en el ámbito de estudio tratando de dar continuidad al hábitat hacia aguas abajo.

- Ampliar la longitud de los tramos incluidos en el PTS de Ríos como Zonas con Vegetación Bien Conservada (ZVBC) situados aguas arriba del ARPSI, potenciando el desarrollo de una franja continua de vegetación propia del bosque de ribera identificando y eliminando las especies alóctonas e invasoras
- Mejorar la conectividad longitudinal del sistema fluvial mediante la eliminación o rebaje de los azudes presentes en el cauce, permeabilizando estos obstáculos y potenciando la consecución de un perfil de equilibrio más próximo al natural.
- Debido a la alta ocupación de las llanuras y la configuración natural del cauce, no se identifican áreas para la mejora de la laminación natural.

Se analiza a continuación, para las masas de agua río presentes en el ARPSI Soraluze, los efectos que tendrán la implantación de las futuras medidas estructurales sobre los objetivos ambientales de cada una de ellas.

Para llevar a cabo la evaluación se ha partido de los datos disponibles en el Plan Hidrológico del 3º ciclo de planificación. Para definir la situación final con la implementación de las medidas propuestas, se ha utilizado el criterio experto después de las visitas de campo.

	Código Masa de Agua	Estado o Potencial ecológico	Estado químico
Situación inicial sin medidas	ES111R042010	Bueno	Bueno
Situación final con medidas	ES111R042010	Bueno	Bueno

Tabla 41.- Estado ecológico actual y tras las medidas planteadas. ARPSI de Soraluze.

Las medidas que suponen la demolición de obstáculos presentes permitirá parcialmente la recuperación de la dinámica original del río mejorando el funcionamiento fluvial y la conectividad longitudinal.

Las revegetaciones y acciones de erradicación de las especies invasoras, supondrán una mejora de la vegetación de ribera del ecosistema fluvial mediante plantaciones de especies arbóreas y arbustivas del cortejo florístico de la aliseda cantábrica (Hábitat de Interés Comunitario 91E0*).

Por lo tanto, se concluye que, las masas de agua analizadas no sufrirán una afección importante debida a la ejecución de las medidas estructurales planteadas dado que no se prevé un deterioro de su estado global.

18.6 Eventuales medidas estructurales de defensa frente a inundaciones analizadas en el 2º ciclo del PGRI

Las actuaciones buscan reducir los daños para el periodo de retorno de 50 años, que se concentran principalmente en el centro urbano de Soraluze, en los alrededores del puente Santa Ana.

Para ello, se actúa sobre los elementos que obstaculizan el flujo consiguiendo un mejor funcionamiento hidráulico. Además, la acción sobre los azudes, de gran altura, promueve la recuperación de la conectividad longitudinal del sistema fluvial.

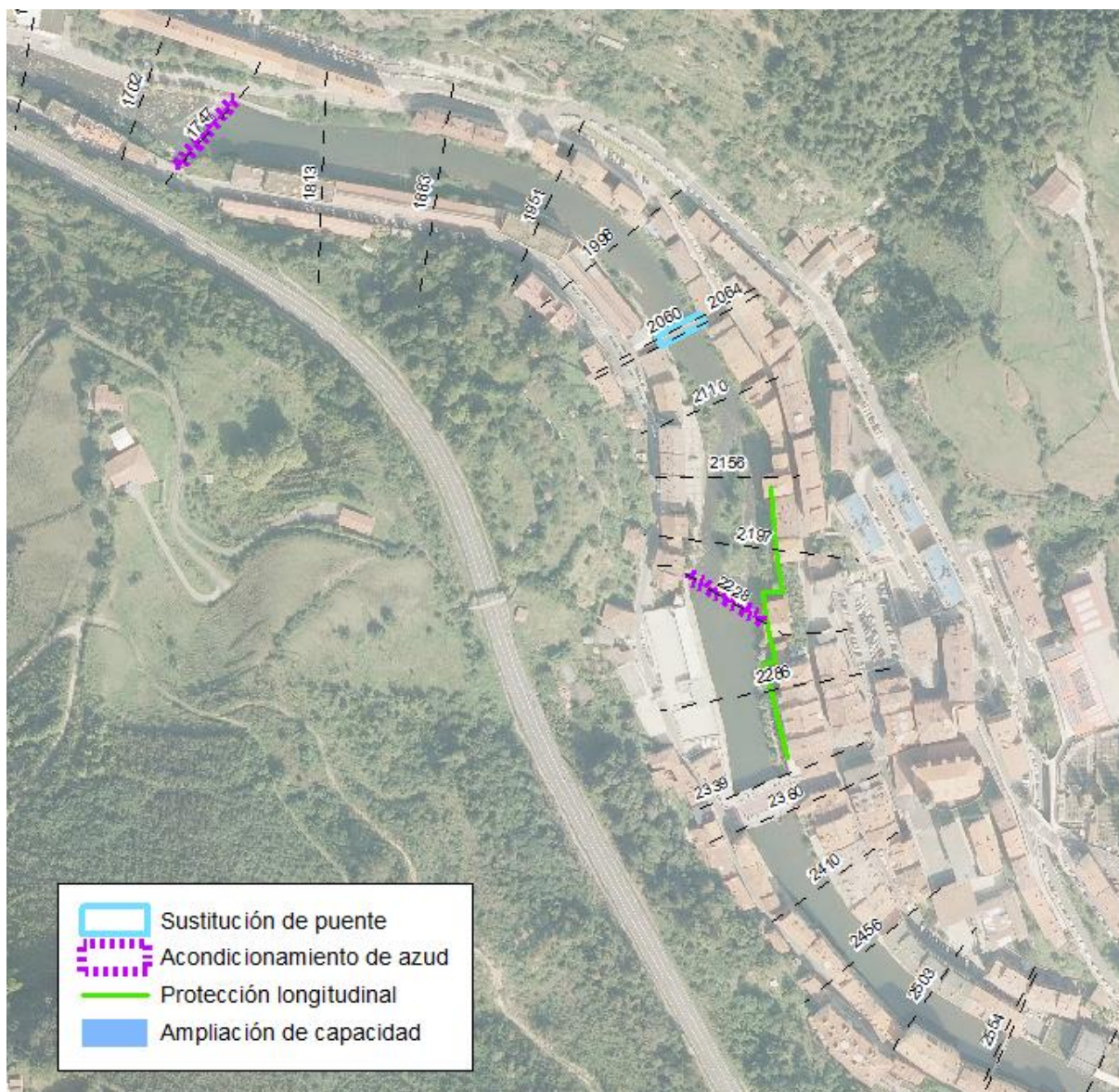


Figura 270.- Propuesta de actuación en Soraluze

La descripción de cada una de las medidas es la siguiente:

- Rebaje de 0,5 m del azud del PK 1+747 que actualmente tiene una altura de 2,5 m.
- Sustitución del puente Gabolatze PK 2+060 por otro con menor canto y un solo apoyo central.



Figura 271.- Pasarela a sustituir. PK 2+060.

- Rebaje del azud de Igareta. La remoción se realiza entre los PKs 2+228 y 2+502 con pendiente longitudinal del 0,1% y sección variable de 20 m en la margen izquierda del azud con taludes 2H:1V y 15 m bajo del puente de la calle Zubi Nagusia con talud 1H:1V, que se mantiene hacia aguas arriba. La retirada de acarreos se realiza en margen izquierda, donde la existencia de muros que limitan el cauce no han permitido el desarrollo de vegetación, manteniendo inalterada la margen derecha con mayor valor ecológico.



Figura 272.- Azud de Igareta a rebajar la cota PK 2+228, ámbito de retirada de acarreos bajo Zubi Nagusia.

Estas actuaciones producen una fuerte reducción, por encima del metro, de la lámina de agua para el periodo objetivo de 50 años. Si bien, el particular urbanismo de Soraluze, íntimamente ligado al cauce del río Deba, hace que algunas edificaciones deban adecuar los paramentos para su funcionamiento como defensa longitudinal. En los casos en los que existan ventanas a cotas susceptibles de afectarse por la inundación, como en la imagen inferior, se promoverán medidas de autoprotección (defensas móviles) y aseguramiento frente a inundación en combinación con los Sistemas de Alerta Temprana y la coordinación con Atención de Emergencias.



Figura 273.- Núcleo urbano de Soraluze, edificaciones que flanquean el cauce.

18.7 Diagnóstico territorial y del medio ambiente afectado

El tramo analizado del río Deba se encuentra totalmente encauzado, la existencia de defensas que limitan el cauce, dificultan el asentamiento de vegetación riparia y homogenizan los cauces reduciendo la calidad de su hábitat. La vegetación de ribera es prácticamente inexistente y el lecho se encuentra muy modificado. Aguas abajo del azud de Igarete (de la Central Hidroeléctrica de Malmero) se han formado depósitos en el centro del cauce que presentan una mancha de vegetación de rivera.



Figura 274.- Tramo aguas abajo del azud de Igareta, isla central e incipiente vegetación



Figura 275.- Tramo encauzado entre el puente Errekalde (pasarela peatonal) y el puente Santa Ana

No se ha localizado en el ámbito ningún elemento naturalístico (excepción hecha del propio cauce) sobre el que se puedan producir afecciones ambientales significativas con la ejecución de las medidas propuestas.

Se actúa sobre el azud de Igareta, patrimonio arqueológico, si bien la actuación rebaja el azud existente, manteniendo la estructura.

La retirada de los acarrees aguas arriba del azud de Igareta supondrá una afección directa al ecosistema fluvial al destruir microhábitats, pero dados los escasos valores ambientales presentes en el ámbito, se considera que las afecciones causadas por las actuaciones propuestas no serán importantes. Además, el rebaje de los azudes podría considerarse una actuación favorable si va acompañada de la permeabilización de los mismos, ya que permitiría el libre movimiento de la fauna piscícola.

Para minimizar los impactos, se pondrán en práctica una serie de medidas correctoras de aplicación en la fase de obras tales como realizar una correcta gestión de residuos, mantenimiento de maquinaria y limitación de horarios de trabajo para el control del ruido, evitar vertidos de aceites y lubricantes de la maquinaria, instalaciones de limpieza de ruedas de camiones, medidas de protección de la vegetación que no sea directamente afectada por las obras, etc., que constituyen medidas generales de aplicación a cualquier obra y que no se incluyen en este apartado. En cualquier caso en el estudio de impacto ambiental o el documento ambiental que acompañe al proyecto de ejecución se desarrollarán en detalle estas medidas.

A continuación, se realizan una serie de consideraciones en relación con las previsibles afecciones que pudieran ocasionar las medidas propuestas, sin perjuicio de la evaluación ambiental de los proyectos que reglamentariamente proceda:

- Los rebajes de los azudes deberán complementarse con la permeabilización de los mismos con el objeto de mejorar la conectividad longitudinal del río.
- La zona ha soportado, y soporta aún, una intensa actividad industrial, por lo que deberán caracterizarse los sedimentos del lecho del cauce, ante la posibilidad de que no constituyan residuos inertes. El destino de estos sedimentos se determinará en función de su caracterización, según los criterios de admisión establecidos en el punto 2 de la Decisión 2003/33/CE.
- Las actuaciones propuestas (sustitución y demolición de azudes y puentes) supondrán aporte de sólidos en suspensión a las aguas, por ello se adoptarán sistemas para evitar esta afección durante las obras, tales como la ejecución de las obras en seco mediante la construcción de ataguías, colocación de barreras filtrantes de sedimentos (sacos terreros, balas de paja, barreras de geotextil...)
- Se adoptarán las medidas necesarias para garantizar la integración paisajística de la zona afectada por las propuestas de actuación.
- Al regularizarse el cauce se propondrán acciones que favorezcan la recuperación del hábitat faunístico, tales como el diseño de un lecho irregular, refugios, pozas, etc...
- En la medida de lo posible se trabajará desde fuera del cauce y en el caso que haya que entrar al cauce, se programaran los trabajos de forma que duren el menor tiempo posible, y siempre el trasiego de maquinaria en el cauce se producirá sobre ataguías ejecutadas para tal efecto, nunca por el lecho del cauce.

18.8 Análisis coste-beneficio de las actuaciones

En la definición de las eventuales medidas de defensa y en diagnóstico territorial y del medioambiente afectado se analizan la viabilidad hidráulica, territorial y ambiental de las actuaciones de forma favorable. A continuación, se evalúa la rentabilidad económica y el efecto ambiental.

Ámbito	T protección (años)	Inversión (M€)	Beneficio (M€/año)	Índice B/C	VAN (M€)	Valoración ambiental
Fase 1	50	1,31	1,55	30,13	47,36	+

Tabla 42.- Resumen análisis de rentabilidad económica y valoración del impacto ambiental: (-) negativo, (=) neutro, (+) positivo, (++) muy positivo

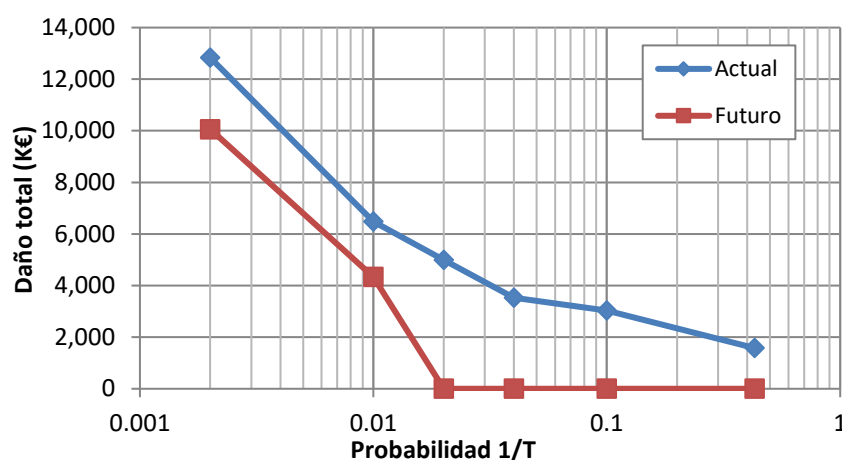


Figura 276.- Reducción de los daños económicos con la implantación de las actuaciones previstas en el ARPSI de Soraluze

Los anteriores análisis deberán ser considerados en el estudio de soluciones que se realicen en los proyectos y se refrenden en sus aprobaciones, tras su tramitación reglamentaria.

18.9 Integración de las medidas estructurales en el Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental

El Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental (revisión 2022-2027) integra en su Programa de Medidas, en el grupo 5 “Gestión del riesgo de inundación”, dentro de las medidas correspondientes a Inundabilidad (y más concretamente en el apartado de Medidas de Protección), la actuación denominada “Defensa Frente a inundaciones en Soraluze: ámbito del núcleo urbano” para el presente horizonte de planificación.

19 Propuesta de medidas de protección en el ARPSI de Beasain-Ordizia (ES017-GIP-14-01)

Estado: proyecto en redacción (CAF) y pendiente de redacción (Arama)

Inversión estimada: 4,2 M€

19.1 Necesidad de intervención

En el ARPSI de Beasain - Ordizia y con carácter general, la causa de desbordamiento está relacionada con la superación de la capacidad de la sección del cauce por el caudal de avenida, existiendo además sobreelevaciones debidas a estructuras presentes en el cauce. El daño medio esperado en el ARPSI es de 1,80 M€/año, con una población en riesgo de 91 hab/año.

Los primeros desbordamientos en los ríos Oria y Zaldibia se producen en ámbitos industriales y rurales respectivamente para periodos de retorno muy inferiores a 10 años. En los ríos Agauntza y Mariaras, los primeros desbordamientos no suceden hasta superado el periodo de retorno de 25 años. En el núcleo urbano se producen desbordamientos antes de alcanzar 10 años de periodo de retorno, en la zona de las instalaciones de CAF y la calzada junto al río al comienzo de la avenida Ezkiaga, en el cruce de las calles Jose Miguel Iturriotz y Juan XXIII.

A partir de 50 años de periodo de retorno se ve sobrepasado el FFCC afectando el Polígono industrial 10, periodo para el cual comienzan las afecciones a edificaciones aguas arriba de la confluencia con el río Agauntza y en la zona de Ordizia comprendida entre la N-1 y el FFCC.

Las principales sobreelevaciones se producen en el río Oria en la Avda. Ezkiaga debido al estrechamiento de las secciones en la zona encauzada paralela a la calzada y al efecto acumulado de obstrucción de dos pasarelas peatonales consecutivas para el acceso a CAF y en el puente de la Avd. Gudarien, aguas abajo de los pasos de la A-1 y el FFCC.

La llanura de inundación es ocupada de forma generalizada para un periodo de retorno de 500 años. Las inundaciones dan lugar a calados superiores al metro en gran parte del núcleo urbano dado al efecto de acumulación debido a la presencia de terraplenes de viales y FFCC que dificultan el flujo, manteniendo velocidades inferiores a 1 m/s fuera del cauce.

Debido a que los cauces en el ARPSI de Beasain-Ordizia se encuentran en un entorno consolidado con usos urbanos e industriales, la consecución de una disminución sustancial del riesgo por inundación hace necesaria la intervención en el cauce. Esto, unido a que el ámbito fluvial se encuentra fuertemente antropizado, constituye una oportunidad de implementación de actuaciones estructurales basadas en la naturaleza que permitan la disminución de la inundabilidad mejorando el funcionamiento del sistema fluvial y fomentando la consecución de los objetivos ambientales fijado en la Planificación Hidrológica.

19.2 Antecedentes

Para la redacción del PGRI se ha tenido en cuenta el trabajo “Estudio de los ríos Oria y Agauntza en la zona de CAF en Ordizia – Beasain – Lazkao (Gipuzkoa)”. Y el estudio mejora ambiental de la ribera del río Zaldibia en el TM de Arama y Ordizia.

Las medidas estructurales de defensa que eventualmente se incorporan al Programa de Medidas para este ARPSI (ver apartado 19.7) están siendo objeto de definición detallada mediante la redacción del correspondiente proyecto constructivo.

19.3 Periodos de retorno considerados

El análisis de rentabilidad de cada periodo de retorno se realiza mediante la estimación del coste de las medidas necesarias para la protección total de bienes y personas para el periodo analizado. Este valor se enfrenta al beneficio resultante del descenso de daños entre la situación actual y la futura, tras la aplicación de las medidas definidas.

La rentabilidad máxima se produce para el periodo de retorno de 50 años, con un ratio beneficio coste de 7,19 para una inversión de 4.803.724 €. Para el periodo de retorno de 100 años el ratio es de 2,27 con un coste de las medidas propuestas de 16.080.463 €.

La diferencia de la rentabilidad de T50, mucho más favorable que la de T100, hace que se adopte T=50 años como periodo de protección óptimo en zonas industriales como el entorno de CAF, aumentando el periodo a 100 años en zonas urbanas para conseguir una mayor reducción de la población afectada.

19.4 Ámbito de actuación

Una vez establecido el objetivo de protección para toda el ARPSI es posible identificar actuaciones parciales que por su mayor efecto en la reducción del riesgo y/o mayor rentabilidad financiera debería adelantarse al resto, sobre todo si existe limitación presupuestaria.

Analizando la cobertura espacial de daños anuales esperados relativos a edificios y vehículos, obtenida durante la elaboración de los mapas de riesgo, es posible establecer las áreas que concentran la mayor parte del riesgo. Considerando estas y el comportamiento hidráulico del tramo analizado, y adaptándose a condicionantes conocidos de índole ambiental, urbanística y social, se han delimitado distintos ámbitos que constituirán las diferentes fases de actuación.

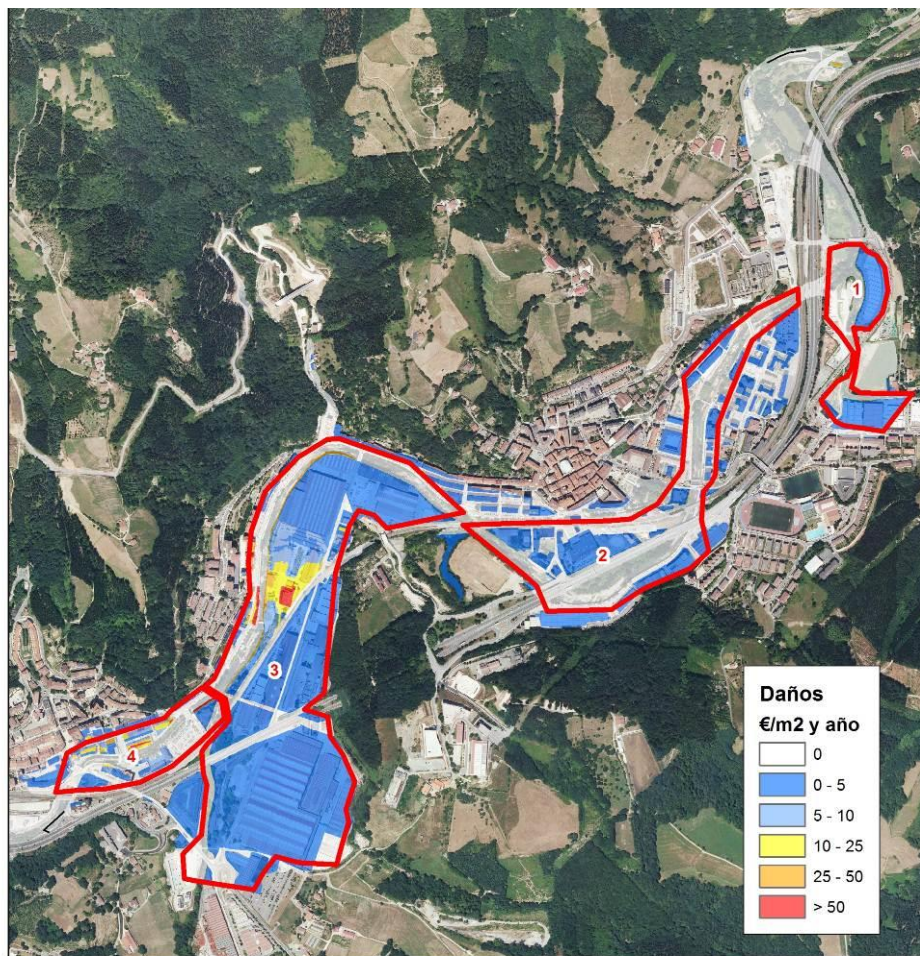


Figura 277.- Planta de daños anuales medios

Para la sectorización del ARPSI en ámbitos, se han tenido en cuenta no solo la distribución espacial de los daños si no también el comportamiento hidráulico, aspectos constructivos, ambientales y urbanísticos.

Tras analizar el ARPSI, se definen los 4 ámbitos de estudio siguientes, que engloban la mayor parte del riesgo:

1. Zonas industriales de Arama y Zaldibia: 2% del daño total
2. Casco urbano de Ordizia: 3% del daño total
3. Entorno de las instalaciones de CAF: 70% del daño total
4. Zona urbana aguas arriba de la confluencia con el Agauntza: 13% del daño total

Esta distribución del riesgo lleva a la siguiente fasificación:

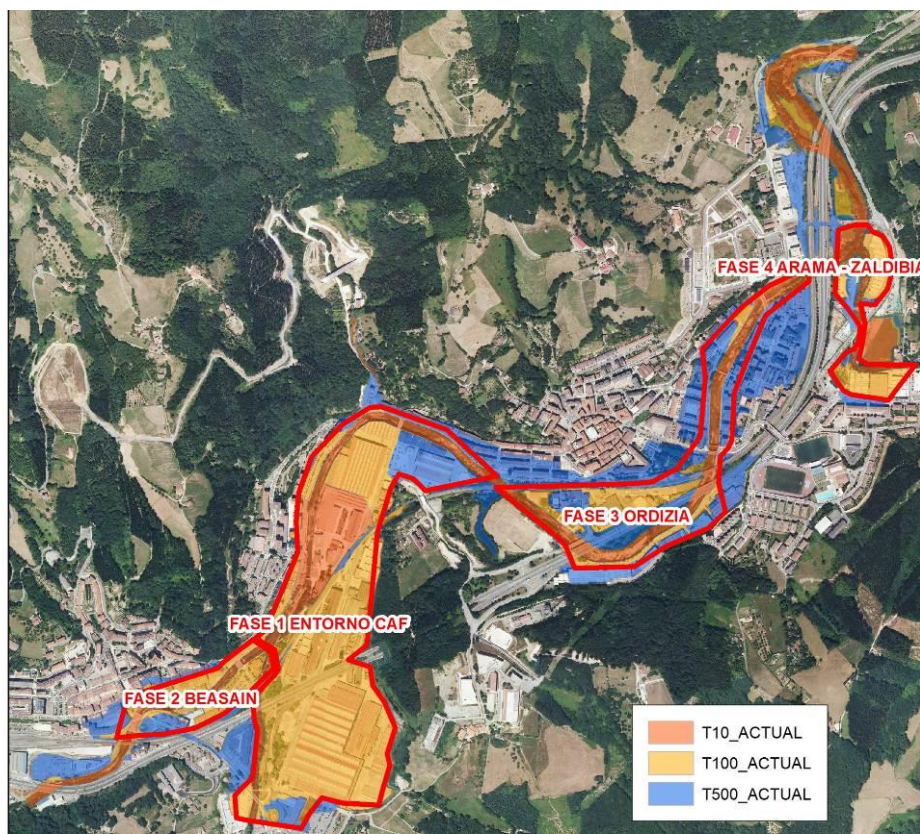


Figura 278.- Zonas inundables actuales y delimitación de fases en el ARPSI de Beasain-Ordizia

19.5 Principales valores naturalísticos y patrimoniales de los ámbitos de actuación.

Entorno de CAF

En el ámbito de la Fase 1, en el entorno de CAF, el principal valor naturalístico es el LIC y tramo de interés conector del Alto Oria al que pertenece el río Agauntza.



Figura 279.- Tramo del río Oria encauzado, con ejemplares de aliso en la margen izquierda

El río Oria en este tramo se encuentra encauzado mediante muros de mampostería y/o hormigón entre las instalaciones de CAF y la calle Jose Miguel Iturriotz.

No se localizan elementos naturalísticos en el río Oria, aunque hay que destacar que en la margen izquierda del río se han desarrollado numerosos ejemplares de aliso (*Alnus glutinosa*) que alcanzan un buen estado de desarrollo.

Arama

El río Zaldibia es, dentro del ARPSI, el cauce con un mayor grado de conservación, sobre el que recaen múltiples figuras de protección:

- Red Natura 2000: El tramo del río Zaldibia coincidente con la Fase 4 forma parte de la ZEC Oria Garaia/Alto Oria.
- La “Red de Corredores Ecológicos de la CAPV” clasifica el río Zaldibia, como Tramos fluviales de Especial Interés Conector.
- El tramo se encuentra también calificado como Hábitat de Interés Comunitario: Bosques aluviales de *Alnus glutinosa* y *Fraxinus excelsior* (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae) EU 91E0*, recogido en el Anexo I de la Directiva 92/43/CEE, de Hábitats.

No obstante, este tramo presenta una de las mayores alteraciones morfológicas debido a la eliminación del meandro existente previa a su confluencia con el río Oria, debido al desarrollo de la A-1.



Figura 280.- Comparación entre 1945 y 2018. Zona de Arama.

19.5.1 Aspectos ambientales con potencial de mejora mediante actuaciones basadas en la naturaleza

- Mejorar el estado de las masas vegetación de ribera presentes en el ámbito de estudio tratando de dar continuidad al hábitat hacia aguas abajo.
- Mejorar la conectividad longitudinal del sistema fluvial mediante la eliminación o rebaje de los azudes presentes en el cauce, permeabilizando estos obstáculos y potenciando la consecución de un perfil de equilibrio más próximo al natural.
- Ampliar la longitud del tramo del río Zaldibia incluido en el PTS de Ríos como Zonas con Vegetación Bien Conservada (ZVBC).
- Potenciar la capacidad conectora del tramo del río calificado como Tramo fluvial de especial interés conector Regional Oria Garaia / Alto Oria.

- Mejorar la conectividad longitudinal y transversal del sistema fluvial mediante la eliminación y/o permeabilización de obstáculos y barreras laterales.
- Recuperación de laminación natural, en particular en el río Zaldibia.
- Identificación y eliminación de especies invasoras.



Platanus hispánica (Plátano de sombra)



Arundo donax (caña común)



Ficus carica (Higuera)

Figura 281.- Especies invasoras identificadas en el ARPSI de Beasain

Se analiza a continuación, para las masas de agua río presentes en el ARPSI Beasain Ordizia, los efectos que tendrán la implantación de las futuras medidas estructurales sobre los objetivos ambientales de cada una de ellas.

Para llevar a cabo la evaluación se ha partido de los datos disponibles en el Plan Hidrológico del 3º ciclo de planificación. Para definir la situación final con la implementación de las medidas propuestas, se ha utilizado el criterio experto después de las visitas de campo.

	Código Masa de Agua	Estado o Potencial ecológico	Estado químico
Situación inicial sin medidas	ES020MAR002570	Bueno	Bueno
	ES020MAR002642	Moderado	Bueno
Situación inicial sin medidas	ES020MAR002570	Bueno	Bueno
	ES020MAR002642	Moderado	Bueno

Tabla 43.- Estado ecológico actual y tras las medidas planteadas. ARPSI de Beasain-Ordizia.

Las medidas que suponen la demolición de obstáculos presentes permitirá parcialmente la recuperación de la dinámica original del río mejorando el funcionamiento fluvial y la conectividad longitudinal.

Las revegetaciones y acciones de restauración, supondrán una mejora de la vegetación de ribera del ecosistema fluvial mediante plantaciones de especies arbóreas y arbustivas del cortejo florístico de la aliseda cantábrica (Hábitat de Interés Comunitario 91E0*).

Por lo tanto, se concluye que, las masas de agua analizadas no sufrirán una afección importante debida a la ejecución de las medidas estructurales planteadas dado que no se prevé un deterioro de su estado global.

19.6 Eventuales medidas estructurales de defensa frente a inundaciones analizadas en el 2º ciclo del PGRI

19.6.1 Fase 1: Entorno de CAF

En esta fase se analizan las actuaciones de defensa ante las crecidas del Oria a su paso por Beasain dentro del convenio firmado el 6 de febrero de 2020 entre el Ayuntamiento de Beasain, CAF y URA para acometer dichas obras, que incluyen acciones como el derribo de las edificaciones de la empresa situadas en la margen izquierda del Oria a la altura de la calle J.M. Iturrioz, el derribo de la pasarela y puente de acceso a CAF, la construcción de un nuevo paso para peatones y vehículos ligeros, el ensanchamiento y el encauzamiento del cauce en el entorno y la urbanización del espacio resultante.

<http://www.uragentzia.euskadi.eus/noticia/2020/el-ayuntamiento-de-beasain-caf-y-ura-firman-un-convenio-para-acometer-obras-de-defensa-ante-las-crecidas-del-oria/u81-000376/es/>



Figura 282.- Edificios y pasarela peatonal a demoler.



Figura 283.- Paso peatonal y de vehículos a reponer

En concreto las actuaciones propuestas son las siguientes:

- Demoler los edificios de la margen izquierda entre los PKs 54+983 y 55+083
- Demolición de la pasarela peatonal del PK 55+044
- Sustitución de la pasarela de CAF en el PK 55+081 adaptándola al nuevo ancho.
- Adicionalmente, se deberá comprobar que el muro existente en la margen derecha aguas arriba de dicha estructura no será superado en caso de avenida de 50 años, objetivo de defensa en la zona industrial.

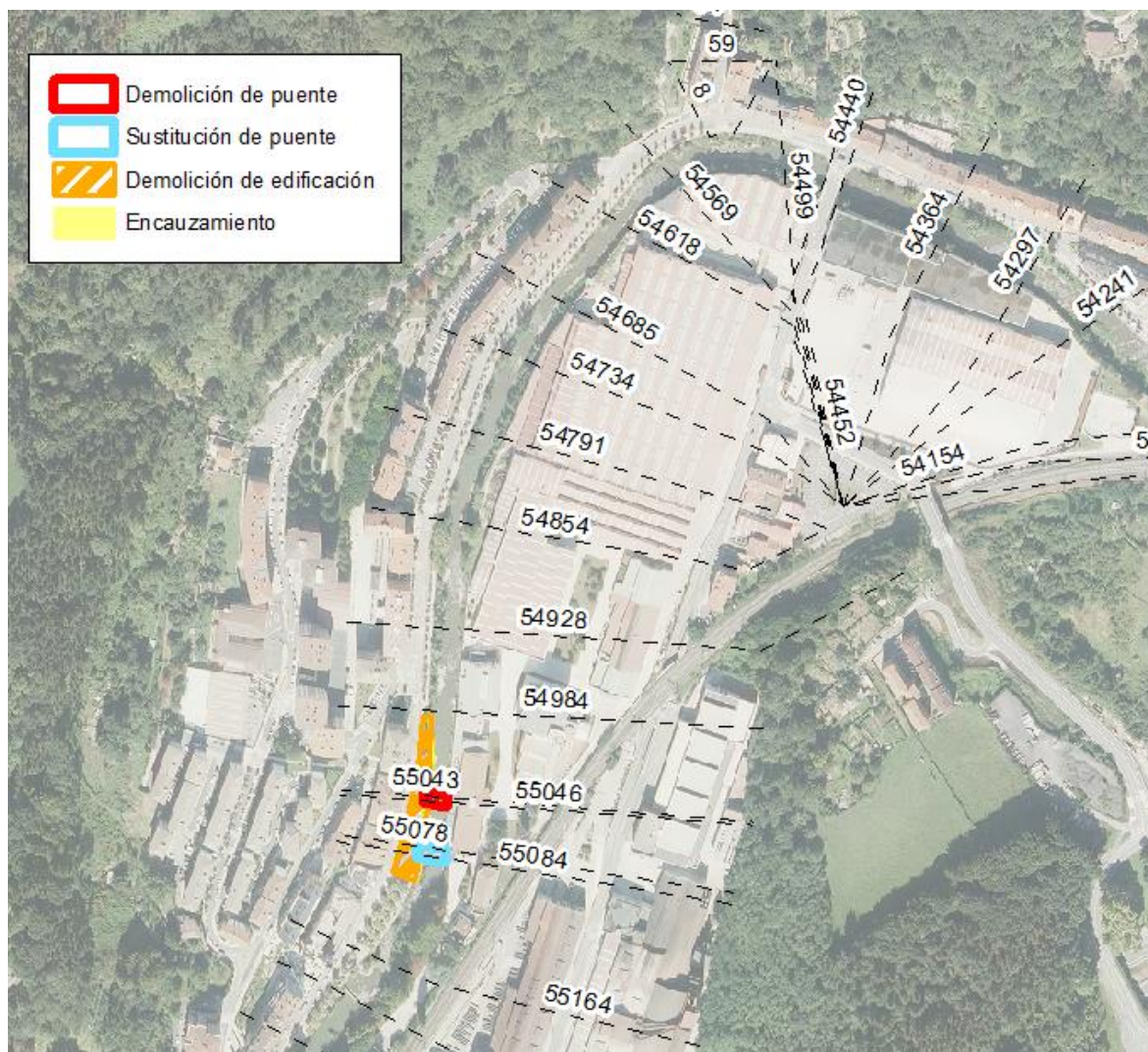


Figura 284.- Actuaciones propuestas en la Fase 1. ARPSI de Beasain - Ordizia

19.6.2 Fase 4: Arama

El ámbito de la fase 4 se ha visto ampliado en la revisión de la Evaluación Preliminar del Riesgo de Inundación realizada en 2019, ampliando la delimitación del ARPSI aguas arriba incluyendo el complejo industrial de Orkli.



Figura 285.- Trazado del cauce Zaldibia, 1945 – 2018.

El río Zaldibia presenta en la margen derecha entre las zonas industriales de Isuses y Zaldibia un espacio con uso agrícola que representa una de las escasas zonas que no ha sido interferida por vías de comunicación u ocupada por desarrollos urbanos e industriales, presiones antrópicas que llevaron a la eliminación de un antiguo meandro en la margen izquierda y la modificación del trazado del cauce.

Conocido el valor de esta zona, se plantea como actuación la eliminación del muro existente aguas abajo del puente que conecta la zona industrial de Zaldibia y el barrio de Arama y el retranqueo de la mota existente mediante la disposición de una berma en margen derecha

que permita ampliar el espacio fluvial, la capacidad del cauce y potenciar un área de laminación.

Las actuaciones buscan reducir los daños para el periodo de retorno de 100 años en el entorno de Arama.



Figura 286.- Medidas propuestas el ámbito de polígonos industriales de Arama y Zaldibia

En el caso de los **polígonos industriales de Arama y Zaldibia** se contempla sustituir un paso sobre el cauce del Zaldibia (fotografía nº6) y ampliar la sección del mismo mediante berma en margen derecha. Finalmente se reforzará y ampliará la mota existente (fotografía nº7) y se ejecutará un muro de borde (fotografía nº8).





En concreto las medidas propuestas son las siguientes:

- Para la defensa de la zona se propone la modificación del paso sobre el río en el PK 0+565 por uno de tablero horizontal.
- Entre los PKs 0+268 y 0+526 se forma una berma en la margen derecha de ancho variable entre 15 y 25 m a 2,5 m sobre el nivel del lecho con taludes hasta el terreno natural 2H:1V
- Aguas abajo del acondicionamiento se plantea la construcción de una pequeña mota de 0,5 m de altura media y 90 m de longitud hasta el paso de la GI-2133.
- Muro lateral junto a la acera existente con altura inferior a 0,5 m, entre PK 208.83 y PK 52+294.91

19.7 Diagnóstico territorial y del medio ambiente afectado

En fase de obras, se tendrán que extremar las precauciones y adoptar las medidas correctoras pertinentes para evitar el aporte de sólidos en suspensión al río.

Las actuaciones propuestas en esta Fase, y al encontrarnos en Red Natura 2000 deberán atender, en todos los casos, a lo dispuesto en el Plan de Gestión de la ZEC Oria Garaia/Alto Oria.

Existen emplazamientos incluidos en el Decreto 165/2008, de 30 de septiembre, de inventario de suelos que soportan o han soportado actividades o instalaciones potencialmente contaminantes del suelo. Ante cualquier movimiento de tierras que se pretendan en estas parcelas deberá darse cumplimiento al condicionado de la Ley 1/2005, de 4 de febrero, para la prevención y corrección de la contaminación del suelo.

19.8 Análisis coste-beneficio de las actuaciones

En la definición de las eventuales medidas de defensa y en diagnóstico territorial y del medioambiente afectado se analizan la viabilidad hidráulica, territorial y ambiental de las actuaciones de forma favorable. A continuación, se evalúa la rentabilidad económica y el efecto ambiental.

Ámbito	T protección (años)	Inversión (M€)	Beneficio (M€/año)	Índice B/C	VAN (M€)	Valoración ambiental
Fase 1. CAF	50	3,54	0,95	6,82	0,25	=
Fase 4. Arama	100	0,63	0,03	1,11	0,09	+

Tabla 44.- Resumen análisis de rentabilidad económica y valoración del impacto ambiental: (-) negativo, (=) neutro, (+) positivo, (++) muy positivo

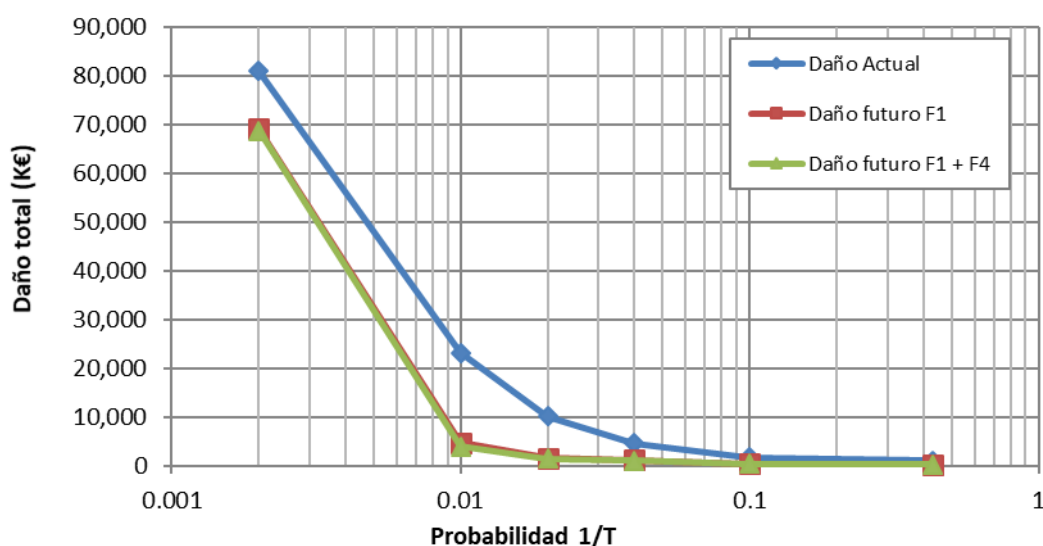


Figura 287.- Reducción de los daños económicos con la implantación de las actuaciones previstas en el ARPSI de Beasain-Ordizia

Pese a que el efecto respecto al daño global del ARPSI en la fase 4 de Arama es pequeño, en el ámbito de la fase 4 consigue una reducción del 75 %.

Los anteriores análisis deberán ser considerados en el estudio de soluciones que se realicen en los proyectos y se refrenden en sus aprobaciones, tras su tramitación reglamentaria.

19.9 Integración de las medidas estructurales en el Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental

El Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental (revisión 2022-2027) integra en su Programa de Medidas, en el grupo 5 “Gestión del riesgo de inundación”, dentro de las medidas correspondientes a Inundabilidad (y más concretamente en el apartado de Medidas de Protección), la actuación denominada “*Defensa frente a inundaciones en Beasain-Ordizia: ámbito de Arama*” para el presente horizonte de planificación.

20 Propuesta de medidas de protección en el ARPSI de Igorre (ES017-BIZ-2-1)

Estado: Proyecto redactado en revisión

Inversión estimada: 1,8 M€

20.1 Necesidad de intervención

En la fase de diagnóstico de la situación actual, el ARPSI de Igorre fue clasificada en el Grupo II, que corresponde a aquellas ARPSIs con riesgo alto o con daños potencialmente catastróficos en caso de eventos de media probabilidad de ocurrencia. El daño medio esperado en el ARPSI es de 1,6 M€/año, con una población en riesgo de 158 hab/año.

En el ARPSI de Igorre y con carácter general, la causa de desbordamiento está relacionada con la falta de capacidad de algunos tramos del río para desaguar la avenida y la obstrucción generada por estructuras y estrechamientos.

Los primeros desbordamientos se producen en ámbito rural por periodos de retorno muy inferiores a 10 años de periodo de retorno. En el núcleo urbano de Igorre los primeros desbordamientos ocurren en el río Indusi para un periodo de 10 años de retorno aguas arriba del puente de la c/ San Juan, uno de los principales obstáculos al flujo junto con el puente del polígono de Igorre próximo al acceso de la N-240. En el núcleo de Dima, de igual modo comienzan las afecciones para el periodo de 10 años donde el río Oba afecta a infraestructuras especialmente vulnerables como el colegio adyacente ya para dicho periodo de retorno.

20.2 Antecedentes

Dentro del ámbito del ARPSI de Igorre existe un proyecto de “Plan de Encauzamiento de los ríos Arratia e Indusi en el T.M. de Igorre (Bizkaia)”, desarrollado desde el Departamento de Medioambiente y Ordenación del Territorio. En él se desarrollan las medidas necesarias para minimizar los efectos de la avenida de 500 años.

El Ayuntamiento de Dima redactó en 2011 proyectos para la ampliación de la capacidad de los ríos Oba e Indusi incluyendo la sustitución del actual puente de la BI-2543 y la demolición del azud en el río Indusi, actuación ya acometida.

Los proyectos promovidos por el Ayuntamiento son:

- Proyecto de encauzamiento de los ríos Oba e Indusi a su paso por Dima (Bizkaia) de 2011.
- Proyecto de demolición y construcción del nuevo puente sobre el río Indusi, carretera BI-2543 en Dima (Bizkaia) de 2011.

Las medidas propuestas en el presente Plan de Gestión recogen las definidas en estos proyectos.

20.3 Periodos de retorno considerados

Se ha partido del objetivo de protección de 100 años recogido en la Planificación Hidrológica, estudiando el efecto de las medidas necesarias para evitar daños para dicha avenida. A continuación se recogen diversas consideraciones y conclusiones de los estudios realizados.

Tras su ejecución se conseguiría reducir la población media afectada y los daños materiales esperados en un 98% si bien, para un objetivo de defensa de 50 años, podría alcanzarse un 96% de la reducción de los daños con un coste de inversión un 50 % menor. Esto, unido a la alta rentabilidad (estimación inicial del índice beneficio/coste de 2,8), lleva a considerar el periodo de 50 años como escenario óptimo de protección en el ARPSI de Igorre.

20.4 Ámbito de actuación

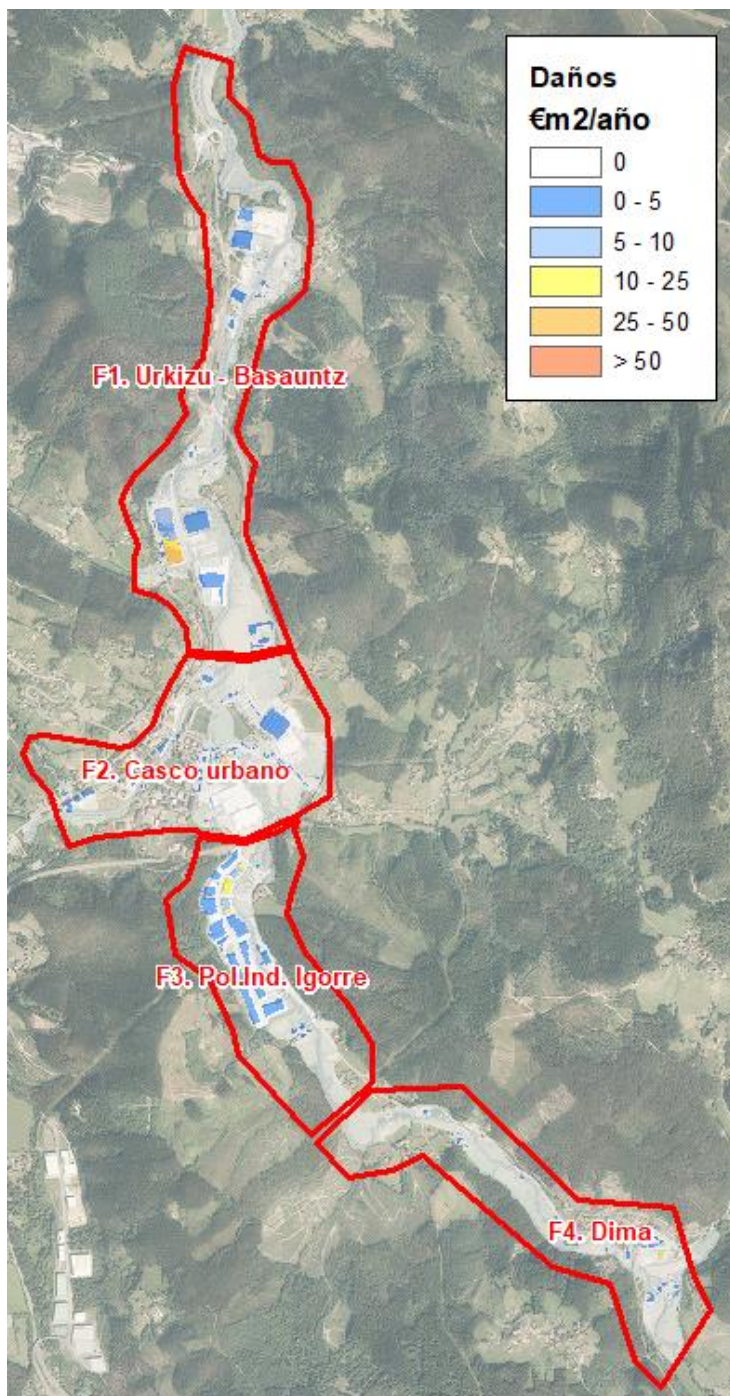


Figura 288.- Ámbitos de actuación del ARPSI de Igorre

Tras analizar la distribución espacial de los daños a lo largo del ARPSI, se definen los 4 ámbitos de estudio siguientes, que engloban la mayor parte del riesgo del ARPSI:

1. Urkizu - Basauntz: 47% del daño total
2. Casco Urbano: 27% daño total
3. Pol.Ind. Igorre: 18% daño total
4. Dima: 7% del daño total

En el presente ciclo de planificación se propone actuar en el entorno de Dima que permite la disminución del riesgo en el entorno del Colegio Público Dima Ugarana, y la residencia de ancianos Arratiako Egoitza.

20.5 Principales valores naturalísticos y patrimoniales de los ámbitos de actuación

Tanto el río Arratia como el Indusi y el arroyo Basauntz son Áreas de Interés Especial para el visón europeo (*Mustela lutreola*), de acuerdo al Decreto Foral de la Diputación Foral 118/2006, de 19 de junio, por el que se aprueba el Plan de Gestión del Visón Europeo, *Mustela lutreola* (Linnaeus, 1761), en el Territorio Histórico de Bizkaia, como especie en peligro de extinción y cuya protección exige medidas específicas.

Además las márgenes de los ríos Arratia e Indusi conservan la vegetación de ribera en un relativo buen estado, con tramos de aliseda que constituye un hábitat de interés comunitario prioritario recogido en el Anexo I de la Directiva 92/43/CEE, de Hábitats (Bosques aluviales de *Alnus glutinosa* y *Fraxinus excelsior* (Cod. EU 91E0*)). El Plan Territorial Sectorial de Ríos clasifica algunos tramos del río como Zonas con Vegetación Bien Conservada.

20.5.1 Aspectos ambientales con potencial de mejora mediante actuaciones basadas en la naturaleza

- Mejorar el estado de las masas de aliseda (91E0*) presentes y fortalecer el hábitat del Visón europeo (*Mustela lutreola*)
- Ampliar la longitud de los tramos incluidos en el PTS de Ríos como Zonas con Vegetación Bien Conservada (ZVBC).
- Mejorar la conectividad transversal y longitudinal del sistema fluvial
- Identificación y eliminación de especies invasoras.

Se analiza a continuación, para las masas de agua río presentes en el ARPSI de Igorre, los efectos que tendrán la implantación de las futuras medidas estructurales sobre los objetivos ambientales de cada una de ellas.

Para llevar a cabo la evaluación se ha partido de los datos disponibles en el Plan Hidrológico del 3º ciclo de planificación. Para definir la situación final con la implementación de las medidas propuestas, se ha utilizado el criterio experto después de las visitas de campo.

	Código Masa de Agua	Estado o Potencial ecológico	Estado químico
Situación inicial sin medidas	ES066MAR002800	Bueno	Bueno
	ES067MAR002790	Moderado	Bueno
Situación final con medidas	ES066MAR002800	Bueno	Bueno
	ES067MAR002790	Moderado	Bueno

Tabla 45.- Estado ecológico actual y tras las medidas planteadas. ARPSI de Igorre.

La recuperación del antiguo meandro de la margen izquierda, actualmente desconectado del cauce principal y con una gran degradación de la vegetación de ribera y su reconexión al cauce principal recuperando la dinámica original, son medidas que mejorarán el funcionamiento fluvial.

La ejecución de las actuaciones previstas supondrán de forma generaliza una oportunidad de intervención para dotar de más espacio al sistema fluvial y llevar a cabo actuaciones de control y/o erradicación de las especies exóticas y/o invasoras presentes en las diferentes masas de agua, al mismo tiempo que se mejora la vegetación de ribera del ecosistema fluvial mediante

plantaciones de especies arbóreas y arbustivas del cortejo florístico de la aliseda cantábrica (Hábitat de Interés Comunitario 91E0*)

Por lo tanto, se concluye que las masas de agua analizadas no sufrirán una afección importante debida a la ejecución de las medidas estructurales planteadas dado que no se prevé un deterioro significativo de su estado global.

20.6 Eventuales medidas estructurales de defensa frente a inundaciones analizadas en el 2º ciclo del PGRI

Las medidas previstas en este ciclo buscan la defensa de infraestructuras vulnerables como son el Colegio Público Dima Ugarana y la residencia de ancianos Arratiako Egoitza. Las actuaciones se basan en los estudios redactados por el Ayuntamiento de Dima en 2011 para la ampliación de la capacidad de los ríos Oba e Indusi incluyendo la sustitución del actual puente de la BI-2543.

En concreto las actuaciones propuestas son las siguientes:

- Sustituir el puente de la BI-2543 (PK 4+720) por uno de un solo vano de 20 m de luz
- Acondicionamiento del río Oba ampliando la capacidad modificando la margen izquierda donde se establecen taludes 3H:2V hasta una altura de 1 m sobre el lecho del cauce, donde se dispone una banquetta lateral de 4 m que sirve como cauce de aguas altas y desde la que la transición con el terreno natural se hace de igual forma con taludes 3H:2V. Esta sección tipo se adopta también en el río Indusi tras su confluencia con el Oba hasta el nuevo puente y en los primeros metros aguas arriba de la confluencia.
- Disposición de mota lateral en la margen derecha del río Oba para asegurar la defensa del Colegio Público Dima Ugarana para la avenida de 50 años con una altura máxima de 1 m.
- Disposición de una mota en el entorno de la residencia de ancianos Arratiako Egoitza con altura máxima de 1 m

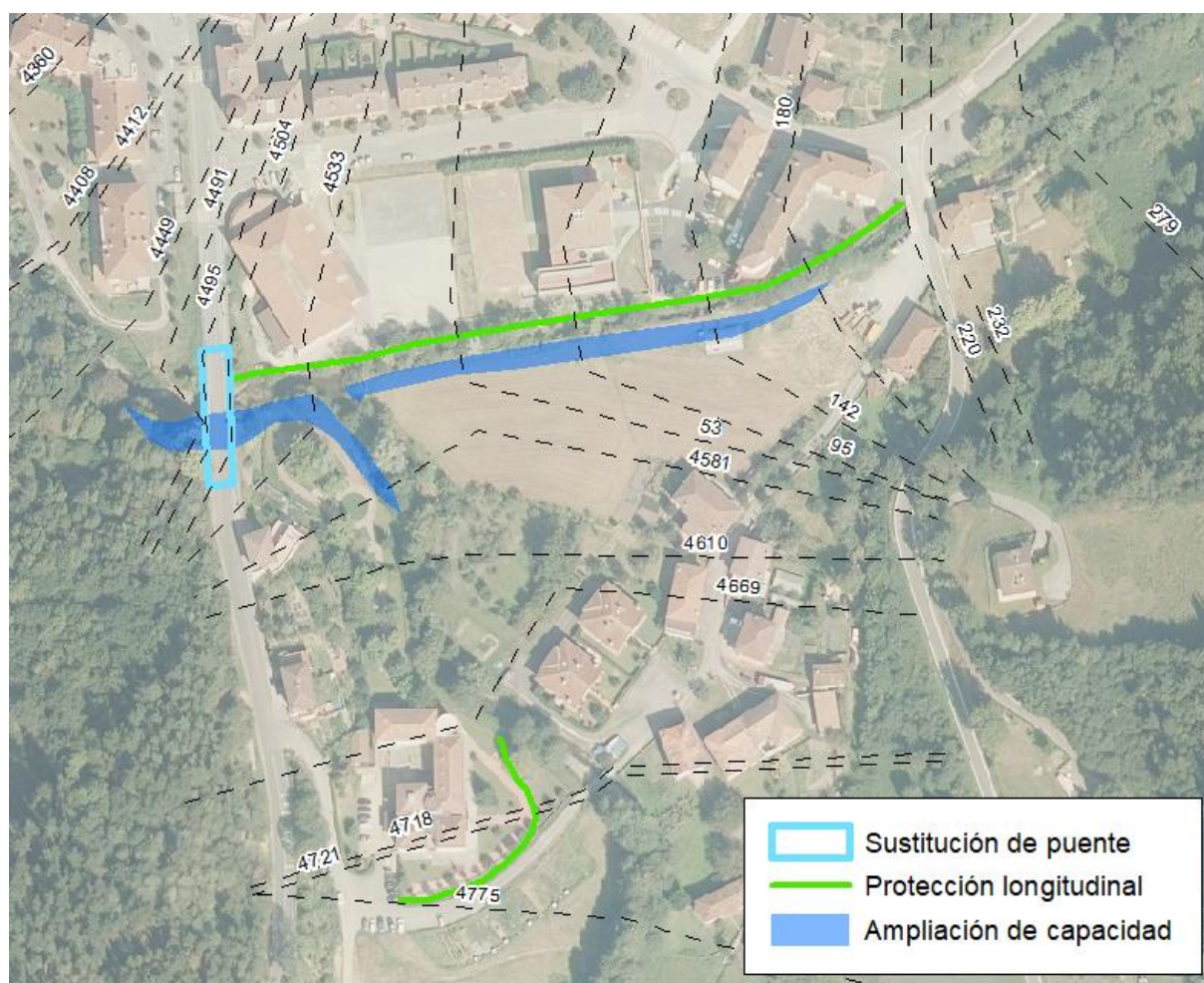


Figura 289.- Ubicación en planta de actuaciones ARPSI de Igorre

20.7 Diagnóstico territorial y del medio ambiente afectado

La sección considerada en la ampliación del cauce opta por taludes tendidos, lo que unido a la revegetación prevista en la banqueta y parte alta del talud fomentan el desarrollo de una banda de vegetación de ribera que permita fortalecer un hábitat adecuado para el visón europeo y permita aumentar las Zonas con Vegetación Bien Conservada del PTS de Ríos.

Entre las potenciales afecciones de las actuaciones, se encuentran la posible pérdida de bosque ripario que jalona el río pero debido a que las acciones sobre las márgenes se realizarán adoptando taludes tendidos 3H:2V que posibiliten la implantación de especies propias del bosque de ribera y utilizando técnicas de estabilización de bio ingeniería como gaviones revegetados constituyendo una oportunidad de mejora del estado actual.

Se procurará la integración paisajística de las intervenciones en cauce favoreciendo taludes asimétricos y revegetados.

En cuanto a las afecciones a la fauna destaca la posible presencia de visón europeo (*Mustela lutreola*) en el tramo de río afectado por el proyecto. Las actuaciones deberán realizarse fuera del periodo de cría y atendiendo a los condicionantes de la normativa de aplicación.

Otro impacto a considerar es la disminución de la calidad de las aguas y la alteración de las condiciones de habitabilidad del río para la fauna piscícola durante las obras. Por ello, se adoptarán medidas en fase de obra para minimizar las potenciales afecciones por la liberación de sólidos en suspensión.

De conformidad con la Ley 10/2021, de 9 de diciembre, de Administración Ambiental de Euskadi, los proyectos contemplados en el anexo II.D. quedan sometidos al procedimiento de evaluación de impacto ambiental ordinaria. Dentro del citado anexo se encuentran, en concreto bajo el epígrafe 7.g., los “Encauzamientos fluviales y modificaciones de trazado de cauces que supongan la actuación sobre al menos 250 m de longitud de cauce en estado natural”.

A continuación se recogen una serie de consideraciones de índole ambiental a tener en cuenta en el desarrollo de los proyectos de las actuaciones incluidas tras conocer sus valores naturalísticos y aspectos de mejora:

- En los ámbitos que constituyen “Area de Interés Especial” del visón europeo (*Mustela lutreola*) se deberá dar cumplimiento a lo dispuesto en el DECRETO FORAL de la Diputación Foral 118/2006, de 19 de junio, por el que se aprueba el Plan de Gestión del Visón Europeo, *Mustela lutreola* (Linnaeus, 1761), en el Territorio Histórico de Bizkaia, como especie en peligro de extinción y cuya protección exige medidas específicas.
- De manera previa al inicio de los trabajos, se delimitará las zonas de ocupación definitiva y temporal, bajo el criterio general de restringir su ocupación a lo estrictamente necesario, preferentemente fuera de los límites del AIE del visón europeo e intentando afectar lo mínimo posible a la vegetación de ribera, máxime en las áreas con presencia de HIC.
- Para preservar la calidad del agua para la vida piscícola, en fase de obras se adoptarán sistemas para evitar el aporte al cauce de aguas cargadas de sólidos en suspensión:
 - Ejecución de las obras en seco mediante la construcción de ataguías asegurando paso para la migración de la fauna.
 - Colocación de barreras filtrantes de sedimentos como fardos de paja, sacos terreros, barreras recubiertas de geotextil, semienterradas y ancladas al suelo.
- Se intentará afectar lo mínimo posible a la vegetación de ribera, afectando a aquellos ejemplares que sea estrictamente necesario. Se llevará a cabo el jalonamiento de las superficies de obra, protección de los troncos de árboles representativos que pudieran sufrir daños mecánicos por el paso de la maquinaria de obra y el riego periódico de los caminos de acceso a obra para impedir que el polvo en suspensión cause desajustes en la actividad fotosintética de las orlas riparias. En el caso en que deban retirarse ejemplares propios del bosque de ribera, en especial los pertenecientes al hábitat de interés comunitario 91E0* *Alnus glutinosa* y *Fraxinus excelsior*, estos serán debidamente acopiados y utilizados posteriormente en las tareas de revegetación.
- Se propondrán acciones que favorezcan la recuperación del hábitat faunístico en aquellos tramos donde se afecte al lecho del cauce actual.

20.8 Análisis coste-beneficio de las actuaciones

En la definición de las eventuales medidas de defensa y en diagnóstico territorial y del medioambiente afectado se analizan la viabilidad hidráulica, territorial y ambiental de las actuaciones de forma favorable. A continuación, se evalúa la rentabilidad económica y el efecto ambiental.

Ámbito	T protección (años)	Inversión (M€)	Beneficio (M€/año)	Índice B/C	VAN (M€)	Valoración ambiental
Fase 4	50	1,80	0,44	0,63	-0,83	++

Tabla 46.- Resumen análisis de rentabilidad económica y valoración del impacto ambiental en el ARPSI de Mungia: (-) negativo, (=) neutro, (+) positivo, (++) muy positivo (+++) muy positivo (++++)

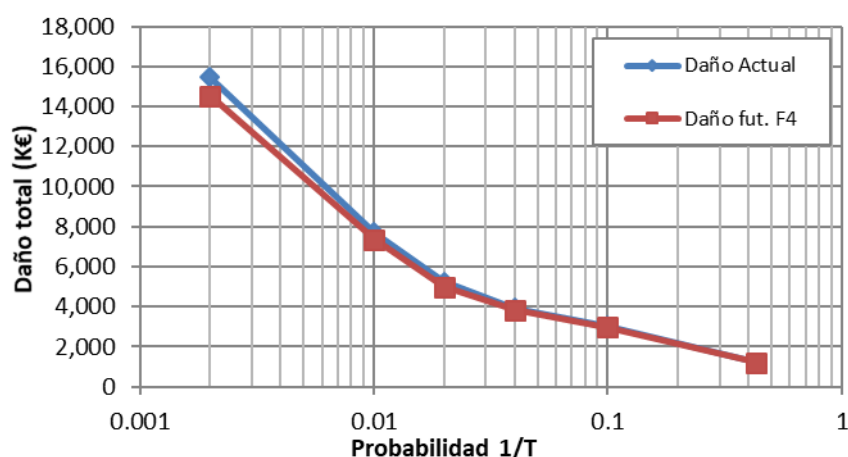


Figura 290.- Reducción de los daños económicos con la implantación de las actuaciones previstas en el ARPSI de Igorre

Tal y como muestran los datos anteriores, este conjunto de actuaciones tiene unos índices de rentabilidad económica relativamente pequeños. Sin embargo, estas medidas permitirán proteger dos elementos críticos debido a la elevada vulnerabilidad de las personas: el colegio Público Dima Ugarana y la residencia de ancianos Arratiako Egoitza. Las medidas planteadas no solo lograrán proteger estos dos elementos críticos, sino que además permitirán una reducción del 75 % de la población afectada en el núcleo de Dima. Estas circunstancias justifican la adopción de estas medidas de carácter estructural para la reducción del riesgo.

20.9 Integración de las medidas estructurales en el Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental

El Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental (revisión 2022-2027) integra en su Programa de Medidas, en el grupo 5 “Gestión del riesgo de inundación”, dentro de las medidas correspondientes a Inundabilidad (y más concretamente en el apartado de Medidas de Protección), la actuación denominada “Defensa frente a inundaciones en Dima: casco urbano” para el presente horizonte de planificación.

21 Propuesta de medidas de protección en el ARPSI de Alonsotegi (ES017-BIZ-7-3)

Estado: Proyecto licitado

Inversión estimada: 8 M€

21.1 Necesidad de intervención

En la fase de diagnóstico de la situación actual, el ARPSI de Alonsotegi fue clasificada en el Grupo III, que corresponde a aquellas ARPSIs con riesgo significativo en las que es necesario llevar a cabo medidas estructurales de defensa contra inundaciones. El daño medio esperado en el ARPSI es de 0,19 M€/año, con una población en riesgo de 26 hab/año.

En el ARPSI de Alonsotegi y con carácter general, la causa de desbordamiento está relacionada con la falta de capacidad de algunos tramos del río para desaguar la avenida y la obstrucción generada por estructuras y estrechamientos.

Los primeros desbordamientos en el río Kadagua en el centro urbano de Alonsotegi se producen para periodos de retorno muy inferiores a 10 años, en varios puntos de la traza: junto a un caserío aislado en la confluencia Kadagua-Azordoiaga, varias huertas en la margen izquierda a la altura de la calle Pertxeta y campos en la margen derecha entre la subestación y el cauce principal. En el arroyo Azordoiaga, el ámbito en el que se centra la presente medida estructural, la inundabilidad está condicionada, fundamentalmente, por la existencia de varios tramos en cobertura que generan obstáculos a la corriente. En el tramo bajo del arroyo existen varios puentes y otros obstáculos que también agravan también la inundabilidad del entorno.

21.2 Antecedentes

En el año 2004 el Gobierno Vasco elaboró el proyecto titulado «Desglosado del proyecto de acondicionamiento del río Cadagua en Alonsotegi: arroyo Azordoiaga (Bizkaia)». En este proyecto se definían una serie de actuaciones para la mejora ambiental del arroyo Azordoiaga y la reducción de la inundabilidad en la zona:

- Recuperación del cauce del arroyo en todo el tramo en que este discurre soterrado, con una sección hidráulica suficiente para permitir el paso de la avenida de proyecto.
- Demolición de la paarela peatonal situada aguas abajo del paso del arroyo bajo la carretera BI-636.

Las medidas estructurales incluidas en el Programa de Medidas del PGRI para este ARPSI están basadas en las actuaciones definidas en este proyecto. Sin embargo, es necesario llevar a cabo una revisión y actualización de este proyecto por los siguientes motivos:

- La zona ha experimentado cambios topográficos importantes desde la finalización del proyecto en 2004.
- El periodo de retorno objetivo del proyecto (T500) resulta excesivo en el contexto planteado por el PGRI.

La Agencia Vasca del Agua licitó el 21 de marzo de 2022 el contrato para la redacción del «Proyecto de acondicionamiento hidráulico y defensa contra inundaciones del arroyo Azordoiaga en Alonsotegi». Este proyecto definirá las actuaciones concretas a llevar a cabo para reducir el riesgo de inundación en la zona y mejorar el estado ambiental de este cauce.

21.3 Periodos de retorno considerados

Se ha partido del objetivo de protección de 100 años recogido en la Planificación Hidrológica, estudiando el efecto de las medidas necesarias para evitar daños para dicha avenida. A continuación se recogen diversas consideraciones y conclusiones de los estudios realizados.

21.4 Ámbito de actuación

El ámbito de actuación es el tramo en cobertura del arroyo Azordoiaga, un afluente por la margen izquierda del río Cadagua (punto 2 en la imagen siguiente).

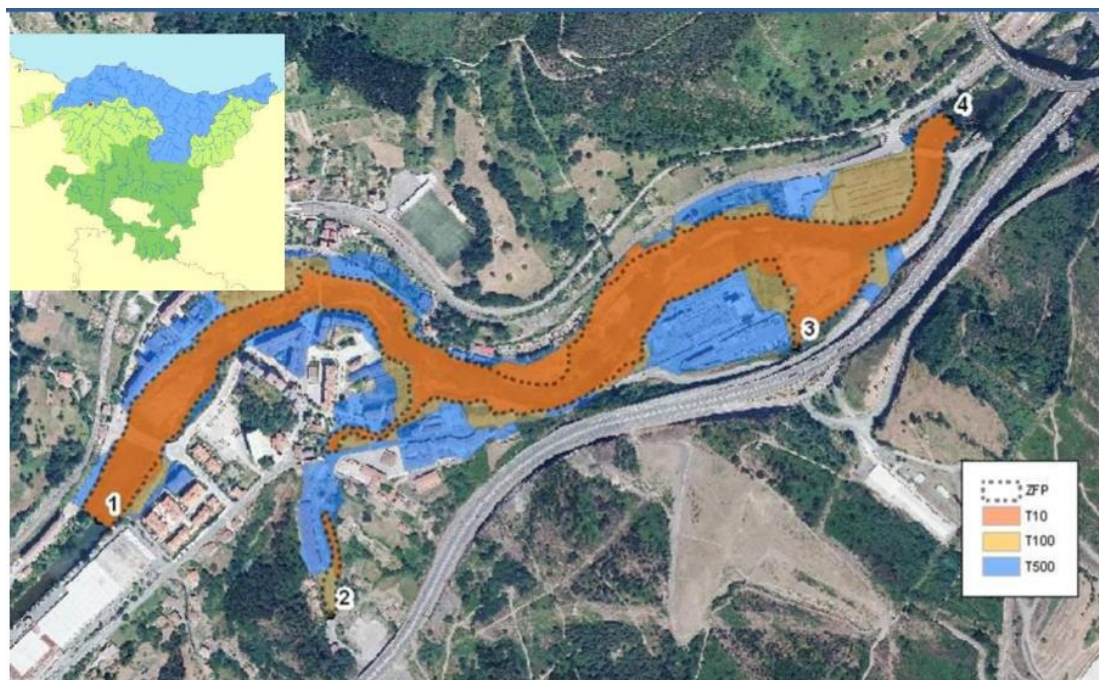


Figura 291.- Peligrosidad del ARPSI de Alonsotegi y ubicación del arroyo AZordoiaga (punto 2).

21.5 Principales valores naturalísticos y patrimoniales de los ámbitos de actuación

Dentro del ámbito de actuaciones, como único valor naturalístico relevante a tener en cuenta, sobre todo en el acondicionamiento de las márgenes con las futuras actuaciones, destaca la clasificación del tramo arroyo Azordoriaga como Área de Interés Especial para el visón europeo (*Mustela lutreola*) de acuerdo con el Plan de Gestión de esta especie en el Territorio Histórico de Bizkaia. (Decreto Foral de la Diputación Foral 118/2006, de 19 de junio, por el que se aprueba el Plan de Gestión del Visón Europeo, *Mustela lutreola* (Linnaeus, 1761), en el Territorio Histórico de Bizkaia, como especie en peligro de extinción y cuya protección exige medidas específicas).

21.5.1 Aspectos ambientales con potencial de mejora mediante actuaciones basadas en la naturaleza

- Mejorar en el ámbito de estudio el estado de las masas vegetación de ribera con la eliminación de la cobertura presente y con el acondicionamiento del nuevo cauce
- Mejorar la conectividad longitudinal y transversal del sistema fluvial mediante la eliminación de la cobertura existente.

- Identificación y eliminación de especies invasoras.

Finalmente, la eliminación de la cobertura actual del arroyo Azordoriaga se valora, ambientalmente, como una actuación positiva.

21.6 Eventuales medidas estructurales de defensa frente a inundaciones analizadas en el 2º ciclo del PGRI

Las actuaciones concretas de esta medida estructural serán definidas con detalle en el «Proyecto de acondicionamiento hidráulico y defensa contra inundaciones del arroyo Azordoriaga en Alonsotegi». A continuación se describen las actuaciones que, previsiblemente, incluirá este proyecto:

- Sustitución de los actuales tramos en cobertura del arroyo por un cauce a cielo abierto con una sección hidráulica suficiente para alojar la avenida de periodo de retorno de diseño.
- Demolición de un edificio que actualmente se ubica sobre la cobertura del arroyo.
- Posible eliminación o sustitución de una pasarela ubicada aguas abajo de la carretera BI-3651.



Figura 292.- Ubicación en planta de actuaciones ARPSI de Alonsotegi

21.7 Diagnóstico territorial y del medio ambiente afectado

Las medidas propuestas para el ARPSI Alonsotegi se circunscriben al arroyo Azordoiaga, afluente del río Cadagua.

El arroyo Azordoiaga no constituye ninguna masa de agua. El principal del arroyo Azordoriaga es que está considerado como un Área de Interés Especial para el visón europeo (*Mustela lutreola*) de acuerdo con el Plan de Gestión de esta especie en el Territorio Histórico de Bizkaia. (Decreto Foral de la Diputación Foral 118/2006, de 19 de junio, por el que se aprueba el Plan de Gestión del Visón Europeo, *Mustela lutreola* (Linnaeus, 1761), en el Territorio Histórico de Bizkaia, como especie en peligro de extinción y cuya protección exige medidas específicas). Aunque el estado actual del arroyo Azordoriaga, soterrado en la zona de estudio, imposibilita el establecimiento del visón europeo, las medidas del Plan de Gestión de esta especie siguen siendo de aplicación a este arroyo, por lo que el diseño del nuevo cauce deberá adaptarse a los requerimientos del citado Plan de Gestión.



Figura 293.- Tramo soterrado del río Azordoiaga.



Figura 294.- Salida de una de las coberturas actuales del río Azordoiaga.

La Zona de presunción arqueológica del molino Erreketa (también llamado molino de Alonsotegi) se localiza cercana al río Azodoriaga, en el tramo situado entre las dos coberturas a eliminar. Otros elementos del patrimonio cercanos son la ermita de San Antolín y la Zona de Presunción arqueológica de la Iglesia de San Bartolomé, aunque relativamente alejados del ámbito de actuación.

A falta todavía de un proyecto constructivo actualizado, las actuaciones previstas para el arroyo Azordoiaga consisten en la sustitución de los tramos en cobertura por un cauce abierto, la demolición de un edificio sobre la cobertura y la posible eliminación o sustitución de una pasarela. La eliminación de las coberturas actuales del arroyo Azordoriaga se valora, ambientalmente, como una actuación positiva.

21.8 Análisis coste-beneficio de las actuaciones

Tal y como se ha mencionado anteriormente, el proyecto del año 2004 se encuentra desfasado, por lo que la Agencia Vasca del Agua ha sacado a licitación el contrato para la redacción de un nuevo proyecto constructivo actualizado. Aun careciendo todavía de esta definición detallada de las actuaciones, se ha realizado un análisis coste-beneficio preliminar de las obras teniendo en cuenta la inversión estimada y la reducción aproximada del riesgo esparable para esta zona del ARPSI. La inversión estimada (8 millones de euros) es muy elevada en comparación con los daños económicos evitados. Esto es debido, por un lado, a que la zona beneficiada por las actuaciones representa un sector relativamente pequeña del ARPSI con un número reducido de elementos vulnerables y, por otro, a que el riesgo de

inundación actual no tiene en cuenta el riesgo por obstrucción de la cobertura, ya que se trata de un fenómeno con una periodicidad difícilmente cuantificable. Debido a ello, el resultado de este análisis preliminar muestra que el índice coste-beneficio es pequeño, inferior al umbral de rentabilidad económica.

Aun cuando el balance coste-beneficio de esta medida estructural es negativo si se aplican los criterios económicos empleados para el análisis del resto de medidas estructurales, se considera necesario mantener esta medida estructural en el Programa de Medidas del PGRI debido a la mejora ambiental que supone. La sustitución de las coberturas del arroyo Azordoiaga por un cauce a cielo abierto permitirá una mejora sustancial del estado ambiental de este tramo fluvial, que actualmente tiene un elevado grado de degradación hidromorfológica. Las medidas de restauración y protección que se plantean contribuirían de forma efectiva a la consecución de los objetivos de la Directiva Marco del Agua, por lo que se concluye que está justificada su inclusión en el Programa de Medidas. Además, las actuaciones eliminarán la posibilidad de obstrucción en las coberturas durante episodios de avenida, lo que redundará en una disminución adicional del riesgo en la zona.

21.9 Integración de las medidas estructurales en el Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental

El Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental (revisión 2022-2027) integra en su Programa de Medidas, en el grupo 5 “Gestión del riesgo de inundación”, dentro de las medidas correspondientes a Inundabilidad (y más concretamente en el apartado de Medidas de Protección), la actuación denominada “*Defensa frente a inundaciones en el arroyo Azordoiaga (Alonsotegi)*” para el presente horizonte de planificación.

22 Medidas estructurales propuestas en el ARPSI de Lesaka (ES017-NAV-8-1) durante el primer ciclo

22.1 Necesidad de intervención

El ARPSI de Lesaka se encuentra en la confluencia del río Onín y el arroyo Erroizko. Este arroyo se encuentra totalmente encauzado mediante muros de piedra a su paso por el casco histórico del municipio. Asimismo, es cruzado por numerosos puentes, también de piedra, con un escaso resguardo para el paso de las avenidas, por lo que la inundabilidad de la zona es elevada. Además, el casco urbano de Lesaka se encuentra en la confluencia de estos dos ríos por lo que es especialmente vulnerable a las grandes crecidas si los caudales punta coinciden en el tiempo.

El crecimiento urbano a lo largo de las márgenes de los cauces señalados, hace que sufra episodios continuos de inundaciones, que preocupan especialmente a la población y que impiden el potencial desarrollo urbanístico del municipio. Además, existen numerosas infraestructuras transversales al cauce, como puentes y pasarelas, que constriñen notablemente el flujo, sobreelevando la lámina de agua.



Figura 295.- Ámbito de actuación en el ARPSI de Lesaka

En este escenario, durante el primer ciclo del PGRI se consideró imprescindible el acometer una serie de medidas estructurales en un área situada en un entorno urbano consolidado, con un cauce alterado para tratar de reducir significativamente el riesgo por inundación.

Durante ese periodo se procedió a la realización del estudio coste-beneficio de las medidas estructurales de protección contra inundaciones en Lesaka (Ríos Onín y Biurrana).

Aunque en el 2º ciclo del PGRI de la DHC Oriental no se incluye ninguna medida estructural asociada al ARPSI de Lesaka, dicho estudio completo se incorpora en el Apéndice 1 del presente anejo. A continuación se muestran las principales conclusiones obtenidas del mismo.

22.2 Principales conclusiones del estudio coste-beneficio

ARPSI: ES017-NAV-8-1 (Lesaka).

Masas de agua: MAS ES010MAR002420 Bidasoa III y MASb ES017MSBT017-001 Macizos Paleozoicos.

Incluida en:

- el PGRI de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Occidental y de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental aprobado por Real Decreto 20/2016, de 15 de enero como “Medidas estructurales de protección contra inundaciones en Lesaka (Navarra)”,
- la revisión del Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental aprobada por Real Decreto 1/2016, de 8 de enero, como “Medidas estructurales de protección contra inundaciones en Lesaka (Navarra)”.

Descripción: Las obras previstas, descritas de forma resumida, son las siguientes:

- Zona “Zambra”, comprendida entre la rotonda de entrada a Lesaka y el puente de la calle Antoiu. Se propone:
 - aumento de la sección del cauce hasta conseguir un ancho total entre 10 m y 23 m, gracias a la apertura de bermas en ambas márgenes,
 - retirada del relleno de aproximadamente 2,50 m de altura existente en la margen derecha del río Onín entre éste y la carretera NA-4000, aguas arriba del puente de acceso al polígono de Otsango y demolición del muro existente,
 - ampliación de la capacidad hidráulica del propio puente mediante la ejecución de un cajón en la margen derecha,
 - se eliminan tanto el pequeño puente de acceso al polígono industrial de Otsango situado aguas abajo de la discoteca Zambra como la pasarela metálica peatonal situada más aguas arriba y limpieza de acarreo,
 - demolición de casetas y de la discoteca Zambra.
- Zona “Encauzamiento piscinas” comprendida entre el puente de la calle Antoiu y la confluencia entre el río Onín y la regata Erroizko. Se propone:
 - sustitución del puente de la calle Antoiu (puente de arco por vigas),

- aumento de la sección del cauce retranqueando el muro existente en la margen derecha entre 5 m y 10 m desde aguas arriba del puente de San Martín hasta la confluencia entre el río Onín y la regata Erroizko.
- Zona “Acceso Arcelor”. Se propone:
 - aumento de la sección del cauce por la margen derecha desde la confluencia entre el río Onín y la regata Erroizko hasta el puente de acceso a la parte alta de Arcelor, retranqueando el muro existente unos 5 m aproximadamente,
 - eliminación de la pasarela peatonal de acceso a las instalaciones de Arcelor,
 - elevación de la rasante del paseo peatonal de la margen derecha, desde la pasarela de acceso a Arcelor hasta el puente de la carretera de la NA-4000.
- Zona Alta, ubicada en el ámbito A de la imagen incluida al final de la descripción. Se propone:
 - sustitución del puente de la carretera NA-4000 eliminando tanto el tablero como el arco existente,
 - ampliación del cauce por la margen izquierda, eliminando el muro existente y retirando un relleno existente,
 - eliminación de la pasarela peatonal existente aguas arriba,
 - elevación de la rasante del paseo peatonal de la margen derecha, desde la carretera de la NA-4000 hasta 70 m aproximadamente aguas abajo del puente de la calle Bitiria.

Estudio de alternativas: La alternativa 0 corresponde a la situación actual. Se ha estudiado una única alternativa (1) con obra, correspondiente al “Proyecto de Encauzamiento y Recuperación Ambiental de los ríos Biurrana y Onín en Lesaka (Navarra)”, redactado por la Confederación Hidrográfica del Cantábrico.

Análisis coste-beneficio:

Actuación	VAN (€)	TIR	Beneficio/Coste	Periodo de Recuperación de la Inversión (años)
Lesaka Alt.1	2.134.816,09 €	5,20 %	1,62	29,0

Tabla 47.- Resultados Estudio Rentabilidad de la actuación.

Estudio de afección a masas de agua de la DMA: No se han identificado posibles afecciones a las masas de agua debidas a la construcción, explotación y mantenimiento de las obras.

Estudio de afección a espacios protegidos.

Afección a RN 2000	Afección a ENP	Afección a vías pecuarias	Afección a BIC	Afección a hábitats
Sí. Indirecta. Poco significativa	No	No	No	No

Tabla 48.- Descripción del medio

Procedimiento tramitación ambiental: Evaluación de Impacto Ambiental Simplificada (Anexo II).

Mejora sobre la población afectada:

Mejora sobre la población afectada (%)		
T10	T100	T500
1,2	1,9	0,6

Tabla 49.- Mejora sobre la población afectada (%) sobre la alternativa 1.

Disponibilidad de terreno: Es necesario expropiar 0,71 ha. El coste previsto de las expropiaciones corresponde al 25,59 % del presupuesto de la obra.

Conclusión: Esta actuación contempla una multitud de obras menores de diversa índole. Se ha realizado un desglose de estas obras así como de su presupuesto actualizado correspondiente. Este desglose podría ser la base para la futura puesta en marcha de las actuaciones incluidas en el proyecto por distintas administraciones. Para ello se debería tramitar un convenio de colaboración entre las mismas, en el cual se identifiquen los puntos que cada administración debe asumir el ámbito de sus competencias conforme a la Instrucción del Secretario de Estado de Medio Ambiente de fecha 8 de julio de 2020.

Se recomienda por último, disponer de un plan de emergencia municipal y realizar medidas de autoprotección y adaptación frente al riesgo de inundación en las edificaciones e industrias presentes en la zona de actuación.

23 Propuesta de contenidos para los estudios sobre medidas de protección en el ARPSI de Doneztebe/Santesteban (ES017-NAV-5-1)

23.1 Necesidad de intervención

Este ARPSI se encuentra en la confluencia del río Baztán con el río Ezcurra, en el núcleo urbano de Doneztebe/Santesteban, circunstancia que la hace especialmente vulnerable a las grandes crecidas si los dos caudales punta coinciden en el tiempo.

El crecimiento urbano a lo largo de las márgenes de los cauces señalados, hace que sufra episodios continuos de inundaciones, impidiendo el potencial desarrollo urbanístico del municipio. Además, existen numerosas infraestructuras transversales al cauce, sobretodo en la confluencia de los dos ríos, que constriñen notablemente el flujo, sobreelevando la lámina de agua.

En este ámbito se producen afecciones a la EDAR de Doneztebe/Santesteban para un periodo de retorno de 10 años. Igualmente, para este escenario se vería afectada la carretera autonómicas NA-170 y NA-4040. Para un periodo de recurrencia de 100 años los daños serían de 47,4 M€ y la población afectada de 707 habitantes.

Por otra parte, el reducido tamaño de las cuencas de los ríos Baztán y Ezcurra unido a la fuerte pendiente de los cauces que la forman explica el carácter torrencial de las avenidas, que presentan tiempos de respuesta muy reducidos. Además, aguas arriba del ARPSI no existen embalses por lo que la laminación de los caudales punta de las avenidas es nula.

Por tanto, se puede decir que es una de las zonas con más riesgo de inundación de la DHC Oriental. En este escenario, para reducir significativamente el riesgo por inundación se considera imprescindible el acometer una serie de medidas estructurales en un área situada en un entorno urbano consolidado, con unos cauces alterados.

23.2 Ámbito de actuación

Este ARPSI comprende el núcleo urbano de Doneztebe/Santesteban, municipio enclavado en la comarca del Alto Bidasoa o Malerreka, que es atravesado y dividido por el río Ezcurra. El río Baztán discurre por el límite oriental del núcleo urbano y se une al río Ezcurra al norte del núcleo urbano, y adopta el nombre de Bidasoa una vez confluyen ambos, hasta su desembocadura. El ámbito de actuación en el río Baztán comprende la zona de Aparan y los últimos 300 metros del río Ezcurra antes de su confluencia con el Baztán. La zona de estudio tiene un total de 1,2 Km. En el punto donde convergen, el río Baztán tiene una cuenca vertiente de 289 Km² y el río Ezcurra de 140 Km².

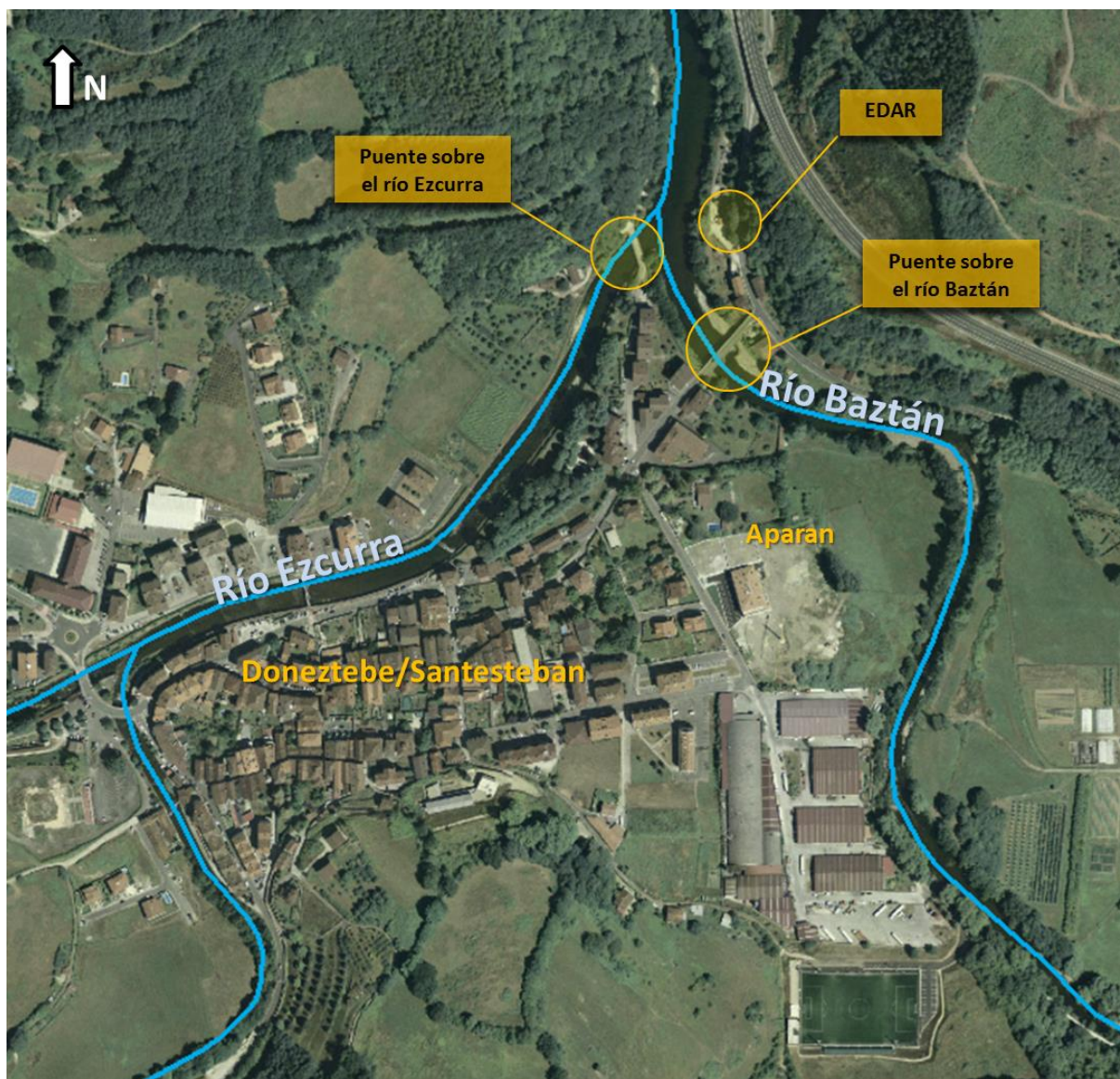


Figura 296.- Ámbito de actuación en el ARPSI de Doneztebe/Santesteban

23.3 Eventuales medidas estructurales de defensa frente a inundaciones

A continuación se propone un catálogo de posibles medidas que podrían reducir de manera significativa la afección para los caudales de avenida en este ARPSI. No obstante, en el contexto del presente PGRI y para el horizonte de Planificación Hidrológica 2022-2027, se promoverán de nuevo distintos estudios y trabajos encuadrados dentro de la medida 13.04.01 “Elaboración de estudios de mejora del conocimiento sobre la gestión del riesgo de inundación” donde, de acuerdo con el Real Decreto 903/2010, se analizarán de manera detallada diferentes alternativas a partir de los estudios hidrológicos, hidráulicos y geomorfológicos correspondientes y se elegirá de entre ellas la más conveniente desde el punto de vista de la rentabilidad económica (cálculo del índice Coste-Beneficio, VAN, etc.) y ambiental (afecciones a flora, fauna, patrimonio cultural, figuras de protección a nivel regional y comunitario, etc.).

Cabe señalar que incluida en la medida 14.03.02 “Medidas estructurales (encauzamientos, motas, diques, etc.) que implican intervenciones físicas en los cauces, aguas costeras y áreas propensas a inundaciones” se vuelve a contemplar la “Elaboración de guías técnicas para la realización de los estudios coste-beneficio de las infraestructuras” que serán de gran ayuda en la realización de estos estudios.

- **Construcción defensas laterales en el río Baztán:**

En la zona de Aparan se estudiará la ejecución de una mota en margen izquierda hasta su confluencia con el río Ezcurra a cota suficiente para defender de los desbordamientos el suelo urbano a desarrollar y las viviendas y naves industriales ya existentes.

Se evitará limitar en exceso el constreñimiento del cauce, tratando, en la medida de lo posible, de permitir la conectividad del cauce con las márgenes.

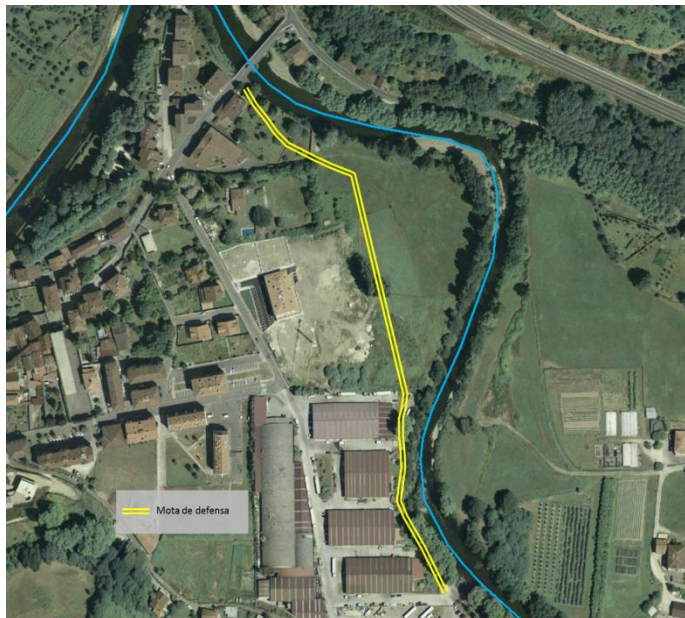


Figura 297.- Trazado aproximado de la mota defensiva en la vega del río Baztán

- **Mejora sección hidráulica de elementos transversales al cauce:**

El puente de la NA-170 sobre el río Baztán y el que cruza el río Ezcurra antes de su confluencia no tienen sección hidráulica suficiente y suponen un obstáculo para caudales de avenida, lo que provoca una sobreelevación de los calados aguas arriba de estas secciones.

Se estudiará la viabilidad de modificar sus tipologías por otras que constriñan menos al flujo en caudales de avenida. Se deberá tener en cuenta las características urbanísticas y geométricas de las estructuras.



Figura 298.- Puentes sobre el río Ezcurra y Bidasoa en la confluencia de ambos

- **Ampliación sección del cauce del río Ezcurra:**

En el tramo final del río Ezcurra, antes de su confluencia con el río Baztán se produce un estrechamiento del cauce, lo que merma sensiblemente la capacidad de éste para evacuar los caudales punta en avenidas.

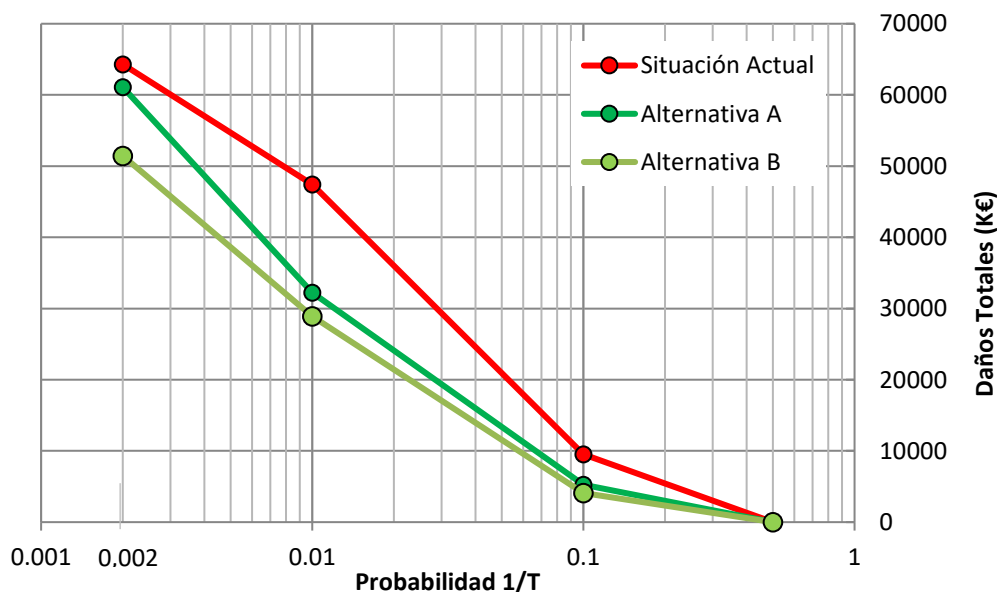
Se propone ampliar el ancho del cauce actual retranqueando el muro de piedra existente en margen izquierda la distancia suficiente a fin de dotar a este tramo de la sección hidráulica necesaria para desaguar los caudales en crecidas sin provocar desbordamientos en sus márgenes.



Figura 299.- Propuesta de ampliación del cauce en el río Ezcurra

En el presente caso se ha evaluado preliminarmente el beneficio inducido por las medidas propuestas, equivalente a la disminución de los daños económicos respecto a la situación actual. Se ha estimado también el coste de inversión necesario y se ha evaluado la rentabilidad resultante. De esta forma se ha obtenido lo siguiente:

Opción	T (años)	Inversión (M€)	Beneficio (M€/año)	Índice B/C
A	100	1,440	1,732	20,6
B	500	3,096	2,287	12,6

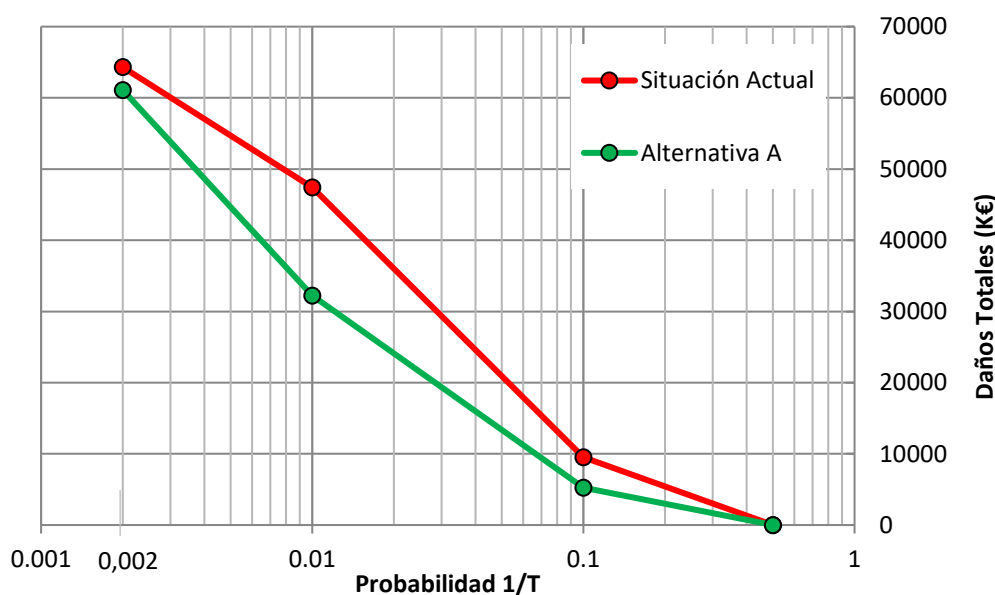


La inversión estimada para las actuaciones barajadas puesta en relación con los resultados de la simulación de la reducción del daño realizada, permite concluir que las dos opciones

planteadas son rentables desde un punto de vista económico, siendo la rentabilidad de la opción A la mayor de ellas (ver valor de índice beneficio/coste).

A partir de este supuesto, se ha realizado un ensayo también preliminar de optimización económica del periodo de retorno para las actuaciones propuestas. La inversión total estimada en este ARPSI asciende a 1,44 M€. Las medidas propuestas modifican la curva probabilidad de ocurrencia vs daño de la siguiente manera:

T (años)	Probabilidad (1/T)	Daño Total Actual (M€)	Daño Total Futuro (M€)
10	0,1	9,520	5,236
100	0,01	47,407	32,237
500	0,002	64,309	61,093



Por lo que se consigue un beneficio anual (reducción de daños medios esperados) de 1,732 M€, lo que supone un 39% del total estimado. Aplicando una tasa de descuento del 3%, un plazo de amortización de 30 años y unos costes anuales de conservación del 0,75% sobre la inversión inicial, resulta un índice beneficio/coste de 20,6 lo que implica que la medida es altamente rentable.

Los anteriores análisis deberán ser considerados en los estudios de soluciones que se realicen en los proyectos y se refrenden en sus aprobaciones, tras su tramitación reglamentaria.

23.4 Diagnóstico territorial y del medio ambiente afectado

Las principales actuaciones planteadas para el ARPSI ES017-NAV-5-1 se desarrollan en tramos de los ríos Ezcurra y Bidasoa que no cuenta con ninguna figura de protección de la Red Natura 2000.

Por otra parte, la zona de confluencia de ambos ríos está catalogada como zona de protección de peces (1603100017- Bidasoa) y en dicha zona comienza el tramo de interés

medioambiental “Río Bidasoa en Irún y afluentes del Bidasoa” (1610100034) incluidas ambas zonas en el Registro de Zonas Protegidas del Plan Hidrológico de cuenca.

Dado que, tal y como se viene poniendo de manifiesto a lo largo de este documento, las eventuales opciones esbozadas en el presente Anejo 3 pueden verse modificadas tras los estudios correspondientes, en su momento y cuando dichas obras estén finalmente definidas, será necesario atender, en su caso, a los requerimientos legales establecidos tanto en la Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, como en la Ley 33/2015, de 21 de septiembre, por la que se modifica la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad por las posibles repercusiones ambientales de las mismas.

A falta de estudios en detalle y de la tramitación ambiental, si fuera procedente, se considera que será posible identificar medidas correctoras o, en su caso, compensatorias adecuadas para eliminar o reducir hasta niveles aceptables los impactos que se deriven de las actuaciones planteadas.

Respecto al estado ecológico de las masas de agua (ES002MAR002380, ES010MAR002420), conforme al Plan Hidrológico de cuenca, es bueno. En cuanto a las posibles afecciones a la calidad de las aguas del río, se prevé que no tengan una incidencia significativa en el estado de las masas, y por tanto que no exista un deterioro reseñable del estado ecológico de las mismas. Así mismo, se estima, que las posibles afecciones no comprometerán la consecución de los objetivos medioambientales de dichas masas de agua.

23.5 Coordinación y combinación de las posibles medidas estructurales de protección frente a inundaciones con las medidas no estructurales previstas en el PGRI

En relación a las medidas de defensa contra inundaciones de carácter normativo, no obstante la coordinación e integración llevadas a cabo entre este PGRI y el PHDC Oriental, merece la pena recordar aquí, al menos conceptualmente, que desde la planificación hidrológica aprobada por Real Decreto 400/2013, de 7 de junio, se han establecido una serie de limitaciones a los usos en la zona de policía del dominio público hidráulico inundable en función de la condición básica de suelo que tengan los terrenos sobre los que se pretende actuar, rural o urbanizado, limitaciones estas que por otra parte se ven ciertamente reforzadas ahora con la novedad incorporada a las disposiciones de carácter normativo del Plan Hidrológico (revisión 2022-2027) de establecer dichas limitaciones a los usos en toda la zona inundable, sin constreñirlas a los cien metros de policía del dominio público hidráulico, ello sin implicar per se la ampliación de la zona de policía de cauces y con la condición insoslayable de su control por las Administraciones competentes en ordenación del territorio y urbanismo.

Si bien lo que se pretende en este Anejo es una primera aproximación a las diferentes opciones de intervención estructural sobre los mecanismos de generación, acción y propagación de las avenidas alterando sus características hidrológicas o hidráulicas, como medida para mejorar la protección de personas y bienes en aquellos terrenos del núcleo de Doneztebe/Santesteban cuya situación básica queda definida en el artículo 12 del texto refundido de la Ley de Suelo como suelo urbanizado, es decir, suelo en el que la posibilidad de adoptar medidas de carácter no estructural está ciertamente condicionado por las preexistencias, se incorpora también a continuación una imagen de la planificación urbanística

en el ARPSI ES017-NAV-5-1 que permita un primer esquema de zonas en las que adoptar medidas no estructurales que, sin actuar sobre la avenida en sí, modifiquen la susceptibilidad de la zona inundable frente a los daños por inundación.

Así, al objeto de mejorar la protección de personas y bienes y evitar el deterioro injustificado del ecosistema fluvial, las medidas estructurales de protección frente a inundaciones planteadas como opción para el ARPSI ES017-NAV-5-1 en el apartado 22.3, habrán de complementarse con medidas normativas (medidas no estructurales) en cuanto a limitaciones de usos en la zona inundable u otras de idéntico carácter sistematizadas en las medidas de prevención del Anejo 2.

El instrumento de ordenación urbanística general con el que cuenta el Municipio de Doneztebe/Santesteban a la elaboración de este Plan de Gestión del Riesgo de Inundación es Plan General Municipal de Doneztebe/Santesteban por Orden Foral 63/2015, de 12 de junio del Consejero de Fomento (publicado en el Boletín Oficial de Navarra número 135, de 14 de julio de 2015).

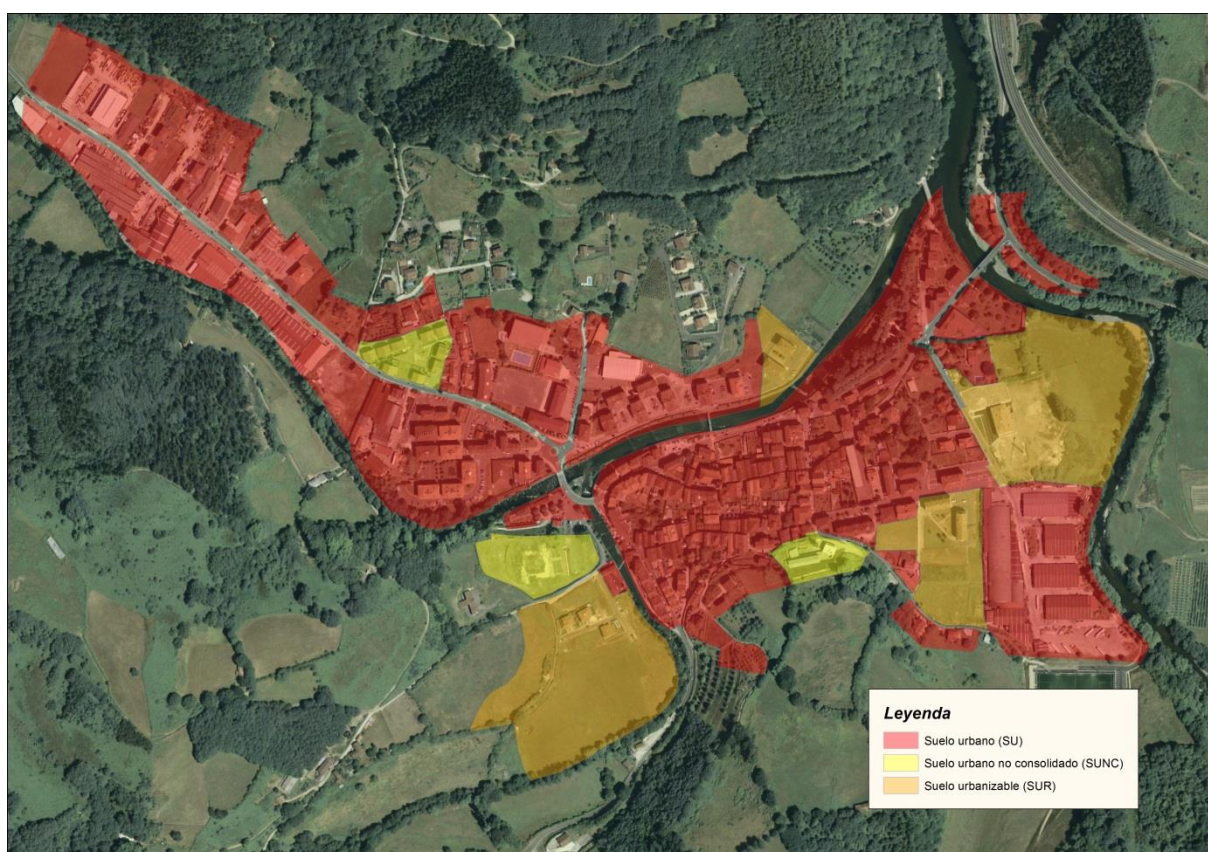


Figura 300.- Clasificación del suelo en Doneztebe/Santesteban

Las principales zonas en las que habrá que coordinar y combinar las medidas no estructurales de limitaciones de usos en la zona inundable con las medidas estructurales de defensa contra inundaciones del núcleo, serán el meandro de Aparán, las márgenes del río Ezcurra en el tramo inmediatamente aguas arriba de la confluencia con el río Bidasoa y principalmente la margen izquierda del río Ezpelura en el tramo inmediatamente aguas arriba de la confluencia con el río Ezcurra.

23.6 Integración en el Plan Hidrológico de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental

El Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental (revisión 2022-2027) integra en su Programa de Medidas, dentro del grupo 5 “Gestión del riesgo de inundación”, la actuación denominada *“Estudios de desarrollo, análisis de la viabilidad ambiental y económica y definición de los proyectos de protección contra inundaciones en otras ARPSIs fluviales prioritarias (PGRI)”*.

24 Propuesta de contenidos para los estudios sobre medidas de protección en el ARPSI de Elizondo (ES017-NAV-2-1)

24.1 Necesidad de intervención

El término municipal de Baztán, y especialmente el núcleo urbano de Elizondo, ha sufrido numerosas inundaciones responsables de importantes pérdidas materiales. Estas inundaciones se han producido básicamente por la insuficiente capacidad del río Baztán para desaguar los caudales máximos en avenidas. El cauce se encuentra parcialmente encauzado a su paso por el casco histórico de Elizondo. Asimismo, es cruzado por numerosos puentes, con un escaso resguardo para el paso de las avenidas, por lo que la inundabilidad de la zona es elevada.

El crecimiento urbano a lo largo de las márgenes del cauce, hace que aumente el riesgo en eventos de crecidas, lo que preocupa especialmente a la población y limita el potencial desarrollo del municipio.

En este ámbito se producen afecciones a la EDAR de Baztán para un escenario de probabilidad media de ocurrencia (100 años de periodo de retorno), lo que podría provocar daños ambientales ya que esta zona está catalogada como ZEC. Igualmente, para este escenario se verían afectadas las carreteras autonómicas NA-4403, NA-4408 y NA-8302 y la carretera nacional N-121-B. Se ha estimado que para este periodo de retorno los daños serían de 23,7 M€ y la población afectada de 323 habitantes.

A todo esto hay que añadir el reducido tamaño de las cuencas vertientes y la fuerte pendiente de los cauces que la forman lo que explica el carácter torrencial de las avenidas, que presentan tiempos de respuesta muy reducidos. Además, aguas arriba del ARPSI no existen embalses por lo que la laminación de los caudales punta de las avenidas es nula.

Por tanto, se puede decir que es una de las zonas con más riesgo de inundación de la DHC Oriental. En este escenario, para reducir significativamente el riesgo por inundación se considera imprescindible el acometer una serie de medidas estructurales en un área situada en un entorno urbano consolidado, con unos cauces alterados.

24.2 Ámbito de actuación

Este ARPSI comprende el núcleo urbano de Elizondo, capital del valle de Baztán y situada en la Merindad de Pamplona, con una población de 3.194 habitantes. La villa es atravesada y dividida por el curso del río Bidasoa o Baztán en una longitud de unos 6,8 km, desde que el río entra en el núcleo urbano de Elizondo hasta el meandro donde se sitúa la EDAR de Baztán. En este tramo, su cuenca vertiente oscila entre los 115,0 y los 140,6 Km².



Figura 301.- Ámbito de actuación en el ARPSI de Elizondo

24.3 Eventuales medidas estructurales de defensa frente a inundaciones

A continuación se propone un catálogo de posibles medidas que podrían reducir de manera significativa la afección para los caudales de avenida en este ARPSI. No obstante, en el contexto del presente PGRI y para el horizonte de Planificación Hidrológica 2022-2027, se promoverán de nuevo distintos estudios y trabajos encuadrados dentro de la medida 13.04.01 “Elaboración de estudios de mejora del conocimiento sobre la gestión del riesgo de inundación” donde, de acuerdo con el Real Decreto 903/2010, se analizarán de manera detallada diferentes alternativas a partir de los estudios hidrológicos, hidráulicos y geomorfológicos correspondientes y se elegirá de entre ellas la más conveniente desde el punto de vista de la rentabilidad económica (cálculo del índice Coste-Beneficio, VAN, etc.) y ambiental (afecciones a flora, fauna, patrimonio cultural, figuras de protección a nivel regional y comunitario, etc.).

Cabe señalar que incluida en la medida 14.03.02 “Medidas estructurales (encauzamientos, motas, diques, etc.) que implican intervenciones físicas en los cauces, aguas costeras y áreas propensas a inundaciones” se vuelve a contemplar la “Elaboración de guías técnicas para la

realización de los estudios coste-beneficio de las infraestructuras” que serán de gran ayuda en la realización de estos estudios.

- **Ordenación hidráulica río Baztán:**

Se ha comprobado que en el núcleo urbano de Elizondo el cauce no tiene suficiente capacidad hidráulica para desaguar los caudales de avenida. Se estudiará la ampliación de la sección del cauce y/o recrecimiento de cajeros en aquellas zonas donde esto sea viable.

La nueva sección hidráulica deberá cumplir con el objetivo de rebajar la lámina de agua en las márgenes y en algunos casos librarlas completamente de ciertas avenidas. En aquellas zonas donde se recrezcan los cajeros se habrán de analizar los efectos sobre la red de pluviales y saneamiento y, en su caso, acometer las medidas necesarias para solucionar los posibles problemas derivados de esta actuación. Por otra parte, se deberá llegar a una solución de compromiso que compatibilice la protección a personas y bienes con el efecto pantalla que pudiese causar el recrecimiento.

- **Mejora sección hidráulica de elementos transversales al cauce:**

Se estudiará si las infraestructuras transversales al cauce, sobretudo pasarelas y puentes, tienen suficiente capacidad hidráulica o suponen un obstáculo para los caudales de avenida.

Se propondrá la modificación de la tipología de aquellas que causen un constreñimiento importante del flujo por otras con mayor capacidad hidráulica, teniendo en cuenta las características urbanísticas y geométricas de la estructura.



Figura 302.- Río Baztán a la entrada de Elizondo



Figura 303.- Río Baztán en el núcleo urbano de Elizondo



Figura 304.- Puente sobre el río Baztán en la calle Giltxaurdi

- **Elementos de defensa laterales:**

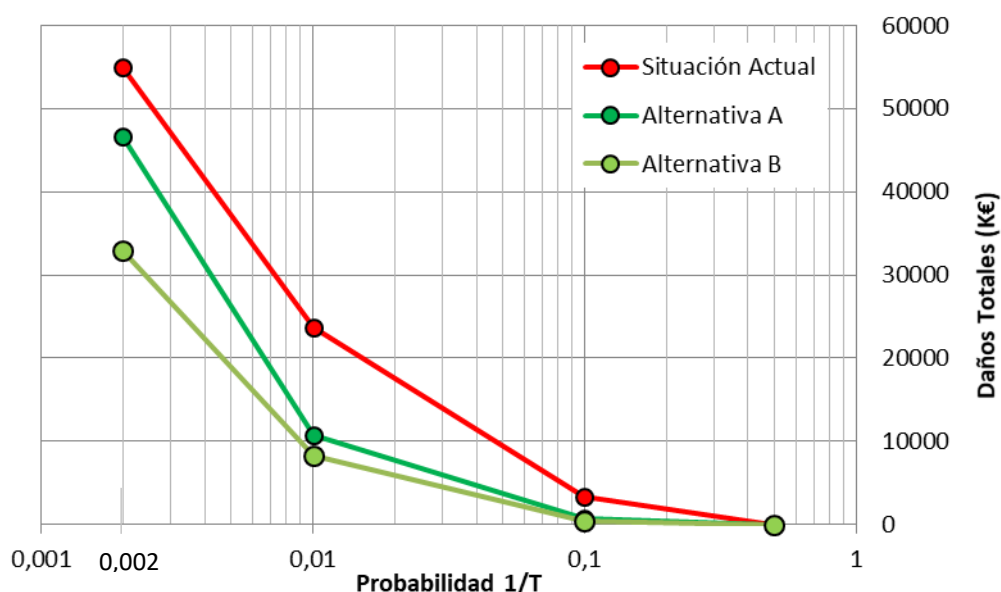
Se estudiará la ejecución de una mota o caballón de tierra que proteja a la EDAR de Baztán de los desbordamientos para caudales de avenida.



Figura 305.- EDAR de Baztán desde el azud de aguas abajo

En el presente caso se ha evaluado preliminarmente el beneficio inducido por las medidas propuestas, equivalente a la disminución de los daños económicos respecto a la situación actual. Se ha estimado también el coste de inversión necesario y se ha evaluado la rentabilidad resultante. De esta forma se ha obtenido lo siguiente:

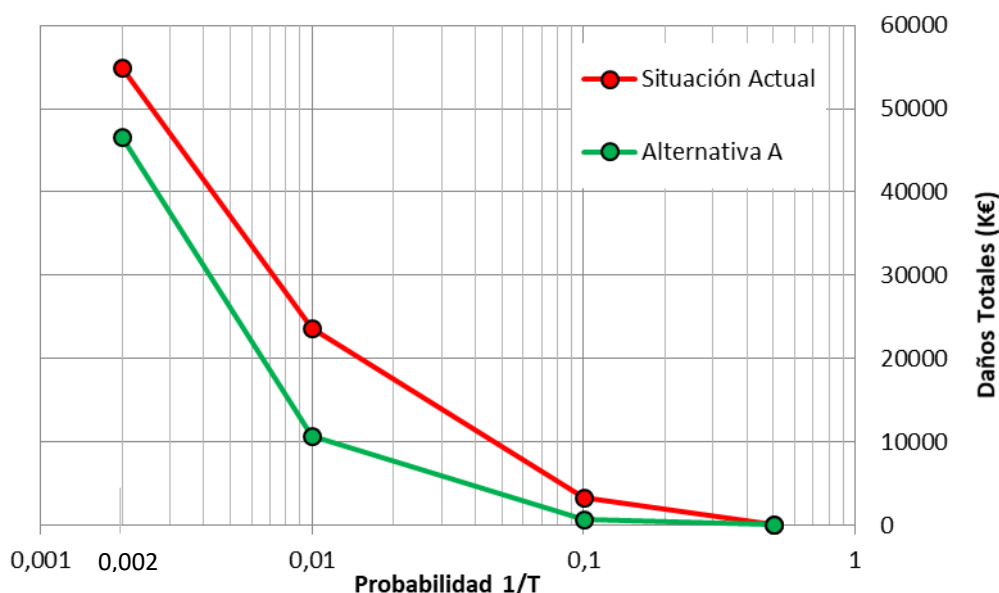
Opción	T (años)	Inversión (M€)	Beneficio (M€/año)	Índice B/C
A	100	2,880	1,247	7,4
B	500	4,550	1,586	5,4



La inversión estimada para las actuaciones barajadas puesta en relación con los resultados de la simulación de la reducción del daño realizada, permite concluir que las dos opciones planteadas son rentables desde un punto de vista económico, siendo la rentabilidad de la opción A la mayor de ellas (ver valor de índice beneficio/coste).

A partir de este supuesto, se ha realizado un ensayo también preliminar de optimización económica del periodo de retorno para las actuaciones propuestas. La inversión total estimada en este ARPSI asciende a 2,88 M€. Las medidas propuestas modifican la curva probabilidad de ocurrencia vs daño de la siguiente manera:

T (años)	Probabilidad (1/T)	Daño Total Actual (M€)	Daño Total Futuro (M€)
10	0,1	3,372	0,674
100	0,01	23,698	10,664
500	0,002	54,922	46,683



Por lo que se consigue un beneficio anual (reducción de daños medios esperados) de 1,247 M€, lo que supone un 66% del total estimado. Aplicando una tasa de descuento del 3%, un plazo de amortización de 30 años y unos costes anuales de conservación del 0,75% sobre la inversión inicial, resulta un índice beneficio/coste de 7,4 lo que implica que la medida es altamente rentable.

Los anteriores análisis deberán ser considerados en los estudios de soluciones que se realicen en los proyectos y se refrenden en sus aprobaciones, tras su tramitación reglamentaria.

24.4 Diagnóstico territorial y del medio ambiente afectado

Las actuaciones planteadas para el ARPSI ES017-NAV-2-1 se desarrollan en espacios de la Red Natura 2000 (en virtud de la Directiva 92/43/CEE, relativa a la conservación de los hábitats naturales y seminaturales y de la flora y fauna silvestres), en concreto en la ZEC ES2200023-*Río Baztan y Regata Artesiaga* y menor medida en la ZEC ES2200018-*Belate*; contemplan además obras de defensas de márgenes en determinados puntos, por lo que será necesaria una evaluación de sus repercusiones conforme a lo dispuesto en la Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, como en la Ley 33/2015, de 21 de septiembre, por la que se modifica la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

La ZEC se extiende a lo largo de dos ramales diferentes; el río Baztan y la regata Artesiaga. Los límites del río Baztan abarcan el tramo comprendido entre el puente de Elbete y el puente del Señorío de Bértiz en Oronoz-Mugairi. El segundo ramal, la regata Artesiaga, queda

configurado por el tramo que se desarrolla entre la central de Artesiaga y la confluencia de la regata con el río Baztan aguas arriba de Arraioz.

Entre los hábitats de interés comunitario presentes en la ZEC son especialmente reseñables por su representatividad las “alisedas cantábricas” (Cod. UE 91E0*) y los “robledales eútrofos cantábricos” (Cod. UE 91E0*).

Sin embargo, la ZEC destaca por conservar un número importante de especies de fauna acuática y semiacuática de interés comunitario. Son de mención especial por su rareza e importante grado de amenaza el pez *Cottus aturi* y la libélula *Oxigastrea curtisii*. Otras especies relevantes son la nutria (*Lutra lutra*) y el visón europeo (*Mustela lutreola*) entre los mamíferos, el mirlo acuático (*Cinclus cinclus*) y el martín pescador (*Alcedo atthis*) entre las aves y el cangrejo autóctono (*Austropotamobius pallipes*) entre los invertebrados.

Esta ZEC es un tramo fluvial que juega un importante papel en la conectividad ecológica de la Cuenca del Bidasoa. En su función de “corredor de enlace” posibilita la conexión ecológica del ZEC de Belate, la ZEC Señorío de Bertiz y el ZEC Río Bidasoa. De esta manera, el lugar dota de coherencia ecológica a toda la Red Natura 2000 establecida en la Cuenca del Bidasoa, facilitando la dispersión de las especies (fauna y flora) a través de este entramado.

El Plan de Gestión de la ZEC ha sido aprobado por **DECRETO FORAL 49/2014, de 11 de junio, por el que se designa el Lugar de Importancia Comunitaria denominado “Río Baztan y Regata Artesiaga” como Zona Especial de Conservación y se aprueba su Plan de Gestión** (BON 27/06/2014).



Figura 306.- Red Natura en la zona de actuación

Por otra parte, el río Baztan a su paso por la zona de actuación está catalogado como zona de protección de peces (Salmónidos) (1603100017) incluida en el Registro de Zonas Protegidas del Plan Hidrológico de cuenca.

A falta de estudios en detalle y de la tramitación ambiental, si fuera procedente, se considera que será posible identificar medidas correctoras o, en su caso, compensatorias adecuadas para eliminar o reducir hasta niveles aceptables los impactos que se deriven de las actuaciones planteadas.

Respecto al estado ecológico de la masa de agua (ES002MAR002380), conforme al Plan Hidrológico de cuenca, es bueno. En cuanto a las posibles afecciones a la calidad de las aguas del río, se prevé que no tengan una incidencia significativa en el estado de la masa, y por tanto que no exista un deterioro reseñable del estado ecológico de la misma. Así mismo, se estima, que las posibles afecciones no comprometerán la consecución de los objetivos medioambientales de dicha masa de agua.

24.5 Coordinación y combinación de las posibles medidas estructurales de protección frente a inundaciones con las medidas no estructurales previstas en el PGRI

En relación a las medidas de defensa contra inundaciones de carácter normativo, no obstante la coordinación e integración llevadas a cabo entre este PGRI y el PHDC Oriental, merece la pena recordar aquí, al menos conceptualmente, que desde la planificación hidrológica aprobada por Real Decreto 400/2013, de 7 de junio, se han establecido una serie de limitaciones a los usos en la zona de policía del dominio público hidráulico inundable en función de la condición básica de suelo que tengan los terrenos sobre los que se pretende actuar, rural o urbanizado, limitaciones estas que por otra parte se ven ciertamente reforzadas ahora con la novedad incorporada a las disposiciones de carácter normativo del Plan Hidrológico (revisión 2022-2027) de establecer dichas limitaciones a los usos en toda la zona inundable, sin constreñirlas a los cien metros de policía del dominio público hidráulico, ello sin implicar per se la ampliación de la zona de policía de cauces y con la condición insoslayable de su control por las Administraciones competentes en ordenación del territorio y urbanismo.

Si bien lo que se pretende en este Anejo es una primera aproximación a las diferentes opciones de intervención estructural sobre los mecanismos de generación, acción y propagación de las avenidas alterando sus características hidrológicas o hidráulicas, como medida para mejorar la protección de personas y bienes en aquellos terrenos del núcleo de Elizondo cuya situación básica queda definida en el artículo 12 del texto refundido de la Ley de Suelo como suelo urbanizado, es decir, suelo en el que la posibilidad de adoptar medidas de carácter no estructural está ciertamente condicionado por las preexistencias, se incorpora también a continuación una imagen de la planificación urbanística en el ARPSI ES017-NAV-2-1 que permita un primer esquema de zonas en las que adoptar medidas no estructurales que, sin actuar sobre la avenida en sí, modifiquen la susceptibilidad de la zona inundable frente a los daños por inundación.

Así, al objeto de mejorar la protección de personas y bienes y evitar el deterioro injustificado del ecosistema fluvial, las medidas estructurales de protección frente a inundaciones planteadas como opción para el ARPSI ES017-NAV-2-1 en el apartado 23.3, habrán de suplementarse con medidas normativas (medidas no estructurales) en cuanto a limitaciones de usos en la zona inundable u otras de idéntico carácter sistematizadas en las medidas de prevención del Anejo 2.

El instrumento de ordenación urbanística general con el que cuenta el Municipio de Baztán a la elaboración de este Plan de Gestión de los Riesgos de Inundación es el Plan Municipal aprobado definitivamente mediante acuerdo de fecha 05/03/1999.

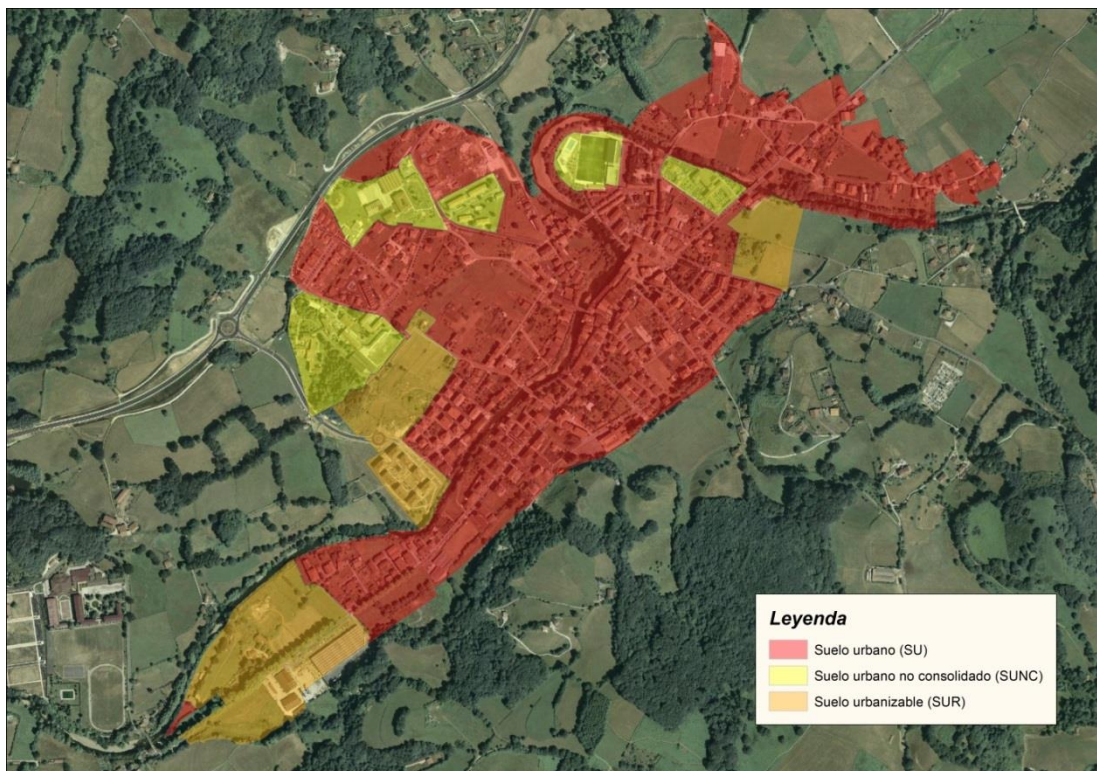


Figura 307.- Clasificación del suelo en Elizondo

La realidad urbanística en el municipio permite identificar los extremos noreste y suroeste del núcleo como las zonas del ARPSI en la que la combinación de las medidas no estructurales de limitaciones de usos en la zona inundable con las medidas estructurales de protección cobrará mayor relevancia.

24.6 Integración en el Plan Hidrológico de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental

El Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental (revisión 2022-2027) integra en su Programa de Medidas, dentro del grupo 5 “Gestión del riesgo de inundación”, la actuación denominada “*Estudios de desarrollo, análisis de la viabilidad ambiental y económica y definición de los proyectos de protección contra inundaciones en otras ARPSIs fluviales prioritarias (PGRI)*”.

25 Propuesta de contenidos para los estudios sobre medidas de protección en el ARPSI de Bera (ES017-NAV-9-1)

En el ARPSI ES017-NAV-9-1 no se han descrito aún propuestas de contenidos sobre medidas de protección. Las mismas se estudiarán y desarrollarán durante el presente PGRI en la actuación denominada *“Estudios de desarrollo, análisis de la viabilidad ambiental y económica y definición de los proyectos de protección contra inundaciones en otras ARPSIs fluviales prioritarias (PGRI)”* integrada en el Programa de Medidas, dentro del grupo 5 “Gestión del riesgo de inundación” del Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental (revisión 2022-2027).

Parte Española de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental

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

2021-2027

ANEJO 3 JUSTIFICACIÓN DE LAS MEDIDAS ESTRUCTURALES DEL PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO DE INUNDACIÓN

**Apéndice 1 - Elaboración de los estudios de coste-beneficio,
viabilidad y priorización de las obras estructurales incluidas
en los planes de gestión de riesgo de inundación y planes
hidrológicos de cuenca.**

*Real Decreto 197/2023, de 21 de marzo, por el que se aprueba la revisión y actualización
del plan de gestión del riesgo de inundación de la parte española de la demarcación
hidrográfica del Cantábrico Oriental*



ANEJO 3.1. ACTUACIÓN 14

MEDIDAS ESTRUCTURALES DE PROTECCIÓN CONTRA INUNDACIONES EN LESAKA.

RÍOS ONÍN Y BIURRANA. TM DE LESAKA (NAVARRA)

INDICE

1. MARCO GENERAL DE LA ACTUACIÓN.....	1
2. ANTECEDENTES.....	2
3. DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS.....	2
4. DEFINICIÓN DEL ÁREA AFECTADA	5
5. MODELOS DIGITALES DEL TERRENO.....	5
6. ANÁLISIS HIDROLÓGICO DE CADA ALTERNATIVA	6
7. MODELO HIDRÁULICO	7
7.1. Situación actual. Alternativa 0	7
7.2. Alternativa 1.....	8
7.3. Zona de alta peligrosidad.....	9
8. ANÁLISIS COSTE-BENEFICIO.....	11
8.1. Valoración económica de cada alternativa	11
8.1.1. Costes procedentes de proyecto existente	11
8.1.2. Resumen de costes actuación	11
8.1.3. Costes de explotación y mantenimiento	12
8.2. Puntos de especial importancia	12
8.3. Análisis de daños.....	13
8.4. Coste-beneficio de cada alternativa.....	15
8.5. Análisis de sensibilidad	15
9. ÍNDICES DE PELIGROSIDAD Y RIESGO.....	16
10. IMPACTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO	18
10.1. Análisis de los caudales de 100 años de periodo de retorno	18
10.2. Análisis cualitativo de factores que influyen en la formación de escorrentía	19
11. FASES CONSTRUCTIVAS Y PLAZO DE LA ACTUACIÓN.....	20
12. ANÁLISIS HIDROMORFOLÓGICO. APLICACIÓN DEL PROTOCOLO PHMF	20
13. ANÁLISIS DE LOS EFECTOS SOBRE LOS OBJETIVOS AMBIENTALES DE LAS MASAS DE AGUA.....	21
14. ANÁLISIS DE LA TRAMITACIÓN AMBIENTAL EN RELACIÓN CON LA LEY 21/2013, DE 9 DE DICIEMBRE, DE EVALUACIÓN AMBIENTAL Y SU MODIFICACIÓN POR LEY 9/2018.....	23
15. ANÁLISIS SOCIAL.....	24
15.1. Disponibilidad de terrenos.....	25
15.2. Encuesta.....	27
15.3. Demanda y viabilidad social de la actuación	27
15.4. Ámbito competencial de la actuación	28
15.5. Objetivos de desarrollo sostenible.....	28
16. PLANOS.....	30
17. CONCLUSIONES	31

17.1. Sobre la reducción del riesgo de inundación	32
17.2. Sobre el coste beneficio	33
17.3. Sobre el efecto que tiene la actuación sobre las masas de agua	34
17.4. Sobre el posible impacto ambiental y la complejidad de la tramitación ambiental	35
17.5. Sobre el ámbito competencial de la actuación, la colaboración entre distintas administraciones y la disponibilidad de terrenos	35
17.6. Sobre la aceptación y demanda social	35
17.7. Sobre el Cambio Climático	36
17.8. Sobre la solución	37
17.9. Conclusión general.....	37

Apéndice 3.1.1. Informe de la actuación

Apéndice 3.1.2. Informe documentación de la actuación

Apéndice 3.1.3. Informe hidráulico de la actuación

Apéndice 3.1.4. Informe coste/beneficio de la actuación

Apéndice 3.1.5. Protocolo y efectos sobre los objetivos ambientales de las masas de agua afectadas por la actuación

Apéndice 3.1.6. Informe del análisis de la tramitación ambiental de la actuación

Apéndice 3.1.7. Viabilidad social de la actuación, disponibilidad de terrenos y objetivos de desarrollo sostenible

Apéndice 3.1.8. Encuesta

Apéndice 3.1.9. Índices de peligrosidad y riesgo

Apéndice 3.1.10. Impacto del cambio climático

Apéndice 3.1.11. Planos de la actuación

3.1.0. Ámbito de la actuación

3.1.1. Actuación 14. Río Onín y Biurrana. TM de Lesaka. Zonas Inundables. Situación Actual

3.1.2. Actuación 14. Río Onín y Biurrana. TM de Lesaka. Zonas Inundables. Alternativa 1

3.1.3. Actuación 14. Río Onín y Biurrana. TM de Lesaka. Daños-Situación Actual

3.1.4. Actuación 14. Río Onín y Biurrana. TM de Lesaka. Daños-Alternativa 1

3.1.5. Actuación 14. Río Onín y Biurrana. TM de Lesaka. Expropiaciones-Alternativa 1

3.1.6. Actuación 14. Río Onín y Biurrana. TM de Lesaka. Zona de alta peligrosidad. Situación Actual

3.1.7. Actuación 14. Río Onín y Biurrana. TM de Lesaka. Zona de alta peligrosidad. Alternativa 1

FIGURAS

Figura 1: Lesaka. Fuente Google Earth.	1
Figura 2: Ámbitos de las obras propuestas.....	4
Figura 3: Croquis de las obras.....	4
Figura 4: Detalle del MDT actual.	5
Figura 5: Detalle del MDT de la alternativa 1.	6
Figura 6: Cuencas aportadoras al río Onín.	6
Figura 7: Zona inundable calculada. Alternativa 0.....	8
Figura 8: Zona inundable calculada. Alternativa 1.....	9
Figura 1: Superficie de alta peligrosidad Lesaka, alternativa 0.	10
Figura 2: Superficie de alta peligrosidad Lesaka, alternativa 1.	10
Figura 3: Puntos de especial importancia definidos dentro de la actuación.	12
Figura 4: Mapa de daños estimado. Alternativa 0_ T100.	14
Figura 5: Daños por periodo de retorno, alternativa y uso	14
Figura 6: Salida gráfica representando la peligrosidad arriba y riesgo abajo en situación actual a la izquierda y a la derecha con la alternativa seleccionada (alternativa 1).	16
Figura 7: Gráfica de peligrosidad y riesgo para la alternativa 0 y 1.	17
Figura 8: Aplicación del PHMF nivel cauce del Onín: Tramo ponderado.	20
Figura 9: Mapa de clasificación del suelo procedente del Sistema de Información Urbanística de Navarra (SIUN). Gobierno de Navarra.....	26
Figura 10: Distribución de daños por sectores	33

TABLAS

Tabla 1: Caudales punta utilizados	7
Tabla 2: Caudales de proyecto	7
Tabla 3: Superficies obtenidas para la zona de alta peligrosidad.	9
Tabla 4: Listado de puntos de especial importancia.....	13
Tabla 5: Daños calculados por alternativa y periodo de retorno.....	13
Tabla 6: Resultados Estudio Rentabilidad de la actuación.....	15
Tabla 7: Resumen estudio rentabilidad.....	15
Tabla 8: Índice global de peligrosidad y riesgo.	17
Tabla 9: Valores de precipitación y temperatura para datos históricos y para los escenarios RCP4.5 y RCP8.5 en el periodo 2041-2070	18
Tabla 10: Valores de precipitación y su influencia para los escenarios RCP4.5 y RCP8.5 en el periodo 2041-2070	19
Tabla 11: Valor del efecto del cambio climático por la componente usos del suelo	19
Tabla 12: Valor global del efecto del cambio climático en la actuación	20
Tabla 13: Comparativa de calidad del cauce del río Onín sin proyecto y con proyecto.....	21
Tabla 14: Comparativa de calidad de la MAS ES010MAR002420 sin proyecto y con proyecto.	21
Tabla 15: Comparativa de calidad de MASb sin proyecto y con proyecto.	22
Tabla 16: Medidas de mitigación seleccionadas para las actuaciones estructurales de protección frente a inundaciones en Lesaka (Navarra).....	22
Tabla 17: Propuesta de medidas de mejora hidromorfológica para las actuaciones estructurales de protección frente a inundaciones en Lesaka (Navarra)	22
Tabla 18: Medidas protectoras/correctoras para las obras de protección frente a inundaciones en Lesaka (Navarra).	23
Tabla 19: Descripción del medio	23
Tabla 20: Tramitación actual	24
Tabla 21: Población afectada para la situación actual y alternativa seleccionada (habitantes)	25
Tabla 22: Mejora sobre la población afectada (%)	25
Tabla 23: Administraciones competentes	28
Tabla 24: Resumen de los ODS mejorados con la realización del proyecto de Lesaka.	30
Tabla 25: Indicadores hidromorfológicos.....	34
Tabla 26: Indicadores sobre los objetivos ambientales y su cumplimiento.....	34

1. Marco general de la actuación

La actuación se sitúa en el T.M. de Lesaka (Navarra), que cuenta con una población de 2.735 hab. (2018).

Los cauces estudiados son el río Onín hasta la desembocadura en el río Bidasoa por la margen izquierda y arroyo Erroizko en el entorno del casco urbano de Lesaka.

La problemática se da en el casco urbano de Lesaka, se ha desarrollado en el abanico fluvial del arroyo Erroizko y en ambas márgenes del río Onín (valle fluvial). La opción de construcción fuera de los valles es difícil no solo por la orografía de grandes pendientes sino por los deslizamientos de ladera que sufren las montañas que cierran la cuenca.



Figura 1: Lesaka. Fuente Google Earth.

El arroyo Erroizko atraviesa de sur a norte el casco antiguo de Lesaka. Se encuentra totalmente encauzado mediante muros de mampostería de piedra y es cruzado por numerosos puentes de paso peatonal con un escaso resguardo, finalizando los últimos metros de su recorrido soterrado hasta su confluencia con el río Onín.

Por su parte, el río Onín discurre a través del casco urbano de Lesaka en dirección oeste a este disponiendo a su vez de varios puentes con capacidad insuficiente para evacuar avenidas de mediana entidad. El desarrollo urbano a lo largo de las márgenes de los cauces señalados hace que la exposición de personas y bienes sea elevada. Según las estimaciones existentes, en caso de sufrir algún evento de inundación los daños podrían ser elevados, afectando a la mayoría de la extensión del casco urbano y a la zona industrial. Además, en la zona inundable dentro del casco urbano se ubica una industria contaminante clasificada como IPPC.

Esta medida está prevista tanto en el PGRI de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Occidental y de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental aprobado por Real Decreto 20/2016, de 15 de enero como en la revisión del Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental aprobada por Real Decreto 1/2016, de 8 de enero.

Estos tramos de río se ubican en el área de riesgo potencial significativo ARPSI ES017-NAV-8-1 incluido en el Plan de Gestión del riesgo de Inundación (PGRI) de la Demarcación del Cantábrico Oriental. Los tramos de cauce analizados no están clasificados como masa de agua superficial. Sin embargo, en el ámbito de actuación existe una masa de agua subterránea (Macizos Paleozoicos - ES017MSBT017-001) que no presenta conexión con el cauce en el que se llevan a cabo las medidas de protección contra inundaciones.

Para consultar más datos generales de la caracterización sobre peligrosidad y riesgo de la ARPSI y sobre los datos de presiones, impactos y objetivos ambientales de la masa de agua se puede consultar el [Apéndice 3.1.1. Informe de la actuación](#) y el [Apéndice 3.1.5. Protocolo y efectos sobre los objetivos ambientales de las masas de agua afectadas por la actuación](#).

2. Antecedentes

Esta zona ha sufrido 4 inundaciones históricas significativas en 1933, 1981, 1983 y 2007, según el PGRI. En el estudio de detalle realizado por el Gobierno de Navarra en 2013 se identificaron como significativas las avenidas acontecidas en febrero de 2009 y en el año 1983. De las enumeradas, destaca la avenida de 1983 cuyos daños fueron muy elevados, siendo declarado el casco urbano como zona catastrófica.

Las zonas inundables fueron estudiadas por el Gobierno de Navarra en 2005 y en 2012. Posteriormente la Confederación Hidrográfica del Cantábrico las actualizó en 2014 para los primeros mapas de peligrosidad y riesgo y en 2018 se calcularon bajo las nuevas hipótesis de caudales para los mapas del segundo ciclo.

Para mejorar los problemas de inundabilidad el Ayuntamiento de Lesaka, elaboró los estudios “Propuesta para el encauzamiento y restauración medioambiental de los ríos Biurrana y Onín en Lesaka (Navarra)” en el año 2006 y el “Plan de Encauzamiento del Río Onín en Lesaka. Fase I. (Navarra)” en el año 2008.

En julio de 2010 la Confederación redacta el “Proyecto de Encauzamiento y Recuperación Ambiental de los ríos Biurrana y Onín en Lesaka (Navarra)”.

Finalmente, en el año 2013, el Gobierno de Navarra analiza estas medidas con nuevos cálculos hidrológicos e hidráulicos dentro del estudio de Bidasoa.

En el [Apéndice 3.1.1. Informe de la actuación](#), se incluyen los datos básicos de la misma. En el [Apéndice 3.1.2. Informe documentación de la actuación](#), se puede consultar el resumen del proyecto de construcción redactado por la Confederación Hidrográfica del Cantábrico, donde se incluye la descripción de las alternativas de proyecto, los caudales de diseño y los caudales por periodo de retorno, presupuestos, expropiaciones, documentos ambientales, tipos de modelos hidrológicos e hidráulicos y aquellas consideraciones que por su singularidad se ha considerado importante incorporar.

3. Descripción de las alternativas

En esta actuación sólo se ha analizado como alternativa la solución incluida en el proyecto de construcción "Proyecto de Encauzamiento y Recuperación Ambiental de los ríos Biurrana y Onín en Lesaka (Navarra)", de la CHC.

En la **alternativa 0** se estudia la situación actual y en la **alternativa 1** la situación futura con las obras del citado proyecto.

Las obras previstas, descritas de forma resumida, son las siguientes:

- Zona “Zambra”, ubicada en los ámbitos D y E de la imagen incluida al final de la descripción. Zona comprendida entre la rotonda de entrada a Lesaka y el puente de la calle Antoiu. Se propone:
 - o aumento de la sección del cauce hasta conseguir un ancho total entre 10 m y 23 m, gracias a la apertura de bermas en ambas márgenes,
 - o retirada del relleno de aproximadamente 2,50 m de altura existente en la margen derecha del río Onín entre éste y la carretera NA-4000, aguas arriba del puente de acceso al polígono de Otsango y demolición del muro existente,
 - o ampliación de la capacidad hidráulica del propio puente mediante la ejecución de un cajón en la margen derecha,
 - o se eliminan tanto el pequeño puente de acceso al polígono industrial de Otsango situado aguas abajo de la discoteca Zambra como la pasarela metálica peatonal situada más aguas arriba y limpieza de acarreos,
 - o demolición de casetas y de la discoteca Zambra.
- Zona “Encauzamiento piscinas” ubicada en los ámbitos B y C de la imagen incluida al final de la descripción. Zona comprendida entre el puente de la calle Antoiu y la confluencia entre el río Onín y la regata Erroizko. Se propone:
 - o sustitución del puente de la calle Antoiu (puente de arco por vigas),
 - o aumento de la sección del cauce retranqueando el muro existente en la margen derecha entre 5 m y 10 m desde aguas arriba del puente de San Martín hasta la confluencia entre el río Onín y la regata Erroizko.
- Zona “Acceso Arcelor” ubicada en los ámbitos A y B de la imagen incluida al final de la descripción. Se propone:
 - o aumento de la sección del cauce por la margen derecha desde la confluencia entre el río Onín y la regata Erroizko hasta el puente de acceso a la parte alta de Arcelor, retranqueando el muro existente unos 5 m aproximadamente,
 - o eliminación de la pasarela peatonal de acceso a las instalaciones de Arcelor,
 - o elevación de la rasante del paseo peatonal de la margen derecha, desde la pasarela de acceso a Arcelor hasta el puente de la carretera de la NA-4000.
- Zona Alta, ubicada en el ámbito A de la imagen incluida al final de la descripción. Se propone:
 - o sustitución del puente de la carretera NA-4000 eliminando tanto el tablero como el arco existente,
 - o ampliación del cauce por la margen izquierda, eliminando el muro existente y retirando un relleno existente,

- o eliminación de la pasarela peatonal existente aguas arriba,
- o elevación de la rasante del paseo peatonal de la margen derecha, desde la carretera de la NA-4000 hasta 70 m aproximadamente aguas abajo del puente de la calle Bitiria.

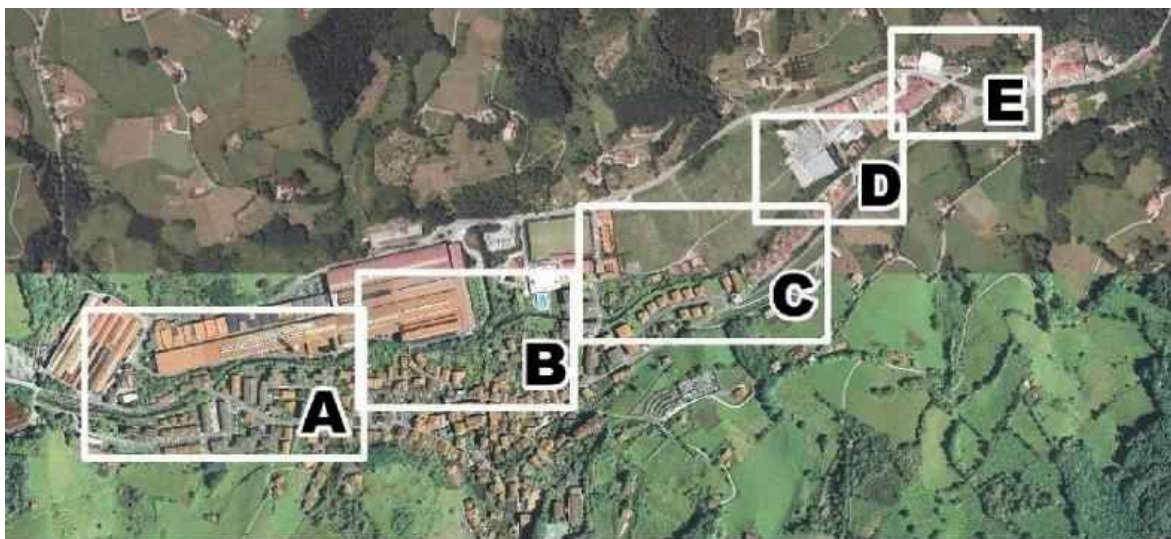


Figura 2: Ámbitos de las obras propuestas.

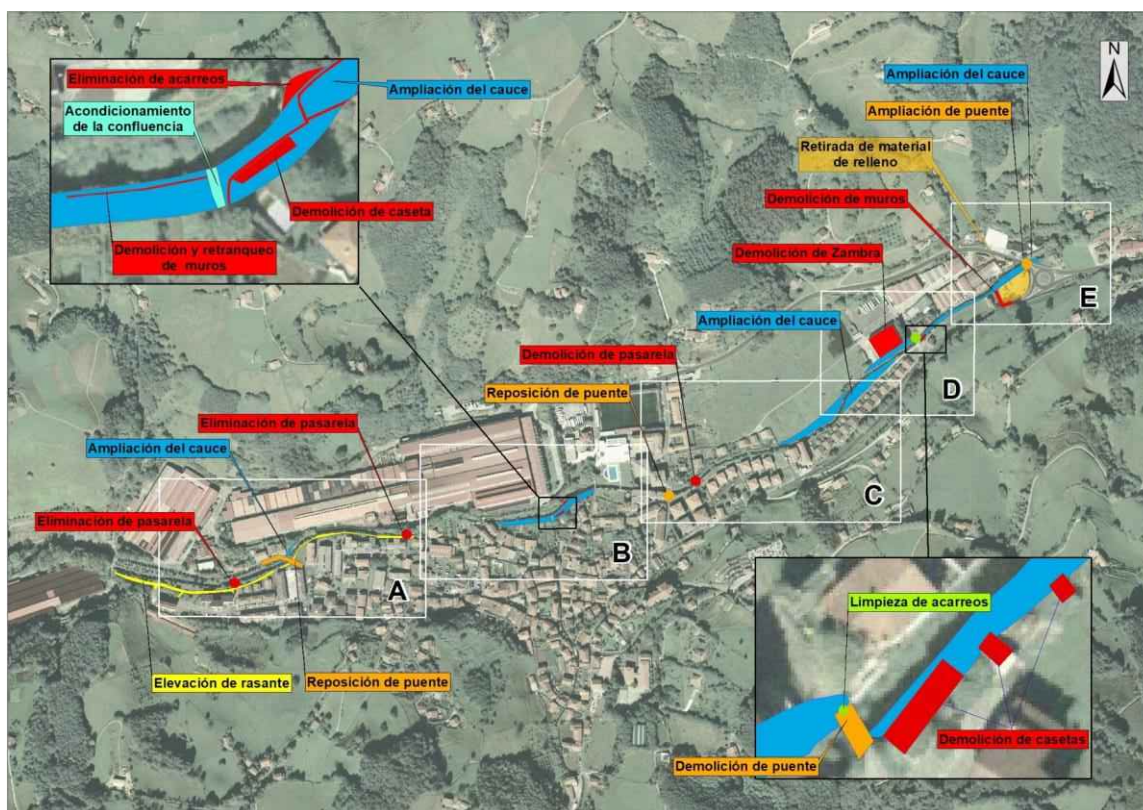


Figura 3: Croquis de las obras.

El nivel de protección no equivale a un periodo de retorno específico sino que está condicionado por criterios de encaje de cada obra.

Una mayor descripción de las alternativas modelizadas se incluye en el [Apéndice 3.1.3. Informe hidráulico de la actuación.](#)

4. Definición del área afectada

Para la definición del área afectada se han considerado varios criterios: longitud del tramo ARPSI y de masa de agua (cuando procede), la zona inundable de 500 años de periodo de retorno del tramo ARPSI y los posibles daños importantes o necesarios de considerar fuera del ámbito ARPSI pero ligados a las zonas inundables existentes o claramente vinculados y el terreno ocupado por la obra.

En este caso, la obra es urbana y centrada en el río Onín, por lo que este es el factor que resulta más limitante frente al resto de factores. El área se extiende al del modelo hidráulico del tramo ARPSI correspondiente (Regata Onín – ES017-NAV-8-1) añadiendo un tramo aguas arriba de 1 km aproximado y aguas abajo hasta la confluencia con el Bidasoa. El área estudiada comprende 145 ha y 5,8 km de longitud de cauce.

En el [Apéndice 3.1.11. Planos de la actuación](#), plano [3.1.0. Ámbito de la actuación](#), se muestra la citada área afectada.

5. Modelos digitales del terreno

El MDT de cálculo es el mismo que el utilizado para la actualización de las zonas inundables del ARPSI ES017-NAV-8-1. Dicha actualización se realizó en el año 2018. La fuente de este modelo es el elaborado por el Gobierno de Navarra y TRACASA (datos LiDAR, 1m de paso de malla, 2011). Dicho MDT fue corregido tomando medidas en campo de los elementos estructurales que suponían una línea de ruptura del modelo y revisando los datos mal clasificados de la vegetación LiDAR.

La última actualización data de 2019 realizada en los trabajos de “Revisión de los mapas de peligrosidad por inundación en la cuenca del río Bidasoa en la Comunidad Foral de Navarra” (CHC) para el segundo ciclo de planificación. La siguiente imagen muestra un detalle del MDT de la A0 (situación actual). En dicha revisión se editaron elementos urbanísticos y construcciones que habían sido modificados o eliminados en el casco urbano.

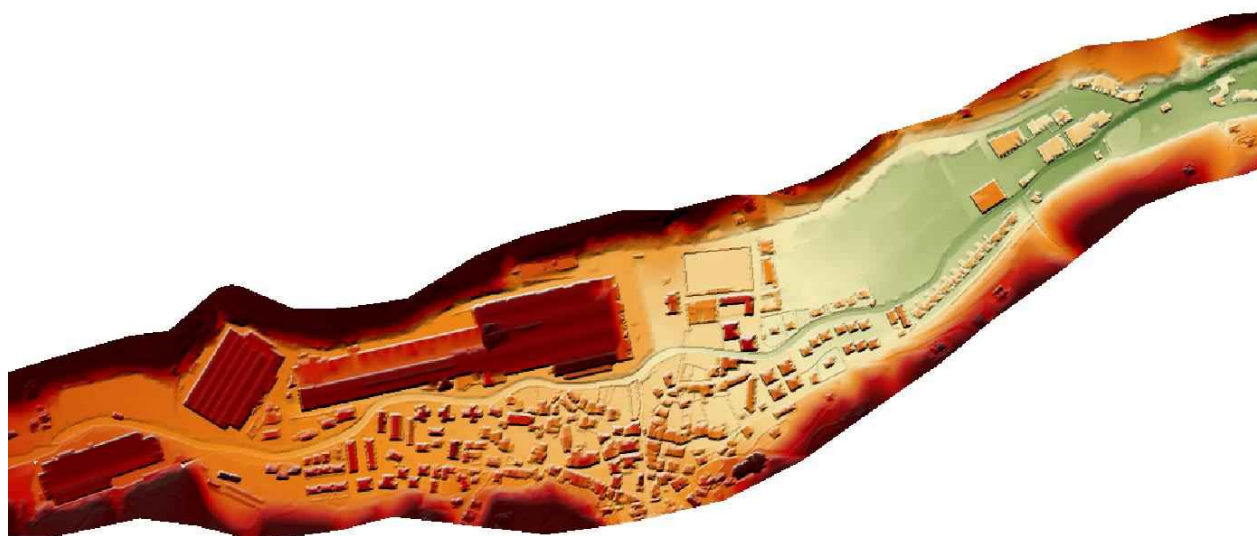


Figura 4: Detalle del MDT actual.

La siguiente imagen muestra un detalle del MDT de la A1, con la actuación. A esta escala se identifican los edificios demolidos y la ampliación de la anchura del cauce.

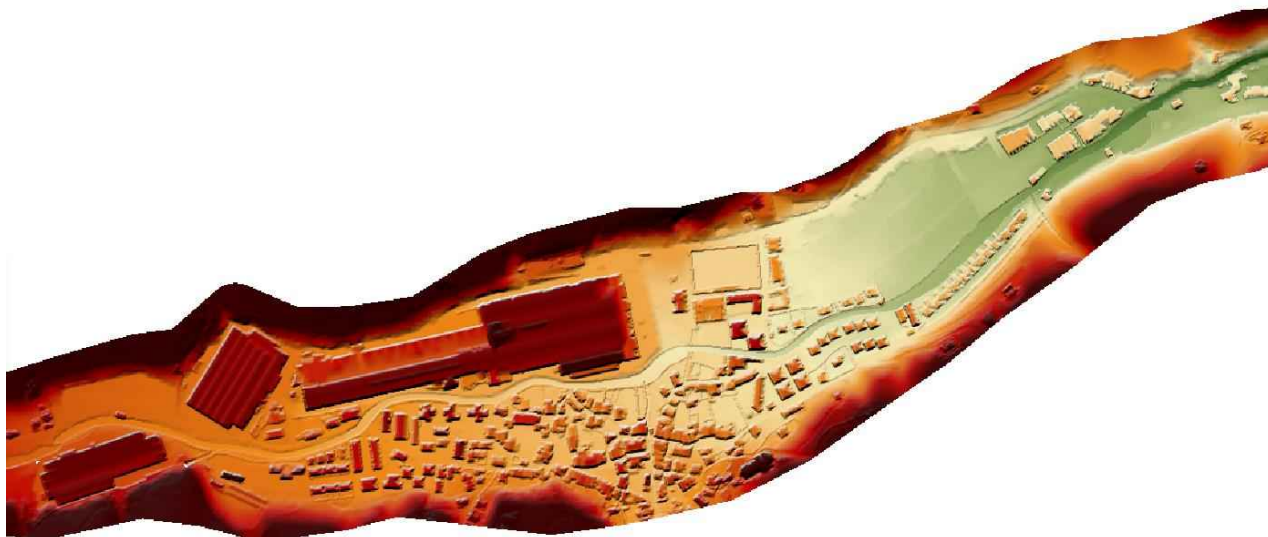


Figura 5: Detalle del MDT de la alternativa 1.

6. Análisis hidrológico de cada alternativa

Para el cálculo hidráulico se han utilizado los caudales empleados para la actualización de las zonas inundables (2º ciclo de planificación). El cálculo de los caudales se ha realizado mediante la utilización de la formulación propuesta en la resolución de la Confederación Hidrográfica del Cantábrico (BOE de 2 de agosto de 2017) sobre determinación de los caudales máximos de avenida en la cuenca del río Bidasoa (Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental). Con estas fórmulas se calculan los valores de caudal en función de la superficie de la cuenca.

La cuenca del río Onín tiene una superficie aportante de 26,9 km², una longitud de cauce de 10 km y un tiempo de concentración (método de Témez) de 2,9 h. La cuenca de la Regata Erroizko tiene una superficie aportante de 8,1 km², una longitud de cauce de 4,7 km y un tiempo de concentración (método de Témez) de 1,5 h.

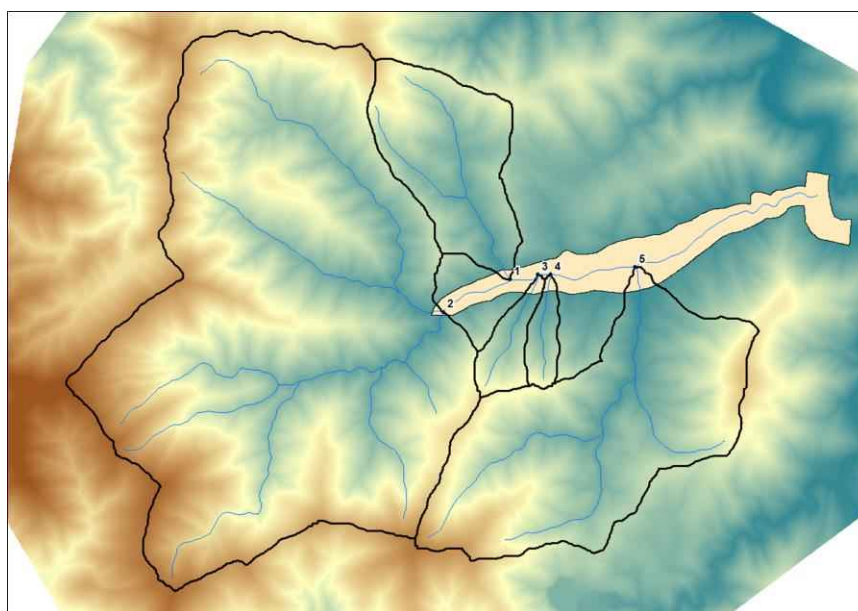


Figura 6: Cuencas aportadoras al río Onín.

Al aplicar una formulación que depende de la superficie, tanto los caudales de entrada como los de salida del flujo principal que se va a modelizar, deben ser coherentes con los resultados del ábaco. Por ello, las entradas secundarias han sido calculadas mediante un ajuste de proporcionalidad en función del área de aportación y de los caudales de salida del modelo.

Para la construcción del modelo hidráulico fue necesario también considerar el caudal del río Bidasoa, ya que se modelizó para no introducir la condición de salida en el Onín.

Cauce	Q10 (m ³ /s)	Q100 (m ³ /s)	Q500 (m ³ /s)
Onín	60	102	135
Regata Erroizko	16	27	36
Río Bidasoa	584	968	1262

Tabla 1: Caudales punta utilizados

En el [Apéndice 3.1.3. Informe hidráulico de la actuación](#) se incluyen los hidrogramas de la misma.

Al ser redactado anteriormente el proyecto de construcción a esta actualización de los caudales, el cálculo hidráulico de dicho proyecto difiere, aunque no en gran medida. Los datos del proyecto son los siguientes:

Cauce	Q10 (m ³ /s)	Q100 (m ³ /s)	Q500 (m ³ /s)
Onín	67	112	147

Tabla 2: Caudales de proyecto

El origen de los datos hidrológicos de proyecto es un estudio específico de la cuenca llevado a cabo por el Gobierno de Navarra en 2005 en el “Estudio de delimitación de zonas inundables y ordenación hidráulica de los ríos de la Cuenca Cantábrica en Navarra”. El caudal de diseño de proyecto es nominalmente Q500 pero debido al urbanismo y al encaje con él de los nuevos puentes, este periodo de retorno en proyecto es variable. El resumen de los datos del proyecto cuya solución se ha estudiado como alternativa 1 se adjunta en el [Apéndice 3.1.2. Informe documentación de la actuación](#).

Los hidrogramas de cálculo son los mismos para todas las alternativas.

7. Modelo hidráulico

7.1. Situación actual. Alternativa 0

El MDT base de cálculo tiene un tamaño de celda de 2 m y se incluye la representación de los edificios. La malla de cálculo es una malla no estructurada, formada por triángulos rectángulos y se ha definido considerando un error máximo en altimetría de 0,15 m (precisión de la cartografía base) y un lado máximo de triángulos de 20 m.

La rugosidad procede del estudio “Revisión de los mapas de peligrosidad por inundación en la cuenca del río Bidasoa en la Comunidad Foral de Navarra” y se define a través de la clasificación de usos de suelo obtenida mediante combinación cartográfica de las coberturas de usos (SIOSE y BTN/BCN) con correcciones realizadas a partir de la ortofotografía aérea de máxima actualidad (PNOA 2017).

El modelo hidráulico ha sido el utilizado para la actualización de las zonas inundables de la cuenca del río Bidasoa para el 2º ciclo de los mapas de peligrosidad. En este caso, el modelo hidráulico bidimensional GUAD 2D.

El modelo de Lesaka consta de 21 estructuras, 8 condiciones de entrada y una de salida en el cauce del río Bidasoa, suficientemente alejado de la zona de actuación. Se ha considerado que el río Bidasoa lleva el caudal correspondiente al mismo periodo de retorno que las regatas. La modelización hasta el Bidasoa evita incluir la condición de salida en el río Onín.

Los croquis del modelo y detalles del mismo se pueden consultar en el [Apéndice 3.1.3. Informe hidráulico de la actuación](#), alternativa 0.

La siguiente imagen muestra las zonas inundables según los 3 periodos de retorno modelizados.



Figura 7: Zona inundable calculada. Alternativa 0.

Para más información, se pueden consultar las zonas inundables resultado del cálculo hidráulico en el [Apéndice 3.1.11. Planos de la actuación](#), plano 3.1.1. Zonas inundables de la situación actual.

7.2. Alternativa 1

El modelo hidráulico de la alternativa 1 es el mismo que el de la alternativa 0 pero incluyendo las obras definidas en el “Proyecto de Encauzamiento y Recuperación Ambiental de los ríos Biurrana y Onín en Lesaka (Navarra)”. Esto implica:

- la modificación del MDT respecto a las ampliaciones del cauce, a las demoliciones de los edificios, elevaciones de las rasantes y la incorporación de muros de protección en las márgenes del encauzamiento.
- La eliminación, sustitución de los puentes o apertura de vanos incluidos en el proyecto. En total se han modelizado 17 estructuras.
- Las condiciones de entrada y salida son las mismas.
- La siguiente imagen muestra las zonas inundables según los 3 periodos de retorno modelizados.



Figura 8: Zona inundable calculada. Alternativa 1.

Los croquis del modelo y detalles del mismo pueden consultar en el [Apéndice 3.1.3. Informe hidráulico de la actuación](#), alternativa 1. Para más información, se pueden consultar las zonas inundables resultado del cálculo hidráulico en el [Apéndice 3.1.11. Planos de la actuación](#), plano 3.1.2. *Zonas inundables de la alternativa 1*.

7.3. Zona de alta peligrosidad

Tras el análisis de los resultados hidráulicos obtenidos, se ha procedido a calcular para cada periodo de retorno y alternativa, la zona de alta peligrosidad entendida como el área del territorio donde se da al menos una de las siguientes condiciones, descontando el área correspondiente al cauce natural o artificial de forma que se pueda analizar las mejoras que proporcionan las obras asociadas a cada una de las alternativas dentro de las zonas en las que se producen daños por inundaciones:

- Calado superior a 1 m.
- Velocidad mayor a 1 m/s.
- Producto de calado por velocidad es mayor de 0,5 m²/s.

Una vez calculado, se ha evaluado la superficie resultante para cada periodo de retorno y alternativa:

Actuación	Lesaka Alt.0	Lesaka Alt.1	
	Sup (m ²)	Sup (m ²)	% mejora
T10	57.692	40.716	29,4
T100	138.544	129.860	6,3
T500	204.660	199.108	2,7

Tabla 3: Superficies obtenidas para la zona de alta peligrosidad.

A continuación, se muestra en las siguientes imágenes la zona de alta peligrosidad para el periodo de retorno de 100 años con el cauce incluido, según los criterios que indica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico (Real Decreto 638/2016, de 9 de diciembre) para situación actual y alternativa 1:



Figura 1: Superficie de alta peligrosidad Lesaka, alternativa 0.



Figura 2: Superficie de alta peligrosidad Lesaka, alternativa 1.

8. Análisis coste-beneficio

El análisis coste beneficio realizado está basado en el cálculo económico de todos los costes y beneficios del proyecto comparando todos los datos económicos de las actuaciones en un mismo año común. El desarrollo de la metodología de cálculo completa está desarrollado dentro del [Apéndice 3.1.4. Informe coste/beneficio de la actuación](#).

8.1. Valoración económica de cada alternativa

Para la valoración económica de cada alternativa se ha seguido una metodología de trabajo por la cual se ha estudiado toda la información previa disponible, se han analizado las actuaciones propuestas anteriormente, se ha establecido el alcance las alternativas estudiadas y por último se han realizado las adecuaciones a los presupuestos de proyectos existentes, necesarias para su comparación dentro del estudio (todos los valores económicos aplicados están definidos al año de referencia, 2018).

En el [Apéndice 3.1.4. Informe coste/beneficio de la actuación](#), se describen todos los criterios generales que se han tenido en cuenta como puede ser la actualización de precios al año de referencia, la actualización del valor aplicado como IVA y del aplicado para Gastos Generales, se han revisado las partidas generales del proyecto, incluyendo si es el caso todas las necesarias (control de calidad, medidas correctoras y plan de vigilancia, gestión de residuos, etc.). Se han revisado las expropiaciones, se han incluido los costes de la revisión de la documentación ambiental y realización de la tramitación correspondiente, los costes de los servicios de control y vigilancia de las obras y los costes de mantenimiento y explotación de la obra durante el periodo de estudio y los costes de reconstrucción de las obras de fábrica de menor entidad.

En los siguientes apartados se muestran los valores resumidos del análisis coste-beneficio. Además el desglose de estas obras así como su presupuesto actualizado se encuentra desglosado en el [Apéndice 3.1.4. Informe coste/beneficio de la actuación](#).

8.1.1. Costes procedentes de proyecto existente

Los presupuestos para desarrollar la obra definidos en el proyecto existente “Proyecto de encauzamiento y restauración ambiental de los ríos Biurrana y Onín en Lesaka (Navarra)” de julio de 2010, son:

- Presupuesto de Ejecución material: 1.464.950,34 €.
- Presupuesto Base de Licitación (con IVA): 2.108.942,50 €.
- Costes expropiación: 642.253,50 €.
- Presupuesto para Conocimiento de Administración: 2.751.196,00 €.

8.1.2. Resumen de costes actuación

El presupuesto de las obras propuestas para la **alternativa 1**, al actualizarlo a 2018, año base comparativo de todas las actuaciones estudiadas, es:

- Presupuesto de Ejecución material de la obra: 1.988.721,38 €.
- Presupuestos totales asociados a la Actuación (con IVA): 3.820.964,08 €.

- o Presupuesto Base de Licitación de la obra (con IVA): 2.863.559,92 €.
- o Costes de licitación del contrato de servicios para el control y vigilancia de las obras (con IVA): 85.906,80 €.
- o Costes de tramitación ambiental y revisión documentación asociada (con IVA): 25.772,04 €.
- o Costes expropiaciones: 845.725,33 €.

8.1.3. Costes de explotación y mantenimiento

De forma resumida los costes de explotación y mantenimiento asociados a las obras proyectadas en la **alternativa 1** son:

- Costes de mantenimiento y explotación anuales 3.143,09 €.
- Costes de reconstrucción de obras civiles menores (cada 50 años): 263.722,00 €.

8.2. Puntos de especial importancia

Para el correcto cálculo de los daños que producen las inundaciones asociadas a esta actuación, ha sido necesario realizar una búsqueda de todos los elementos de especial importancia (valor estratégico, servicio social, disponibilidad en la emergencia, etc.) presentes dentro del ámbito de estudio. Se ha revisado la información incluida en el PGRI y mapas de riesgo del segundo ciclo de planificación, ampliándose con una búsqueda específica. En este caso se han identificado 12 puntos, con ubicación comprobada gracias a Google Earth y Maps.



Figura 3: Puntos de especial importancia definidos dentro de la actuación.

Estos puntos corresponden a edificios, instalaciones, servicios o infraestructuras, cuyo valor es mayor al medio por lo que sus daños potenciales también. Esto ha hecho que se incluyan centros comerciales e industrias de especial importancia no contempladas específicamente en el PGRI. En este caso, dichos puntos corresponden a: industrias contaminantes IPPC (Arcelormittal), ayuntamiento, depuradoras de agua residual e industrial, centros de salud, residencias de mayores, farmacias y la carretera NA-4000 (importante a escala local ya que es la que conecta al valle del Onín con el del Bidasoa).

ID	Puntos de especial importancia	ID	Puntos de especial importancia
1	Depuradora Lesaka	7	Residencia de mayores
2	Ayuntamiento	8	Farmacia
3	Depuradora industrial	9	Farmacia
4	Industria contaminante	10	Farmacia
5	NA-4000	11	Supermercado
6	Centro de Salud	12	Polideportivo

Tabla 4: Listado de puntos de especial importancia

8.3. Análisis de daños

Toda la metodología para el cálculo de los daños producidos por una inundación, así como los valores máximos de cada uso del suelo establecidos, las curvas calado - daños, la consideración de daños indirectos y otros criterios se pueden consultar en el [Apéndice 3.1.4. Informe coste/beneficio de la actuación](#). Para esta actuación no ha sido posible obtener los valores catastrales oficiales, por lo que se han utilizado valores medios catastrales para asignar el valor máximo por tipo de uso.

Una vez obtenidos los daños según el calado de la zona inundable por periodo de retorno en el entorno de cada parcela delimitada, se calculó el daño anual medio de la situación actual y alternativa 1 por parcela. La metodología para este cálculo también se incluye en el apéndice citado anteriormente. El resumen de los valores que alcanzan los daños estimados en la actuación para la situación actual y la alternativa 1 es el siguiente:

Actuación	T10	T100	T500
Lesaka Alt.0	31.456.680,82 €	46.304.584,07 €	63.561.666,86 €
Lesaka Alt.1	29.719.810,37 €	46.241.465,27 €	62.046.544,67 €

Tabla 5: Daños calculados por alternativa y periodo de retorno.

El beneficio producido se ha calculado a partir del daño anual medio evitado. Los resultados obtenidos son:

- Daño anual medio Alt.0: 5.638.679,30 €
- Daño anual medio Alt.1: 5.461.493,05 €
- Beneficio anual medio Alt.1: 177.186,25 €

Como resultado de este cálculo, se han elaborado los mapas de daño, diferenciando por parcela el valor del mismo. Estos planos se encuentran en el [Apéndice 3.1.11. Planos de la actuación](#). Los planos se presentan por valor de daño en la parcela y por valor del daño/m² en la parcela.

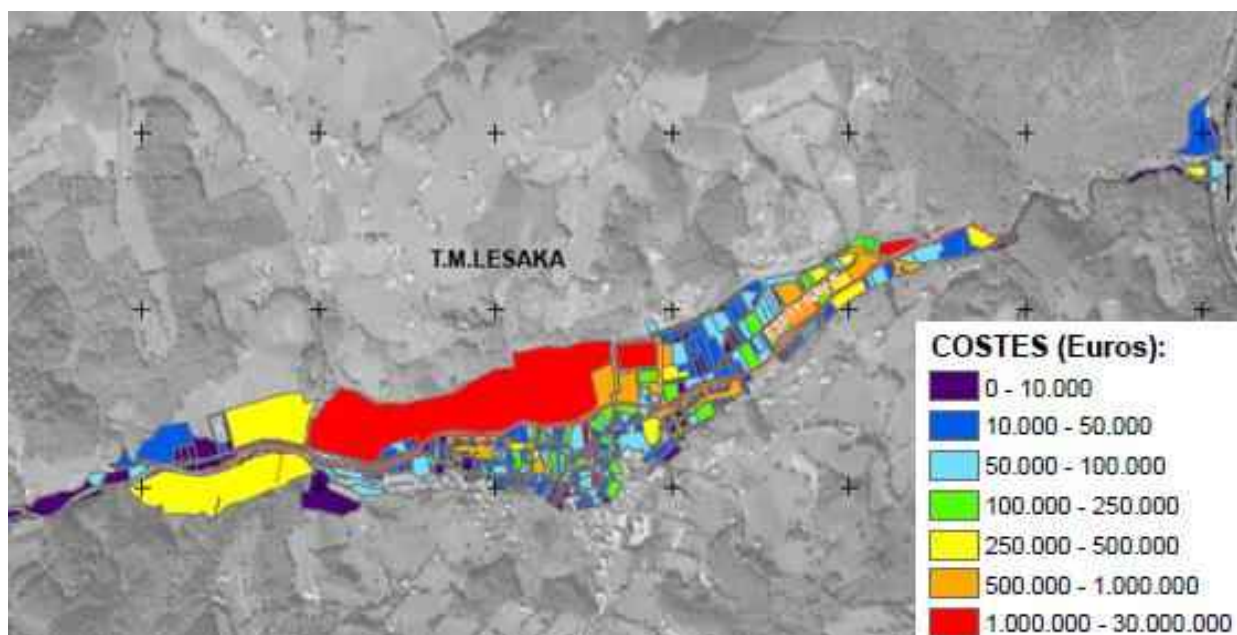


Figura 4: Mapa de daños estimado. Alternativa 0_T100.

La siguiente figura muestra, por periodo de retorno y alternativa, los daños por uso, identificándose el grado de reducción del riesgo.

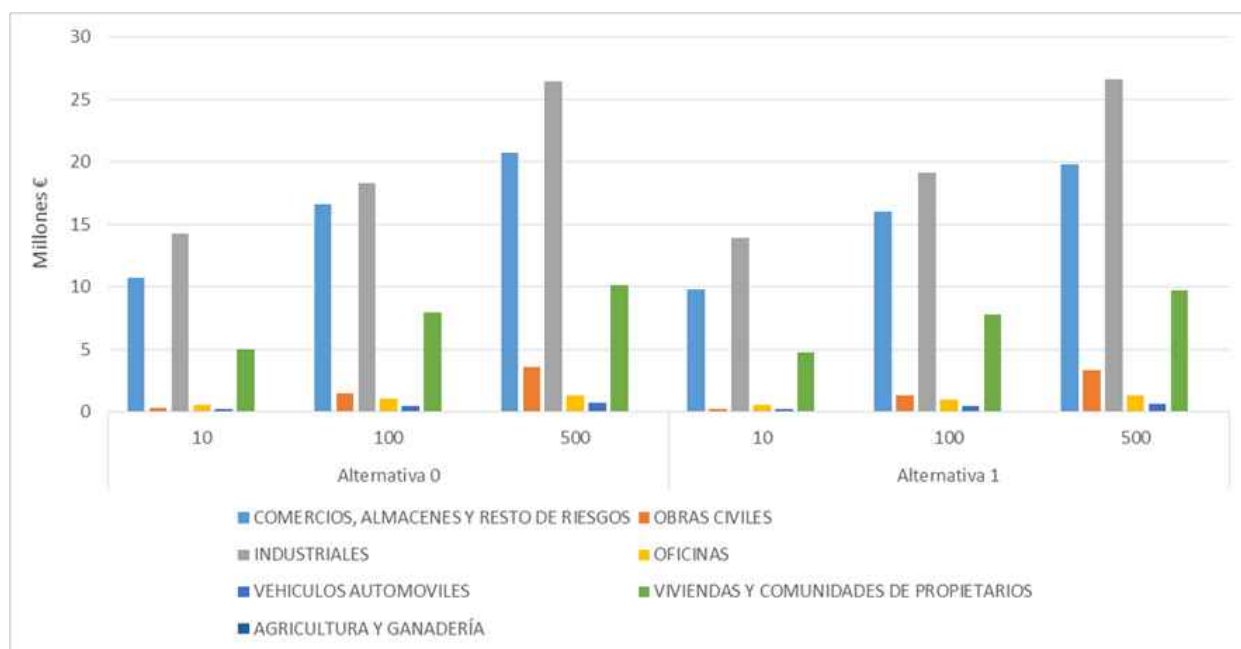


Figura 5: Daños por periodo de retorno, alternativa y uso

Según los datos del Consorcio de Compensación de Seguros, el año de mayor presupuesto en indemnizaciones fue el año 2009. En el análisis de los datos del Consorcio las industrias destacan ya que son 9 veces superiores al siguiente grupo (comercio, almacenes y resto de riesgos) pero esto se debe a que la mayor parte de la zona industrial del T.M. de Lesaka se encuentra en la margen izquierda del Bidasoa a la altura de Vera de Bidasoa y esta zona no se incluye en el ámbito estudiado. En el análisis de los datos del Consorcio los costes de Comercios, Almacenes y Resto de Riesgos y Viviendas y Comunidades de Propietarios destacan ya que son muy superiores al resto de grupos. Los datos de

indemnizaciones, así como el análisis de calibración de los daños calculados se pueden consultar en el [Apéndice 3.1.4. Informe coste/beneficio de la actuación.](#)

8.4. Coste-beneficio de cada alternativa.

Con todos los datos anteriores se ha realizado un estudio de rentabilidad de la actuación para analizar si resulta beneficiosa económicamente hablando la realización de las obras de la alternativa propuesta. La metodología y los umbrales a partir de los cuales se considera rentable cada uno de los indicadores analizados también se pueden consultar en el [Apéndice 3.1.4. Informe coste/beneficio de la actuación.](#)

El periodo a lo largo del cual se realiza el estudio de rentabilidad es de 100 años de mantenimiento y explotación, más el plazo de construcción de la obra. Para analizar la rentabilidad se aplica una tasa de descuento del 3% durante la fase de explotación y mantenimiento. La siguiente tabla muestra los resultados obtenidos al aplicar los indicadores económicos.

Actuación	VAN (€)	TIR	Ratio Beneficio/Coste	Periodo de Recuperación de la Inversión (años)
Lesaka Alt.1	2.134.816,09 €	5,20 %	1,62	29,0

Tabla 6: Resultados Estudio Rentabilidad de la actuación.

Como se puede ver en los resultados, la Alternativa 1 es rentable, y por tanto en caso de llevarse a cabo su construcción, producirá más beneficios que costes conlleva.

8.5. Análisis de sensibilidad

Por último, se ha realizado un análisis de sensibilidad para analizar la volatilidad de los resultados obtenidos e identificar los indicadores más sensibles y en función de qué valores. En el [Apéndice 3.1.4. Informe coste/beneficio de la actuación](#) se pueden consultar los gráficos y valores correspondientes de los indicadores que resultan de variar el coste de inversión, los costes de mantenimiento y explotación, los beneficios obtenidos o la tasa de descuento.

Como resumen se puede ver en la siguiente tabla el efecto de variar los costes de inversión o los beneficios producidos en el VAN y en el ratio B/C, y a partir de qué error producido, la rentabilidad de la alternativa cambiaría.

Escenario	VAN (€)	B/C	Cambio rentabilidad
Variación beneficio	Baja	Media-baja	-35%/-40%
Variación costes de inversión	Baja	Media	60%/70%

Tabla 7: Resumen estudio rentabilidad.

Se puede observar en los resultados que la rentabilidad es más sensible a una variación de los beneficios generados. Es una inversión de poca volatilidad pero que, como resultado de una rentabilidad baja, puede cambiar de signo a partir de un decremento de los beneficios generados que esté por encima del 35%.

9. Índices de Peligrosidad y riesgo

Siguiendo la metodología propuesta por el MAGRAMA en la “Propuesta para la caracterización de la peligrosidad y el riesgo (octubre 2014)” se ha obtenido el índice de peligrosidad y riesgo para el tramo de estudio. De forma resumida, la metodología se basó en la selección de aquellos parámetros que se consideran que en mayor medida determinan la existencia de peligrosidad y riesgo de inundación.

Para la determinación del índice de peligrosidad se han calculado los parámetros de superficie inundada, los calados y velocidades medios, el tiempo de concentración de la cuenca, el transporte de sedimentos y los obstáculos existentes en el cauce. A la peligrosidad global así obtenida se le aplica un factor de corrección según el grado de regulación de la cuenca.

Para el caso del riesgo, las variables seleccionadas son: la población afectada, las actividades económicas afectadas, diferenciando superficie afectada y daños producidos, los puntos de especial importancia y las áreas de importancia medioambiental.

Cada uno de los parámetros citados, en cada escenario de probabilidad, se valora en una escala de cinco categorías, en función de si la afección es muy grave, en cuyo caso se le asignan 5 puntos; grave, 3 puntos; moderada, 2 puntos; leve, 1 punto o sin afección con 0 puntos.

Se han calculado estos índices para el área de riesgo potencial significativo de inundación ES017-NAV-8-1 Regata Onin en situación actual (alternativa 0) como tras la ejecución de su alternativa (1).

En el gráfico radial de cinco puntas que se representa a continuación se muestra el resultado, expresado como el porcentaje de la superficie total del pentágono resultante (situación más desfavorable) con afección. Esta forma de representación permite también visualizar la evolución de la contribución de cada parámetro a la valoración global.

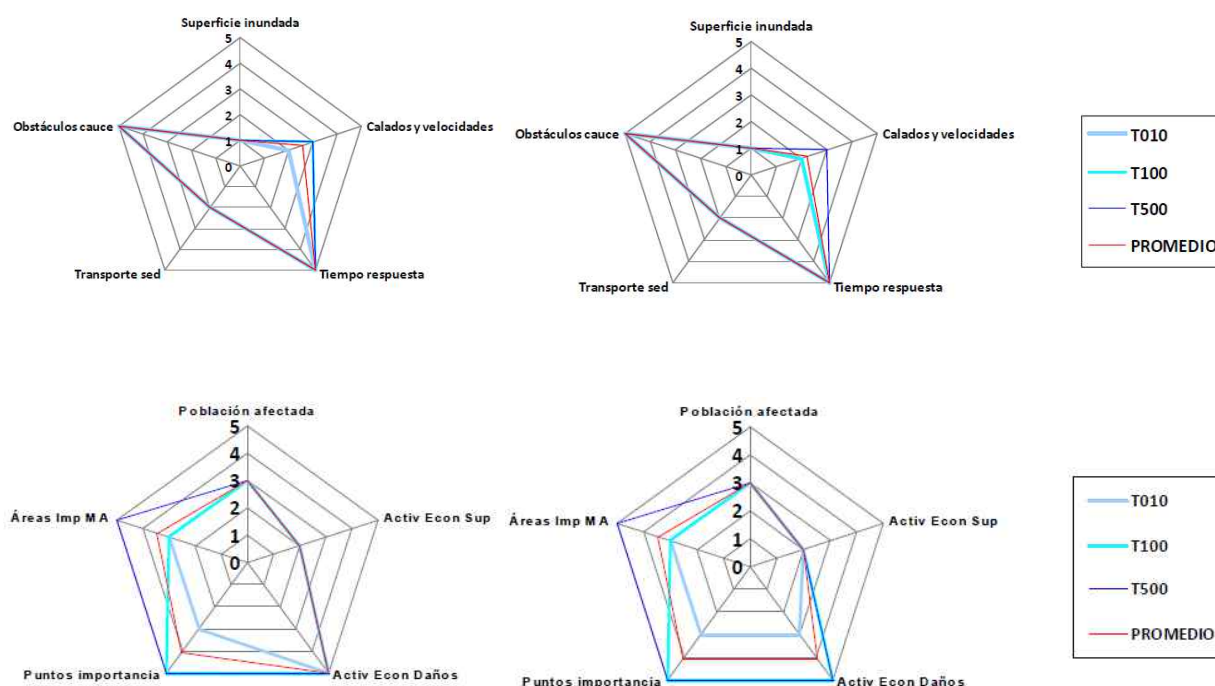


Figura 6: Salida gráfica representando la peligrosidad arriba y riesgo abajo en situación actual a la izquierda y a la derecha con la alternativa seleccionada (alternativa 1).

El resultado global de estos índices se muestra en las siguientes tablas:

Código	Alternativa	Peligrosidad Global	Riesgo global
A14_0_ES017-NAV-8-1	0	2,6	3,5
A14_1_ES017-NAV-8-1	1	2,5	3,3

Tabla 8: Índice global de peligrosidad y riesgo.

A partir de estos valores ponderados relativos a la peligrosidad y al riesgo de la ARPSI con sus distintas alternativas, se establecería un diagrama de dispersión Peligrosidad-Riesgo. Dentro del gráfico, la peligrosidad se ha dividido en dos intervalos: el primero; de 0 a 3 (de significativa a muy alta), y el segundo, de 3 a 5 (de muy alta a extrema). Análogamente, el riesgo se ha dividido en el intervalo de 0 a 3 (de significativo a muy alto) y el intervalo de 3 a 5 (de muy alto a extremo).

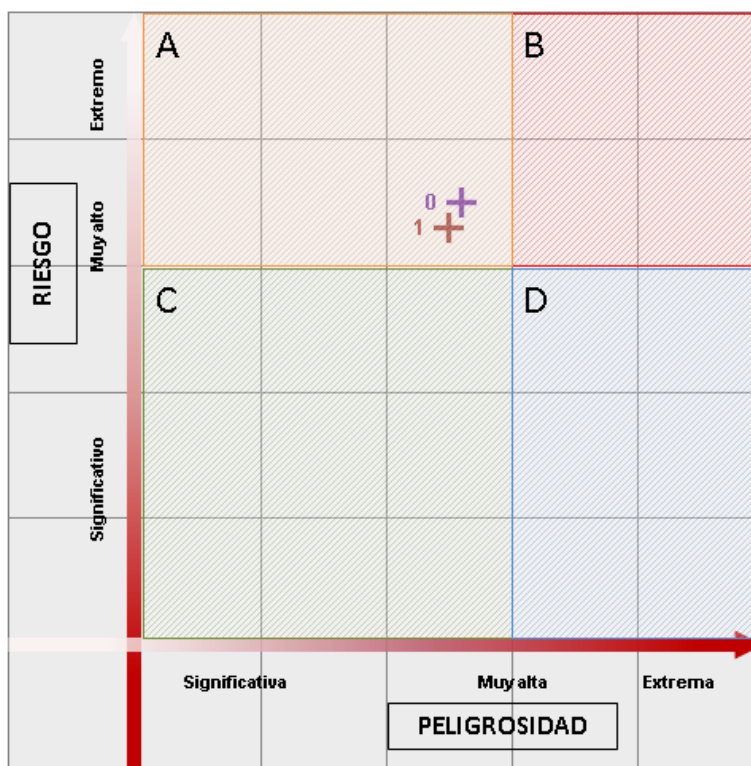


Figura 7: Gráfica de peligrosidad y riesgo para la alternativa 0 y 1.

El diagrama de dispersión resultante se divide, a su vez, en cuatro cuadrantes:

- A) Peligrosidad significativa-muy alta y riesgo muy alto-extremo
- B) Peligrosidad muy alta-extrema y riesgo muy alto-extremo
- C) Peligrosidad significativa-muy alta y riesgo significativo-muy alto
- D) Peligrosidad muy alta-extrema y riesgo significativo-muy alto

En este caso la situación actual y la alternativa se encuentran en el cuadrante A de peligrosidad significativa-muy alta y riesgo muy alto-extremo: las ARPSIs localizadas en este cuadrante son aquellas que, a pesar de localizarse en zonas cuyas características actuales no son de especial peligrosidad

(habitualmente las inundaciones pueden ser de superficie importante, pero con tiempos de respuesta medios, velocidades y/o calados bajos y poco transporte de sedimentos), sí que existe una importante población y/o actividades económicas, situadas en la zona inundable. Como conclusión, en ES017-NAV-8-1 Regata Onin, tanto en peligrosidad como en riesgo, se reduce ligeramente el índice global en la alternativa 1 frente a la situación actual.

La información relacionada con todos los parámetros de peligrosidad y riesgo se puede consultar en los informes de caracterización en el [Apéndice 3.1.9 Índices de Peligrosidad y riesgo](#).

10. Impacto del Cambio Climático

El impacto del Cambio Climático (RCP 4.5 y 8.5, periodo 2041-2070) en los episodios de avenidas se ha estudiado con dos enfoques:

- Por una aproximación del **cambio en los caudales punta**.
- Por una aproximación cualitativa de los **efectos del cambio climático** en el riesgo de inundación analizando varios factores que intervienen en la formación de escorrentía.

Se han utilizado los datos de AdapteCCa (Plataforma de intercambio y consulta de información sobre adaptación de Cambio Climático en España), de la “Cartografía remitida EPRI – Estudios Cambio climático e inundaciones pluviales”, elaborado por Tragsatec, para la Evaluación preliminar del Riesgo de Inundación (EPRI), del Inventario Nacional de Suelos (INES), del Sistema de Información sobre Ocupación de Suelo (SIOSE) y otros organismos dependientes del MITERD (Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico) y de los resultados de la aplicación del Protocolo Hidromorfológico elaborado dentro de este análisis, y otros. La metodología y análisis detallado de este estudio de Cambio Climático se encuentra en el [Apéndice 3.1.10. Impacto del cambio climático](#).

10.1. Análisis de los caudales de 100 años de periodo de retorno

De forma resumida, en el primer enfoque se han comparado los valores medios en la cuenca de las variables climáticas más importantes (P100 (mm), Pmedia anual (mm), Tmáx media anual y Tmin media anual (°C)) durante el periodo 2041-2070, tanto para la serie histórica como para los escenarios RCP 4.5 y RCP 8.5. El objetivo final en el primer método es la valoración del impacto en los caudales máximos de periodo de retorno de 100 años en los 2 escenarios contemplados (RCP 4.5 y RCP 8.5) a partir del método racional.

La precipitación para un periodo de retorno de 100 años no cambia. El mayor impacto se observa en la temperatura. Se calcula que la temperatura máxima y mínima aumentará en 2°C (ver Tabla siguiente).

Precipitación para T100 [EPRI] (mm)			Precipitación acc. en 5 días [AdapteCCa] (mm)			Temperatura Máx. [AdapteCCa] (°C)			Temperatura Mín. [AdapteCCa] (°C)		
Hist.	4.5	8.5	Hist.	4.5	8.5	Hist.	4.5	8.5	Hist.	4.5	8.5
223,4	223,5	223,5	171,9	166,9	169,8	14	16 (↑2°C)	16 (↑2°C)	7	8 (↑1°C)	9 (↑2°C)

Tabla 9: Valores de precipitación y temperatura para datos históricos y para los escenarios RCP4.5 y RCP8.5 en el periodo 2041-2070

Los parámetros más inciertos en el cálculo han sido los relacionados con el umbral de escorrentía. En la actuación de Lesaka, el cambio en los usos del suelo hacia suelos impermeables esperado es bajo (ver

sección 5.3.2. del **Apéndice 3.1.10. Impacto del Cambio Climático**), por lo que se estima que el umbral de escorrentía disminuirá en un 25%. El umbral de escorrentía actual según los datos de MITERD es 25 mm, y a futuro se estima que será 19 mm. La lluvia para un periodo de retorno de 100 años en el escenario histórico, RCP 4.5 y RCP 8.5 se presenta en la tabla anterior.

La relación de estas dos variables en el periodo histórico y en las proyecciones a futuro según el método racional indica que: el caudal aumentará en un 10 % en ambos escenarios de RCP.

10.2. Análisis cualitativo de factores que influyen en la formación de escorrentía

El segundo enfoque para estimar los efectos del Cambio Climático está basado en la metodología propuesta por MITERD en su documento: “Metodología para la Evaluación de la Seguridad y el Riesgo de Inundación existente a partir de los efectos del Cambio Climático”. Esta metodología consiste en calcular cualitativamente el efecto del Cambio Climático a través de dos componentes: la componente meteorológica y la componente de usos del suelo. La descripción metodológica y el cálculo se desarrollan en el **Apéndice 3.1.10. Impacto del Cambio Climático**.

En primer lugar, el factor meteorológico no experimentará cambios en ninguno de los dos escenarios de RCP. Por lo tanto, no hay cambios en este factor, y el valor asignado es 0. La actuación de Lesaka no se encuentra dentro de las zonas nivales del territorio español. Por lo tanto, no hay influencia de la fusión nival y el valor asignado es 0.

La siguiente tabla resume los resultados para ambos escenarios de RCP. El valor total de influencia de la componente meteorológica en la actuación de Lesaka es 0 para ambos escenarios de RCP.

Valor del efecto del Cambio Climático por la componente meteorológica	RCP 4.5			RCP 8.5		
	%Δ	Influencia	Valor	%Δ	Influencia	Valor
Influencia de la precipitación	0	Sin incremento significativo	0	0	Sin incremento significativo	0
Influencia del fenómeno nival	Sin influencia					

Tabla 10: Valores de precipitación y su influencia para los escenarios RCP4.5 y RCP8.5 en el periodo 2041-2070

En referencia, a la componente de usos del suelo, se espera que haya influencia baja en el cambio de usos suelo. Según el nivel de influencia y los valores propuestos por MITERD, este factor tiene asignado el valor de 1. La erosión en la cuenca tiene una influencia media, los incendios forestales muy baja y la superficie impermeabilizada también muy baja. Ninguna de estas tres últimas variables aporta valor según la metodología aplicada. El valor del efecto del Cambio Climático por la componente de usos del suelo es 1, por tanto, la actuación de Lesaka está expuesta a un riesgo significativo de sufrir los efectos del Cambio Climático por esta componente.

Valor del efecto del Cambio Climático por el cambio de usos del suelo	Influencia	Valor
Influencia de los usos del suelo	Bajo	1
Influencia de erosión en la cuenca (según protocolo)	Medio	0
Influencia de los incendios forestales	Muy bajo	0
Influencia de la superficie impermeabilizada	Muy bajo	0
Total		1

Tabla 11: Valor del efecto del cambio climático por la componente usos del suelo

Aplicando el criterio que se adjunta en la siguiente tabla para el valor global, igual a la suma de las dos componentes.

Valor del efecto del Cambio Climático	Riesgo
11-12	Extremo
7-10	Muy alto
2-6	Significativo
≤1	Sin Riesgo Significativo

Tabla 12: Valor global del efecto del cambio climático en la actuación

En la actuación de Lesaka, el valor global es 1 y el riesgo no es significativo en ninguno de los dos escenarios de RCP.

11. Fases constructivas y plazo de la actuación

Las obras planteadas dentro de la alternativa seleccionada se consideran indivisibles, o que no sería rentable dividir la obra de una forma que produzca mejoras puntuales a la vez que permite escalonar los gastos de construcción. El plazo previsto para la realización de las obras es de 12 meses.

12. Análisis hidromorfológico. Aplicación del Protocolo PHMF

Se ha aplicado el protocolo hidromorfológico (PHMF) a la situación actual y a la futura (considerando las nuevas actuaciones propuestas para la protección frente a inundaciones en Lesaka) al cauce del río Onín y su cuenca completa.

Se ha obtenido el siguiente esquema de valoración y conclusiones generales para el conjunto de los cauces estudiados.

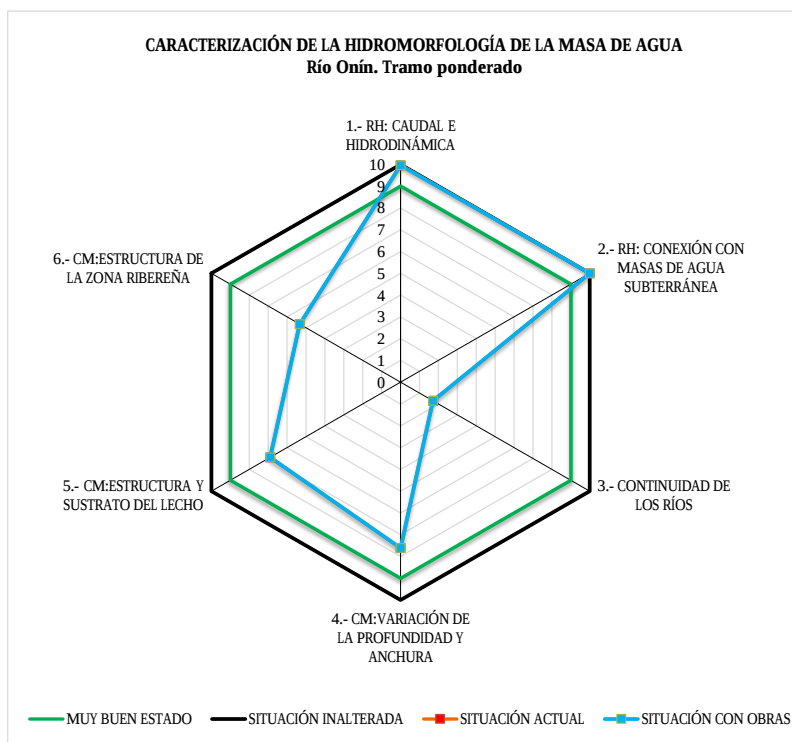


Figura 8: Aplicación del PHMF nivel cauce del Onín: Tramo ponderado.

Las variables que presentan mayor alteración son las referentes a la continuidad piscícola al existir varios azudes que resultan infranqueables a los movimientos migratorios de la especie principal, la trucha (*Salmo trutta fario*). Se está procediendo a su recuperación mediante la mejora de estos pasos. Estos azudes también influyen en las condiciones morfológicas afectando al movimiento de los sedimentos a su paso por el casco urbano.

Las obras no constituyen una alteración significativa sobre la hidromorfología fluvial puesto que se sitúan íntegramente en el casco urbano de Lesaka, por lo que afecta a terrenos muy modificados siendo su objetivo la ampliación del cauce en zonas donde este disponía de una sección muy reducida mediante la sustitución o eliminación de varios puentes o la eliminación de obstáculos. La solución mejora la situación actual desde el punto de vista de la hidromorfología, pero no de forma significativa.

Tanto los análisis como la información de detalle de los estudios llevados a cabo para esta actuación se pueden consultar en el [Apéndice 3.1.5. Protocolo y efectos sobre los objetivos ambientales de las masas de agua afectadas por la actuación](#)

13. Análisis de los efectos sobre los objetivos ambientales de las masas de agua

Las actuaciones estructurales de protección frente a inundaciones en el casco urbano de Lesaka suponen una mejora de los efectos de las inundaciones que sufre el municipio, reduciendo los efectos negativos de estas inundaciones en el casco urbano y los riesgos sobre las personas y los bienes.

El cauce del río Onín no está catalogado como masa de agua superficial, sin embargo éste vierte su caudal en el río Bidasoa, por lo tanto, se ha decidido estudiar el estado de la masa de agua río Bidasoa III con el fin de obtener una caracterización aproximada del río Onín antes y después de la obra.

Los datos utilizados para este estudio se han obtenido de los Planes Hidrológicos del 2º ciclo de planificación.

- Río Onín/Biurrana**

ELEMENTOS DE CALIDAD	ESTADO BIOLÓGICO	INDICADOR FÍSICO-QUÍMICO	INDICADOR MORFOLÓGICO	ESTADO ECOLÓGICO RESULTANTE	ESTADO QUÍMICO
Situación inicial sin el proyecto	No hay datos	No hay datos	No hay datos	No hay datos	No hay datos
Situación final con el proyecto	No afecta	No afecta	No afecta	No afecta	No afecta

Tabla 13: Comparativa de calidad del cauce del río Onín sin proyecto y con proyecto.

- Río Bidasoa III (MAS ES010MAR002420)**

ELEMENTOS DE CALIDAD	ESTADO BIOLÓGICO	INDICADOR FÍSICO-QUÍMICO	INDICADOR MORFOLÓGICO	ESTADO ECOLÓGICO RESULTANTE	ESTADO QUÍMICO
Situación inicial sin el proyecto	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno
Situación final con el proyecto	No afecta	No afecta	No afecta	No afecta	No afecta

Tabla 14: Comparativa de calidad de la MAS ES010MAR002420 sin proyecto y con proyecto.

Las MASs estudiadas no serán afectadas por las obras dado que no hay un deterioro significativo de su estado. Por lo tanto, no afectan al cumplimiento de los objetivos ambientales de la masa de agua y no es necesario aplicar el artículo 4.7. de la DMA.

- MASb Macizos Paleozoicos (ES017MSBT017-001)**

En el ámbito de actuación se encuentra una masa de agua subterránea (Macizos Paleozoicos). El PHC no incluye información entre esta MASb y los cauces Onín/Burriana. Dado el tipo de actuación no presenta ninguna alteración provocada por la obra:

ELEMENTOS DE CALIDAD	ESTADO CUANTITATIVO (SOLO MASAS SUBTERRÁNEAS)	ESTADO QUÍMICO	ESTADO GLOBAL RESULTANTE
Situación inicial sin el proyecto	No hay datos	No hay datos	No hay datos
Situación final con el proyecto	No hay afección / Sin conexión	No hay afección / Sin conexión	No hay afección / Sin conexión

Tabla 15: Comparativa de calidad de MASb sin proyecto y con proyecto.

Las actuaciones previstas dentro del proyecto están en concordancia con las medidas de mitigación del impacto producido por las obras en una masa de agua, elaboradas por el grupo de trabajo ECOSTAT y recogidas en la guía de “Recomendaciones para incorporar la evaluación de efectos sobre los objetivos ambientales de las masas de agua y zonas protegidas en los documentos de evaluación de impacto ambiental de la A.G.E. (borrador 09/05/2019)”.

En la siguiente tabla se muestran las medidas que incluye el proyecto y que se incluyen en la citada lista:

TIPO DE PRESIÓN	PRINCIPALES IMPACTOS QUE MITIGA	CATÁLOGO DE MEDIDAS
Presas (azudes)	Pérdida de la continuidad para la fauna acuática. Alteración de la comunidad biológica favoreciendo especies pioneras	Pasos para peces
Alteración de los sedimentos	Ruptura de la continuidad fluvial para el movimiento de sedimentos	Eliminación de barreras (Apertura de pasos para movilización de sedimentos, Sustitución de puentes y pasos para una mayor capacidad caudal)
Antropización del medio fluvial	Pérdida de diversidad morfológica y biológica	Desarrollar el bosque de galería
Manejo de la vegetación	Pérdida de diversidad morfológica, biológica, de entrada de materia orgánica, de sombreado	Cortas selectivas (<i>especies invasoras aloctonas</i>)

Tabla 16: Medidas de mitigación seleccionadas para las actuaciones estructurales de protección frente a inundaciones en Lesaka (Navarra)

De forma complementaria a las medidas de catálogo seleccionadas, se han propuesto medidas más específicas para la mitigación de los efectos negativos sobre la hidromorfología:

MEDIDAS DE MEJORA HIDROMORFOLÓGICA
Eliminación o rebaje de cota de los azudes presentes hasta hacerlos permeables En caso necesario, construcción de dispositivos de franqueo o escalas de peces, teniendo en cuenta que se trata de un cauce vertiente al Bidasoa en un tramo del mismo declarado como salmonero, con presencia de trucha común (<i>Salmo trutta fario</i>).
Eliminación de las especies alóctonas que invaden la ribera como el bambú, el falso plátano o las acacias. Restauración con especies autóctonas de ribera (fresno, sauce, aliso)
Naturalización de los tramos periurbanos. Ampliación del cauce, recuperación del espacio fluvial y recuperación de la vegetación riparia

Tabla 17: Propuesta de medidas de mejora hidromorfológica para las actuaciones estructurales de protección frente a inundaciones en Lesaka (Navarra)

Además, también se han incluido una serie de medidas protectoras/correctoras, recogidas en el documento de evaluación ambiental redactado por la confederación, para las obras del proyecto de Lesaka. En dichas medidas se especifican:

MEDIDAS PROTECTORAS/CORRECTORAS PARA LAS OBRAS
Medidas de aplicación general: Formación ambiental de los trabajadores, correcto uso de la maquinaria, gestión de los residuos generados en la actividad, uso de balsas de limpieza de cubas
Protección del bosque de ribera en fase de obras: Entablillado de especies concretas, limpieza de zonas de trabajo, control de movimiento de tierras, establecer zonas de acopio, eliminación mínima de especies autóctonas, eliminación de especies invasoras en la zona de ribera.
Protección del bosque de ribera en fase de explotación: Revegetación de zonas de ribera con especies locales y control de su evolución, estaquillado y revegetación de escolleras y desmantelamiento de las infraestructuras empleadas en la obra
Mantenimiento del cauce ecológico en fase de obras: evitar detracciones en la masa de agua y en caso de que sea imprescindible garantizar un caudal ecológico
Protección del lecho fluvial en fase de obras: limitando el uso de maquinaria en el cauce y gestión de lodos para evitar su vertido al cauce
Protección de la calidad química de las aguas en fase de obras: evitar vertidos contaminantes y limpieza del entorno de trabajo para evitar arrastres de sólidos al cauce provocados por la lluvia

Tabla 18: Medidas protectoras/correctoras para las obras de protección frente a inundaciones en Lesaka (Navarra).

14. Análisis de la tramitación ambiental en relación con la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental y su modificación por Ley 9/2018

No existe ningún estudio de impacto ambiental antecedente, pero sí un documento de impacto dentro de proyecto constructivo (Anejo 11- Estudio de Evaluación Ambiental del “Proyecto de encauzamiento y restauración ambiental de los ríos Onín y Biurrana en Lesaka, Navarra”), julio de 2010, donde se especifica que las actuaciones proyectadas en el citado proyecto no están incluidas en ninguno de los supuestos de los Anexos I y II, no afectándose además a áreas de la Red Natura 2000. Por lo que el proyecto no se sometió al procedimiento de evaluación ambiental.

Posee una afección indirecta poco significativa a la RN 2000 a la ZEC Río Bidasoa (ES2200014). En los datos de la ARPSI, con el código de tramo ES017-NAV-8-1, se indica la afección a LIC, ya que se encuentra aguas abajo el LIC Río Bidasoa, con el código ES2200014, con una superficie de 387,04 ha (según el Decreto Foral 51/2014, de 2 de julio, por el que se designa el Lugar de Importancia Comunitaria denominado “Río Bidasoa” como Zona Especial de Conservación y se aprueba su plan de gestión).

Afección a RN 2000	Afección a ENP	Afección a vías pecuarias	Afección a BIC	Afección a hábitats
Sí. Indirecta	No	No	No	No

Tabla 19: Descripción del medio

Se han incluido una serie de medidas protectoras/correctoras, recogidas en el documento de evaluación ambiental redactado por la confederación, para las obras del proyecto de Lesaka, que están descritas en el apartado anterior, 10. Análisis de los efectos sobre los objetivos ambientales de las masas de agua.

Dentro de la tramitación actual según la Ley 21/2013 y su modificación por Ley 9/2018 seguiría el procedimiento de EIA **Simplificada** (Anexo II). Clasificado desde el punto de vista ambiental según el

Artículo 7. Ámbito de aplicación de la evaluación de impacto ambiental 2. Serán objeto de una evaluación de impacto ambiental simplificada: b) Los proyectos no incluidos ni en el anexo I ni en el anexo II que puedan afectar de forma apreciable, directa o indirectamente, a Espacios Protegidos Red Natura 2000. En cuanto a la legislación autonómica, sin trámite de evaluación ambiental.

EIA ordinaria	EIA simplificada	No sujeto a procedimiento	Justificación (Ley 21/2013 y su modificación 9/2018)
No	Sí	No	Artículo 7.2. b)

Tabla 20: Tramitación actual

La viabilidad ambiental se considera media como conclusión del análisis de la tramitación ambiental.

En el [Apéndice 3.1.6. Informe del análisis de la tramitación ambiental de la actuación](#) se encuentra la ficha completa con la descripción del medio natural, la tramitación actual (según la Ley 21/2013 y su modificación por Ley 9/2018), la tramitación realizada hasta el momento según la ley si es anterior al RDL 1/2008, entre RDL 1/2008 y la Ley 21/2013 o la Ley 21/2013.

15. Análisis social

Dentro del análisis social hay que hacer hincapié en tres aspectos: la demanda y la viabilidad social, la disponibilidad de terrenos y los resultados de la realización de la encuesta. Como resumen de estos tres puntos se puede consultar la ficha en el [Apéndice 3.1.7. Viabilidad social de la actuación, disponibilidad de terrenos y objetivos de desarrollo sostenible](#) de la actuación donde se muestran los datos generales de la actuación, se hace un análisis de la demanda a partir de la consulta de noticias de prensa, publicaciones, alegaciones y procesos de participación pública, un análisis de la aceptación social de la misma manera, un resumen de la encuesta con los aspectos más relevantes y sobre la disponibilidad de los terrenos se hace una breve descripción de su disponibilidad, el motivo y los estadísticos sobre la titularidad de los terrenos, el tipo de suelo y los costes. Al final de este informe se hace un resumen de las competencias administrativas de la obra.

En cuanto a la población total en el municipio de Lesaka es de 2.735 habitantes. La densidad de población asciende a 49,23 hab/Km² (INE 2018).

Se ha calculado la población afectada siguiendo la siguiente metodología:

- Determinación de la población actual por unidad censal (Censo 2011).
- Identificación de las unidades censales que intersectan con la zona inundable de 500 años de periodo de retorno. El total de esta población se ha denominado población potencial.
- Elaboración de la capa de edificaciones para las unidades censales seleccionadas a partir del BTN/BCN.
- Cálculo de la densidad de población en base a la superficie de los edificios por unidad censal. Así se divide la población de cada sección censal entre el sumatorio de la superficie de edificios de cada unidad censal, hallando la densidad de población que luego será multiplicada por la superficie de intersección con la zona inundable por cada periodo de retorno (10, 100 y 500 años). Este dato corresponde a la denominada población afectada.

Población Total (TTMM)	Población Potencial (UUCC)	Población afectada Alternativa 0			Población afectada alternativa seleccionada		
		A0_T10	A0_T100	A0_T500	Aselecc T10	Aselecc T100	Aselecc T500
2.735	2.795	952	1.044	1.099	941	1.024	1.084

Tabla 21: Población afectada para la situación actual y alternativa seleccionada (habitantes)

La población total en el ámbito de la actuación es de 2.735 hab. a nivel municipal (INE 2018), muy parecida a nivel censal (2011), la diferencia se da en el año de obtención de los datos.

Analizando la población afectada según las zonas inundables por periodo de retorno para la situación actual se puede observar como es más alta en el periodo de retorno de 500 años, existiendo poca diferencia con 100 años de periodo de retorno. Para la alternativa elegida la población afectada es prácticamente igual, se reduce poco para todos los periodos de retorno.

En las siguientes tablas se muestran los porcentajes:

- Mejora sobre la población total, es el porcentaje de mejora de la alternativa elegida frente a la situación actual, por periodo de retorno y respecto de población del término municipal.
- Mejora sobre la población potencial, el porcentaje correspondiente a las unidades censales en las que se sitúa la zona inundable.
- Mejora sobre la población afectada, que se calcula a partir de la población afectada en la zona inundable en situación actual y con la alternativa seleccionada.

Mejora sobre la población Total			Mejora sobre la población potencial		
(%A0-%Aeleg) T10	(%A0-%Aeleg) T100	(%A0-%Aeleg) T500	(%A0-%Aeleg) T10	(%A0-%Aeleg) T100	(%A0-%Aeleg) T500
0,4	0,7	0,2	0,4	0,7	0,2

Mejora sobre la población afectada (%)		
T10	T100	T500
1,2	1,9	0,6

Tabla 22: Mejora sobre la población afectada (%)

15.1. Disponibilidad de terrenos

Los terrenos necesarios para la realización de las obras propuestas para la alternativa 1, no se encuentran expropiados. En el [Apéndice 3.1.11. Planos de la actuación](#) está incluido un mapa con las parcelas que se verían afectadas por el proceso de expropiación.

En el apartado nº 3 de la memoria del “Proyecto de encauzamiento y recuperación ambiental de los ríos Biurrana y Onín en Lesaka (Navarra)” se especifica que todas las gestiones necesarias para la liberación de los suelos correrán a cargo de la Confederación Hidrográfica del Cantábrico y del Ayuntamiento de Lesaka, al cual pertenecen administrativamente los terrenos ocupados.

Los terrenos afectados son de uso urbano situados a lo largo de las márgenes del cauce.

Se verían afectados por las obras las márgenes del cauce, que serán retranqueadas en las zonas de ampliación de cauce, el puente de acceso al polígono de Otsango, por la construcción de un nuevo cajón en la margen derecha, y se eliminan el pequeño puente de acceso al polígono aguas abajo de la discoteca de Zambra, la pasarela peatonal del polígono de Otsango, la discoteca Zambra y la pasarela peatonal de acceso a Arcelor. El puente de la calle Antoiu y el de la NA-4000 serán retirados y reconstruido de forma que dispongan de mayor capacidad hidráulica. Los paseos peatonales de la margen derecha entre Arcelor y la NA-4000 se elevarán respecto a su rasante actual.

La titularidad de los terrenos afectados es un 15,18% de titularidad pública y un 84,82% de titularidad privada. Según la clasificación del suelo, los terrenos son un 50 % suelo urbano (0,42 ha) y el otro 50 % suelo urbanizable (0,419 ha), con un total de 0,84 ha, de acuerdo al mapa de información urbanística de la siguiente figura.

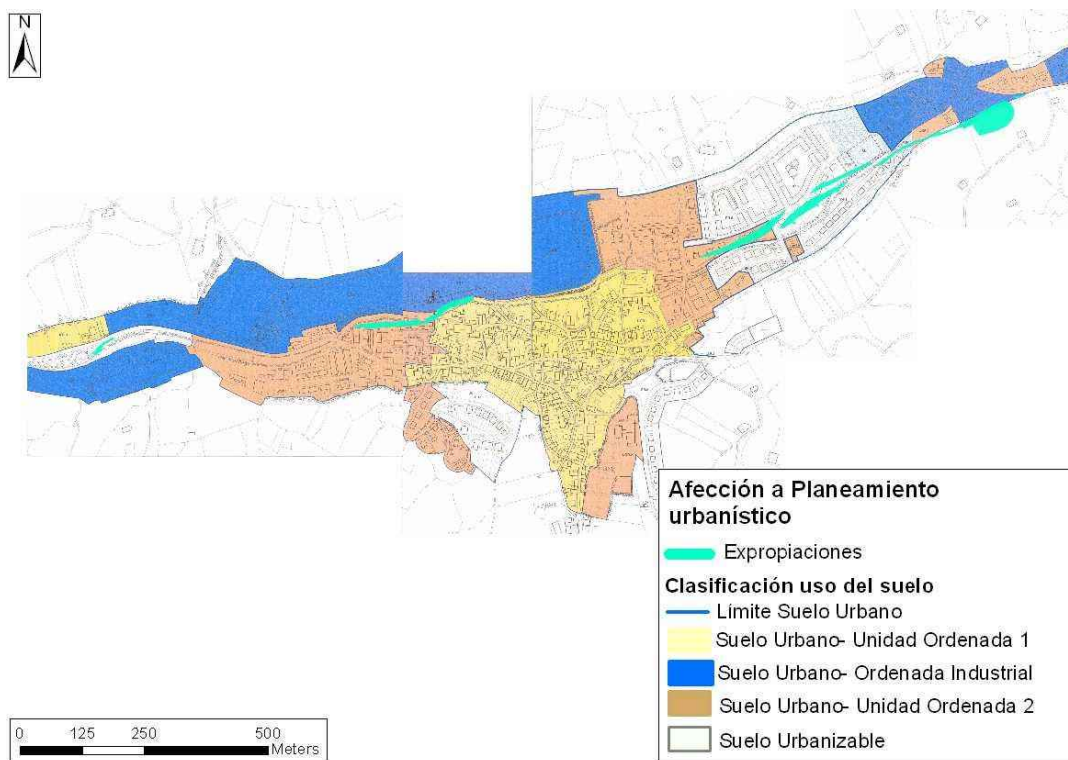


Figura 9: Mapa de clasificación del suelo procedente del Sistema de Información Urbanística de Navarra (SIUN). Gobierno de Navarra.

El coste previsto de las expropiaciones es de 845.725,33 €, que se corresponde con el 25,59% del presupuesto de la obra y a una superficie de expropiación de 0,71 ha.

Los propietarios o titulares de estos terrenos son, sin entrar en detalle:

- Ayuntamiento de Lesaka
- Privados
- Carreteras: Red Local

15.2. Encuesta

Se han realizado una serie de encuestas telefónicas y vía mail mediante el sistema de cumplimentación en línea con objeto de valorar la percepción del riesgo en el término municipal de Lesaka (Navarra) donde se encuentra la obra analizada, así como la aceptación y rechazo de la misma por parte de la población afectada y los agentes sociales y económicos involucrados.

Las encuestas se realizaron entre el 19 de noviembre de 2019 el 28 de mayo de 2020.

Para ello se han identificado las personas y grupos de interés más representativos en el momento de elaborar la encuesta. En este caso se ha partido de una muestra de 15 agentes. Se ha obtenido respuesta de 8 de ellos y 7 no han respondido bien por que contestaron al teléfono, bien no quisieron participar en la misma o bien no cumplimentaron la encuesta en línea tras la recepción del correo electrónico solicitándolo. Por tanto, los resultados que se presentan a continuación corresponden a un total de 8 encuestas.

Los agentes encuestados se agrupan en los siguientes grupos: un 12% ayuntamiento (corporación municipal), un 25% a protección civil, un 12% a asociaciones ambientales, un 13% a asociaciones agrarias, un 25% a asociaciones municipales y el 13% restante a empresas.

En relación a las cuestiones planteadas destacar lo siguiente:

- El 12% de los agentes encuestados dice haber sufrido las consecuencias de algún episodio de inundación, frente a un 88% que dice que no.
- El 12% de los agentes encuestados considera que las inundaciones son un problema para el normal desarrollo del municipio, un 63 % considera que no lo son y un 25% responde no sabe no contesta.
- Un 50% ha dicho que a título personal esta obra le beneficia, 25% ha dicho que le es indiferente, un 12% que le perjudica, y un 13% ha contestado que no lo sabe.
- El 87% de los agentes encuestados dijo que considera que la ejecución de la obra es positiva para el desarrollo de su municipio y un 13% respondió que no.

En conclusión, la participación de los actores implicados ha sido baja y heterogénea, se hace una valoración positiva de la obra aunque no se indica que sea un problema para el municipio. Como comentario, la asociación ambiental indica que le gustaría más información para valorar la obra. Y algunos de los encuestados no identifican el problema de inundaciones en el ámbito.

En el [Apéndice 3.1.8. Encuesta](#) se encuentran los datos generales de las encuestas, el análisis de los resultados con sus estadísticos, un resumen de resultados y las encuestas cumplimentadas.

15.3. Demanda y viabilidad social de la actuación

Para analizar la demanda y viabilidad social de esta actuación se han consultado 12 noticias de prensa, 5 publicaciones, 11 alegaciones y 1 proceso de participación pública. La información consultada es de carácter informativo referente al riesgo de inundación en el ámbito de estudio y al Proyecto de Encauzamiento y Restauración Ambiental de los ríos Biurrana y Onín en Lesaka.

Se observa demanda de la actuación por parte de partidos políticos.

Destacar que en el expediente de Información Pública del Proyecto se presentaron 11 alegaciones a las que la Confederación Hidrográfica del Cantábrico dio contestación. Destacar también el artículo del Centro Ibérico de Restauración Fluvial (CIREF) donde se dice que el proyecto de encauzamiento y “restauración medioambiental” de los ríos Biurrana y Onín en Lesaka (Navarra), es poco compatible con los encauzamientos.

En la búsqueda realizada, en las noticias no se han detectado opiniones contrarias se trata únicamente de limitaciones presupuestarias, en las publicaciones cabe destacar la mencionada de CIREF donde se indica la incompatibilidad de la restauración medio ambiental y el encauzamiento. En las alegaciones presentadas no se observa una no aceptación social de la actuación, siendo referentes a aspectos concretos del proyecto, al igual que en el proceso participativo. Como conclusión, en la búsqueda realizada, no se han detectado opiniones contrarias a la actuación entre la población del término municipal.

15.4. Ámbito competencial de la actuación

En cuanto al ámbito competencial de la obra se indica a continuación:

Ámbito competencial	
Obra de interés general	No
Administración competente de la obra	Ayuntamiento; MITERD
Administración competente según PGRI	MITERD, Comunidad Autónoma y Entidades Locales
Administración competente según PHC	MITERD

Tabla 23: Administraciones competentes

Esta actuación se incluye tanto en:

- El Plan de Gestión del Riesgo de inundación de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Occidental aprobado por Real Decreto 18/2016, de 15 de enero, como “Medidas estructurales de protección contra inundaciones en Lesaka (Navarra)”.
- La revisión del Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Occidental aprobada por Real Decreto 1/2016, de 8 de enero, como “Medidas estructurales de protección contra inundaciones en Lesaka (Navarra)”.

No está declarada obra de interés general del Estado por ninguna Ley.

El titular de los principales servicios afectados es la Comunidad Foral de Navarra. Se considera que el grado de coordinación entre las administraciones involucradas es medio.

15.5. Objetivos de desarrollo sostenible

Se ha realizado una evaluación del impacto de las actuaciones en relación con los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

La hoja de ruta aprobada por la ONU en 2015 cuenta con 17 Objetivos dentro de los cuales existen 169 metas individuales. Teniendo en cuenta que estos objetivos y que sus metas incluyen todos los aspectos

más importantes para que la sociedad evolucione de una forma sostenible, se evaluaron los ODS directamente relacionados con de los riesgos y medidas ante inundaciones.

Desde el punto de vista de la actuación, este proyecto contribuye a la consecución de los siguientes ODS:

ODS 2	HAMBRE CERO
2.4. Para 2030, asegurar la sostenibilidad de los sistemas de producción de alimentos y aplicar prácticas agrícolas resilientes que aumenten la productividad y la producción, contribuyan al mantenimiento de los ecosistemas, fortalezcan la capacidad de adaptación al cambio climático, los fenómenos meteorológicos extremos, las sequías, las inundaciones y otros desastres, y mejoren progresivamente la calidad del suelo y la tierra	
ODS 3	SALUD Y BIENESTAR
3.d. Reforzar la capacidad de todos los países, en particular los países en desarrollo, en materia de alerta temprana, reducción de riesgos y gestión de los riesgos para la salud nacional y mundial	
ODS 6	AGUA LIMPIA Y SANEAMIENTO
6.3. De aquí a 2030, mejorar la calidad del agua reduciendo la contaminación, eliminando el vertimiento y minimizando la emisión de productos químicos y materiales peligrosos, reduciendo a la mitad el porcentaje de aguas residuales sin tratar y aumentando considerablemente el reciclado y la reutilización sin riesgos a nivel mundial	
6.6. De aquí a 2020, proteger y restablecer los ecosistemas relacionados con el agua, incluidos los bosques, las montañas, los humedales, los ríos, los acuíferos y los lagos	
6.b. Apoyar y fortalecer la participación de las comunidades locales en la mejora de la gestión del agua y el saneamiento	
ODS 8	TRABAJO DECENTE Y CRECIMIENTO ECONÓMICO
8.1. Mantener el crecimiento económico per cápita de conformidad con las circunstancias nacionales y, en particular, un crecimiento del producto interno bruto de al menos el 7% anual en los países menos adelantados	
ODS 9	INDUSTRIA, INNOVACIÓN E INFRAESTRUCTURAS
9.1. Desarrollar infraestructuras fiables, sostenibles, resilientes y de calidad, incluidas infraestructuras regionales y transfronterizas, para apoyar el desarrollo económico y el bienestar humano, haciendo especial hincapié en el acceso asequible y equitativo para todos	
ODS 11	CIUDADES Y COMUNIDADES SOSTENIBLES
11.1. De aquí a 2030, asegurar el acceso de todas las personas a viviendas y servicios básicos adecuados, seguros y asequibles y mejorar los barrios marginales	
11.3. De aquí a 2030, aumentar la urbanización inclusiva y sostenible y la capacidad para la planificación y la gestión participativas, integradas y sostenibles de los asentamientos humanos en todos los países	
11.4. Redoblar los esfuerzos para proteger y salvaguardar el patrimonio cultural y natural del mundo	
11.5. De aquí a 2030, reducir significativamente el número de muertes causadas por los desastres, incluidos los relacionados con el agua, y de personas afectadas por ellos, y reducir considerablemente las pérdidas económicas directas provocadas por los desastres en comparación con el producto interno bruto mundial, haciendo especial hincapié en la protección de los pobres y las personas en situaciones de vulnerabilidad	
11.a. Apoyar los vínculos económicos, sociales y ambientales positivos entre las zonas urbanas, periurbanas y rurales fortaleciendo la planificación del desarrollo nacional y regional	
11.b. De aquí a 2020, aumentar considerablemente el número de ciudades y asentamientos humanos que adoptan e implementan políticas y planes integrados para promover la inclusión, el uso eficiente de los recursos, la mitigación del cambio climático y la adaptación a él y la resiliencia ante los desastres, y desarrollar y poner en práctica, en consonancia con el Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030, la gestión integral de los riesgos de desastre a todos los niveles	
ODS 12	PRODUCCIÓN Y CONSUMO RESPONSABLES
12.7. Promover prácticas de adquisición pública que sean sostenibles, de conformidad con las políticas y prioridades nacionales	
ODS 13	ACCIÓN POR EL CLIMA
13.1. Fortalecer la resiliencia y la capacidad de adaptación a los riesgos relacionados con el clima y los desastres naturales en todos los países	

13.3. Mejorar la educación, la sensibilización y la capacidad humana e institucional respecto de la mitigación del cambio climático, la adaptación a él, la reducción de sus efectos y la alerta temprana	
ODS 15	VIDA DE ECOSISTEMAS TERRESTRES
15.1. Para 2020, velar por la conservación, el restablecimiento y el uso sostenible de los ecosistemas terrestres y los ecosistemas interiores de agua dulce y los servicios que proporcionan, en particular los bosques, los humedales, las montañas y las zonas áridas, en consonancia con las obligaciones contraídas en virtud de acuerdos internacionales	
15.5. Adoptar medidas urgentes y significativas para reducir la degradación de los hábitats naturales, detener la pérdida de la diversidad biológica y, para 2020, proteger las especies amenazadas y evitar su extinción	
15.a. Movilizar y aumentar de manera significativa los recursos financieros procedentes de todas las fuentes para conservar y utilizar de forma sostenible la diversidad biológica y los ecosistemas	
ODS 16	PAZ, JUSTICIA E INSTITUCIONES SÓLIDAS
16.7. Garantizar la adopción en todos los niveles de decisiones inclusivas, participativas y representativas que respondan a las necesidades	
ODS 17	ALIANZAS PARA LOGRAR LOS OBJETIVOS
Cuestiones sistémicas	Coherencia normativa e institucional
	17.14. Mejorar la coherencia de las políticas para el desarrollo sostenible

Tabla 24: Resumen de los ODS mejorados con la realización del proyecto de Lesaka.

Este análisis se ha llevado a cabo desde el punto de vista del caso de España, sin calcular datos cuantitativos, identificando el objetivo que se considera que mejora cuando se evitan las pérdidas o daños producidos por las inundaciones.

Tanto los análisis como información más detallada de los estudios llevados a cabo para esta actuación se pueden consultar en el [Apéndice 3.1.7. Viabilidad social de la actuación, disponibilidad de terrenos y objetivos de desarrollo sostenible](#).

16. Planos

Por último, señalar que el [Apéndice 3.1.11. Planos de la actuación](#) se incluyen los mapas de relacionados con la actuación. Estos son:

3.1.0. Actuación 14. Medidas estructurales de protección contra inundaciones en Lesaka. Ríos Onín y Biurrana. TM de Lesaka (Navarra). Ámbito de la actuación

3.1.1. Actuación 14. Medidas estructurales de protección contra inundaciones en Lesaka. Ríos Onín y Biurrana. TM de Lesaka (Navarra). Zonas Inundables. Situación Actual

Esta colección de mapas incluye un primer mapa con las zonas inundables correspondientes a los 3 periodos de retorno estudiados (10, 100 y 500 años) junto con la colección de mapas de calados por periodo de retorno de la alternativa 0.

3.1.2. Actuación 14. Medidas estructurales de protección contra inundaciones en Lesaka. Ríos Onín y Biurrana. TM de Lesaka (Navarra). Zonas Inundables. Alternativa 1

Esta colección de mapas incluye un primer mapa con las zonas inundables correspondientes a los 3 periodos de retorno estudiados (10, 100 y 500 años) junto con la colección de mapas de calados por periodo de retorno de la alternativa 1.

3.1.3. Actuación 14. Medidas estructurales de protección contra inundaciones en Lesaka. Ríos Onín y Biurrana. TM de Lesaka (Navarra). Daños-Situación Actual

Esta colección de mapas incluye dos colecciones para cada uno de los 3 periodos de retorno estudiados (10, 100 y 500 años). El primero muestra los polígonos afectados por la zona inundable de la alternativa 0 con el valor total del daño en ese polígono, siguiendo la metodología descrita en el [Apéndice 3.1.4. Informe coste/beneficio de la actuación](#) y el segundo muestra para cada polígono el daño/m².

3.1.4. Actuación 14. Medidas estructurales de protección contra inundaciones en Lesaka. Ríos Onín y Biurrana. TM de Lesaka (Navarra). Daños-Alternativa 1

Esta colección de mapas incluye dos colecciones para cada uno de los 3 periodos de retorno estudiados (10, 100 y 500 años). El primero muestra los polígonos afectados por la zona inundable de la alternativa 1 con el valor total del daño en ese polígono, siguiendo la metodología descrita en el [Apéndice 3.1.4. Informe coste/beneficio de la actuación](#) y el segundo muestra para cada polígono el daño/m².

3.1.5. Actuación 14. Medidas estructurales de protección contra inundaciones en Lesaka. Ríos Onín y Biurrana. TM de Lesaka (Navarra). Expropiaciones-Alternativa 1

Este mapa representa las expropiaciones asociadas a las obras que están incluidas dentro de la alternativa 1, diferenciando entre los distintos tipos de expropiación necesarios.

3.1.6. Actuación 14. Medidas estructurales de protección contra inundaciones en Lesaka. Ríos Onín y Biurrana. TM de Lesaka (Navarra). Zona de alta peligrosidad-Situación Actual.

Esta colección de mapas incluye la zona de alta peligrosidad para el periodo de retorno de 100 años con el cauce incluido, según los criterios que indica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico (Real Decreto 638/2016, de 9 de diciembre) para la situación actual.

3.1.7. Actuación 14. Medidas estructurales de protección contra inundaciones en Lesaka. Ríos Onín y Biurrana. TM de Lesaka (Navarra). Zona de alta peligrosidad-Alternativa 1

Esta colección de mapas incluye la zona de alta peligrosidad para el periodo de retorno de 100 años con el cauce incluido, según los criterios que indica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico (Real Decreto 638/2016, de 9 de diciembre) para la alternativa 1.

17. Conclusiones

Las conclusiones del presente estudio se agrupan por cada una de las temáticas analizadas, siendo las siguientes:

- Sobre la reducción del riesgo de inundación
- Sobre el coste-beneficio
- Sobre el efecto que tiene la actuación sobre las masas de agua
- Sobre el posible impacto ambiental y la complejidad de la tramitación ambiental
- Sobre el ámbito competencial de la actuación, la colaboración entre distintas administraciones y la disponibilidad de terrenos
- Sobre la aceptación y demanda social

- Sobre el Cambio Climático
- Sobre la solución
- Conclusión general

17.1. Sobre la reducción del riesgo de inundación

Sobre la peligrosidad:

- La alternativa seleccionada mejora en un 29,4% la zona de alta peligrosidad respecto del área correspondiente a la misma zona en situación actual, para el periodo de retorno de 10 años, siendo la mejora para el resto de periodos calculados menor del 10%.
- La respuesta hidrológica de la cuenca es rápida, con un tiempo de concentración menor de 2 horas correspondiente a la media de las cuencas vertientes al río Onín, por lo que la peligrosidad en función del tiempo de respuesta se puede categorizar como grave según lo establecido en la "Propuesta para la caracterización de la peligrosidad y el riesgo (octubre 2014)" MAGRAMA.
- Sobre el cálculo de los caudales se han usado los de segundo ciclo del SNCZI. El cálculo de los caudales se ha realizado mediante la utilización de la formulación propuesta en la resolución de la Confederación Hidrográfica del Cantábrico (BOE de 2 de agosto de 2017) sobre determinación de los caudales máximos de avenida en la cuenca del río Bidasoa (Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental).
- Existe incertidumbre en el cálculo de los caudales. En esta zona están muy influenciados por el pluviómetro de Artikutza, que registra la mayor pluviometría de España, pero se encuentra en otra vertiente.

Sobre el riesgo:

- La población actual afectada en el municipio de Lesaka según la zona inundable de un periodo de retorno de 100 años asciende a 1.044 habitantes y para 500 años es de 1.099 habitantes. La alternativa seleccionada mejora en un 1,9% la población afectada para el periodo de retorno de 100 años en comparación con la situación actual, suponiendo una mejora del 0,7% sobre la población potencialmente afectada, es decir, sobre la población de las unidades censales situadas en el ámbito de estudio. En el caso de 500 años de periodo de retorno el valor es de 0,6% mejora sobre situación actual y 0,2% sobre la población potencial.
- Los Puntos de Especial Importancia afectados actuales ascienden a 11 para periodo de retorno 10 años y 12 para 100 y 500 años. La solución alternativa seleccionada no disminuye el número de puntos sobre la situación actual para ningún periodo de retorno. De esta forma, los siguientes elementos significativos siguen afectados: industrias contaminantes IPPC (Arcelormittal), ayuntamiento, depuradoras de agua residual e industrial, centros de salud, residencias de mayores, farmacias y la carretera NA-4000 (importante a escala local ya que es la que conecta al valle del Onín con el del Bidasoa).
- El daño anual medio en la actualidad asciende a 5.638.679,30 €. La alternativa seleccionada reduce el daño total anual medio en 177.186,25 €. Esto supone una reducción del 3,14%. Los daños se concentran en los usos comercios, almacenes y resto de riesgos, industria y viviendas y comunidades de propietarios.

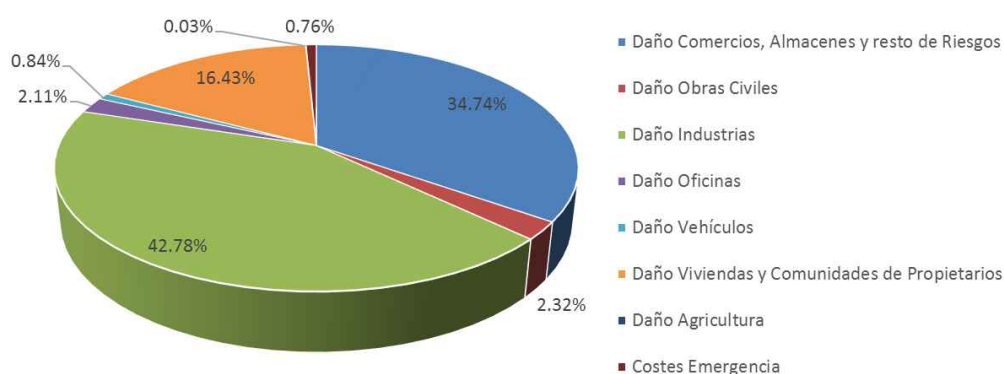


Figura 10: Distribución de daños por sectores

La alternativa seleccionada disminuye de forma poco significativa el daño producido a obras civiles (14,70%), comercios, almacenes y resto de riesgos (6,36%) y oficinas (5,88%).

- La solución propuesta no mejora la operativa durante la emergencia dado que no reduce el número de vías afectadas por la inundación.
- Existe incertidumbre en el cálculo de riesgos ligada al cálculo de daños debido a que estos se han calculado con valores medios por uso al no disponer de información sobre el valor catastral de cada parcela.

Sobre los indicadores de peligrosidad y riesgo:

- En este caso la situación actual y la alternativa se encuentran en el cuadrante A de peligrosidad significativa-muy alta y riesgo muy alto-extremo: las ARPSIs localizadas en este cuadrante son aquellas que, a pesar de localizarse en zonas cuyas características actuales no son de especial peligrosidad (habitualmente las inundaciones pueden ser de superficie importante, pero con tiempos de respuesta medios, velocidades y/o calados bajos y poco transporte de sedimentos), sí que existe una importante población y/o actividades económicas, situadas en la zona inundable. Como conclusión, en ES017-NAV-8-1 Regata Onin, tanto en peligrosidad como en riesgo, se reduce ligeramente el índice global en la alternativa 1 frente a la situación actual.

17.2. Sobre el coste beneficio

El coste acumulado de la obra en 100 años de vida útil y considerando una tasa de descuento del 3%, supone 3.464.075,34 € incluyendo costes de mantenimiento y explotación, siendo 4,60% el coste específico de dicho mantenimiento y explotación.

El daño para el periodo de retorno de 100 años supone 46.304.584,07 €. Implantando la actuación el daño evitado asciende a un 0,14% del valor anterior.

Con la ejecución de la alternativa propuesta se obtendría un beneficio anual medio de 177.186,25 €.

Dados los costes y beneficios obtenidos con la ejecución de la obra y tras el análisis económico realizado se puede concluir que la obra propuesta es rentable según los índices económicos estudiados. Es una actuación de pequeña entidad (protege para periodos de retorno bajos) que produce pequeños beneficios, pero que son suficientes para poder rentabilizar la actuación.

El análisis de sensibilidad muestra que resultado del estudio de rentabilidad de la alternativa seleccionada es robusto.

17.3. Sobre el efecto que tiene la actuación sobre las masas de agua

La actuación se localiza en el cauce del río Onín/Biurra a su paso por Lesaka (Navarra), este cauce no está catalogado como masa de agua.

Tras la realización del Protocolo HMF en la situación actual y tras las obras, se puede concluir que no afecta, en la medida de los siguientes indicadores:

Caudal e hidrodinámica		Conexión con MASb		Continuidad de los ríos		Variación en la profundidad y anchura		Estructura y sustrato del lecho		Estructura de la zona ribereña		Resumen En masa de agua, afecta o nada
Actual	Alt. Selcc.	Actual	Alt. Selcc.	Actual	Alt. Selcc.	Actual	Alt. Selcc.	Actual	Alt. Selcc.	Actual	Alt. Selcc.	
9,96	9,96	10,00	10,00	1,71	1,71	9,53	9,53	8,64	8,64	8,97	8,97	No afecta

Tabla 25: Indicadores hidromorfológicos.

En la situación final ponderada se refleja que las obras no constituyen una alteración sobre la hidromorfología. Estas actuaciones se sitúan íntegramente en el casco urbano de Lesaka, siendo ya una zona desnaturalizada.

Cabe destacar que, al no existir información previa sobre el río Onín/Burriana, el análisis se ha realizado por criterio experto de forma cualitativa, tanto en el estado hidromorfológico como a continuación en el análisis de cumplimiento de los objetivos ambientales establecidos en la DMA.

En cuanto a los Objetivos Ambientales y su grado de cumplimiento según la DMA, al no estar catalogado como MAS el cauce estudiado, no se han establecido objetivos ambientales en el Plan Hidrológico y esto supone que en el análisis del estado global existe ha sido realizada por criterio experto de forma cualitativa. Sin embargo, se ha evaluado el estado de la masa de agua río Bidasoa III, a la cual vierte su caudal el río Onín. Se puede concluir que las obras no afectan ni a la MAS ES010MAR002420 Bidasoa III ni a la MASb ES017MSBT017-001 Macizos Paleozoicos, por lo tanto su ejecución no comprometería la consecución de los objetivos ambientales incluidos en el PHC.

OBJETIVOS AMBIENTALES Y DIRECTIVA MARCO DE AGUAS							
Código MAS	Estado global resultante actual	Estado global resultante con obra	Objetivos Ambientales	Exenciones y/o Prórrogas	Aplicación art. 4.7. DMA	Grado de necesidad del cumplimiento 4.7	
						MAS/MASb/cauce	Actuación
Cauce de Onín/Burriana	No hay datos	No afecta	Sin objetivos. No es MAS	No aplica	No aplica	0%	No aplica
MAS ES010MAR002420 Bidasoa III	Bueno	No afecta	Buen estado ecológico y químico a 2015	No aplica	No aplica	0%	
MASb ES017MSBT017-001 Macizos Paleozoicos	No hay datos	No afecta	Buen estado ecológico y químico a 2015	No aplica	No aplica	0%	

Tabla 26: Indicadores sobre los objetivos ambientales y su cumplimiento.

A la vista del análisis efectuado en la tabla anterior, se deduce que el estado actual de la masa es bueno y que después de la ejecución de las actuaciones previstas continuará su buen estado, por lo tanto, no se estima necesaria la aplicación del artículo 4.7 de la DMA por la ejecución de las obras.

17.4. Sobre el posible impacto ambiental y la complejidad de la tramitación ambiental

La actuación afecta a Red Natura 2000, de forma indirecta a ZEC río Bidasoa y ZEC Artikutza.

Dentro de la tramitación actual según la Ley 21/2013 y su modificación por Ley 9/2018 seguiría el procedimiento de **EIA Simplificada** (Anexo II). Clasificado desde el punto de vista ambiental según el Artículo 7. Ámbito de aplicación de la evaluación de impacto ambiental 2. Serán objeto de una evaluación de impacto ambiental simplificada: b) Los proyectos no incluidos ni en el anexo I ni en el anexo II que puedan afectar de forma apreciable, directa o indirectamente, a Espacios Protegidos Red Natura 2000. En cuanto a la legislación autonómica, sin trámite de evaluación ambiental.

17.5. Sobre el ámbito competencial de la actuación, la colaboración entre distintas administraciones y la disponibilidad de terrenos

Esta actuación no está declarada como obra de interés general del Estado por ninguna Ley. Se encuentra incluida en los Programas de medidas del PGRI y del PHC vigentes.

Las Administraciones competentes de esta actuación son Ayuntamiento y MITERD. Para la futura puesta en marcha de las actuaciones se debería tramitar un convenio de colaboración entre las administraciones competentes durante todas las fases de la obra, en el cual se identifiquen los puntos que cada administración debe asumir el ámbito de sus competencias conforme a la Instrucción del Secretario de Estado de Medio Ambiente de fecha 8 de julio de 2020.

El titular de los principales servicios afectados es la Comunidad Foral de Navarra. Se considera que el grado de coordinación entre las administraciones involucradas es medio.

El coste previsto de las expropiaciones es de 845.725,33 €, que se corresponde con el 25,59% del presupuesto de la obra y a una superficie de expropiación de 0,71 ha.

17.6. Sobre la aceptación y demanda social

La mayoría de la información visualizada era de carácter informativo referente al riesgo de inundación en el ámbito de estudio y al Proyecto de Encauzamiento y Restauración Ambiental de los ríos Biurrana y Onín en Lesaka.

El grado de implicación de la muestra seleccionada en la realización de la encuesta ha supuesto el 53%, habiendo contestado 8 personas sobre el total de la muestra (15 contactos).

- Pensando en el bien común de la población de su término municipal, el 25% de los agentes encuestados dice conocer los beneficios que reportaría la obra, un 62 % dice no conocerlos, y un 13% no sabe no contesta.
- Algún efecto negativo de ejecutar la obra: el 25% de los encuestados dice conocer ningún efecto negativo, el 62% dice que no conoce algún efecto negativo, y por último, un 13% dice que lo desconoce (no sabe no contesta).

- A favor o en contra de ejecutar la obra: un 62% está a favor de que se ejecute la obra, un 13% está en contra de la ejecución de esta y, por último, un 25 % dice que no lo sabe.
- La encuesta no tiene sesgo, ya que hay variedad en la participación estando representados en el grupo de encuestados la población objetivo, aunque ha sido baja la participación.
- El grado de conocimiento sobre el PGRI y el SNCZI es alto, entorno al 75% de conocimiento en el primer caso y a un 87% sobre si las zonas inundables se pueden consultar pero con dudas de dónde consultarlo, sólo un 29% lo ha consultado alguna vez; sobre el Plan de Emergencia es algo más bajo el conocimiento con un 37% que cree que si posee el municipio un 25% dijo que no lo tiene, y un 38% dijo que no sabe. El ayuntamiento comenta que está en fase de borrador.

Tras los trabajos realizados se puede concluir que la actuación es demandada, sobre todo por parte de partidos políticos. Como puntos negativos se identifican las expropiaciones y que el Ayuntamiento se gaste dinero en la obra y por ello deje de dedicar ese presupuesto a otros temas.

De los Objetivos de Desarrollo Sostenible propuestos por las Naciones Unidas en la Agenda 2030, la actuación cumple 11 objetivos y 22 metas.

17.7. Sobre el Cambio Climático

De acuerdo con las metodologías aplicadas:

- No se estiman cambios de la precipitación para un periodo de retorno de 100 años. El mayor impacto se observa en la temperatura. Se calcula que la temperatura máxima y mínima aumenten como máximo en 2 °C, y la mínima en 1,9 °C., y, por lo tanto, el área drenante a esta actuación, a futuro, será más árida. Estos datos corresponden a los escenarios de Cambio Climático RCP 4.5 y RCP 8.5 en el horizonte 2041-2070.
- Según la metodología presentada por MITERD en el que los efectos del Cambio Climático se aproximan a través de dos componentes: la componente meteorológica y la componente de usos del suelo, la actuación de Lesaka no está expuesta a un riesgo significativo para los dos escenarios de RCP

Se calcula que la variación en la producción de la escorrentía será media. El caudal punta podría llegar a un incremento del 10% en ambos escenarios de RCP, considerando la precipitación con periodo de retorno de 100 años en el escenario histórico, RCP 4.5 y RCP 8.5 y en el horizonte 2041-2070, además de una disminución en el umbral de escorrentía del 25%. Este valor del incremento ahonda en la necesidad de construcción de esta obra que reduzca los daños actuales por inundación y rebaje significativamente los futuros.

Dado que el objetivo de la obra es la reducción de daños y tratándose de una obra menor, los efectos previsibles directos o indirectos, acumulativos y sinérgicos del proyecto sobre el Cambio Climático, durante:

- la fase de ejecución se concentrará en la energía consumida durante la obra y en la emisión de los Gases de Efecto Invernadero, GEIs, a la atmósfera a determinar en la fase de construcción;
- la fase de explotación, al tratarse de una obra tipo encauzamiento no existe ninguna previsión de emisiones, ya que no dispone de ningún elemento electromecánico;

- la demolición o abandono del proyecto, poco previsible debido a las consecuencias para el casco urbano de Lesaka, en el caso de abandono no se producirá ninguna emisión y en caso de demolición, se tendría que valorar específicamente en ese momento, ya que previsiblemente se puedan producir cambios en la maquinaria y fuentes de energía. En este análisis se considera un periodo de vida útil de al menos 100 años.

17.8. Sobre la solución

Por último, se describen las conclusiones sobre la solución adoptada, así como aquellas singularidades de la actuación o de la conclusión en las que es necesario incidir porque se escapan a una valoración cuantitativa o cualitativa al uso.

- La actuación planteada dispone de proyecto de construcción que mitiga los daños causados por la inundación producida por el desbordamiento del río Onín.
- La alternativa seleccionada no incluye ninguna medida de mejora respecto a la inundabilidad de la regata Erroizko que atraviesa el casco urbano y que afecta significativamente.
- Es una actuación que protege para periodos de retorno bajos y, por lo tanto, produce pequeños beneficios. El nivel de protección es variable ya que se ha dimensionado aprovechando al máximo lo que permiten las condiciones de urbanización del entramado del casco urbano. El riesgo residual existente es alto, tanto por la peligrosidad de río Onin como por la de la regata.
- Las obras propuestas pueden producir una falsa percepción de seguridad a los habitantes de las zonas afectadas. Por este motivo sería recomendable disponer de un plan de emergencia municipal y realizar medidas de autoprotección y adaptación al riesgo de inundación.
- Los caudales actualizados en la cuenca del río Bidasoa tras la aplicación del BOE del 2 de agosto de 2017 son similares a los de proyecto. Como se ha comentado, los caudales de esta zona están muy influenciados por el pluviómetro de Artikutza, que registra la mayor pluviometría de España, pero se encuentra en otra vertiente. En varias ocasiones se ha propuesto la implantación de una estación en la cuenca que mejore los resultados en la margen izquierda del Bidasoa aguas abajo de Sunbilla.

17.9. Conclusión general

Esta medida está prevista en:

- el PGRI de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Occidental y de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental aprobado por Real Decreto 20/2016, de 15 de enero como “Medidas estructurales de protección contra inundaciones en Lesaka (Navarra)”.
- la revisión del Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental aprobada por Real Decreto 1/2016, de 8 de enero, como “Medidas estructurales de protección contra inundaciones en Lesaka (Navarra)”.

No está declarada como obra de interés general del estado por ninguna Ley.

La actuación es viable desde el punto de vista técnico, económico, social y ambiental.

Dispone de un proyecto redactado.

En la situación final ponderada se refleja que las obras no constituyen una alteración sobre la hidromorfología. En cuanto a los Objetivos Ambientales y su grado de cumplimiento según la DMA, al no estar catalogado como MAS el cauce estudiado, no se han establecido objetivos ambientales en el Plan Hidrológico pero tras su análisis se ha concluido que las obras no afectarían al estado global de este cauce. Se puede concluir también que las obras no afectan ni a la MAS ES010MAR002420 Bidasoa III ni a la MASb ES017MSBT017-001 Macizos Paleozoicos, por lo tanto su ejecución no comprometería la consecución de los objetivos ambientales incluidos en el PHC y no se estima necesaria la aplicación del artículo 4.7 de la DMA por la ejecución de dichas obras.

Dentro de la tramitación actual según la Ley 21/2013 y su modificación por Ley 9/2018 seguiría el procedimiento de EIA Simplificada (Anexo II), Artículo 7. b).

Parece que la obra es aceptada por una parte de la población y es demandada por parte de partidos políticos. Como problemas que pueda producirse, éstos pueden derivar de las expropiaciones. Las inundaciones no se consideran un problema prioritario y no se piensa que sean un tema importante para el desarrollo del municipio.

El coste previsto de las expropiaciones es de 845.725,33 €, que se corresponde con el 25,59% del presupuesto de la obra y a una superficie de expropiación de 0,71 ha.

Las Administraciones competentes de esta actuación son Ayuntamiento y MITERD. El titular de los principales servicios afectados es la Comunidad Foral de Navarra. Se considera que el grado de coordinación entre las administraciones involucradas es medio.

Por último, esta actuación contempla una multitud de obras menores. El desglose de estas obras así como su presupuesto actualizado se encuentra en el [Apéndice 3.1.4. Informe coste/beneficio](#) de la actuación. Este desglose podría ser la base, para la futura puesta en marcha de las actuaciones incluidas en el proyecto por distintas administraciones, para ello se debería tramitar un convenio de colaboración entre las mismas, en el cual se identifiquen los puntos que cada administración debe asumir el ámbito de sus competencias conforme a la Instrucción del Secretario de Estado de Medio Ambiente de fecha 8 de julio de 2020.

Se recomienda por último, disponer de un plan de emergencia municipal y realizar medidas de autoprotección y adaptación frente al riesgo de inundación en las edificaciones e industrias presentes en la zona de actuación.

