KREAN, S.COOP.



1 Memoria eta Eranskinak - Memoria y Anejos

Proyecto □ Proiektua
PROYECTO DE PROTECCIÓN ANTE AMENAZA POR INUNDACIÓN EN EL RÍO ARETA EN EL CONCEJO DE RÍPODAS (NAVARRA)

Promotor □ Sustatzailea
Concejo de Rípodas

Fecha □ Data
Febrero/2026/Otsaila

Autor □ Egilea
Juan Carlos Ovalle Cortissoz
Javier Marquinez Olasolo
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos ● Bide, Ubide eta Portuen Ingeniaria
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos ● Bide, Ubide eta Portuen Ingeniaria

Inscrita en el Registro de Cooperativas de Euskadi, folio 534, asiento 1, número 96.0.011 O C.I.F.: F-20545018

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU
Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
Gobierno de Navarra Nafarroako Gobernua
Agenda 2030

KREAN, S.COOP.



01_01_Memoria_R01.docx

1.1 Memoria

Proyecto □ Proiektua
PROYECTO DE PROTECCIÓN ANTE AMENAZA POR INUNDACIÓN EN EL RÍO ARETA EN EL CONCEJO DE RÍPODAS (NAVARRA)

Promotor □ Sustatzailea
Concejo de Rípodas

Fecha □ Data
Febrero/2026/Otsaila

Autor □ Egilea
Juan Carlos Ovalle Cortissoz
Javier Marquinez Olasolo
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos ● Bide, Ubide eta Portuen Ingeniaria
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos ● Bide, Ubide eta Portuen Ingeniaria

Inscrita en el Registro de Cooperativas de Euskadi, folio 534, asiento 1, número 96.0.011 O C.I.F.: F-20545018

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU
Gobierno de Navarra Nafarroako Gobernua

Índice - aurkibidea

1. ANTECEDENTES Y OBJETO DEL PROYECTO 4

2. ESTADO ACTUAL 5

2.1. Entorno físico de la obra 5
2.2. Características topográficas: 5
2.3. Usos y edificaciones existentes: 5
2.4. Cursos de agua existentes: 5
2.5. Accesos y red viaria: 6
2.6. Infraestructuras existentes 6

3. DATOS DE PARTIDA 7

3.1. Topografía 7
3.2. Geología y Geotecnia 7
3.3. Estudio de inundabilidad 7

4. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA 8

4.1. Trabajos Previos y Movimiento de tierras 8
4.2. Reposición ODT 9
4.3. Pavimentación vía peatonal 9
4.4. Reposición ambiental 10

5. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD 11

6. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS 12

7. EIAS 13

8. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO 14

9. DISPONIBILIDAD DE LOS TERRENOS 15

10. PRESUPUESTO GENERAL 16

11. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS Y PLAZO DE GARANTÍA 17

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
Gobierno de Navarra Nafarroako Gobernua
AGENDA 2030

1. ANTECEDENTES Y OBJETO DEL PROYECTO

El presente proyecto desarrolla la alternativa elegida dentro del "*Estudio de inundabilidad y propuesta de actuación de protección ante amenaza por inundación en el río Areta en el concejo de Ripodas (Navarra)*" encargado a KREAN por parte del Concejo de Rípodas en abril de 2025.

Dicho estudio se estructura en varias fases:

- Análisis de los mecanismos de inundabilidad: identificación de las áreas susceptibles a inundaciones y modelización hidráulica.
- Diagnóstico de la situación actual: evaluación de las infraestructuras existentes y su capacidad de respuesta frente a episodios de inundación.
- Propuesta de medidas de mejora: definición de actuaciones estructurales que mejoren la resiliencia del Concejo de Rípodas.

Una vez determinada la propuesta de mejora más adecuada de acuerdo con los condicionantes actuales, se desarrolla el presente proyecto de defensa ante las inundaciones consistente en la ejecución de una nueva mota de defensa y la elevación de la rasante de una vía peatonal existente.

Este proyecto se financia en el marco del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR), con cargo al Mecanismo de Recuperación y Resiliencia de la Unión Europea – NextGenerationEU. La actuación se enmarca en el Componente 5 'Preservación del litoral y los recursos hídricos', Inversión 2: 'Seguimiento y restauración de ecosistemas fluviales, recuperación de acuíferos y mitigación del riesgo de inundación', contribuyendo a los objetivos del PRTR y cumpliendo la normativa aplicable del Plan, incluido el respeto al principio de 'no causar un perjuicio significativo' (DNSH) y los requisitos de gestión y control establecidos.

Promotor:

Concejo de Rípodas

Iniciativa:

Pública

Término Municipal:

Urraúl Bajo (Navarra)

Empresa Consultora:

Krean, S.Coop., con domicilio en Garaia Innovation Centre, Goiru Kalea 7 de Arrasate-Mondragón (Gipuzkoa).
Tfno: 943 - 712488
Fax: 943 - 793878.
E-mail: info@krean.com
http://www.krean.es

Equipo Redactor:

Responsable del proyecto: Juan Carlos Ovalle Cortissoz. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Equipo Redactor: Javier Marquinez Olasolo. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Redacción del Presupuesto: Daniel Apellaniz de la Fuente. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Delineante Proyectista: Javier Arcaya
Topografía: Guillermo Muerza, S.L.

Fecha:

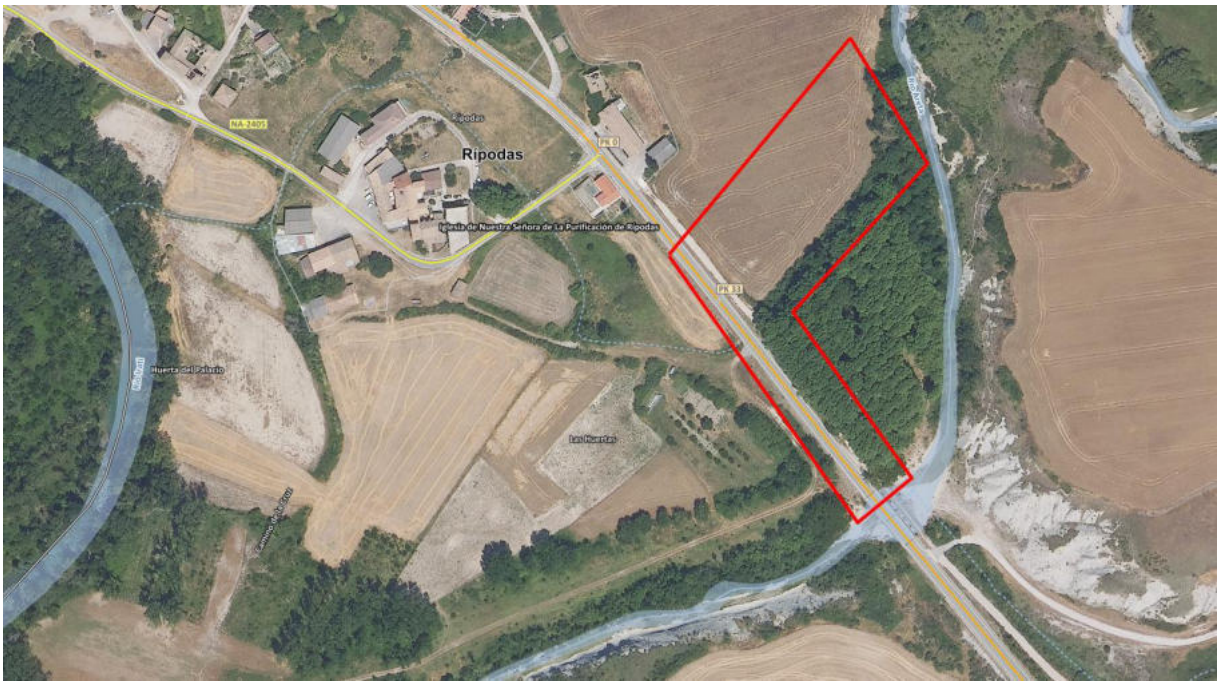
Febrero/2026/Otsaila

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU
Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
Gobierno de Navarra Nafarroako Gobernua
Agenda 2030

2. ESTADO ACTUAL

2.1. Entorno físico de la obra

El ámbito del proyecto se sitúa dentro del Municipio de Urraúl Bajo, al sur de la localidad de Ripodas.



El ámbito limita:

al Noroeste, con campos de cultivo del entorno de Rípodas
al Este, con una chopera existente en la margen derecha del río Areta
y al Sur, con la carretera NA-150.

2.2. Características topográficas:

Los terrenos en el entorno del puente sobre el río Areta y la zona arbolada conforman una plataforma ligeramente inclinada, siendo la cota máxima en el entorno del puente la 435 m, y el punto más bajo la zona más cercana a la localidad de Ripodas con cotas cercanas a la 433 m.

2.3. Usos y edificaciones existentes:

En la actualidad las parcelas del sector a urbanizar presentan los siguientes usos:

- Cultivos hortícolas
- Zona arbolada
- Vía verde peatonal y ciclista

No existe ninguna edificación dentro del ámbito.

2.4. Cursos de agua existentes:

El ámbito se encuentra junto al **río Areta** cuyas aguas desembocan en el río Irati.

Se trata de una zona inundable de acuerdo al estudio de inundabilidad desarrollado previamente por KREAN.

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
Gobierno de Navarra Nafarroako Gobernua
AGENDA 2030

2.5. Accesos y red viaria:

Los **accesos** al sector se producen actualmente desde la carretera NA-150 (Pamplona-Aoiz) integrada catalogada carretera de interés foral dentro de la Red de Carreteras de Navarra.

2.6. Infraestructuras existentes

Se ha realizado peticiones de información sobre servicios existentes a las siguientes compañías y Administraciones:

1. Iberdrola
2. Nilsa
3. Telefónica
4. Gas
5. Ayuntamiento de Rípodas

Una vez recibida la información se ha constatado la no existencia de los siguientes servicios en las parcelas ocupadas por el ámbito.

1. Obra de drenaje transversal

El resto de los servicios existentes se pueden consultar en el documento de planos y en el Anejo nº 08 “Servicios Afectados

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
Gobierno de Navarra Nafarroako Gobernua
AGENDA 2030

3. DATOS DE PARTIDA

3.1. Topografía

Para la realización del proyecto se ha empleado un levantamiento taquimétrico realizado por el colaborador de KREAN Guillermo Muerza en el entorno del río.

3.2. Geología y Geotecnia

Para la realización del proyecto se ha realizado un encuadre geológico-geotécnico realizado por KREAN, que plasma el estado actual de todo el sector y que se recoge en el Anejo nº 4 del proyecto.

3.3. Estudio de inundabilidad

En el Anejo Nº3 se incluye el Estudio Hidráulico redactado por KREAN en el que se describen una serie de alternativas que mejoran la situación actual respecto a la inundabilidad en la localidad de Rípodas.

En vista de los distintos condicionantes, la solución desarrollada es la alternativa Nº6, que incluye una nueva mota de protección y la modificación de la rasante de la vía verde peatonal. Este proyecto da lugar a una reducción de la mancha de inundación para los distintos periodos de retorno.

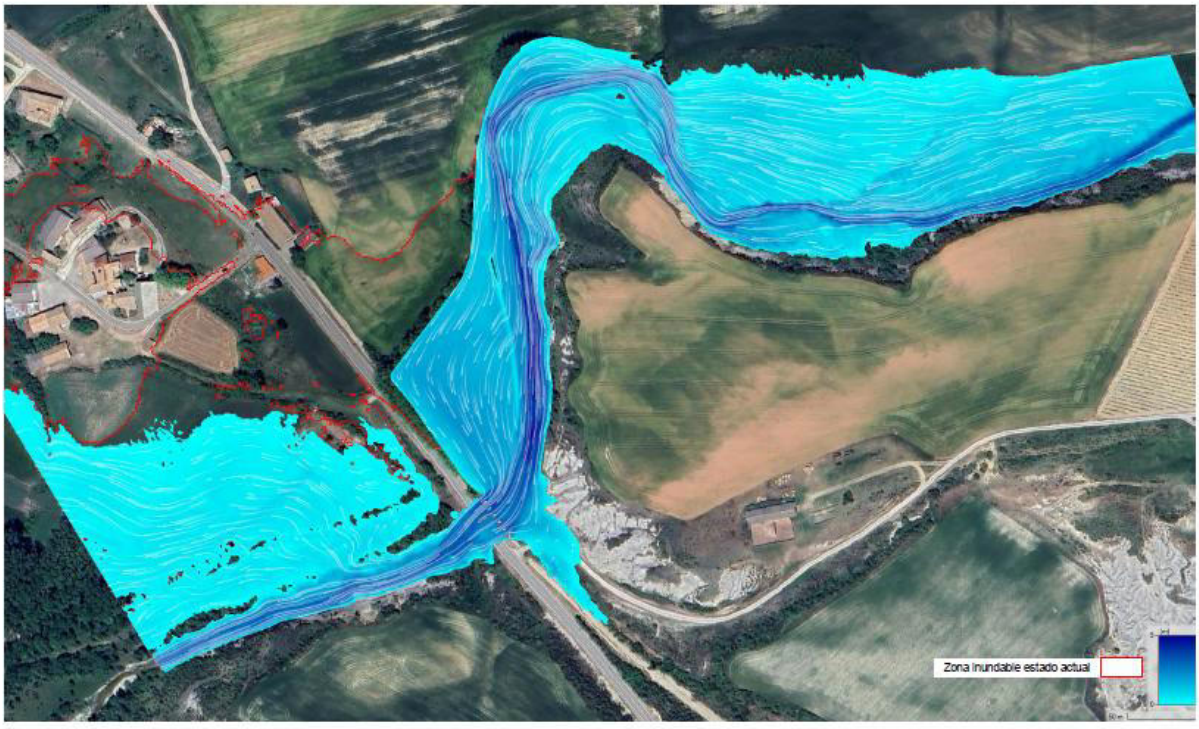


Imagen 1. Calados máximos (m) para avenida T=100 años

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
Gobierno de Navarra Nafarroako Gobernua
AGENDA 2030

4. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

Los **criterios y objetivos generales** que han guiado el presente proyecto son los siguientes:

- Creación de una nueva mota de protección
- Modificación rasante vía verde peatonal

En respuesta a los objetivos marcados y expuestos con anterioridad, se propone una ordenación caracterizada por los siguientes aspectos:

4.1. Trabajos Previos y Movimiento de tierras

Se llevará a cabo la retirada del arbolado existente en el ámbito de la obra que queda bajo la huella de la nueva mota. Posteriormente se retirará la capa de **tierra vegetal existente** hasta un espesor de 40 cm, de la cual se acopiará para su posterior reutilización en tareas de revegetalización dentro del ámbito de la propia obra.

En el caso de la vía verde, se retirarán los elementos existentes (ODT de la vía verde, muretes del acceso).

Una vez ejecutados estos trabajos previos se procederá a ejecutar la mota **mediante relleno en terraplén de suelo tolerable** con taludes 1,5:1, que irá rematado con una capa de 25cm de tierra vegetal para revegetar la mota por completa. La altura máxima de la mota es de 1,90 metros.

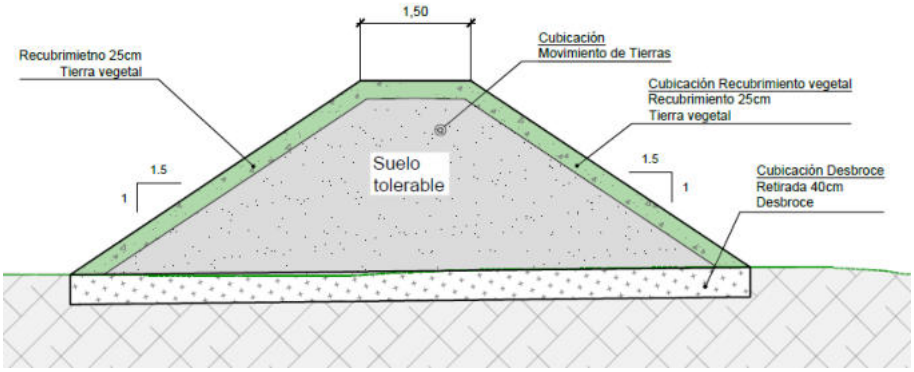


Imagen 2. Sección tipo mota

En el caso de la modificación de la rasante de la vía verde en 150 m de longitud aproximadamente hasta la cota 434,50 m, teniendo una altura máxima de 1,50 m respecto a la rasante original.

En el anejo Nº05 Movimiento de tierras vienen definidos los listados obtenido del Civil 3D con las cubicaciones de terreno.

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
Gobierno de Navarra Nafarroako Gobernua
AGENDA 2030

4.2. Reposición ODT

En la actualidad existe una pequeña regata que recorre el límite de la parcela agrícola recogiendo las aguas que se vierten sobre la propia parcela, conduciéndolas a una serie de ODT que cruzar la via verde peatonal y la carretera NA-150.

La primera ODT recoge esta regata y una vez cruzada la via peatonal recoger las aguas de la cuneta de la carretera y las conduce mediante la ODT de la carretera a una regata que vierte en el río Irati.

Al realizar el cambio en la rasante del vial perimetral, parte de la cuneta de la carretera queda eliminada por el talud, por lo que se proyecta conectar la ODT existente del acceso al camino con las de la vía peatonal y la carretera. Así mismo se renovará la propia ODT de la vía peatonal manteniendo las otras dos, recreciendo únicamente las aletas de la del acceso al camino.

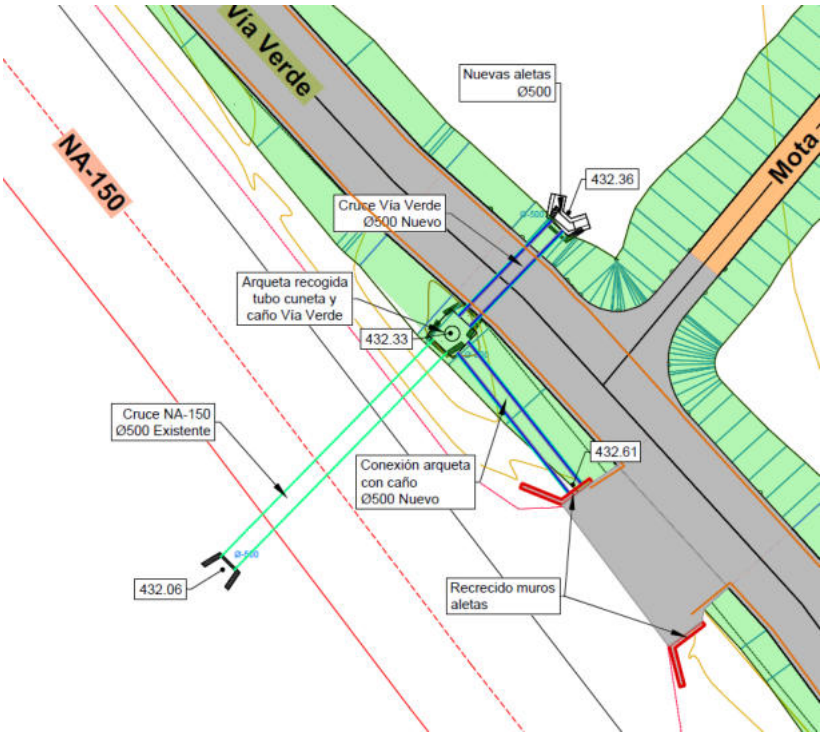


Imagen 3. Drenaje proyectado

4.3. Pavimentación vía peatonal

La vía peatonal se proyecta con una continuación de la sección existente, dejando una vía de 3,50 m de ancho con una superficie de zahorra recebada con arena.

Para evitar caídas por el desnivel, se proyectan barandillas de madera a ambos lados cuando la altura entre plataformas sea superior a 50 cm.

Finalmente, el talud estará revestido por una capa de tierra vegetal que permita vegetarlo.

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
Gobierno de Navarra Nafarroako Gobernua
AGENDA 2030

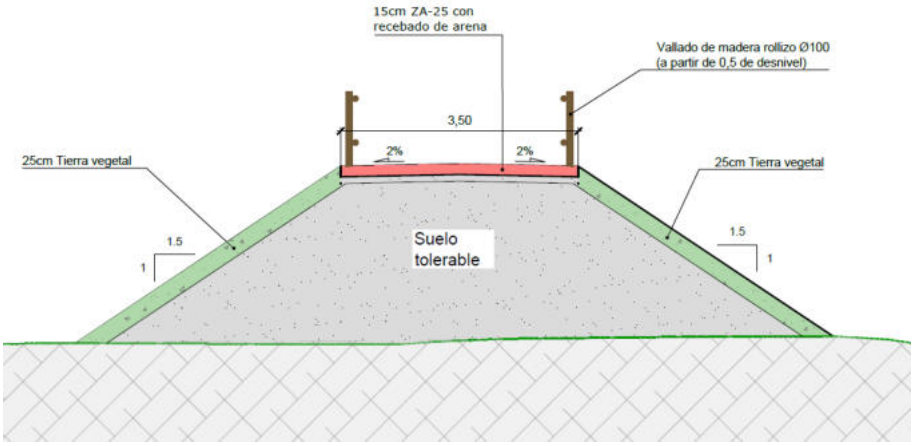


Imagen 4. sección tipo vía peatonal

4.4. Reposición ambiental

Para minimizar el impacto ambiental de la obra, se llevará a cabo el hidrosembrado completo de la mota, así como el de los taludes de la vía peatonal.

Adicionalmente se llevará a cabo la plantación de diversas especias de arbolado (chopo negro, fresno, arce campestre y olmo común).

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
Gobierno de Navarra Nafarroako Gobernua
AGENDA 2030

5. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

En cumplimiento del Real Decreto 1627/1997, que implanta la obligatoriedad de la inclusión de un Estudio de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción y de Ingeniería Civil, se redacta como Documento nº 5 el correspondiente Estudio Básico de Seguridad y Salud

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
Gobierno de Navarra Nafarroako Gobernua
AGENDA 2030

6. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

En el Anejo Nº 12 de este proyecto se desarrolla el Estudio de Gestión de Residuos de Construcción.

El estudio de gestión de residuos de construcción se redacta de acuerdo con el Decreto 112/2012 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

El estudio realiza la estimación de los residuos que se prevé que se producirán en los trabajos directamente relacionados con la obra y habrá de servir de base para la redacción del correspondiente plan de gestión de residuos por parte del constructor. En dicho plan se desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este documento en función de los proveedores concretos y su propio sistema de ejecución de la obra.

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
Gobierno de Navarra Nafarroako Gobernua
AGENDA 2030

7. EIAS

En cumplimiento de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, establece que serán objeto de una evaluación simplificada:

b) Los proyectos no incluidos ni en el anexo I ni el anexo II que puedan afectar de forma apreciable, directa o indirectamente, a Espacios Protegidos Red Natura 2000.

Por otra parte, el artículo 45 de la misma ley establece el contenido del documento ambiental. Este documento se adapta, lógicamente, al tipo de actuación a realizar.

La motivación para seguir el procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental Simplificada se fundamenta en que la totalidad del proyecto se desarrolla en la Zona de Especial Conservación (ZEC) Río Areta incluida en la Red NATURA 2000.

Por tanto, este estudio consistirá en la realización de una Evaluación de Impacto Ambiental simplificada.

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
Gobierno de Navarra Nafarroako Gobernua
AGENDA 2030

8. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO

DOCUMENTO Nº 1 - MEMORIA Y ANEJOS

Memoria

01 Eranskina Ezaugarri orokorrak • Anejo 01. Características generales

02 Eranskina Kartografia eta topografia • Anejo 02. Cartografía y topografía

03 Eranskina Azterketa Hidraulikoa • Anejo 03. Estudio hidráulico

04 Eranskina Geologia eta geoteknia • Anejo 04. Geología y geotecnia

05 Eranskina Lur muginemendua • Anejo 04. Movimiento de tierras

06 Eranskina Desjabetzeak • Anejo 06. Expropiaciones

07 Eranskina ingurumen-inpaktuaren azterketa sinplifikatua• Anejo 07. Estudio de Impacto Ambiental simplificado

08 Eranskina Eragindako zerbitzuak • Anejo 08. Servicios afectados

09 Eranskina Lan plana • Anejo 09. Plan de obra

10 Eranskina Prezioen zuriketa • Anejo 10. Justificación de precios

11 Eranskina Zuinketaren trazadura • Anejo 11. Trazado replanteo

12 Eranskina Hondakinak kudeatzeko azterlana• Anejo 12. Estudio de gestión de residuos

13 Eranskina Administrazioari jakinarazteko aurrekontua • Anejo 13. Presupuesto para conocimiento de la administración

DOCUMENTO Nº 2 – PLANOS

(Ver Hoja nº 0.- Índice de Planos)

DOCUMENTO Nº 3 – PLIEGO DE CONDICIONES

DOCUMENTO Nº 4 - PRESUPUESTO

- Mediciones
- Cuadro de precios nº 1
- Cuadro de precios nº 2
- Presupuesto General
- Resumen del Presupuesto

DOCUMENTO Nº 5 – ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
Gobierno de Navarra Nafarroako Gobernua
AGENDA 2030

9. DISPONIBILIDAD DE LOS TERRENOS

La disponibilidad del espacio físico material que las obras definidas en el presente Proyecto van a ocupar, con mayor o menor duración, exige la afección, en mayor o menor medida también, de los derechos y situaciones jurídicas de que aquellos bienes son objeto.

Para conseguir la definición precisa de los bienes y derechos afectados para poder ocuparlos y para su posterior inventariado como dominio público, se ha desarrollado el Anejo nº 06: Expropiaciones, en el que se recoge la relación concreta e individualizada de los bienes y derechos afectados, con la descripción material de los mismos en los planos y cuadros que se adjuntan.

Considerando que las fincas o terrenos se ocupan con mayor o menor extensión o duración y los derechos sobre aquéllos, se expropian con mayor o menor intensidad o permanencia, se establecen las siguientes clases de afección expropiatoria.

a) **Ocupaciones totales o parciales, definitivas**, con expropiación plena y transmisión de dominio, motivadas por la ejecución de la obra principal. Se incluyen en este apartado los terrenos ocupados por la nueva mota.

En el citado Anejo figuran la relación de fincas, superficie a ocupar, tipo de la ocupación (temporal, definitiva o servidumbre), límites de expropiación, clase de cultivo y término municipal, que constituyen los datos previos necesarios para el correspondiente expediente de expropiación.

En el Plano Parcelario, se recogen a escala 1:500 las fincas afectadas.

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
Gobierno de Navarra Nafarroako Gobernua
AGENDA 2030

10. PRESUPUESTO GENERAL

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE	%
01	MOVIMIENTO DE TIERRAS	57,970.59	54.94
02	PAVIMENTACIÓN	7,782.41	7.38
03	REPOSICIÓN DE SERVICIOS	11,297.21	10.71
04	CERRAMIENTO Y MOBILIARIO	12,513.90	11.86
05	RESTAURACIÓN AMBIENTAL	13,280.00	12.59
06	SEGURIDAD Y SALUD	1,780.00	1.69
07	GESTIÓN DE RESIDUOS	895.81	0.85
	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	**105,519.92**	

10.00 % Gastos generales	10,551.99	
6.00 % Beneficio industrial	6,331.20	
Suma G.G.+B.I.		16,883.19
PRESUPUESTO CONTRATA		**122,403.11**
21% IVA		25,704.65
PRESUPUESTO GENERAL		**148,107.76**

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de CIENTO CINCO MIL QUINIENTOS DIECINUEVE EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de CIENTO CUARENTA Y OCHO MIL CIENTO SIETE EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
Gobierno de Navarra Nafarroako Gobernua
AGENDA 2030

11. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS Y PLAZO DE GARANTÍA

La duración prevista para la ejecución de las obras a partir de la fecha de firma del Acta de Replanteo es de 2 meses.

El plazo de garantía será de un (1) año, que comenzará a contar una vez sea firmada el Acta de Recepción Provisional de las Obras.

En Burlada, febrero de 2026

El Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos nº Colegiado: 24.967

Juan Carlos Ovalle Cortissoz

KREAN, S.Coop.

El Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos nº Colegiado: 35.440

Javier Marquinez Olasolo

KREAN, S.Coop.

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
Gobierno de Navarra Nafarroako Gobernua
AGENDA 2030

KREAN, S.COOP.



01 Eranskina. Ezaugarri orokorrak • Anejo 01. Características generales

01_02_AN01_Caract_Gen_R01.docx

Proyecto • Proiektua
PROYECTO DE PROTECCIÓN ANTE AMENAZA POR INUNDACIÓN EN EL RÍO ARETA EN EL CONCEJO DE RÍPODAS (NAVARRA)

Promotor • Sustatzailea
Concejo de Rípodas

Fecha • Data
Febrero/2026/Otsaila

Autor • Egilea
Juan Carlos Ovalle Cortissoz
Javier Marquinez Olasolo
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos ● Bide, Ubide eta Portuen Ingeniaria
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos ● Bide, Ubide eta Portuen Ingeniaria

Inscrita en el Registro de Cooperativas de Euskadi, folio 534, asiento 1, número 96.0.011 • C.I.F.: F-20545018

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU
Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
Gobierno de Navarra Nafarroako Gobernua
Agenda 2030

Índice • aurkibidea

1. INTRODUCCIÓN 3
2. CARACTERISTICAS GENERALES DEL PROYECTO 4
3. PRINCIPALES UNIDADES DE OBRA 5

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU
Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
Gobierno de Navarra Nafarroako Gobernua
Agenda 2030

1. INTRODUCCIÓN

El objeto del presente anejo es la exposición de las principales tareas de la obra en base a sus características, su peso dentro de la obra y su dificultad técnica.

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU
Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
Gobierno de Navarra Nafarroako Gobernua
Agenda 2030

2. CARACTERISTICAS GENERALES DEL PROYECTO

A continuación, se enumeran las principales características del proyecto:

Ha. SUPERFICIE ACTUACIÓN	0.1953 hA
M^2 SUPERFICIE PAVIMENTADA OTROS (NO RODADO)	703,88 M^2
M^3 MOVIMIENTO TIERRAS TERRAPLÉN	1605,49 M^3

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
Gobierno de Navarra Nafarroako Gobernua
AGENDA 2030

3. PRINCIPALES UNIDADES DE OBRA

A continuación, se enumeran las principales actividades de la obra ordenadas según su presupuesto en orden descendente.

PROYECTO DE ACTUACIÓN ANTE AMENAZA POR INUNDACIÓN EN EL RÍO ARETA EN EL CONECEJO DE RÍPODAS (NAVARRA)

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD.	EUROS / UD.	EUROS ▲	%	Σ
PAR0000060	Relleno con suelo tolerable.	1,620.12	M3	20.32	32,920.84	38.13	38.13
							>20%
PAR0000180	Valla de madera	210.00	Ml	59.59	12,513.90	14.49	52.62
DESBR_S3	Despeje y retirada mecánica de vegetación con densidad alta	1,953.15	m²	5.28	10,312.63	11.94	64.56
120007_AR	Zahorra artificial ZA-25 con recebado de arena	175.97	M3	34.44	6,060.41	7.02	71.58
F06115	Tronzado de fustes a árboles de ø >20-<=30 cm	507.82	est	11.11	5,641.87	6.53	78.11
poda	Poda de ramas arbolado	40.00	Ud	120.00	4,800.00	5.56	83.67
							>80%
		TOTAL			**72,249.65**		

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
Gobierno de Navarra Nafarroako Gobernua
AGENDA 2030

KREAN, S.COOP.



02 Eranskina. Kartografia eta topografia • Anejo 02. Cartografía y topografía

01_02_AN02_Cart_Topog_R01.docx

Proyecto • Proiektua
PROYECTO DE PROTECCIÓN ANTE AMENAZA POR INUNDACIÓN EN EL RÍO ARETA EN EL CONCEJO DE RÍPODAS (NAVARRA)

Promotor • Sustatzailea
Concejo de Rípodas

Fecha • Data
Febrero/2026/Otsaila

Autor • Egilea
Juan Carlos Ovalle Cortissoz
Javier Marquinez Olasolo
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos ● Bide, Ubide eta Portuen Ingeniaria
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos ● Bide, Ubide eta Portuen Ingeniaria

Inscrita en el Registro de Cooperativas de Euskadi, folio 534, asiento 1, número 96.0.011 • C.I.F.: F-20545018

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU
Gobierno de Navarra Nafarroako Gobernua

Índice • aurkibidea

1. INFORMACIÓN TOPOGRÁFICA 3

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
Gobierno de Navarra Nafarroako Gobernua
AGENDA 2030

1. INFORMACIÓN TOPOGRÁFICA

Para la redacción de los diferentes documentos del presente proyecto se han utilizado los siguientes productos cartográficos:

- MDT con resolución 2m x 2m desarrollado por el Gobierno de Navarra en 2017 y publicado en el portal IDENA
- Ortofotografías actuales con resolución de pixel de 0,25 m del Gobierno de Navarra y publicadas en el portal IDENA
- Para una correcta definición de las obras proyectadas se realizó un levantamiento topográfico en 3D a escala 1/500 en sistema de coordenadas ETRS 1989 30 N y cotas con referencia NAP.

El trabajo de levantamiento topográfico fue realizado por la empresa Guillermo Muerza, S.L. en enero de 2025.

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
Gobierno de Navarra Nafarroako Gobernua
AGENDA 2030

KREAN, S.COOP.



03 Eranskina. Azterketa hidraulikoa • Anejo 03. Estudio hidráulico.

01_02_AN03_Est_Hidr_R01.docx

Proyecto • Proiektua
PROYECTO DE PROTECCIÓN ANTE AMENAZA POR INUNDACIÓN EN EL RÍO ARETA EN EL CONCEJO DE RÍPODAS (NAVARRA)

Promotor • Sustatzailea
Concejo de Rípodas

Fecha • Data
Febrero/2026/Otsaila

Autor • Egilea
Juan Carlos Ovalle Cortissoz
Javier Marquinez Olasolo
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos ● Bide, Ubide eta Portuen Ingeniaria
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos ● Bide, Ubide eta Portuen Ingeniaria

Inscrita en el Registro de Cooperativas de Euskadi, folio 534, asiento 1, número 96.0.011 • C.I.F.: F-20545018

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU
Gobierno de Navarra Nafarroako Gobernua

Índice • aurkibidea

1. INTRODUCCIÓN 3
2. ESTUDIO HIDRÁULICO 4

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU
Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
Gobierno de Navarra Nafarroako Gobernua
Agenda 2030

1. INTRODUCCIÓN

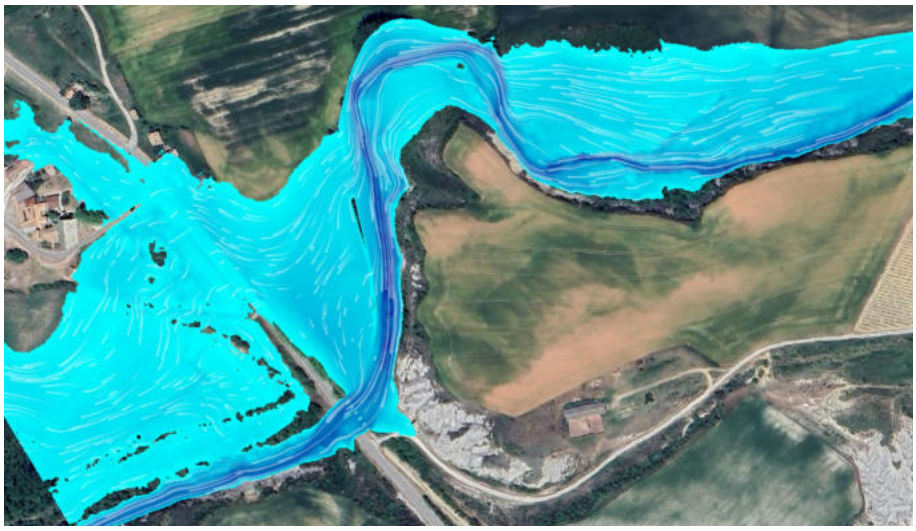
A continuación se adjunta el estudio hidráulico redactado por KREAN en mayo de 2025.

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
Gobierno de Navarra Nafarroako Gobernua
AGENDA 2030

2. ESTUDIO HIDRÁULICO

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU
Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
Gobierno de Navarra Nafarroako Gobernua
Agenda 2030

KREAN, S.COOP.
Goiru Kalea 7
Garaia Parke Teknologikoa
20500 ARRASATE
T: 902 03 04 88
F: 902 78 79 43
www.krean.com



ESTUDIO DE INUNDABILIDAD Y PROPUESTA DE ACTUACIÓN DE PROTECCIÓN ANTE AMENAZA POR INUNDACIÓN EN EL RÍO ARETA EN EL CONCEJO DE RÍPODAS (NAVARRA)

Sustatzailea / Promotor

Concejo de Rípodas

Data / Fecha

Apirila 2025 abril

Egilea / Autor
Juan Carlos Ovalle Cortissoz
Ingeniero de Caminos, canales y puertos

Inscrita en el Registro de Cooperativas de Euskadi, folio 534, asiento 1, número 96.0.011 • C.I.F.: F-20545018

Índice general

I. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS 1

II. GUÍAS Y NORMAS DE REFERENCIA 1

III. DESCRIPCIÓN DEL ÁMBITO DEL ESTUDIO HIDRÁULICO 1

III.1. MORFOLOGÍA 2

III.2. ESTRUCTURAS 4

IV. ESTUDIO HIDROLÓGICO 6

IV.1. PLUVIOMETRÍA 6
IV.1.1. MÁXIMA PRECIPITACIÓN EN 24H 6
IV.1.2. INTENSIDAD Y DURACIÓN DE LAS TORMENTAS DE CÁLCULO 8
IV.1.3. DISTRIBUCIÓN TEMPORAL DE LAS TORMENTAS. HIETOGRAMAS DE CÁLCULO 9

IV.2. MODELO LLUVIA-ESCORRENTÍA 10
IV.2.1. MODELO DE CUENCAS 10
IV.2.1.1. Delimitación de subcuencas 11
IV.2.1.2. Pérdidas 11
IV.2.1.3. Escorrentía directa 14
IV.2.2. MODELO METEOROLÓGICO 15
IV.2.3. ESPECIFICACIONES DE CONTROL 15

IV.3. RESULTADOS DE CAUDALES 15

V. MODELIZACIÓN HIDRODINÁMICA 16

V.1. SELECCIÓN DEL MODELO 16

V.2. FORMULACIÓN NUMÉRICA 16
V.2.1. ECUACIONES HIDRÁULICAS 16
V.2.2. MÉTODOS NUMÉRICOS 17

V.3. CONSTRUCCIÓN DEL MODELO DE RÍO 2D Y 1D 18
V.3.1. TRABAJO DE CAMPO. TOPOGRAFÍA Y BATIMETRÍA 18
V.3.2. MODELO DIGITAL DEL TERRENO (HIDRÁULICO) 19
V.3.3. GENERACIÓN DE MALLA FLEXIBLE 20
V.3.4. INTERPOLACIÓN DE DATOS DE TERRENO 20
V.3.5. CONDICIONES DE CONTORNO 21
V.3.6. COEFICIENTES DE RUGOSIDAD 22
V.3.7. PUENTES Y PASARELA 22
V.3.8. ACOPLAMIENTO CON EL MODELO 2D 23

VI. RESULTADOS DE LA MODELIZACIÓN DEL ESTADO ACTUAL 24

VI.1. MECANISMOS DE INUNDACIÓN 24

VI.2. RESULTADOS GRÁFICOS 27
VI.2.1. PERÍODO DE RETORNO DE 10 AÑOS 27
VI.2.2. PERÍODO DE RETORNO DE 25 AÑOS 27
VI.2.3. PERÍODO DE RETORNO DE 50 AÑOS 28
VI.2.4. PERÍODO DE RETORNO DE 100 AÑOS 28
VI.2.5. PERÍODO DE RETORNO DE 500 AÑOS 29

VI.3. NIVELES DE AGUA EN LOS PUENTES 29
VI.4. DIAGNÓSTICO DEL ESTADO ACTUAL 31
VII. PROPUESTAS DE ACTUACIONES *32*
VII.1. ALTERNATIVA 1. 32
VII.2. ALTERNATIVA 2. 35
VII.3. ALTERNATIVA 3. 37
VII.4. ALTERNATIVA 4. 39
VII.5. ALTERNATIVA 5. 41
VII.6. ALTERNATIVA 6. 43
VII.7. ALTERNATIVA 7. 45
VII.8. COMPARATIVA NIVELES DE INUNDACIÓN 47
VII.9. DIAGNÓSTICO DE LAS PROPUESTAS 50
VIII. CONCLUSIONES *51*

Índice de figuras

Fig. 1. Ámbito del Estudio Hidráulico ... 1
Fig. 2. Mapa para la obtención de P (líneas moradas) y C_v (líneas rojas) ... 7
Fig. 3. Mapa para la obtención del índice de torrencialidad (I1/Id) ... 8
Fig. 4. Hietograma de precipitación para lluvia de 12H y período de retorno de 10 años ... 9
Fig. 5. Hietograma de precipitación para lluvia de 12H y período de retorno de 25 años ... 9
Fig. 6. Hietograma de precipitación para lluvia de 12H y período de retorno de 50 años ... 9
Fig. 7. Hietograma de precipitación para lluvia de 12H y período de retorno de 100 años ... 10
Fig. 8. Hietograma de precipitación para lluvia de 12H y período de retorno de 500 años ... 10
Fig. 9. Delimitación de la cuenca del río Areta hasta el Concejo de Rípodas ... 11
Fig. 10. Mapa de ocupación del suelo en la cuenca de estudio ... 12
Fig. 11. Mapa de grupos hidrológicos de suelo ... 13
Fig. 12. Mapa de pendientes reclasificadas ... 13
Fig. 13. Cartografía 3D resultante de los trabajos de topografía y batimetría ... 18
Fig. 14. Perfil de la puente de la Vía Verde del Irati ... 18
Fig. 15. Perfil del Puente NA-150 ... 19
Fig. 16. MDT_hidra generado a partir de los trabajos de campo y del MDT del Gobierno de Navarra. ... 19
Fig. 17. Malla flexible compuesta por elementos cuadrangulares y triangulares. ... 20
Fig. 18. Malla flexible incluyendo cotas de elevación en el entorno de los puente de la NA-150 y la Vía verde ... 20
Fig. 19. Ubicación condiciones de contorno en la malla flexible ... 21
Fig. 20. Coeficientes de rugosidad asignados a distintas zonas del dominio del modelo 2D. ... 22
Fig. 21. Definición en planta y alzado en el entorno del puente de la NA-150. ... 23
Fig. 22. Definición en planta y alzado en el entorno del puente de Vía verde. ... 23
Fig. 23. Inicio de desbordamientos en la zona 2. ... 24
Fig. 24. Inicio de desbordamientos en la zonas 1 ... 25
Fig. 25. Flujos secundarios de las zonas 1 y2. Inicio de desbordamiento en la zona 3 ... 25
Fig. 26. Zona inundable máxima para la avenida con período de retorno de 100 años. ... 26
Fig. 27.EA. Calados máximos (m). Avenida de 10 años. Qmax = 65 m^3/s. ... 27
Fig. 28.EA. Calados máximos (m). Avenida de 25 años. Qmax = 106 m^3/s. ... 27
Fig. 29.EA. Calados máximos (m). Avenida de 50 años. Qmax = 145 m^3/s. ... 28
Fig. 30. EA. Calados máximos (m). Avenida de 100 años. Qmax = 191 m^3/s. ... 28
Fig. 31. EA. Calados máximos (m) y vectores de velocidad. Avenida de 500 años. Qmax = 315 m^3/s ... 29
Fig. 32. Puente de la Vía Verde. Nivel aguas arriba para las avenidas de 10, 25, 50, 100 y 500 años ... 29
Fig. 33. Puente de la NA-150. Nivel aguas arriba para las avenidas de 10, 25, 50, 100 y 500 años. ... 30
Fig. 34. Niveles de inundación a lo largo del eje del río Areta para las avenidas de 10, 25, 50 100 y 500 años ... 30

Fig. 35. Alt 1. Actuación propuesta. 32
Fig. 35. Pasarela tipo estimada. 33
Fig. 36. Alt 1. Calados máximos (m). Avenida de 50 años. Qmax = 145 m^3/s. 33
Fig. 37. Alt 1. Calados máximos (m). Avenida de 100 años. Qmax = 191 m^3/s. 34
Fig. 38. Alt 2. Actuaciones propuestas. 35
Fig. 39. Alt 2. Calados máximos (m). Avenida de 50 años. Qmax = 145 m^3/s. 36
Fig. 40. Alt 2. Calados máximos (m). Avenida de 100 años. Qmax = 191 m^3/s. 36
Fig. 41. Alt 3. Actuaciones propuestas. 37
Fig. 43. Alt 3. Calados máximos (m). Avenida de 50 años. Qmax = 145 m^3/s. 38
Fig. 44. Alt 3. Calados máximos (m). Avenida de 100 años. Qmax = 191 m^3/s. 38
Fig. 45. Alt 4. Actuación propuesta. 39
Fig. 46. Alt 4. Calados máximos (m). Avenida de 50 años. Qmax = 145 m^3/s. 40
Fig. 47. Alt 4. Calados máximos (m). Avenida de 100 años. Qmax = 191 m^3/s. 40
Fig. 45. Alt 5. Actuaciones propuestas 41
Fig. 48. Alt 5. Calados máximos (m). Avenida de 50 años. Qmax = 145 m^3/s. 42
Fig. 49. Alt 5. Calados máximos (m). Avenida de 100 años. Qmax = 191 m^3/s. 42
Fig. 45. Alt 6. Actuaciones propuestas 43
Fig. 50. Alt 6. Calados máximos (m). Avenida de 50 años. Qmax = 145 m^3/s. 44
Fig. 51. Alt 6. Calados máximos (m). Avenida de 100 años. Qmax = 191 m^3/s. 44
Fig. 45. Alt 7. Actuaciones propuestas 45
Fig. 52. Alt 7. Calados máximos (m). Avenida de 50 años. Qmax = 145 m^3/s. 46
Fig. 53. Alt 7. Calados máximos (m). Avenida de 100 años. Qmax = 191 m^3/s. 46
Fig. 53. Eje en planta a lo largo del río Areta. 47
Fig. 53. Niveles de inundación a lo largo del río Areta. Período de retorno de 10 años. 47
Fig. 53. Niveles de inundación a lo largo del río Areta. Período de retorno de 25 años. 47
Fig. 53. Niveles de inundación a lo largo del río Areta. Período de retorno de 50 años. 48
Fig. 53. Niveles de inundación a lo largo del río Areta. Período de retorno de 100 años. 48
Fig. 53. Niveles de inundación a lo largo del río Areta. Período de retorno de 500 años. 48

Índice de tablas

Tabla 1. Factores de amplificación K_T 7
Tabla 2. Precipitaciones máximas en 24 H para los períodos de retorno de 10, 25, 50, 100 y 500 años 7
Tabla 3. Parámetros físicos de la cuenca de estudio 11
Tabla 4. Uso del suelo y umbral inicial de escorrentía para el grupo hidrológico C 14
Tabla 5. Umbral inicial de escorrentía y Número de Curva 14
Tabla 6. Tiempo de concentración y Tlag de la cuenca de estudio 15
Tabla 7. Caudales máximos en la cuenca de estudio 15
Tabla 8. Asignación del coeficiente n de Manning en tramos de río. Fuente: Indicadas en la tabla 22
Tabla 9. Niveles máximos en puentes para las avenidas de 10, 25, 50, 100 y 500 años 31
Tabla 10. Comparativa de niveles y resguardos en puentes para las alternativas analizadas 49

Índice de fotos

Foto. 1. Ortofotografía del ámbito de estudio, año 1957. Fuente: IDENA 3
Foto. 2. Ortofotografía del ámbito de estudio, año 2024. Fuente: IDENA 3
Foto. 3. Puentes de la NA-150 y Vía Verde que cruzan el río Areta a su paso por Rípodas 4
Foto. 4. Vista de la parte superior de los puentes de la NA-150 y Vía Verde desde la margen izquierda. 4
Foto. 5. Vista del puente de la NA-150 desde aguas abajo 5
Foto. 6. Vista de la barra de sedimentos y ramas de vegetación atascadas en 4 de los 6 ojos del puente de la Vía Verde. 5

ANEXO 1. PLANOS

P.01 **Situación y Emplazamiento**
P.02 **Delimitación de cuencas drenantes**
P.03 **Usos del suelo**
P.04 **Mapa de pendientes**
P.05 **Modelo Hidrodinámico. MDT hidráulico**
P.06 **Modelo Hidrodinámico. Malla flexible**
P.07 **Resultados de la simulación. Estado Actual**
P.07.1 *Avenida con período de retorno de 10 años*
P.07.2 *Avenida con período de retorno de 25 años*
P.07.3 *Avenida con período de retorno de 50 años*
P.07.4 *Avenida con período de retorno de 100 años*
P.07.5 *Avenida con período de retorno de 500 años*
P.08 **Resultados de la simulación. Estado Futuro**
Alternativa 1
P.08.A1.1 *Avenida con período de retorno de 10 años*
P.08.A1.2 *Avenida con período de retorno de 25 años*
P.08.A1.3 *Avenida con período de retorno de 50 años*
P.08.A1.4 *Avenida con período de retorno de 100 años*
P.08.A1.5 *Avenida con período de retorno de 500 años*
Alternativa 2
P.08.A2.1 *Avenida con período de retorno de 10 años*
P.08.A2.2 *Avenida con período de retorno de 25 años*
P.08.A2.3 *Avenida con período de retorno de 50 años*
P.08.A2.4 *Avenida con período de retorno de 100 años*
P.08.A2.5 *Avenida con período de retorno de 500 años*
Alternativa 3
P.08.A3.1 *Avenida con período de retorno de 10 años*
P.08.A3.2 *Avenida con período de retorno de 25 años*
P.08.A3.3 *Avenida con período de retorno de 50 años*
P.08.A3.4 *Avenida con período de retorno de 100 años*
P.08.A3.5 *Avenida con período de retorno de 500 años*
Alternativa 4
P.08.A4.1 *Avenida con período de retorno de 10 años*
P.08.A4.2 *Avenida con período de retorno de 25 años*
P.08.A4.3 *Avenida con período de retorno de 50 años*
P.08.A4.4 *Avenida con período de retorno de 100 años*
P.08.A4.5 *Avenida con período de retorno de 500 años*
Alternativa 5
P.08.A5.1 *Avenida con período de retorno de 10 años*
P.08.A5.2 *Avenida con período de retorno de 25 años*
P.08.A5.3 *Avenida con período de retorno de 50 años*
P.08.A5.4 *Avenida con período de retorno de 100 años*
P.08.A5.5 *Avenida con período de retorno de 500 años*
Alternativa 6
P.08.A6.1 *Avenida con período de retorno de 10 años*
P.08.A6.2 *Avenida con período de retorno de 25 años*

P.08.A6.3 *Avenida con período de retorno de 50 años*
P.08.A6.4 *Avenida con período de retorno de 100 años*
P.08.A6.5 *Avenida con período de retorno de 500 años*

Alternativa 7

P.08.A7.1 *Avenida con período de retorno de 10 años*
P.08.A7.2 *Avenida con período de retorno de 25 años*
P.08.A7.3 *Avenida con período de retorno de 50 años*
P.08.A7.4 *Avenida con período de retorno de 100 años*
P.08.A7.5 *Avenida con período de retorno de 500 años*

I. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

El Concejo de Rípodas (Urraúl Bajo) encarga a KREAN el presente estudio cuyo título es "ESTUDIO DE INUNDABILIDAD Y PROPUESTA DE ACTUACIÓN DE PROTECCIÓN ANTE AMENAZA POR INUNDACIÓN EN EL RÍO ARETA EN EL CONCEJO DE RÍPODAS (NAVARRA)".

El estudio se estructura en varias fases:

- Análisis de los mecanismos de inundabilidad: identificación de las áreas susceptibles a inundaciones y modelización hidráulica.
- Diagnóstico de la situación actual: evaluación de las infraestructuras existentes y su capacidad de respuesta frente a episodios de inundación.
- Propuesta de medidas de mejora: definición de actuaciones estructurales que mejoren la resiliencia del Concejo de Rípodas.

II. GUÍAS Y NORMAS DE REFERENCIA

Se detallan a continuación las normas y publicaciones que se consideran de aplicación para el presente estudio:

- "Guía Metodológica para el Desarrollo del Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables". Publicación del Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino. 2011

- "Máximas lluvias diarias en la España peninsular". Publicación del Ministerio de Fomento. 1999

III. DESCRIPCIÓN DEL ÁMBITO DEL ESTUDIO HIDRÁULICO

El ámbito de estudio hidráulico en el río Areta se define desde unos 900 m aguas arriba del puente de la carretera NA-150 hasta unos 300 m aguas abajo del mismo. La longitud total del tramo modelizado es de unos 1.200 m (Fig. 1).



Fig. 1. Ámbito del Estudio Hidráulico

Con el fin de conocer en detalle el ámbito de estudio, se ha realizado una visita de campo recorriendo el cauce del río Areta y distintos puntos significativos del Concejo de Rípodas y su entorno.

En todo el recorrido, se ha prestado especial interés a aspectos que puedan resultar relevantes a la hora de entender el comportamiento del flujo del agua en los episodios de inundación, tales como las estructuras sobre el cauce, su morfología, la vegetación y naturalización de las márgenes o el grado de ocupación de la llanura de inundación.

III.1. MORFOLOGÍA

Analizando las ortofotografías de la zona de estudio correspondientes a los años 1957 y 2024 (Foto. 1 y Foto. 2) se realiza una breve descripción de los cambios morfológicos en el río:

- Reducción del área arenosa: El área arenosa o rica en sedimentos ubicada en el interior del meandro (la gran curva del río) ha disminuido significativamente en tamaño. En 1950, era un rasgo mucho más grande y prominente. Para 2024, se ha reducido considerablemente y parece estar parcialmente cubierta por vegetación.

- Aumento de la vegetación en las riberas: Hay un notable aumento de la vegetación a lo largo de las riberas del río. La imagen de 1950 muestra una vegetación menos densa, mientras que la imagen de 2024 indica una expansión significativa de la cubierta arbórea y otras formas de vida vegetal a lo largo del borde del río.

- Estabilidad/Migración del Canal: Si bien el curso general del río sigue siendo similar, puede haber habido cierta erosión o deposición bancaria localizada. Es difícil evaluar una migración significativa del canal sin mediciones más detalladas, pero la trayectoria general parece relativamente estable.

- Cambio en el ancho del río: En algunas secciones, el ancho del río parece haber cambiado. Algunas áreas parecen ligeramente más estrechas en 2024 en comparación con 1950, lo que podría estar relacionado con una mayor invasión de la vegetación o la deposición de sedimentos a lo largo de las orillas.

En resumen, los cambios morfológicos más significativos observados son la reducción del área arenosa dentro del meandro y el aumento de la vegetación a lo largo de las riberas del río. Estos cambios sugieren un posible cambio en la dinámica de los sedimentos, los procesos hidrológicos o las prácticas de manejo de la tierra dentro del área circundante durante las últimas décadas.



Foto. 1. Ortofotografía del ámbito de estudio, año 1957. Fuente: IDENA



Foto. 2. Ortofotografía del ámbito de estudio, año 2024. Fuente: IDENA

III.2. ESTRUCTURAS

Respecto a las estructuras sobre el cauce, existen 2 puentes dentro del ámbito del estudio.



Foto. 3. Puentes de la NA-150 y Vía Verde que cruzan el río Areta a su paso por Rípodas.



Foto. 4. Vista de la parte superior de los puentes de la NA-150 y Vía Verde desde la margen izquierda.

El puente de la carretera NA-150 es una estructura de vigas prefabricadas con un único apoyo en el cauce. Tiene una longitud total entre estribos de 34 m, cada vano es de unos 16,5 m de luz libre m. La altura libre máxima sobre el cauce es de unos 4,0 m.



Foto. 5. Vista del puente de la NA-150 desde aguas abajo.

El puente de la Vía Verde es una antigua estructura que era utilizada por el Ferrocarril del Irati y actualmente solo se permite el paso de peatones y ciclistas. La estructura tiene una longitud entre estribos de unos 34 m y está conformada por 6 arcos de mampostería. Cada arco tiene una anchura libre aproximada de 4,3 m y una altura libre máxima en el centro del arco de unos 4,0 m.

Se detecta en este punto que 4 de los 6 ojos del puente de la Vía verde están parcialmente colmatados por sedimentos arrastrados por el río Areta durante diversas avenidas. Además, se detectan igualmente ramas de vegetación arrastradas por la última avenida y que se quedaron atascados en la parte superior de la barra de sedimentos en esos mismos 4 ojos.



Foto. 6. Vista de la barra de sedimentos y ramas de vegetación atascadas en 4 de los 6 ojos del puente de la Vía Verde.

IV. ESTUDIO HIDROLÓGICO

El estudio hidrológico tiene por finalidad la delimitación de la cuenca vertientes en el ámbito de estudio y la determinación de los caudales de avenida asociados a dicha cuenca. Esta información es la base para el diagnóstico posterior del comportamiento hidrodinámico del río Areta dentro del ámbito de estudio.

Dadas las particularidades hidrológicas y orográficas del ámbito del proyecto, se ha considerado conveniente la creación de un modelo lluvia-escorrentía semi distribuido para determinar los caudales de escorrentía superficial de la cuenca interceptada. El desarrollo del modelo lluvia-escorrentía se ha realizado siguiendo las recomendaciones de la "Guía Metodológica para el Desarrollo del Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables", en adelante Guía Metodológica, publicada por el Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino en el año 2011.

Para la realización de las simulaciones hidrológicas se ha empleado el programa HEC-HMS v4.12 desarrollado por el Hydrologic Engineering Center del U.S. Army Corps of Engineers.

IV.1. PLUVIOMETRÍA

Los modelos lluvia-escorrentía precisan como datos de entrada eventos de precipitación reales o sintéticos.

Siguiendo las recomendaciones de la Guía Metodológica, se opta por la generación de tormentas sintéticas utilizando el método de los bloques alternados. El método se divide en 2 pasos:

- Determinación de la máxima precipitación en 24H para los períodos de retorno considerados
- Creación de bloques de precipitación a partir de las curvas de intensidad-duración-frecuencia

IV.1.1. MÁXIMA PRECIPITACIÓN EN 24H

Para la obtención de la máxima precipitación en 24H para los períodos de retorno de 10, 100 y 500 años se ha utilizado la metodología definida en la publicación "Máximas lluvias diarias en la España Peninsular".

La precipitación máxima en 24H para un período de retorno especificado se define mediante la siguiente fórmula:

$$P_{o(PR)} = \overline{P} \cdot K_T \qquad Ec.\ 1$$

Donde:

$\overline{P}$: precipitación máxima diaria (mm)

K_T: factor de amplificación para zona geográfica y período de retorno especificado

El valor de $\overline{P}$ así como una variable auxiliar Cv (que sirve para obtener Kt) se obtienen de los mapas de isolíneas que se incluyen en la publicación mencionada. Para este caso del río Areta, en las inmediaciones de la localidad de Rípodas, los valores de $\overline{P}$ y Cv son de 55 mm y 0,35 respectivamente (Fig. 2).

Entrando en la tabla de factores de amplificación (Tabla 1) se obtienen los valores de K_T para cada período de retorno.

Finalmente, aplicando la ecuación Ec.1 se obtienen los valores de Po (Tabla 2)

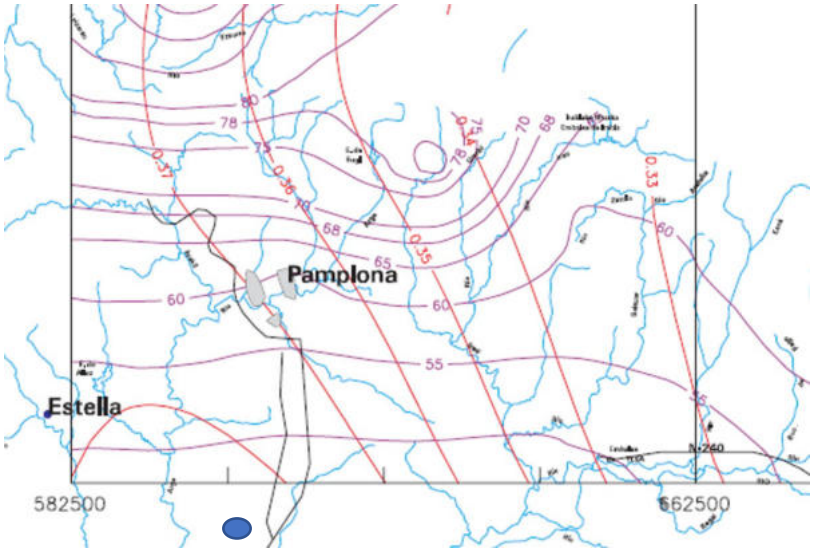


Fig. 2. Mapa para la obtención de $\overline{P}$ (líneas moradas) y C_v (líneas rojas)

	PERIODO DE RETORNO EN AÑOS (T)							
C_v	2	5	10	25	50	100	200	500
0.30	0.935	1.194	1.377	1.625	1.823	2.022	2.251	2.541
0.31	0.932	1.198	1.385	1.640	1.854	2.068	2.296	2.602
0.32	0.929	1.202	1.400	1.671	1.884	2.098	2.342	2.663
0.33	0.927	1.209	1.415	1.686	1.915	2.144	2.388	2.724
0.34	0.924	1.213	1.423	1.717	1.930	2.174	2.434	2.785
0.35	0.921	1.217	1.438	1.732	1.961	2.220	2.480	2.831
0.36	0.919	1.225	1.446	1.747	1.991	2.251	2.525	2.892
0.37	0.917	1.232	1.461	1.778	2.022	2.281	2.571	2.953
0.38	0.914	1.240	1.469	1.793	2.052	2.327	2.617	3.014
0.39	0.912	1.243	1.484	1.808	2.083	2.357	2.663	3.067
0.40	0.909	1.247	1.492	1.839	2.113	2.403	2.708	3.128
0.41	0.906	1.255	1.507	1.854	2.144	2.434	2.754	3.189
0.42	0.904	1.259	1.514	1.884	2.174	2.480	2.800	3.250
0.43	0.901	1.263	1.534	1.900	2.205	2.510	2.846	3.311
0.44	0.898	1.270	1.541	1.915	2.220	2.556	2.892	3.372
0.45	0.896	1.274	1.549	1.945	2.251	2.586	2.937	3.433
0.46	0.894	1.278	1.564	1.961	2.281	2.632	2.983	3.494
0.47	0.892	1.286	1.579	1.991	2.312	2.663	3.044	3.555
0.48	0.890	1.289	1.595	2.007	2.342	2.708	3.098	3.616
0.49	0.887	1.293	1.603	2.022	2.373	2.739	3.128	3.677
0.50	0.885	1.297	1.610	2.052	2.403	2.785	3.189	3.738
0.51	0.883	1.301	1.625	2.068	2.434	2.815	3.220	3.799
0.52	0.881	1.308	1.640	2.098	2.464	2.861	3.281	3.860

Tabla 1. Factores de amplificación K_T

Período de retorno (años)	Po (mm)
10	79
25	95
50	108
100	122
500	156

Tabla 2. Precipitaciones máximas en 24 H para los períodos de retorno de 10, 25, 50, 100 y 500 años

IV.1.2. INTENSIDAD Y DURACIÓN DE LAS TORMENTAS DE CÁLCULO

Para determinar la intensidad de precipitación para una duración de tormenta determinada se recurre a expresiones analíticas que, partiendo de valores como la precipitación máxima diaria asociada a un período de retorno, nos proporcionan las intensidades de tormentas de diversa duración. Entre ellas se encuentra la fórmula indicada por la Instrucción de Carreteras 5.2.- IC "Drenaje superficial" cuya expresión es la siguiente:

$$\frac{I_t}{I_{24}} = \left(\frac{I_1}{I_{24}}\right)^{\frac{28^{0,1} - t^{0,1}}{28^{0,1} - 1}} \qquad \textit{Ec. 2}$$

donde:

- I_t: intensidad media de precipitación en mm/h de la tormenta de duración t horas.
- I_{24}: intensidad media diaria de precipitación en mm/h correspondiente al período de retorno considerado. Sería igual a $P_{24}/24$.
- P_{24}: precipitación total diaria en mm correspondiente al período de retorno.
- I_1/I_{24}: cociente entre la intensidad horaria y la diaria. Es independiente del período de retorno y en la zona de estudio tiene un valor de 9; de acuerdo con la figura 2.4 de la mencionada Instrucción 5.2.- IC y presentada en la Fig. 3 de este estudio.
- t: duración de la tormenta en horas.

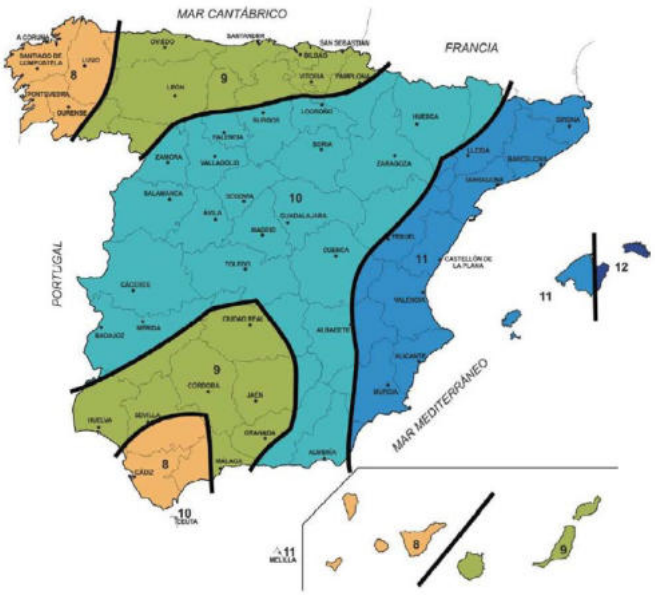


Fig. 3. Mapa para la obtención del índice de torrencialidad (I1/Id)

En cuanto a la duración de la tormenta se opta utilizar una duración de tormenta de 12 h, que es 1,5 veces el tiempo de concentración de la cuenca (Tabla 6), y que proporciona valores racionalmente conservadores para la gestión de los caudales de escorrentía.

IV.1.3. DISTRIBUCIÓN TEMPORAL DE LAS TORMENTAS. HIETOGRAMAS DE CÁLCULO

Los diferentes hietogramas se han determinado a partir de las intensidades horarias distribuyéndolas alrededor de la máxima mediante el método de bloques alternados.

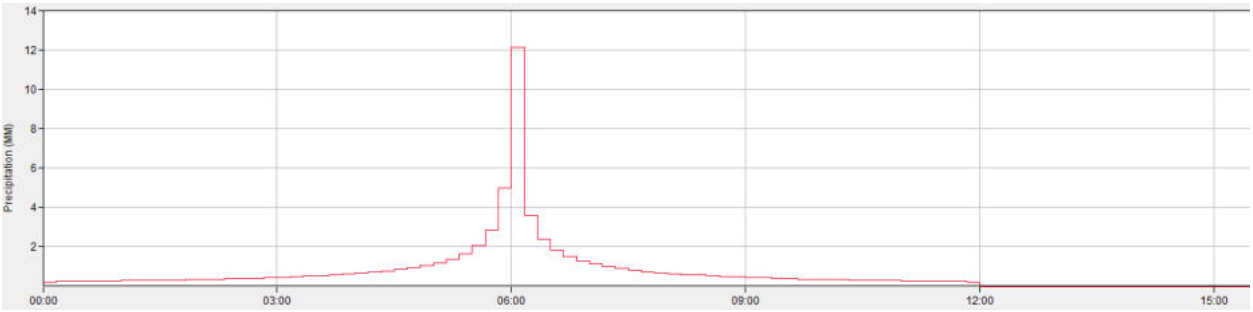


Fig. 4. Hietograma de precipitación para lluvia de 12H y período de retorno de 10 años

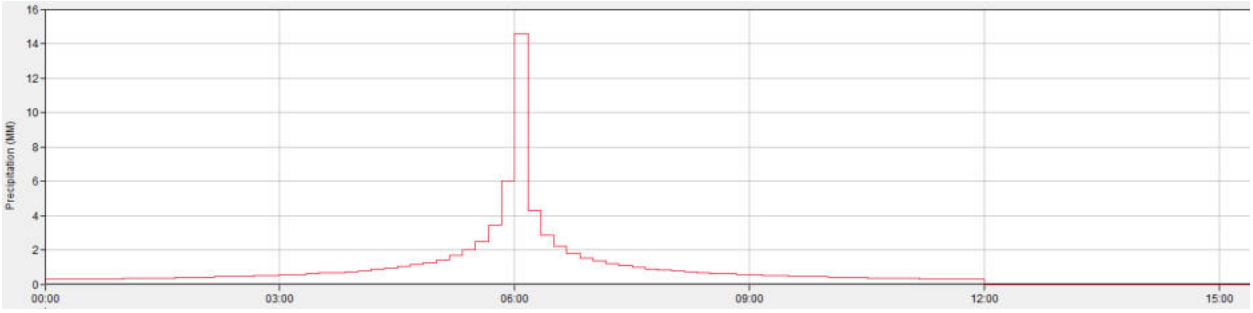


Fig. 5. Hietograma de precipitación para lluvia de 12H y período de retorno de 25 años

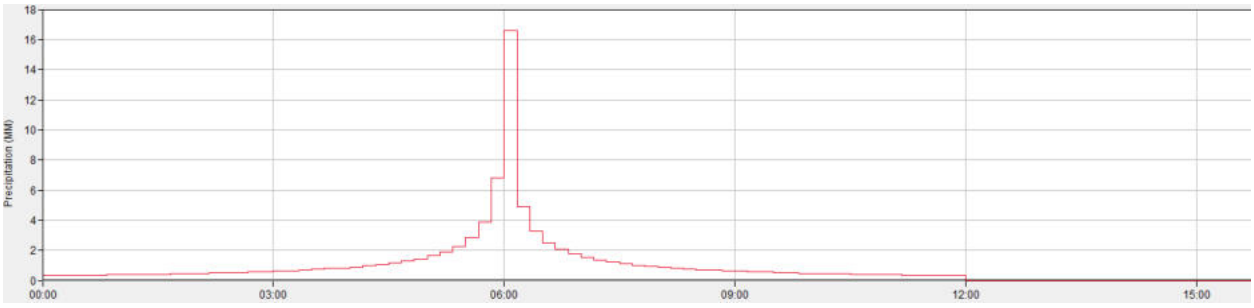


Fig. 6. Hietograma de precipitación para lluvia de 12H y período de retorno de 50 años

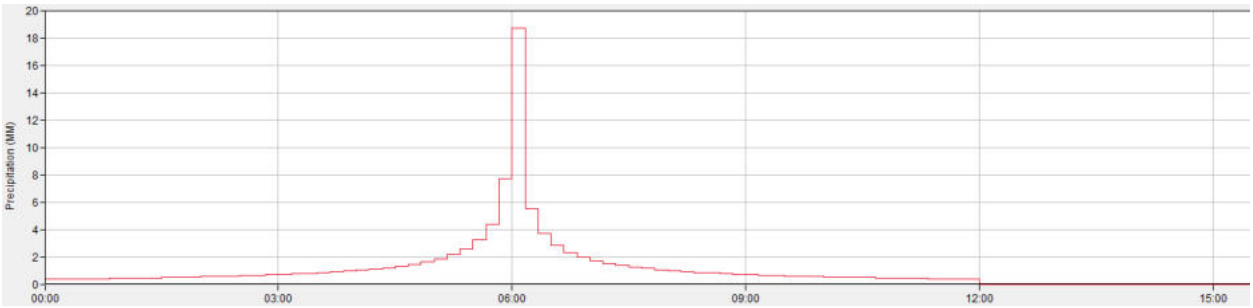


Fig. 7. Hietograma de precipitación para lluvia de 12H y período de retorno de 100 años

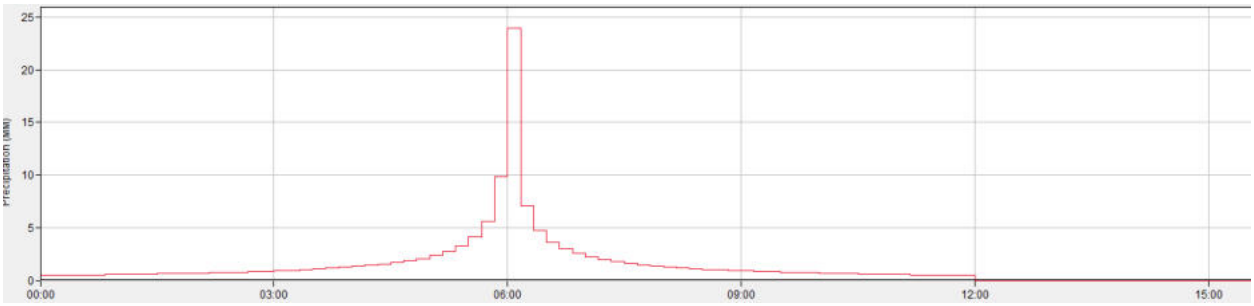


Fig. 8. Hietograma de precipitación para lluvia de 12H y período de retorno de 500 años

IV.2. MODELO LLUVIA-ESCORRENTÍA

Como se ha indicado al inicio del apartado IV, para la creación del modelo lluvia-escorrentía se ha optado por la utilización del programa HEC-HMS v 4.12.

El programa consta de tres partes principales:

- Modelo de Cuencas
- Modelo Meteorológico
- Especificaciones de Control

Con este modelo se obtendrán los hidrogramas de avenida de las distintas cuencas analizadas para los períodos de retorno de 10, 50, 100 y 500 años y que serán los datos de entrada a los modelos hidrodinámicos.

En los siguientes apartados se describen con detalle cada una de las tres partes que conforman el modelo lluvia-escorrentía, enumeradas anteriormente.

IV.2.1. MODELO DE CUENCAS

En este apartado se definen los elementos que constituyen el modelo hidrológico (cuencas, tramos, nudos), su caracterización física, la metodología de transformación de lluvia – caudal para cada cuenca o subcuenca y la metodología de pérdidas.

Siguiendo las recomendaciones de la Guía Técnica, la transformación lluvia – escorrentía se realiza mediante el método del hidrograma unitario y las pérdidas por el Número de Curva.

IV.2.1.1. Delimitación de subcuencas

La delimitación de las subcuencas en el ámbito de estudio y la obtención de sus parámetros físicos (área, longitud máxima de cauce, pendiente media) se ha realizado utilizando el módulo de geoprocesamiento incluido en el programa HEC-HMS v 4.12 a partir del MDT 2x2 publicado por el Gobierno de Navarra en 2017 (Fig. 9).

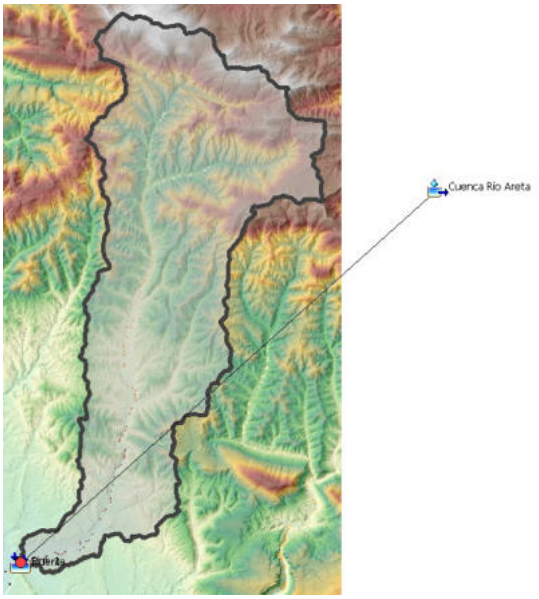


Fig. 9. Delimitación de la cuenca del río Areta hasta el Concejo de Rípodas

En la siguiente tabla se presentan los parámetros físicos de las subcuencas:

Subcuenca	Área (km²)	Longitud (km)	Pendiente media
Areta	106,6	30,68	3,07%

Tabla 3. Parámetros físicos de la cuenca de estudio

IV.2.1.2. Pérdidas

La determinación de la escorrentía neta se realiza a partir de la lluvia neta, la cual se obtiene detrayendo las posibles pérdidas que puedan existir.

Los métodos de determinación de lluvia neta se basan en la interpretación del fenómeno que mayor influencia tiene en el proceso: la infiltración.

La infiltración es el movimiento del agua a través de la superficie del suelo y hacia el interior del mismo, producido por la acción de las fuerzas gravitacionales y capilares. Las características del terreno que definen su capacidad de infiltración son: cobertura vegetal, usos del suelo, aire ocluido, lavado de material fino, compactación y la temperatura.

Entre los métodos que ofrece el programa HEC-HMS para representar el fenómeno de generación de escorrentía en una cuenca se ha escogido, por su simplicidad y por su aceptación en diversas normas españolas, el del SCS.

Para $P \leq P0$ $Q = 0$

Para $P > P0$ Se aplica la ecuación

$$Q = \frac{(P - P_0)^2}{P + 4P_0} \qquad Ec.\ 3$$

donde:

Q = Escorrentía en mm

P = Precipitación acumulada en mm

P_0 = Umbral de escorrentía en mm

Es necesario definir el umbral de escorrentía P_0 en mm o, en su caso, el número de curva (CN) definido por el SCS.

Ambos parámetros se relacionan por la ecuación:

$$CN = \frac{5000}{P_0 + 50} \qquad Ec.\ 4$$

La obtención del P_0 para cada subcuenca se realiza mediante un geoproceso en QGIS a partir de la tabla 2.3 de la norma 5.2 IC que relaciona el código de clasificación de los usos del suelo del CORINE LAND COVER 2000 (CLC 2000) y el Grupo hidrológico de suelo con el P_0.

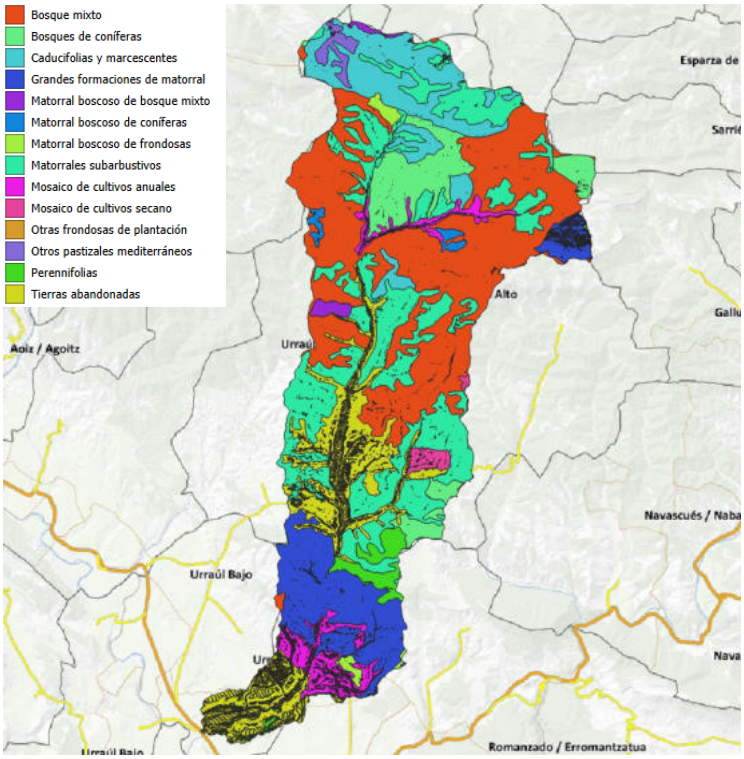


Fig. 10. Mapa de ocupación del suelo en la cuenca de estudio

Para el caso del ámbito de actuación, el grupo de suelo corresponde a la letra C.

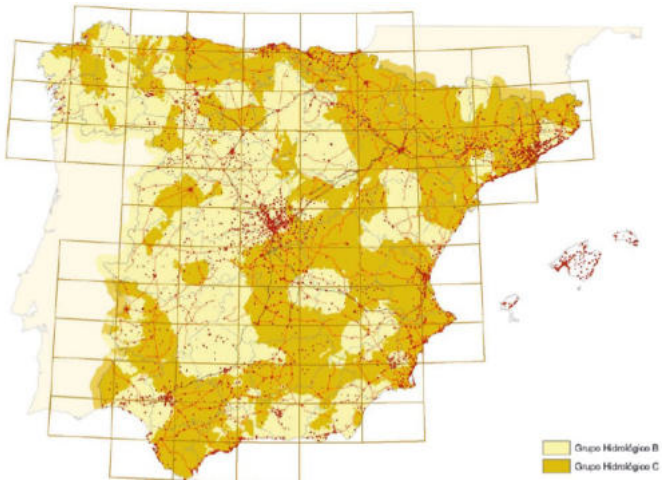


Fig. 11. Mapa de grupos hidrológicos de suelo

Para determinar el umbral de escorrentía según el uso del suelo también es necesario conocer la pendiente para cada uso identificado. La pendiente debe estar clasificada como mayor a 3% o menor a 3%. Partiendo del MDT 2x2 se genera un ráster reclasificado de pendientes (Fig. 12).

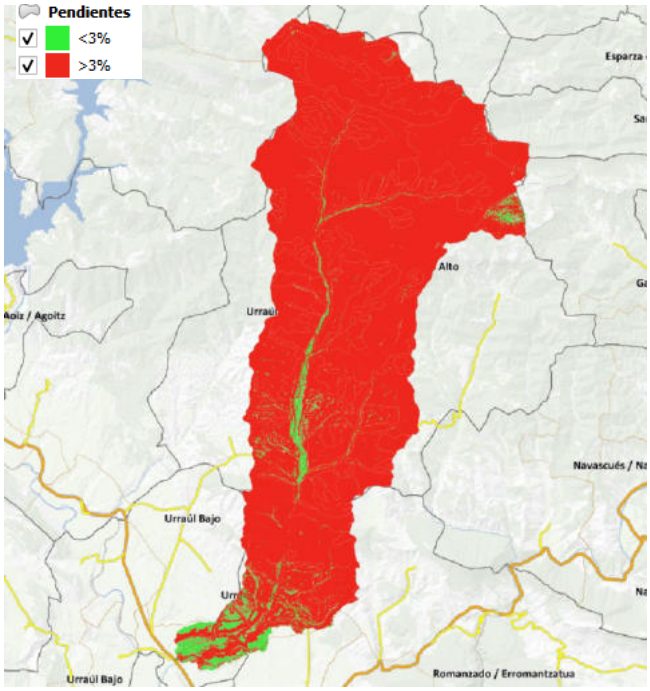


Fig. 12. Mapa de pendientes reclasificadas

Uso del Suelo	Pend	Po (mm)
Tierras abandonadas	>3	10
Tierras abandonadas	<3	14
Mosaico de cultivos anuales con prados o praderas en secano R/N	>3	17

Uso del Suelo	Pend	Po (mm)
Mosaico de cultivos anuales con prados o praderas en secano R/N	<3	19
Mosaico de cultivos agrícolas en secano R/N con espacios significativos de vegetación natural y seminatural	>3	17
Mosaico de cultivos agrícolas en secano R/N con espacios significativos de vegetación natural y seminatural	<3	19
Perennifolias		47
Caducifolias y marcescentes		47
Otras frondosas de plantación	>3	34
Otras frondosas de plantación	<3	42
Bosques de coníferas de hojas aciculares		47
Bosque mixto		47
Otros pastizales mediterráneos	>3	14
Otros pastizales mediterráneos	<3	25
Grandes formaciones de matorral denso o medianamente denso		34
Matorrales subarbustivos o arbustivos muy poco densos		24
Matorral boscoso de frondosas		34
Matorral boscoso de coníferas		34
Matorral boscoso de bosque mixto		34

Tabla 4. Uso del suelo y umbral inicial de escorrentía para el grupo hidrológico C

Utilizando varios geoprocesos en QGIS, combinando la información de delimitación de subcuencas, usos del suelo y pendientes se obtienen los valores de umbral de escorrentía inicial para la cuenca.

Finalmente, utilizando la ecuación EC-4 se obtiene el número de curva para la cuenca.

Subcuenca	P_0 (mm) inicial	CN
Areta	21,76	69,7

Tabla 5. Umbral inicial de escorrentía y Número de Curva

IV.2.1.3. Escorrentía directa

Se ha empleado el método del HU del SCS, el cual únicamente requiere como dato de entrada el tiempo de retraso (Tlag) que es un valor directamente proporcional al tiempo de concentración (t_c) de la cuenca

Se define Tlag como el tiempo que transcurre desde el centro de gravedad de la precipitación neta hasta la punta del hidrograma. Este parámetro es un porcentaje del tiempo de concentración y existen algunas publicaciones que recomiendan utilizar un 31% para las cuencas españolas, valor que se utiliza en el presente estudio.

El tiempo de concentración se define cómo:

$$t_c = 0{,}3 \cdot \left[\left(\frac{L}{J^{1/4}} \right)^{0{,}76} \right] \qquad \text{Ec. 5}$$

Siendo:

L(km): Longitud del cauce principal
J(m/m): Pendiente media

Cuenca	Longitud (km)	Pendiente	Tc (h)	Coef Tlag	Tlag (min)
Areta	30,68	3,07%	7,84	0,31	146

Tabla 6. Tiempo de concentración y Tlag de la cuenca de estudio

IV.2.2. MODELO METEOROLÓGICO

En esta parte del programa de simulación se deben especificar los hietogramas de precipitación para los distintos escenarios a analizar.

Se introducen en este apartado los hietogramas presentados en el apartado IV.1.3.

IV.2.3. ESPECIFICACIONES DE CONTROL

En este apartado se especifica el intervalo de cálculo y la duración total de la simulación. Para este caso se ha establecido una duración total de simulación de 14 h y un intervalo de tiempo de cálculo de 2 minutos.

IV.3. RESULTADOS DE CAUDALES

Seguidamente se presentan los resultados de los caudales máximos obtenidos en el río Areta a la altura del Concejo de Rípodas

	Río Areta				
	Q_{10} (m^3/s)	Q_{25} (m^3/s)	Q_{50} (m^3/s)	Q_{100} (m^3/s)	Q_{500} (m^3/s)
Rípodas	65	106	145	191	315

Tabla 7. Caudales máximos en la cuenca de estudio

V. MODELIZACIÓN HIDRODINÁMICA

V.1. SELECCIÓN DEL MODELO

Analizando el ámbito de actuación se puede detectar que el río Areta, a lo largo de su paso por el Concejo de Rípodas, fluye en cauce natural o seminatural a cielo abierto. El río es cruzado por un puente vehicular y el antiguo puente del ferrocarril del Irati, actualmente utilizado como paso para peatones y ciclistas. En estos casos, cuando no hay desbordamientos, se puede considerar que el flujo es unidimensional.

Por otro lado, cuando el cauce principal no tiene la capacidad hidráulica suficiente para transportar todo el caudal de avenida, el flujo se desborda especialmente hacia la margen derecha, donde existen zonas urbanizadas. En estas zonas no se puede considerar que el flujo tiene un comportamiento unidimensional, y se debe considerar como mínimo un comportamiento bidimensional.

Por todo lo anterior, se decide utilizar el programa de simulación hidrodinámica **HEC-RAS 6.6 desarrollado por el Hydrologic Engineering Center del U.S. Army Corps of Engineers**, de reconocido prestigio mundial, que permite simular en un único modelo los diferentes componentes mencionados anteriormente:

- Módulo 2D: permite una modelización completa de la dinámica fluvial en el cauce principal y las llanuras de inundación.
- Módulo de ríos 1D: inclusión de obras de paso (puentes, marcos) o de control (aliviaderos).

V.2. FORMULACIÓN NUMÉRICA

El programa HEC-RAS (River Analysis System) utiliza las ecuaciones de Navier-Stokes simplificadas para modelar el flujo en canales y zonas inundables. En el caso del flujo en 2D, se emplean las ecuaciones de aguas someras (Shallow Water Equations, SWE), que asumen flujo incompresible, densidad uniforme y presión hidrostática. Estas ecuaciones se promedian en el sentido de Reynolds para aproximar el movimiento turbulento mediante la viscosidad turbulenta. Además, se considera que la escala vertical es mucho menor que las escalas horizontales, lo que permite despreciar la velocidad vertical y asumir que la presión es hidrostática.

En algunos casos, el flujo es dominado por el gradiente de presión barotrópica (gravedad) y la fricción en el fondo, lo que permite simplificar las ecuaciones de momento y obtener la aproximación de onda difusiva (Diffusion Wave Approximation, DWA). Esta aproximación es útil para reducir el tiempo de cálculo, especialmente cuando se utiliza un enfoque de batimetría subgrid, que permite incorporar detalles topográficos finos en una malla computacional más gruesa.

V.2.1. ECUACIONES HIDRÁULICAS

Conservación de la Masa

La ecuación de conservación de la masa en forma diferencial para flujo incompresible es:

$$\frac{\partial h}{\partial t} + \frac{\partial (hu)}{\partial x} + \frac{\partial (hv)}{\partial y} = 0$$

Conservación del Momento

Las ecuaciones de momento en 2D se derivan de las ecuaciones de Navier-Stokes promediadas verticalmente:

$$\frac{\partial (hu)}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x}\left(hu^2 + \frac{1}{2}gh^2\right) + \frac{\partial (huv)}{\partial y} = -gh\frac{\partial z_b}{\partial x} - \tau_{bx}$$

$$\frac{\partial (hv)}{\partial t} + \frac{\partial (huv)}{\partial x} + \frac{\partial}{\partial y}\left(hv^2 + \frac{1}{2}gh^2\right) = -gh\frac{\partial z_b}{\partial y} - \tau_{by}$$

donde:

- *h*: profundidad del agua
- *u, v*: componentes de la velocidad en las direcciones *x* e *y*
- *g*: aceleración debida a la gravedad
- z_b: elevación del lecho
- τ_{bx}, τ_{by} : tensiones de fricción en el fondo en las direcciones *x* e *y*

Aproximación de Onda Difusa

En flujos dominados por la fricción y la gravedad, los términos no estacionarios, de convección y viscosos pueden despreciarse, simplificando la ecuación de momento a:

$$0 = -g\nabla z_s - \frac{1}{\rho}\nabla p_a - \frac{\tau_b}{\rho R} + \frac{\tau_s}{\rho h} - (a + b|\mathbf{V}|)\mathbf{V}$$

Esta aproximación conduce a la ecuación de onda difusiva:

$$\frac{\partial h}{\partial t} = \nabla \cdot (\beta \nabla z_s) + S + q$$

donde β es un coeficiente que depende de la fricción y la pendiente de la superficie del agua.

V.2.2. MÉTODOS NUMÉRICOS

Discretización de las Ecuaciones

HEC-RAS utiliza métodos de volúmenes finitos para discretizar las ecuaciones. La malla computacional está compuesta por polígonos no superpuestos, y se emplea una malla dual para calcular derivadas de segundo orden. La discretización de la ecuación de continuidad es:

$$\frac{\Omega_i^{n+1} - \Omega_i^n}{\Delta t} + \sum_{k \in K(i)} s_{i,k} u_{N,k}^{n+\theta} A_k = Q_i$$

donde Ω_i es el volumen de la celda, $u_{N,k}$ es la velocidad normal a la cara k, y A_k es el área de la cara.

Solución de las Ecuaciones

El sistema de ecuaciones se resuelve mediante un método iterativo tipo Newton. Para la ecuación de onda difusa, el sistema se linealiza y se resuelve iterativamente:

$$\Omega_i^{n+1} + \sum_{j \in C(i)} a_{i,j} z_{s,j}^{n+1} = b_i$$

donde $a_{i,j}$ son coeficientes que dependen de la geometría y la fricción, y b_i incluye los términos fuente y los valores del paso de tiempo anterior.

V.3. CONSTRUCCIÓN DEL MODELO DE RÍO 2D Y 1D

La construcción del modelo de río acoplado 2D y 1D se realiza en las siguientes fases:

1. Obtención de datos de topográficos y batimétricos mediante trabajos de campo
2. Creación de modelo digital de terreno hidráulico (MDT_hid) a partir de los datos de campo y de la cartografía publicada por el Gobierno de Navarra
3. Generación de malla flexible del ámbito de estudio
4. Interpolación de datos de elevaciones del MDT a la malla no estructurada
5. Definición de las condiciones de contorno de entrada y de salida del modelo
6. Definición de coeficientes de rugosidad
7. Introducción de puentes como elementos de un modelo 1D
8. Acoplamiento de puentes al modelo 2D

V.3.1. TRABAJO DE CAMPO. TOPOGRAFÍA Y BATIMETRÍA

Durante las primeras semanas de enero de 2025 se llevó a cabo una campaña de trabajos topográficos y batimétricos cuyo objetivo es obtener una definición geométrica detallada de los elementos principales que se localizan en el ámbito de estudio: geometría del cauce principal, motas y perfiles de los puentes. En la siguiente figura se presenta el resultado del trabajo de campo tras el tratamiento de datos realizado en gabinete:

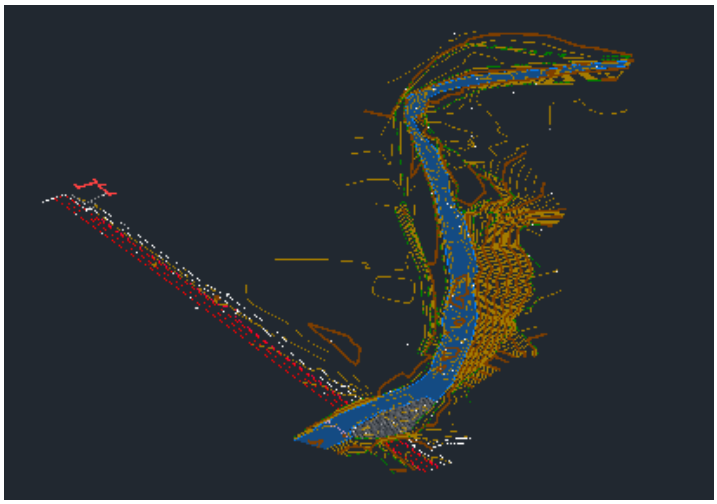


Fig. 13. Cartografía 3D resultante de los trabajos de topografía y batimetría

Así mismo, en las siguientes figuras se presentan los perfiles de los puentes y pasarela peatonal obtenidos mediante topografía clásica.

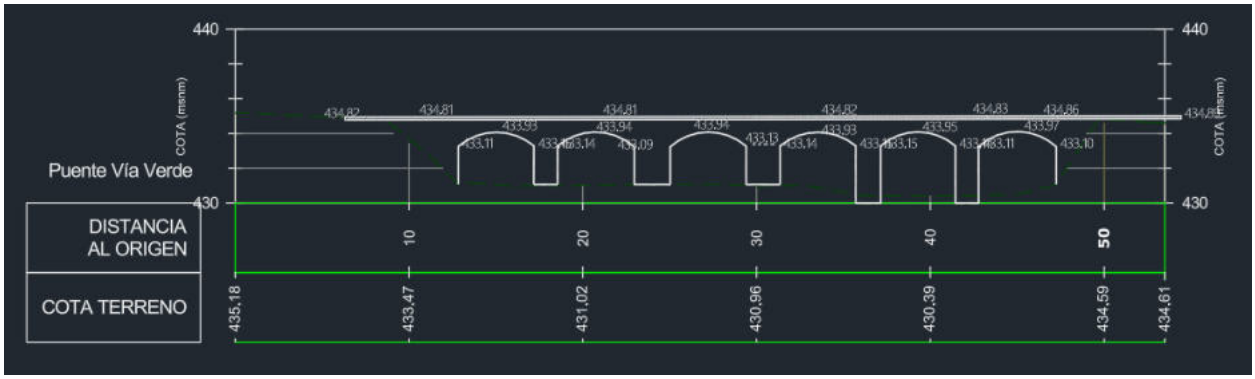


Fig. 14. Perfil de la puente de la Vía Verde del Irati

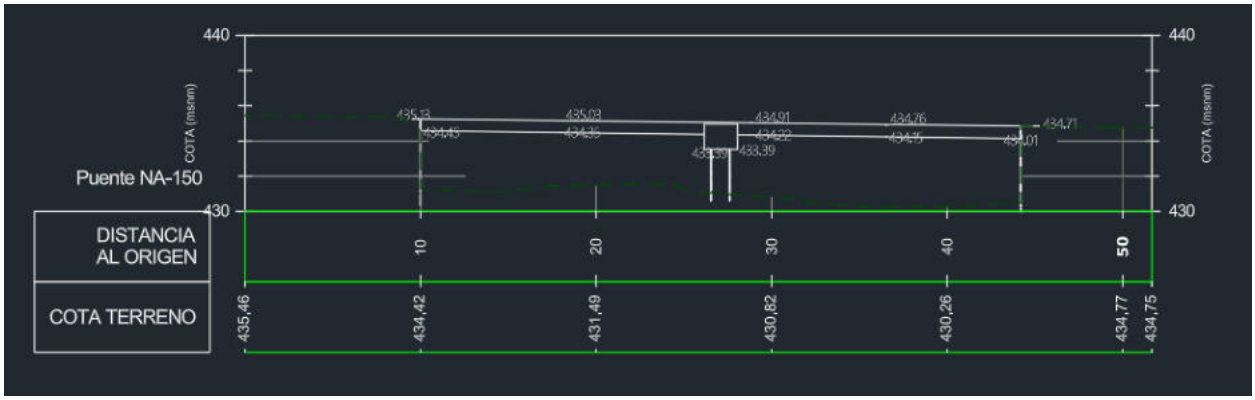


Fig. 15. Perfil del Puente NA-150

V.3.2. MODELO DIGITAL DEL TERRENO (HIDRÁULICO)

Partiendo de la cartografía 3D desarrollada con los datos obtenidos en los trabajos de campo y del modelo digital del terreno en formato ráster publicado por el Gobierno de Navarra en 2017 con una resolución de 2m, se genera un nuevo modelo digital de terreno que se denomina MDT_hidra. Este MDT_hidra incorpora la definición del cauce principal obtenido a partir de los trabajos de campo; la geometría de las áreas inundables se obtiene del MDT del Gobierno de Navarra. En la siguiente figura se presenta el MDT_hidra generado con una simbología de relieve en sombras. En dicha figura se puede apreciar cómo actualmente existe en la margen derecha, aguas arriba del puente de la Vía Verde una mota de defensa contra inundaciones de 1,5 m de altura y una longitud de unos 135 m.

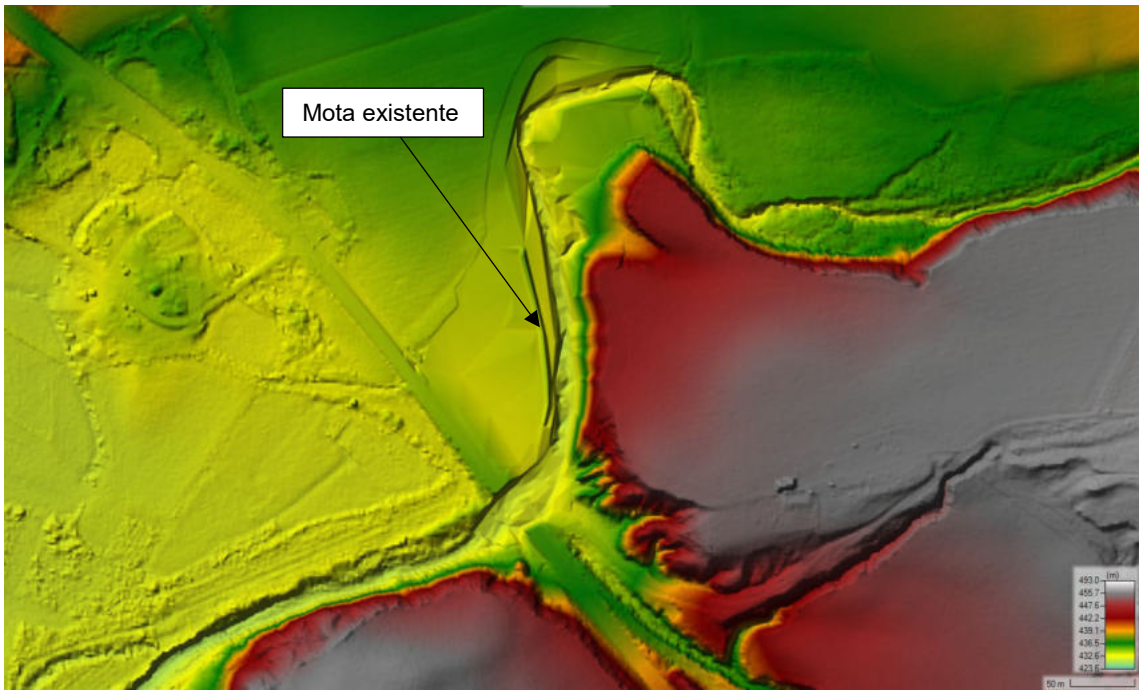


Fig. 16. MDT_hidra generado a partir de los trabajos de campo y del MDT del Gobierno de Navarra.

V.3.3. GENERACIÓN DE MALLA FLEXIBLE

La utilización de una malla flexible en la modelización de ríos, estuarios y zonas marítimas permite la definición de zonas de cálculo con diferente nivel de detalle en función de las particularidades del flujo y de las estructuras y obstrucción que se encuentran a lo largo del tramo tanto en el cauce principal como en las llanuras de inundación. Teniendo en cuenta que en la parte flujo que discurre por el cauce principal, las líneas de corriente son predominantemente paralelas al eje del río, se define en esta zona un mallado con elementos cuadrangulares con una anchura máxima de 1m por elemento. En las llanuras de inundación el flujo es completamente bidimensional. Al tratarse de una zona con flujos secundarios, se puede aumentar el tamaño del mallado triangular hasta los 8 m^2 (optimizando así los tiempos de cálculo). En la siguiente figura se presenta las malla generada en el ámbito de estudio.



Fig. 17. Malla flexible compuesta por elementos cuadrangulares y triangulares.

V.3.4. INTERPOLACIÓN DE DATOS DE TERRENO

Una vez definida la malla flexible, el siguiente paso en la construcción del modelo consiste en la asignación de los datos de cota de terreno a todos los elementos que conforman la malla. Para ello se parte del MDT_hidra generado previamente (raster 2mx2m) así como de otros MDT particulares para cada puente y pasarela que representan la cota superior del tablero. La modelización de estas estructuras, como se describe en el apartado V.3.7, se realiza con un módulo específico de puentes cuando el flujo a través de dichas estructuras es en lámina libre o presurizado. Si el flujo sobrepasa la cota superior del tablero es el módulo 2D el que analiza el flujo en esa zona en particular de la estructura.



Fig. 18. Malla flexible incluyendo cotas de elevación en el entorno de los puente de la NA-150 y la Vía verde

V.3.5. CONDICIONES DE CONTORNO

En lo concerniente a la modelización de un curso fluvial en 2D, es necesario definir mínimo dos condiciones de contorno: condición de entrada de caudal y condición de contorno de salida de caudal.

Estas 2 condiciones se definen primeramente mediante polilíneas a lo largo de los bordes de malla donde se prevé la entrada y la salida de caudal (Fig. 19).



Fig. 19. Ubicación condiciones de contorno en la malla flexible

Una vez definidas en planta la ubicación de las condiciones de contorno, se procede a la asignación de los parámetros de entrada: para la entrada de caudal se debe especificar un hidrograma de caudal o un caudal constante, para el caudal de salida se puede especificar un nivel constante o variable, una relación Caudal vs Nivel o calado normal estableciendo una pendiente media aguas abajo.

Las condiciones de entrada de caudal asignadas a los distintos escenarios a simular corresponden a los valores presentados en la Tabla 7. Cabe señalar que el tiempo de simulación para los caudales de diseño se define de tal manera se garantice que el caudal de salida sea igual al caudal de entrada, generando una foto final de flujo permanente y que define la máxima zona inundable.

En lo que respecta a la condición de salida, se opta por el método de calado normal para una pendiente de 0,5 %.

V.3.6. COEFICIENTES DE RUGOSIDAD

Uno de los parámetros más importantes en el cálculo, por su influencia en los resultados, es el número de Manning asociado a cada tramo de río y zona de tránsito. En lo que respecta al cauce y, tras un reconocimiento de campo del mismo, su valor se obtendrá a partir la formulación propuesta por Cowan de la forma:

$$n = (n0 + n1 + n2 + n3 + n4).m5$$

Donde,

- n0 depende del material que conforma el lecho
- n1 depende del grado de irregularidad del lecho
- n2 depende del tipo de variación de la sección transversal
- n3 depende del efecto relativo de obstrucciones
- 4 depende de tipo de vegetación existente
- m5 es función de la cantidad de meandros cuyos valores se encuentran tabulados según tabla adjunta.



Condiciones del canal			Valores
Material considerado	Tierra	n_0	0.020
	Roca cortada		0.025
	Grava fina		0.024
	Grava gruesa		0.028
Grado de irregularidad	Liso	n_1	0.000
	Menor		0.001
	Moderado		0.002
	Severo		0.003
Variaciones de la sección transversal del canal	Gradual	n_2	0.000
	Ocasionalmente alternante		0.005
	Frecuentemente alternante		0.010-0.015
Efectivo relativo de obstrucciones	Despreciable	n_3	0.000
	Menor		0.010-0.015
	Apreciable		0.020-0.030
	Severo		0.040-0.060
Vegetación	Baja	n_4	0.005-0.010
	Media		0.010-0.025
	Alta		0.025-0.050
	Muy alta		0.050-0.100
Cantidad de meandros	Menor	m_5	1.000
	Apreciable		1.150
	Severa		1.300

En lo que respecta a las llanuras de inundación, la distribución espacial de la rugosidad depende del uso del suelo existente. La asignación de la rugosidad al uso viene dada por la siguiente tabla.

Uso del suelo	(1)	(2)	(3)	Adoptado
Embalses y ríos	0,015	0,022	0,02	0,02
Bosque	0,1	0,1	0,1	0,1
Matorral	0,045	0,04	0,05	0,05
Herbazal	0,04	0,03	0,035	0,04
Improductivo (urbano y baldío)	0,015	0,1	0,02	0,1
Erosión	0,04	0,03	0,025	0,04
Cultivos agrícolas	0,045	0,04	0,04	0,045
Sin vegetación	0,04	0,03	0,025	0,04
Parques urbanos	0,05	0,03	0,05	0,05

(1) Vieux, B.E. (2004) Distributed Hydrologic Modeling Using GIS. Water Science and Technology Library, Vol. 48

(2) Werner, M.G.F., Hunter, N.M. & Bates, P.D. (2005). Identifiability of distributed floodplain roughness values in flood extent estimation. Journal of Hidrology 314, 139-157

(3) Chow, V.T. (1959) Open Channel Hydraulics. McGraw-Hill, New York

Tabla 8. Asignación del coeficiente n de Manning en tramos de río. Fuente: Indicadas en la tabla

Estos valores se cruzan con la capa de usos de suelo disponible en IDENA, generando un SHP de polígonos de rugosidades (Fig. 20). El módulo2D de HEC-RAS se encarga de asignar los valores de Manning a todos los elementos de la malla flexible.

Fig. 20. Coeficientes de rugosidad asignados a distintas zonas del dominio del modelo 2D.

V.3.7. PUENTES Y PASARELA

El análisis del flujo a través de los puentes se realiza utilizando el módulo 1D-ríos de HEC-RAS que resuelve la ecuación de energía en función de los factores de pérdida de carga. El módulo resuelve las condiciones de flujo en lámina libre y presurizado. La estructuras se definen en el modelo mediante la incorporación de 4 secciones transversales, las situadas en los extremos aguas arriba y aguas abajo se acoplan al modelo 2D. Las 2 secciones internas definen las caras de aguas arriba y agua debajo de la estructura. En la siguiente figura se presenta la definición de los puentes de la NA-150 y de la Vía verde.

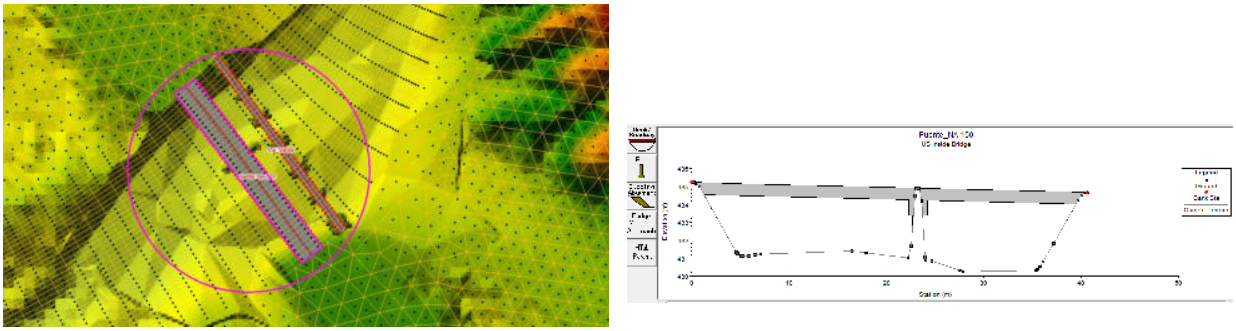


Fig. 21. Definición en planta y alzado en el entorno del puente de la NA-150.

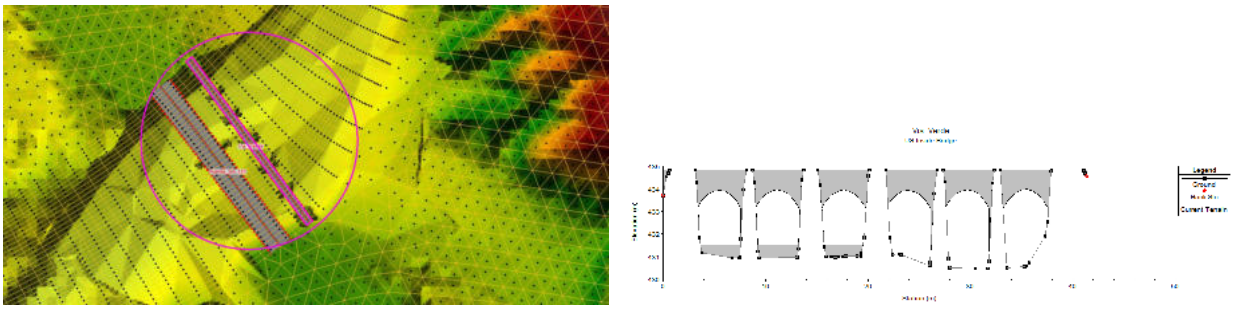


Fig. 22. Definición en planta y alzado en el entorno del puente de Vía verde.

V.3.8. ACOPLAMIENTO CON EL MODELO 2D

El acoplamiento de los modelos de puentes y pasarela con el modelo 2D se realiza de manera automática por el módulo 2D de HEC-RAS

VI. RESULTADOS DE LA MODELIZACIÓN DEL ESTADO ACTUAL

VI.1. MECANISMOS DE INUNDACIÓN

En los siguientes apartados se procede a analizar los mecanismos de inundación que se producen en el río Areta a su paso por el Concejo de Rípodas tomando como referencia la avenida con un período de retorno de 100 años. En los demás escenarios, los mecanismos de inundación son similares. En las sucesivas figuras se presentan estados temporales de la avenida donde se indican los momentos críticos y caudales estimados de desbordamientos puntuales. Para una mayor facilidad en la lectura del comportamiento del flujo en distintos instantes se indican en las sucesivas figuras del evento 3 zonas de análisis:

1. Margen derecha del meandro localizado unos 260m aguas arriba del puente de la Vía Verde.
2. Margen derecha del río, justo aguas arriba del puente de la Vía Verde.
3. Margen derecha del río, 100 m aguas abajo del puente de la NA-150.

El primer desbordamiento se produciría en la zona 2. Se estima que este desbordamiento comienza cuando el caudal supera los 64 m^3/s.

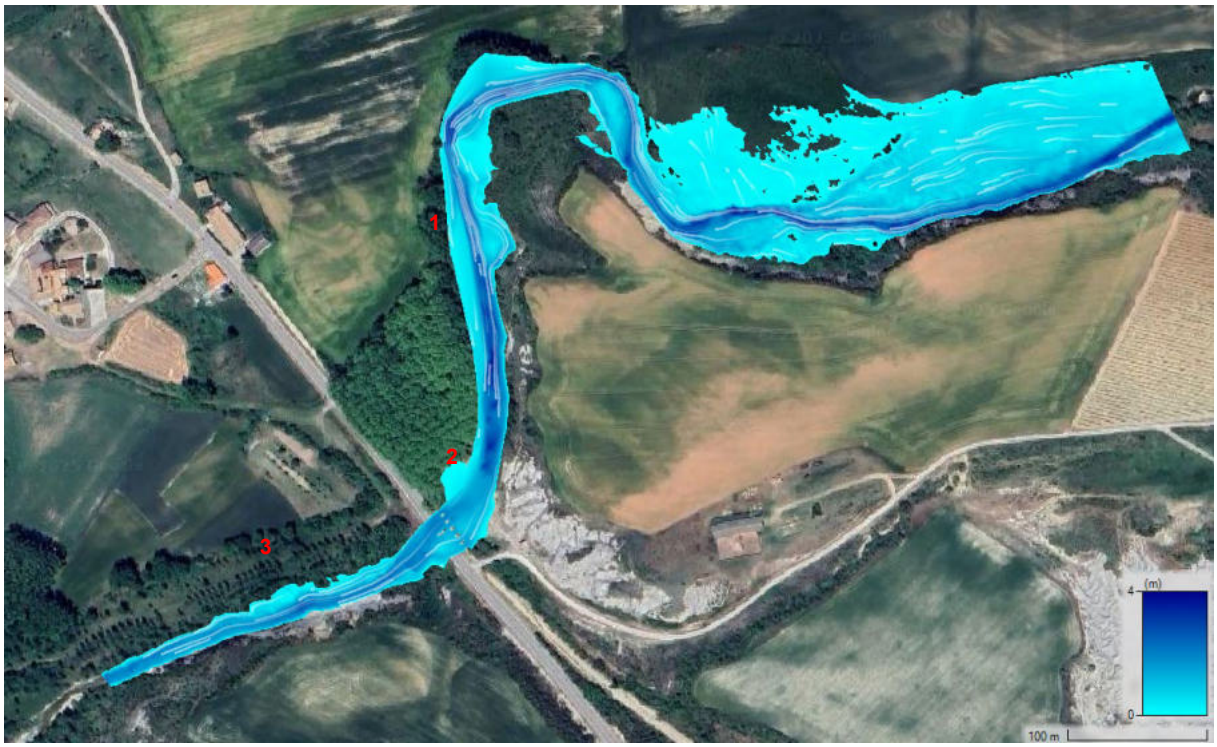


Fig. 23. Inicio de desbordamientos en la zona 2.

Tras el desbordamiento en la zona 2, empieza el desbordamiento en la zona 1 para un caudal de 73 m^3/s (Fig. 24).



Fig. 24. Inicio de desbordamientos en la zonas 1.

Los flujos de los desbordamientos producidos en las zonas 1 y 2, bordean la mota existente e interactúan entre sí, una parte del flujo retorna al río y otra circula hacia la zona la urbana. En la zona 3 comienza un desbordamiento cuando el caudal circulante es de unos 100 m^3/s.

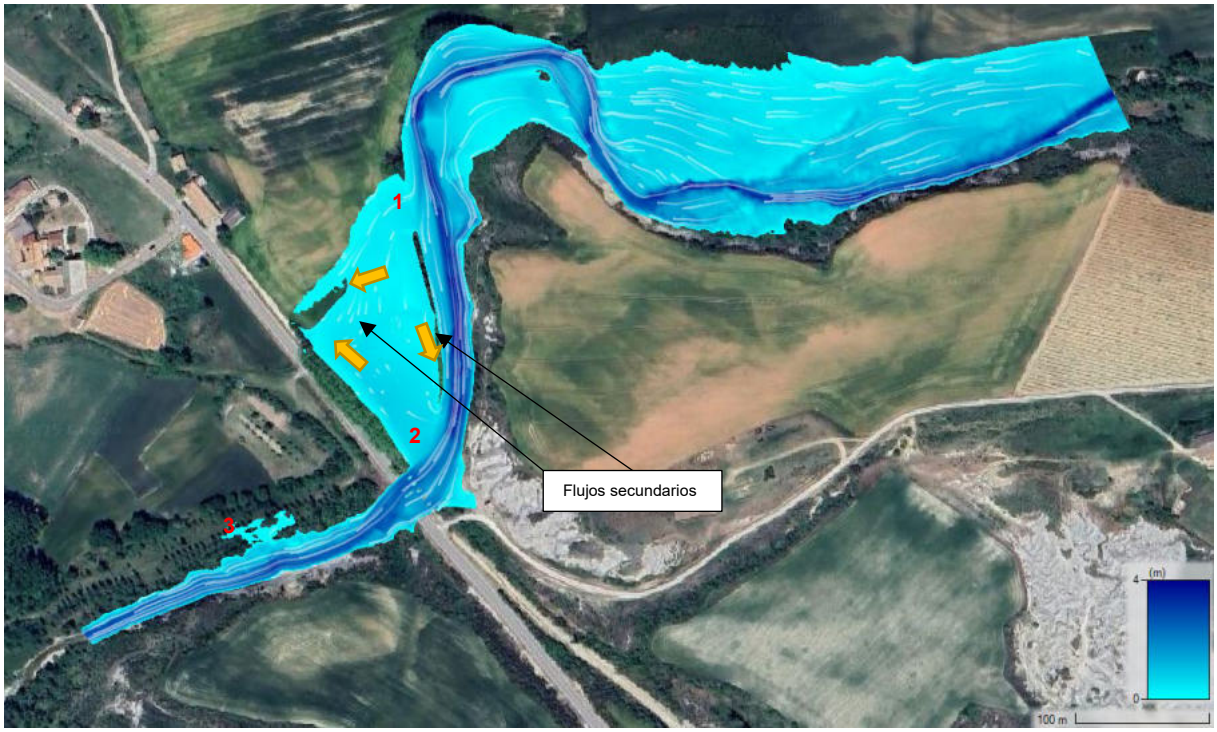


Fig. 25. Flujos secundarios de las zonas 1 y2. Inicio de desbordamiento en la zona 3.

Una vez se llega al caudal máximo de la avenida, 191 m^3/s, se consolidan los 2 flujos en el río: el flujo principal a lo largo del cauce principal y el flujo secundario a través del polígono de Otsango. Cabe destacar que en la zona 5, antes del retorno del flujo secundario hacia el cauce principal, el caudal circulante es de 90 m^3/s, los otros 30 m^3/s retornan al río tanto aguas arriba como aguas abajo del puente de la carretera NA-4001 (Fig. 26).

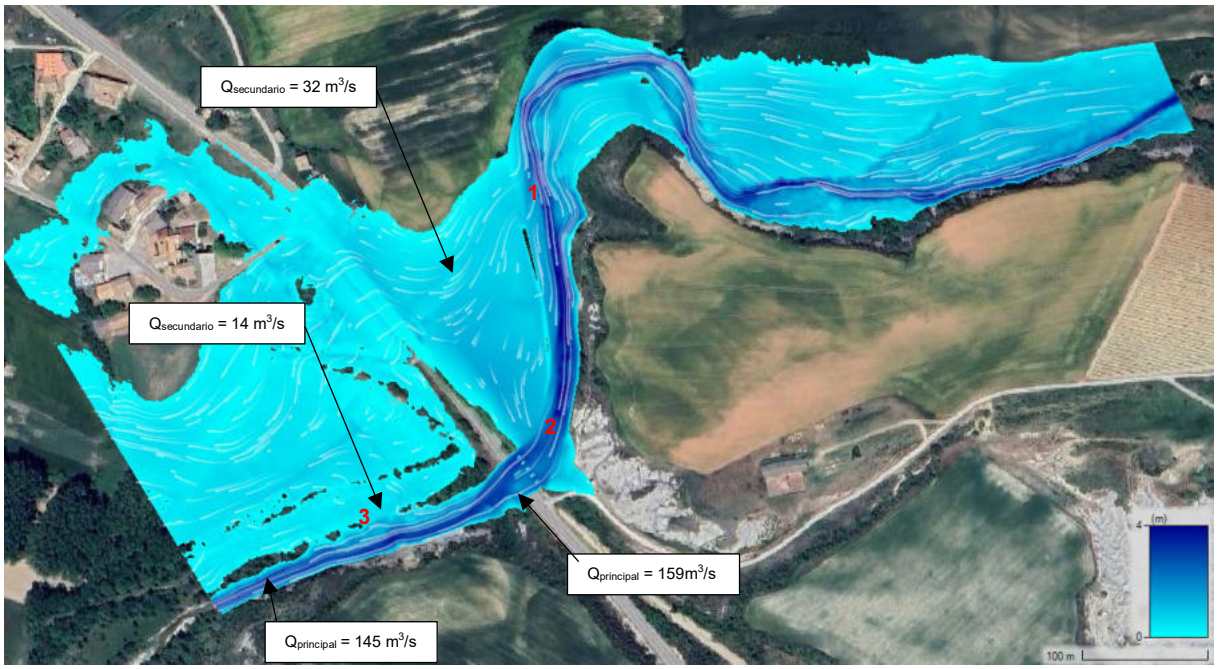


Fig. 26. Zona inundable máxima para la avenida con período de retorno de 100 años.

VI.2. RESULTADOS GRÁFICOS

En los siguientes apartados se presentan de forma gráfica los resultados obtenidos para las simulaciones realizadas en eventos de avenida fluvial para los períodos de retorno de 10, 25, 50 100 y 500 años.

VI.2.1. PERÍODO DE RETORNO DE 10 AÑOS



Fig. 27.EA. Calados máximos (m). Avenida de 10 años. Qmax = 65 m^3/s.

VI.2.2. PERÍODO DE RETORNO DE 25 AÑOS

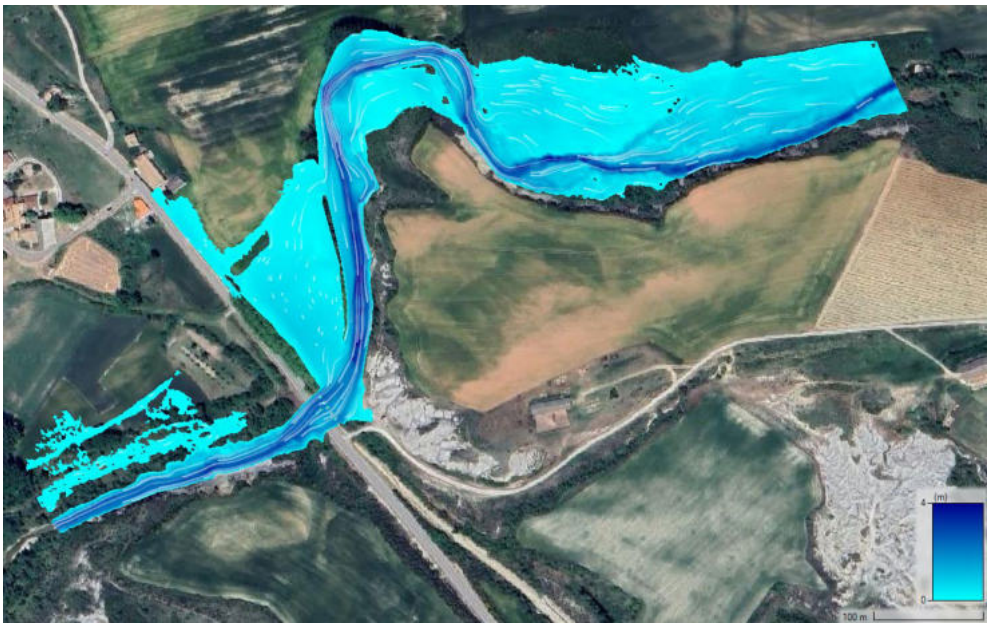


Fig. 28.EA. Calados máximos (m). Avenida de 25 años. Qmax = 106 m^3/s.

VI.2.3. PERÍODO DE RETORNO DE 50 AÑOS

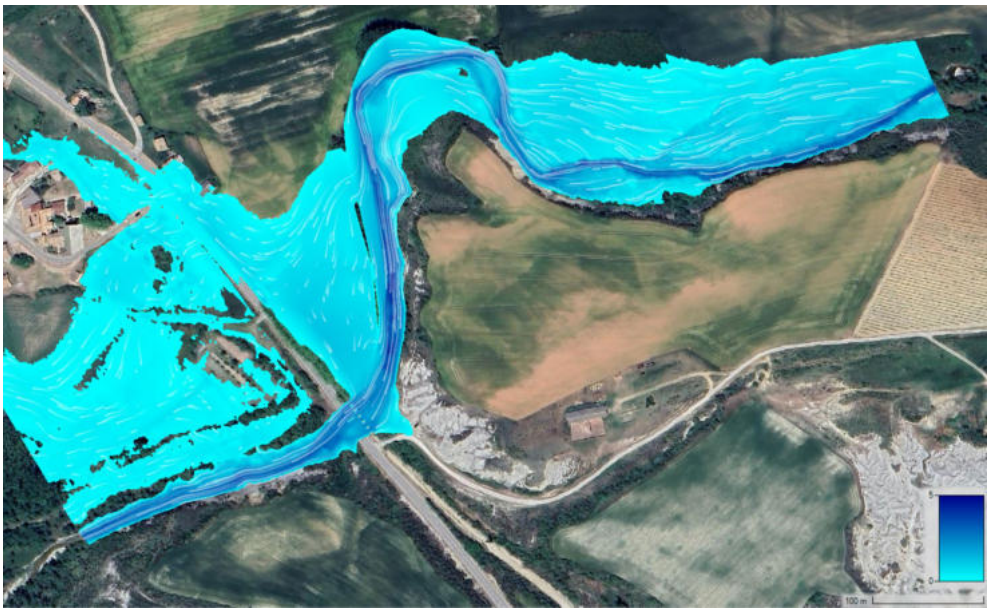


Fig. 29.EA. Calados máximos (m). Avenida de 50 años. Qmax = 145 m^3/s.

VI.2.4. PERÍODO DE RETORNO DE 100 AÑOS

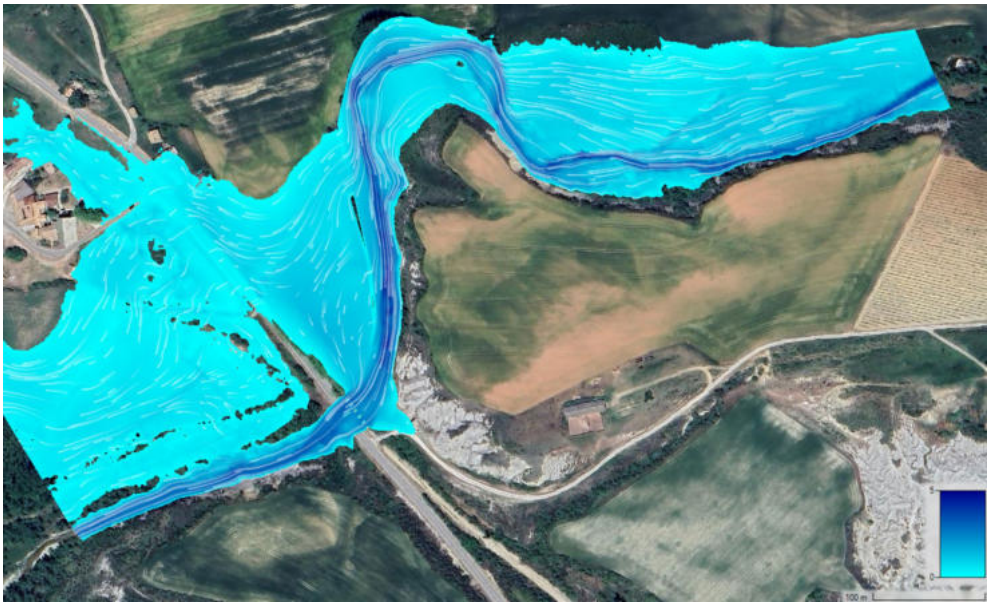


Fig. 30. EA. Calados máximos (m). Avenida de 100 años. Qmax = 191 m^3/s.

VI.2.5. PERÍODO DE RETORNO DE 500 AÑOS

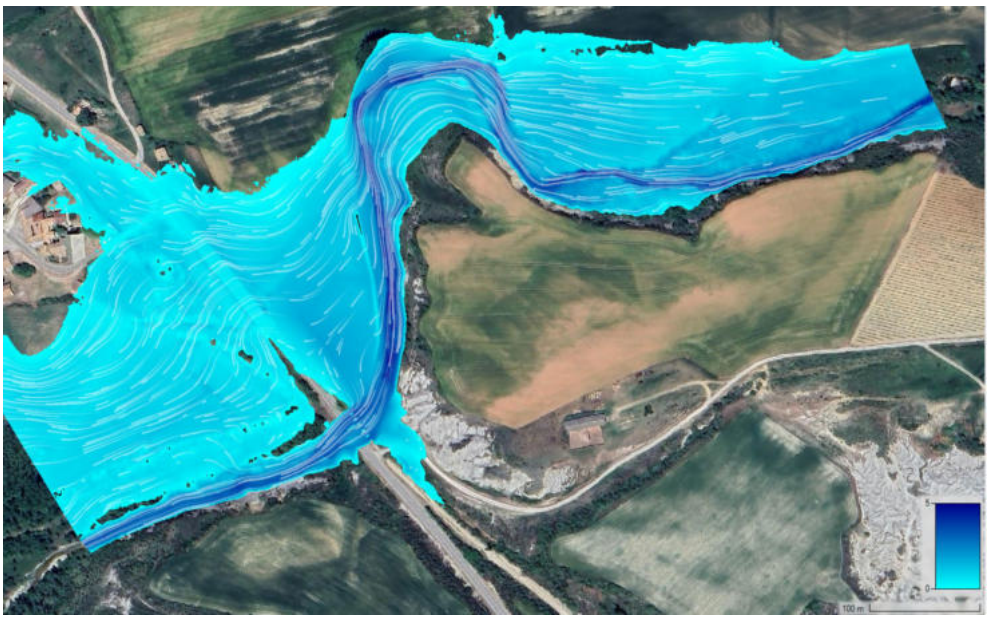


Fig. 31. EA. Calados máximos (m) y vectores de velocidad. Avenida de 500 años. Qmax = 315 m^3/s.

VI.3. NIVELES DE AGUA EN LOS PUENTES

En todas las simulaciones realizadas para los escenarios de avenida, el puente de la NA-150 y el puente de la Vía Verde del Irati, representan un obstáculo para el flujo en el cauce principal, generando una pérdida localizada que implica una sobreelevación de la lámina de agua que se propaga hacia aguas arriba de las estructuras. La magnitud de esa sobrelevación depende de las características geométricas de la estructura. En las siguientes figuras se presentan los niveles de la lámina de agua localizada justo aguas arriba de las estructuras, así como un perfil longitudinal con la indicación de los niveles de avenida a lo largo del eje del río Areta. En la Tabla 9 se presentan de forma numérica los niveles de lámina de aguas arriba y aguas abajo de las estructuras, la diferencia de nivel y el tipo de flujo en la estructura (lámina libre, carga parcial o total, flujo sobre tablero parcial o total).

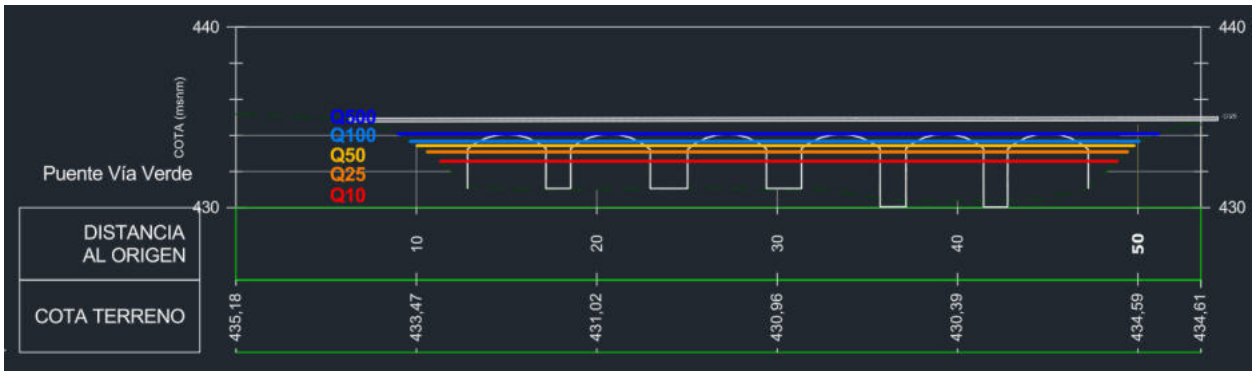


Fig. 32. Puente de la Vía Verde. Nivel aguas arriba para las avenidas de 10, 25, 50, 100 y 500 años.

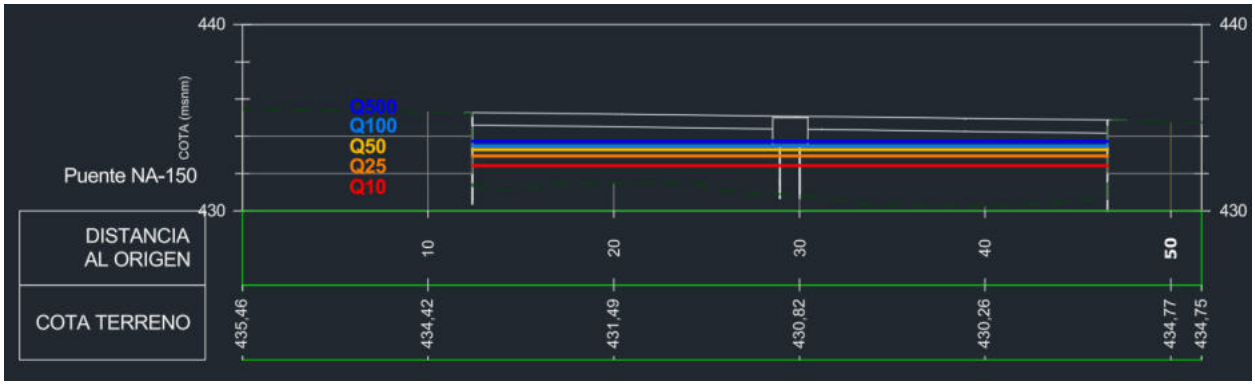


Fig. 33. Puente de la NA-150. Nivel aguas arriba para las avenidas de 10, 25, 50, 100 y 500 años.

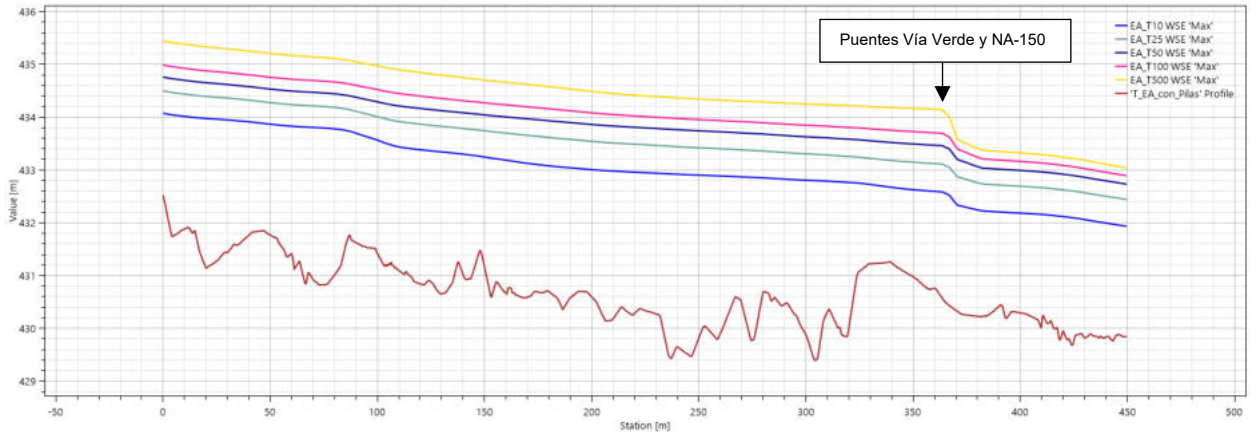


Fig. 34. Niveles de inundación a lo largo del eje del río Areta para las avenidas de 10, 25, 50 100 y 500 años.

Periodo de retorno	Estado Actual	
	Cota inferior puente Vía Verde (msnm)	433,94
	Cota inferior puente NA-150 (msnm)	434,01
PR. 10 años	Caudal Punta (m^3/s)	65
	Cota lámina de agua Vía Verde (msnm)	432,57
	Cota lámina de agua NA-150 (msnm)	432,42
	Resguardo puente Vía Verde (m) o tipo flujo	1,37
	Resguardo puente NA-150 (m) o tipo flujo	1,59
PR. 25 años	Caudal Punta (m^3/s)	106
	Cota lámina de agua Vía Verde (msnm)	433,09
	Cota lámina de agua NA-150 (msnm)	432,95
	Resguardo puente Vía Verde (m) o tipo flujo	0,85
	Resguardo puente NA-150 (m) o tipo flujo	1,06
PR. 50 años	Caudal Punta (m^3/s)	145
	Cota lámina de agua Vía Verde (msnm)	433,44
	Cota lámina de agua NA-150 (msnm)	433,28
	Resguardo puente Vía Verde (m) o tipo flujo	0,50

Periodo de retorno	Estado Actual	
	Cota inferior puente Vía Verde (msnm)	433,94
	Cota inferior puente NA-150 (msnm)	434,01
	Resguardo puente NA-150 (m) o tipo flujo	0,73
PR. 100 años	Caudal Punta (m^3/s)	191
	Cota lámina de agua Vía Verde (msnm)	433,67
	Cota lámina de agua NA-150 (msnm)	433,48
	Resguardo puente Vía Verde (m) o tipo flujo	0,27
	Resguardo puente NA-150 (m) o tipo flujo	0,53
PR. 500 años	Caudal Punta (m^3/s)	315
	Cota lámina de agua Vía Verde (msnm)	434,09
	Cota lámina de agua NA-150 (msnm)	433,73
	Resguardo puente Vía Verde (m) o tipo flujo	Carga
	Resguardo puente NA-150 (m) o tipo flujo	0,28

Tabla 9. Niveles máximos en puentes para las avenidas de 10, 25, 50, 100 y 500 años

VI.4. DIAGNÓSTICO DEL ESTADO ACTUAL

A partir de la información de partida presentada y de los resultados de las simulaciones de los eventos de avenida generados en el modelo acoplado 2D-1D realizado con el programa HEC-RAS se puede afirmar lo siguiente:

- En todas las simulaciones realizadas para los escenarios de avenida el puente la Vía Verde y el puente de la NA-150 representan un obstáculo para el flujo en el cauce principal, generando una pérdida localizada que implica una sobreelevación de la lámina de agua que se propaga hacia aguas arriba de cada estructura. La magnitud de esa sobrelevación depende de las características geométricas de la estructura.
- Para una avenida con período de retorno de 10 años, el cauce principal tiene la capacidad hidráulica suficiente para desaguar todo el caudal, a excepción de un tramo en la margen derecha, aguas arriba de los puentes, donde se inunda una parte de la chopera.
- Para una avenida con período de retorno de 25 años, se constata una inundación generalizada en la chopera y la zona inundable llega justo al límite del casco urbano. Aguas abajo del puente de la carretera NA-150 se observa un ligero desbordamiento del río hacia la zona de las huertas.
- Para una avenida con período de retorno de 50 años, la inundación producida aguas arriba del puentes, en la margen derecha, provoca un primer flujo secundario. Este fuljo afecta el casco urbano y atraviesa la carretera NA-150. Aguas abajo de los puentes el segundo flujo secundario generado interactúa con el primero generando una gran zona inundable.
- Para avenidas con período de retorno de 100 y 500 años, el comportamiento hidrodinámico es similar, siendo las magnitudes mayores en función del período de retorno.
- Dada la gran capacidad de arrastre de sedimentos del río en épocas de avenida y las características del puente de la Vía verde, estructura de arcos sucesivos, con 5 apoyos en el cauce, en el entorno del puente se generan grandes depósitos de sedimentos y restos de vegetación que limitan su capacidad hidráulica.

VII. PROPUESTAS DE ACTUACIONES

En los siguientes apartados se presentan una serie de actuaciones acumulativas en el ámbito del estudio que tienen como objetivo aumentar el nivel de protección frente a episodios de inundaciones y que podrían ser acometidas por el Concejo de Rípodas dentro de sus competencias.

Las alternativas de actuación son las siguientes:

- Alternativa 1: Sustitución del puente de la Vía verde por una pasarela peatonal
- Alternativa 2: Prolongación de la mota existente en la chopera
- Alternativa 3: Sustitución del puente de la Vía verde por una pasarela peatonal y prolongación de la mota existente en la chopera
- Alternativa 4: Creación de nueva mota de protección en el límite occidental de la chopera
- Alternativa 5: Sustitución del puente de la Vía verde por una pasarela peatonal y creación de nueva mota de protección en el límite occidental de la chopera.
- Alternativa 6: Creación de nueva mota de protección en el límite occidental de la chopera y elevación de rasante de la Vía verde
- Alternativa 7: Sustitución del puente de la Vía verde por una pasarela peatonal, creación de nueva mota de protección en el límite occidental de la chopera y elevación de rasante de la Vía verde

En las figuras que se presentan a continuación, se analiza la efectividad de las actuaciones para los períodos de retorno de 50 y 100 años, siendo 100 años el período de protección objetivo de las actuaciones. En el anexo de planos, se presentan las simulaciones realizadas para todos los períodos de retorno contemplados.

VII.1. ALTERNATIVA 1.

La alternativa a analizar a nivel hidrodinámico consiste en demolición del puente de la Vía Verde y su sustitución por una pasarela ligera de unos 35 m de luz. Para ser consecuentes con la hidrodinámica del tramo, donde se localiza un puente vehicular con un único apoyo en el cauce, y dada la limitación de recursos económicos del Concejo de Rípodas, se propone la definición de la pasarela mediante una estructura formada por vigas prefabricadas y un único apoyo en el cauce. Este apoyo coincidirá en planta con el apoyo de la carretera NA-150.

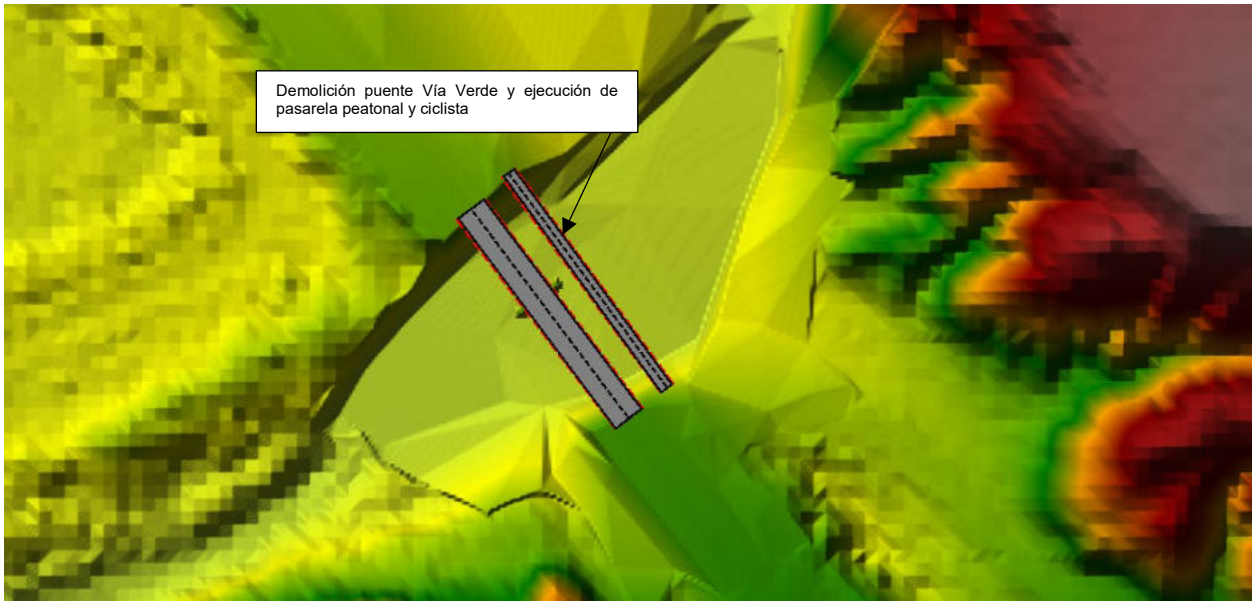


Fig. 35. Alt 1. Actuación propuesta.



Fig. 36. Pasarela tipo estimada.

Seguidamente se presentan los mapas de calados y vectores de velocidad resultantes del cálculo para las avenidas con períodos de retorno de 50 y 100 años. Para apreciar con mayor claridad la diferencia frente a la situación actual se indican los contornos de máxima inundación, en color rojo, de ese estado actual.

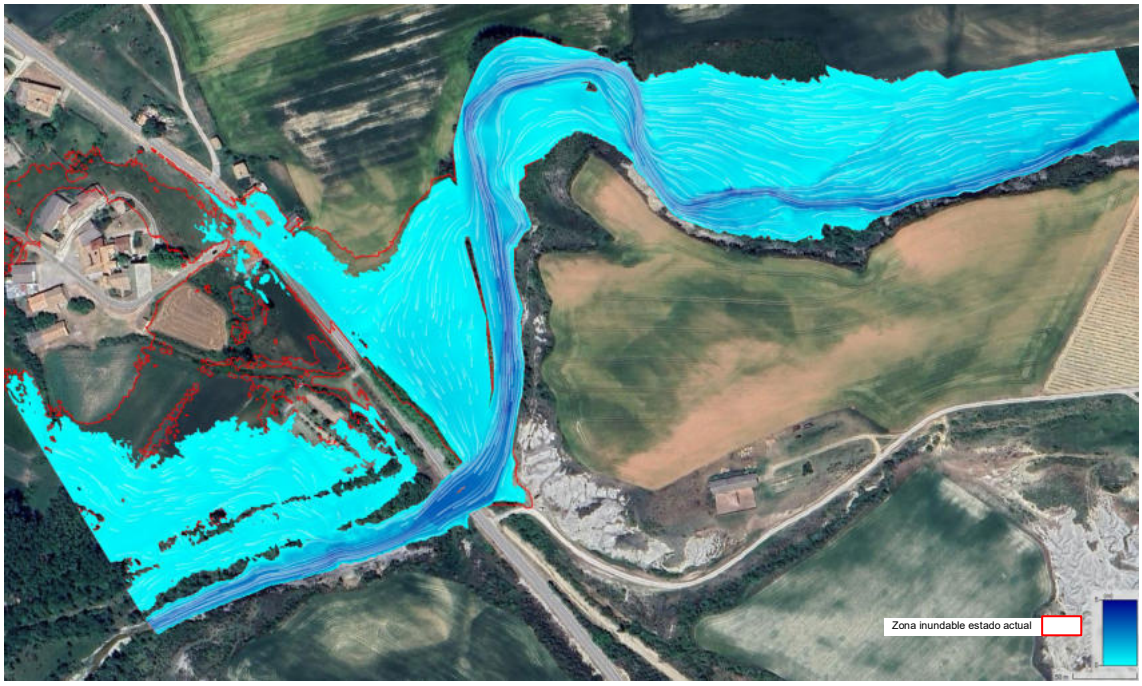


Fig. 37. Alt 1. Calados máximos (m). Avenida de 50 años. Qmax = 145 m^3/s.

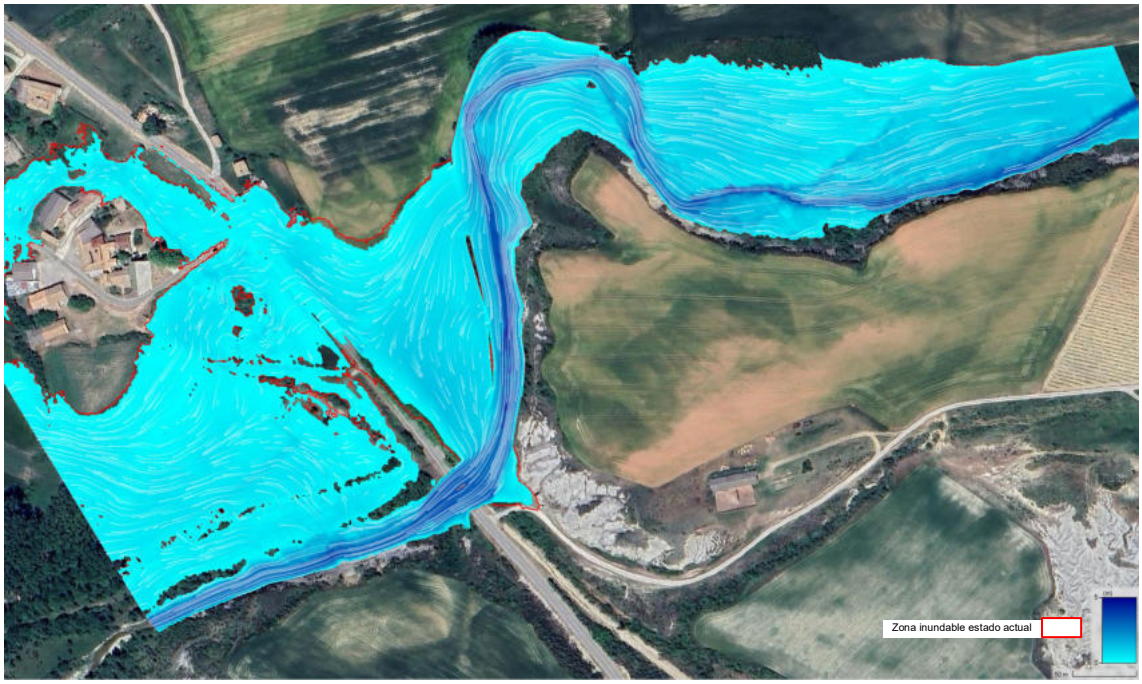


Fig. 38. Alt 1. Calados máximos (m). Avenida de 100 años. Qmax = 191 m^3/s.

A partir de los resultados presentados en las figuras anteriores, se deduce que con esta alternativa no se consigue proteger al núcleo urbano para avenidas con períodos de retorno de 50 y 100 años, y por lo tanto se descarta.

VII.2. ALTERNATIVA 2.

Esta alternativa consiste en la prolongación de la mota existente en la chopera hacia aguas arriba, en una longitud de unos 120 m, y hacia aguas abajo, en una longitud de unos 100 m.

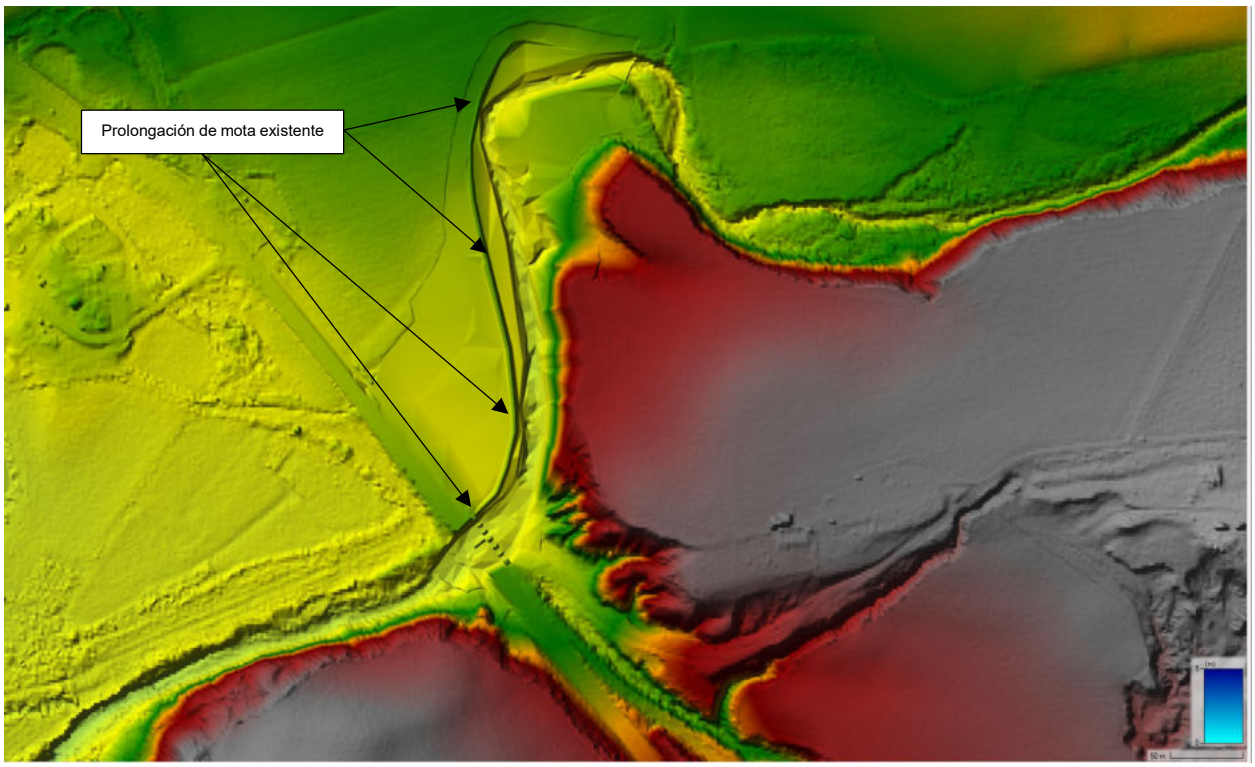


Fig. 39. Alt 2. Actuaciones propuestas.

Seguidamente se presentan los mapas de calados y vectores de velocidad resultantes del cálculo para las avenidas con períodos de retorno de 50 y 100 años. Para apreciar con mayor claridad la diferencia frente a la situación actual se indican los contornos de máxima inundación, en color rojo, de ese estado actual.

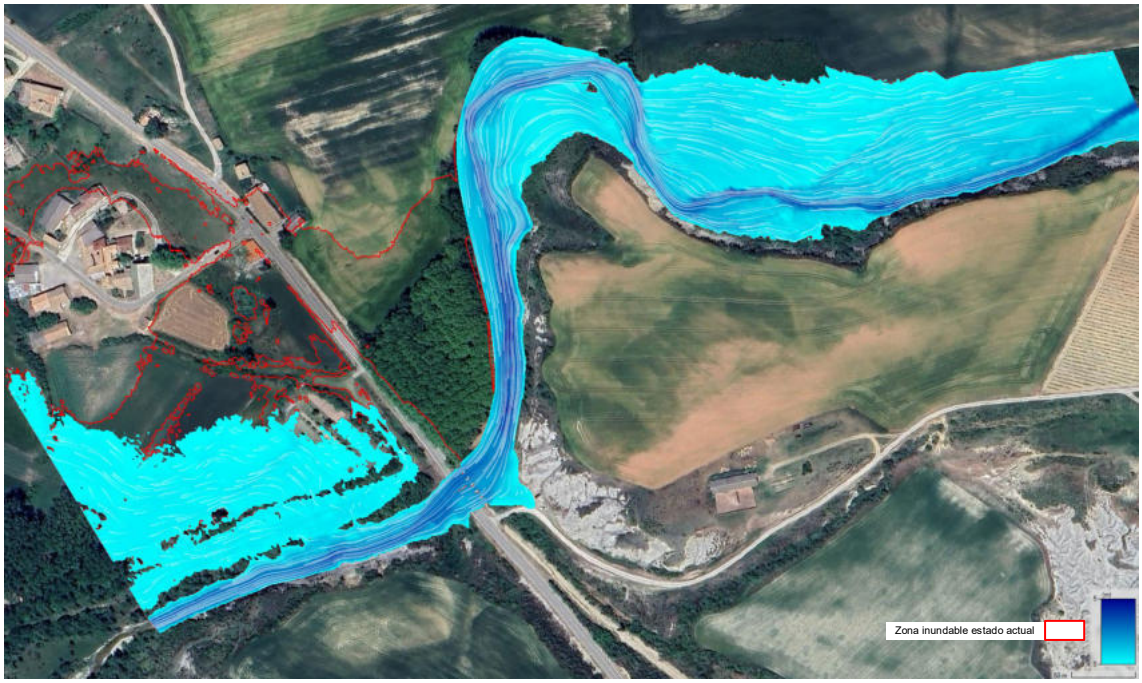


Fig. 40. Alt 2. Calados máximos (m). Avenida de 50 años. Qmax = 145 m^3/s.

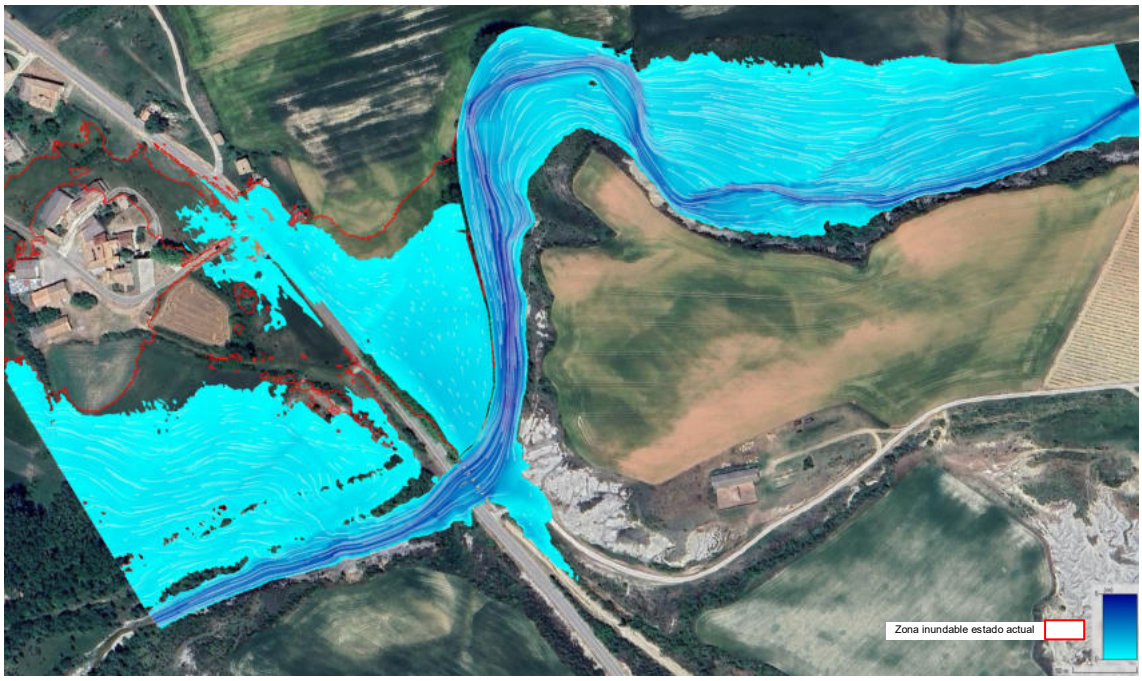


Fig. 41. Alt 2. Calados máximos (m). Avenida de 100 años. Qmax = 191 m^3/s.

A partir de los resultados presentados en las figuras anteriores, se deduce que con esta alternativa no se consigue proteger al núcleo urbano para una avenida con período de retorno de 100 años y por lo tanto se descarta.

VII.3. ALTERNATIVA 3.

Esta alternativa consiste en la adopción de manera conjunta de las soluciones de las alternativas 1 y 2.

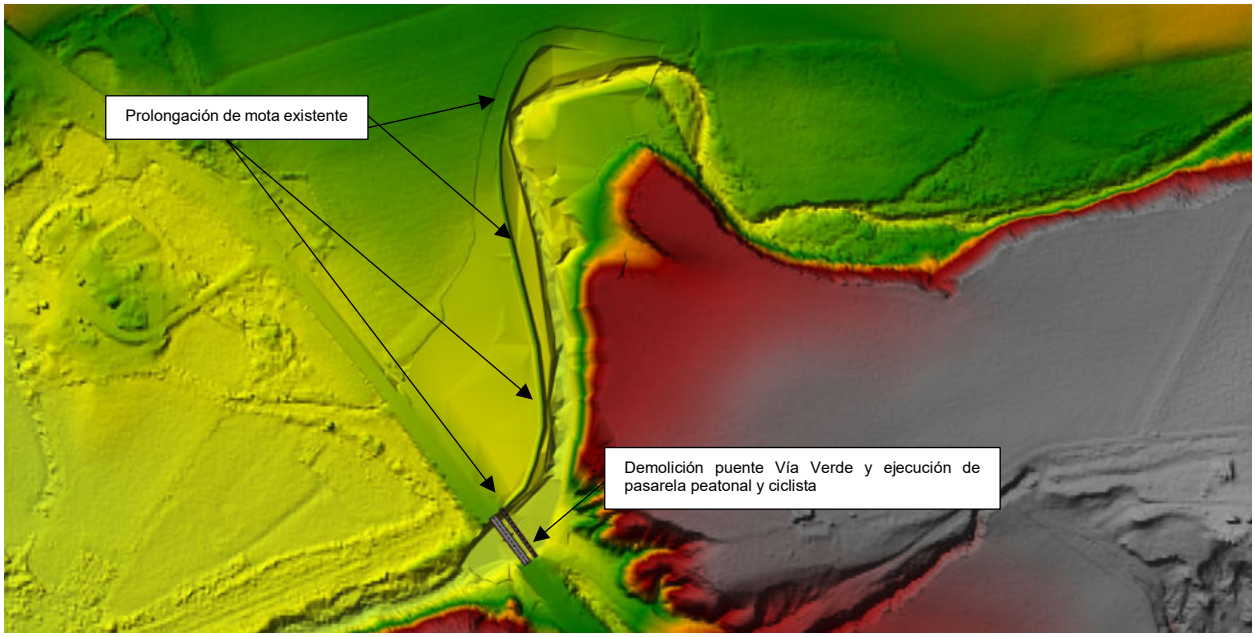


Fig. 42. Alt 3. Actuaciones propuestas.

Seguidamente se presentan los mapas de calados y vectores de velocidad resultantes del cálculo para las avenidas con períodos de retorno de 50 y 100 años. Para apreciar con mayor claridad la diferencia frente a la situación actual se indican los contornos de máxima inundación, en color rojo, de ese estado actual.

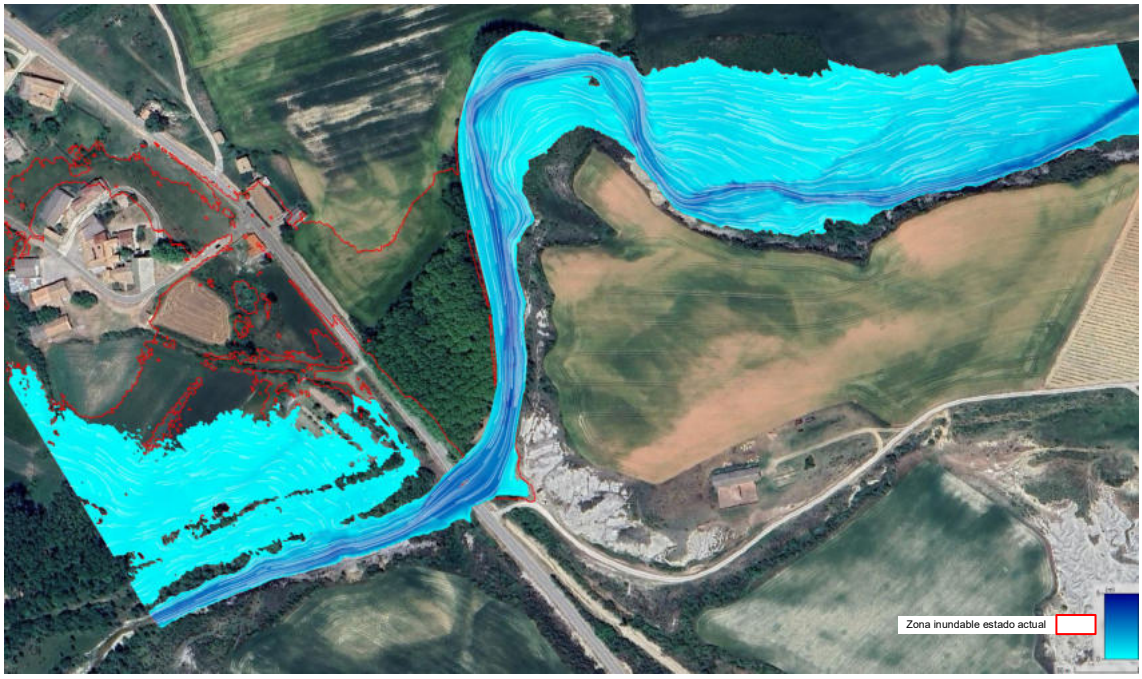


Fig. 43. Alt 3. Calados máximos (m). Avenida de 50 años. Qmax = 145 m^3/s.

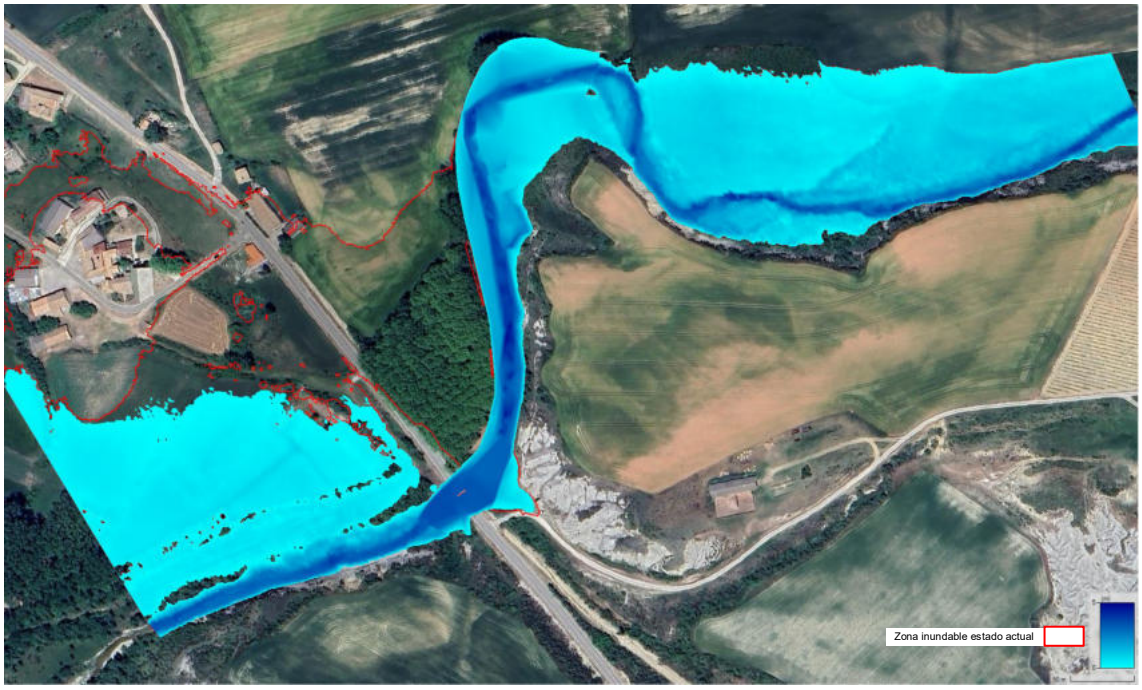


Fig. 44. Alt 3. Calados máximos (m). Avenida de 100 años. Qmax = 191 m^3/s.

Esta alternativa cumple los objetivos de protección del núcleo urbano para la avenida con período de retorno objetivo de 100 años. Sin embargo, esta alternativa podría tener un cierto impacto sobre los valores ambientales de la zona, ya que podría limitar el movimiento lateral del río hacia la chopera.

VII.4. ALTERNATIVA 4.

Esta alternativa consiste en la ejecución de una nueva mota de protección alejada del cauce principal, en el límite occidental de la chopera, permitiendo un mayor movimiento lateral del río. Esta mota tendría una altura máxima sobre el terreno de 1,8 m, 1m de anchura en coronación, taludes 1,5H:1V y una longitud de 220 m

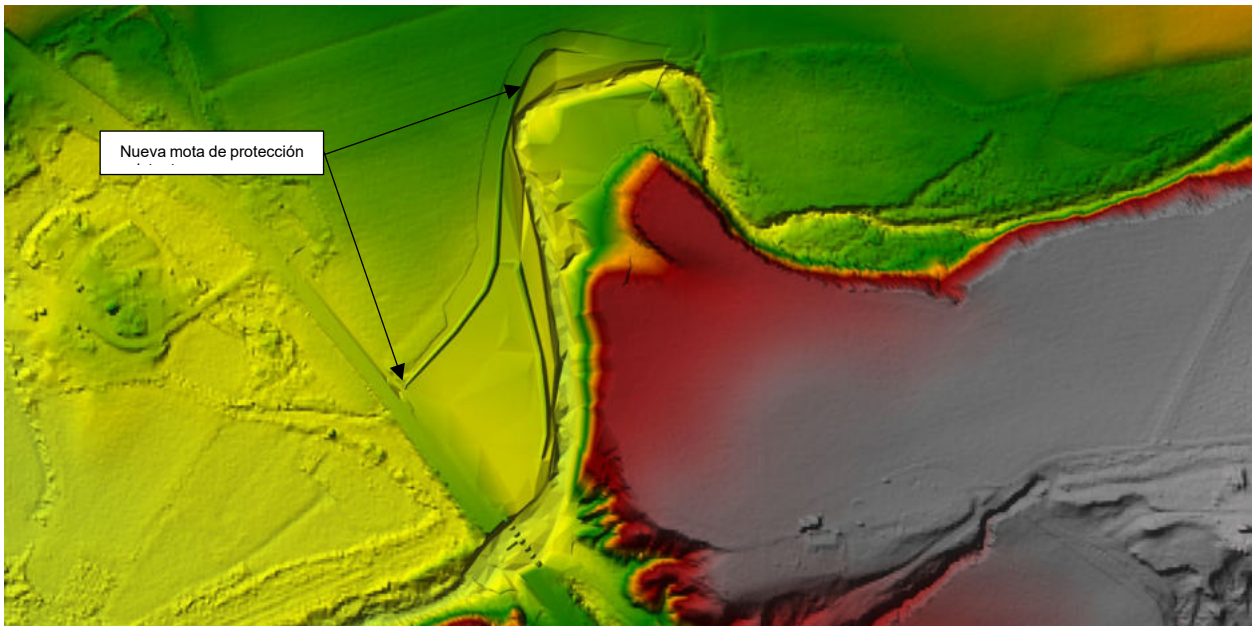


Fig. 45. Alt 4. Actuación propuesta.

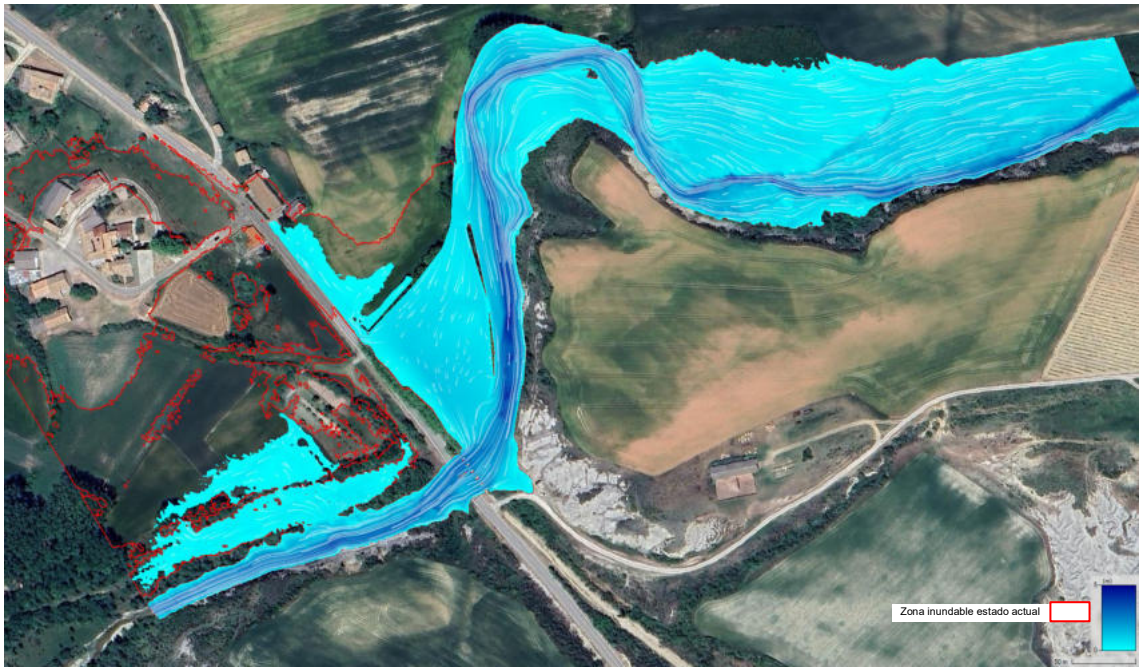


Fig. 46. Alt 4. Calados máximos (m). Avenida de 50 años. Qmax = 145 m^3/s.

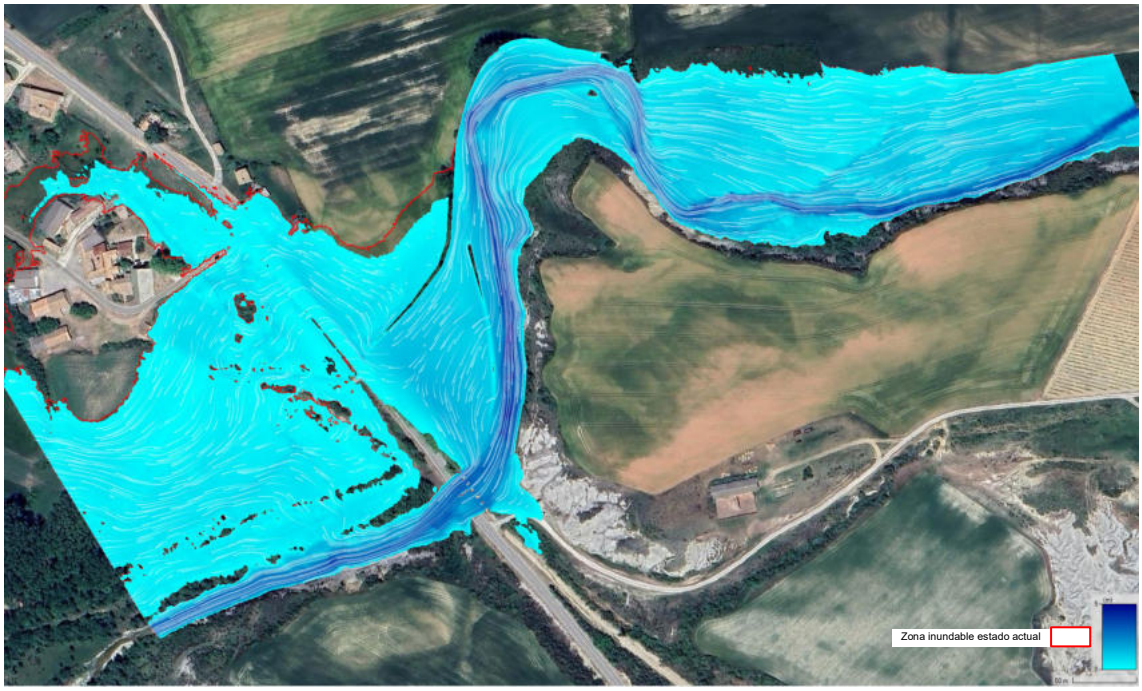


Fig. 47. Alt 4. Calados máximos (m). Avenida de 100 años. Qmax = 191 m^3/s.

A partir de los resultados presentados en las figuras anteriores, se deduce que con esta alternativa no se consigue proteger al núcleo urbano para una avenida con período de retorno de 100 años y por lo tanto se descarta.

VII.5. ALTERNATIVA 5.

Esta alternativa consiste en la adopción de manera conjunta de las soluciones de las alternativas 1 y 4, es decir sustitución del puente de la Vía verde y creación de nueva mota de protección.

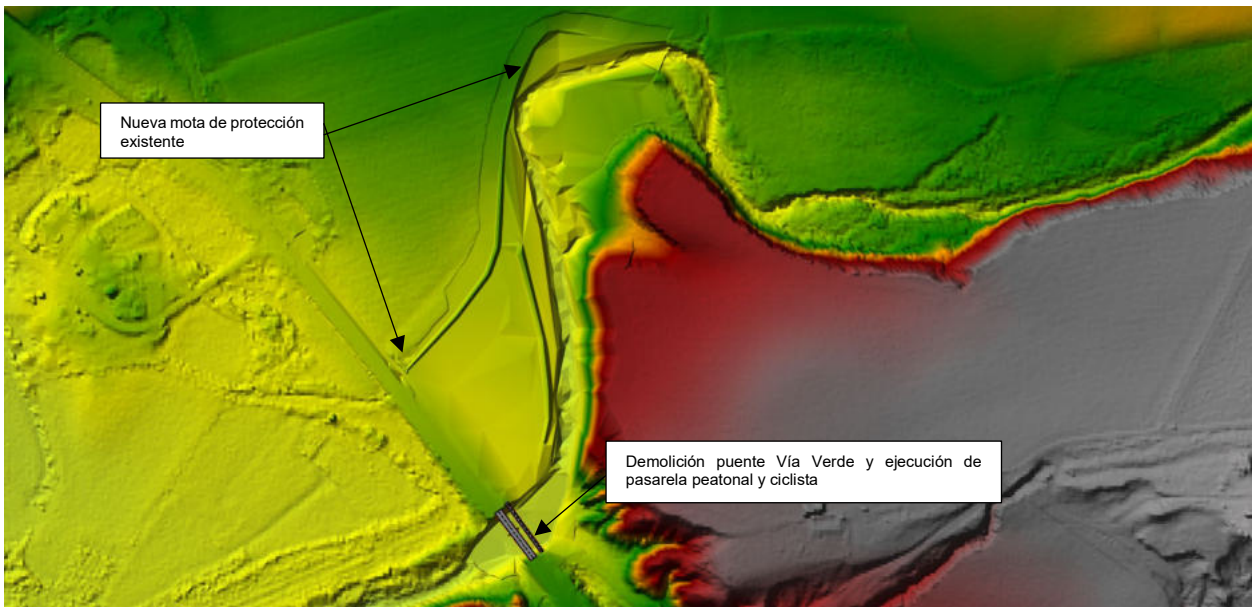


Fig. 48. Alt 5. Actuaciones propuestas

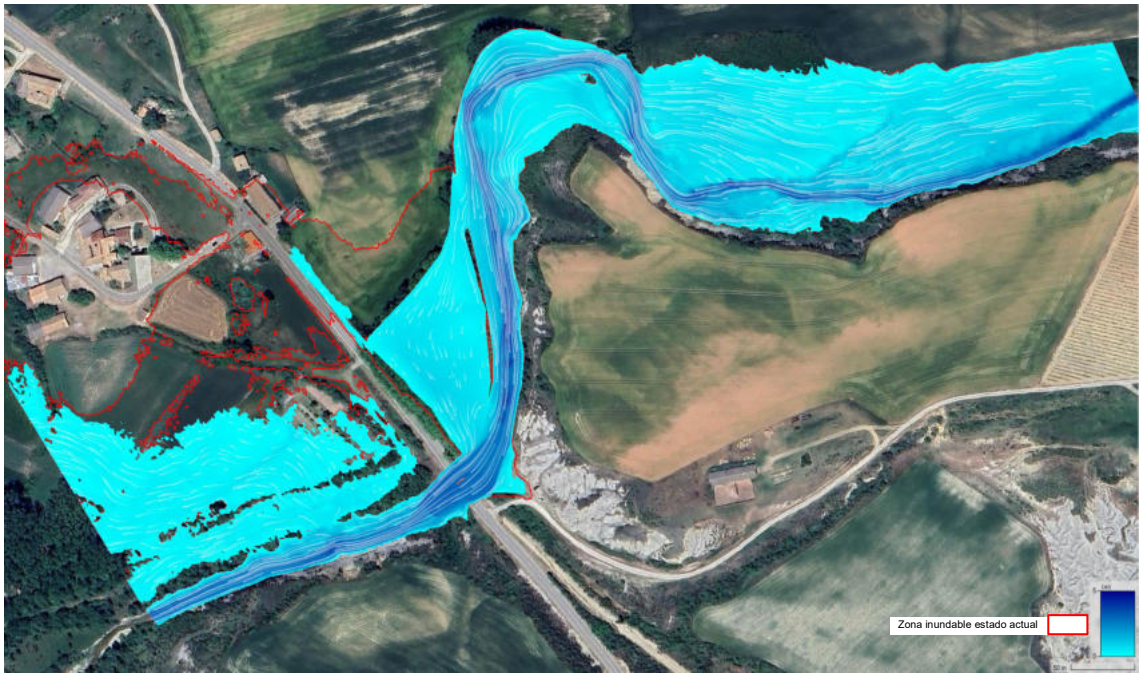


Fig. 49. Alt 5. Calados máximos (m). Avenida de 50 años. Qmax = 145 m³/s.

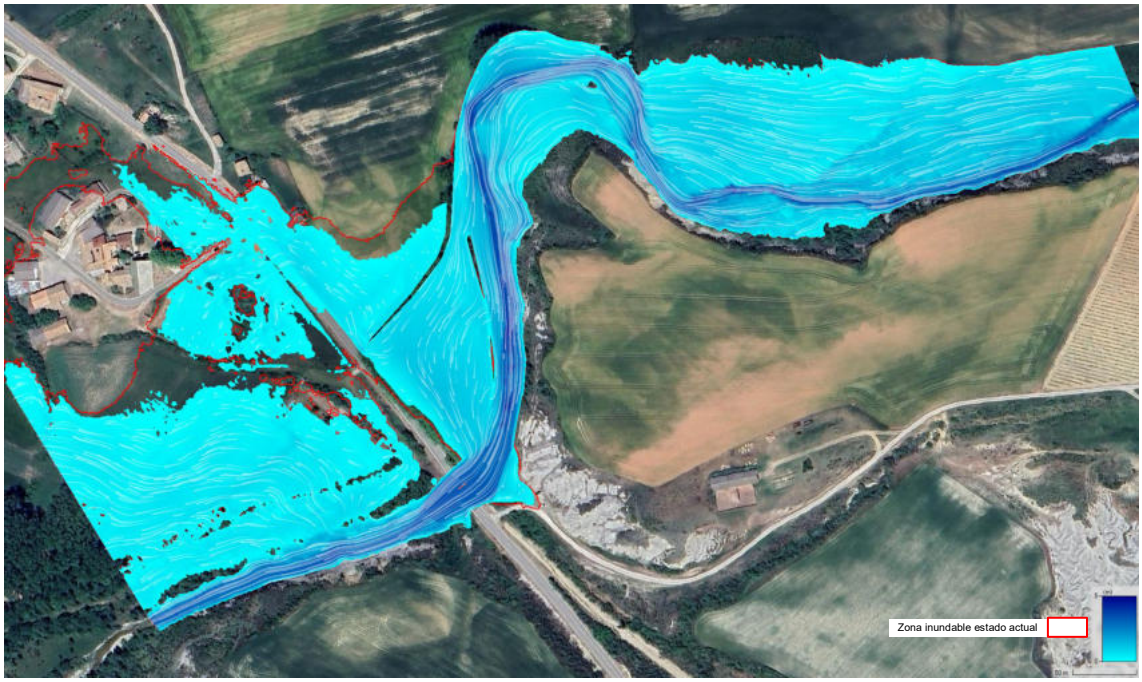


Fig. 50. Alt 5. Calados máximos (m). Avenida de 100 años. Qmax = 191 m³/s.

A partir de los resultados presentados en las figuras anteriores, se deduce que con esta alternativa no se consigue proteger al núcleo urbano para una avenida con período de retorno de 100 años y por lo tanto se descarta.

VII.6. ALTERNATIVA 6.

A la vista de los resultados presentados en la alternativa 5, donde se observa que, debido a la pendiente descendente de la vía Verde en sentido sureste noroeste, favorece que el desbordamiento dentro de la chopera termine inundando el núcleo urbano, se planeta la modificación de la rasante de dicha vía. La solución consiste en levantar la rasante de la vía verde desde el puente hasta unos 40 metros al oeste de la intersección con la mota planteada. La nueva rasante tendría una altura máxima sobre el terreno existente de 1,5 m, y no afectaría la carretera NA-150.

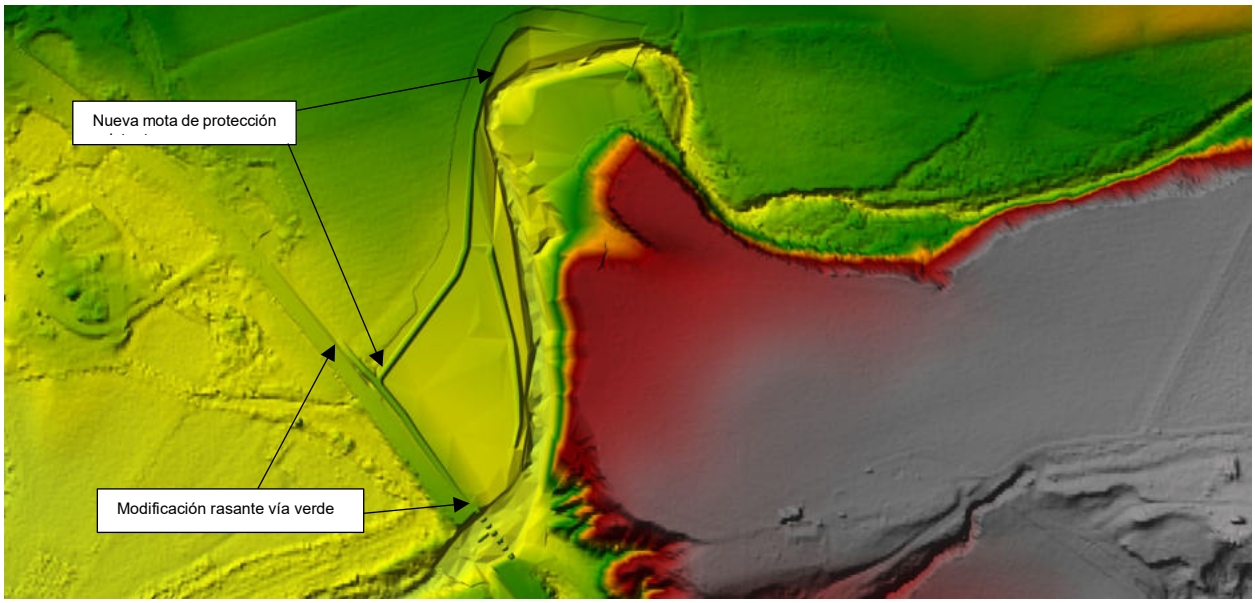


Fig. 51. Alt 6. Actuaciones propuestas

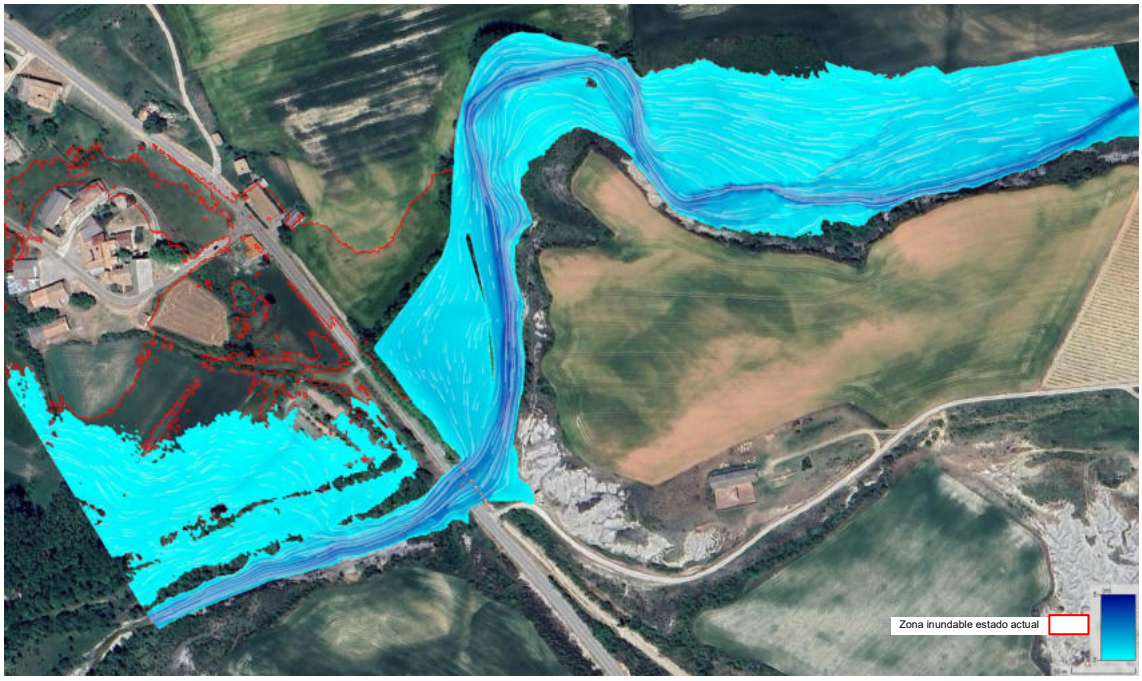


Fig. 52. Alt 6. Calados máximos (m). Avenida de 50 años. Qmax = 145 m^3/s.

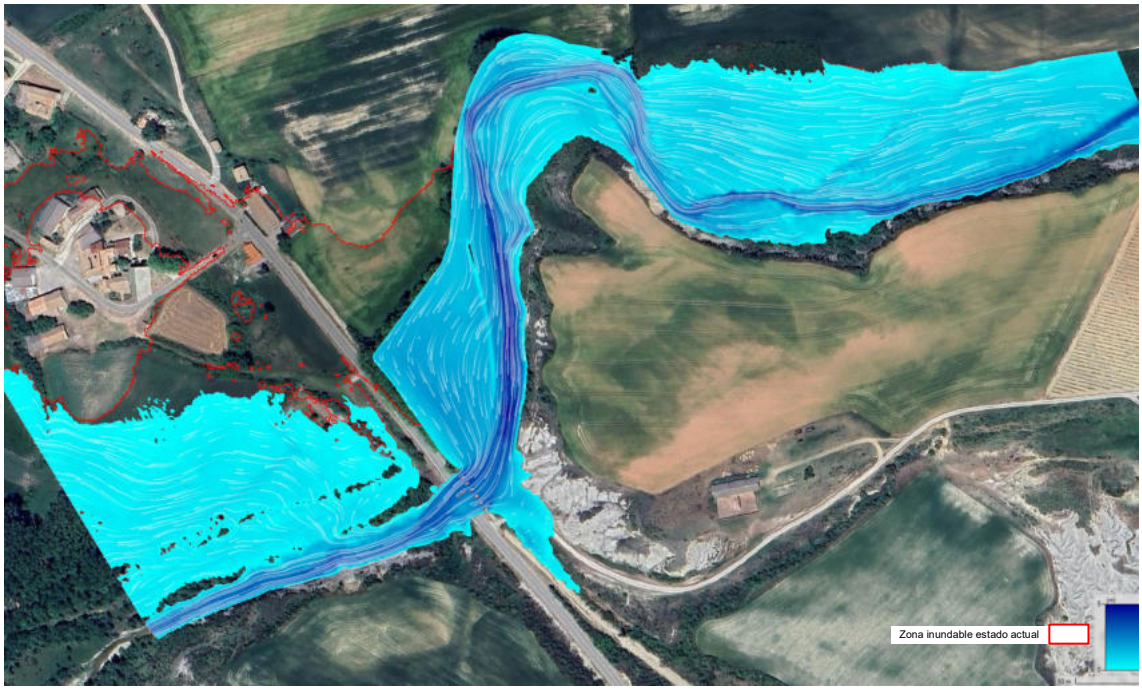


Fig. 53. Alt 6. Calados máximos (m). Avenida de 100 años. Qmax = 191 m^3/s.

Esta alternativa cumple los objetivos de protección del núcleo urbano para la avenida con período de retorno objetivo de 100 años. No tendría un impacto significativo sobre los valores ambientales de la zona, ya que no limita el movimiento lateral del río hacia la chopera. Aguas abajo del puente de la carretera NA-150 las condiciones no empeoran con respecto al estado actual. Sin embargo, con esta solución se seguirían presentando los problemas de acumulación acarreos en el puente de la Vía verde del Irati.

VII.7. ALTERNATIVA 7.

Esta alternativa consiste en la adopción de manera conjunta de las soluciones de las alternativas 1 y 6, es decir sustitución del puente de la Vïa verde, creación de nueva mota de protección y elevación de la rasante de la vía verde.

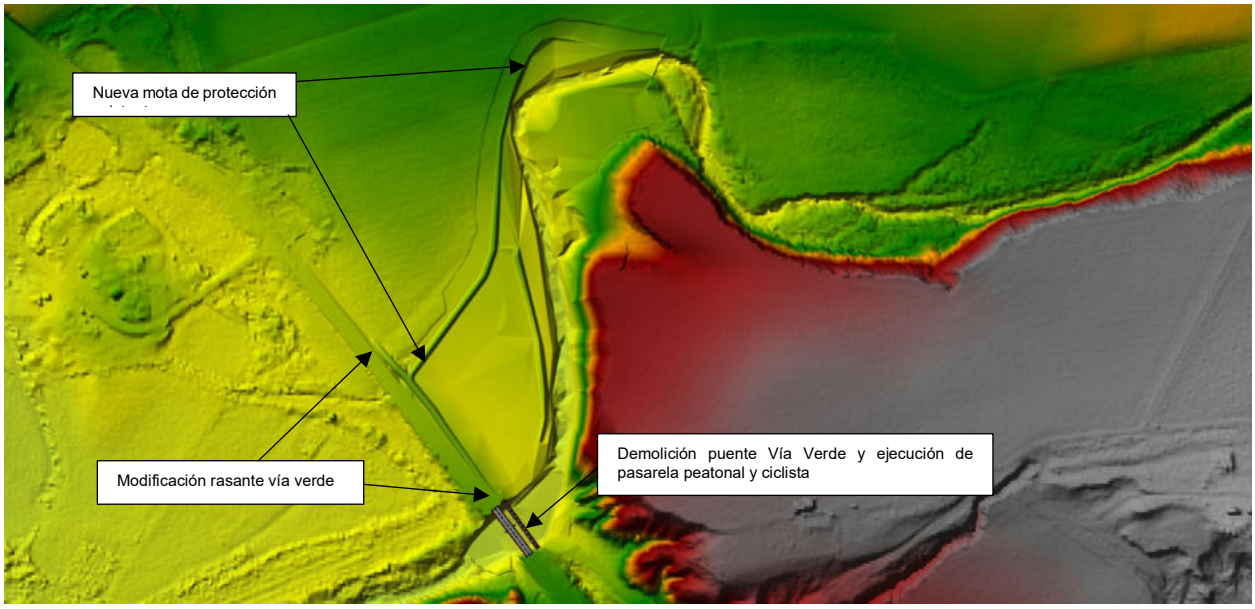


Fig. 54. Alt 7. Actuaciones propuestas

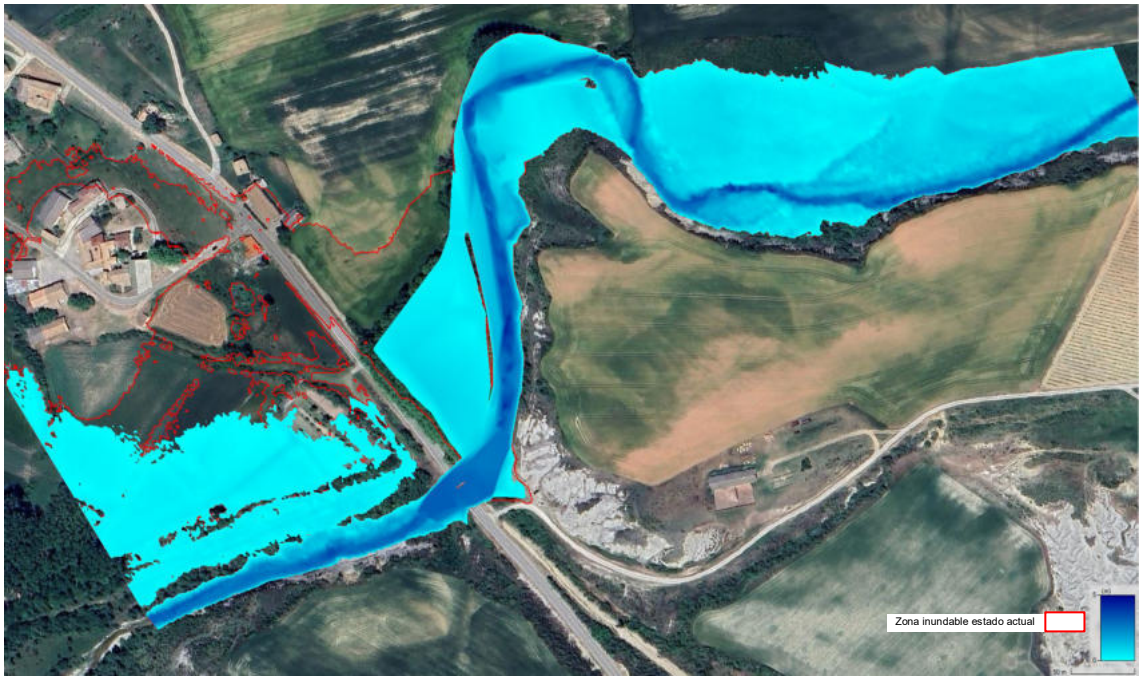


Fig. 55. Alt 7. Calados máximos (m). Avenida de 50 años. Qmax = 145 m^3/s.

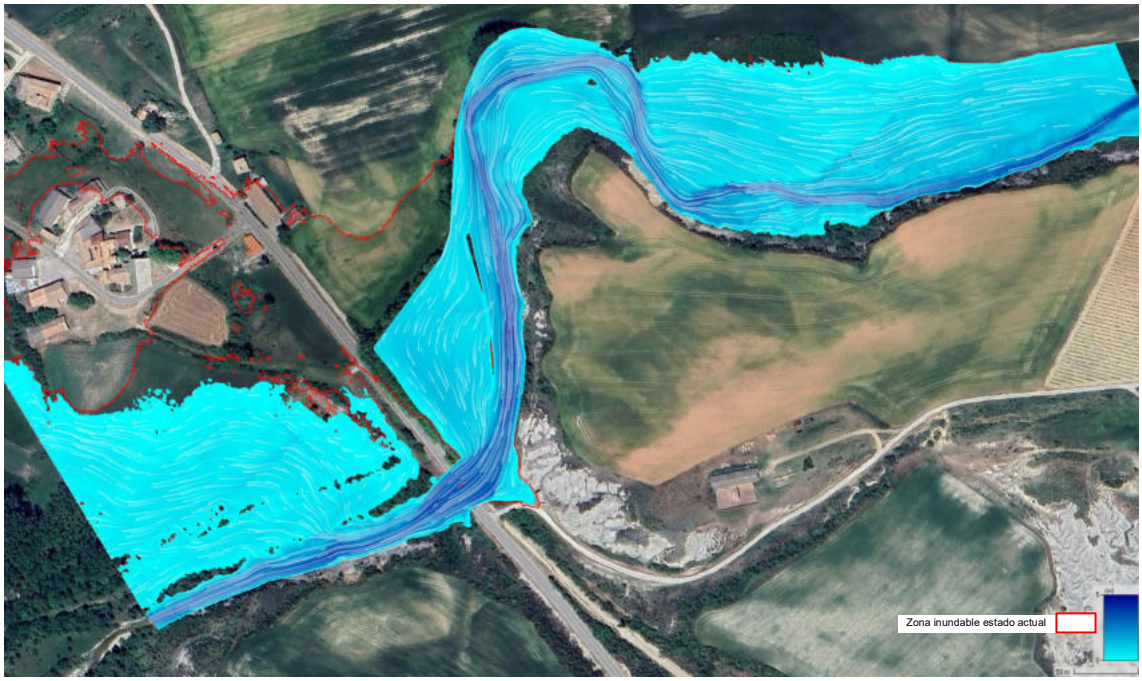


Fig. 56. Alt 7. Calados máximos (m). Avenida de 100 años. Qmax = 191 m^3/s.

Esta alternativa cumple los objetivos de protección del núcleo urbano para la avenida con período de retorno objetivo de 100 años. No tendría un impacto significativo sobre los valores ambientales de la zona, ya que no limita el movimiento lateral del río hacia la chopera. Aguas abajo del puente de la carretera NA-150 las condiciones no empeoran con respecto al estado actual. Además, al sustituir el puente de la Vía Verde del Irati se reduciría, en gran medida, la acumulación de sedimentos en ese punto. De esta manera los puentes tendrían una capacidad de desagüe acorde a sus características geométricas y no estarían condicionados por la pérdida de sección ocasionada por la acumulación de sedimentos.

VII.8. COMPARATIVA NIVELES DE INUNDACIÓN

En la siguiente figura se presenta un eje en planta a lo largo del río Areta a partir del cual se generan los perfiles de nivel de inundación para todos los períodos de retorno y alternativas analizados.

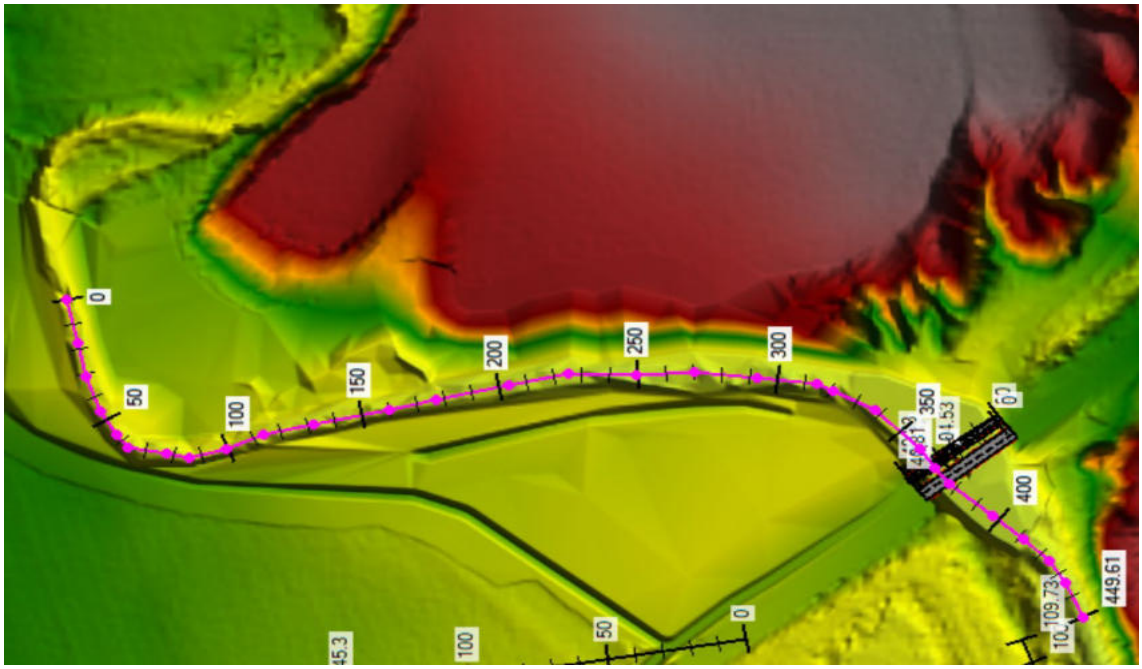


Fig. 57. Eje en planta a lo largo del río Areta.

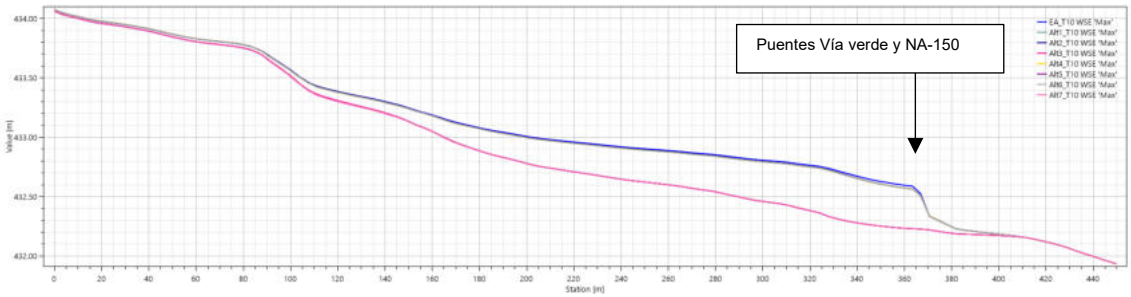


Fig. 58. Niveles de inundación a lo largo del río Areta. Período de retorno de 10 años.

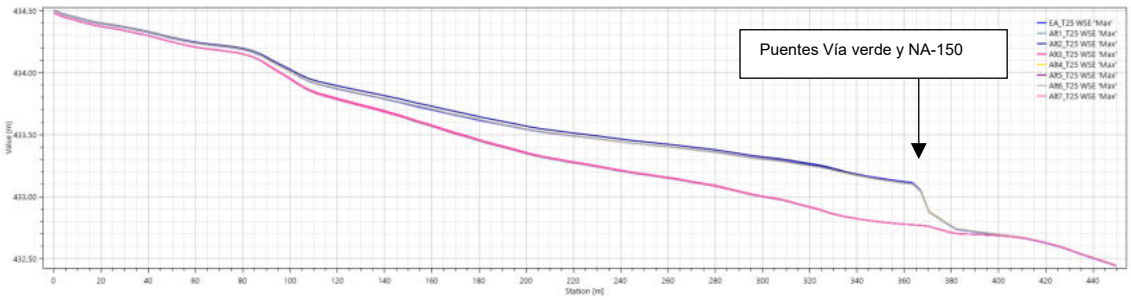


Fig. 59. Niveles de inundación a lo largo del río Areta. Período de retorno de 25 años.

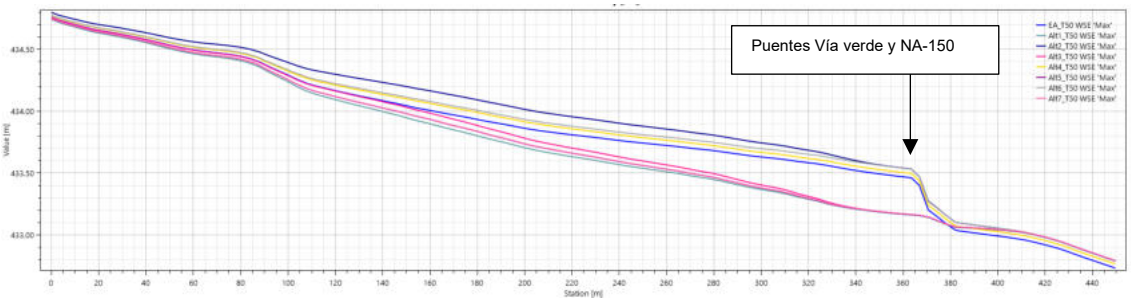


Fig. 60. Niveles de inundación a lo largo del río Areta. Período de retorno de 50 años.

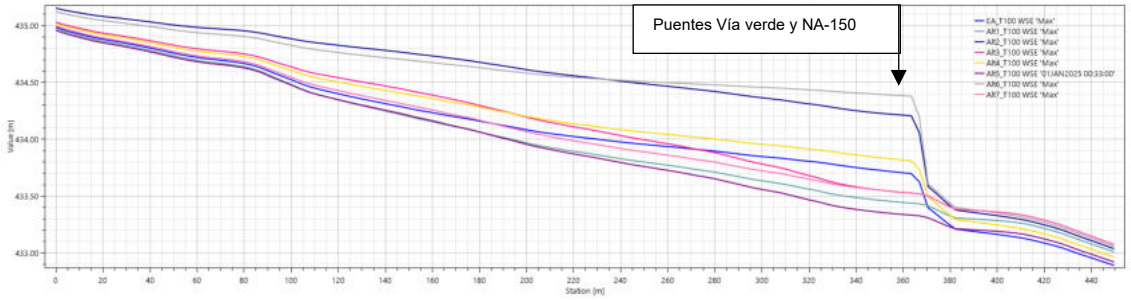


Fig. 61. Niveles de inundación a lo largo del río Areta. Período de retorno de 100 años.

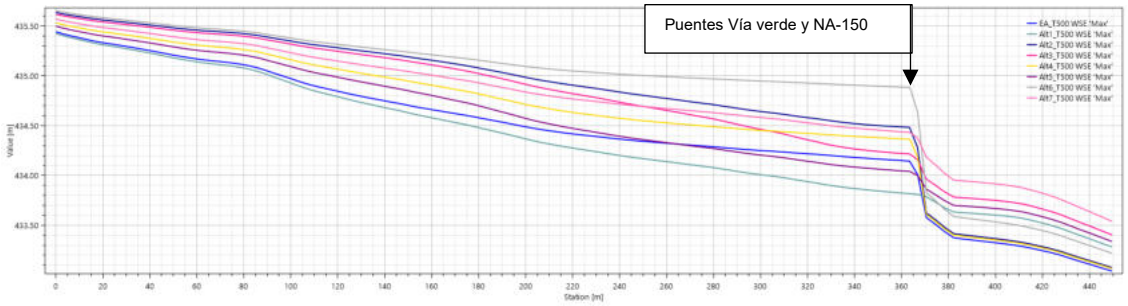


Fig. 62. Niveles de inundación a lo largo del río Areta. Período de retorno de 500 años.

En la siguiente tabla se presenta una comparativa de niveles de agua en los entornos de los puentes para todas las alternativas y periodos de retorno analizados.

		Escenario							
		E.Actual	**Alt 1**	**Alt 2**	**Alt 3**	**Alt 4**	**Alt 5**	**Alt 6**	**Alt 7**
	Cota inferior puente Vía Verde (msnm)	433.94	434.25	433.94	434.25	433.94	434.25	433.94	434.25
	Cota inferior puente NA-150 (msnm)	434.01	434.01	434.01	434.01	434.01	434.01	434.01	434.01
PR. 10 años	Caudal Punta (m^3/s)	65							
	Cota lámina de agua Vía Verde (msnm)	432.57	432.23	432.54	432.23	432.54	432.23	432.54	432.23
	Cota lámina de agua NA-150 (msnm)	432.42	432.22	432.41	432.22	432.41	432.22	432.43	432.22
	Diferencia nivel EA-Alt Vía Verde(m)	NA	-0.34	-0.03	-0.34	-0.03	-0.34	-0.03	-0.34
	Diferencia nivel EA-Alt NA-150(m)	NA	-0.20	-0.01	-0.20	-0.01	-0.20	0.01	-0.20
	Resguardo puente Vía Verde (m)	1.37	2.02	1.40	2.02	1.40	2.02	1.40	2.02
	Resguardo puente NA-150 (m)	1.59	1.78	1.47	1.78	1.47	1.78	1.47	1.78
PR. 25 años	Caudal Punta (m^3/s)	106							
	Cota lámina de agua Vía Verde (msnm)	433.09	432.77	433.08	432.77	433.09	432.77	433.08	432.77
	Cota lámina de agua NA-150 (msnm)	432.95	432.77	432.95	432.77	432.94	432.77	432.96	432.77
	Diferencia nivel EA-Alt Vía Verde(m)	NA	-0.32	-0.01	-0.32	0.00	-0.32	-0.01	-0.32
	Diferencia nivel EA-Alt NA-150(m)	NA	-0.18	0.00	-0.18	-0.01	-0.18	0.01	-0.18
	Resguardo puente Vía Verde (m)	0.85	1.48	0.86	1.48	0.85	1.48	0.86	1.48
	Resguardo puente NA-150 (m)	1.06	1.24	0.93	1.24	0.92	1.24	0.93	1.24
PR. 50 años	Caudal Punta (m^3/s)	145							
	Cota lámina de agua Vía Verde (msnm)	433.44	433.16	433.51	433.16	433.48	433.16	433.51	433.17
	Cota lámina de agua NA-150 (msnm)	433.28	433.15	433.35	433.15	433.31	433.15	433.36	433.15
	Diferencia nivel EA-Alt Vía Verde(m)	NA	-0.28	0.07	-0.28	0.04	-0.28	0.07	-0.27
	Diferencia nivel EA-Alt NA-150(m)	NA	-0.13	0.07	-0.13	0.03	-0.13	0.08	-0.13
	Resguardo puente Vía Verde (m)	0.50	1.09	0.43	1.09	0.46	1.09	0.43	1.08
	Resguardo puente NA-150 (m)	0.73	0.86	0.66	0.86	0.7	0.86	0.65	0.86
PR. 100 años	Caudal Punta (m^3/s)	191							
	Cota lámina de agua Vía Verde (msnm)	433.67	433.44	434.15	433.52	433.78	433.33	434.31	433.53
	Cota lámina de agua NA-150 (msnm)	433.48	433.42	433.76	433.51	433.58	433.32	433.84	433.51
	Diferencia nivel EA-Alt Vía Verde(m)	NA	-0.23	0.48	-0.15	0.11	-0.34	0.64	-0.14
	Diferencia nivel EA-Alt NA-150(m)	NA	-0.06	0.28	0.03	0.10	-0.16	0.36	0.03
	Resguardo puente Vía Verde (m)	0.27	0.81	Carga	0.73	0.16	0.92	Carga	0.72
	Resguardo puente NA-150 (m)	0.53	0.59	0.25	0.5	0.43	0.69	0.17	0.5
PR. 500 años	Caudal Punta (m^3/s)	315							
	Cota lámina de agua Vía Verde (msnm)	434.09	433.81	434.41	434.19	434.30	434.03	434.79	434.41
	Cota lámina de agua NA-150 (msnm)	433.73	433.80	433.86	434.03	433.80	433.91	434.14	434.25
	Diferencia nivel EA-Alt Vía Verde(m)	NA	-0.28	0.32	0.10	0.21	-0.06	0.70	0.32
	Diferencia nivel EA-Alt NA-150(m)	NA	0.07	0.13	0.30	0.07	0.18	0.41	0.52
	Resguardo puente Vía Verde (m)	Carga	0.44	Carga	0.06	Carga	0.22	Carga	Carga
	Resguardo puente NA-150 (m)	0.28	0.21	0.15	Carga	0.21	0.1	Carga	Carga

Tabla 10. Comparativa de niveles y resguardos en puentes para las alternativas analizadas

VII.9. DIAGNÓSTICO DE LAS PROPUESTAS

A partir de los resultados obtenidos de las distintas simulaciones hidrodinámicas en las 7 alternativas planteadas se puede afirmar lo siguiente:

Alternativa 1:

- No se consigue proteger al núcleo urbano para avenidas con períodos de retorno de 50 y 100 años.
- Hay una reducción en el nivel de inundación de hasta 28 cm, aguas arriba del puente de la vía Verde, con respecto al estado actual.
- Se descarta esta alternativa.

Alternativa 2:

- No se consigue proteger al núcleo urbano para avenidas con períodos de retorno de 100 años.
- Hay un aumento en el nivel de inundación de hasta 32 cm, aguas arriba del puente de la vía Verde, con respecto al estado actual. Esto es debido a que en esta alternativa el caudal circulante es mayor en los puentes es mayor al conectar el flujo en esta zona.
- Se descarta esta alternativa.

Alternativa 3:

- Cumple los objetivos de protección del núcleo urbano para la avenida con período de retorno objetivo de 100 años.
- Esta alternativa podría tener un cierto impacto sobre los valores ambientales de la zona, ya que podría limitar el movimiento lateral del río hacia la chopera.
- Hay un aumento en el nivel de inundación de hasta 10 cm, aguas arriba del puente de la vía Verde, con respecto al estado actual. Esto es debido a que en esta alternativa el caudal circulante es mayor en los puentes al concentrar el flujo en esta zona.
- Se descarta esta alternativa.

Alternativa 4:

- No se consigue proteger al núcleo urbano para avenidas con períodos de retorno de 100 años.
- Hay un aumento en el nivel de inundación de hasta 32 cm, aguas arriba del puente de la vía Verde, con respecto al estado actual. Esto es debido a que en esta alternativa el caudal circulante es mayor en los puentes es mayor al conectar el flujo en esta zona.
- Se descarta esta alternativa.

Alternativa 5:

- No se consigue proteger al núcleo urbano para avenidas con períodos de retorno de 100 años.
- Hay una reducción en el nivel de inundación de hasta 6 cm, aguas arriba del puente de la vía Verde, con respecto al estado actual.
- Se descarta esta alternativa.

Alternativa 6:

- Cumple los objetivos de protección del núcleo urbano para la avenida con período de retorno objetivo de 100 años.
- No tendría un impacto significativo sobre los valores ambientales de la zona, ya que no limita el movimiento lateral del río hacia la chopera
- Hay un aumento en el nivel de inundación de hasta 70 cm, aguas arriba del puente de la vía Verde, con respecto al estado actual. Esto es debido a que en esta alternativa el caudal circulante es mayor en los puentes al concentrar el flujo en esta zona.
- Con esta solución se seguirían presentando los problemas de acumulación acarreos en el puente de la Vía verde del Irati.
- Al tratarse de una alternativa con una inversión moderada no se descarta.

Alternativa 7:

- Cumple los objetivos de protección del núcleo urbano para la avenida con período de retorno objetivo de 100 años.
- No tendría un impacto significativo sobre los valores ambientales de la zona, ya que no limita el movimiento lateral del río hacia la chopera
- Hay un aumento en el nivel de inundación de hasta 32 cm, aguas arriba del puente de la vía Verde, con respecto al estado actual. Esto es debido a que en esta alternativa el caudal circulante es mayor en los puentes al concentrar el flujo en esta zona.
- Con esta solución se reduciría, en gran medida, la acumulación de sedimentos en ese punto.
- Alternativa óptima.

VIII. CONCLUSIONES

A partir del diagnóstico del estado actual del cauce y de los resultados obtenidos mediante las simulaciones hidrodinámicas desarrolladas con el modelo acoplado 2D-1D en el software HEC-RAS, se derivan las siguientes conclusiones fundamentales:

1. **Condiciones hidráulicas del estado actual.**

   Las estructuras de paso existentes, en particular los puentes de la Vía Verde y de la carretera NA-150, constituyen elementos que restringen la capacidad de desagüe del cauce, generando pérdidas de carga localizadas que provocan sobreelevaciones significativas de la lámina de agua aguas arriba. Este efecto se intensifica con el aumento del caudal asociado a eventos de avenida con mayores períodos de retorno.

2. **Comportamiento del sistema en distintos escenarios de avenida.**

   Se ha constatado que:

   - Para eventos con períodos de retorno de 10 años, el cauce principal presenta capacidad hidráulica suficiente, salvo en zonas puntuales donde se registran anegamientos en la margen derecha, aguas arriba de los puentes.
   - Para eventos con períodos de retorno de 25 años o superiores, se producen desbordamientos más extensos que afectan progresivamente a la chopera, zonas agrícolas y, a partir de T=50 años, al núcleo urbano, con la formación de flujos secundarios que cruzan infraestructuras viales.
   - Las condiciones hidrodinámicas asociadas a períodos de retorno de 100 y 500 años presentan un comportamiento similar al descrito, aunque con incrementos considerables en las magnitudes de inundación.

3. **Impacto de la morfología y acumulación de sedimentos**.

   La capacidad hidráulica del puente de la Vía Verde se ve notablemente reducida por la acumulación de sedimentos y restos vegetales, favorecida por su tipología estructural (estructura de arcos con múltiples apoyos en el cauce) y por la alta capacidad de arrastre del río en épocas de avenida.

4. **Evaluación de alternativas**

De las siete alternativas de intervención analizadas:

- Las alternativas 1, 2, 4 y 5 no cumplen con los criterios de protección establecidos, quedando descartadas.
- La alternativa 3, si bien satisface los objetivos hidráulicos, podría generar impactos ambientales significativos, por lo que también se descarta.
- La alternativa 6 cumple con los objetivos de protección y presenta un impacto ambiental bajo; no obstante, no resuelve completamente el problema de acumulación de materiales en el entorno del puente de la Vía Verde.
- La alternativa 7 cumple satisfactoriamente con los objetivos hidráulicos y ambientales, reduciendo además de manera significativa la acumulación de sedimentos en el punto crítico mencionado.

5. **Selección de la alternativa óptima**

En función de los resultados obtenidos, la **Alternativa 7** se considera la solución más adecuada, al proporcionar una protección efectiva frente a eventos de avenida de hasta 100 años de período de retorno, mantener la funcionalidad ambiental del sistema fluvial y minimizar los efectos negativos asociados a la acumulación de materiales en infraestructuras existentes. Su implementación representa un equilibrio adecuado entre eficacia hidráulica, sostenibilidad ambiental y viabilidad técnica y económica.

Burlada, abril de 2025

El Ingeniero de Caminos, C. y P.

Juan Carlos Ovalle Cortissoz

Colegiado nº 24.967

ANEXO I. PLANOS

INDICE DE PLANOS

P.01 **Situación y Emplazamiento**
P.02 **Delimitación de cuencas drenantes**
P.03 **Usos del suelo**
P.04 **Mapa de pendientes**
P.05 **Modelo Hidrodinámico. MDT hidráulico**
P.06 **Modelo Hidrodinámico. Malla flexible**
P.05 **Resultados de la simulación. Estado Actual**
P.05.1 *Avenida con período de retorno de 10 años*
P.05.2 *Avenida con período de retorno de 25 años*
P.05.3 *Avenida con período de retorno de 50 años*
P.05.4 *Avenida con período de retorno de 100 años*
P.05.5 *Avenida con período de retorno de 500 años*
P.06 **Resultados de la simulación. Estado Futuro**
Alternativa 1
P.08.A1.1 *Avenida con período de retorno de 10 años*
P.08.A1.2 *Avenida con período de retorno de 25 años*
P.08.A1.3 *Avenida con período de retorno de 50 años*
P.08.A1.4 *Avenida con período de retorno de 100 años*
P.08.A1.5 *Avenida con período de retorno de 500 años*
Alternativa 2
P.08.A2.1 *Avenida con período de retorno de 10 años*
P.08.A2.2 *Avenida con período de retorno de 25 años*
P.08.A2.3 *Avenida con período de retorno de 50 años*
P.08.A2.4 *Avenida con período de retorno de 100 años*
P.08.A2.5 *Avenida con período de retorno de 500 años*
Alternativa 3
P.08.A3.1 *Avenida con período de retorno de 10 años*
P.08.A3.2 *Avenida con período de retorno de 25 años*
P.08.A3.3 *Avenida con período de retorno de 50 años*
P.08.A3.4 *Avenida con período de retorno de 100 años*
P.08.A3.5 *Avenida con período de retorno de 500 años*
Alternativa 4
P.08.A4.1 *Avenida con período de retorno de 10 años*
P.08.A4.2 *Avenida con período de retorno de 25 años*
P.08.A4.3 *Avenida con período de retorno de 50 años*
P.08.A4.4 *Avenida con período de retorno de 100 años*
P.08.A4.5 *Avenida con período de retorno de 500 años*
Alternativa 5
P.08.A5.1 *Avenida con período de retorno de 10 años*
P.08.A5.2 *Avenida con período de retorno de 25 años*
P.08.A5.3 *Avenida con período de retorno de 50 años*
P.08.A5.4 *Avenida con período de retorno de 100 años*

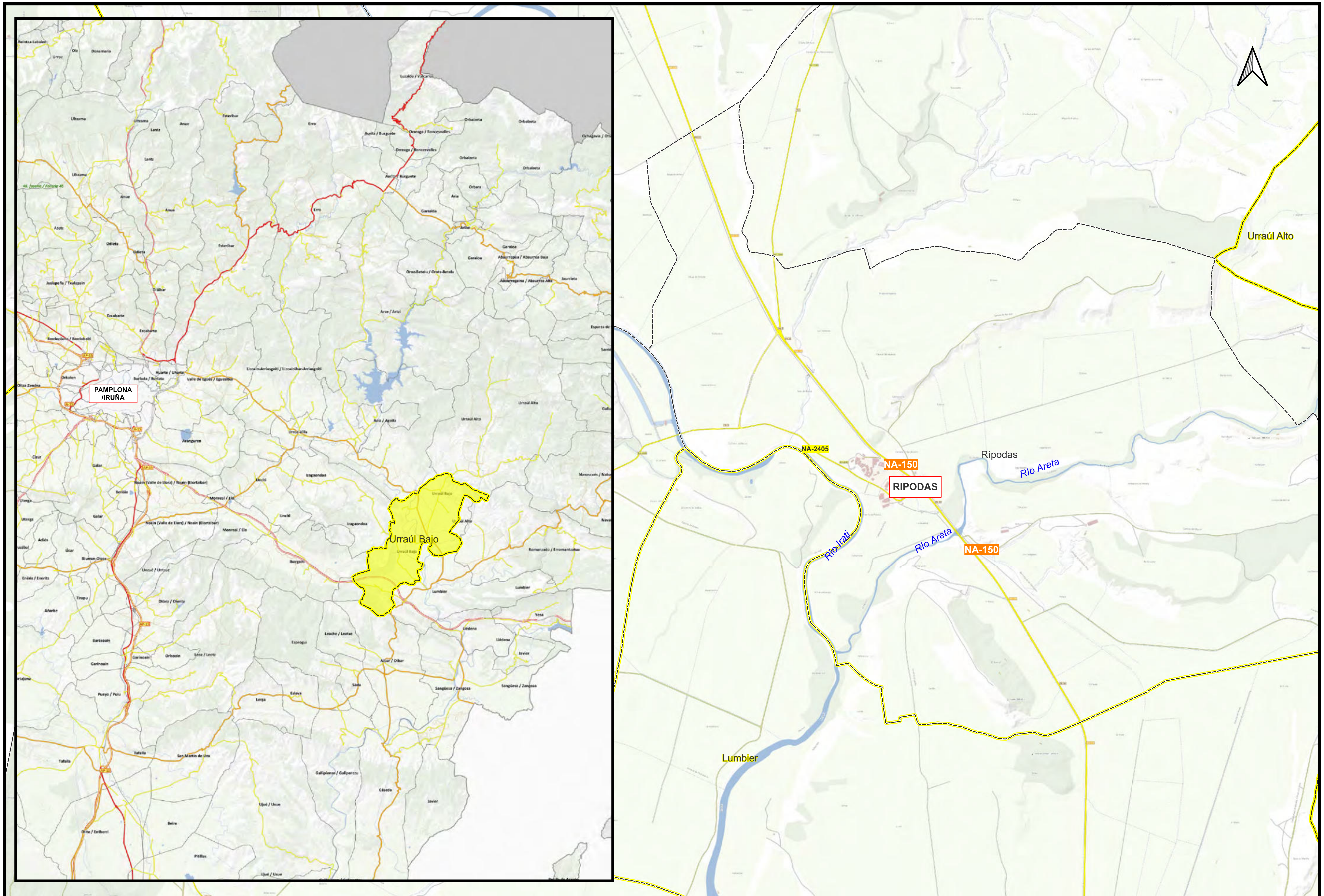
P.08.A5.5 *Avenida con período de retorno de 500 años*

Alternativa 6

P.08.A6.1 *Avenida con período de retorno de 10 años*
P.08.A6.2 *Avenida con período de retorno de 25 años*
P.08.A6.3 *Avenida con período de retorno de 50 años*
P.08.A6.4 *Avenida con período de retorno de 100 años*
P.08.A6.5 *Avenida con período de retorno de 500 años*

Alternativa 7

P.08.A7.1 *Avenida con período de retorno de 10 años*
P.08.A7.2 *Avenida con período de retorno de 25 años*
P.08.A7.3 *Avenida con período de retorno de 50 años*
P.08.A7.4 *Avenida con período de retorno de 100 años*
P.08.A7.5 *Avenida con período de retorno de 500 años*



SUSTAITZAILEA / PROMOTOR

CONCEJO DE RÍPODAS

PROIEKTUGILEA / PROYECTISTA

Juan Carlos OVALLE CORTISSOZ
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos nº Colg.24.967

KREAN

PROIEKTUAREN IZENBURUA / TÍTULO DEL PROYECTO

ESTUDIO DE INUNDABILIDAD Y PROPUESTA DE ACTUACIÓN DE PROTECCIÓN ANTE AMENAZA POR INUNDACIÓN EN EL RÍO ARETA EN EL CONCEJO DE RÍPODAS (NAVARRA)

DATA / FECHA
APIRILA 2025 ABRIL

KOD. / COD.
2410000263

ESKALA (K) / ESCALA (S)
DIN A3: 1 / 15000
100 200 300 m

IZENBURUA / DESIGNACIÓN
Situación y Emplazamiento

Zbka/ Nº
P.01

1 TIK 1 ORRIA
HOJA 1 DE 1

Aoiz
Agoitz

Arce
Artzi

Abaurrepea
Abaurrea Baja

Abaurregaina
Abaurrea Alta

Lónguida
Longida

Izagaondoa

Esparza de Salazar
Espartza Zaraitzu

Urraúl Alto

Río Areta

Sarriés
Sartze

Artieda

Urraúl Bajo

Río Irati

San Vicente

Gallués
Galoze

Ripodas

LEYENDA

Cuenca río Areta

Lumbier

Navascués
Nabaskoze

Romanzado

SUSTAITZAILEA / PROMOTOR CONCEJO DE RÍPODAS	PROIEKTUGILEA / PROYECTISTA Juan Carlos OVALLE CORTISSOZ Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos nº Colg.24.967	KREAN	PROIEKTUAREN IZENBURUA / TÍTULO DEL PROYECTO **ESTUDIO DE INUNDABILIDAD Y PROPUESTA DE ACTUACIÓN DE PROTECCIÓN ANTE AMENAZA POR INUNDACIÓN EN EL RÍO ARETA EN EL CONCEJO DE RÍPODAS (NAVARRA)**	DATA / FECHA APIRILA 2025 ABRIL KOD. / COD. 2410000263	ESKALA (K) / ESCALA (S) DIN A3: 1 / 60000 250 500 750 1.000 m	IZENBURUA / DESIGNACIÓN **Delimitación de cuencas drenantes**	ZENB.ª Nº **P.02**	1 TIK 1 ORRIA HOJA 1 DE 1

Arce
Artzi

Aoiz
Agoitz

Abaurrepea
Abaurrea Baja

Abaurregaina
Abaurrea Alta

Lónguida
Longida

Izagaondoa

Esparza de Salazar
Espartza Zaraitzu

Urraúl Alto

Sarriés
Sartze

Artieda

Urraúl Bajo

San Vicente

Gallués
Galoze

Ripodas

Lumbier

Romanzado

LEYENDA

Usos del Suelo

- Bosque mixto
- Bosques de coníferas
- Caducifolias y marcescentes
- Grandes formaciones de matorral
- Matorral boscoso de bosque mixto
- Matorral boscoso de coníferas
- Matorral boscoso de frondosas
- Matorrales subarbustivos
- Mosaico de cultivos anuales
- Mosaico de cultivos secano
- Otras frondosas de plantación
- Otros pastizales mediterráneos
- Perennifolias
- Tierras abandonadas

SUSTAITZAILEA / PROMOTOR
CONCEJO DE RÍPODAS

PROIEKTUGILEA / PROYECTISTA
Juan Carlos OVALLE CORTISSOZ
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos nº Colg.24.967
KREAN

PROIEKTUAREN IZENBURUA / TÍTULO DEL PROYECTO
ESTUDIO DE INUNDABILIDAD Y PROPUESTA DE ACTUACIÓN DE PROTECCIÓN ANTE AMENAZA POR INUNDACIÓN EN EL RÍO ARETA EN EL CONCEJO DE RÍPODAS (NAVARRA)

DATA / FECHA
APIRILA 2025 ABRIL

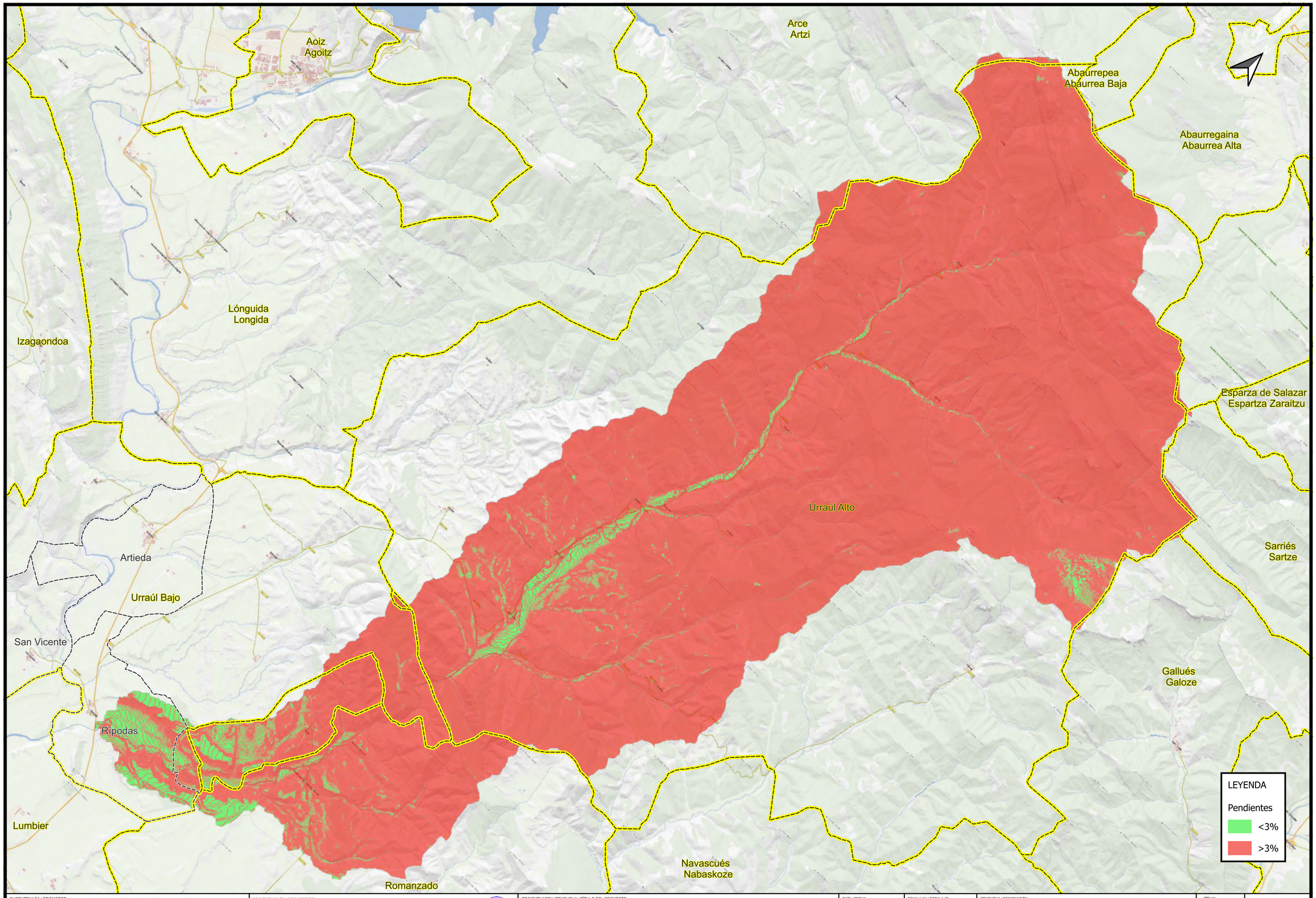
KOD. / COD.
2410000263

ESKALA (K) / ESCALA (S)
DIN A3: 1 / 60000
250 500 750 1.000 m

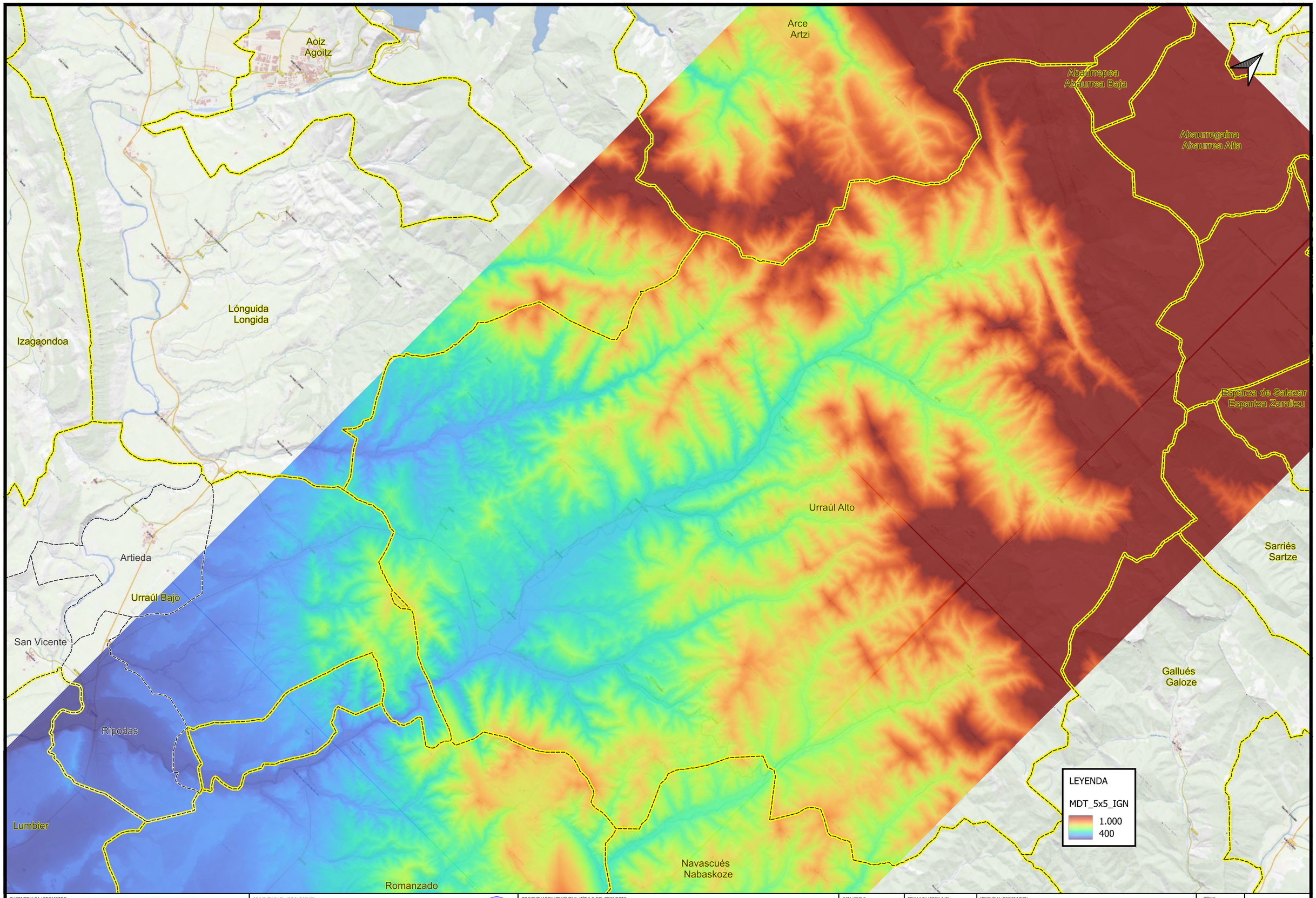
IZENBURUA / DESIGNACIÓN
Usos del suelo

ZK[sic] Nº
P.03

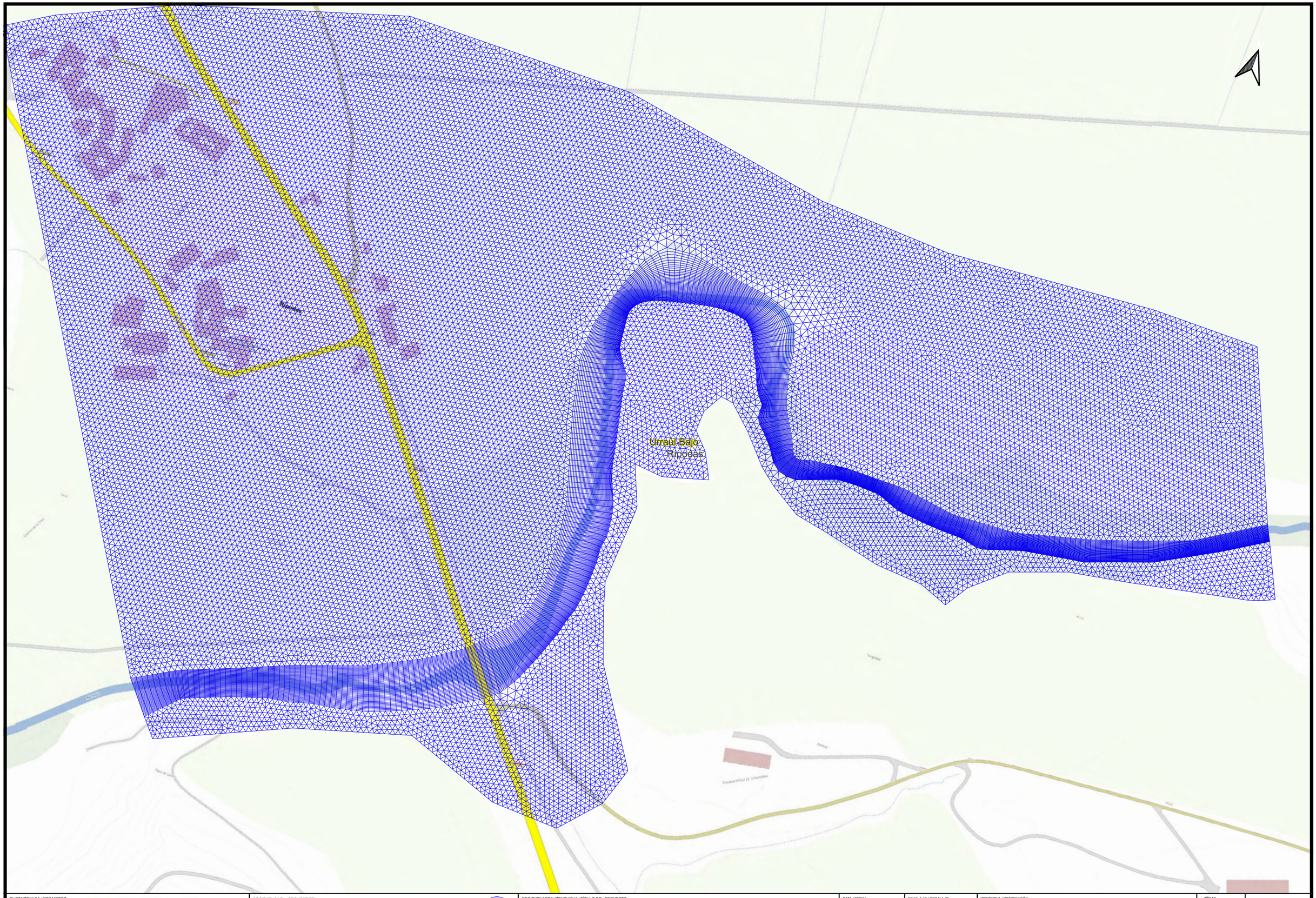
1 TIK 1 ORRIA
HOJA 1 DE 1



SUSTAITZAILEA / PROMOTOR CONCEJO DE RÍPODAS	PROIEKTUGILEA / PROYECTISTA Juan Carlos OVALLE CORTISSOZ Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos nº Colg.24.967	PROIEKTUAREN IZENBURUA / TÍTULO DEL PROYECTO **ESTUDIO DE INUNDABILIDAD Y PROPUESTA DE ACTUACIÓN DE PROTECCIÓN ANTE AMENAZA POR INUNDACIÓN EN EL RÍO ARETA EN EL CONCEJO DE RÍPODAS (NAVARRA)**	DATA / FECHA **APIRILA 2025 ABRIL** KOD. / COD. **2410000263**	ESKALA (K) / ESCALA (S) DIN A3: 1 / 60000 250 500 750 1.000 m	IZENBURUA / DESIGNACIÓN **Mapa de pendientes**	Z^ZK Nº **P.04**	1 TIK 1 ORRIA HOJA 1 DE 1



SUSTAITZAILEA / PROMOTOR CONCEJO DE RÍPODAS	PROIEKTUGILEA / PROYECTISTA Juan Carlos OVALLE CORTISSOZ Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos nº Colg.24.967 KREAN	PROIEKTUAREN IZENBURUA / TÍTULO DEL PROYECTO **ESTUDIO DE INUNDABILIDAD Y PROPUESTA DE ACTUACIÓN DE PROTECCIÓN ANTE AMENAZA POR INUNDACIÓN EN EL RÍO ARETA EN EL CONCEJO DE RÍPODAS (NAVARRA)**	DATA / FECHA **APIRILA 2025 ABRIL** KOD. / COD. **2410000263**	ESKALA (K) / ESCALA (S) DIN A3: 1 / 60000 250 500 750 1.000 m	IZENBURUA / DESIGNACIÓN **Modelo Hidrodinámico. MDT hidráulico**	Zk[ay] Nº **P.05**	1 TIK 1 ORRIA HOJA 1 DE 1



SUSTAITZAILEA / PROMOTOR

CONCEJO DE RÍPODAS

PROIEKTUGILEA / PROYECTISTA

Juan Carlos OVALLE CORTISSOZ
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos nº Colg.24.967

KREAN

PROIEKTUAREN IZENBURUA / TÍTULO DEL PROYECTO

ESTUDIO DE INUNDABILIDAD Y PROPUESTA DE ACTUACIÓN DE PROTECCIÓN ANTE AMENAZA POR INUNDACIÓN EN EL RÍO ARETA EN EL CONCEJO DE RÍPODAS (NAVARRA)

DATA / FECHA

APIRILA 2025 ABRIL

KOD. / CÓD.

2410000263

ESKALA (K) / ESCALA (S)

DIN A3: 1 / 2500

10 20 30 40 50 m

IZENBURUA / DESIGNACIÓN

Modelo Hidrodinámico. Malla flexible

Z^RY Nº

P.06

1 TIK 1 ORRIA
HOJA 1 DE 1



SUSTAITZAILEA / PROMOTOR
CONCEJO DE RÍPODAS

PROIEKTUGILEA / PROYECTISTA
Juan Carlos OVALLE CORTISSOZ
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos nº Colg.24.967
KREAN

PROIEKTUAREN IZENBURUA / TÍTULO DEL PROYECTO
ESTUDIO DE INUNDABILIDAD Y PROPUESTA DE ACTUACIÓN DE PROTECCIÓN ANTE AMENAZA POR INUNDACIÓN EN EL RÍO ARETA EN EL CONCEJO DE RÍPODAS (NAVARRA)

DATA / FECHA
APIRILA 2025 ABRIL
KOD. / COD.
2410000263

ESKALA (K) / ESCALA (S)
DIN A3: 1 / 2500
10 20 30 40 50 m

IZENBURUA / DESIGNACIÓN
Resultados de la simulación. Estado Actual. Avenida con período de retorno de 10 años

ZENBAKIA Nº
P.07.1

1 TIK 1 ORRIA
HOJA 1 DE 1



SUSTAITZAILEA / PROMOTOR

CONCEJO DE RÍPODAS

PROIEKTUGILEA / PROYECTISTA

Juan Carlos OVALLE CORTISSOZ
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos nº Colg.24.967

KREAN

PROIEKTUAREN IZENBURUA / TÍTULO DEL PROYECTO

ESTUDIO DE INUNDABILIDAD Y PROPUESTA DE ACTUACIÓN DE PROTECCIÓN ANTE AMENAZA POR INUNDACIÓN EN EL RÍO ARETA EN EL CONCEJO DE RÍPODAS (NAVARRA)

DATA / FECHA: **APIRILA 2025 ABRIL**

KOD. / COD.: **2410000263**

ESKALA (K) / ESCALA (S): DIN A3: 1 / 2500

10 20 30 40 50 m

IZENBURUA / DESIGNACIÓN

Resultados de la simulación. Estado Actual. Avenida con período de retorno de 25 años

ZK[1] Nº: **P.07.2**

1 TIK 1 ORRIA
HOJA 1 DE 1



SUSTAITZAILEA / PROMOTOR
CONCEJO DE RÍPODAS

PROIEKTUGILEA / PROYECTISTA
Juan Carlos OVALLE CORTISSOZ
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos nº Colg.24.967
KREAN

PROIEKTUAREN IZENBURUA / TÍTULO DEL PROYECTO
ESTUDIO DE INUNDABILIDAD Y PROPUESTA DE ACTUACIÓN DE PROTECCIÓN ANTE AMENAZA POR INUNDACIÓN EN EL RÍO ARETA EN EL CONCEJO DE RÍPODAS (NAVARRA)

DATA / FECHA
APIRILA 2025 ABRIL
KOD. / COD.
2410000263

ESKALA (K) / ESCALA (S)
DIN A3: 1 / 2500
10 20 30 40 50 m

IZENBURUA / DESIGNACIÓN
Resultados de la simulación. Estado Actual. Avenida con período de retorno de 50 años

ZENB.ª Nº
P.07.3

1 TIK 1 ORRIA
HOJA 1 DE 1



SUSTAITZAILEA / PROMOTOR

CONCEJO DE RÍPODAS

PROIEKTUGILEA / PROYECTISTA

Juan Carlos OVALLE CORTISSOZ
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos nº Colg.24.967

KREAN

PROIEKTUAREN IZENBURUA / TÍTULO DEL PROYECTO

ESTUDIO DE INUNDABILIDAD Y PROPUESTA DE ACTUACIÓN DE PROTECCIÓN ANTE AMENAZA POR INUNDACIÓN EN EL RÍO ARETA EN EL CONCEJO DE RÍPODAS (NAVARRA)

DATA / FECHA: **APIRILA 2025 ABRIL**

KOD. / COD.: **2410000263**

ESKALA (K) / ESCALA (S): DIN A3: 1 / 2500

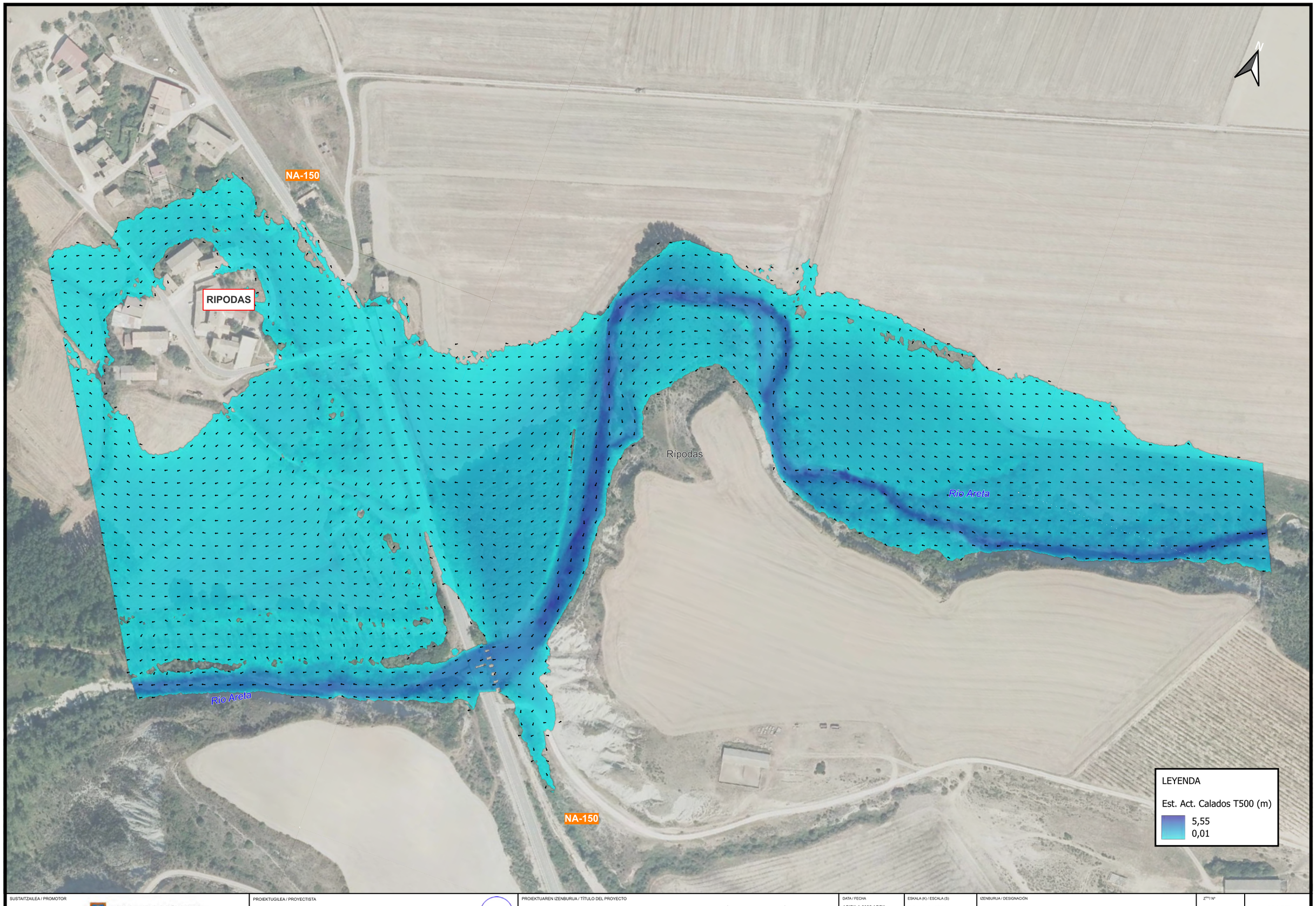
10 20 30 40 50 m

IZENBURUA / DESIGNACIÓN

Resultados de la simulación. Estado Actual. Avenida con período de retorno de 100 años

ZK[1] Nº: **P.07.4**

1 TIK 1 ORRIA
HOJA 1 DE 1



SUSTAITZAILEA / PROMOTOR

CONCEJO DE RÍPODAS

PROIEKTUGILEA / PROYECTISTA

Juan Carlos OVALLE CORTISSOZ
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos nº Colg.24.967

KREAN

PROIEKTUAREN IZENBURUA / TÍTULO DEL PROYECTO

ESTUDIO DE INUNDABILIDAD Y PROPUESTA DE ACTUACIÓN DE PROTECCIÓN ANTE AMENAZA POR INUNDACIÓN EN EL RÍO ARETA EN EL CONCEJO DE RÍPODAS (NAVARRA)

DATA / FECHA: **APIRILA 2025 ABRIL**

KOD. / COD.: **2410000263**

ESKALA (K) / ESCALA (S): DIN A3: 1 / 2500

10 20 30 40 50 m

IZENBURUA / DESIGNACIÓN

Resultados de la simulación. Estado Actual. Avenida con período de retorno de 500 años

ZENBAKIA Nº: **P.07.5**

1 TIK 1 ORRIA
HOJA 1 DE 1



SUSTAITZAILEA / PROMOTOR
CONCEJO DE RÍPODAS

PROIEKTUGILEA / PROYECTISTA
Juan Carlos OVALLE CORTISSOZ
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos nº Colg.24.967
KREAN

PROIEKTUAREN IZENBURUA / TÍTULO DEL PROYECTO
ESTUDIO DE INUNDABILIDAD Y PROPUESTA DE ACTUACIÓN DE PROTECCIÓN ANTE AMENAZA POR INUNDACIÓN EN EL RÍO ARETA EN EL CONCEJO DE RÍPODAS (NAVARRA)

DATA / FECHA
APIRILA 2025 ABRIL
KOD. / COD.
2410000263

ESKALA (K) / ESCALA (S)
DIN A3: 1 / 2500
10 20 30 40 50 m

IZENBURUA / DESIGNACIÓN
Resultados de la simulación. Estado Futuro. Alternativa 1. Avenida con período de retorno de 10 años

ZK[illegible] Nº
P.08.A1.1

1 TIK 1 ORRIA
HOJA 1 DE 1



SUSTAITZAILEA / PROMOTOR
CONCEJO DE RÍPODAS

PROIEKTUGILEA / PROYECTISTA
Juan Carlos OVALLE CORTISSOZ
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos nº Colg.24.967
KREAN

PROIEKTUAREN IZENBURUA / TÍTULO DEL PROYECTO
ESTUDIO DE INUNDABILIDAD Y PROPUESTA DE ACTUACIÓN DE PROTECCIÓN ANTE AMENAZA POR INUNDACIÓN EN EL RÍO ARETA EN EL CONCEJO DE RÍPODAS (NAVARRA)

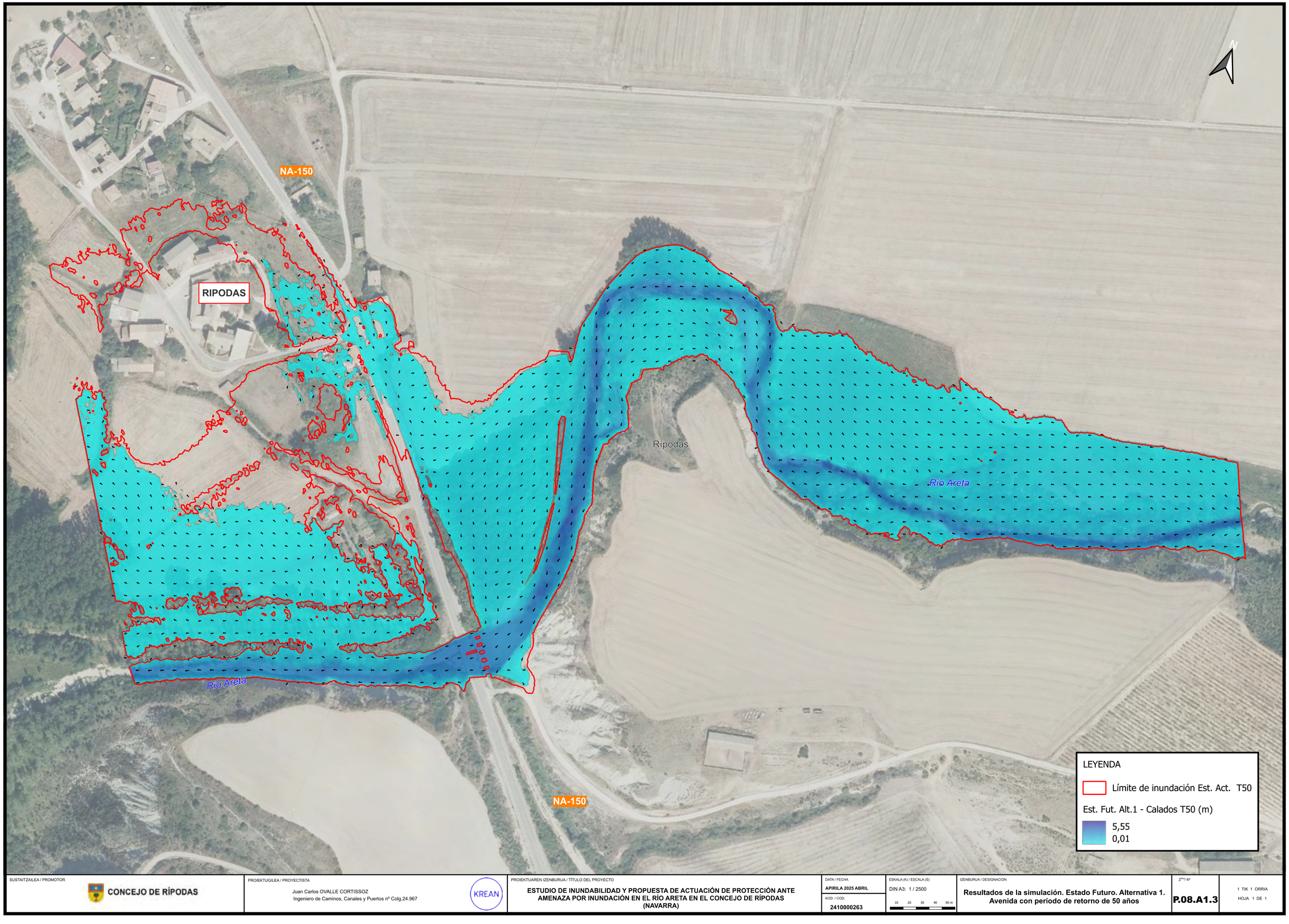
DATA / FECHA
APIRILA 2025 ABRIL
KOD. / COD.
2410000263

ESKALA (K) / ESCALA (E)
DIN A3: 1 / 2500
10 20 30 40 50 m

IZENBURUA / DESIGNACIÓN
Resultados de la simulación. Estado Futuro. Alternativa 1. Avenida con período de retorno de 25 años

ZK[1] Nº
P.08.A1.2

1 TIK 1 ORRIA
HOJA 1 DE 1



SUSTAITZAILEA / PROMOTOR
CONCEJO DE RÍPODAS

PROIEKTUGILEA / PROYECTISTA
Juan Carlos OVALLE CORTISSOZ
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos nº Colg.24.967
KREAN

PROIEKTUAREN IZENBURUA / TÍTULO DEL PROYECTO
ESTUDIO DE INUNDABILIDAD Y PROPUESTA DE ACTUACIÓN DE PROTECCIÓN ANTE AMENAZA POR INUNDACIÓN EN EL RÍO ARETA EN EL CONCEJO DE RÍPODAS (NAVARRA)

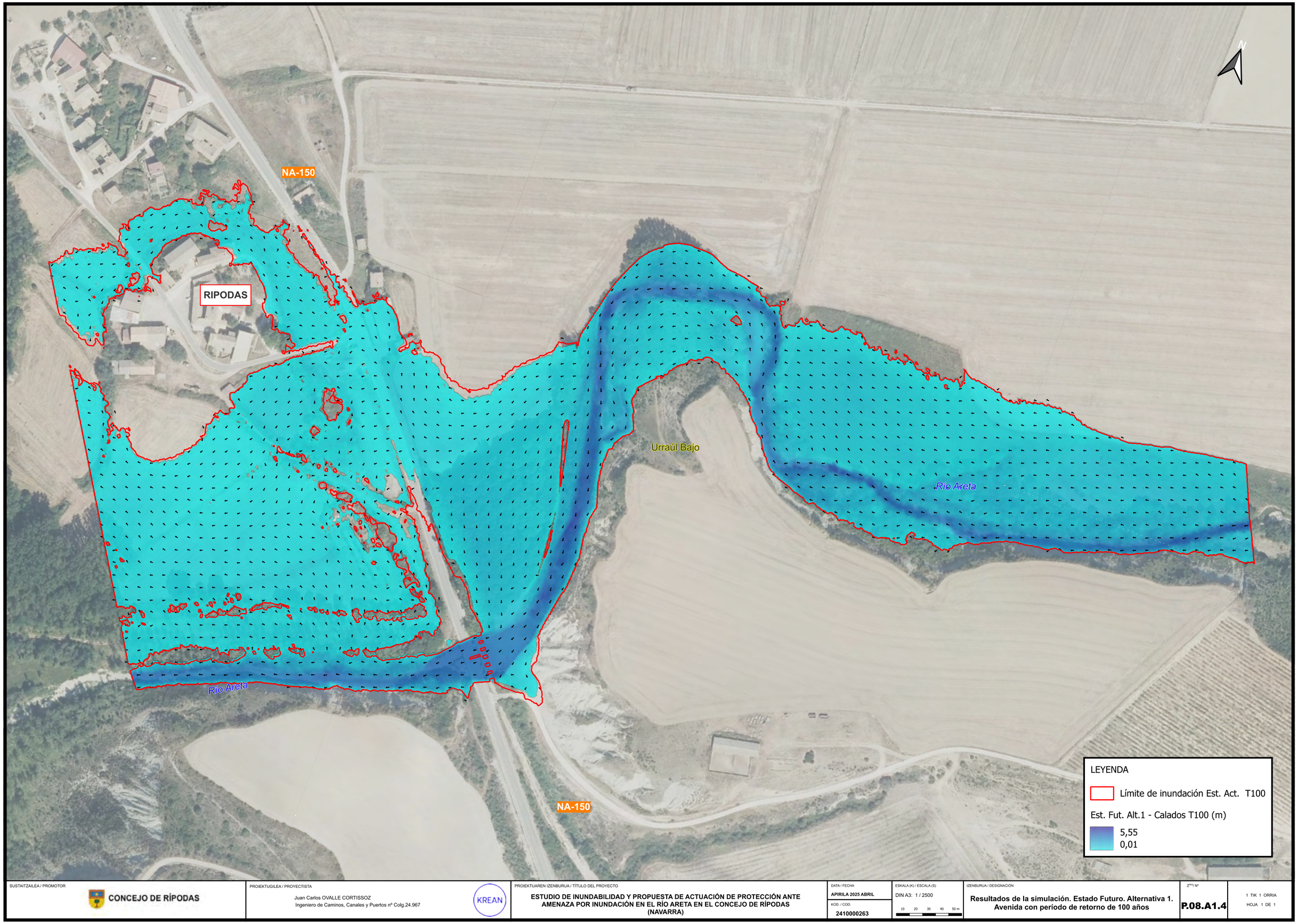
DATA / FECHA
APIRILA 2025 ABRIL
KOD. / COD.
2410000263

ESKALA (K) / ESCALA (S)
DIN A3: 1 / 2500
10 20 30 40 50 m

IZENBURUA / DESIGNACIÓN
Resultados de la simulación. Estado Futuro. Alternativa 1. Avenida con período de retorno de 50 años

ZK[N] Nº
P.08.A1.3

1 TIK 1 ORRIA
HOJA 1 DE 1



SUSTAITZAILEA / PROMOTOR
CONCEJO DE RÍPODAS

PROIEKTUGILEA / PROYECTISTA
Juan Carlos OVALLE CORTISSOZ
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos nº Colg.24.967
KREAN

PROIEKTUAREN IZENBURUA / TÍTULO DEL PROYECTO
ESTUDIO DE INUNDABILIDAD Y PROPUESTA DE ACTUACIÓN DE PROTECCIÓN ANTE AMENAZA POR INUNDACIÓN EN EL RÍO ARETA EN EL CONCEJO DE RÍPODAS (NAVARRA)

DATA / FECHA
APIRILA 2025 ABRIL
KOD. / COD.
2410000263

ESKALA (K) / ESCALA (S)
DIN A3: 1 / 2500
10 20 30 40 50 m

IZENBURUA / DESIGNACIÓN
Resultados de la simulación. Estado Futuro. Alternativa 1. Avenida con período de retorno de 100 años

Z^RY Nº
P.08.A1.4

1 TIK 1 ORRIA
HOJA 1 DE 1



SUSTAITZAILEA / PROMOTOR
CONCEJO DE RÍPODAS

PROIEKTUGILEA / PROYECTISTA
Juan Carlos OVALLE CORTISSOZ
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos nº Colg.24.967
KREAN

PROIEKTUAREN IZENBURUA / TÍTULO DEL PROYECTO
ESTUDIO DE INUNDABILIDAD Y PROPUESTA DE ACTUACIÓN DE PROTECCIÓN ANTE AMENAZA POR INUNDACIÓN EN EL RÍO ARETA EN EL CONCEJO DE RÍPODAS (NAVARRA)

DATA / FECHA
APIRILA 2025 ABRIL
KOD. / COD.
2410000263

ESKALA (K) / ESCALA (S)
DIN A3: 1 / 2500
10 20 30 40 50 m

IZENBURUA / DESIGNACIÓN
Resultados de la simulación. Estado Futuro. Alternativa 1. Avenida con período de retorno de 500 años

ZENBAKIA Nº
P.08.A1.5

1 TIK 1 ORRIA
HOJA 1 DE 1



SUSTAITZAILEA / PROMOTOR
CONCEJO DE RÍPODAS

PROIEKTUGILEA / PROYECTISTA
Juan Carlos OVALLE CORTISSOZ
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos nº Colg.24.967
KREAN

PROIEKTUAREN IZENBURUA / TÍTULO DEL PROYECTO
ESTUDIO DE INUNDABILIDAD Y PROPUESTA DE ACTUACIÓN DE PROTECCIÓN ANTE AMENAZA POR INUNDACIÓN EN EL RÍO ARETA EN EL CONCEJO DE RÍPODAS (NAVARRA)

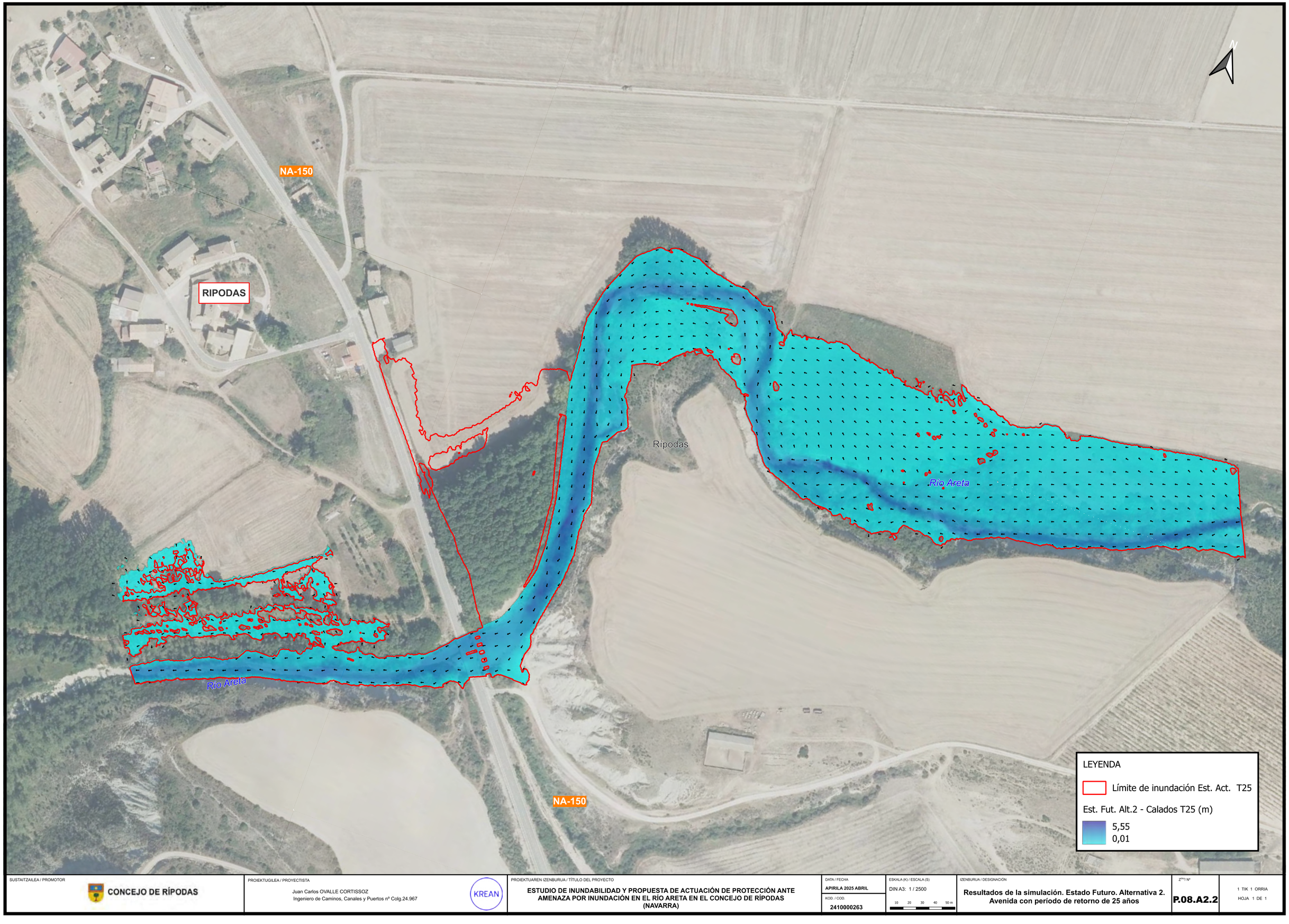
DATA / FECHA
APIRILA 2025 ABRIL
KOD. / COD.
2410000263

ESKALA (K) / ESCALA (E)
DIN A3: 1 / 2500
10 20 30 40 50 m

IZENBURUA / DESIGNACIÓN
Resultados de la simulación. Estado Futuro. Alternativa 2. Avenida con período de retorno de 10 años

Zk.ren Nº
P.08.A2.1

1 TIK 1 ORRIA
HOJA 1 DE 1



SUSTAITZAILEA / PROMOTOR

CONCEJO DE RÍPODAS

PROIEKTUGILEA / PROYECTISTA

Juan Carlos OVALLE CORTISSOZ
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos nº Colg.24.967

KREAN

PROIEKTUAREN IZENBURUA / TÍTULO DEL PROYECTO

ESTUDIO DE INUNDABILIDAD Y PROPUESTA DE ACTUACIÓN DE PROTECCIÓN ANTE AMENAZA POR INUNDACIÓN EN EL RÍO ARETA EN EL CONCEJO DE RÍPODAS (NAVARRA)

DATA / FECHA

APIRILA 2025 ABRIL

KOD. / COD.

2410000263

ESKALA (K) / ESCALA (E)

DIN A3: 1 / 2500

10 20 30 40 50 m

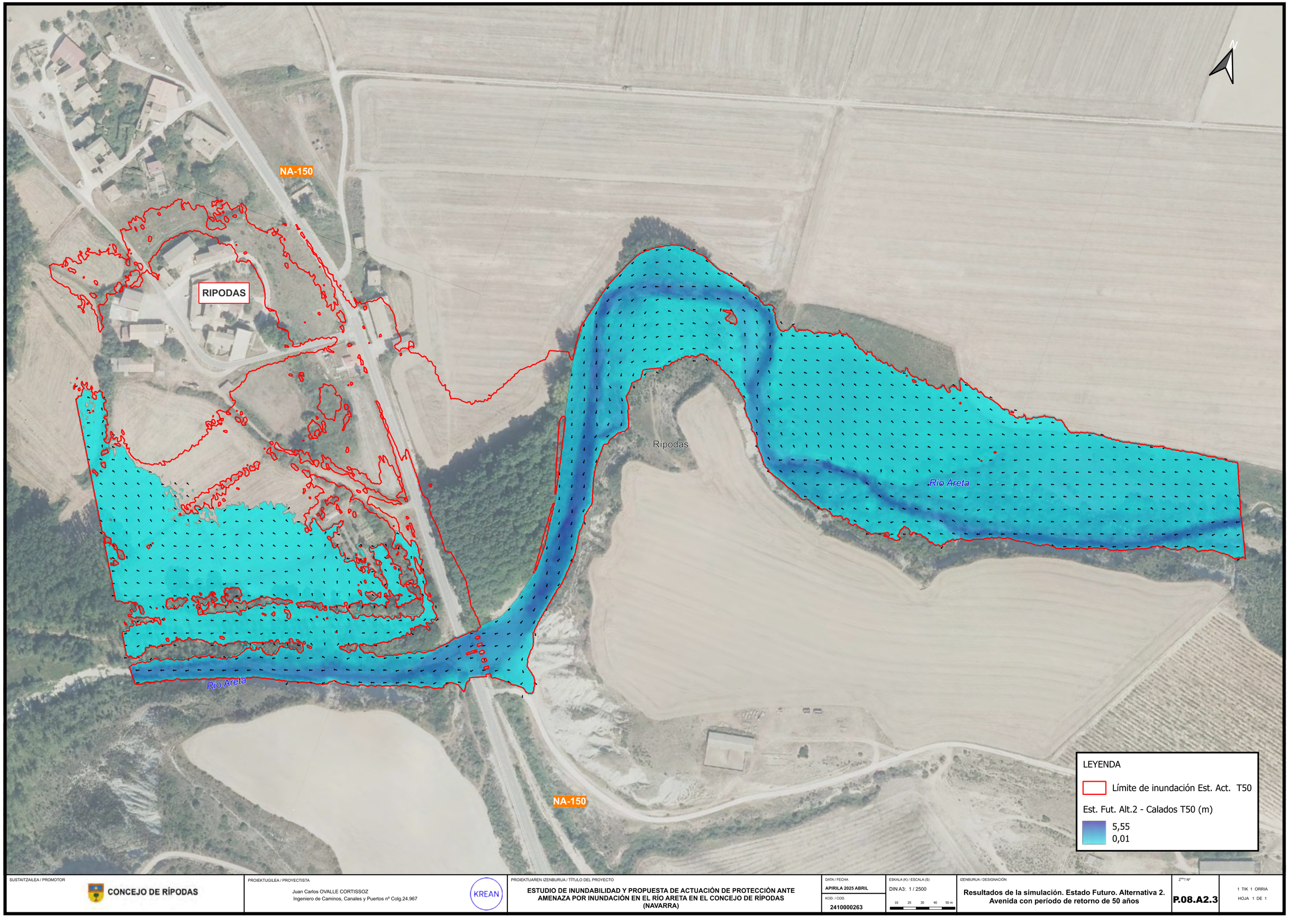
IZENBURUA / DESIGNACIÓN

Resultados de la simulación. Estado Futuro. Alternativa 2. Avenida con período de retorno de 25 años

Zk[eu] Nº

P.08.A2.2

1 TIK 1 ORRIA
HOJA 1 DE 1



SUSTAITZAILEA / PROMOTOR
CONCEJO DE RÍPODAS

PROIEKTUGILEA / PROYECTISTA
Juan Carlos OVALLE CORTISSOZ
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos nº Colg.24.967
KREAN

PROIEKTUAREN IZENBURUA / TÍTULO DEL PROYECTO
ESTUDIO DE INUNDABILIDAD Y PROPUESTA DE ACTUACIÓN DE PROTECCIÓN ANTE AMENAZA POR INUNDACIÓN EN EL RÍO ARETA EN EL CONCEJO DE RÍPODAS (NAVARRA)

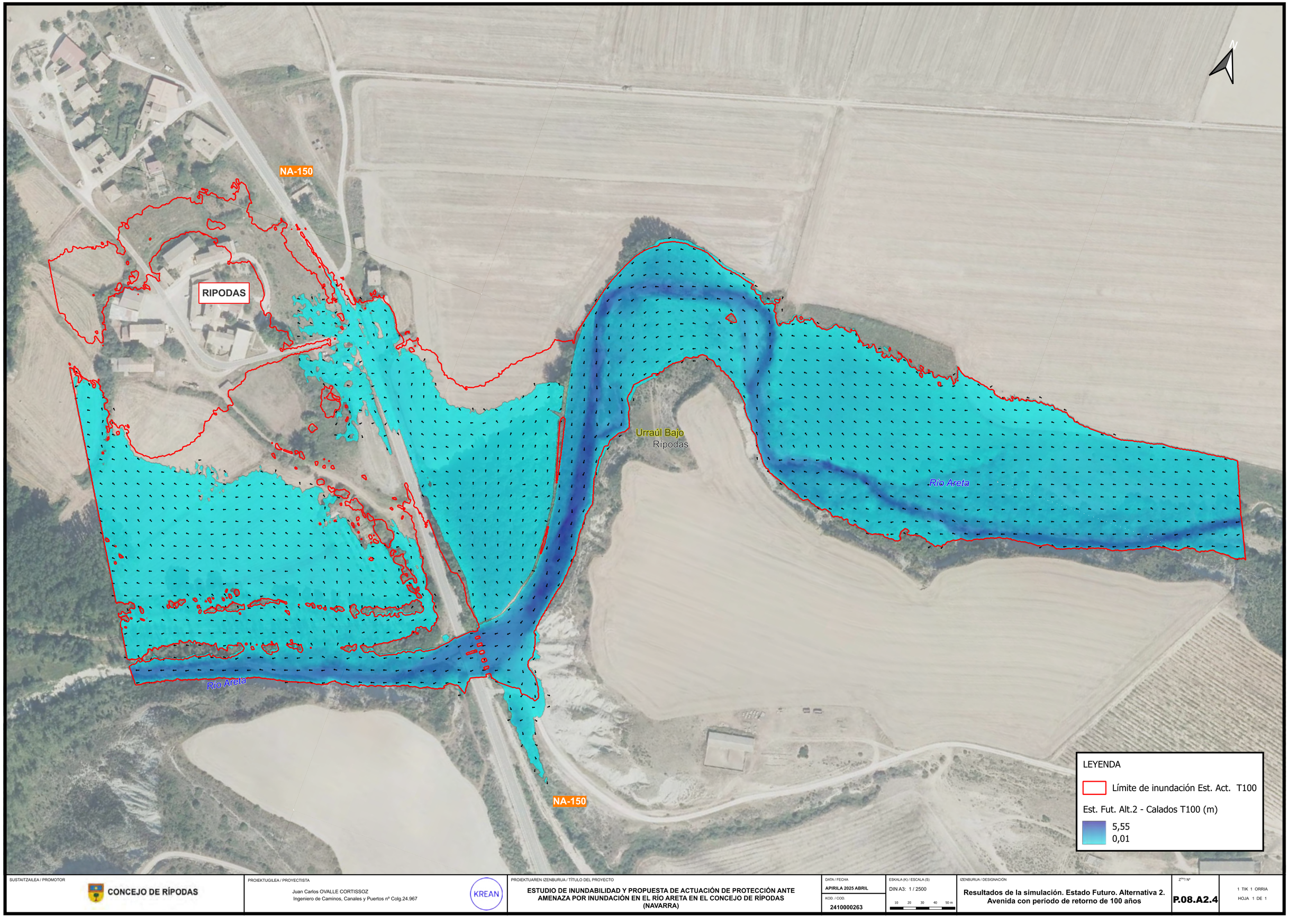
DATA / FECHA
APIRILA 2025 ABRIL
KOD. / COD.
2410000263

ESKALA (K) / ESCALA (S)
DIN A3: 1 / 2500
10 20 30 40 50 m

IZENBURUA / DESIGNACIÓN
Resultados de la simulación. Estado Futuro. Alternativa 2. Avenida con período de retorno de 50 años

ZK[N]Y Nº
P.08.A2.3

1 TIK 1 ORRIA
HOJA 1 DE 1



SUSTAITZAILEA / PROMOTOR

CONCEJO DE RÍPODAS

PROIEKTUGILEA / PROYECTISTA

Juan Carlos OVALLE CORTISSOZ
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos nº Colg.24.967

KREAN

PROIEKTUAREN IZENBURUA / TÍTULO DEL PROYECTO

ESTUDIO DE INUNDABILIDAD Y PROPUESTA DE ACTUACIÓN DE PROTECCIÓN ANTE AMENAZA POR INUNDACIÓN EN EL RÍO ARETA EN EL CONCEJO DE RÍPODAS (NAVARRA)

DATA / FECHA: **APIRILA 2025 ABRIL**

KOD. / COD.: **2410000263**

ESKALA (K) / ESCALA (S): DIN A3: 1 / 2500

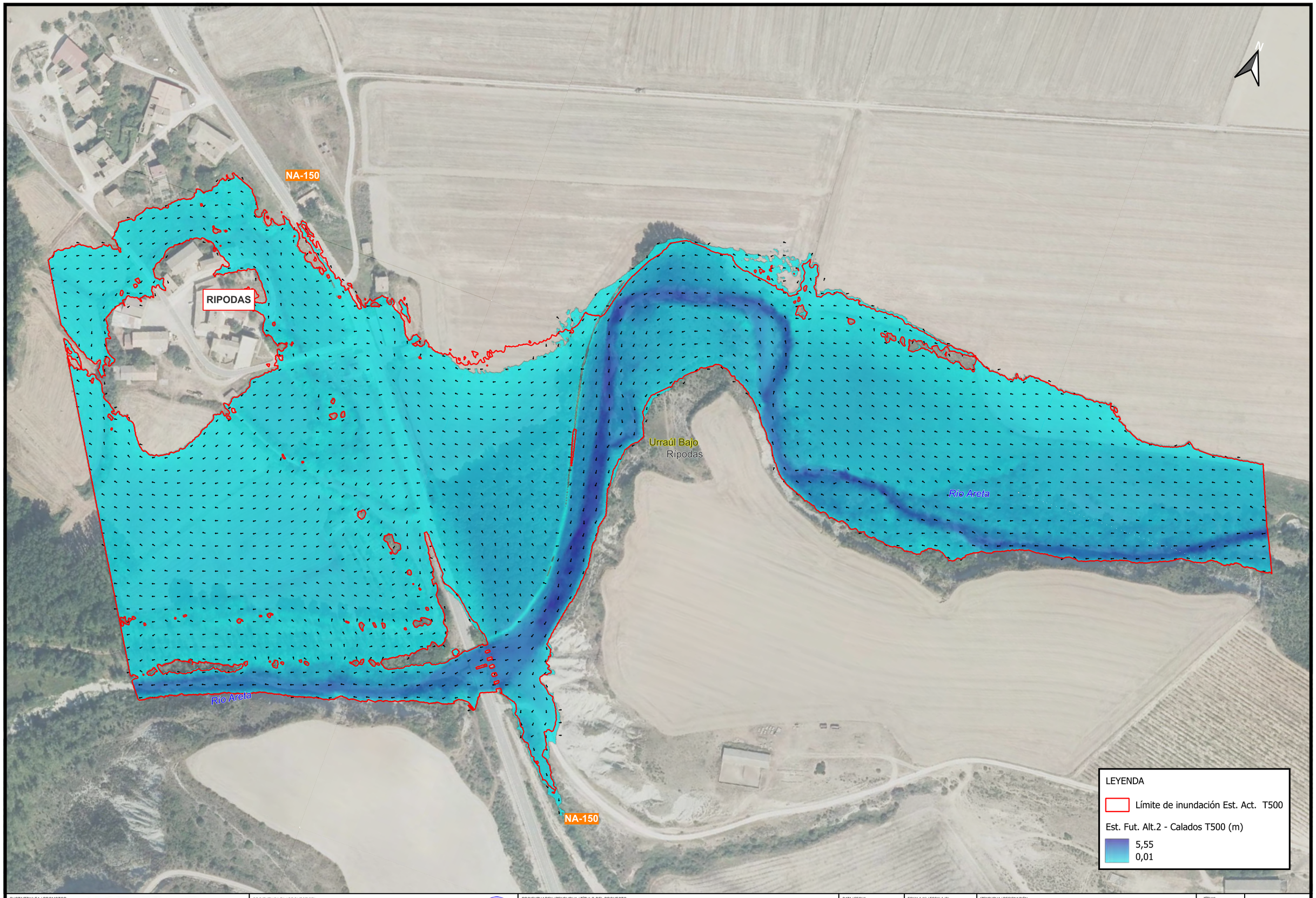
10 20 30 40 50 m

IZENBURUA / DESIGNACIÓN

Resultados de la simulación. Estado Futuro. Alternativa 2. Avenida con período de retorno de 100 años

ZENBAKIA Nº: **P.08.A2.4**

1 TIK 1 ORRIA
HOJA 1 DE 1



SUSTAITZAILEA / PROMOTOR

CONCEJO DE RÍPODAS

PROIEKTUGILEA / PROYECTISTA

Juan Carlos OVALLE CORTISSOZ
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos nº Colg.24.967

KREAN

PROIEKTUAREN IZENBURUA / TÍTULO DEL PROYECTO

ESTUDIO DE INUNDABILIDAD Y PROPUESTA DE ACTUACIÓN DE PROTECCIÓN ANTE AMENAZA POR INUNDACIÓN EN EL RÍO ARETA EN EL CONCEJO DE RÍPODAS (NAVARRA)

DATA / FECHA

APIRILA 2025 ABRIL

KOD. / COD.

2410000263

ESKALA (K) / ESCALA (E)

DIN A3: 1 / 2500

10 20 30 40 50 m

IZENBURUA / DESIGNACIÓN

Resultados de la simulación. Estado Futuro. Alternativa 2. Avenida con período de retorno de 500 años

ZENB.ª Nº

P.08.A2.5

1 TIK 1 ORRIA
HOJA 1 DE 1



SUSTAITZAILEA / PROMOTOR
CONCEJO DE RÍPODAS

PROIEKTUGILEA / PROYECTISTA
Juan Carlos OVALLE CORTISSOZ
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos nº Colg.24.967
KREAN

PROIEKTUAREN IZENBURUA / TÍTULO DEL PROYECTO
ESTUDIO DE INUNDABILIDAD Y PROPUESTA DE ACTUACIÓN DE PROTECCIÓN ANTE AMENAZA POR INUNDACIÓN EN EL RÍO ARETA EN EL CONCEJO DE RÍPODAS (NAVARRA)

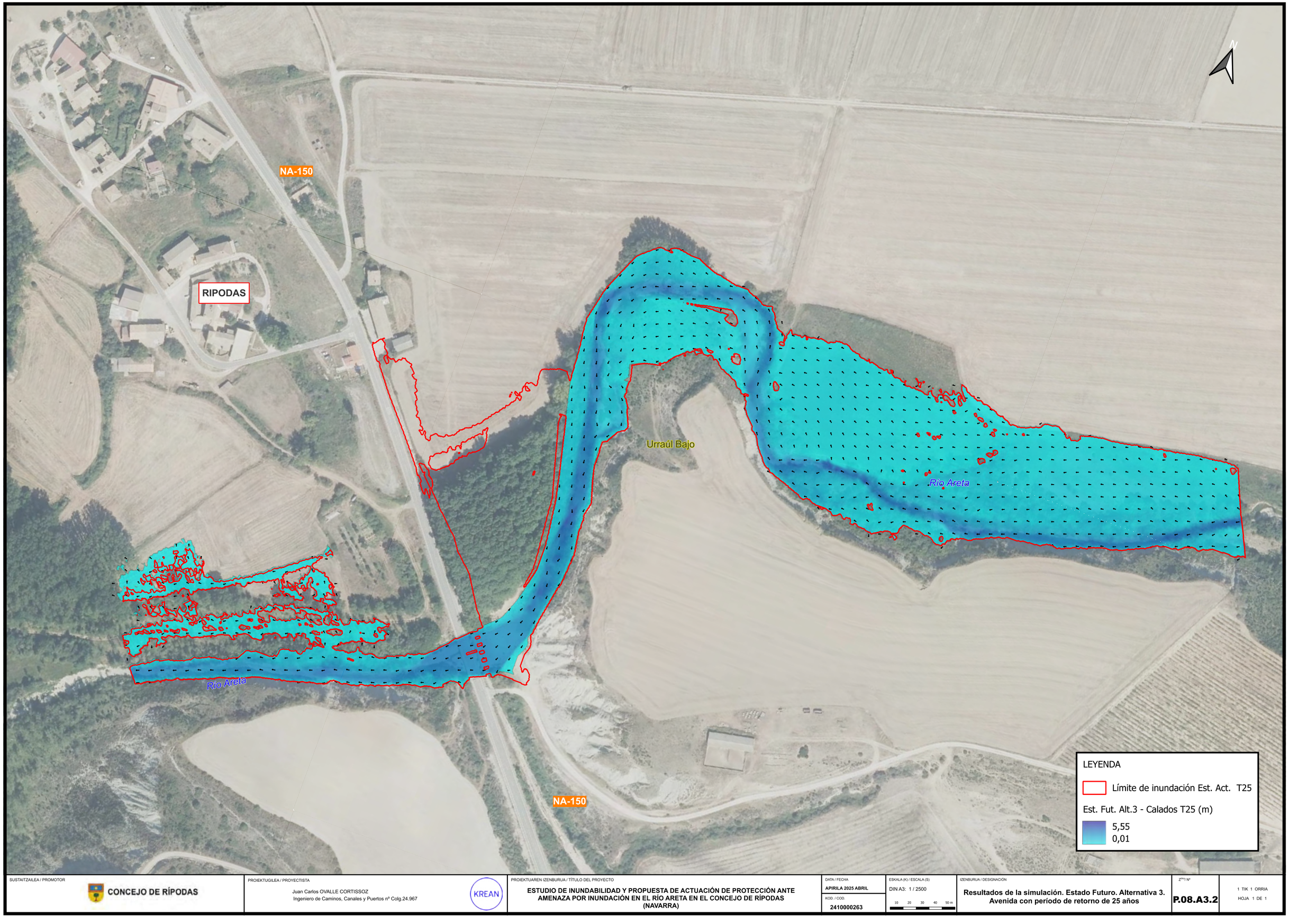
DATA / FECHA
APIRILA 2025 ABRIL
KOD. / COD.
2410000263

ESKALA (K) / ESCALA (S)
DIN A3: 1 / 2500
10 20 30 40 50 m

IZENBURUA / DESIGNACIÓN
Resultados de la simulación. Estado Futuro. Alternativa 3. Avenida con período de retorno de 10 años

Zk. Nº
P.08.A3.1

1 TIK 1 ORRIA
HOJA 1 DE 1



SUSTAITZAILEA / PROMOTOR

CONCEJO DE RÍPODAS

PROIEKTUGILEA / PROYECTISTA

Juan Carlos OVALLE CORTISSOZ
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos nº Colg.24.967

KREAN

PROIEKTUAREN IZENBURUA / TÍTULO DEL PROYECTO

ESTUDIO DE INUNDABILIDAD Y PROPUESTA DE ACTUACIÓN DE PROTECCIÓN ANTE AMENAZA POR INUNDACIÓN EN EL RÍO ARETA EN EL CONCEJO DE RÍPODAS (NAVARRA)

DATA / FECHA: **APIRILA 2025 ABRIL**

KOD. / COD.: **2410000263**

ESKALA (K) / ESCALA (E): DIN A3: 1 / 2500

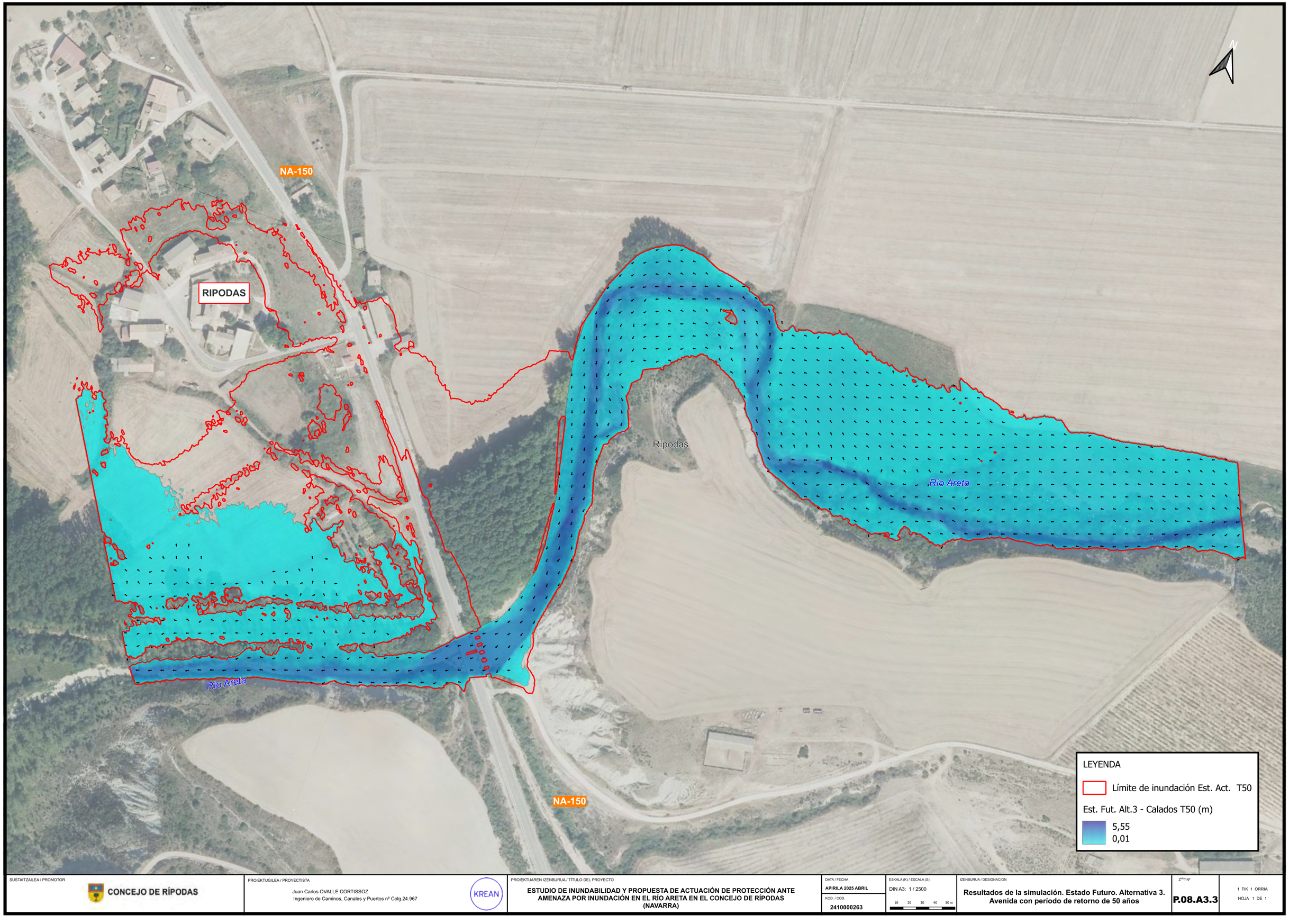
10 20 30 40 50 m

IZENBURUA / DESIGNACIÓN

Resultados de la simulación. Estado Futuro. Alternativa 3. Avenida con período de retorno de 25 años

Zk[eg] Nº: **P.08.A3.2**

1 TIK 1 ORRIA
HOJA 1 DE 1



SUSTAITZAILEA / PROMOTOR

CONCEJO DE RÍPODAS

PROIEKTUGILEA / PROYECTISTA

Juan Carlos OVALLE CORTISSOZ
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos nº Colg.24.967

KREAN

PROIEKTUAREN IZENBURUA / TÍTULO DEL PROYECTO

ESTUDIO DE INUNDABILIDAD Y PROPUESTA DE ACTUACIÓN DE PROTECCIÓN ANTE AMENAZA POR INUNDACIÓN EN EL RÍO ARETA EN EL CONCEJO DE RÍPODAS (NAVARRA)

DATA / FECHA: **APIRILA 2025 ABRIL**

KOD. / COD.: **2410000263**

ESKALA (K) / ESCALA (S): DIN A3: 1 / 2500

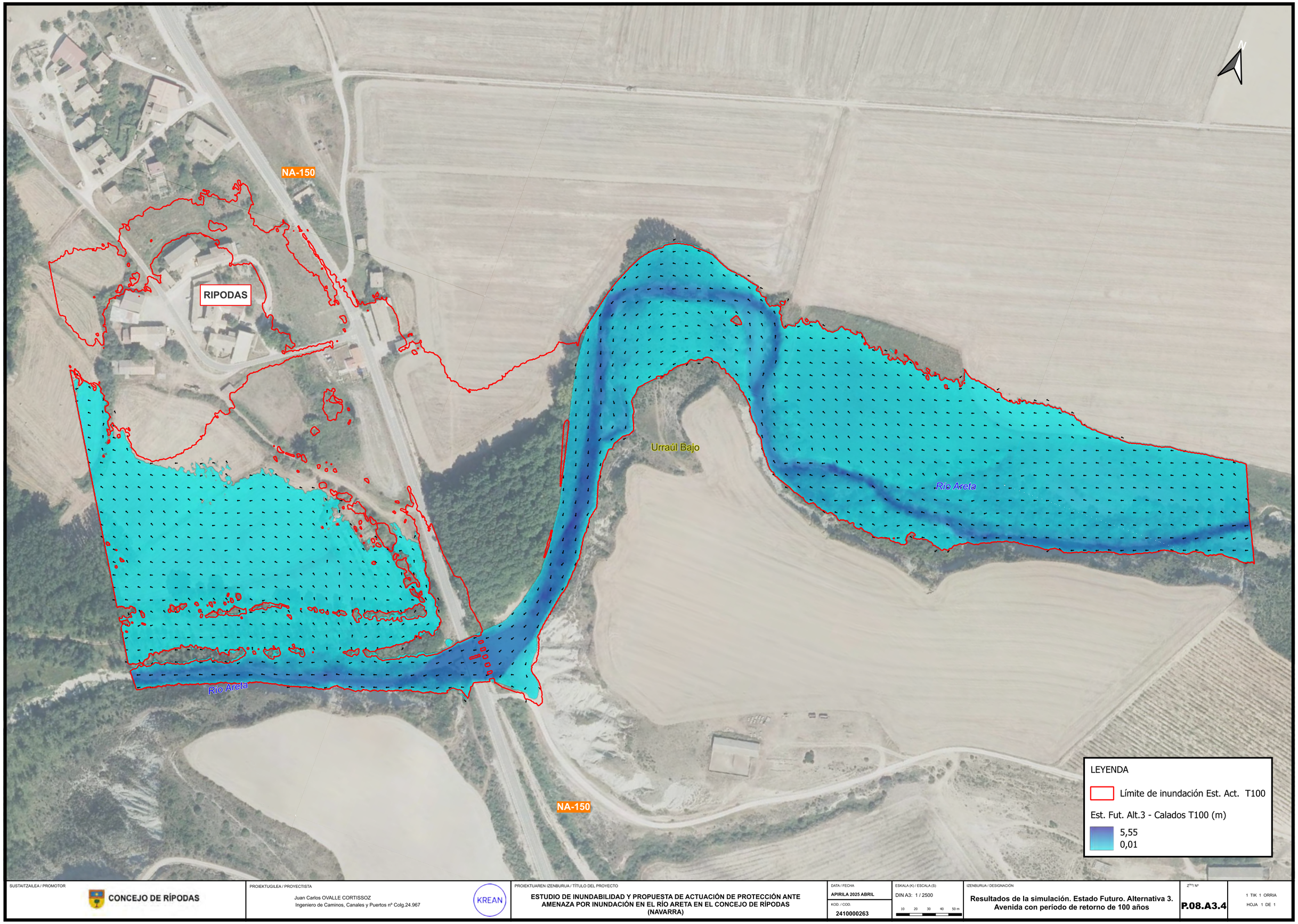
10 20 30 40 50 m

IZENBURUA / DESIGNACIÓN

Resultados de la simulación. Estado Futuro. Alternativa 3. Avenida con período de retorno de 50 años

ZK[sic] Nº: **P.08.A3.3**

1 TIK 1 ORRIA
HOJA 1 DE 1



SUSTAITZAILEA / PROMOTOR
CONCEJO DE RÍPODAS

PROIEKTUGILEA / PROYECTISTA
Juan Carlos OVALLE CORTISSOZ
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos nº Colg.24.967
KREAN

PROIEKTUAREN IZENBURUA / TÍTULO DEL PROYECTO
ESTUDIO DE INUNDABILIDAD Y PROPUESTA DE ACTUACIÓN DE PROTECCIÓN ANTE AMENAZA POR INUNDACIÓN EN EL RÍO ARETA EN EL CONCEJO DE RÍPODAS (NAVARRA)

DATA / FECHA
APIRILA 2025 ABRIL
KOD. / COD.
2410000263

ESKALA (K) / ESCALA (S)
DIN A3: 1 / 2500
10 20 30 40 50 m

IZENBURUA / DESIGNACIÓN
Resultados de la simulación. Estado Futuro. Alternativa 3. Avenida con período de retorno de 100 años

ZENBAKIA Nº
P.08.A3.4

1 TIK 1 ORRIA
HOJA 1 DE 1



SUSTAITZAILEA / PROMOTOR
CONCEJO DE RÍPODAS

PROIEKTUGILEA / PROYECTISTA
Juan Carlos OVALLE CORTISSOZ
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos nº Colg.24.967
KREAN

PROIEKTUAREN IZENBURUA / TÍTULO DEL PROYECTO
ESTUDIO DE INUNDABILIDAD Y PROPUESTA DE ACTUACIÓN DE PROTECCIÓN ANTE AMENAZA POR INUNDACIÓN EN EL RÍO ARETA EN EL CONCEJO DE RÍPODAS (NAVARRA)

DATA / FECHA
APIRILA 2025 ABRIL
KOD. / COD.
2410000263

ESKALA (K) / ESCALA (S)
DIN A3: 1 / 2500
10 20 30 40 50 m

IZENBURUA / DESIGNACIÓN
Resultados de la simulación. Estado Futuro. Alternativa 3. Avenida con período de retorno de 500 años

ZENBAKIA Nº
P.08.A3.5

1 TIK 1 ORRIA
HOJA 1 DE 1



SUSTAITZAILEA / PROMOTOR
CONCEJO DE RÍPODAS

PROIEKTUGILEA / PROYECTISTA
Juan Carlos OVALLE CORTISSOZ
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos nº Colg.24.967
KREAN

PROIEKTUAREN IZENBURUA / TÍTULO DEL PROYECTO
ESTUDIO DE INUNDABILIDAD Y PROPUESTA DE ACTUACIÓN DE PROTECCIÓN ANTE AMENAZA POR INUNDACIÓN EN EL RÍO ARETA EN EL CONCEJO DE RÍPODAS (NAVARRA)

DATA / FECHA
APIRILA 2025 ABRIL

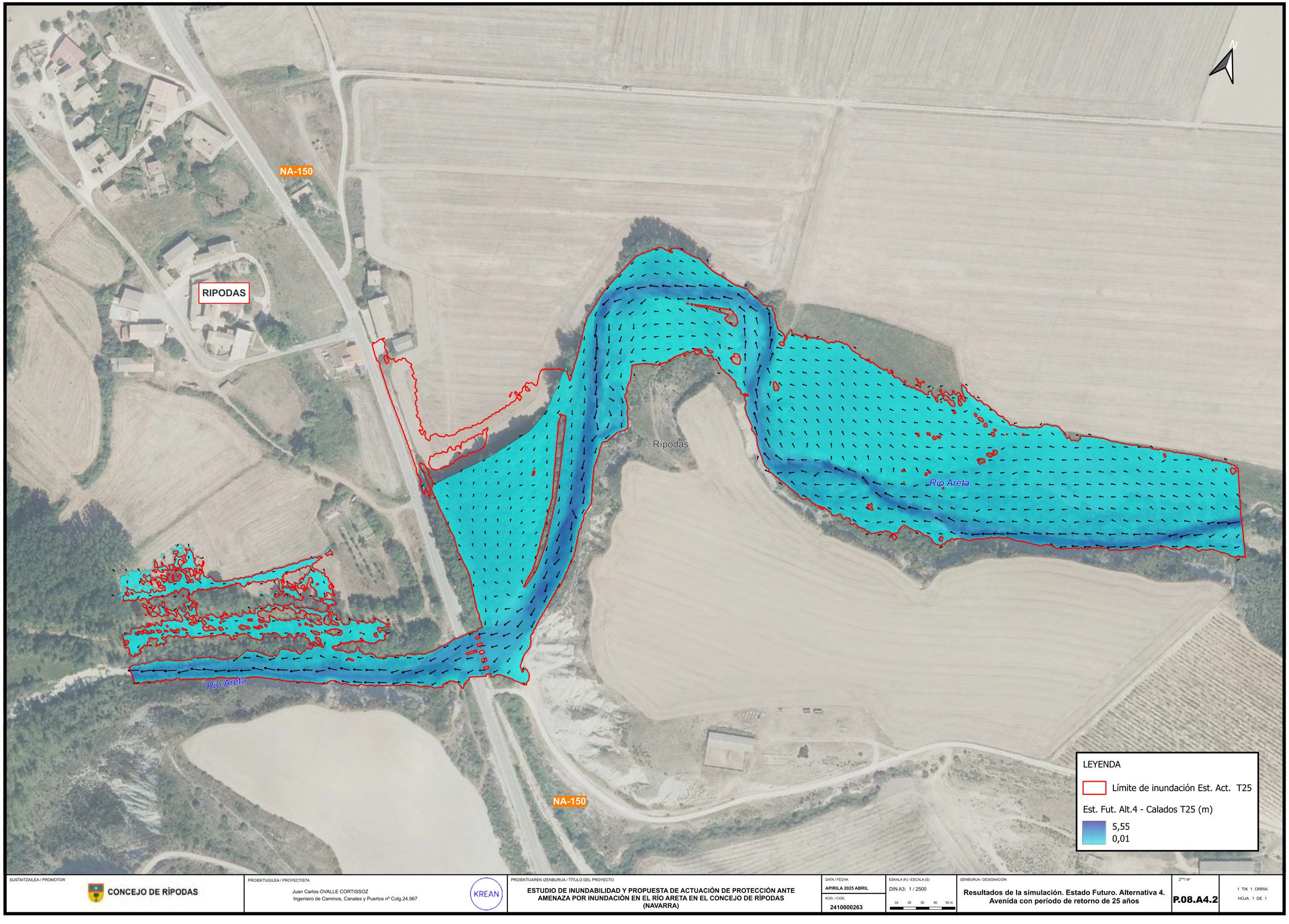
KOD. / COD.
2410000263

ESKALA (K) / ESCALA (S)
DIN A3: 1 / 2500
10 20 30 40 50 m

IZENBURUA / DESIGNACIÓN
Resultados de la simulación. Estado Futuro. Alternativa 4. Avenida con período de retorno de 10 años

Zk.ren Nº
P.08.A4.1

1 TIK 1 ORRIA
HOJA 1 DE 1



SUSTAITZAILEA / PROMOTOR

CONCEJO DE RÍPODAS

PROIEKTUGILEA / PROYECTISTA

Juan Carlos OVALLE CORTISSOZ
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos nº Colg.24.967

KREAN

PROIEKTUAREN IZENBURUA / TÍTULO DEL PROYECTO

ESTUDIO DE INUNDABILIDAD Y PROPUESTA DE ACTUACIÓN DE PROTECCIÓN ANTE AMENAZA POR INUNDACIÓN EN EL RÍO ARETA EN EL CONCEJO DE RÍPODAS (NAVARRA)

DATA / FECHA: **APIRILA 2025 ABRIL**

KOD. / COD.: **2410000263**

ESKALA (K) / ESCALA (S): DIN A3: 1 / 2500

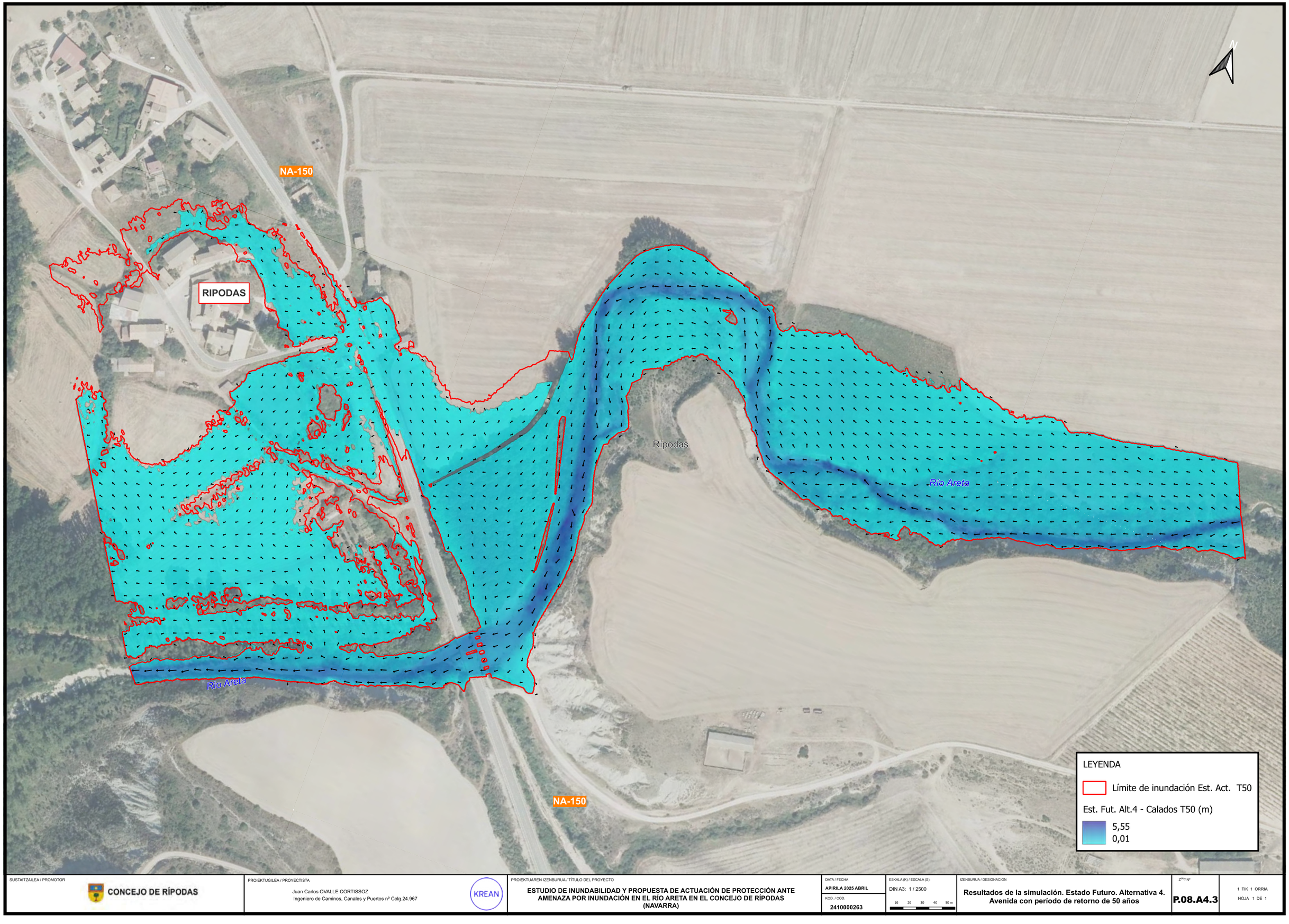
10 20 30 40 50 m

IZENBURUA / DESIGNACIÓN

Resultados de la simulación. Estado Futuro. Alternativa 4. Avenida con período de retorno de 25 años

ZK^NY Nº: **P.08.A4.2**

1 TIK 1 ORRIA
HOJA 1 DE 1



SUSTAITZAILEA / PROMOTOR
CONCEJO DE RÍPODAS

PROIEKTUGILEA / PROYECTISTA
Juan Carlos OVALLE CORTISSOZ
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos nº Colg.24.967
KREAN

PROIEKTUAREN IZENBURUA / TÍTULO DEL PROYECTO
ESTUDIO DE INUNDABILIDAD Y PROPUESTA DE ACTUACIÓN DE PROTECCIÓN ANTE AMENAZA POR INUNDACIÓN EN EL RÍO ARETA EN EL CONCEJO DE RÍPODAS (NAVARRA)

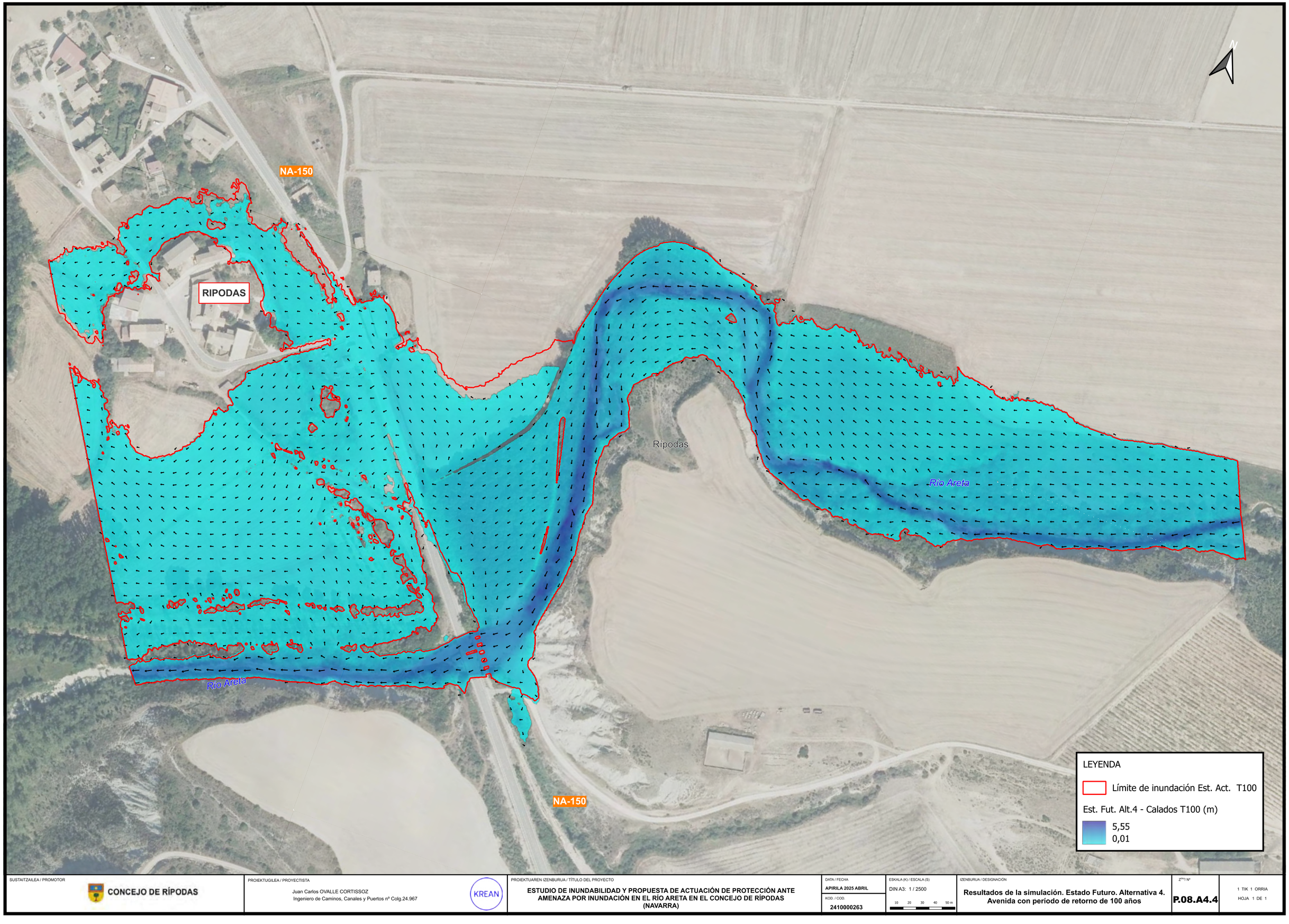
DATA / FECHA
APIRILA 2025 ABRIL
KOD. / COD.
2410000263

ESKALA (K) / ESCALA (E)
DIN A3: 1 / 2500
10 20 30 40 50 m

IZENBURUA / DESIGNACIÓN
Resultados de la simulación. Estado Futuro. Alternativa 4. Avenida con período de retorno de 50 años

Z^ena N^o
P.08.A4.3

1 TIK 1 ORRIA
HOJA 1 DE 1



SUSTAITZAILEA / PROMOTOR
CONCEJO DE RÍPODAS

PROIEKTUGILEA / PROYECTISTA
Juan Carlos OVALLE CORTISSOZ
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos nº Colg.24.967
KREAN

PROIEKTUAREN IZENBURUA / TÍTULO DEL PROYECTO
ESTUDIO DE INUNDABILIDAD Y PROPUESTA DE ACTUACIÓN DE PROTECCIÓN ANTE AMENAZA POR INUNDACIÓN EN EL RÍO ARETA EN EL CONCEJO DE RÍPODAS (NAVARRA)

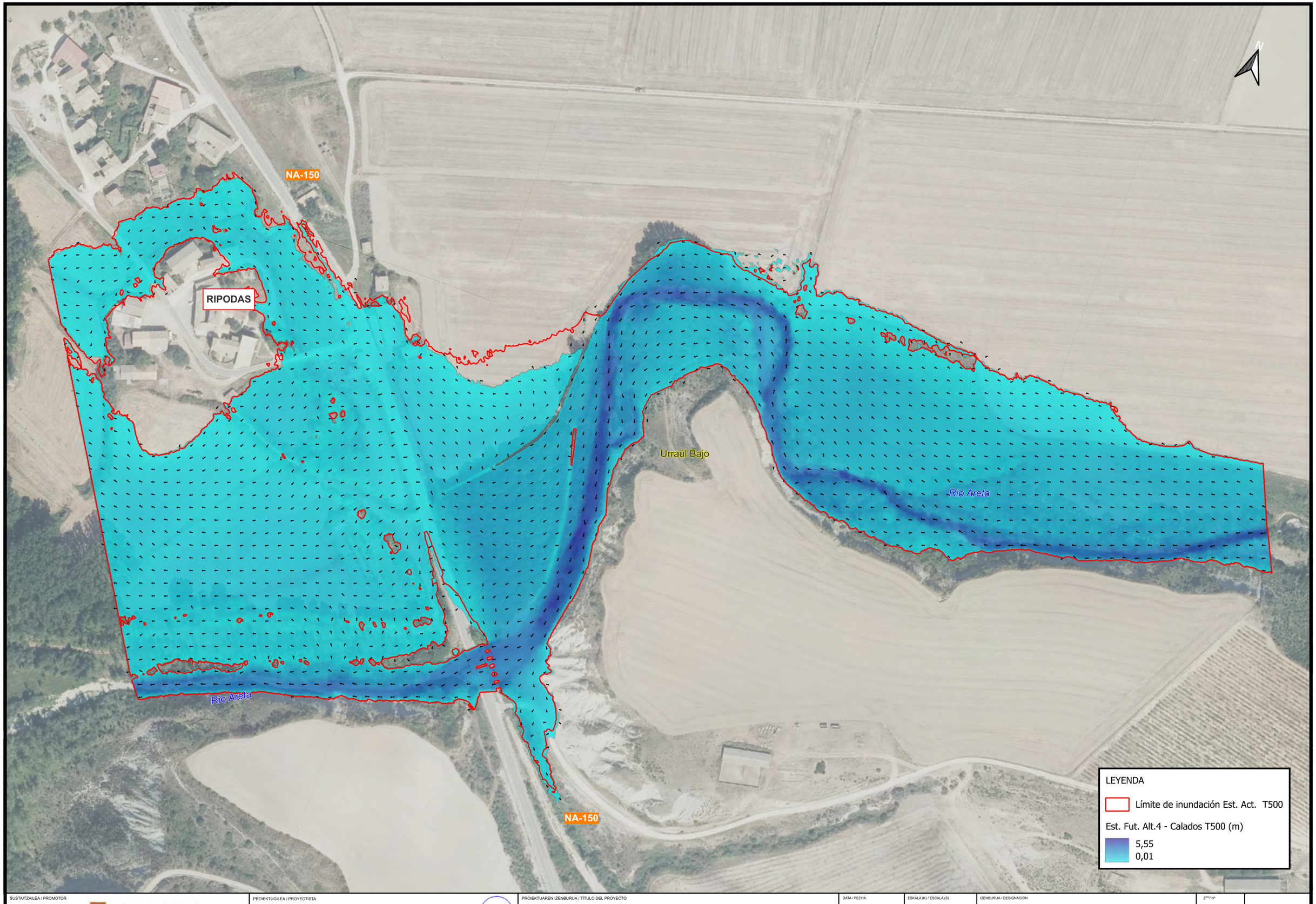
DATA / FECHA
APIRILA 2025 ABRIL
KOD. / COD.
2410000263

ESKALA (K) / ESCALA (S)
DIN A3: 1 / 2500
10 20 30 40 50 m

IZENBURUA / DESIGNACIÓN
Resultados de la simulación. Estado Futuro. Alternativa 4. Avenida con período de retorno de 100 años

Zk.ren Nº
P.08.A4.4

1 TIK 1 ORRIA
HOJA 1 DE 1



SUSTAITZAILEA / PROMOTOR
CONCEJO DE RÍPODAS

PROIEKTUGILEA / PROYECTISTA
Juan Carlos OVALLE CORTISSOZ
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos nº Colg.24.967
KREAN

PROIEKTUAREN IZENBURUA / TÍTULO DEL PROYECTO
ESTUDIO DE INUNDABILIDAD Y PROPUESTA DE ACTUACIÓN DE PROTECCIÓN ANTE AMENAZA POR INUNDACIÓN EN EL RÍO ARETA EN EL CONCEJO DE RÍPODAS (NAVARRA)

DATA / FECHA
APIRILA 2025 ABRIL
KOD. / CÓD.
2410000263

ESKALA (K) / ESCALA (S)
DIN A3: 1 / 2500
10 20 30 40 50 m

IZENBURUA / DESIGNACIÓN
Resultados de la simulación. Estado Futuro. Alternativa 4. Avenida con período de retorno de 500 años

ZENBAKIA Nº
P.08.A4.5

1 TIK 1 ORRIA
HOJA 1 DE 1



SUSTAITZAILEA / PROMOTOR

CONCEJO DE RÍPODAS

PROIEKTUGILEA / PROYECTISTA

Juan Carlos OVALLE CORTISSOZ
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos nº Colg.24.967

KREAN

PROIEKTUAREN IZENBURUA / TÍTULO DEL PROYECTO

ESTUDIO DE INUNDABILIDAD Y PROPUESTA DE ACTUACIÓN DE PROTECCIÓN ANTE AMENAZA POR INUNDACIÓN EN EL RÍO ARETA EN EL CONCEJO DE RÍPODAS (NAVARRA)

DATA / FECHA: **APIRILA 2025 ABRIL**

KOD. / COD.: **2410000263**

ESKALA (K) / ESCALA (E): DIN A3: 1 / 2500

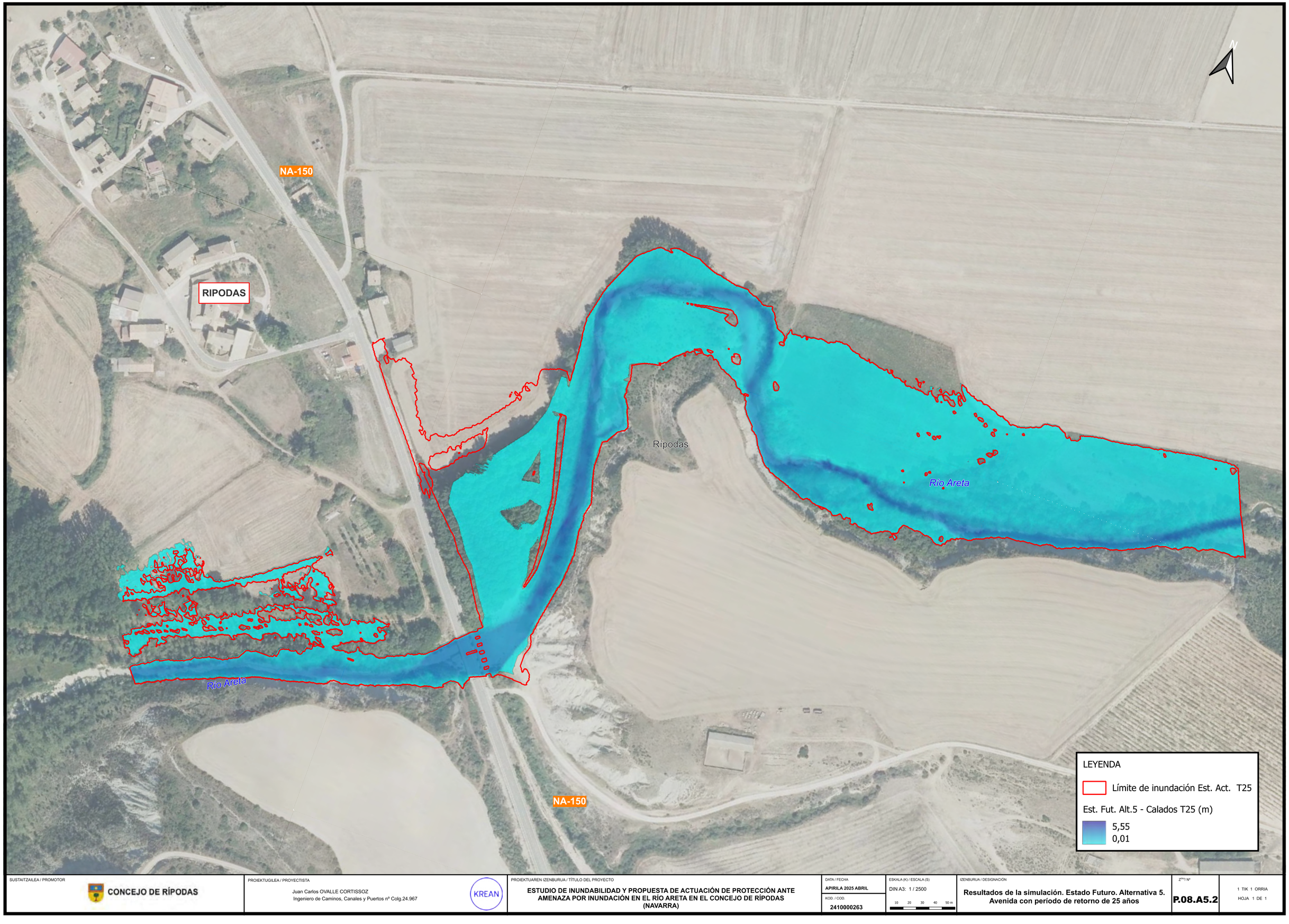
10 20 30 40 50 m

IZENBURUA / DESIGNACIÓN

Resultados de la simulación. Estado Futuro. Alternativa 5. Avenida con período de retorno de 10 años

Zk.ren Nº: **P.08.A5.1**

1 TIK 1 ORRIA
HOJA 1 DE 1



SUSTAITZAILEA / PROMOTOR

CONCEJO DE RÍPODAS

PROIEKTUGILEA / PROYECTISTA

Juan Carlos OVALLE CORTISSOZ
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos nº Colg.24.967

KREAN

PROIEKTUAREN IZENBURUA / TÍTULO DEL PROYECTO

ESTUDIO DE INUNDABILIDAD Y PROPUESTA DE ACTUACIÓN DE PROTECCIÓN ANTE AMENAZA POR INUNDACIÓN EN EL RÍO ARETA EN EL CONCEJO DE RÍPODAS (NAVARRA)

DATA / FECHA: **APIRILA 2025 ABRIL**

KOD. / COD.: **2410000263**

ESKALA (K) / ESCALA (E): DIN A3: 1 / 2500

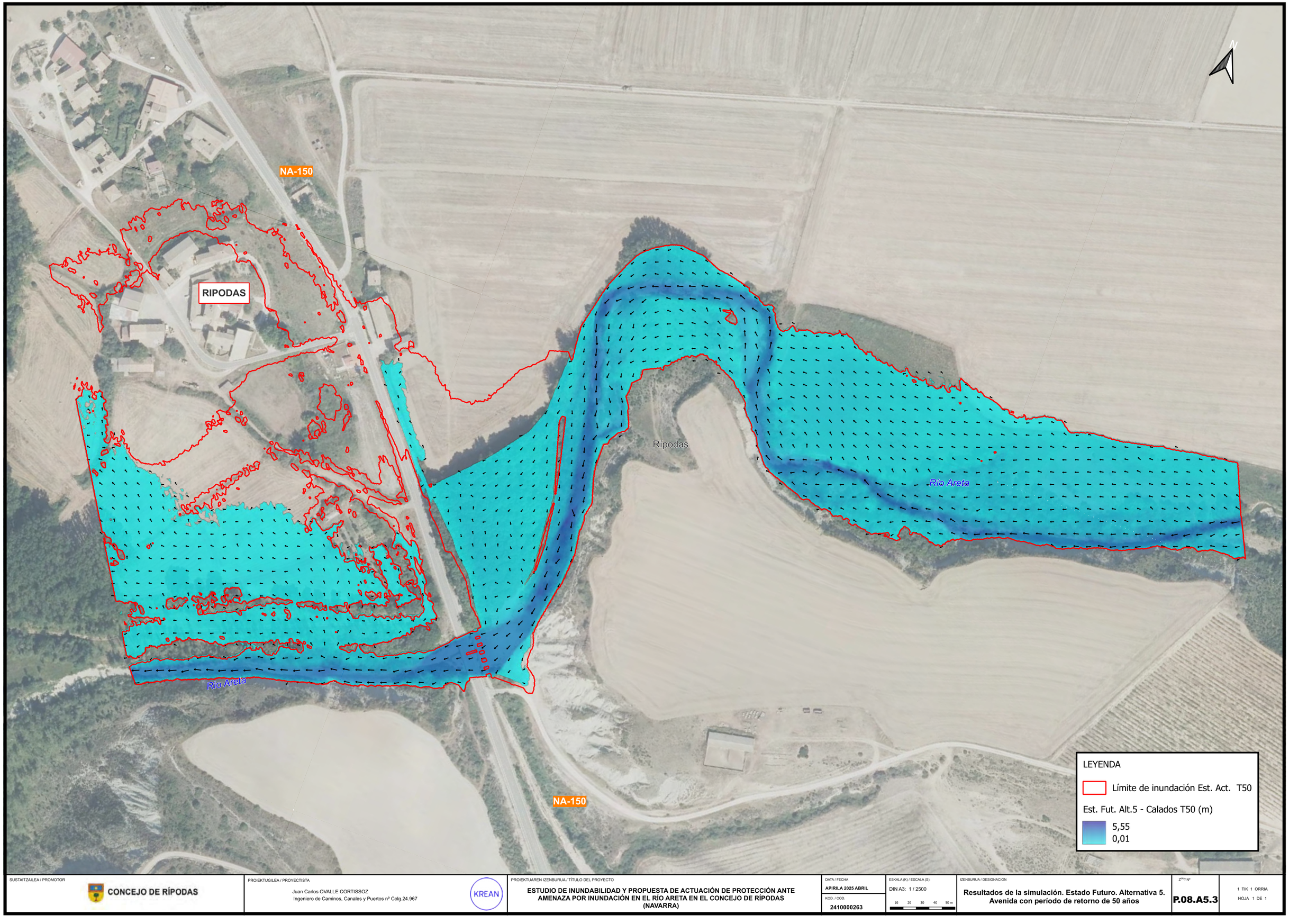
10 20 30 40 50 m

IZENBURUA / DESIGNACIÓN

Resultados de la simulación. Estado Futuro. Alternativa 5. Avenida con período de retorno de 25 años

Z^NY N^: **P.08.A5.2**

1 TIK 1 ORRIA
HOJA 1 DE 1



SUSTAITZAILEA / PROMOTOR

CONCEJO DE RÍPODAS

PROIEKTUGILEA / PROYECTISTA

Juan Carlos OVALLE CORTISSOZ
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos nº Colg.24.967

KREAN

PROIEKTUAREN IZENBURUA / TÍTULO DEL PROYECTO

ESTUDIO DE INUNDABILIDAD Y PROPUESTA DE ACTUACIÓN DE PROTECCIÓN ANTE AMENAZA POR INUNDACIÓN EN EL RÍO ARETA EN EL CONCEJO DE RÍPODAS (NAVARRA)

DATA / FECHA: **APIRILA 2025 ABRIL**

KOD. / COD.: **2410000263**

ESKALA (K) / ESCALA (S): DIN A3: 1 / 2500

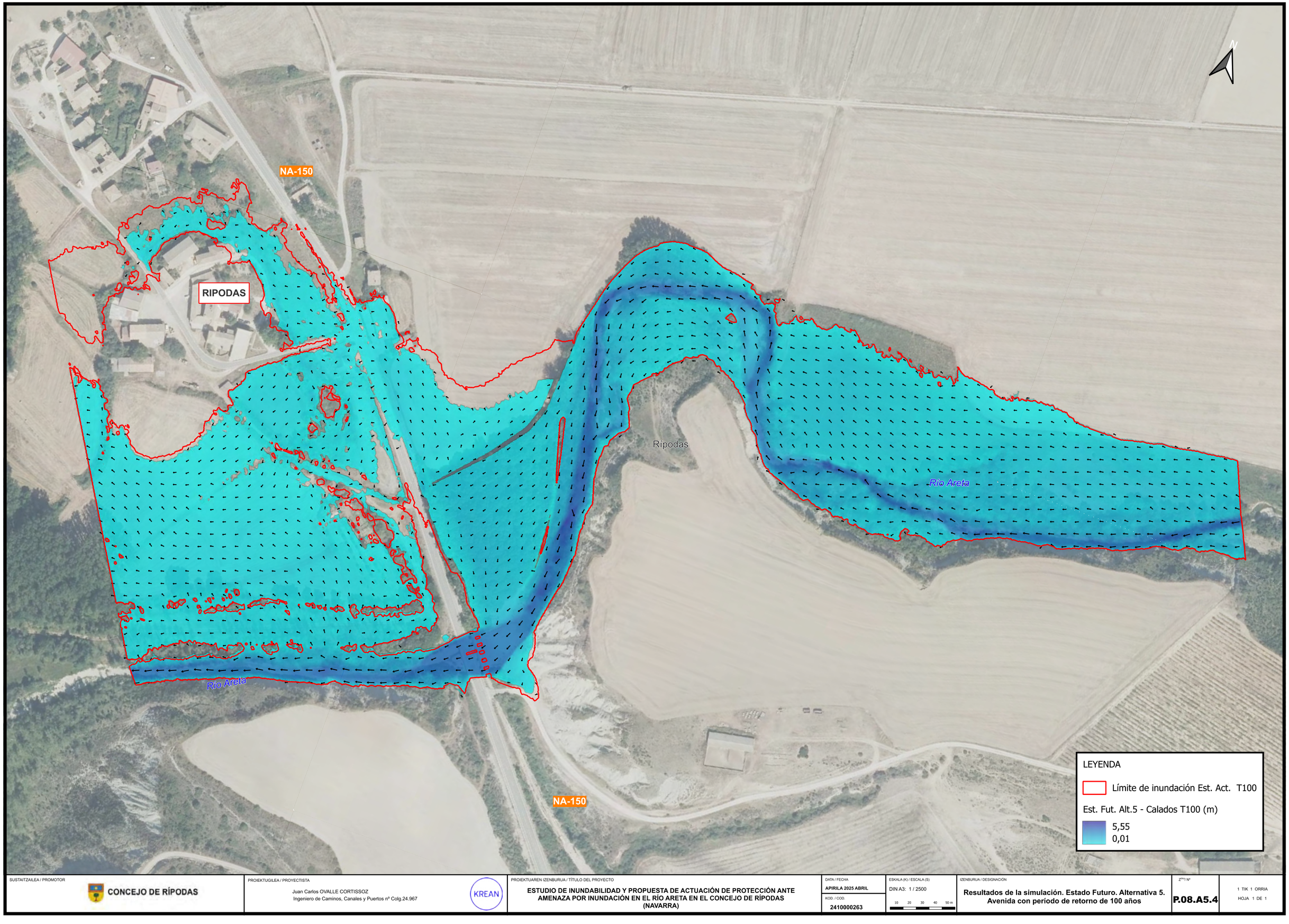
10 20 30 40 50 m

IZENBURUA / DESIGNACIÓN

Resultados de la simulación. Estado Futuro. Alternativa 5. Avenida con período de retorno de 50 años

ZK[N] Nº: **P.08.A5.3**

1 TIK 1 ORRIA
HOJA 1 DE 1



SUSTAITZAILEA / PROMOTOR
CONCEJO DE RÍPODAS

PROIEKTUGILEA / PROYECTISTA
Juan Carlos OVALLE CORTISSOZ
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos nº Colg.24.967
KREAN

PROIEKTUAREN IZENBURUA / TÍTULO DEL PROYECTO
ESTUDIO DE INUNDABILIDAD Y PROPUESTA DE ACTUACIÓN DE PROTECCIÓN ANTE AMENAZA POR INUNDACIÓN EN EL RÍO ARETA EN EL CONCEJO DE RÍPODAS (NAVARRA)

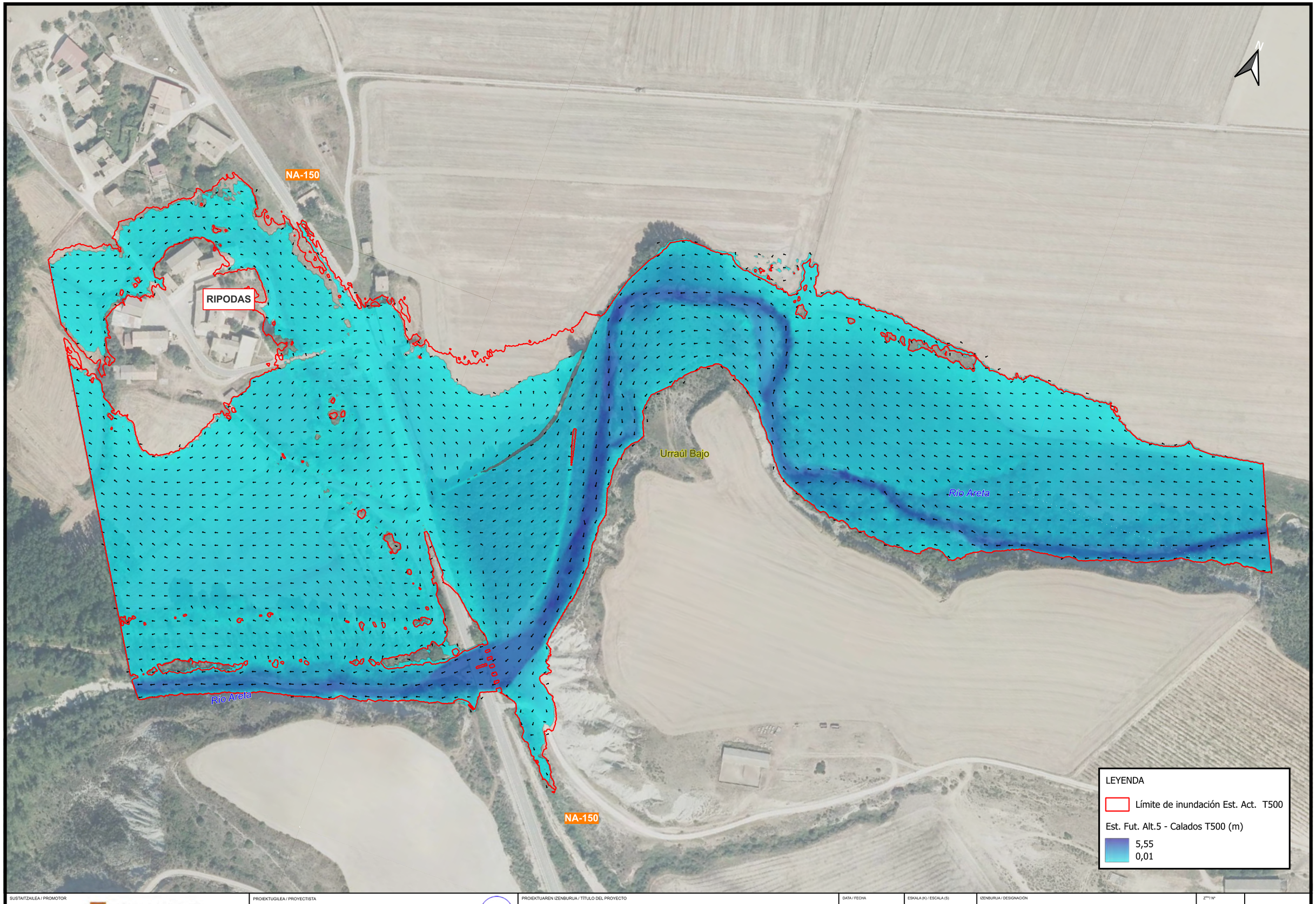
DATA / FECHA
APIRILA 2025 ABRIL
KOD. / COD.
2410000263

ESKALA (K) / ESCALA (S)
DIN A3: 1 / 2500
10 20 30 40 50 m

IZENBURUA / DESIGNACIÓN
Resultados de la simulación. Estado Futuro. Alternativa 5. Avenida con período de retorno de 100 años

Zk.ren Nº
P.08.A5.4

1 TIK 1 ORRIA
HOJA 1 DE 1



SUSTAITZAILEA / PROMOTOR
CONCEJO DE RÍPODAS

PROIEKTUGILEA / PROYECTISTA
Juan Carlos OVALLE CORTISSOZ
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos nº Colg.24.967
KREAN

PROIEKTUAREN IZENBURUA / TÍTULO DEL PROYECTO
ESTUDIO DE INUNDABILIDAD Y PROPUESTA DE ACTUACIÓN DE PROTECCIÓN ANTE AMENAZA POR INUNDACIÓN EN EL RÍO ARETA EN EL CONCEJO DE RÍPODAS (NAVARRA)

DATA / FECHA
APIRILA 2025 ABRIL
KOD. / CÓD.
2410000263

ESKALA (K) / ESCALA (S)
DIN A3: 1 / 2500
10 20 30 40 50 m

IZENBURUA / DESIGNACIÓN
Resultados de la simulación. Estado Futuro. Alternativa 5. Avenida con período de retorno de 500 años

ZENBAKIA Nº
P.08.A5.5

1 TIK 1 ORRIA
HOJA 1 DE 1



SUSTAITZAILEA / PROMOTOR
CONCEJO DE RÍPODAS

PROIEKTUGILEA / PROYECTISTA
Juan Carlos OVALLE CORTISSOZ
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos nº Colg.24.967
KREAN

PROIEKTUAREN IZENBURUA / TÍTULO DEL PROYECTO
ESTUDIO DE INUNDABILIDAD Y PROPUESTA DE ACTUACIÓN DE PROTECCIÓN ANTE AMENAZA POR INUNDACIÓN EN EL RÍO ARETA EN EL CONCEJO DE RÍPODAS (NAVARRA)

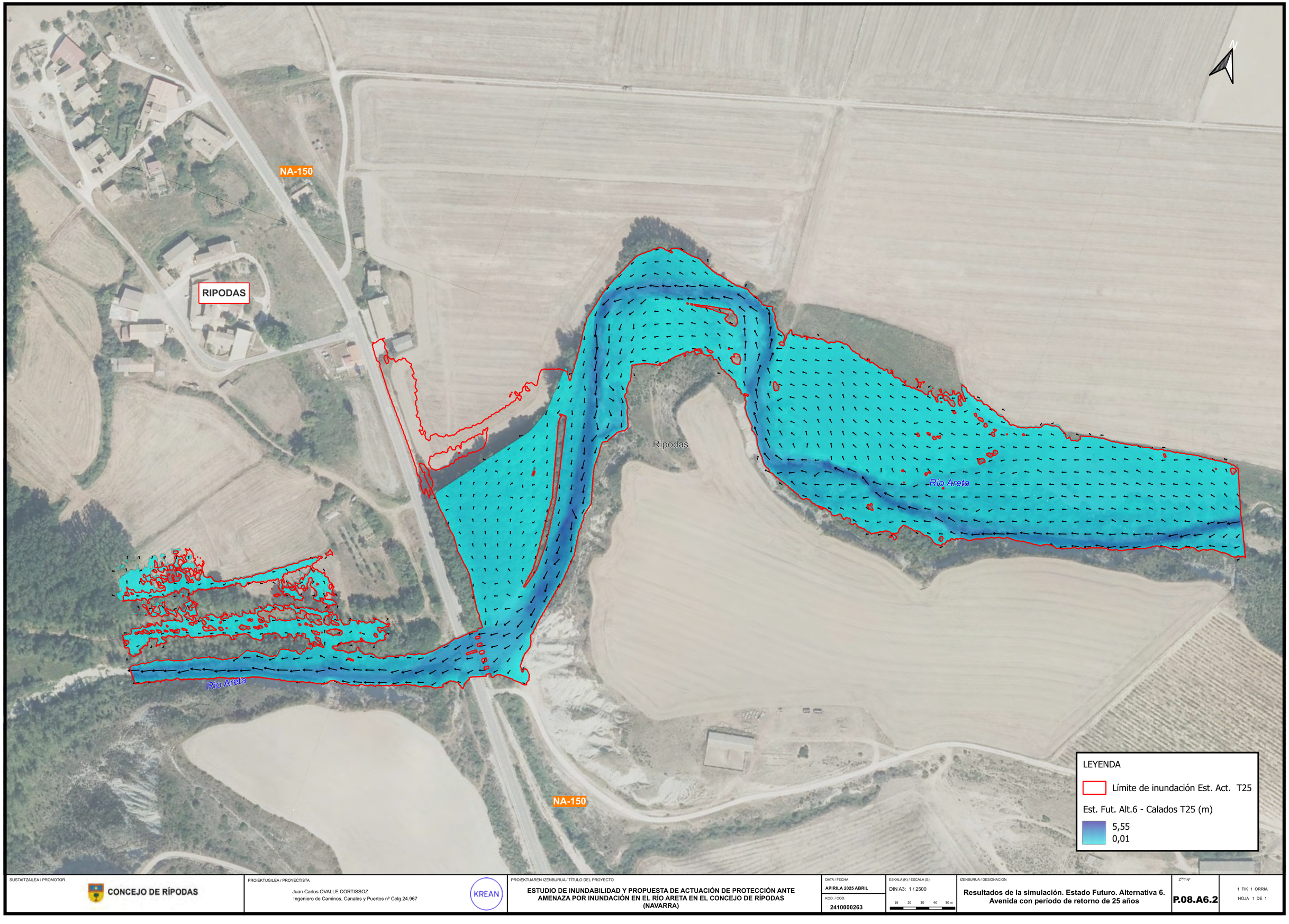
DATA / FECHA
APIRILA 2025 ABRIL
KOD. / COD.
2410000263

ESKALA (K) / ESCALA (E)
DIN A3: 1 / 2500
10 20 30 40 50 m

IZENBURUA / DESIGNACIÓN
Resultados de la simulación. Estado Futuro. Alternativa 6. Avenida con período de retorno de 10 años

Zk.ren Nº
P.08.A6.1

1 TIK 1 ORRIA
HOJA 1 DE 1



SUSTAITZAILEA / PROMOTOR
CONCEJO DE RÍPODAS

PROIEKTUGILEA / PROYECTISTA
Juan Carlos OVALLE CORTISSOZ
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos nº Colg.24.967
KREAN

PROIEKTUAREN IZENBURUA / TÍTULO DEL PROYECTO
ESTUDIO DE INUNDABILIDAD Y PROPUESTA DE ACTUACIÓN DE PROTECCIÓN ANTE AMENAZA POR INUNDACIÓN EN EL RÍO ARETA EN EL CONCEJO DE RÍPODAS (NAVARRA)

DATA / FECHA
APIRILA 2025 ABRIL

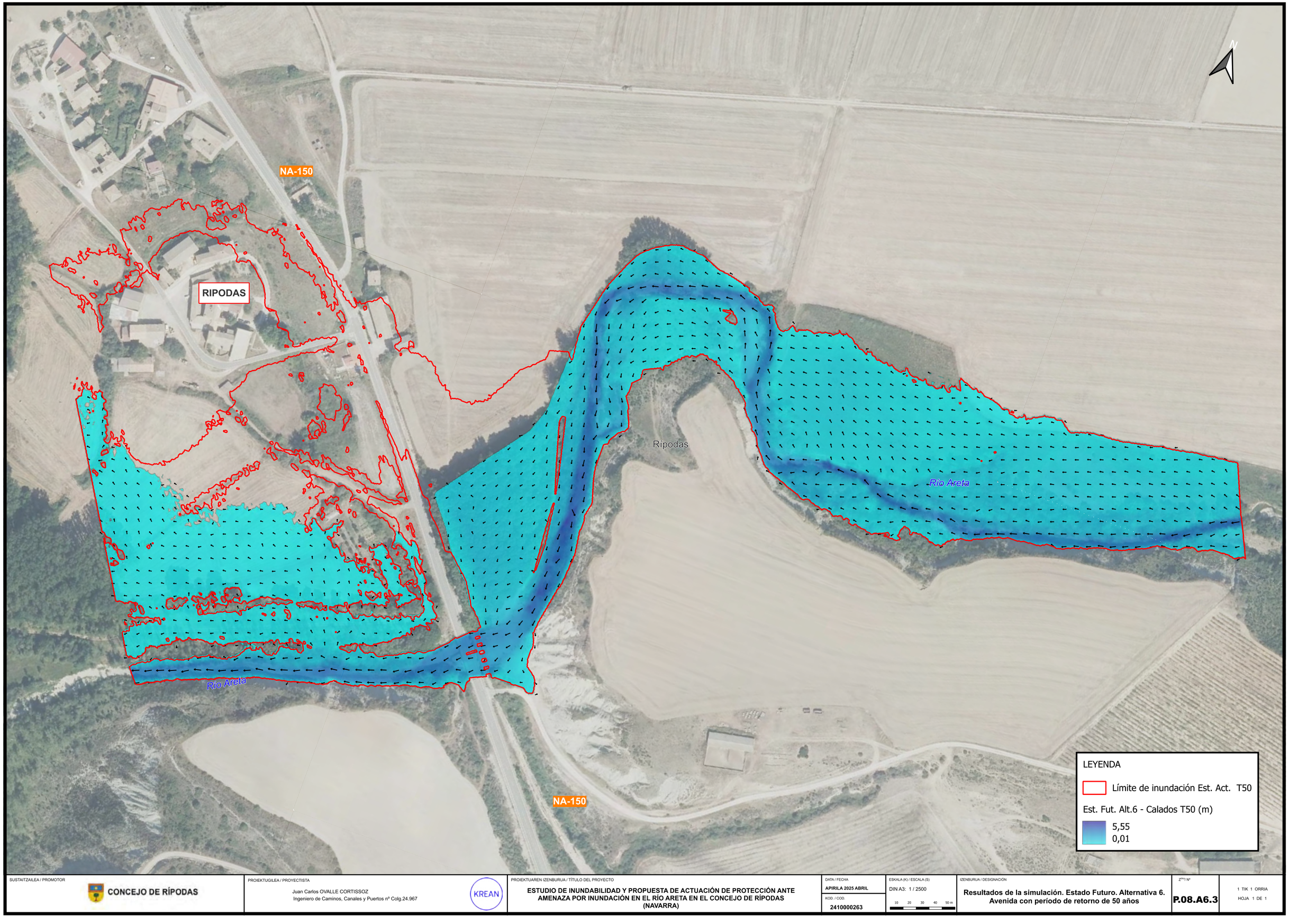
KOD. / COD.
2410000263

ESKALA (K) / ESCALA (E)
DIN A3: 1 / 2500
10 20 30 40 50 m

IZENBURUA / DESIGNACIÓN
Resultados de la simulación. Estado Futuro. Alternativa 6. Avenida con período de retorno de 25 años

Z^ENY N°
P.08.A6.2

1 TIK 1 ORRIA
HOJA 1 DE 1



SUSTAITZAILEA / PROMOTOR

CONCEJO DE RÍPODAS

PROIEKTUGILEA / PROYECTISTA

Juan Carlos OVALLE CORTISSOZ
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos nº Colg.24.967

KREAN

PROIEKTUAREN IZENBURUA / TÍTULO DEL PROYECTO

ESTUDIO DE INUNDABILIDAD Y PROPUESTA DE ACTUACIÓN DE PROTECCIÓN ANTE AMENAZA POR INUNDACIÓN EN EL RÍO ARETA EN EL CONCEJO DE RÍPODAS (NAVARRA)

DATA / FECHA: **APIRILA 2025 ABRIL**

KOD. / COD.: **2410000263**

ESKALA (K) / ESCALA (S): DIN A3: 1 / 2500

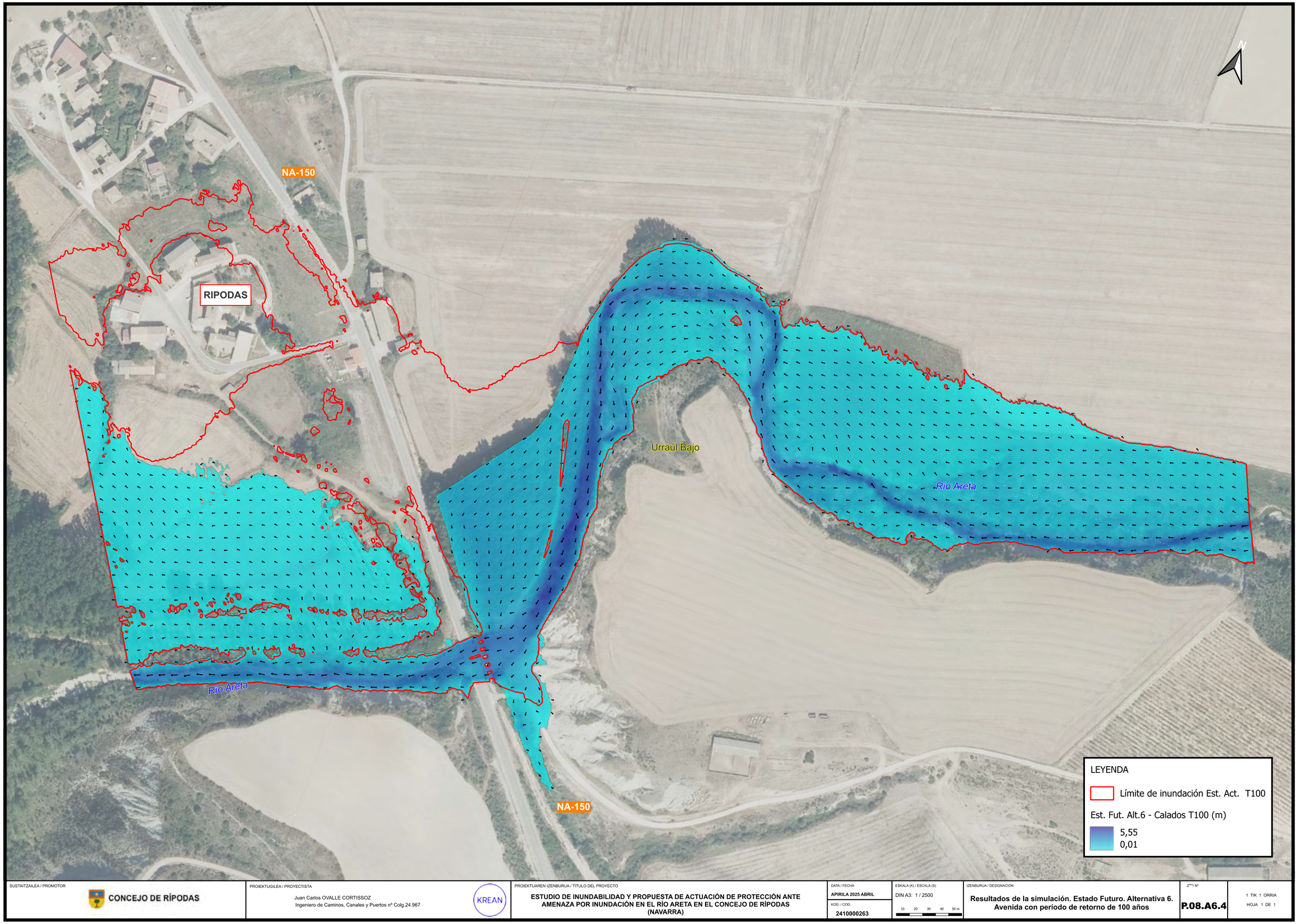
10 20 30 40 50 m

IZENBURUA / DESIGNACIÓN

Resultados de la simulación. Estado Futuro. Alternativa 6. Avenida con período de retorno de 50 años

ZK[sic] Nº: **P.08.A6.3**

1 TIK 1 ORRIA
HOJA 1 DE 1



SUSTAITZAILEA / PROMOTOR
CONCEJO DE RÍPODAS

PROIEKTUGILEA / PROYECTISTA
Juan Carlos OVALLE CORTISSOZ
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos nº Colg.24.967
KREAN

PROIEKTUAREN IZENBURUA / TÍTULO DEL PROYECTO
ESTUDIO DE INUNDABILIDAD Y PROPUESTA DE ACTUACIÓN DE PROTECCIÓN ANTE AMENAZA POR INUNDACIÓN EN EL RÍO ARETA EN EL CONCEJO DE RÍPODAS (NAVARRA)

DATA / FECHA
APIRILA 2025 ABRIL
KOD. / COD.
2410000263

ESKALA (K) / ESCALA (S)
DIN A3: 1 / 2500
10 20 30 40 50 m

IZENBURUA / DESIGNACIÓN
Resultados de la simulación. Estado Futuro. Alternativa 6. Avenida con período de retorno de 100 años

Zº/Nº
P.08.A6.4

1 TIK 1 ORRIA
HOJA 1 DE 1



SUSTAITZAILEA / PROMOTOR
CONCEJO DE RÍPODAS

PROIEKTUGILEA / PROYECTISTA
Juan Carlos OVALLE CORTISSOZ
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos nº Colg.24.967
KREAN

PROIEKTUAREN IZENBURUA / TÍTULO DEL PROYECTO
ESTUDIO DE INUNDABILIDAD Y PROPUESTA DE ACTUACIÓN DE PROTECCIÓN ANTE AMENAZA POR INUNDACIÓN EN EL RÍO ARETA EN EL CONCEJO DE RÍPODAS (NAVARRA)

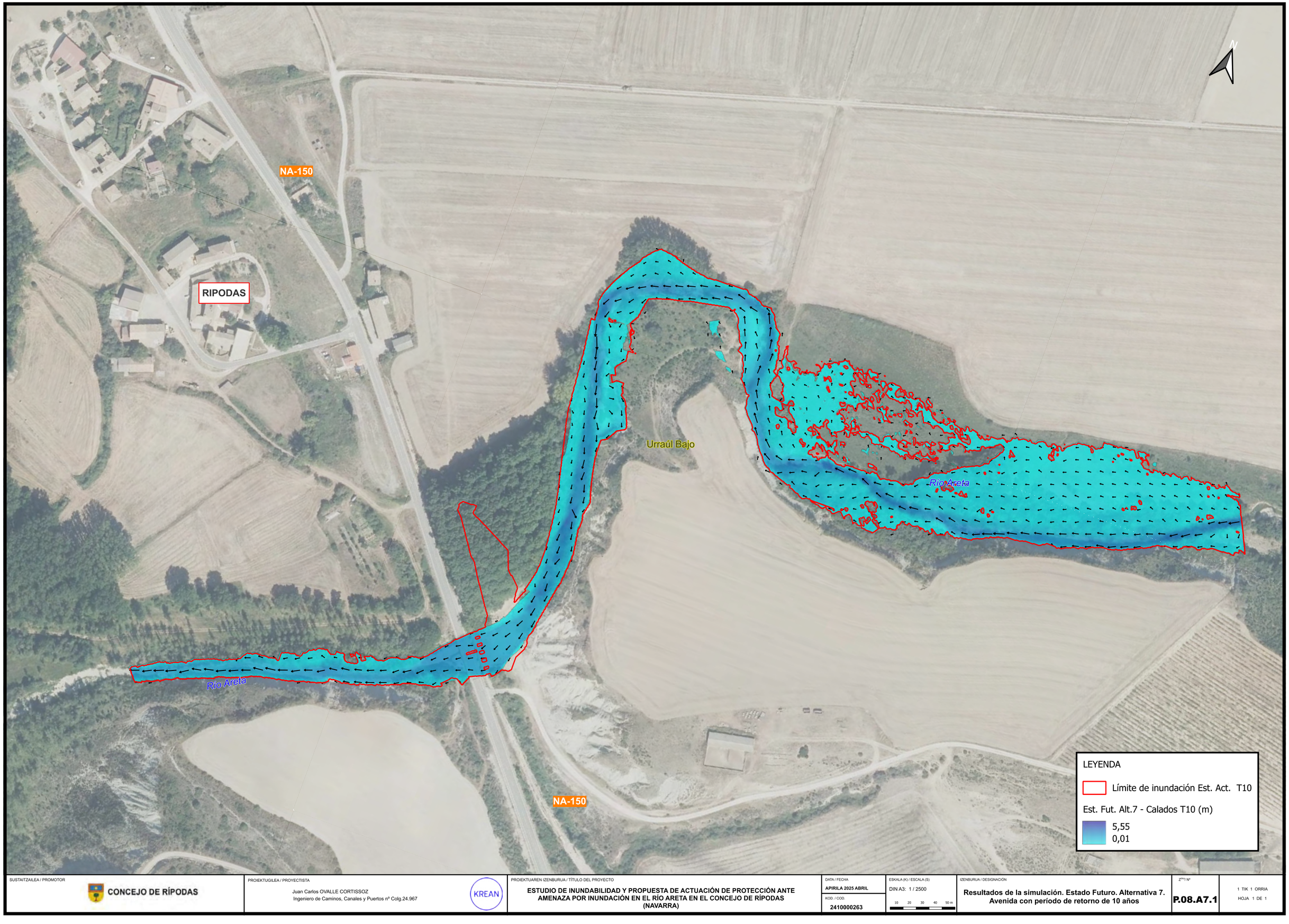
DATA / FECHA
APIRILA 2025 ABRIL
KOD. / COD.
2410000263

ESKALA (K) / ESCALA (S)
DIN A3: 1 / 2500
10 20 30 40 50 m

IZENBURUA / DESIGNACIÓN
Resultados de la simulación. Estado Futuro. Alternativa 6. Avenida con período de retorno de 500 años

ZENBAKIA Nº
P.08.A6.5

1 TIK 1 ORRIA
HOJA 1 DE 1



SUSTAITZAILEA / PROMOTOR
CONCEJO DE RÍPODAS

PROIEKTUGILEA / PROYECTISTA
Juan Carlos OVALLE CORTISSOZ
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos nº Colg.24.967
KREAN

PROIEKTUAREN IZENBURUA / TÍTULO DEL PROYECTO
ESTUDIO DE INUNDABILIDAD Y PROPUESTA DE ACTUACIÓN DE PROTECCIÓN ANTE AMENAZA POR INUNDACIÓN EN EL RÍO ARETA EN EL CONCEJO DE RÍPODAS (NAVARRA)

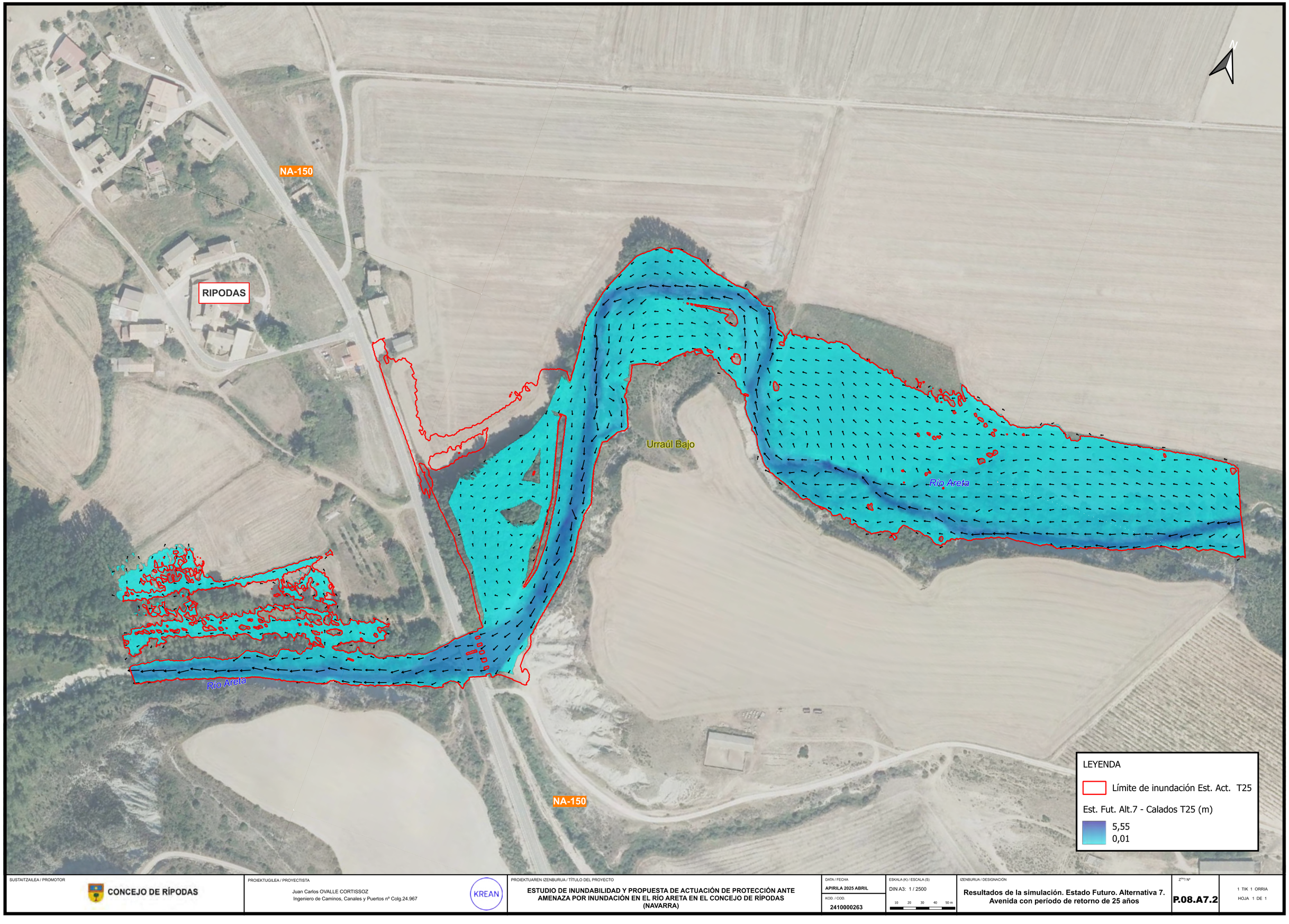
DATA / FECHA
APIRILA 2025 ABRIL
KOD. / COD.
2410000263

ESKALA (K) / ESCALA (E)
DIN A3: 1 / 2500
10 20 30 40 50 m

IZENBURUA / DESIGNACIÓN
Resultados de la simulación. Estado Futuro. Alternativa 7. Avenida con período de retorno de 10 años

Zk.ren Nº
P.08.A7.1

1 TIK 1 ORRIA
HOJA 1 DE 1



SUSTAITZAILEA / PROMOTOR

CONCEJO DE RÍPODAS

PROIEKTUGILEA / PROYECTISTA

Juan Carlos OVALLE CORTISSOZ
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos nº Colg.24.967

KREAN

PROIEKTUAREN IZENBURUA / TÍTULO DEL PROYECTO

ESTUDIO DE INUNDABILIDAD Y PROPUESTA DE ACTUACIÓN DE PROTECCIÓN ANTE AMENAZA POR INUNDACIÓN EN EL RÍO ARETA EN EL CONCEJO DE RÍPODAS (NAVARRA)

DATA / FECHA: **APIRILA 2025 ABRIL**

KOD. / COD.: **2410000263**

ESKALA (K) / ESCALA (S): DIN A3: 1 / 2500

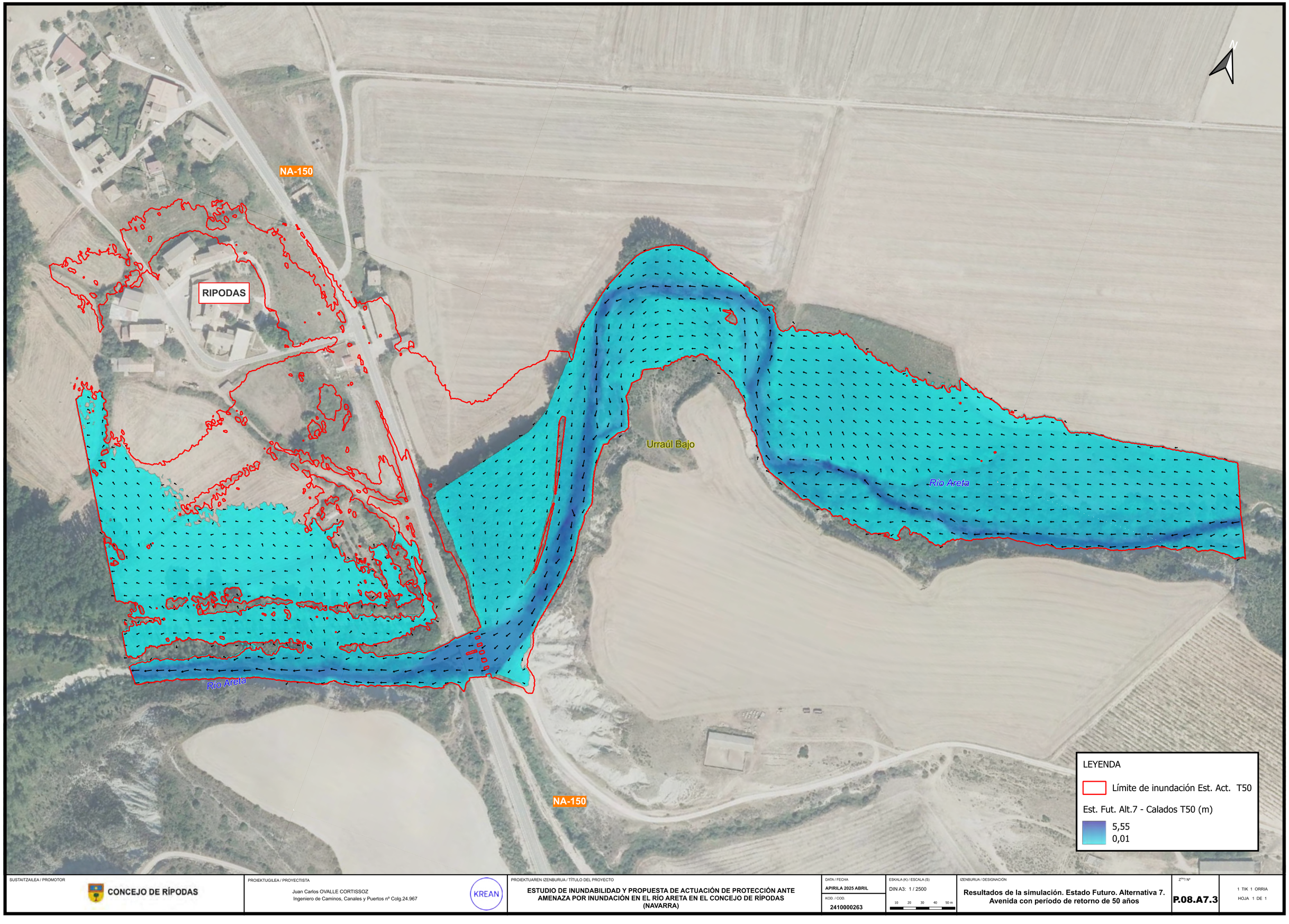
10 20 30 40 50 m

IZENBURUA / DESIGNACIÓN

Resultados de la simulación. Estado Futuro. Alternativa 7. Avenida con período de retorno de 25 años

Zk.ren Nº: **P.08.A7.2**

1 TIK 1 ORRIA
HOJA 1 DE 1



SUSTAITZAILEA / PROMOTOR

CONCEJO DE RÍPODAS

PROIEKTUGILEA / PROYECTISTA

Juan Carlos OVALLE CORTISSOZ
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos nº Colg.24.967

KREAN

PROIEKTUAREN IZENBURUA / TÍTULO DEL PROYECTO

ESTUDIO DE INUNDABILIDAD Y PROPUESTA DE ACTUACIÓN DE PROTECCIÓN ANTE AMENAZA POR INUNDACIÓN EN EL RÍO ARETA EN EL CONCEJO DE RÍPODAS (NAVARRA)

DATA / FECHA: **APIRILA 2025 ABRIL**

KOD. / COD.: **2410000263**

ESKALA (K) / ESCALA (S): DIN A3: 1 / 2500

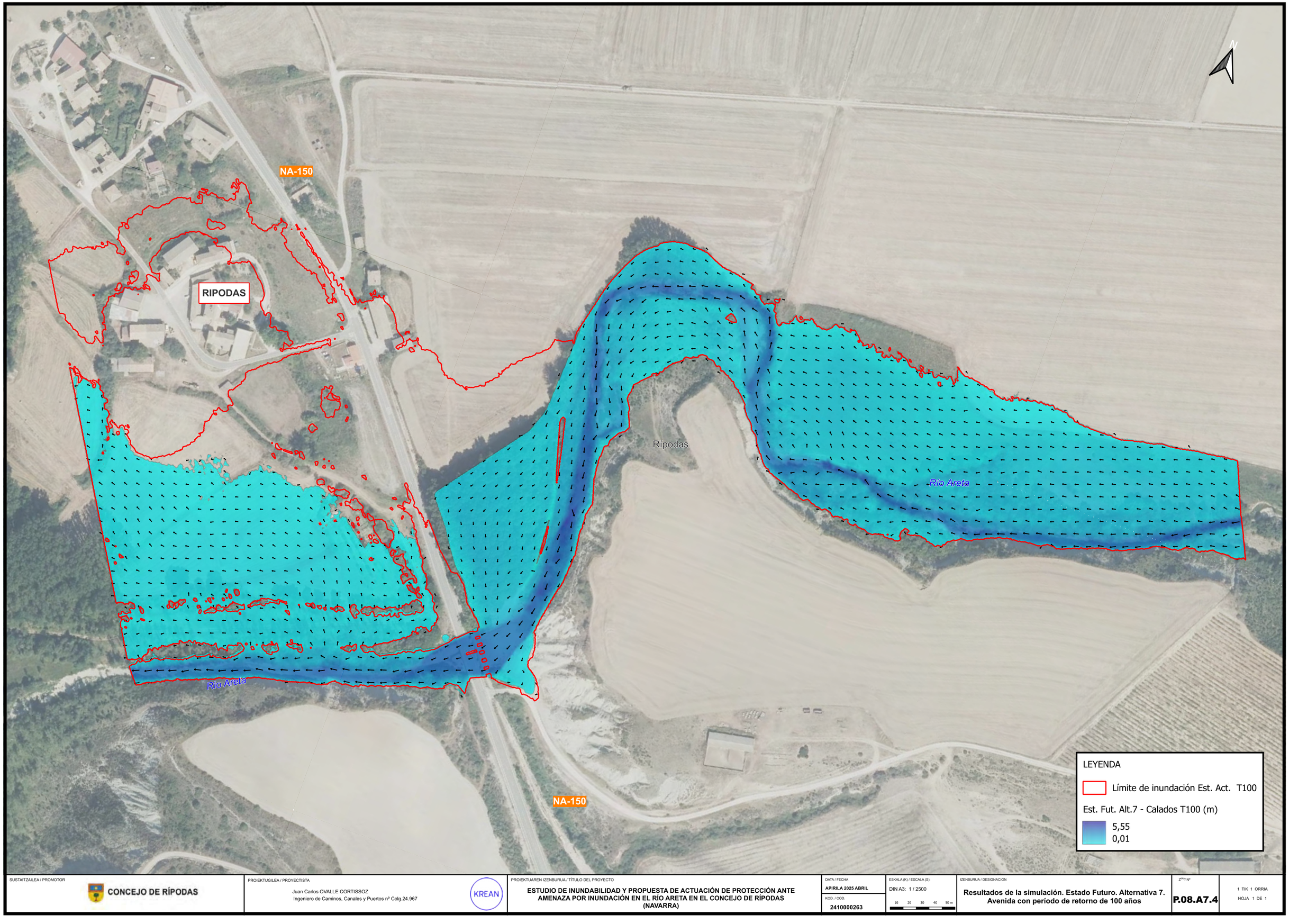
10 20 30 40 50 m

IZENBURUA / DESIGNACIÓN

Resultados de la simulación. Estado Futuro. Alternativa 7. Avenida con período de retorno de 50 años

Z^RV Nº: **P.08.A7.3**

1 TIK 1 ORRIA
HOJA 1 DE 1



SUSTAITZAILEA / PROMOTOR
CONCEJO DE RÍPODAS

PROIEKTUGILEA / PROYECTISTA
Juan Carlos OVALLE CORTISSOZ
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos nº Colg.24.967
KREAN

PROIEKTUAREN IZENBURUA / TÍTULO DEL PROYECTO
ESTUDIO DE INUNDABILIDAD Y PROPUESTA DE ACTUACIÓN DE PROTECCIÓN ANTE AMENAZA POR INUNDACIÓN EN EL RÍO ARETA EN EL CONCEJO DE RÍPODAS (NAVARRA)

DATA / FECHA
APIRILA 2025 ABRIL
KOD. / COD.
2410000263

ESKALA (K) / ESCALA (S)
DIN A3: 1 / 2500
10 20 30 40 50 m

IZENBURUA / DESIGNACIÓN
Resultados de la simulación. Estado Futuro. Alternativa 7. Avenida con período de retorno de 100 años

Zk.ren Nº
P.08.A7.4

1 TIK 1 ORRIA
HOJA 1 DE 1



SUSTAITZAILEA / PROMOTOR
CONCEJO DE RÍPODAS

PROIEKTUGILEA / PROYECTISTA
Juan Carlos OVALLE CORTISSOZ
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos nº Colg.24.967
KREAN

PROIEKTUAREN IZENBURUA / TÍTULO DEL PROYECTO
ESTUDIO DE INUNDABILIDAD Y PROPUESTA DE ACTUACIÓN DE PROTECCIÓN ANTE AMENAZA POR INUNDACIÓN EN EL RÍO ARETA EN EL CONCEJO DE RÍPODAS (NAVARRA)

DATA / FECHA
APIRILA 2025 ABRIL
KOD. / CÓD.
2410000263

ESKALA (K) / ESCALA (S)
DIN A3: 1 / 2500
10 20 30 40 50 m

IZENBURUA / DESIGNACIÓN
Resultados de la simulación. Estado Futuro. Alternativa 7. Avenida con período de retorno de 500 años

Zº/Nº
P.08.A7.5

1 TIK 1 ORRIA
HOJA 1 DE 1

KREAN, S.COOP.



04 Eranskina. Geologia eta geoteknia • Anejo 04. Geología y geotecnia.

01_02_AN04_Geol_Geot_R01.docx

Proyecto • Proiektua
PROYECTO DE PROTECCIÓN ANTE AMENAZA POR INUNDACIÓN EN EL RÍO ARETA EN EL CONCEJO DE RÍPODAS (NAVARRA)

Promotor • Sustatzailea
Concejo de Rípodas

Fecha • Data
Febrero/2026/Otsaila

Autor • Egilea
Juan Carlos Ovalle Cortissoz
Javier Marquinez Olasolo
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos ● Bide, Ubide eta Portuen Ingeniaria
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos ● Bide, Ubide eta Portuen Ingeniaria

Inscrita en el Registro de Cooperativas de Euskadi, folio 534, asiento 1, número 96.0.011 • C.I.F.: F-20545018

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU
Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
Gobierno de Navarra Nafarroako Gobernua
Agenda 2030

Índice • aurkibidea

1. MARCO GEOLÓGICO REGIONAL 3
2. GEOLOGÍA DEL CORREDOR FLUVIAL DEL RÍO IRATI 5
3. GEOMORFOLOGÍA 7

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU
Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
Gobierno de Navarra Nafarroako Gobernua
Agenda 2030

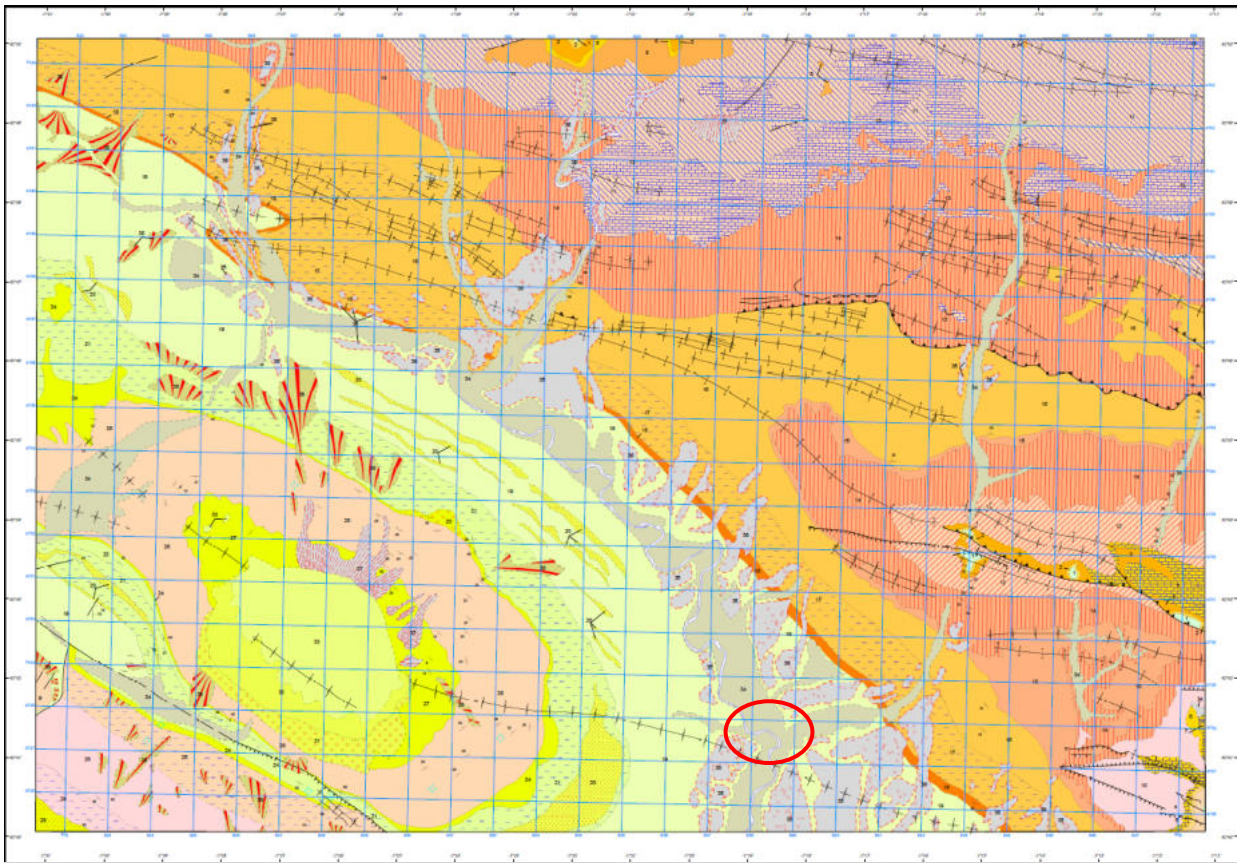
1. MARCO GEOLÓGICO REGIONAL

La zona de estudio se encuentra incluida en la denominada geológicamente como cuenca prepirenaica de Lumbier-Aoiz. Esta se encuentra, desde el punto de vista geologico, en la parte occidental de la cordillera Pirenaica, en su vertiente meridional. Está limitada al norte por el macizo de Oroz-Beteluz y por la cuenca del Ebro al sur. Las rocas más antiguas corresponden a calizas, dolomías y calizas arenosas del Cretácico, Paleoceno e Ilerdiense, en facies de plataforma. Sobre estas rocas, esencialmente calcáreas, se apoya la sucesión eocena del Cuisisense y Luteciense. En la parte meridional de la hoja, y en sus tramos basales, el Eoceno presenta calizas y margas de plataforma o de rampa distal, sin embargo, hacia el norte toda esta sucesión se caracteriza por presentar turbiditas, constituidas por margas, areniscas y calizas (megacapas). La parte terminal del Eoceno (Bartoniense-Priaboniense) se caracteriza por el desarrollo de margas y areniscas (Margas de Pamplona e Ilurdain), aflorantes en la mitad SW de la hoja, sobre las que se depositan sales, areniscas y lutitas litorales, marcando así el final de la sedimentación marina del Pirineo

Los depósitos fluviales se encuentran bien representados en el cuadrante SW, donde se observan una serie oligocena de lutitas y areniscas que indican una sedimentación aluvial distal. Al final del Oligoceno, y seguramente ya en el Mioceno, en la zona de Peña Izaga, tiene lugar la sedimentación de unos cuerpos arenosos y conglomeráticos, que dan lugar a una discordancia progresiva, típica de cuenca piggy back.

En cuanto a la estructura, de norte a sur, se observan una serie de pliegues y cabalgamientos, normalmente vergentes al sur. Los cabalgamientos, en general presentan un importante salto vertical, lo que parece sugerir que originalmente fueron fallas previas, posiblemente sinsedimentarias, que posteriormente han sufrido una inversión estructural durante a la deformación alpina. Los pliegues, suelen estar relacionados con los cabalgamientos, son poco apretados y, ocasionalmente, llevan asociado un clivaje de plano axial muy grosero, de desarrollo irregular. Es llamativo, el hecho de que en numerosos casos los ejes de estos pliegues presentan una fuerte inclinación, lo que parece sugerir la existencia de estructuras laterales durante la formación de estas estructuras. Asimismo, llama la atención la estructura 3 que aflora al SW de la hoja, la cual corresponde a la falla de Loiti y parece ser una falla inversa, muy verticalizada, asociada a un pliegue de plano axial subvertical despegado, seguramente al nivel de las sales eocenas.

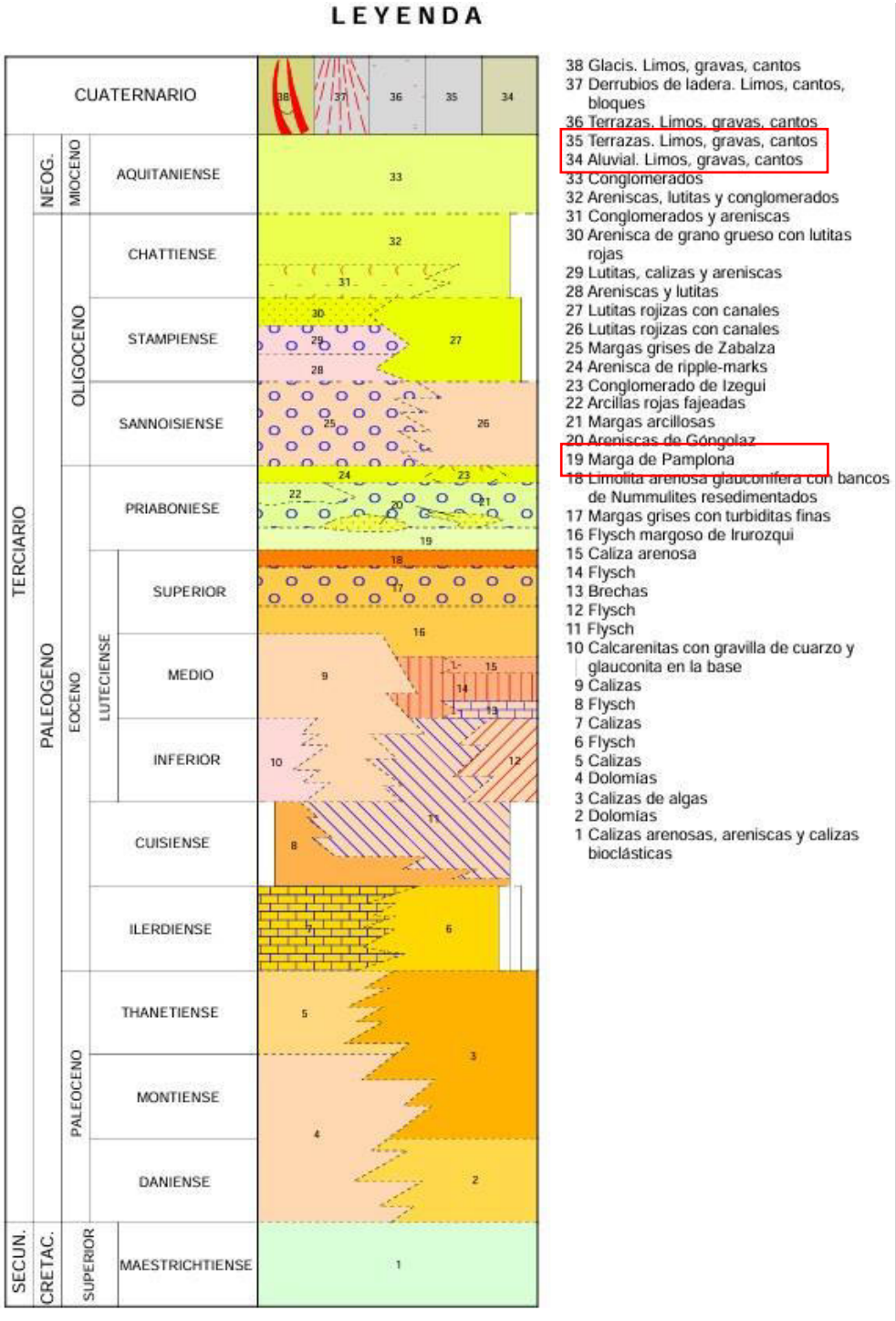
La zona de estudio es la que está dentro del círculo rojo en el Mapa Geológico de la zona de Aoiz:



Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
Gobierno de Navarra Nafarroako Gobernua
AGENDA 2030

Fig. 1. Mapa Geológico de la Cuenca de Pamplona (Del MAGNA. Escala 1:50.000. Hoja 142 -Aoiz-)

En la zona de estudio los materiales que aparecen son las “margas de Pamplona” del Terciario marino y materiales aluviales y de terraza fluvial, del Cuaternario.



Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU
Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
Gobierno de Navarra Nafarroako Gobernua
Agenda 2030

2. GEOLOGÍA DEL CORREDOR FLUVIAL DEL RÍO IRATI

El corredor fluvial del río Irati atraviesa la serie margosa del Flysch de Irurozqui, que es esencialmente margosa pero puede intercalar areniscas de grano fino de escaso espesor (1-3 cm) y eventualmente calcarenitas o calizas arenosas. Este tramo de margas del Bartoniense es potente (1.100m) y ocupan la cuenca de Jaca-Pamplona.



En la zona de Lumbier, la Sierra de Leyre se sumerge bajo estas margas. Desde las calcarenitas lutecienses, que forman la masa caliza de la Sierra, se pasa a estas margas a través de una alternancia de calcarenitas margosas y margas. En Lumbier, las calcarenitas margosas e incluso la parte baja de nivel de margas son lutecienses. En conjunto, podemos dividir la serie en tres partes: una inferior margosa, una intermedia con intercalaciones de arenisca y otra superior margosa.

El tramo inferior es el más potente y de una litología totalmente uniforme: margas gris-azuladas sin estratificación aparente, la parte de serie de edad Priaboniense correspondería a los tramos paleontológicos E y D. El tramo intermedio está constituido por las mismas margas que el inferior, pero con la particularidad de intercalar capas de arenisca. El tramo margoso superior es muy parecido al inferior, aunque las margas parecen tener un mayor carácter arcilloso

A lo largo del río Irati y en la zona que nos ocupa en Rípodas, se encuentran los materiales continentales Cuaternarios. Estos tienen principalmente trascendencia geomorfológica por la acción del rio, además de la estratigráfica.

Los depósitos cuaternarios adquieren bastante importancia, especialmente en esta zona ocupada por las margas de Pamplona, que se encuentran frecuentemente recubiertas por glacis constituidos por limos y gravas de origen local. En las proximidades de los ríos como se desarrollan terrazas, principalmente en el de Erro y el de Irati, en la zona que nos ocupa. Las terrazas de este último río, aguas abajo de Aoiz, son las más extensas, llegándose a distinguir hasta tres niveles superpuestos, además de la terraza reciente en las proximidades de Rípodas. Morfológicamente constituyen superficies análogas a los glacis, con los que frecuentemente se indentan, siendo entonces inseparables cartográficamente. Su pendiente es menor y su constitución litológica incluye cantos procedentes de la cabecera de los ríos.

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
Gobierno de Navarra Nafarroako Gobernua
AGENDA 2030

El especial desarrollo del Cuaternario en esta zona del Urraul bajo (Artieda-lumbier) se debe, probablemente, al papel de presa natural jugado por el anticlinal calizo de la Foz de Lumbier, que habría facilitado las divagaciones fluviales durante el Cuaternario en esta zona, simultáneamente a la progresiva excavación de la Foz.

Las margas que a partir de la parte alta del Luteciense Superior y hasta el Priaboniense terminal predominan en la zona central, eliminan la posibilidad de acuíferos, pero en compensación, el Cuaternario, muy desarrollado, del Irati, ofrece agua suficiente para las necesidades locales.

Este río tiene carácter excavador, en el lecho del cauce suelen aflorar las capas que componen el edificio rocoso. Uno de los mayores accidentes de la zona es el eje anticlinal de Osa, que esta cortado por este mismo rio.

Las observaciones confirman que el perfil del suelo tiene una estructura sencilla: sobre un sustrato rocoso margoso se dispone una terraza Cuaternaria formada por gravas en la base y limos de llanura de inundación por encima generalmente, aunque este último término puede aparecer intercalado o bajo el anterior.

Las terrazas medias y bajas, difícilmente diferenciables en el mapa, bordean el río y están encajadas en el nivel principal.

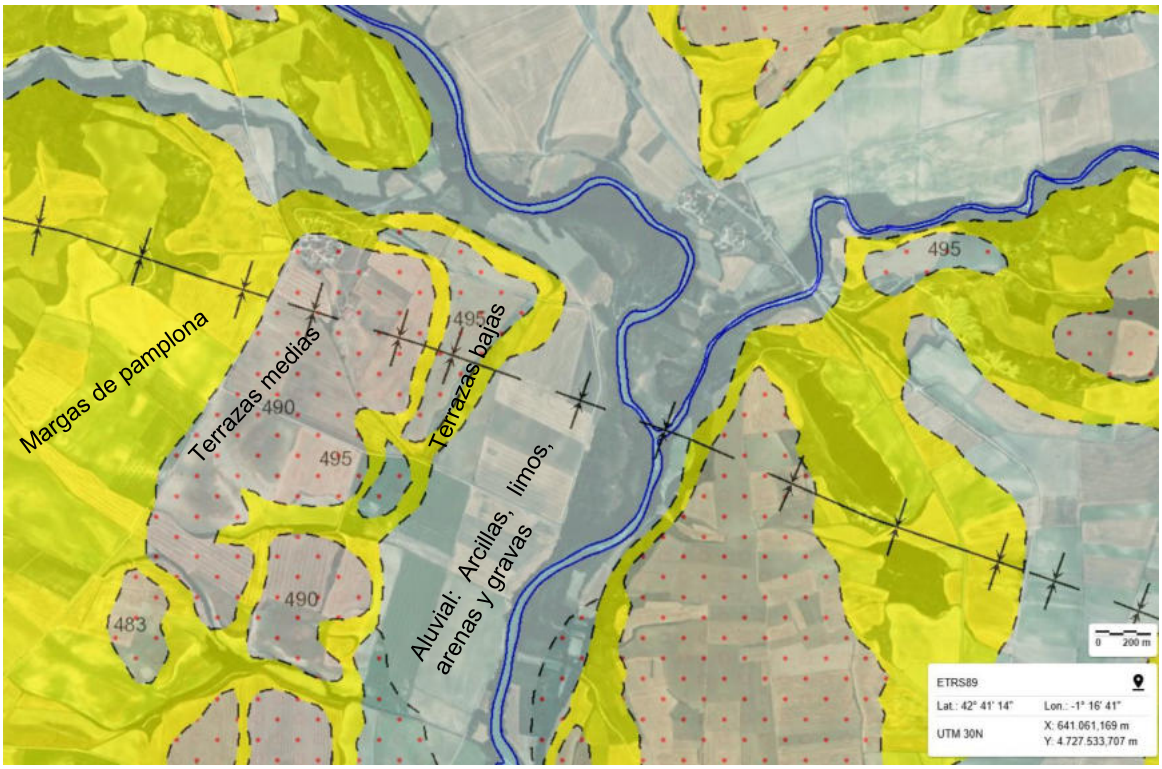


Fig. 2. Mapa geológico del corredor fluvial del río Arga en la zona de Burlada tomado de la Cartografía Geológica 1:25.000 (Gobierno de Navarra)

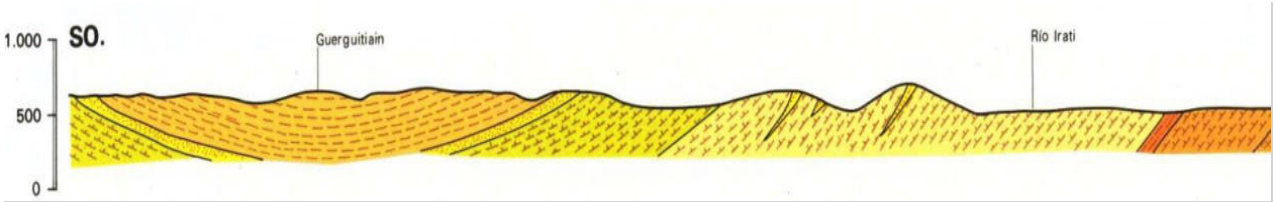


Fig. 3. Corte Geológico de la zona de Aoiz (Del MAGNA. Escala 1:50.000. Hoja 142 -Aoiz-))

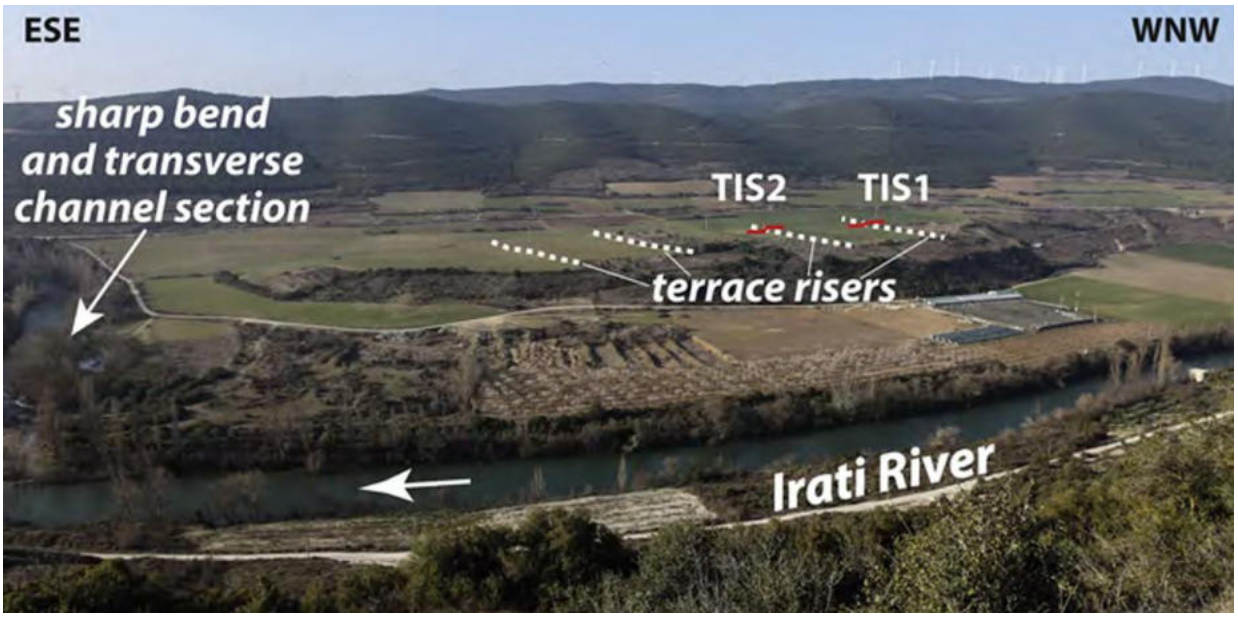
Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU
Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
Gobierno de Navarra Nafarroako Gobernua
Agenda 2030

3. GEOMORFOLOGÍA

El río Esca y el río Regal son drenajes tributarios discordantes que atraviesan el Cabalgamiento de Leyre y la Falla de Ruesta, respectivamente. Aguas abajo del pueblo de Yesa, el río Aragón pasa a ser un drenaje transversal subperpendicular al grano estructural y recibe el caudal del río Irati aguas arriba de la localidad de Sangüesa. El río Irati es el drenaje principal en el sector occidental, junto con su afluente el río Salazar. Estos sistemas fluviales han excavado una amplia depresión erosiva en margas del Eoceno aguas arriba del Anticlinal de Lumbier, donde han desarrollado un extenso sistema de terrazas y pedimentos recubiertos. El río Irati atraviesa perpendicularmente el Anticlinal de Lumbier, orientado WNW-ESE, a través de un estrecho cañón calizo (Cañón de Lumbier). Aguas abajo, el río gira hacia una orientación ESE-WNW paralela al rumbo a lo largo de un tramo de valle relativamente amplio asociado con el Cabalgamiento de Loiti y presenta terrazas bien desarrolladas en este sector.

La superficie de una terraza T1 del río Irati en el flanco norte del Anticlinal de Lumbier se sitúa a una altura relativa sobre el canal ascendiendo a la +44 y muestra una inclinación anómala hacia el norte, aguas arriba.

Estas terrazas registran el encajamiento episódico y la migración aguas abajo del río Irati en el lado interno de un meandro con una sección transversal del canal, lo cual puede observarse en el curso actual del río.



Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
Gobierno de Navarra Nafarroako Gobernua
AGENDA 2030

KREAN, S.COOP.



05 Eranskina. Lur mugimendua • Anejo 05. Movimiento de tierras.

01_02_AN05_Movim_Tierras_R01.docx

Proyecto • Proiektua
PROYECTO DE PROTECCIÓN ANTE AMENAZA POR INUNDACIÓN EN EL RÍO ARETA EN EL CONCEJO DE RÍPODAS (NAVARRA)

Promotor • Sustatzailea
Concejo de Rípodas

Fecha • Data
Febrero/2026/Otsaila

Autor • Egilea
Juan Carlos Ovalle Cortissoz
Javier Marquinez Olasolo
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos ● Bide, Ubide eta Portuen Ingeniaria
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos ● Bide, Ubide eta Portuen Ingeniaria

Inscrita en el Registro de Cooperativas de Euskadi, folio 534, asiento 1, número 96.0.011 • C.I.F.: F-20545018

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
Gobierno de Navarra Nafarroako Gobernua
AGENDA 2030

Índice • aurkibidea

1. INTRODUCCIÓN 3

2. MOVIMIENTO DE TIERRAS MOTA 4

2.1. Desbroce mota 4
2.2. Relleno suelo tolerable 5
2.3. Relleno tierra vegetal 6

3. VIA PEATONAL 8

3.1. Relleno suelo tolerable 8
3.2. Relleno tierra vegetal 9
3.3. Relleno zahorra recebada firme 10

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU
Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
Gobierno de Navarra Nafarroako Gobernua
Agenda 2030

1. INTRODUCCIÓN

El presente proyecto de ejecución se ha desarrollado con la metodología BIM, creando una maqueta digital que incluye los modelos 3D de la mota y el nuevo vial perimetral. Estos modelos han sido creados mediante la herramienta de trazado Autodesk Civil 3D v 2026.

La medición de los materiales de excavación y relleno para la conformación de los nuevos terraplenes y firme se han obtenido desde los modelos 3D.

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
Gobierno de Navarra Nafarroako Gobernua
AGENDA 2030

2. MOVIMIENTO DE TIERRAS MOTA

2.1. Desbroce mota

P.K.	Volumen de desbroce (metros cúbicos)	Vol. desbroce acumul. (metros cúbicos)
0+000.000	0.00	0.00
0+010.000	6.80	6.80
0+020.000	7.78	14.58
0+030.000	8.62	23.20
0+040.000	9.73	32.93
0+050.000	11.49	44.43
0+060.000	14.20	58.63
0+070.000	19.29	77.92
0+080.000	23.55	101.47
0+090.000	23.69	125.16
0+100.000	19.85	145.01
0+110.000	18.43	163.44
0+120.000	20.45	183.89
0+130.000	18.14	202.03
0+140.000	18.51	220.54
0+150.000	22.28	242.83
0+160.000	23.47	266.29
0+170.000	23.52	289.81
0+180.000	22.62	312.44
0+190.000	24.45	336.88
0+200.000	19.93	356.81
0+210.000	18.01	374.82

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
Gobierno de Navarra Nafarroako Gobernua
AGENDA 2030

0+220.000	22.83	397.65
0+228.603	14.01	411.66

2.2. Relleno suelo tolerable

P.K.	Área de terraplén (metros cuadrados)	Volumen de terraplén (metros cúbicos)	Vol. terraplén acumul. (metros cúbicos)
0+000.000	**0.00**	**0.00**	**0.00**
0+010.000	**0.00**	**0.00**	**0.00**
0+020.000	**0.00**	**0.00**	**0.00**
0+030.000	**0.06**	**0.29**	**0.29**
0+040.000	**0.14**	**1.01**	**1.31**
0+050.000	**0.75**	**4.46**	**5.77**
0+060.000	**1.30**	**10.26**	**16.03**
0+070.000	**3.42**	**23.61**	**39.63**
0+080.000	**4.11**	**37.65**	**77.28**
0+090.000	**3.58**	**38.45**	**115.73**
0+100.000	**2.86**	**32.19**	**147.92**
0+110.000	**3.22**	**30.47**	**178.40**
0+120.000	**2.84**	**30.37**	**208.76**
0+130.000	**0.64**	**17.39**	**226.15**
0+140.000	**2.78**	**17.05**	**243.20**
0+150.000	**3.72**	**32.51**	**275.71**
0+160.000	**5.64**	**46.81**	**322.52**
0+170.000	**5.10**	**53.72**	**376.23**
0+180.000	**4.08**	**45.91**	**422.15**
0+190.000	**6.37**	**52.27**	**474.42**

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
Gobierno de Navarra Nafarroako Gobernua
AGENDA 2030

0+200.000	**0.58**	**34.78**	**509.20**
0+210.000	**4.40**	**24.90**	**534.10**
0+220.000	**4.41**	**44.05**	**578.15**
0+228.603	**14.44**	**81.12**	**659.27**

2.3. Relleno tierra vegetal

P.K.	Área de terraplén (metros cuadrados)	Volumen de terraplén (metros cúbicos)	Vol. terraplén acumul. (metros cúbicos)
0+000.000	0.38	0.00	0.00
0+010.000	0.47	4.26	4.26
0+020.000	0.51	4.86	9.12
0+030.000	0.57	5.39	14.51
0+040.000	0.64	6.08	20.59
0+050.000	0.79	7.18	27.78
0+060.000	0.98	8.87	36.65
0+070.000	1.43	12.06	48.71
0+080.000	1.51	14.72	63.43
0+090.000	1.45	14.81	78.23
0+100.000	1.03	12.41	90.64
0+110.000	1.26	11.52	102.16
0+120.000	1.29	12.78	114.94
0+130.000	0.98	11.33	126.28
0+140.000	1.35	11.57	137.85
0+150.000	1.44	13.93	151.77
0+160.000	1.49	14.67	166.44
0+170.000	1.45	14.70	181.14

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
Gobierno de Navarra Nafarroako Gobernua
AGENDA 2030

0+180.000	1.38	14.14	195.28
0+190.000	1.67	15.28	210.56
0+200.000	0.82	12.45	223.01
0+210.000	1.43	11.26	234.27
0+220.000	1.42	14.27	248.54
0+228.603	5.00	27.61	276.15

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
Gobierno de Navarra Nafarroako Gobernua
AGENDA 2030

3. VIA PEATONAL

3.1. Relleno suelo tolerable

P.K.	Área de terraplén (metros cuadrados)	Volumen de terraplén (metros cúbicos)	Vol. terraplén acumul. (metros cúbicos)
0+000.000	0.00	0.00	0.00
0+010.000	0.00	0.00	0.00
0+020.000	0.00	0.00	0.00
0+030.000	0.00	0.00	0.00
0+040.000	0.00	0.00	0.00
0+050.000	0.00	0.00	0.00
0+060.000	0.02	0.09	0.09
0+070.000	0.00	0.09	0.18
0+080.000	0.03	0.14	0.32
0+090.000	1.04	5.35	5.67
0+100.000	1.66	13.52	19.19
0+110.000	2.76	22.11	41.30
0+120.000	3.06	29.08	70.38
0+130.000	4.52	37.93	108.30
0+140.000	4.92	47.34	155.64
0+150.000	5.77	53.55	209.19
0+152.353	5.28	13.01	222.20
0+160.000	19.69	95.48	317.68
0+163.965	4.54	54.76	372.44
0+170.000	4.95	28.65	401.09

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
Gobierno de Navarra Nafarroako Gobernua
AGENDA 2030

0+180.000	2.11	35.36	436.45
0+190.000	0.53	13.20	449.64
0+200.000	0.00	2.66	452.30
0+210.000	0.00	0.00	452.30
0+220.000	0.00	0.00	452.30
0+230.000	0.00	0.00	452.30
0+240.000	0.00	0.00	452.30
0+244.285	0.00	0.00	452.30

3.2. Relleno tierra vegetal

P.K.	Área de terraplén (metros cuadrados)	Volumen de terraplén (metros cúbicos)	Vol. terraplén acumul. (metros cúbicos)
0+000.000	0.00	0.00	0.00
0+010.000	0.00	0.00	0.00
0+020.000	0.00	0.00	0.00
0+030.000	0.00	0.00	0.00
0+040.000	0.00	0.00	0.00
0+050.000	0.89	4.42	4.42
0+060.000	1.03	9.59	14.01
0+070.000	0.97	9.99	24.00
0+080.000	0.91	9.39	33.39
0+090.000	1.31	11.13	44.52
0+100.000	1.29	13.01	57.53
0+110.000	1.50	13.95	71.48

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU
Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
Gobierno de Navarra Nafarroako Gobernua
Agenda 2030

0+120.000	1.49	14.94	86.41
0+130.000	1.84	16.66	103.07
0+140.000	1.81	18.30	121.37
0+150.000	2.25	20.26	141.64
0+152.353	2.14	5.16	146.80
0+160.000	4.74	26.29	173.09
0+163.965	3.23	21.41	194.50
0+170.000	1.65	14.73	209.22
0+180.000	1.33	14.92	224.15
0+190.000	1.08	12.05	236.19
0+200.000	0.88	9.83	246.03
0+210.000	0.89	8.89	254.92
0+220.000	0.88	8.87	263.79
0+230.000	0.88	8.80	272.59
0+240.000	0.89	8.86	281.45
0+244.285	0.00	1.91	283.36

3.3. Relleno zahorra recebada firme

	Tipo de área	**Área**	**Vol. incremental**	**Vol. acumul.**
		Metros cuadrados	**Metros cúbicos**	**Metros cúbicos**
P.K.: 0+000.000				
	Zahorra recebada con arena	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+010.000				
	Zahorra recebada con arena	0.00	0.00	0.00

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
Gobierno de Navarra Nafarroako Gobernua
AGENDA 2030

P.K.: 0+020.000				
	Zahorra recebada con arena	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+030.000				
	Zahorra recebada con arena	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+040.000				
	Zahorra recebada con arena	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+050.000				
	Zahorra recebada con arena	0.88	4.38	4.38
P.K.: 0+060.000				
	Zahorra recebada con arena	0.88	8.75	13.13
P.K.: 0+070.000				
	Zahorra recebada con arena	0.88	8.75	21.88
P.K.: 0+080.000				
	Zahorra recebada con arena	0.88	8.75	30.63
P.K.: 0+090.000				
	Zahorra recebada con arena	0.88	8.75	39.38
P.K.: 0+100.000				
	Zahorra recebada con arena	0.88	8.75	48.13
P.K.: 0+110.000				
	Zahorra recebada con arena	0.88	8.75	56.88
P.K.: 0+120.000				
	Zahorra recebada con arena	0.88	8.75	65.63
P.K.: 0+130.000				
	Zahorra recebada con arena	0.88	8.75	74.38

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
Gobierno de Navarra Nafarroako Gobernua
AGENDA 2030

P.K.: 0+140.000				
	Zahorra recebada con arena	0.88	8.75	83.13
P.K.: 0+150.000				
	Zahorra recebada con arena	0.88	8.75	91.88
P.K.: 0+152.353				
	Zahorra recebada con arena	0.88	2.06	93.93
P.K.: 0+160.000				
	Zahorra recebada con arena	1.45	8.90	102.84
P.K.: 0+163.965				
	Zahorra recebada con arena	0.87	4.73	107.57
P.K.: 0+170.000				
	Zahorra recebada con arena	0.88	5.28	112.85
P.K.: 0+180.000				
	Zahorra recebada con arena	0.88	8.75	121.60
P.K.: 0+190.000				
	Zahorra recebada con arena	0.88	8.75	130.35
P.K.: 0+200.000				
	Zahorra recebada con arena	0.88	8.75	139.10
P.K.: 0+210.000				
	Zahorra recebada con arena	0.88	8.75	147.85
P.K.: 0+220.000				
	Zahorra recebada con arena	0.88	8.75	156.60
P.K.: 0+230.000				
	Zahorra recebada con arena	0.88	8.75	165.35

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
Gobierno de Navarra Nafarroako Gobernua
AGENDA 2030

P.K.: 0+240.000				
	Zahorra recebada con arena	0.88	8.75	174.10
P.K.: 0+244.285				
	Zahorra recebada con arena	0.00	1.87	175.97

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
Gobierno de Navarra Nafarroako Gobernua
AGENDA 2030

KREAN

KREAN, S.COOP.

www.krean.com



06 Eranskina. Desjabetzeak • Anejo 06. Expropiaciones.

01_02_AN06_Expropiac_R01.docx

Proyecto • Proiektua
PROYECTO DE PROTECCIÓN ANTE AMENAZA POR INUNDACIÓN EN EL RÍO ARETA EN EL CONCEJO DE RÍPODAS (NAVARRA)

Promotor • Sustatzailea
Concejo de Rípodas

Fecha • Data
Febrero/2026/Otsaila

Autor • Egilea
Juan Carlos Ovalle Cortissoz
Javier Marquinez Olasolo

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos ● Bide, Ubide eta Portuen Ingeniaria

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos ● Bide, Ubide eta Portuen Ingeniaria

Inscrita en el Registro de Cooperativas de Euskadi, folio 534, asiento 1, número 96.0.011 • C.I.F.: F-20545018

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
Gobierno de Navarra Nafarroako Gobernua
AGENDA 2030

aurkibidea • índice

1. INTRODUCCIÓN 3

2. TOMA DE DATOS 4

2.1. Definición del ámbito de la obra. 4
2.2. Cartografía empleada. 4
2.3. Relación de características de la ocupación. 4

3. DOCUMENTACION APORTADA 5

4. RELACION DE PROPIETARIOS AFECTADOS 6

5. DEFINICION GEOMETRICA DE LAS PARCELAS ANALIZADAS Y DE LAS LINEAS DE EXPROPIACION Y OCUPACION 7

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU
Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
Gobierno de Navarra Nafarroako Gobernua
Agenda 2030

1. INTRODUCCIÓN

Para una correcta ejecución de las obras proyectadas es necesaria la ocupación definitiva de varias parcelas catalogadas como rústicas, algunas de titularidad pública y otras privadas.

En el presente anejo se indican las parcelas y las superficies ocupadas por las obras proyectadas.

Todas superficies a ocupar deberán ser de titularidad pública antes del inicio de las obras.

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
Gobierno de Navarra Nafarroako Gobernua
AGENDA 2030

2. TOMA DE DATOS

2.1. Definición del ámbito de la obra.

Se ha estudiado una franja de terreno variable, en función de los terraplenes y desmontes resultantes.

2.2. Cartografía empleada.

Se ha partido de la topografía realizada para el proyecto en los tramos de nueva construcción y en aquellos en que ha sido necesaria una actualización.

Asimismo, se han recabado los datos catastrales de las parcelas que los integran.

2.3. Relación de características de la ocupación.

De todos los datos necesarios para incluir en el expediente de expropiaciones-ocupación se ha procurado determinar fundamentalmente las siguientes características:

- Definición física de cada parcela.
- Situación geográfica de la misma.
- Identificación Catastral.
- Superficie de expropiación
- Superficie de servidumbre permanente.
- Superficie de ocupación temporal.
- Aprovechamiento del terreno.

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
Gobierno de Navarra Nafarroako Gobernua
AGENDA 2030

3. DOCUMENTACION APORTADA

La documentación final que constituye este Anejo está formada por dos capítulos diferentes:

- Uno, fundamentalmente literal, integrado por toda la información necesaria de cada parcela y que se expone en el apartado 4.

- Otro, gráfico, con la información geométrica de las parcelas analizadas y de las líneas de expropiación-ocupación dibujadas sobre la cartografía a escala 1/500 realizada, sobre el que se ha representado el eje proyectado para los diferentes colectores y las líneas que delimitan las superficies que deberán ser expropiadas - ocupadas.

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
Gobierno de Navarra Nafarroako Gobernua
AGENDA 2030

4. RELACION DE PROPIETARIOS AFECTADOS

Se incluye en este apartado la relación de propietarios afectados por servidumbres permanente, ocupaciones temporales ó expropiaciones.

Municipio	Polígono	Parcela	Subparcela	RefCatastral	Superficie a ocupar (m2)	Tipo	Aprovechamiento
242	11	160		3100000000001403020HA	749,215	Rústica	Alamedas
242	11	161	A	3100000000002365272OX	120,95	Rústica	T. labor secano
242	11	161	C	3100000000002365272OX	381,82	Rústica	Pastos

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
Gobierno de Navarra Nafarroako Gobernua
AGENDA 2030

5. DEFINICION GEOMETRICA DE LAS PARCELAS ANALIZADAS Y DE LAS LINEAS DE EXPROPIACION Y OCUPACION

Se incluye en este apartado del Anejo la información geométrica de las parcelas y las líneas que delimitan las superficies que deberán ser expropiadas y/ó ocupadas.

Se estima la siguiente ocupación del terreno:

- **Parcelario Rústico:**

Superficie de servidumbre permanente:	0 m2.
Superficie de expropiación:	1.251,98 m2.
Total:	1.251,98 m2.

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
Gobierno de Navarra Nafarroako Gobernua
AGENDA 2030

KREAN

KREAN, S.COOP.



07 Ernaskina ingurumen-inpaktuaren azterketa sinplifikatua • Anejo 07 Estudio de Impacto Ambiental simplificado.

01_02_AN07_EIAs_R01.docx

Proyecto • Proiektua
PROYECTO DE PROTECCIÓN ANTE AMENAZA POR INUNDACIÓN EN EL RÍO ARETA EN EL CONCEJO DE RÍPODAS (NAVARRA)

Promotor • Sustatzailea
Concejo de Rípodas

Fecha • Data
Febrero/2026/Otsaila

Autor • Egilea
Juan Carlos Ovalle Cortissoz
Javier Marquinez Olasolo
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos ● Bide, Ubide eta Portuen Ingeniaria
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos ● Bide, Ubide eta Portuen Ingeniaria

Inscrita en el Registro de Cooperativas de Euskadi, folio 534, asiento 1, número 96.0.011 • C.I.F.: F-20545018

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU
Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
Gobierno de Navarra Nafarroako Gobernua
Agenda 2030

Índice • aurkibidea

1. INTRODUCCIÓN 3
2. EIAS 4

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU
Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
Gobierno de Navarra Nafarroako Gobernua
Agenda 2030

1. INTRODUCCIÓN

A continuación se adjunta el Estudio de Impacto Ambiental simplificado redactado por José Luis Remón.

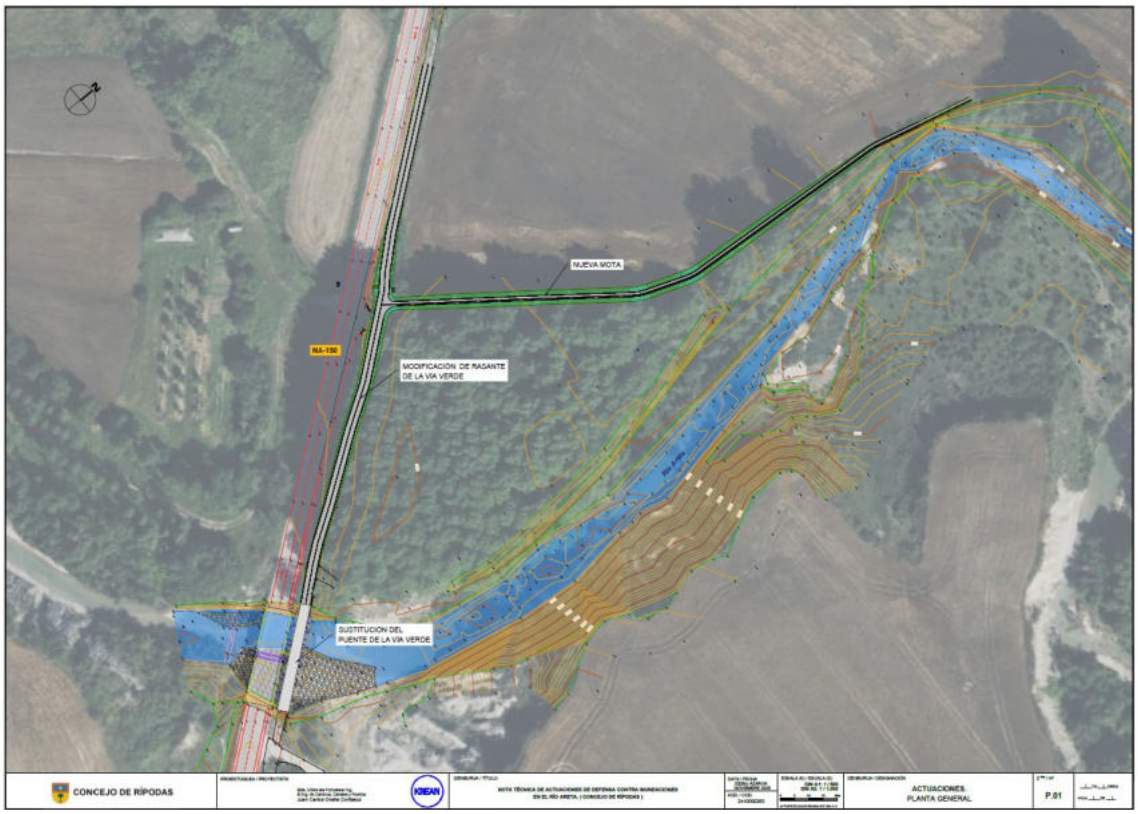
Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
Gobierno de Navarra Nafarroako Gobernua
AGENDA 2030

2. EIAS

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
Gobierno de Navarra Nafarroako Gobernua
AGENDA 2030

EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL SIMPLIFICADA

PROYECTO DE ACTUACIONES DE DEFENSA CONTRA INUNDACIONES EN EL RÍO ARETA (CONCEJO DE RÍPODAS, NAVARRA)



José Luis REMÓN ALDABE
Febrero 2026

EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL SIMPLIFICADA

PROYECTO DE ACTUACIONES DE DEFENSA CONTRA INUNDACIONES EN EL RÍO ARETA (CONCEJO DE RÍPODAS, NAVARRA)

José Luis Remón Aldabe
Avda. Pío XII, 6 bis-9º izda.
31008 Pamplona/Iruña
608363914-948278494
joseluis.remon@gmail.com

ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN	3
2.- MOTIVACIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL SIMPLIFICADA	4
3.- OBJETO DEL PROYECTO Y LOCALIZACIÓN	5
4- DESCRIPCIÓN AMBIENTAL DEL PROYECTO	8
5.- ALTERNATIVAS ESTUDIADAS	10
6.- DESCRIPCIÓN DEL MEDIO NATURAL	13
7.- RELACIÓN DE LA ACTUACIÓN CON LA RED NATURA 2000 (ZEC RONCESVALLES-SELVA DE IRATI)	26
8.- MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL	31
9.- IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS	33
10.- MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS	44
11.- MATRIZ DE IMPACTOS FINAL E IMPACTO GLOBAL	49
12.- PLAN DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL	50
ANEJO FOTOGRÁFICO	51

EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL SIMPLIFICADA DEL PROYECTO DE ACTUACIONES DE DEFENSA CONTRA INUNDACIONES EN EL RÍO ARETA (CONCEJO DE RÍPODAS, NAVARRA)

1.- INTRODUCCIÓN

El proyecto desarrolla la alternativa elegida dentro del "Estudio de inundabilidad y propuesta de actuación de protección ante amenaza por inundación en el río Areta en el concejo de Ripodas (Navarra)" encargado a KREAN por parte del Concejo de Rípodas en abril de 2025.

Dicho estudio se estructura en varias fases:

- Análisis de los mecanismos de inundabilidad: identificación de las áreas susceptibles a inundaciones y modelización hidráulica.

- Diagnóstico de la situación actual: evaluación de las infraestructuras existentes y su capacidad de respuesta frente a episodios de inundación.

- Propuesta de medidas de mejora: definición de actuaciones estructurales que mejoren la resiliencia del Concejo de Rípodas.

Una vez determinada la propuesta de mejora más adecuada de acuerdo con los condicionantes actuales, se desarrolla el presente proyecto de defensa ante las inundaciones consistente en la ejecución de una nueva mota de defensa y la elevación de la rasante de una vía peatonal existente.

El EIA simplificado estudia y valora los impactos ambientales más relevantes, principalmente respecto a su incidencia en el medio natural.

2.- MOTIVACIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL SIMPLIFICADA

El artículo 7.2.b) de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental establece que serán objeto de una evaluación de impacto ambiental simplificada:

b) Los proyectos no incluidos ni en el anexo I ni el anexo II que puedan afectar de forma apreciable, directa o indirectamente, a Espacios Protegidos Red Natura 2000.

Por otra parte, el artículo 45 de la misma ley establece el contenido del documento ambiental. Este documento se adapta, lógicamente, al tipo de actuación a realizar.

La motivación para seguir el procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental Simplificada se fundamenta en que la totalidad del proyecto se desarrolla en la Zona de Especial Conservación (ZEC) Río Areta incluida en la Red NATURA 2000.

Por tanto, este estudio consistirá en la realización de una Evaluación de Impacto Ambiental simplificada.

3.- OBJETO DEL PROYECTO Y LOCALIZACIÓN

El proyecto tiene como objeto la definición de actuaciones estructurales que mejoren la resiliencia del Concejo de Rípodas respecto a la inundabilidad que se origina en el área de estudio.

Se ha realizado un análisis de los mecanismos de inundabilidad a través de la identificación de las áreas susceptibles a inundaciones y modelización hidráulica.

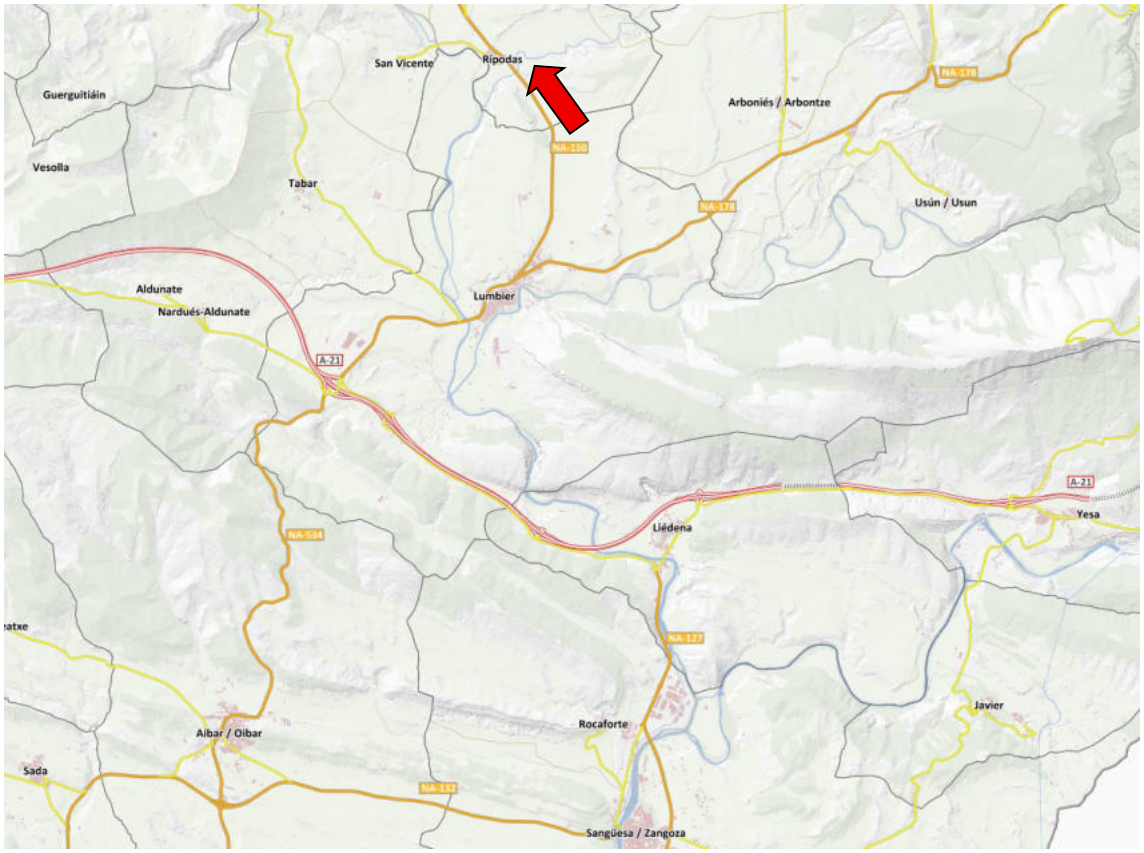
A partir del análisis anterior, se ha realizado un diagnóstico de la situación actual mediante la evaluación de las infraestructuras existentes y su capacidad de respuesta frente a episodios de inundación.

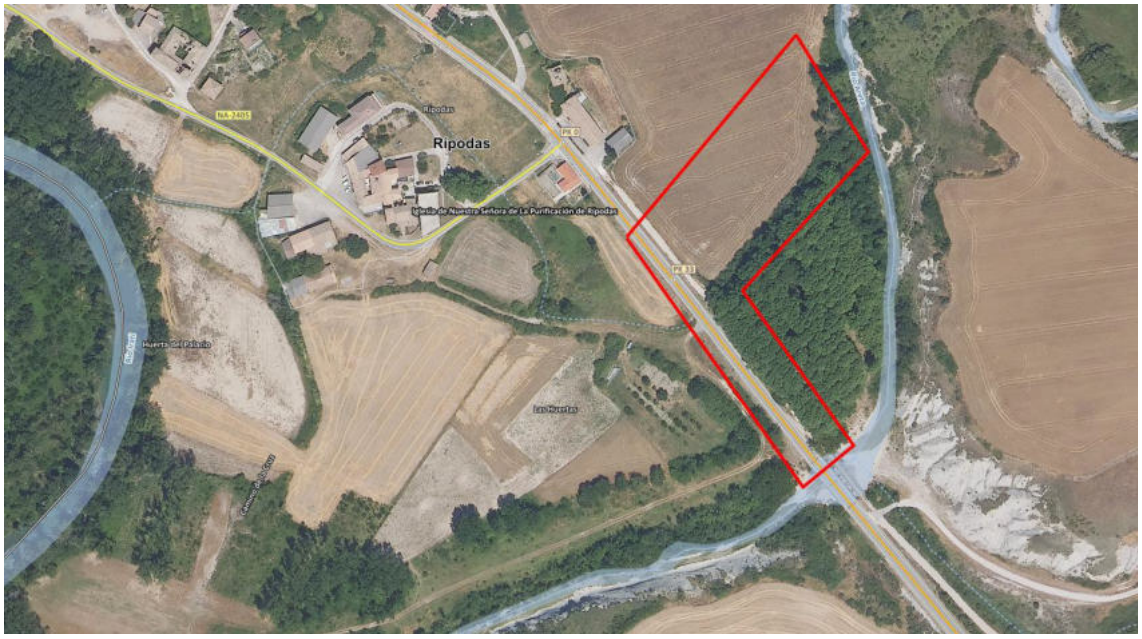
Por último, se definen las actuaciones a realizar en el proyecto correspondiente redactado por KREAN, S. COOP.

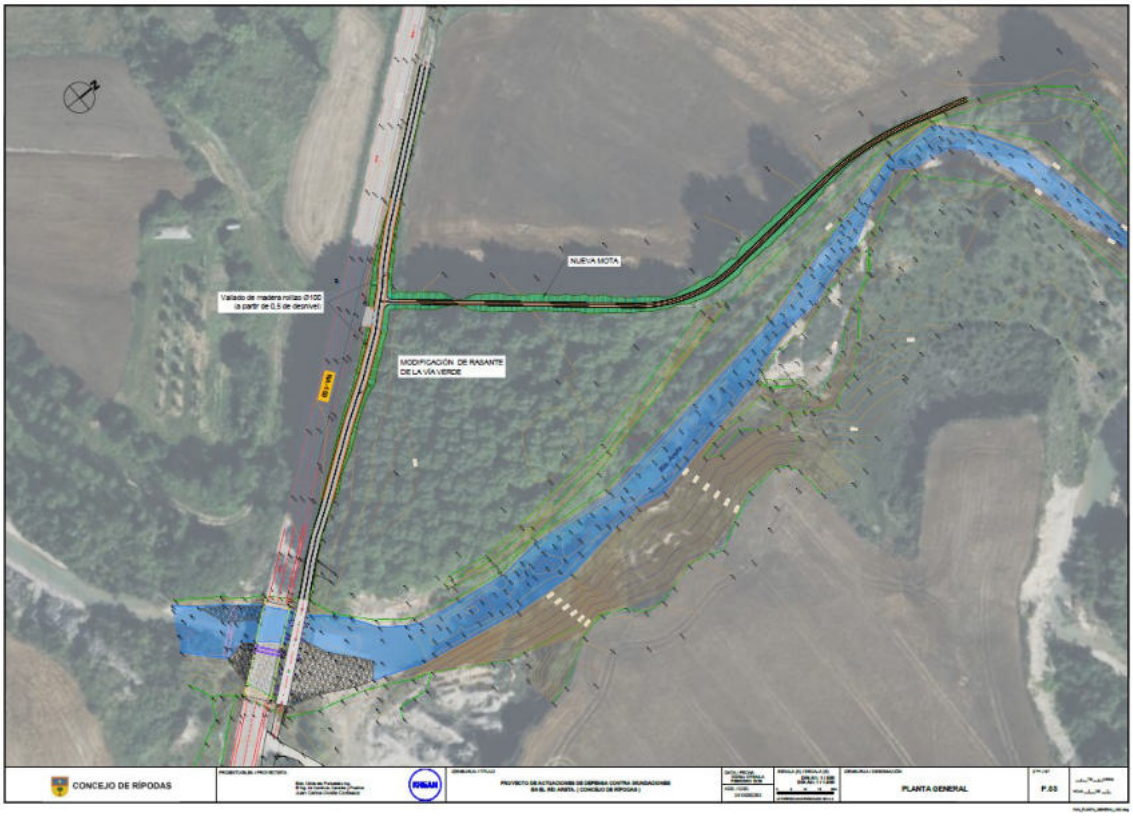
El Concejo de Rípodas se sitúa en el municipio de Urraúl Bajo. El casco urbano está junto a la carretera NA-150, a 43 km de Pamplona y 20,5 km de Sangüesa. La población actual es de 21 habitantes (2024).

El área del proyecto se localiza entre la carretera NA-150 y la margen derecha del río Areta, a lo largo de una longitud de 238 metros. La distancia desde el inicio de la nueva mota prevista, junto a la carretera, hasta el casco urbano de Rípodas es de 174 m.

En las siguientes imágenes se muestra el área general del proyecto:




Ripodas
Iglesia de Nuestra Señora de La Purificación de Ripodas
Huerta del Palacio
Las Huertas


NUEVA MOTA
MODIFICACIÓN DE RASANTE DE LA VÍA VERDE
CONCEJO DE RIPODAS
PLANTA GENERAL
P.03

4.- DESCRIPCIÓN AMBIENTAL DEL PROYECTO

Los criterios y objetivos generales que han guiado el presente proyecto son los siguientes:

- Creación de una nueva mota de protección

- Modificación rasante vía verde peatonal

En respuesta a los objetivos marcados y expuestos con anterioridad, se propone una ordenación caracterizada por los siguientes aspectos:

Trabajos Previos y Movimiento de tierras

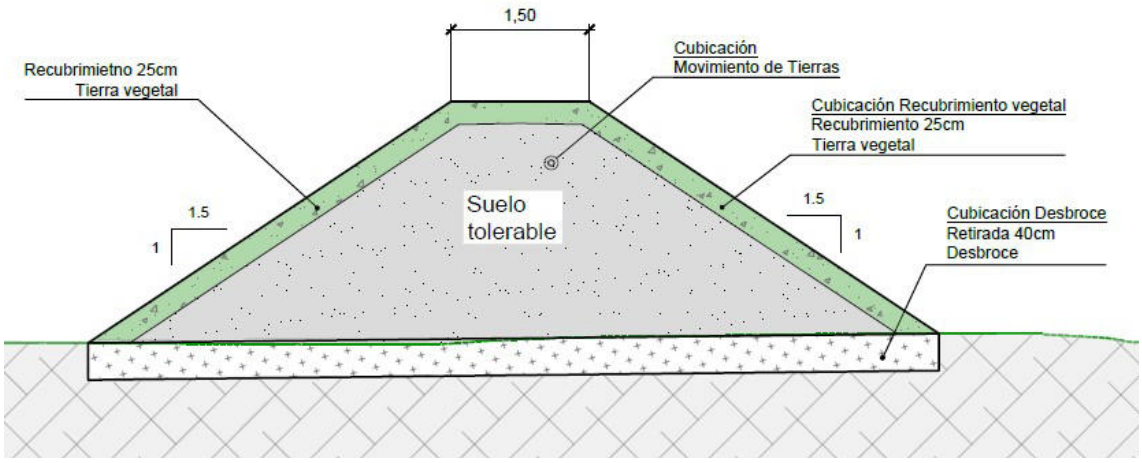
Se llevará a cabo la retirada del arbolado existente en el ámbito de la obra que queda bajo la huella de la nueva mota. Posteriormente se retirará la capa de tierra vegetal existente hasta un espesor de 40 cm, de la cual se acopiará para su posterior reutilización en tareas de revegetación dentro del ámbito de la propia obra.

En el caso de la vía verde, se retirarán los elementos existentes (ODT de la vía verde, muretes del acceso).

Mota

Una vez ejecutados estos trabajos previos se procederá a ejecutar la mota mediante relleno en terraplén de suelo tolerable con taludes 1,5:1, que irá rematado con una capa de 25 cm de tierra vegetal para revegetar la mota por completa. La altura máxima de la mota es de 1,90 metros.

En la siguiente imagen se muestra la sección tipo de la mota:



Modificación de la rasante

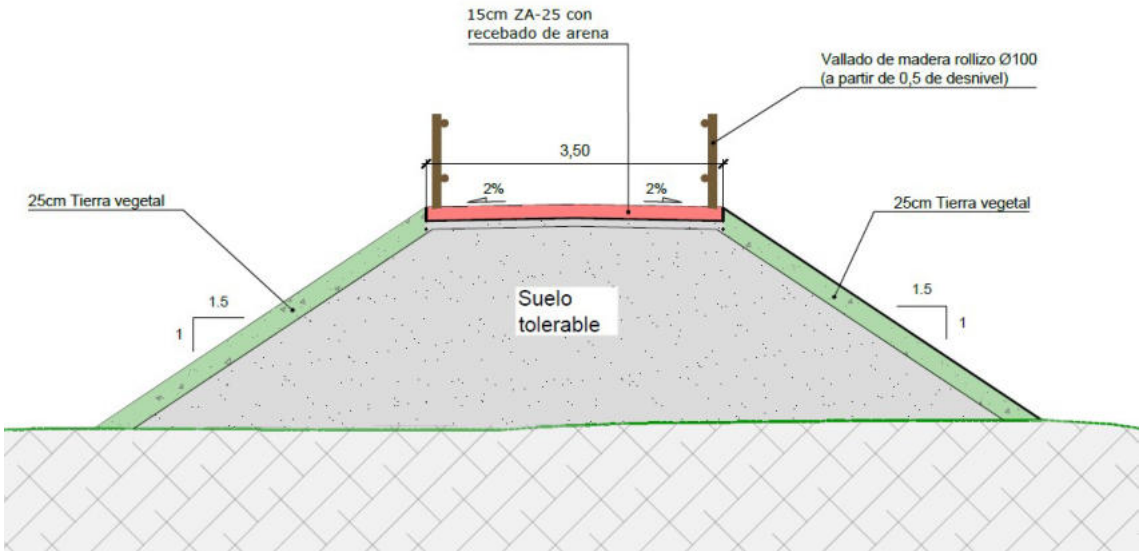
En el caso de la modificación de la rasante de la vía verde en 150 m de longitud aproximadamente hasta la cota 434,50 m, teniendo una altura máxima de 1,50 m respecto a la rasante original.

La vía peatonal se proyecta con una continuación de la sección existente, dejando una vía de 3,50 m de ancho con una superficie de zahorra recebada con arena.

Para evitar caídas por el desnivel, se proyectan barandillas de madera a ambos lados cuando la altura entre plataformas sea superior a 50 cm.

Finalmente, el talud estará revestido por una capa de tierra vegetal que permita vegetarlo.

En la siguiente imagen se muestra la sección tipo de la vía peatonal:



Reposición ODT

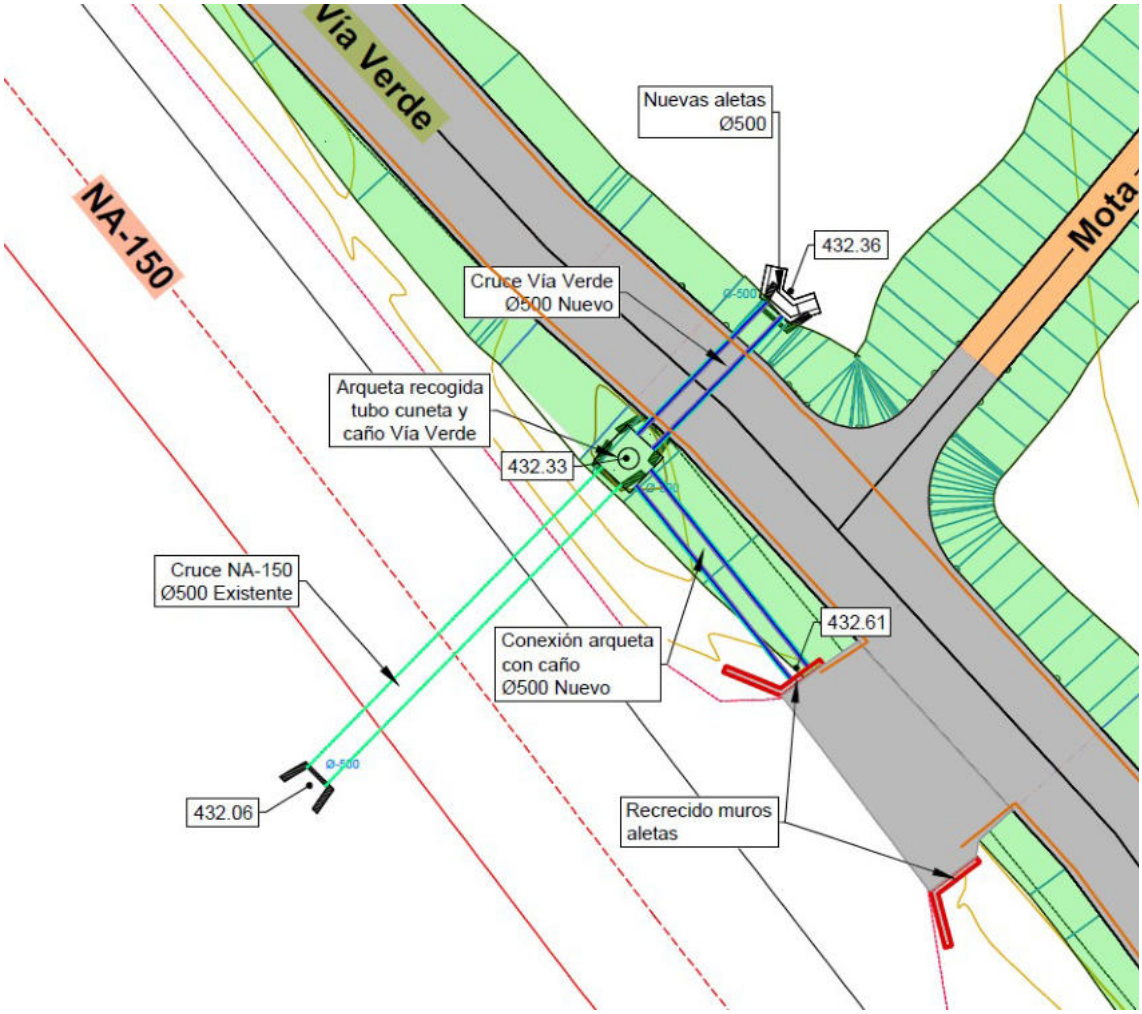
En la actualidad existe una pequeña regata que recorre el límite de la parcela agrícola recogiendo las aguas que se vierten sobre la propia parcela, conduciéndolas a una serie de ODT que cruzar la vía verde peatonal y la carretera NA-150.

La primera ODT recoge esta regata y una vez cruzada la via peatonal recoger las aguas de la cuneta de la carretera y las conduce mediante la ODT de la carretera a una regata que vierte en el río Irati.

Al realizar el cambio en la rasante del vial perimetral, parte de la cuneta de la carretera queda eliminada por el talud, por lo que se proyecta conectar la ODT existente del acceso al camino con las de la vía peatonal y la carretera.

Así mismo se renovará la propia ODT de la vía peatonal manteniendo las otras dos, recreciendo únicamente las aletas de la del acceso al camino.

En la siguiente imagen se muestra el drenaje proyectado:



5.- ALTERNATIVAS ESTUDIADAS

En abril de 2025 se finalizo el ESTUDIO DE INUNDABILIDAD Y PROPUESTA DE ACTUACIÓN DE PROTECCIÓN ANTE AMENAZA POR INUNDACIÓN EN EL RÍO ARETA EN EL CONCEJO DE RÍPODAS (NAVARRA).

Este estudio contempla 7 alternativas de actuación:

- Alternativa 1: Sustitución del puente de la Vía verde por una pasarela peatonal.

- Alternativa 2: Prolongación de la mota existente en la chopera.

- Alternativa 3: Sustitución del puente de la Vía verde por una pasarela peatonal y prolongación de la mota existente en la chopera.

- Alternativa 4: Creación de nueva mota de protección en el límite occidental de la chopera.

- Alternativa 5: Sustitución del puente de la Vía verde por una pasarela peatonal y creación de nueva mota de protección en el límite occidental de la chopera.

- Alternativa 6: Creación de nueva mota de protección en el límite occidental de la chopera y elevación de rasante de la Vía Verde.

- Alternativa 7: Sustitución del puente de la Vía verde por una pasarela peatonal, creación de nueva mota de protección en el límite occidental de la chopera y elevación de rasante de la Vía verde

El diagnóstico de las alternativas a partir de los resultados obtenidos de las distintas simulaciones hidrodinámicas es el siguiente:

<u>Alternativa 1</u>

- No se consigue proteger al núcleo urbano para avenidas con períodos de retorno de 50 y 100 años.

- Hay una reducción en el nivel de inundación de hasta 28 cm, aguas arriba del puente de la vía Verde, con respecto al estado actual.

- Se descarta esta alternativa.

<u>Alternativa 2</u>

- No se consigue proteger al núcleo urbano para avenidas con períodos de retorno de 100 años.

- Hay un aumento en el nivel de inundación de hasta 32 cm, aguas arriba del puente de la vía Verde, con respecto al estado actual. Esto es debido a que en esta alternativa el caudal circulante es mayor en los puentes es mayor al conectar el flujo en esta zona.

- Se descarta esta alternativa.

Alternativa 3

• Cumple los objetivos de protección del núcleo urbano para la avenida con período de retorno objetivo de 100 años.

• Esta alternativa podría tener un cierto impacto sobre los valores ambientales de la zona, ya que podría limitar el movimiento lateral del río hacia la chopera.

• Hay un aumento en el nivel de inundación de hasta 10 cm, aguas arriba del puente de la vía Verde, con respecto al estado actual. Esto es debido a que en esta alternativa el caudal circulante es mayor en los puentes al concentrar el flujo en esta zona.

• Se descarta esta alternativa.

Alternativa 4

• No se consigue proteger al núcleo urbano para avenidas con períodos de retorno de 100 años.

• Hay un aumento en el nivel de inundación de hasta 32 cm, aguas arriba del puente de la vía Verde, con respecto al estado actual. Esto es debido a que en esta alternativa el caudal circulante es mayor en los puentes es mayor al conectar el flujo en esta zona.

• Se descarta esta alternativa.

Alternativa 5

• No se consigue proteger al núcleo urbano para avenidas con períodos de retorno de 100 años.

• Hay una reducción en el nivel de inundación de hasta 6 cm, aguas arriba del puente de la vía Verde, con respecto al estado actual.

• Se descarta esta alternativa.

Alternativa 6

• Cumple los objetivos de protección del núcleo urbano para la avenida con período de retorno objetivo de 100 años.

• No tendría un impacto significativo sobre los valores ambientales de la zona, ya que no limita el movimiento lateral del río hacia la chopera

• Hay un aumento en el nivel de inundación de hasta 70 cm, aguas arriba del puente de la vía Verde, con respecto al estado actual. Esto es debido a que en esta alternativa el caudal circulante es mayor en los puentes al concentrar el flujo en esta zona.

• Con esta solución se seguirían presentando los problemas de acumulación acarreos en el puente de la Vía verde del Irati.

• Al tratarse de una alternativa con una inversión moderada no se descarta.

Alternativa 7

• Cumple los objetivos de protección del núcleo urbano para la avenida con período de retorno objetivo de 100 años.

• No tendría un impacto significativo sobre los valores ambientales de la zona, ya que no limita el movimiento lateral del río hacia la chopera.

• Hay un aumento en el nivel de inundación de hasta 32 cm, aguas arriba del puente de la vía Verde, con respecto al estado actual. Esto es debido a que en esta alternativa el caudal circulante es mayor en los puentes al concentrar el flujo en esta zona.

• Con esta solución se reduciría, en gran medida, la acumulación de sedimentos en ese punto.

• Alternativa óptima.

A partir del diagnóstico se obtienen las siguientes conclusiones:

1. Condiciones hidráulicas del estado actual.

Las estructuras de paso existentes, en particular los puentes de la Vía Verde y de la carretera NA-150, constituyen elementos que restringen la capacidad de desagüe del cauce, generando pérdidas de carga localizadas que provocan sobreelevaciones significativas de la lámina de agua aguas arriba. Este efecto se intensifica con el aumento del caudal asociado a eventos de avenida con mayores períodos de retorno.

2. Comportamiento del sistema en distintos escenarios de avenida.

Se ha constatado que:

* Para eventos con períodos de retorno de 10 años, el cauce principal presenta capacidad hidráulica suficiente, salvo en zonas puntuales donde se registran anegamientos en la margen derecha, aguas arriba de los puentes.

* Para eventos con períodos de retorno de 25 años o superiores, se producen desbordamientos más extensos que afectan progresivamente a la chopera, zonas agrícolas y, a partir de T=50 años, al núcleo urbano, con la formación de flujos secundarios que cruzan infraestructuras viales.

* Las condiciones hidrodinámicas asociadas a períodos de retorno de 100 y 500 años presentan un comportamiento similar al descrito, aunque con incrementos considerables en las magnitudes de inundación.

3. Impacto de la morfología y acumulación de sedimentos.

La capacidad hidráulica del puente de la Vía Verde se ve notablemente reducida por la acumulación de sedimentos y restos vegetales, favorecida por su tipología estructural (estructura de arcos con múltiples apoyos en el cauce) y por la alta capacidad de arrastre del río en épocas de avenida.

4. Evaluación de alternativas

De las siete alternativas de intervención analizadas:

* Las alternativas 1, 2, 4 y 5 no cumplen con los criterios de protección establecidos, quedando descartadas.

* La alternativa 3, si bien satisface los objetivos hidráulicos, podría generar impactos ambientales significativos, por lo que también se descarta.

* La alternativa 6 cumple con los objetivos de protección y presenta un impacto ambiental bajo; no obstante, no resuelve completamente el problema de acumulación de materiales en el entorno del puente de la Vía Verde.

* La alternativa 7 cumple satisfactoriamente con los objetivos hidráulicos y ambientales, reduciendo además de manera significativa la acumulación de sedimentos en el punto crítico mencionado.

Alternativa seleccionada

En función de los resultados obtenidos se opta por la Alternativa 6. Esta alternativa cumple con los objetivos de protección y presenta un impacto ambiental bajo; no obstante, no resuelve completamente el problema de acumulación de materiales en el entorno del puente de la Vía Verde. La alternativa 7 supondría la sustitución del puente de la Vía Verde pero no hay disponibilidad económica para ello.

Conclusión ambiental sobre la alternativa seleccionada

La alternativa seleccionada cumple, en gran parte, los objetivos técnicos previstos y las actuaciones previstas: modificación de rasante de la Vía Verde y construcción de la nueva mota. A priori, se considera que esta alternativa es ambientalmente viable.

6.- DESCRIPCIÓN DEL MEDIO NATURAL

Clima

La estación meteorológica más representativa del área del proyecto está situada en Artieda, 3,5 km al N del área del proyecto.

En la estación de Artieda (456 m) la precipitación media anual (periodo 1954-2024) es de 744,9 mm y la temperatura media (periodo 1954-2024) 12,7ºC.

Litología

Las unidades litológicas del área del proyecto son limos y arenas y gravas.

Erosionabilidad

El trazado del proyecto se encuentra en un contexto general de pendientes llanas (<3%) y, en menor medida, suaves (3-<10%).

La erosionabilidad del área del proyecto es, por tanto, de baja a muy baja.

Hidrología superficial

El proyecto se desarrolla junto al río Areta que constituye una corriente natural permanente.

Flora, Vegetación y Hábitats

El área objeto del proyecto se localiza en el piso bioclimático supramediterráneo inferior. La altitud del área de estudio está comprendida entre los 433-436 m de altitud.

El ombroclima es subhúmedo.

La biogeografía del territorio corresponde al distrito Estellés del sector Castellano-Cantábrico incluido en la provincia Mediterránea-Ibérica Central de la región Mediterránea.

La vegetación potencial será la vegetación óptima que exista en equilibrio con las principales condiciones del medio como el sustrato, clima y topografía. Por tanto, cada tipo de vegetación potencial encabezará su serie de vegetación correspondiente.

La totalidad del área de estudio se incluye en la Geoserie riparia navarro-alavesa y castellano-cantábrica (*Salico lambertiano-angustifoliae S.; Humulo-Alno glutinosae S.; Viburno-Ulmo minoris S*.).

La descripción de la vegetación se realiza por los tramos señalados en el siguiente mapa:

Zona de modificación de la rasante de la Vía Verde

La vegetación existente en las márgenes de la rasante de la Vía Verde es una plantación de plátanos de sombra (*Platanus hispanica*) con algunas zarzas (*Rubus ulmifolius*) en la margen derecha del camino hacia la intersección con la zona de la mota.

En la margen izquierda hay una pantalla vegetal plantada de retama de olor (*Spartium junceum*).

La modificación de la rasante se hará de manera que no se producirán afecciones a los plátanos de sombra de las márgenes del camino de la Vía Verde aunque podría haber alguna afección a las zarzas.

La construcción de la rasante generará terraplenes a ambos lados del camino de la Vía Verde a lo largo de unos 150 metros.



Zona de la nueva mota

En la zona de la mota más próxima al río Areta, entre los pK 0+000 y pK 0+120 hay algunos chopos (*Populus nigra*) en las proximidades del talud del río. La mota se construirá en este tramo, en parte, en el campo de cultivo contiguo de manera que la afección a la vegetación degradada de ribera será reducida.

El resto de la mota, entre pK 0+120 y pK 0+230, se construirá por el interior de la plantación de plátanos de sombra (*Platanus hispanica*) donde también hay plantados algunos olmos (*Ulmus laevis*) aunque su presencia es muy inferior a la de plátanos de sombra.

En la plantación se observa la presencia de especies arbustivas como zarzas (*Rubus ulmifolius*) y alguna trepadora como la madreselva *Lonicera periclymenum*.

El estrato herbáceo es muy ralo y en el se observa de manera dispersa la presencia de *Arum maculatum*.

Por tanto, se afectará a lo largo de aproximadamente 110 m a la plantación de plátanos de sombra.



En el siguiente cuadro se muestran los diferentes tipos de vegetación existentes en cada punto:

pK trazado Vía Verde	L (m)	Vegetación
pK 0+080-pk 0+160	80	Plátanos, zarzas y retama de olor (afección a zarzas)
Total (metros)	**80**	

pK trazado Mota	L (m)	Vegetación
pK 0+000-pk 0+120	120	Chopos en margen del río (posible afección a vegetación de ribera)
pK 0+120-pk 0+230	110	Plantación plátanos de sombra (afección a los plátanos)
Total (metros)	**230**	

Flora

El plan de gestión de la ZEC Río Arteta menciona una serie de especies vegetales de interés.

En cuanto a la flora existente en la ZEC Río Areta cabe destacar la orquidea *Epipactis palustris*.

También hay otras especies como *Cladium mariscus, Salix salviifolia, Dactylorhiza elata* subsp. *sesquipedalis, Orchis laxiflora* y *Arceuthobium oxycedri.*

También está presente en la ZEC Río Areta la especie *Ruscus aculeatus,* frecuente en los bosques de la mitad septentrional de Navarra, así como en comunidades arbustivas.

Estas especies no serán afectadas por la ejecución de las obras.

Fauna

Las especies de fauna potencial más relevantes se han obtenido a partir de la información disponible del plan de gestión de la ZEC Río Areta y son las siguientes:

- Invertebrados
  - *Austropotamobius pallipes* (cangrejo de río autóctono)
  - *Coenagrion mercuriale*
  - *Gomphus simillimus*
- Ictiofauna (peces)
  - *Parachondrostoma miegii* (madrilla)
  - *Cobitis calderoni* (lamprehuela)
  - *Barbus haasi* (Barbo colirrojo)
  - *Barbus graellsii* (Barbo de Graells)
- Anfibios
  - *Alytes obstetricans* (Sapo partero común)
- Reptiles
  - *Emys orbicularis* (Galápago europeo)
  - *Zamenis longissimus* (Culebra de esculapio)
  - *Coronella austriaca* (Culebra lisa europea)
  - *Lacerta bilineata* (Lagarto verde)
  - *Pordarcis muralis* (Lagartija roquera)
- Aves
  - *Alcedo atthis* (Martín pescador)
  - *Cinclus cinclus* (Mirlo acuático)
  - *Gypaetus barbatus* (Quebrantahuesos)
  - *Neophron percnopterus* (Alimoche común)
  - *Gyps fulvus* (Buitre leonado)
  - *Falco peregrinus* (Halcón peregrino)
  - *Bubo bubo* (Búho real)
  - *Pyrrhocorax pyrrhocorax* (Chova piquirroja)
  - *Milvus milvus* (Milano Real)
  - *Milvus migrans* (Milano negro)
  - *Circaetus gallicus* (Águila culebrera)
  - *Hieraaetus pennatus* (Águila calzada)
  - *Sylvia undata* (Curruca rabilarga)
  - *Caprimulgus europaeus* (Chotacabras gris)
  - *Lanius collrio* (Alcaudón dorsirrojo)
  -
- Mamíferos
  - *Galemys pyrenaicus* (Desmán ibérico, Desmán de los pirineos)
  - *Mustela lutreola* (Visón europeo)
  - *Lutra lutra* (Nutria común)
  - *Mustela putorius* (Turón)

Especies protegidas de fauna y flora

Fauna protegida

En los siguientes cuadros se presenta el grado de protección de las especies existentes en la ZEC Río Areta, obtenidos del plan de gestión de dicha ZEC.

Especie	Nombre	NA	ESP	CEE	UICN	Clase
Austropotamobius pallipes	Cangrejo de río autóctono	PE	VU	II-V		Malacostraca
Coenagrion mercuriale	-		LESPE	II	VU	Insecta
Gomphus simillimus	-				VU	Insecta
Parachondrostoma miegii	Madrilla			II	LC	Osteichthyes
Luciobarbus graellsii	Barbo de graells			V	NT	Osteichthyes
Barbus haasi	Barbo culirroyo			V	VU	Osteichthyes
Cobitis calderoni	Lamprehuela	IE			EN	Osteichthyes
Alytes obstetricans	Sapo partero común		LESPE	IV	NT	Amphibia
Emys orbicularis	Galápago europeo	SAH	LESPE	II-IV	VU	Reptilia
Lacerta bilineata	Lagarto verde		LESPE	IV	LC	Reptilia
Podarcis muralis	Lagartija roquera		LESPE	IV	LC	Reptilia
Coronella austriaca	Culebra lisa europea		LESPE	IV	LC	Reptilia
Zamenis longissimus	Culebra de Esculapio	IE	LESPE	IV	DD	Reptilia
Milvus migrans	Milano negro		LESPE	I	NT'	Aves
Milvus milvus	Milano real	VU	PE	I	EN	Aves
Gypaetus barbatus	Quebrantahuesos	PE	PE	I	EN	Aves
Neophron percnopterus	Alimoche Común	VU	VU	I	EN	Aves
Gyps fulvus	Buitre leonado	IE	LESPE	I	NE	Aves
Circaetus gallicus	Águila culebrera	IE	LESPE	I	LC	Aves
Hieraaetus pennatus	Águila calzada	IE	LESPE	I	NE	Aves
Falco peregrinus	Halcón peregrino	VU	LESPE	I	NE	Aves
Bubo bubo	Búho real	IE	LESPE	I	NE	Aves
Caprimulgus europaeus	Chotacabras gris		LESPE	I		Aves
Alcedo atthis	Martín Pescador	IE	LESPE	I	NT	Aves
Cinclus cinclus	Mirlo acuático	IE	LESPE		NE	Aves
Sylvia undata	Curruca rabilarga		LESPE	I	NE	Aves
Lanius collrio	Alcaudón dorsirrojo	IE	LESPE	I		Aves
Pyrrhocorax pyrrhocorax	Chova piquirroja	IE	LESPE	I	NT	Aves
Galemys pyrenaicus	Desmán ibérico	IE	VU	II-IV	VU	Mammalia
Mustela lutreola	Visón europeo	VU	PE	II-IV	EN	Mammalia
Mustela putorius	Turón	IE		V	NT	Mammalia
Lutra lutra	Nutria paleártica	PE	LESPE	II-IV	NT	Mammalia

CEANA: Catálogo de Especies Amenazadas de Navarra (IE: Interés Especial, VU: Vulnerable, PE: peligro de extinción). CNEA: Catálogo Nacional de Especies Amenazadas y Listado de Especies Silvestres en Regimen de Protección Especial (VU: Vulnerable, PE: peligro de extinción, LESPE: Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial). CEE: Directiva Hábitats y Directiva Aves (I: Anexo I de la Directiva Aves, II: Anexo II de la Directiva Hábitats, IV: Anexos IV de la Directiva Hábitats, V: Anexos V de la Directiva Hábitats) UICN: Lista roja nacional (CR: peligro crítico, EN: amenazada, VU: vulnerable, NT: casi amenazado, LC preocupación menor, DD: datos insuficientes)

A partir de las especies anteriores, las que potencialmente podrían ser más afectadas serían anfibios, reptiles y aves.

Flora protegida

Las especies vegetales catalogadas en la ZEC Río Areta son las siguientes:

Epipactis palustris: orquídea catalogada como Vulnerable en el Catálogo de Especies de Flora Amenazada de Navarra. Aparece sobre substratos muy húmedos como márgenes de los cursos de agua y manantiales, humedales, juncales, praderas inundables y turberas. No se conoce su presencia en el área estricta del proyecto.

Orchis laxiflora: orquídea catalogada como Vulnerable en el Catálogo de Especies de Flora Amenazada de Navarra. En suelos húmedos y encharcados: praderas de húmedas a pantanosas, humedales someros, bordes de riachuelos, juncales y zonas de afloramientos de agua. No está presente en el área del proyecto pero sí en zonas muy próximas como en el barranco de los Conejares. No obstante, no se producirán impactos sobre esta población de orquídeas.

Ruscus aculeatus: especie incluida en el anexo V de la Directiva de Hábitats. Planta nemoral, que vive en el sotobosque del hayedo, robledal, quejigal, marojal, pinar, carrascal y encinar, así como en sus comunidades derivadas; no falta en los desfiladeros fluviales abrigados, con atmósfera húmeda, bosques mixtos a pie de cantil y comunidades riparias; también en las grietas de lapiaz y repisas de roquedos. En el trabajo de campo no se ha observado su presencia.

Hábitats de la Directiva de Hábitats 92/43/CEE

Los hábitats de la Directiva 92/43/CEE existentes en el área de estudio corresponden a hábitats fluviales y son los siguientes:

- Vegetación arbustiva de los cauces fluviales cántabro-pirenaicos (*Salicetum lambertiano-angustifoliae*). Código 3240 de la Directiva de Hábitats 92/43/CEE. Hábitat de Interés Comunitario.

No se producirán afecciones a este tipo de vegetación.

No hay otros hábitats de la DH en el área del proyecto ya que las formaciones arbóreas degradadas de talud no constituyen hábitats de la Directiva.

Figuras de protección legal

La totalidad del área del proyecto está incluida en la Zona de Especial Conservación (ZEC) Río Areta.

No hay otras figuras de protección ambiental en el área del proyecto y su entorno próximo.

7.- RELACIÓN DE LA ACTUACIÓN CON LA RED NATURA 2000 (ZEC RÍO ARETA)

Los elementos clave de la ZEC Río Areta son los siguientes:

1 Corredor fluvial
2 Hábitats fluviales
3 Hábitats no fluviales
4 Cangrejo autóctono
5 Galápago europeo
6 Comunidad íctica: madrilla y lamprehuela
7 Visón europeo y nutria paleártica

A partir de la revisión del plan de gestión de la ZEC, en la siguiente tabla se resume la incidencia que la ejecución del proyecto pueda tener en relación a los elementos clave:

Elemento clave ZEC Río Areta	Incidencia del proyecto
1 Corredor fluvial	**SI**
2 Hábitats fluviales	**SI**
3 Hábitats no fluviales	NO
4 Cangrejo autóctono	NO
5 Galápago europeo	NO
6 Comunidad íctica: madrilla y lamprehuela	NO
7 Visón europeo y nutria paleártica	NO

1.- Corredor fluvial

El corredor terrestre lo constituye la banda de vegetación riparia que acompaña longitudinalmente al cauce del río. Debido a las características geomorfológicas de la cuenca, cabe diferenciar por tramos la morfología del corredor terrestre.

En el tramo que se corresponde con la Foz de Ugarrón, el río transcurre entre roquedos y vegetación serial que llega prácticamente hasta la propia orilla. Una vez que el río sale de esta formación, el valle se va ensanchando y, aproximadamente desde Berroya hasta la localidad de Rípodas, los grandes campos de cultivo dominan el paisaje. No obstante, la vegetación de ribera ocupa, por lo general, una anchura suficiente como para garantizar su función ecológica. En este tramo los meandros limitan con ripas o taludes donde, por su propio perfil, la vegetación es escasa o prácticamente nula. En esta zona baja del río destaca también alguna plantación arbórea como las de las choperas de producción o plátanos de sombra, como en este último caso en el área del proyecto.

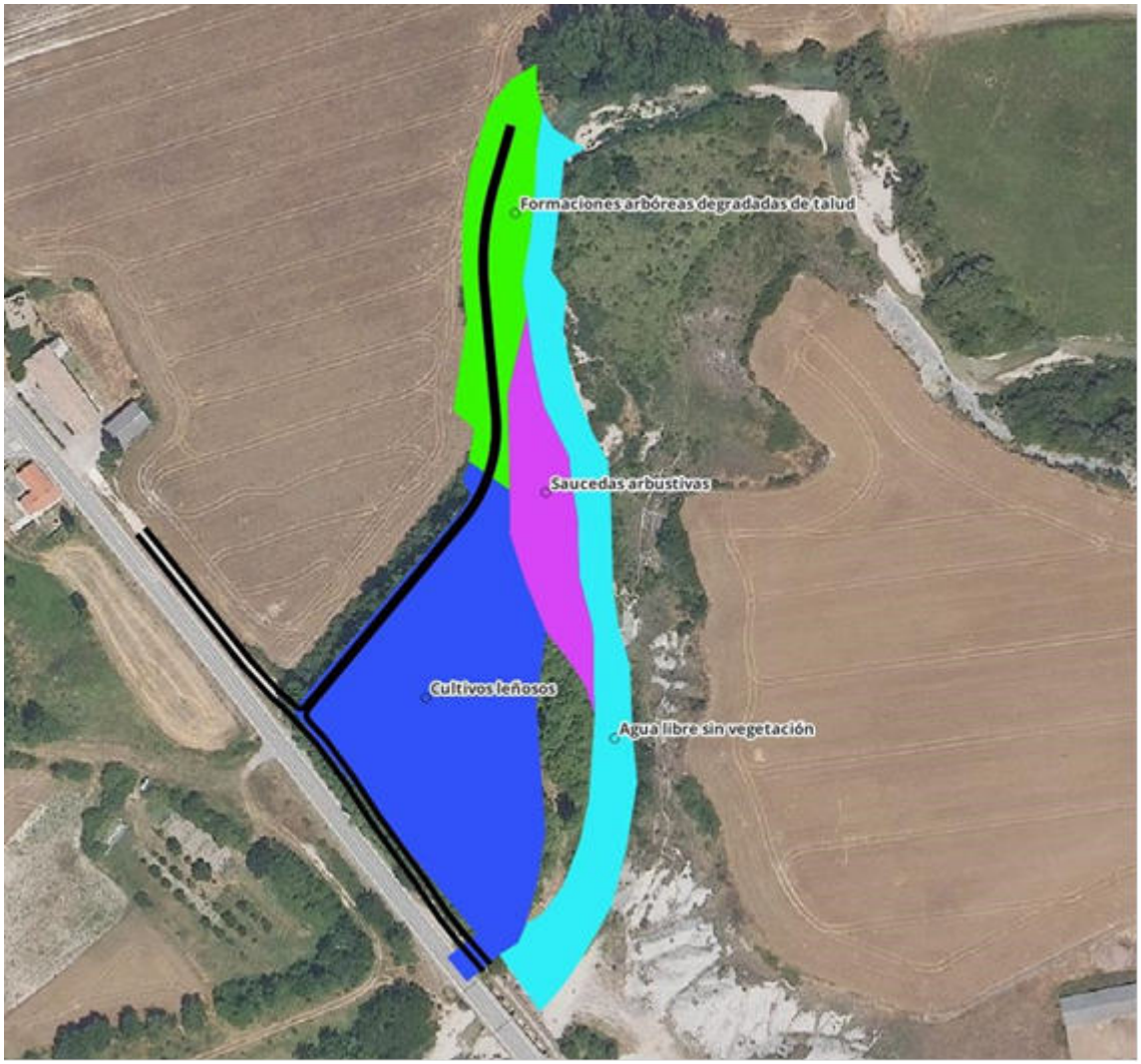
Por lo que al corredor acuático se refiere, en el cauce del río existen barreras transversales artificiales que obstaculizan la continuidad longitudinal del corredor, suponiendo un problema importante de movilidad para las migraciones de la ictiofauna. El proyecto no afectará al corredor acuático.

Por tanto, se producirá una afección a la parte del corredor terrestre del corredor fluvial.

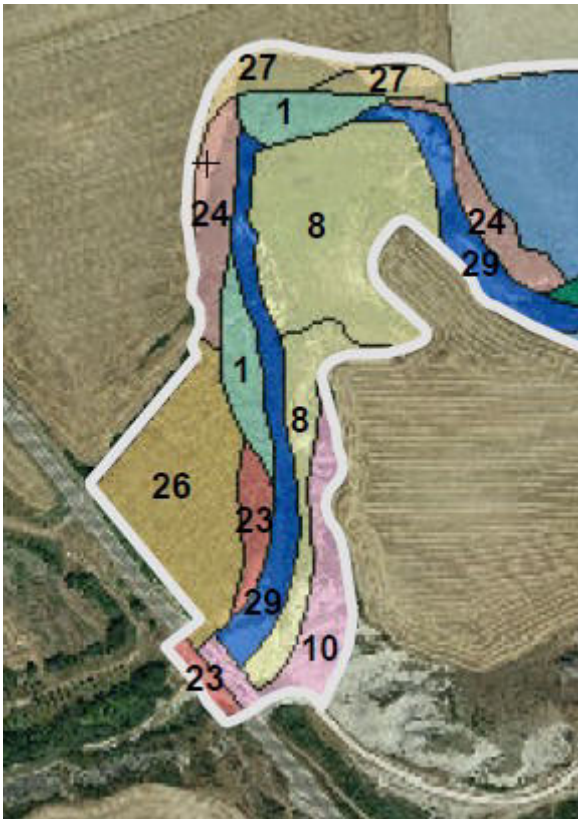
2.- Hábitats fluviales

Los hábitats fluviales del área del proyecto son la vegetación arbustiva de los cauces fluviales cántabro-pirenaicos (*Salicetum lambertiano-angustifoliae*) que no será afectada por el proyecto y las formaciones arbóreas degradadas de talud. Estas últimas podrían ser afectadas en el tramo de mota más alejado de la Vía Verde.

La mota afectará a la plantación de plátanos de sombra y muy pontualmente a uma zona de vegetación degradada de talud tal y como se puede observar en la cartografía de hábitats de la ZEC:



En la siguiente imagen se muestra la vegetación del entorno del área del proyecto:



Los recintos afectados por el proyecto son el 26 (cultivos leñosos, se refiere a la plantación de plátanos de sombra) y el 24 (formaciones arbóreas degradadas de talud). En este último recinto la afección se producirá también sobre el campo de cultivo.

Los recintos 1 (saucedas arbustivas de lechos pedregosos), 23 (plantación de especies exóticas), 8 (matorrales de otabera mediterráneos), 10 (tomillares y aliagares submediterráneos) y 29 (improductivo agua) no serán afectados.

La afección que se producirá será muy reducida.

3.- Hábitats no fluviales

Los hábitats no fluviales más próximos al área del proyecto son los matorrales de otabera mediterráneos (*Arctostaphylo crassifoliae-Genistetum occidentalis*) y los tomillares y aliagares submediterráneos (*Thymelaeo ruizii-Aphyllanthetum monspeliensis*), ambos hábitats de interés comunitario (4090).

El proyecto no afectará a estos hábitats.

4.- Cangrejo autóctono

El cangrejo autóctono (*Austrapotamobius pallipes*) hasta finales de la década de los setenta era una especie abundante en los ríos navarros. Sin embargo, a causa de la enfermedad fúngica afanomicosis transmitida por cangrejos alóctonos invasores (*Procambarus clarkii o Pacifastacus leniusculus*) acabaron con la mayoría de las poblaciones, quedando algunos núcleos relícticos en las cabeceras de pequeños ríos o en regatas. Así, en 1996 fue declarado "En Peligro de Extinción" en Navarra, y se puso en marcha el Plan de Recuperación (DF 143/1996).

El proyecto no afectará al cangrejo autóctono ya que no se producirán afecciones al cauce.

5.- Galápago europeo

Los últimos estudios realizados en la zona prepirenaica de Navarra revelan la presencia de varios núcleos poblacionales, algunos de ellos hasta ahora desconocidos. Se han descubierto y confirmado núcleos de galápago en las cuencas de los ríos Irati y Areta. También existen citas de ejemplares aislados en el río Erro, aunque se desconoce la existencia de núcleos poblacionales.

La población de la cuenca del río Areta está representada por tres pequeños núcleos poblacionales y representa el límite septentrional de la distribución de la especie en Navarra.

La mayor parte del río Areta no ofrece lugares adecuados para la especie aunque representa un corredor ecológico de suma importancia para su dispersión y colonización de nuevas áreas.

El proyecto no afectará al galápago europeo ya que no se producirán afecciones al cauce.

6.- Comunidad íctica: madrilla y lamprehuela

El tramo de la ZEC Río Areta entre Epároz y la confluencia con el río Irati está la Región Salmonícola Mixta, donde las condiciones de temperatura y oxígeno disuelto son condicionantes para la reproducción salmonícola, no así para la ciprinícola. Además de la trucha, chipa y la locha, en este tramo conviven el barbo de Graells (*Barbus graellsii*), madrilla (*Parachondostroma miegii*), la lamprehuela (*Cobitis calderoni*) y el gobio (*Gobio lozanoi*).

El proyecto no afectará a la comunidad íctica ya que no se producirán afecciones al cauce.

7.- Visón europeo y nutria paleártica

La estimación de población del visón en la ZEC es baja, con densidades entre 0,5 y 3 ejemplares cada 10 Km. En la actualidad se desconoce la evolución de la especie en la ZEC desde 2004.

En el año 2010 se confirmó la presencia de nutria en las dos estaciones de muestreo existentes en el río Areta.

El proyecto no afectará al visón europeo y a la nutria paleártica ya que no se producirán afecciones al cauce.

Conclusión sobre los elementos clave de la ZEC Río Areta

El mayor impacto a los elementos clave de la ZEC se producirá sobre los elementos clave "Corredor fluvial" y "Hábitats fluviales". Este impacto puede valorarse como BAJO y NO SIGNIFICATIVO.

La afección sobre el corredor fluvial y los hábitats fluviales, según la definición de los mismos en el plan de gestión de la ZEC, será reducida y afectará a una superficie de 110 m lineales de plantación de plátanos de sombra y a 120 m lineales de vegetación degradada de talud y se podrán aplicar medidas preventivas y correctoras en cuanto a la disminución de las anchuras de ocupación.

El impacto sobre los hábitats no fluviales será nulo pero dada su proximidad al área del proyecto se valora como MUY BAJO y NO SIGNIFICATIVO.

El impacto sobre el resto de elementos clave (cangrejo autóctono, galápago europeo; Comunidad íctica: madrilla y lamprehuela y visón europeo y nutria paleártica), todos ellos ligados al agua, se valora como NULO.

Por tanto, el impacto global sobre la ZEC se valora como BAJO y NO SIGNIFICATIVO.

8.- MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL

Paisaje

El paisaje es un atributo definitorio del territorio que no tiene un valor intrínseco genérico sino una serie de valores específicos. Se considera desde un punto de vista perceptivo por parte del observador por lo que su valoración tiene un elevado grado de subjetividad y, por ello, se incluye en este capítulo.

El paisaje del área de estudio se caracteriza por el contraste entre la plantación de plátanos de sombra y la vegetación de ribera del río Areta con el entorno dominante de campos de cultivo de cereal de secano contiguos a la zona de construcción de la mota. También hay que destacar la carretera NA-150 y el camino de la Vía Verde del Irati. En las proximidades del área de estudio está el casco urbano de Rípodas.

La construcción de la mota será perceptible desde algunas viviendas de Rípodas pero, una vez construida quedará integrada en el paisaje.

Como contraste a las zonas más humanizadas del área del proyecto y su entorno hay que destacar el río Areta y su vegetación natural de ribera así como otros tipos de vegetación de matorrales submediterráneos y formaciones arboladas de carrascas en los cabezos y zonas de una cierta pendiente.

El paisaje del área del proyecto se caracteriza por un relieve muy suave que contrasta con los taludes de fuerte pendiente hacia el río Areta.

La principal característica del paisaje es el contraste entre un ambiente con cierta naturalidad en el que destaca el río Areta y una gran humanización en el entorno del mismo. La plantación forestal de plátanos de sombra constituye un valor desde un punto de vista paisajístico y de protección del sol de los viandantes en verano pero no desde una perspectiva natural ya que como tal es un elemento antropogénico.

La calidad del paisaje del área de estudio es, en términos generales media-alta. La hidrofilia (apetencia por el agua) está representada en el área estricta del proyecto por el río Areta y la fitofilia (apetencia por la vegetación arbórea boscosa) por la plantación de plátanos de sombra y la vegetación de ribera del río Areta.

La sensación de riesgo que la zona del proyecto transmite es media ya que la existencia del camino de la Vía Verde y de la carretera transmiten una sensación de fácil salida de las superficies arboladas en el caso de que sea necesario. Como contraste está el flujo del río Areta y los taludes hacia el mismo que pueden transmitir una sensación de riesgo.

Accesos

El acceso al área del proyecto se realizará desde la carretera NA-150 y desde las pistas del entorno, incluida la Vía Verde.

La construcción de la mota exigirá también transitar por el campo de cultivo contiguo a la misma.

Usos del suelo

La mayor parte del uso del suelo es arbolado, principalmente por la plantación de plátanos de sombra y las formaciones arbóreas degradadas de talud. También se afectará a una reducida superficie de campos de cultivo de cereal.

El uso forestal contrasta con el uso agrícola contiguo que ocupa la mayor parte del territorio.

Actividades recreativas

En el área del proyecto la actividad recreativa principal es la Vía Verde del Irati que es utilizada por turistas, paseantes, senderistas y ciclistas BTT.

Otras zonas de interés recreativo del entorno como, por ejemplo, el Sendero Local Carrascal de Rípodas y la Cañada de los Salacencos.

Hay varios senderos que atraviesan la Vía Verde en la zona del proyecto y que se dirigen principalmente hacia el carrascal de Rípodas y hacia la confluencia del río Areta en el río Irati.

En el entorno de Rípodas hay numerosos caminos agrícolas que pueden ser utilizados como paseos de ocio por los vecinos.

Vías pecuarias

La Vía Verde transcurre en el tramo del proyecto (en negro) de manera paralela a la Traviesa nº 13, representada en color verde.



9.- IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

La identificación y valoración de impactos ambientales constituye el núcleo de la Evaluación de Impacto Ambiental Simplificada y es el paso previo para establecer las medidas preventivas y correctoras. Para cada impacto se valora:

* Su **signo**: positivo (+), negativo (-) o neutro o desconocido (x). Caracteriza cualitativamente al impacto e indica el alejamiento desde una situación previa mejor a otra peor (negativo), la mejora respecto de la situación inicial (positivo), o un cambio a otra situación que no sea ni beneficioso ni adverso o, también, una afección imposible de valorar cualitativamente sin estudios más profundos (neutro o desconocido).

* Su **intensidad** : baja o compatible (B), moderada (M), severa (S) o crítica (C); supone una aproximación al impacto.

- ***Bajo o compatible*** indica una afección muy reducida y poco significativa, cuya recuperación suele ser inmediata tras el cese de la acción que lo causa o, si esto no ocurriese, el efecto final supone una afección leve al medio.

- ***Moderado*** expresa un impacto medio que no sobrepasa ningún umbral crítico; la recuperación de las condiciones iniciales requiere cierto tiempo o, si esto no ocurriese, el efecto final no supone una alteración grave del medio.

- ***Severo*** indica un impacto fuerte que bordea los umbrales de fragilidad del elemento del medio afectado.

- ***Crítico*** supone una afección superior a la aceptable, que produce una pérdida muy fuerte de calidad ambiental o una destrucción o alteración notable de un elemento singular.

* Su **permanencia**: permanente (P) o temporal (T). Indica la permanencia del impacto según sea duradero, continuo o periódico (Permanente) o limitado en su alcance temporal (Temporal).

* **Posibilidad de corrección**: Señalado con un asterisco (*) indica la posibilidad de adoptar medidas correctoras para minimizar o eliminar la afección. Mide la reversibilidad, total o parcial, del impacto.

Las valoraciones de los principales impactos y afecciones, considerando las fases de ejecución de la obra y de su posterior explotación, se realizan sobre los siguientes elementos:

- Hidrología superficial
- Suelo
- Erosionabilidad
- Flora, vegetación y hábitats
- Fauna
- Red NATURA 2000
- Paisaje
- Accesos actuales
- Usos del suelo
- Actividades recreativas
- Vías pecuarias

Afecciones al Medio Natural

Afección a la hidrología superficial

- Fase de construcción

La ejecución del proyecto no afectará al curso del río Areta ya que la mota se construirá en gran parte de su trazado alejada del mismo. No obstante, el tramo más alejado de la Vía Verde podría ocasionar alguna afección muy puntual a la margen. Por otra parte, existe una pequeña regata que recorre el límite de la parcela agrícola recogiendo las aguas que se vierten sobre la propia parcela, conduciéndolas a una serie de ODT que cruzar la Vía Verde peatonal y la carretera NA-150.

El impacto se valora como negativo, bajo, temporal y con posibilidad de medidas correctoras.

- Fase de explotación

En la fase de explotación no se producirán impactos.

El impacto se valora como neutro.

Afección al suelo

- Fase de construcción

La ejecución de la obra afectará al suelo sobre el que se construirá la mota y la modificación de la rasante de la Vía Verde y que será principalmente el que sustenta a la plantación de plátanos de sombra y, en menor medida, a la vegetación degradada de ribera. También se producirán afecciones sobre el campo de cultivo de cereal.

El impacto se valora como negativo, bajo-moderado, temporal y permanente y con posibilidad de medidas correctoras.

- Fase de explotación

Una vez finalizada la construcción de la mota y de la modificación de la rasante de la Vía Verde se hará la restitución de tierras del entorno de la actuación.

El impacto global se valora como negativo, bajo-moderado, temporal o permanente y con posibilidad de aplicación de medidas correctoras.

Afección a la erosionabilidad del suelo

- Fase de construcción

La ejecución de la obra dará lugar a cambios en la topografía del terreno por la modificación por la rasante de la Vía Verde y especialmente por la mota. El riesgo de erosión será bajo.

El impacto global se considera negativo, bajo, temporal y permanente y con posibilidad de aplicación de medidas correctoras.

- Fase de explotación

En la fase de explotación la erosionabilidad del terreno será bastante similar a la actual. No obstante, los taludes de la mota serán los potencialmente más erosionables.

El impacto global se considera negativo, bajo, permanente y con posibilidad de aplicación de medidas correctoras.

Afección a la flora, vegetación y hábitats

- Fase de construcción

La ejecución de la obra afectará principalmente a la plantación de plátanos de sombra y podría afectar a la vegetación de ribera en la parte más alejada de la mota. La afección por la modificación de la rasante de la Vía Verde no afectará a los plátanos de sombra aunque podría afectar a algunas zarzas de la margen de la vía.

La longitud de los tramos de afección será la siguiente:

En el siguiente cuadro se muestran los diferentes tipos de vegetación existentes en cada punto:

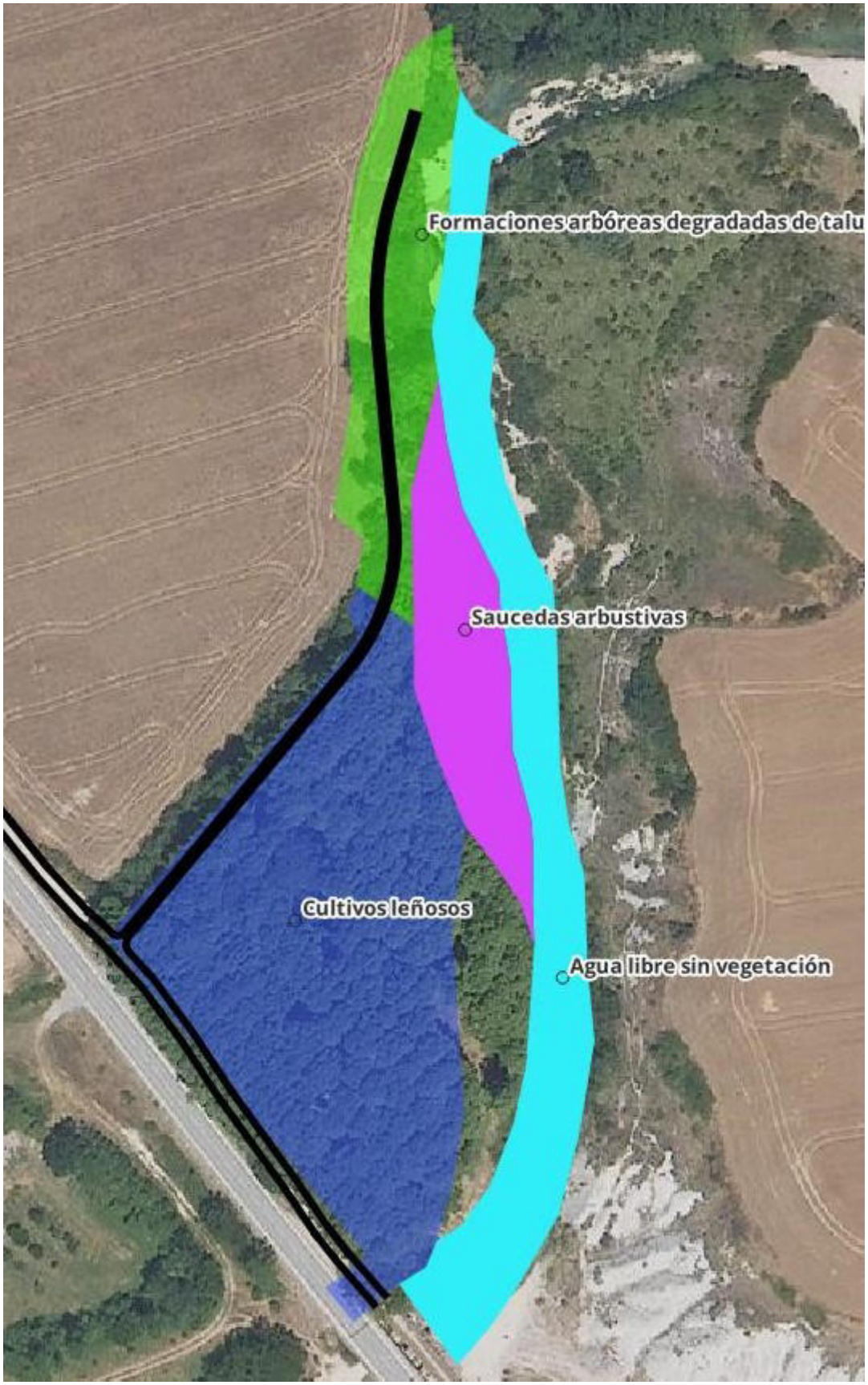
pK	L (m)	Vegetación
Vía V: pK 0+080-pk 0+160	80	Posible afección zarzas
Mota: pK 0+000-pk 0+120	120	Posible afección a vegetación de ribera degradada
Mota: pK 0+120-pk 0+230	110	Afección a plantación plátanos de sombra
Total (metros)	**310**	

La cuantificación de las superficies de afección a la vegetación natural y seminatural, considerando una anchura de ocupación de 15 metros (normalmente las anchuras de ocupación oscilan entre los 10-20 m) antes de aplicar medidas preventivas y correctoras, será la siguiente:

Tipo de vegetación	L (m)	A (m)	Total m^2
Posible afección zarzas	80	15	1.200
Posible afección a vegetación de ribera	120	15	1.800
Afección a plantación plátanos de sombra	110	15	1.650
TOTAL S (m^2) afección			**4.650**

La superficie de afección será de aproximadamente 4.650 m^2, de los que 1.800 m^2 son de posible afección a vegetación de ribera degradada, y 1.650 m^2 a la plantación de plátanos de sombra.

En la siguiente imagen se muestran las zonas de afección y los tipos de vegetación:


Formaciones arbóreas degradadas de talu
Saucedas arbustivas
Cultivos leñosos
Agua libre sin vegetación

Los impactos que se pudieran originar a la flora catalogada o de interés se consideran muy poco relevantes ya que la especie catalogada (*Orchis laxiflora*) de la que se conoce su ubicación en Rípodas está suficientemente alejada de la zona de obras.

El impacto a flora y hábitats se valora como negativo, moderado, temporal y permanente y con posibilidad de medidas correctoras.

- Fase de explotación

En la fase de explotación se producirá, inicialmente, una disminución de la superficie de vegetación natural y seminatural pero estas superficies volverán a recuperarse como vegetación natural una vez realizada la obra tanto por la aplicación de las medidas correctoras como de la propia evolución de la cobertura vegetal.

El impacto global sobre la vegetación se considera negativo, moderado, temporal y permanente y con posibilidad de aplicación de medidas correctoras.

Afección a la fauna

- Fase de construcción

Los movimientos de tierras y de maquinaria que se produzcan en la fase de construcción así como los ruidos propios de las obras y las emisiones de polvo producirán molestias a la fauna del área de estudio y de su entorno más próximo dando lugar a desplazamientos de la misma hacia otras zonas cercanas y con similares características a las afectadas por las obras.

Los mayores impactos se producirán en la plantación de plátanos de sombra. La corta de árboles en algunos puntos podría afectar a algunas especies. En el trabajo de campo no se han observado nidos en los árboles que pudieran ser afectados por la mota.

Los anfibios y reptiles junto con algunos mamíferos podrían ser las especies más afectadas por las obras. Las especies ligadas al medio acuático no serán afectadas.

El impacto se valora como negativo, moderado, temporal y con posibilidad de aplicar medidas correctoras.

- Fase de explotación

La restauración de tierras y la aplicación de medidas correctoras darán lugar a que los impactos sobre la fauna sean poco significativos en esta fase de explotación.

El impacto se valora como negativo, bajo-moderado, permanente y con posibilidad de aplicar medidas correctoras.

Afección a la Red Natura 2000

En el capítulo específico destinado a los impactos sobre los elementos clave de las Zonas de Especial Conservación Río Areta se han valorado estos impactos.

- Fase de construcción

Los principales impactos que se producirán sobre la ZEC Río Areta se darán sobre el corredor fluvial y los hábitats fluviales, entendiendo por corredor el conjunto de curso de agua, vegetación natural de ribera y plantación de los plátanos de sombra. En cuanto a los hábitats fluviales (vegetación arbustiva de los cauces fluviales y la vegetación degradada de talud de potenciales olmedas y fresnedas) cartografiados en el plan de uso y gestión de la ZEC hay que señalar que es posible que se produzca una pequeña afección a la vegetación degradada de talud.

Otros impactos que potencialmente se pueden producir afectarían al elemento clave de Hábitats no fluviales constituido por matorrales submediterráneos aunque en el área estricta del proyecto estos hábitats no están presentes aunque sí en el entorno.

El impacto sobre el resto de elementos clave (cangrejo autóctono, galápago europeo; Comunidad íctica: madrilla y lamprehuela y visón europeo y nutria paleártica), todos ellos ligados al agua, se valora como nulo.

El impacto se valora como negativo, bajo, temporal y con posibilidad de aplicar medidas correctoras.

- Fase de explotación

Una vez ejecutadas las obras, los impactos sobre los elementos clave de la ZEC serán muy reducidos ya que se mantendrá la funcionalidad del corredor fluvial así como de los hábitats fluviales y no fluviales.

El impacto se valora como negativo, bajo, temporal-permanente y con posibilidad de aplicar medidas correctoras.

Afecciones al Medio Socioeconómico

Afección al paisaje

- Fase de construcción

El principal impacto paisajístico será el producido por los movimientos de tierras y el trasiego de la maquinaria que afectará tanto al paisaje intrínseco, plantación de plátanos, formación degradada de talud y cultivos de cereal, como al extrínseco, ya que desde algunas casas de Rípodas se podrán observar los movimientos de maquinaria.

Este impacto se valora como negativo, bajo y temporal con posibilidad de aplicación de algunas medidas correctoras.

- Fase de explotación

Una vez ejecutada la obra el paisaje será muy similar al previo a la misma, ya que la mota quedará integrada en la plantación de plátanos que es la zona más visible. El paso de los años favorecerá la integración de la mota en el conjunto del espacio agrícola-forestal.

El impacto en esta fase es difícil de evaluar por la importante carga subjetiva que tiene esta apreciación. No obstante, este impacto se considera poco relevante.

El impacto se valora como negativo, bajo, permanente y con posibilidad de aplicar medidas correctoras.

Afección a los accesos actuales

- Fase de construcción

El acceso al área del proyecto se realizará por la carretera NA-150 y por la propia Vía Verde. También es probable que transcurra por el campo de cultivo contiguo a la misma.

El impacto se valora como negativo, bajo y temporal con posibilidad de medidas correctoras.

- Fase de explotación

En la fase de explotación, el camino de la Vía Verde y las pistas del entorno tendrán la misma ubicación que la existente. Las afecciones que puedan ocasionarse a los campos de cultivo serán restituidas.

El impacto se valora como neutro.

Afección a los usos del suelo

- Fase de construcción

La ejecución de la obra afectará principalmente a suelo ocupado por la plantación de plátanos de sombra y las formaciones arbóreas degradadas de talud. También podría producirse afección a los campos de cultivo contiguos a la mota.

Este impacto se valora como negativo, bajo y temporal y con posibilidad de medidas correctoras durante la fase de ejecución de la actuación.

- Fase de explotación

En la fase de explotación serán reversibles la mayor parte de los impactos ocasionados en las obras exceptuando la ocupación de la mota.

Este impacto se valora como negativo, bajo y permanente y con posibilidad de medidas correctoras.

Afección a las actividades recreativas

- Fase de construcción

La ejecución de las obras ocasionará molestias por el tránsito de maquinaria y por polvo a paseantes, senderistas o ciclistas de BTT que transcurran por la Vía Verde.

Este impacto se valora como negativo, bajo y temporal y con posibilidad de medidas correctoras durante la fase de ejecución de la actuación.

- Fase de explotación

En la fase de explotación, las posibilidades de desarrollar actividades recreativas serán las mismas que antes de la ejecución del proyecto.

El impacto se valora como neutro.

Afección a las vías pecuarias

- Fase de construcción

La Vía Verde transcurre en el tramo del proyecto de manera paralela a la Traviesa nº 13 y la ejecución de la obra en la modificación de la rasante de la Vía Verde puede afectar a la misma.

Este impacto se valora como negativo, bajo y temporal y con posibilidad de medidas correctoras durante la fase de ejecución de la actuación.

- Fase de explotación

En la fase de explotación, no se producirán afecciones a las vías pecuarias.

El impacto se valora como neutro.

Resumen de impactos

En la siguiente tabla se resumen las valoraciones de impactos:

ELEMENTO IMPACTADO	FASE DE CONSTRUCCIÓN	FASE DE EXPLOTACIÓN
Hidrología superficial	**-BT***	**X**
Suelo	**-BMTP***	**-BMTP***
Erosionabilidad	**-BTP***	**-BP***
Flora, vegetación y hábitats	**-MTP***	**-MTP***
Fauna	**-MT***	**-BMP***
Red NATURA 2000	**-BT***	**-BTP***
Paisaje	**-BT***	**-BP***
Accesos actuales	**-BT***	**X**
Usos del suelo	**-BT***	**-BP***
Actividades recreativas	**-BT***	**X**
Vías pecuarias	**-BT***	**X**

Signo del impacto: positivo (+), negativo (-) o neutro (X).
Intensidad del impacto: baja o compatible (B), moderado (M), severo (S) y crítico (C).
Permanencia: permanente (P) o temporal (T). Aplicación de medidas preventivas y correctoras: (*)

La mayor parte de los principales impactos en la fase de construcción, antes de aplicar medidas preventivas y correctoras, serán de signo negativo e intensidad que varía desde baja hasta moderada.

Los principales impactos en la fase de explotación, antes de aplicar medidas preventivas y correctoras, serán de signo negativo e intensidad baja hasta moderada. También habrá impactos neutros.

10.- MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS

Estas medidas van encaminadas a prevenir y corregir los impactos que las obras a realizar tengan sobre los principales elementos del medio natural. Las *medidas preventivas* están destinadas a evitar los impactos antes de que se produzcan y las *medidas correctoras*, propiamente dichas, destinadas a corregir los impactos que se produzcan en la ejecución de la obra y que puedan perpetuarse en el tiempo.

Hay medidas que pueden ser consideradas tanto como preventivas como correctoras ya que por su naturaleza actúan como tales.

Las medidas preventivas están dirigidas principalmente a disminuir todo lo posible las superficies de afección al medio natural, especialmente a las zonas de vegetación natural para minimizar los impactos.

Aplicación de las medidas preventivas y correctoras

Las medidas preventivas y correctoras de carácter concreto que se establecen son las siguientes:

- Disminuir la anchura de ocupación en la zona de la mota de 15 m a 10 metros, incluyendo la calle de trabajo y en la zona de la Vía Verde de 15 m a 5 m.

Estas medidas supondrán la siguiente disminución en las afecciones a la vegetación natural y seminatural:

Vegetación	L (m)	Anch. (m) Antes MMCC	Total m^2 Antes MMCC	Anchura (m) Después MMCC	Total m^2 Después MMCC
Zarzas (posible afección)	80	15	1.200	5	400
Veg. Ribera (posible af.)	120	15	1.800	10	1.200
Plantación plátanos	110	15	1.650	10	1.100
TOTAL m^2 Afecc.	**310**		**4.650**		**2.700**

L: longitud, en m; Anch: anchura, en m; MMCC: medidas correctoras.

La superficie de ocupación disminuirá de 4.650 m^2 a 2.700 m^2, de manera que la afección a a la vegetación de ribera disminuirá de 1.800 m^2 a 1.200 m^2, a la plantación de plátanos de sombra disminuirá de 1.650 m^2 a 1.100 m^2 y la posible afección la posible afección a las zarzas de 1.200 m^2 a 400 m^2.

Por tanto, la reducción de las anchuras de ocupación será la medida preventiva y correctora más importante de todas junto con las actuaciones de restauración ambiental que se plantean a continuación.

- Un aspecto importante a señalar es que las afecciones a la vegetación de ribera en la zona de la mota más alejada de la Vía Verde y las que se puedan producir sobre las márgenes de propia Vía Verde se consideran como "afecciones posibles", es decir, que dependiendo de cómo se ejecute la obra se pueden producir o no. Por tanto, en los primeros 60 m de mota, se deberá evitar afectar a la vegetación de ribera trabajando desde el campo de cultivo contiguo.

- En los trabajos de rasanteo de la Vía Verde se deberá evitar afectar a los árboles contiguos situados en la margen así como al seto de retama de olor situado entre la Vía Verde y la carretera. Se deberá minimizar la afección a las zarzas.

- En los puntos de afección (pK) señalados en los apartados de descripción de la vegetación y de valoración de impactos se plantean las siguientes medidas correctoras:

Zonas restauración	**Afección M lineal**	**Vegetación actual**	**Medidas correctoras (plantaciones, hidrosiembras y otros)**
Vía Verde: pK 0+080-pk 0+160	80	Borde camino (algo zarzas)	Restauración de tierras Hidrosiembra terraplenes
Mota: pK 0+000-pk 0+230	230	Vegetación ribera (120 m) y plantación plátanos (110 m)	Restauración de tierras Hidrosiembra terraplenes Plantación 15 chopos Plantación 15 fresnos Plantación 10 arces Plantación 6 olmos
Vegetac. M²	**310**		

La hidrosiembra se realizará en los terraplenes tanto de la Vía Verde como de la mota.

Las plantaciones arbóreas se realizarán en el terraplén de la mota hacia la plantación de plátanos ya que el otro terraplén quedará oculto a lo largo de una parte de su longitud por vegetación y en el resto contactará con un campo de cultivo. Esta plantación contribuirá a diversificar el espacio fluvial del río Areta mediante la plantación de especies autóctonas.

En total se plantarán el siguiente número de unidades por especie:

ESPECIE	**NOMBRE COMÚN**	**UNIDADES**	**ZONAS A PLANTAR**
Populus nigra	Chopo	15	Terraplenes mota
Fraxinus angustifolia	Fresno	15	Terraplenes mota
Acer campestre	Arce campestre	10	Terraplenes mota
Ulmus minor	Olmo común	6	Terraplenes mota
TOTAL UNIDADES DE PLANTA		**46**	

Los árboles a plantar serán de perímetro 6/8 a 10/12 cm, en contenedor y altura de 2-3 metros. Apertura de hoya, plantación, relleno de la hoya con tierra vegetal mejorada con mantillo y primer riego. Incluso suministro, colocación, amarre de tutor de madera y tubex. Incluye mantenimiento durante el primer año: riego (4 anuales con 70 l por árbol), escardas (2 anuales) de las especies arboladas y reposición de marras tras el primer ciclo anual de implantación.

La distribución de los árboles en el terraplén será irregular considerando una distancia entre los árboles variable.

Las hidrosiembras se realizarán en los siguientes terraplenes:

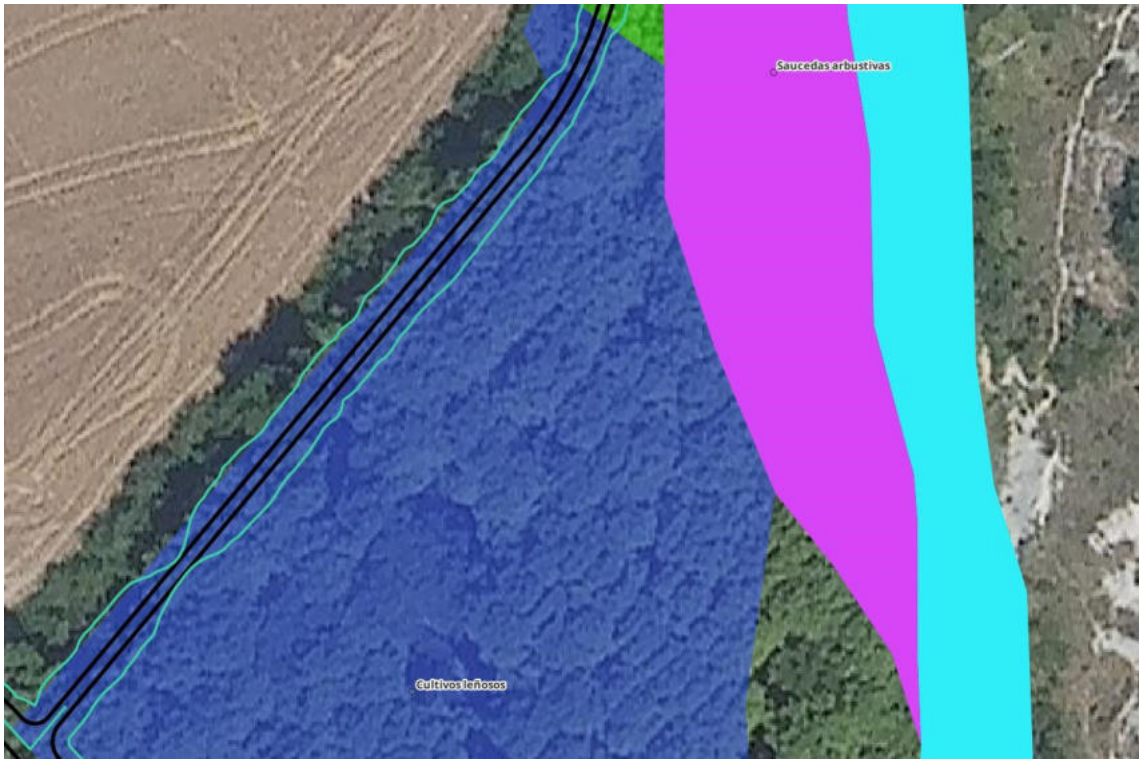
ZONA	S m²
Terraplenes Vía Verde	300
Terraplenes mota	2.000
Superficie (m²)	**2.300**

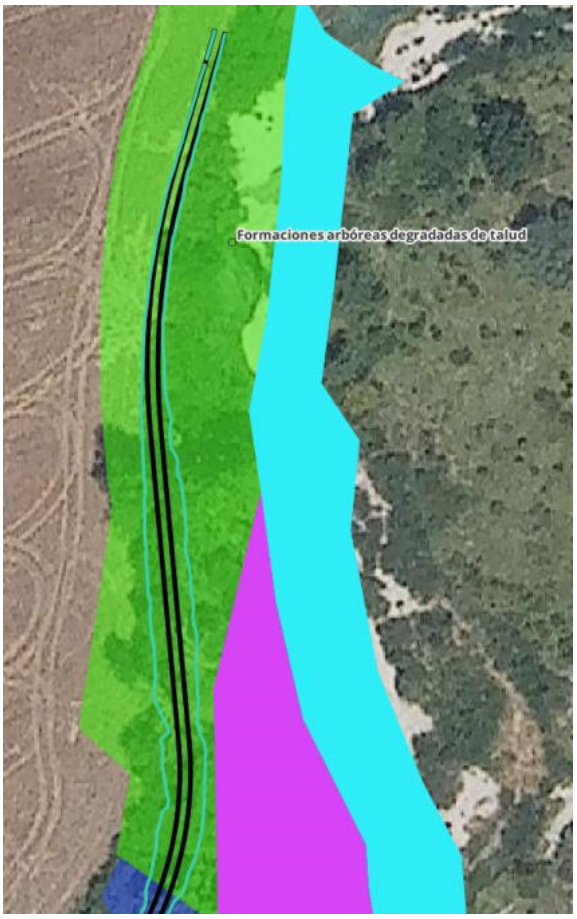
La hidrosiembra se realizará en doble pasada de mezcla de semillas para césped tipo rústica de bajo mantenimiento de leguminosas con gramíneas según NTJ 07N, con una dosificación de 30 g/m2, agua, mulch de fibra vegetal a base de paja picada y fibra corta de celulosa (200 g/m^2), abono organo-mineral de liberación lenta, bioactivador microbiano y estabilizador sintético de base acrílica. Incluso preparación previa de terreno y reposición de superficies fallidas.

En la siguiente imagen se muestran los terraplenes (línea azul clara) de la Vía Verde (líneas negras paralelas) que serán hidrosembrados:



En las siguientes imágenes se muestran los terraplenes (línea azul clara) de la mota (líneas negras paralelas) que serán hidrosembrados. La plantación de arbolado autóctono se realizará en el terraplén hacia la plantación de plátanos de sombra:


Saucedas arbustivas
Cultivos leñosos


Formaciones arbóreas degradadas de talud

- Las plantaciones irán precedidas de la reposición de tierras procedente de la que previamente se haya separado de la capa superficial del suelo sobre el que transcurrirá la mota (30-40 cm).

- La composición florística de la hidrosiembra debe estar formada por las siguientes especies: *Festuca rubra, Lotus corniculatus, Lolium perenne, Dactylis glomerata, Poa pratensis, Medicago sativa, Trifolium repens, Sanguisorba minor.*

- La anchura de calle para trabajar en la construcción de la mota deberá ser lo más estrecha posible para minimizar, en la medida en que sea posible, la corta de arbolado.

- Se deberá priorizar la poda de ramas de los árboles frente a la corta de arbolado, siempre y cuando esto sea posible.

- Se deberá evitar la corta de olmos, siempre y cuando esto sea posible, en detrimento de la corta de plátanos.

- Se deberá evitar cualquier tipo de afección al barranco de los Conejares debido al valor florístico del mismo.

- Se deberá evitar la corta de arbolado de la margen del río Areta en los primeros metros de la mota, en la zona más alejada de la Via Verde, trabajando desde el campo de cultivo colindante.

- Se realizará una prospección florística en el área del proyecto antes del comienzo de la obra para comprobar "in situ" la presencia o no de especies vegetales de interés o catalogadas.

- Una parte de los árboles que se corten deberán quedar en el bosque para incrementar la cantidad de madera muerta del mismo y favorecer el hábitat de diversas especies de fauna, especialmente de invertebrados y aves.

- No se deberá afectar al arbolado situado en las márgenes de la Vía Verde ni al seto arbustivo de retama de olor.

- Antes de realizar la corta de arbolado deberán señalizarse los ejemplares arbóreos a cortar y avisar al guarderío de Medio Ambiente para que dé el "visto bueno" a la señalización y autorice el apeo de los árboles.

- El apeo de los árboles se realizará de manera que no afecte al resto del arbolado. Una parte de los árboles cortados serán aprovechados para madera o leñas. En el caso de que no sea posible su venta se trocearán para su aprovechamiento como leñas y se depositaran junto al camino más próximo.

- El arrastre de los árboles se realizará por la banda correspondiente a la anchura de ocupación de manera que no se altere el estado del suelo fuera de esta banda.

- La fecha de ejecución de la obra deberá ser en periodo estival-otoñal, de manera que no se produzcan afecciones a la fauna en sus periodos críticos como las puestas y la nidificación. Por ello, la fecha de inicio de la actuación deberá ser a mediados de julio. Se prevé que la duración de la obra no exceda de 3 meses.

- No se deberá producir afección alguna al resto de la vegetación natural o seminatural más próxima a la mota y a la Vía Verde, especialmente a los plátanos y olmos de la plantación existente y a otras especies como fresnos y chopos que pudieran estar en las márgenes de la plantación.

- Las actuaciones previstas en el proyecto deberán ser replanteadas sobre el terreno para poder complementar con nuevas medidas preventivas y correctoras a las expuestas en este apartado con el objeto de minimizar tanto las anchuras de ocupación como de trazar la mota por la zona de menor impacto. En las zonas más sensibles que se observen sobre el terreno deberá utilizarse maquinaría de pequeño tamaño (retroexcavadoras del tipo a las que se utilizan para pequeñas obras en cascos urbanos).

- En la pequeña regata-acequia por la que escurre el agua del campo de cultivo colindante a la zona de obras se deberá priorizar su mantenimiento, evitando afecciones a la misma como la corta de la vegetación de su entorno.

Otras medidas preventivas y correctoras son las siguientes:

- En el caso de que sea necesario realizar podas en algún árbol estas deberán realizarse con herramienta adecuada para que se hagan cortes limpios.

- En la ejecución de la obra no se deberán verter tierras y/o piedras en las laderas forestales, en las márgenes o cauces de ríos y regatas, en las márgenes de caminos o en los drenajes y cunetas.

- Aprovechamiento de los caminos existentes para acceder a las zonas del proyecto.

- Se deberá señalizar claramente, mediante replanteo, las anchuras de ocupación de las obras delimitando la propia zona de actuación, zonas de tránsito de maquinaria (camiones y bulldozers) y zonas de vertedero, si las hubiese, con el objeto de que no se produzcan afecciones innecesarias a la vegetación contigua a la zona de obras.

- Replanteo sobre el terreno del perímetro de las superficies de ocupación de los parques de maquinaria y de las edificaciones temporales auxiliares de manera que no se produzcan afecciones a la flora, vegetación y hábitats.

- La ubicación de vertederos, si los hubiese, no deberá afectar a zonas de vegetación natural (bosques, bosquetes, orlas arbustivas/arbóreas, setos, matorrales, pastos y proximidades de cauces).

- Los sobrantes de la excavación, en el caso de que los haya, deberán trasladarse a vertedero autorizado. En cualquier caso, los vertederos se deberán tramitar en el Departamento de Medio Ambiente.

- Evaluación ambiental previa de posibles caminos de servicio o de modificaciones tanto de trazado o de accesos que se produzcan, no contemplados en el proyecto y siempre y cuando pudieran afectar a zonas de vegetación natural, pero que pudieran ser necesarios para la ejecución de la obra.

- Evaluación ambiental previa de cualquier actuación relacionada con la ejecución del proyecto de abastecimiento que se vaya a llevar a cabo fuera del área estricta del mismo.

- Ubicación de las zonas de acopios de materiales, si las hubiese, en zonas sin vegetación natural.

- Los movimientos de tierras a realizar como consecuencia de la construcción de la mota y del rasanteo de la Vía Verde y cualquier actuación auxiliar de las mismas deberán ser los menores posibles. Se deberán evitar los movimientos de tierras innecesarios.

- Señalización de las zonas de vegetación que vayan a ser afectadas por las obras para proponer, *in situ* y antes de comenzar las obras, medidas preventivas o alternativas complementarias que atenúen o eviten los posibles impactos.

- Se deberán dar las instrucciones oportunas a los operarios para evitar afecciones ambientales innecesarias. En las instrucciones se deberá especificar claramente que únicamente se podrá afectar a las superficies de terreno previamente replanteadas. Estas instrucciones se deberán dar por escrito a todo el personal relacionado con la obra.

- Se deberá impedir el vertido de aceites y grasas durante la fase de ejecución de las obras en cualquier superficie. También se deberá evitar el vertido de estos elementos en cualquier zona del entorno de las obras que pueda afectar al suelo.

- Limpieza del ámbito de actuación y de su entorno después de terminar las obras de construcción eliminando todo tipo de restos sólidos y de basura.

- En relación a los accesos durante la fase de obras, se deberá señalizar claramente la zona de obras para evitar accidentes. Para ello, se deberán establecer medidas de señalización suficientes para evitar este riesgo.

- Nombramiento de un responsable ambiental de la obra.

- Todas las medidas preventivas deberán ejecutarse en coordinación entre la Dirección de Obra y la Sección de Impacto Ambiental.

La aplicación de estas medidas, una parte de ellas de carácter preventivo y otras claramente correctoras de impactos, darán lugar a una disminución de los impactos anteriormente valorados.

Estima económica de las hidrosiembras, plantaciones y seguimiento ambiental de la obra

En este apartado se hace una estima de las actuaciones de restauración consistentes en hidrosiembras, plantaciones y seguimiento ambiental de la obra:

Hidrosiembras

Hidrosiembras	S (m^2)	€/m^2	Total €
Vía Verde	300	1,4	420
Mota	2.000	1,4	2.800
Total hidrosiembra	**2.300**	**1,4**	**3.220**

Plantaciones

ESPECIE	Nombre	Unidades	Estima €/Ud	Estima €
Populus nigra	Chopo negro	15	60	900
Fraxinus angustifolia	Fresno	15	60	900
Acer campestre	Arce campestre	10	60	600
Ulmus minor	Olmo común	6	60	360
Total plantaciones				**2.760**

Seguimiento ambiental

Se realizará un seguimiento ambiental de la obra y un informe final cuyo importe conjunto será 2.500 € (IVA no incluido).

En resumen, las estimas económicas para la restauración ambiental son las siguientes:

Tipo de actuación	Estima importe (€)
Hidrosiembra	3.220
Plantaciones restauración ambiental	2.760
Seguimiento ambiental obra	2.500
TOTAL	**8.480**

11. MATRIZ DE IMPACTOS FINAL E IMPACTO GLOBAL

En este apartado se valoran los impactos más importantes que ocasionará el proyecto una vez aplicadas las medidas preventivas y correctoras, tal y como se expone en el siguiente cuadro:

ELEMENTO IMPACTADO	FASE DE CONSTRUCCIÓN	FASE DE EXPLOTACIÓN
Hidrología superficial	**-BT**	**X**
Suelo	**-BTP**	**-BTP**
Erosionabilidad	**-BT**	**-BP**
Flora, vegetación y hábitats	**-BMTP**	**-BP**
Fauna	**-BMT**	**-BP**
Red NATURA 2000	**-BT**	**X(-B)P**
Paisaje	**-BT**	**-BP**
Accesos actuales	**-BT**	**X**
Usos del suelo	**-BT**	**X**
Actividades recreativas	**-BT**	**X**
Vías pecuarias	**-BT**	**X**

Signo del impacto: positivo (+), negativo (-) o neutro (X).
Intensidad del impacto: baja o compatible (B), moderado (M), severo (S) y crítico (C).
Permanencia: permanente (P) o temporal (T). Aplicación de medidas preventivas y correctoras: (*)

Una parte de los impactos que se produzcan en la fase de construcción, una vez aplicadas las medidas preventivas y correctoras disminuyen de magnitud aunque no de signo debido a que cualquier actuación sobre el medio siempre ocasionará impactos o trazas de los mismos que serán continuos e imposibles de eliminar totalmente. No obstante, otros sí que disminuyen a neutros-bajos, bajos o bajo-moderados como los ocasionados sobre el suelo, la flora, vegetación y hábitats, la fauna y la Red Natura 2000. En la fase de explotación, los impactos predominantes son bajos y varios de ellos neutros.

El **IMPACTO AMBIENTAL GLOBAL** que ocasionará el *PROYECTO DE ACTUACIONES DE DEFENSA CONTRA INUNDACIONES EN EL RÍO ARETA (CONCEJO DE RÍPODAS, NAVARRA)* se valora como BAJO-MODERADO en su fase de ejecución y BAJO en su fase de explotación, considerando que se aplicarán las medidas preventivas y correctoras que se proponen es este documento.

12.- PLAN DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL

El objetivo del Programa de Vigilancia Ambiental es garantizar el cumplimiento de las medidas preventivas y correctoras incluidas en el Estudio de Afecciones Ambientales. Este programa, es, por su propia naturaleza, de carácter abierto, por lo que podrá ser modificado y mejorado siempre y cuando las circunstancias así lo aconsejen. Las pautas mínimas que habrán de seguirse son:

- Nombramiento de un responsable del seguimiento ambiental de la obra.

- Comprobación de que se aplican las medidas preventivas y correctoras previstas y de que no se producen alteraciones no previstas, especialmente en lo referentes a las superficies de ocupación del suelo que afecten a la vegetación natural.

- Delimitación de la superficie a ocupar por las obras previstas y por los elementos auxiliares.

- Delimitación de la vegetación natural que será afectada.

- Coordinación entre la fase de construcción y la restauración ambiental.

- Adopción, por parte del contratista, de las medidas necesarias para evitar la contaminación del agua y del suelo por sólidos en suspensión, combustibles, aceites o cualquier otro vertido.

- Control sobre la apertura de nuevas superficies de ocupación no previstas inicialmente. El Contratista tendrá que ser autorizado por el responsable ambiental.

- Obligación de realizar un Informe Ambiental para autorizar las modificaciones del Proyecto que puedan surgir durante las obras.

- Control del estado de las superficies a restaurar y de la procedencia y calidad del material a utilizar en las plantaciones.

- Retirada sin compactación ni mezcla con otro tipo de tierra de la capa de tierra vegetal para poder ser utilizada en las restauraciones. En la excavación, transporte y extendido se evitará la compactación.

El Plan de seguimiento ambiental tendrá como objetivo el seguimiento durante la ejecución de la obra y en los meses posteriores de las actuaciones restauradoras que se realicen, principalmente de la eficacia de la restauración ambiental.

En Pamplona, a 26 de febrero de 2026



Fdo.: José Luis Remón Aldabe
Doctor en Ciencias Biológicas

ANEXO FOTOGRÁFICO



Camino de la Vía Verde en el que se modificará la rasante. A la derecha, la plantación de plátanos de sombra con algunas zarzas y a la izquierda, orla arbustiva plantada de retama de olor



Aspecto de la plantación de plátanos de sombra por donde irá la mota



Tramo inicial de la mota entre los campos de cultivo y la vegetación de ribera constituyendo la unidad de formación degradada de talud



Vista de la plantación de plátanos de sombra con estrato arbustivo con predominio de zarzas y escaso estrato herbáceo



Arum maculatum, especie muy característica de los bosques de ribera que está presente en la plantación de plátanos de sombra



Vista general de la plantación de plátanos de sombra con presencia de algunos olmos, también plantados

KREAN

KREAN, S.COOP.

www.krean.com



08 Eranskina. Eragindako zerbitzuak • Anejo 08. Servicios afectados.

01_02_AN08_Serv_Afect_R01.docx

Proyecto • Proiektua
PROYECTO DE PROTECCIÓN ANTE AMENAZA POR INUNDACIÓN EN EL RÍO ARETA EN EL CONCEJO DE RÍPODAS (NAVARRA)

Promotor • Sustatzailea
Concejo de Rípodas

Fecha • Data
Febrero/2026/Otsaila

Autor • Egilea
Juan Carlos Ovalle Cortissoz
Javier Marquinez Olasolo

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos ● Bide, Ubide eta Portuen Ingeniaria

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos ● Bide, Ubide eta Portuen Ingeniaria

Inscrita en el Registro de Cooperativas de Euskadi, folio 534, asiento 1, número 96.0.011 • C.I.F.: F-20545018

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
Gobierno de Navarra Nafarroako Gobernua
AGENDA 2030

aurkibidea • índice

1. INTRODUCCIÓN..... 3
2. LISTADO DE SERVICIOS AFECTADOS 4

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
Gobierno de Navarra Nafarroako Gobernua
AGENDA 2030

1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se pretende exponer con detalle las infraestructuras existentes que son afectadas por las obras del Proyecto de Urbanización, así como la reposición de estas. Para ello, se ha solicitado información de servicios existentes que puedan ser afectados por el desarrollo de la obra a los distintos organismos y empresas suministradoras de servicios, Telefónica, Iberdrola, Nilsa, Ayuntamiento de Urraúl Bajo…

Las principales afecciones detectadas son las siguientes:

- Obra de drenaje transversal de la vía peatonal

Los Servicios detectados de representan en el plano de infraestructuras existentes, si bien todos ellos habrán de ser verificados en campo previamente y corroborados con las distintas administraciones y compañías al inicio de los trabajos.

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
Gobierno de Navarra Nafarroako Gobernua
AGENDA 2030

2. LISTADO DE SERVICIOS AFECTADOS

TIPO DE SERVICIO AFECTADO: ODT VIA PEATONAL			
Nº DE SERVICIO AFECTADO	**TITULAR**	**CARACTERÍSTICAS**	**TIPO DE AFECCIÓN**
1	Gobierno Foral de Navarra	ODT existente HM Ø500	Reposición de la ODT para ejecución del recrecimiento de la rasante de la vía peatonal

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
Gobierno de Navarra Nafarroako Gobernua
AGENDA 2030

KREAN, S.COOP.

www.krean.com



09 Eranskina. Lan plana • Anejo 09. Plan de Obra.

01_02_AN09_Plan_Obra_R01.docx

Proyecto • Proiektua
PROYECTO DE PROTECCIÓN ANTE AMENAZA POR INUNDACIÓN EN EL RÍO ARETA EN EL CONCEJO DE RÍPODAS (NAVARRA)

Promotor • Sustatzailea
Concejo de Rípodas

Fecha • Data
Febrero/2026/Otsaila

Autor • Egilea
Juan Carlos Ovalle Cortissoz
Javier Marquinez Olasolo
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos ● Bide, Ubide eta Portuen Ingeniaria

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos ● Bide, Ubide eta Portuen Ingeniaria

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
Gobierno de Navarra Nafarroako Gobernua
AGENDA 2030

Inscrita en el Registro de Cooperativas de Euskadi, folio 534, asiento 1, número 96.0.011 • C.I.F.: F-20545018

aurkibidea • índice

1. NTRODUCCIÓN 3
2. MEDIOS Y EQUIPOS NECESARIOS 4
3. DIAGRAMA DE GANTT 5

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
Gobierno de Navarra Nafarroako Gobernua
AGENDA 2030

1. NTRODUCCIÓN

En el presente anejo se pretende exponer el plan de obra para obtener una planificación aproximada y por tanto su plazo de ejecución de las obras del Proyecto.

De acuerdo con el Pliego de Prescripciones Técnicas, deberá ser el Contratista quien señale el Plan de Obra definitivo, ajustándose al plazo de ejecución previsto para las obras.

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
Gobierno de Navarra Nafarroako Gobernua
AGENDA 2030

2. MEDIOS Y EQUIPOS NECESARIOS

Par la realización de la obra se estima necesaria la participación de los siguientes equipos humanos y materiales:

- Equipos de movimiento de tierras
- Equipos de obra de fábrica, pozos de registro y arquetas.
- Equipos de introducción de canalizaciones
- Equipos de pavimentación de capas granulares
- Equipos de colocación mobiliario urbano y señalización vertical

La maquinaria y medios por emplear por cada equipo será:

- **Equipo de movimiento de tierras:**

  A) Personal: - Dos maquinistas

  B) Maquinaria: - Excavadora de ruedas
  - Dos Camiones dumper

- **Equipo de obra de fábrica, pozos de registro y arquetas:**

  A) Personal: - un oficial encofrador
  - un oficial ferrallista
  - dos peones

  B) Maquinaria: - Grúa autoportante
  - Camiones hormigonera
  - Bomba de hormigón

  C) Material: - 50 m2 de encofrado a doble cara
  - Elementos de preparación de armado
  - Puntuales y Cimbra

- **Equipo de introducción de canalizaciones:**

  A) Personal: - 2 oficiales
  - 2 peones

  B) Maquinaria: - Compactador
  - Motoniveladora
  - Grúa autoportante

- **Equipo de pavimentación de capas granulares:**

  A) Personal: - 1 oficial
  - 2 peones

  B) Maquinaria: - Compactador de rodillo
  - Motoniveladora
  - Camiones dumper

- **Equipo de colocación mobiliario urbano y señalización vertical**

  A) Personal: - 1 oficial
  - 2 peones

Además de los equipos definidos será imprescindible la presencia continua del encargado de obra durante la totalidad de esta.

En base a estos equipos se ha realizado el Plan de Obra que se adjunta en el siguiente apartado.

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
Gobierno de Navarra Nafarroako Gobernua
AGENDA 2030

3. DIAGRAMA DE GANTT

A continuación, se presentan el Diagrama de Gantt que define la secuencia de realización de cada uno de los tajos de las actuaciones de las que consta el proyecto según la duración estimada de cada una de ellas señaladas a continuación y siguiendo la secuencia lógica de realización de los trabajos, así como la posible compatibilización de los tajos en función de los medios empleados en la ejecución de la obra.

DIAGRAMA DE GANTT

PROYECTO DE PROTECCIÓN ANTE AMENAZA POR INUNDACIÓN EN EL RÍO ARETA EN EL CONCEJO DE RÍPODAS (NAVARRA)

Mes	1				2			
Semana	1	2	3	4	5	6	7	8
Movimiento de tierras	■	■	■	■	■	■		
Pavimentación						■	■	
Reposición de servicios		■	■					
Mobiliario							■	■
Retauración ambiental						■	■	■
Gestión de residuos	■	■	■	■	■	■	■	■
Seguridad y salud	■	■	■	■	■	■	■	■

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
Gobierno de Navarra Nafarroako Gobernua
AGENDA 2030

KREAN

KREAN, S.COOP.

www.krean.com



10 Eranskina. Prezio-justifikazioa • Anejo 10. Justificación de precios.

01_02_AN10_Just_Precios_R01.docx

Proyecto • Proiektua
PROYECTO DE PROTECCIÓN ANTE AMENAZA POR INUNDACIÓN EN EL RÍO ARETA EN EL CONCEJO DE RÍPODAS (NAVARRA)

Promotor • Sustatzailea
Concejo de Rípodas

Fecha • Data
Febrero/2026/Otsaila

Autor • Egilea
Juan Carlos Ovalle Cortissoz
Javier Marquinez Olasolo

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos ● Bide, Ubide eta Portuen Ingeniaria

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos ● Bide, Ubide eta Portuen Ingeniaria

Inscrita en el Registro de Cooperativas de Euskadi, folio 534, asiento 1, número 96.0.011 • C.I.F.: F-20545018

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
Gobierno de Navarra Nafarroako Gobernua
AGENDA 2030

aurkibidea • índice

1. INTRODUCCIÓN....3
2. PRECIOS DESCOMPUESTOS....4

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
Gobierno de Navarra Nafarroako Gobernua
AGENDA 2030

1. INTRODUCCIÓN

El objeto de este Anexo es la determinación de los precios de las distintas Unidades de Obra y Partidas Alzadas, precios que, una vez obtenidos, servirán para la confección de los Cuadros de Precios del Proyecto. La inclusión de este Anexo es preceptiva en los Proyectos de Obras Públicas.

Por Unidad de Obra se entiende una parte elemental de la misma, que suponga una determinada actuación (utilización de mano de obra y/o maquinaria) generalmente para aplicación en obra de ciertos elementos, que tendrán el carácter de materiales. La actuación debe quedar plasmada, por tanto, en la ejecución de una determinada parte o elemento, de la obra.

Para un correcto estudio de los precios conviene que las Unidades de Obra escogidas sean lo más elementales posibles y estén perfectamente especificadas. Dos Unidades de Obra serán distintas (aunque puedan suponer actuaciones similares) si el precio resultante es distinto, por variar las cantidades a aplicar, o las características de los materiales, mano de obra o maquinaria, y como tales habrá que considerarlas.

En el presupuesto de toda obra hay que tener en cuenta la existencia de dos tipos de costes, que habrá que evaluar en la Justificación de Precios:

Costes directos:

Son los costes correspondientes a los distintos elementos que interviene directamente en la ejecución de cada una de las Unidades de Obra. Está constituido por:

- Coste de la mano de obra en ella aplicada, incluidos pluses, cargas y seguros sociales.
- El coste de los materiales intervinientes, tanto si quedan integrados en la propia Unidad ejecutada como si son necesarios para su ejecución. Se entiende por coste, el correspondiente a pie de obra (excluido el I.V.A. que se aplica globalmente).
- Los gastos de personal, combustible, energía, amortización y conservación de la maquinaria e instalaciones directamente aplicables a dicha Unidad de Obra.

Costes indirectos:

Son aquellos derivados de la ejecución de la obra, pero no imputables a una Unidad de Obra concreta. Estos costes pueden clasificarse en:

- Los correspondientes a las instalaciones precisas a pie de obra, como son las oficinas, los caminos de acceso, barracones, laboratorios, pabellones temporales para obreros, etc.
- Los sueldos y salarios del personal técnico, administrativo y de servicios común al conjunto de la obra. Suele también englobarse aquí una partida que pretende recoger los posibles imprevistos que puedan surgir, aspecto de difícil cuantificación.

La forma usual de calcularlos es asignando un porcentaje que varía entre el 5 y el 6%, e incluyéndolos en las Unidades de Obra.

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU
Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
Gobierno de Navarra Nafarroako Gobernua
Agenda 2030

2. PRECIOS DESCOMPUESTOS

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
Gobierno de Navarra Nafarroako Gobernua
AGENDA 2030

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

01 MOVIMIENTO DE TIERRAS

DESBR_S3 Despeje y retirada mecánica de vegetación con densidad alta — m²

F06109	Apeo árboles ø >20-<=30 cm, densidad > 750 pies/ha	0.2400	pie	3.96	0.95	
F06115	Tronzado de fustes a árboles de ø >20-<=30 cm	0.2600	est	11.11	2.89	
F08095	Rec.apilado residuos p/roza-desbr.den.25-35 t, pendiente <30%	0.0001	ha	2,805.63	0.28	
F08152	Elim.residuos con astilladora, den.residuos 35-50 t/ha	0.0001	ha	11,583.62	1.16	
	TOTAL PARTIDA.....					**5.28**

I04006 Desbroce y limpieza espesor máximo 40 cm — m²

M01077	Motoniveladora 131/160 CV	0.0400	h	67.87	2.71	
	TOTAL PARTIDA.....					**2.71**

PAR0000060 Relleno con suelo tolerable. — M3

_REST001	Material de aportación	1.0000	m3	15.30	15.30	
O01OA010	Encargado	0.0050	h.	18.29	0.09	
O01OA030	Oficial primera	0.0100	h.	22.22	0.22	
O01OA070	Peón ordinario	0.0200	h.	20.01	0.40	
B000000002	Camion basculante 20 tm.	0.0500	h.	33.68	1.68	
B000000071	Compactador vibratorio autopropulsado	0.0092	h.	50.61	0.47	
MAQ0000014	Retroexcavadora mixta	0.0184	h.	28.17	0.52	
MAQ0000028	Dúmper 3 m3	0.0277	h.	17.58	0.49	
%00010600	Costos indirectos e imprevistos	0.1917	%	6.00	1.15	
	TOTAL PARTIDA.....					**20.32**

PAR0000090 Tierra Vegetal procedente de obra — M3

O01OA010	Encargado	0.0050	h.	18.29	0.09	
O01OA030	Oficial primera	0.0500	h.	22.22	1.11	
O01OA070	Peón ordinario	0.0100	h.	20.01	0.20	
B000000002	Camion basculante 20 tm.	0.0462	h.	33.68	1.56	
B000000071	Compactador vibratorio autopropulsado	0.0092	h.	50.61	0.47	
MAQ0000014	Retroexcavadora mixta	0.0185	h.	28.17	0.52	
MAQ0000028	Dúmper 3 m3	0.0277	h.	17.58	0.49	
%00010600	Costos indirectos e imprevistos	0.0444	%	6.00	0.27	
	TOTAL PARTIDA.....					**4.71**

PAR0000091 Tierra Vegetal de aportación — M3

TV001	Tierra vegetal de aportación	1.0000	m3	31.57	31.57	
O01OA010	Encargado	0.0050	h.	18.29	0.09	
O01OA030	Oficial primera	0.0500	h.	22.22	1.11	
O01OA070	Peón ordinario	0.0100	h.	20.01	0.20	
B000000002	Camion basculante 20 tm.	0.0462	h.	33.68	1.56	
B000000071	Compactador vibratorio autopropulsado	0.0092	h.	50.61	0.47	
MAQ0000014	Retroexcavadora mixta	0.0185	h.	28.17	0.52	
MAQ0000028	Dúmper 3 m3	0.0277	h.	17.58	0.49	
%00010600	Costos indirectos e imprevistos	0.3601	%	6.00	2.16	
	TOTAL PARTIDA.....					**38.17**

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
02	**PAVIMENTACIÓN**					
120007_AR	**Zahorra artificial ZA-25 con recebado de arena**		**M3**			
MAN002	Oficial 1ª	0.1800	H.	25.03	4.51	
MAN001	Peón	0.1800	H.	22.52	4.05	
MAT006	Arena	0.0500	M3	25.50	1.28	
MAT005	Zahorra artificial	1.0500	M3	20.50	21.53	
MAQ006	Camión Dumper	0.0100	h.	48.60	0.49	
MAQ004	Compactador vibratorio autopropu	0.0200	H.	31.73	0.63	
%0001	Costos indirectos e imprevistos	0.3249	%	6.00	1.95	
	TOTAL PARTIDA.....					**34.44**

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03	**REPOSICIÓN DE SERVICIOS**					
M01.02.02	**POZO DE REGISTRO DE SANEAMIENTO. D INT 1200 MM Y H<2,65 M**		**Ud**			
MAN002	Oficial 1ª	2.0000	H.	25.03	50.06	
MAN001	Peón	2.0000	H.	22.52	45.04	
M02GE020	Grúa telescópica autoprop. 25 t.	0.9000	h.	85.04	76.54	
PSA011	MODULO BASE DIAMETRO 1200	1.0000	Ud	310.00	310.00	
PSA013	ANILLO DE 1200 mm	1.0000	Ud	159.00	159.00	
PSA015	CONO 1200/600	1.0000	Ud	227.00	227.00	
PPAMCDRL60FYXR4	Registro articulado REXESS 2 Ø600mm D 400 tráfico medio marco redondo no ventilado UA sin marca	1.0000	Ud	154.39	154.39	
P02EPW011	Pate registro recto/curvo PVC naranja	8.0000	Ud	4.80	38.40	
%0001	Costos indirectos e imprevistos	10.6043	%	6.00	63.63	
	TOTAL PARTIDA					**1,124.06**
GFG1F3A5	**TUBO DE HA 500 mm**		**Ml**			
BFG3-0C65	Tubo horm.arm.,DN=500mm,PN=6bar,unión campana	1.0000	m	205.30	205.30	
BFYD-0CA5	Pp.elem.mont.,p/tub.horm.arm.prefab.,D=500mm,PN=6bar	1.0000	u	5.74	5.74	
O01OA030	Oficial primera	1.0000	h.	22.22	22.22	
O01OA070	Peón ordinario	1.0000	h.	20.01	20.01	
M02GE020	Grúa telescópica autoprop. 25 t.	0.1300	h.	85.04	11.06	
%0001	Costos indirectos e imprevistos	2.6433	%	6.00	15.86	
	TOTAL PARTIDA					**280.19**
610.0010	**HORMIGÓN DE LIMPIEZA HL-20 EN CIMIENTOS DE SOLERAS Y DE PEQUEÑA**		**M3**			
	Sin descomposición					
	TOTAL PARTIDA					**105.00**
PAR0000020	**Excavación todo tipo de terreno**		**M3**			
O01OA010	Encargado	0.0100	h.	18.29	0.18	
O01OA070	Peón ordinario	0.0510	h.	20.01	1.02	
C001_00008	Retroexcavadora s/neumaticos	0.0450	h.	38.45	1.73	
M06MR240	Martillo rompedor hidráulico 1000 kg	0.1200	h.	14.63	1.76	
M07CB020	Camión basculante 4x4 14 t.	0.0450	h.	34.26	1.54	
%00010600	Costos indirectos e imprevistos	0.0623	%	6.00	0.37	
	TOTAL PARTIDA					**6.60**
PAR0000060	**Relleno con suelo tolerable.**		**M3**			
_REST001	Material de aportación	1.0000	m3	15.30	15.30	
O01OA010	Encargado	0.0050	h.	18.29	0.09	
O01OA030	Oficial primera	0.0100	h.	22.22	0.22	
O01OA070	Peón ordinario	0.0200	h.	20.01	0.40	
B000000002	Camion basculante 20 tm.	0.0500	h.	33.68	1.68	
B000000071	Compactador vibratorio autopropulsado	0.0092	h.	50.61	0.47	
MAQ0000014	Retroexcavadora mixta	0.0184	h.	28.17	0.52	
MAQ0000028	Dúmper 3 m3	0.0277	h.	17.58	0.49	
%00010600	Costos indirectos e imprevistos	0.1917	%	6.00	1.15	
	TOTAL PARTIDA					**20.32**
201003	**HORMIGÓN HA-30**		**M3**			
MAN001	Peón	0.1500	H.	22.52	3.38	
MAN002	Oficial 1ª	0.2700	H.	25.03	6.76	
MAT007	Hormigón HA-30	1.0500	M3	155.00	162.75	
%0001	Costos indirectos e imprevistos	1.7289	%	6.00	10.37	
	TOTAL PARTIDA					**183.26**
202001	**ENCOFRADO Y DESENCOFRADO**		**M2**			
MAN002	Oficial 1ª	0.5000	H.	25.03	12.52	
MAN001	Peón	0.8000	H.	22.52	18.02	
MAT008	Madera (a pie de obra)	0.0450	M3	200.00	9.00	
%0001	Costos indirectos e imprevistos	0.3954	%	6.00	2.37	
	TOTAL PARTIDA					**41.91**
203001	**ACERO PARA ARMAR B-500S**		**Kg**			
MAN002	Oficial 1ª	0.0300	H.	25.03	0.75	
MAN001	Peón	0.0300	H.	22.52	0.68	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
MAT800	Acero B-500S	1.0800	Kg	1.15	1.24	
MAT801	Alambre 1,30 mm.	0.0050	Kg	2.42	0.01	
%0001	Costos indirectos e imprevistos	0.0268	%	6.00	0.16	
				TOTAL PARTIDA.....		**2.84**

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
04	**CERRAMIENTO Y MOBILIARIO**					
PAR0000180	**Valla de madera**		**Ml**			
O01OA020	Capataz	0.1000	h.	18.29	1.83	
O01OA030	Oficial primera	0.4000	h.	22.22	8.89	
O01OA070	Peón ordinario	0.4000	h.	20.01	8.00	
HOR0001	Hormigón HM-20 elaborado a mano	0.0500	m3	120.00	6.00	
ANC0001	Anclajes y accesorios galvanizados	0.5000	Kg	8.00	4.00	
MAD0001	Rollizo madera tratada 10 cm	1.0000	ml	10.50	10.50	
MAD0002	Rollizo madera tratada 8 cm	2.0000	ml	8.50	17.00	
%0001	Costos indirectos e imprevistos	0.5622	%	6.00	3.37	
	TOTAL PARTIDA.....					**59.59**

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

05 RESTAURACIÓN AMBIENTAL

poda **Poda de ramas arbolado** **Ud**

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... 120.00

PARBIO0004 **Hidrosiembra** **M2**

O01OB280	Peón jardinería	0.0200	h.	15.68	0.31	
O01OB270	Oficial 1ª jardinería	0.0110	h.	17.83	0.20	
MAQ135	Hidrosiembra sobre camión 6.000 l.	0.0090	h.	70.00	0.63	
MA1103	Abono mineral NPK 15-15-15	0.0400	Kg.	0.50	0.02	
MA1104	Material orgánica especial hidr.	0.0200	Kg.	1.00	0.02	
MA1105	Estabilizante orgánico de suelos	0.0010	Kg.	6.00	0.01	
MA1106	Mulch celulésico biodegradable	0.0350	Kg.	2.00	0.07	
MA1107	Semillas	0.0120	Kg.	5.00	0.06	
%00010600	Costos indirectos e imprevistos	0.0132	%	6.00	0.08	

TOTAL PARTIDA..... 1.40

PARBIO0005 **Plantación especie arbórea gran porte** **Ud**

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... 60.00

amb.seg1 **Vigilancia ambiental** **PAJ**

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... 2,500.00

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

06 SEGURIDAD Y SALUD

SyS. **SEGURIDAD Y SALUD** **PA**

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... **1,780.00**

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
07	**GESTIÓN DE RESIDUOS**					
GR.02	**17_01_01CLASIFICACION, CUSTODIA, TRANSPORTE Y GESTION EN CENTRO AUTORIZADO DE RESIDUOS DE HORMIGÓN**		Tn			
can11hor	canon de gestion de restos de hormigon limpios o mezclados	1.0000	ton	13.00	13.00	
%ind	Costos indirectos e imprevistos	0.1300	%	5.00	0.65	
	TOTAL PARTIDA.....					**13.65**
GR.04	**17_05_04CLASIFICACION, CUSTODIA, TRANSPORTE Y GESTION EN CENTRO AUTORIZADO DE TIERRAS Y ROCAS NO CONTAMINADAS**		Tn			
can04roc	canon de gestion de tierras y rocas no contaminadas	1.0000	ton	4.50	4.50	
%ind	Costos indirectos e imprevistos	0.0450	%	5.00	0.23	
	TOTAL PARTIDA.....					**4.73**

KREAN

KREAN, S.COOP.



11 Eranskina. Trazadura eta zuinketa • Anejo 11. Trazado y replanteo.

01_02_AN11_Traz_Replant_R01.docx

Proyecto • Proiektua
PROYECTO DE PROTECCIÓN ANTE AMENAZA POR INUNDACIÓN EN EL RÍO ARETA EN EL CONCEJO DE RÍPODAS (NAVARRA)

Promotor • Sustatzailea
Concejo de Rípodas

Fecha • Data
Febrero/2026/Otsaila

Autor • Egilea
Juan Carlos Ovalle Cortissoz
Javier Marquinez Olasolo

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos ● Bide, Ubide eta Portuen Ingeniaria
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos ● Bide, Ubide eta Portuen Ingeniaria

Inscrita en el Registro de Cooperativas de Euskadi, folio 534, asiento 1, número 96.0.011 • C.I.F.: F-20545018

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
Gobierno de Navarra Nafarroako Gobernua
AGENDA 2030

Índice • aurkibidea

1. INTRODUCCIÓN 3

2. LISTADOS 4

2.1. Alineaciones en planta. 4
2.2. Alineaciones en alzado. 9

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU
Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
Gobierno de Navarra Nafarroako Gobernua
Agenda 2030

1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se presentan los informes de definición geométrica de los ejes de referencia tomados para la definición de los viales de proyecto.

La base cartográfica utilizada para la elaboración del proyecto, ha sido calculada utilizando un sistema de referencia en coordenadas UTM. Por lo que tanto, las coordenadas de las bases de replanteo que se adjuntan al presente documento como los listados de replanteo del presente anejo se refieren a dicho sistema de coordenadas.

A continuación, se detallan la naturaleza y contenido de cada uno de los listados aportados.

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
Gobierno de Navarra Nafarroako Gobernua
AGENDA 2030

2. LISTADOS

A continuación, se adjuntan los listados de los ejes de las alineaciones en planta y alzado.

2.1. Alineaciones en planta.

Vía verde

Tangent Data

Descripción	PT Station	Y	X
Inicio:	0+00.000	4,727,187,171	639,030,890
Fin:	0+12.286	4,727,196,772	639,023,225

Tangent Data

Parametro	Valor	Parametro	Valor
Longitud:	12,286	Course:	N 38° 36' 12.2583" W

Tangent Data

Descripción	PT Station	Y	X
Inicio:	0+12.286	4,727,196,772	639,023,225
Fin:	0+35.409	4,727,214,760	639,008,694

Tangent Data

Parametro	Valor	Parametro	Valor
Longitud:	23,123	Course:	N 38° 55' 54.5650" W

Tangent Data

Descripción	PT Station	Y	X
Inicio:	0+35.409	4,727,214,760	639,008,694
Fin:	0+46.334	4,727,223,225	639,001,787

Tangent Data

Parametro	Valor	Parametro	Valor
Longitud:	10,925	Course:	N 39° 12' 47.9973" W

Tangent Data

Descripción	PT Station	Y	X
Inicio:	0+46.334	4,727,223,225	639,001,787
Fin:	0+64.322	4,727,236,831	638,990,021

Tangent Data

Parametro	Valor	Parametro	Valor
Longitud:	17,988	Course:	N 40° 51' 08.2044" W

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU
Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
Gobierno de Navarra Nafarroako Gobernua
Agenda 2030

Tangent Data

Descripción	PT Station	Y	X
Inicio:	0+64.322	4,727,236,831	638,990,021
Fin:	0+72.346	4,727,243,131	638,985,052

Tangent Data

Parametro	Valor	Parametro	Valor
Longitud:	8,024	Course:	N 38° 15' 44.8404" W

Tangent Data

Descripción	PT Station	Y	X
Inicio:	0+72.346	4,727,243,131	638,985,052
Fin:	0+85.981	4,727,254,443	638,977,439

Tangent Data

Parametro	Valor	Parametro	Valor
Longitud:	13,634	Course:	N 33° 56' 33.2464" W

Tangent Data

Descripción	PT Station	Y	X
Inicio:	0+85.981	4,727,254,443	638,977,439
Fin:	1+13.831	4,727,276,988	638,961,089

Tangent Data

Parametro	Valor	Parametro	Valor
Longitud:	27,851	Course:	N 35° 57' 00.2194" W

Tangent Data

Descripción	PT Station	Y	X
Inicio:	1+13.831	4,727,276,988	638,961,089
Fin:	1+30.491	4,727,290,912	638,951,942

Tangent Data

Parametro	Valor	Parametro	Valor
Longitud:	16,659	Course:	N 33° 18' 08.9120" W

Tangent Data

Descripción	PT Station	Y	X
Inicio:	1+30.491	4,727,290,912	638,951,942
Fin:	1+46.662	4,727,303,932	638,942,351

Tangent Data

Parametro	Valor	Parametro	Valor

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU
Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
Gobierno de Navarra Nafarroako Gobernua
Agenda 2030

Longitud:	16,171	Course:	N 36° 22' 30.8746" W

Tangent Data

Descripción	PT Station	Y	X
Inicio:	1+46.662	4,727,303,932	638,942,351
Fin:	1+63.313	4,727,316,249	638,931,146

Tangent Data

Parametro	Valor	Parametro	Valor
Longitud:	16,651	Course:	N 42° 17' 45.4055" W

Tangent Data

Descripción	PT Station	Y	X
Inicio:	1+63.313	4,727,316,249	638,931,146
Fin:	1+70.296	4,727,320,898	638,925,936

Tangent Data

Parametro	Valor	Parametro	Valor
Longitud:	6,983	Course:	N 48° 15' 13.4059" W

Tangent Data

Descripción	PT Station	Y	X
Inicio:	1+70.296	4,727,320,898	638,925,936
Fin:	1+84.587	4,727,331,426	638,916,270

Tangent Data

Parametro	Valor	Parametro	Valor
Longitud:	14,292	Course:	N 42° 33' 11.2478" W

Tangent Data

Descripción	PT Station	Y	X
Inicio:	1+84.587	4,727,331,426	638,916,270
Fin:	2+44.285	4,727,378,022	638,878,953

Tangent Data

Parametro	Valor	Parametro	Valor
Longitud:	59,697	Course:	N 38° 41' 25.4760" W

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU
Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
Gobierno de Navarra Nafarroako Gobernua
Agenda 2030

Mota

Descripción	PT Station	Y	X
Inicio:	0+00.000	4,727,518,230	639,008,132
Fin:	0+20.435	4,727,498,580	639,002,526

Tangent Data

Parametro	Valor	Parametro	Valor
Longitud:	20,435	Course:	S 15° 55' 28.1316" W

Curve Point Data

Descripción	Station	Y	X
PC:	0+20.435	4,727,498,580	639,002,526
RP:		4,727,471,143	639,098,688
PT:	0+57.226	4,727,462,157	638,999,093

Circular Curve Data

Parametro	Valor	Parametro	Valor
Delta:	21° 04' 48.1849"	Type:	LEFT
Radius:	100,000		
Longitud:	36,792	Tangent:	18,606
Mid-Ord:	1,687	External:	1,716
Chord:	36,584	Course:	S 05° 23' 04.0391" W

Tangent Data

Descripción	PT Station	Y	X
Inicio:	0+57.226	4,727,462,157	638,999,093
Fin:	1+01.459	4,727,418,103	639,003,067

Tangent Data

Parametro	Valor	Parametro	Valor
Longitud:	44,233	Course:	S 05° 09' 20.0533" E

Curve Point Data

Descripción	Station	Y	X
PC:	1+01.459	4,727,418,103	639,003,067
RP:		4,727,413,610	638,953,270
PT:	1+40.657	4,727,381,630	638,991,705

Circular Curve Data

Parametro	Valor	Parametro	Valor
Delta:	44° 55' 05.0684"	Type:	RIGHT
Radius:	50,000		
Longitud:	39,198	Tangent:	20,669
Mid-Ord:	3,792	External:	4,104
Chord:	38,202	Course:	S 17° 18' 12.4808" W

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU
Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
Gobierno de Navarra Nafarroako Gobernua
Agenda 2030

Tangent Data

Descripción	PT Station	Y	X
Inicio:	1+40.657	4,727,381,630	638,991,705
Fin:	2+30.310	4,727,312,713	638,934,362

Tangent Data

Parametro	Valor	Parametro	Valor
Longitud:	89,653	Course:	S 39° 45' 45.0150" W

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU
Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
Gobierno de Navarra Nafarroako Gobernua
Agenda 2030

2.2. Alineaciones en alzado.

Vía verde

P.K.	Elevación	Porcentaje de pendiente (%)	Ubicación
0+000.00	435.176m		VAV
0+006.75	434.949m	-3.37%	VAV
0+010.00	434.925m	-0.73%	
0+020.00	434.852m	-0.73%	
0+030.00	434.779m	-0.73%	
0+040.00	434.705m	-0.73%	
0+048.94	434.640m	-0.73%	VAV
0+050.00	434.627m	-1.27%	
0+060.00	434.500m	-1.27%	VAV
0+070.00	434.500m	0.00%	
0+080.00	434.500m	0.00%	
0+090.00	434.500m	0.00%	
0+100.00	434.500m	0.00%	
0+110.00	434.500m	0.00%	
0+120.00	434.500m	0.00%	
0+130.00	434.500m	0.00%	
0+140.00	434.500m	0.00%	
0+150.00	434.500m	0.00%	
0+160.00	434.500m	0.00%	
0+169.85	434.500m	0.00%	VAV
0+170.00	434.492m	-5.32%	
0+180.00	433.960m	-5.32%	
0+190.00	433.427m	-5.32%	
0+198.57	432.972m	-5.32%	VAV
0+200.00	432.967m	-0.35%	
0+210.00	432.932m	-0.35%	
0+220.00	432.897m	-0.35%	
0+230.00	432.862m	-0.35%	
0+240.00	432.827m	-0.35%	
0+244.24	432.812m	-0.35%	

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
Gobierno de Navarra Nafarroako Gobernua
AGENDA 2030

Mota

P.K.	Elevación	Porcentaje de pendiente (%)	Ubicación
0+000.00	435.613m		VAV
0+010.00	435.565m	-0.48%	
0+020.00	435.517m	-0.48%	
0+030.00	435.469m	-0.48%	
0+040.00	435.420m	-0.48%	
0+050.00	435.372m	-0.48%	
0+060.00	435.324m	-0.48%	
0+070.00	435.276m	-0.48%	
0+080.00	435.227m	-0.48%	
0+090.00	435.179m	-0.48%	
0+100.00	435.131m	-0.48%	
0+110.00	435.083m	-0.48%	
0+120.00	435.034m	-0.48%	
0+130.00	434.986m	-0.48%	
0+140.00	434.938m	-0.48%	
0+150.00	434.890m	-0.48%	
0+160.00	434.842m	-0.48%	
0+170.00	434.793m	-0.48%	
0+180.00	434.745m	-0.48%	
0+190.00	434.697m	-0.48%	
0+200.00	434.649m	-0.48%	
0+210.00	434.600m	-0.48%	
0+220.00	434.552m	-0.48%	
0+230.00	434.504m	-0.48%	
0+230.81	434.500m	-0.48%	

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
Gobierno de Navarra Nafarroako Gobernua
AGENDA 2030

KREAN, S.COOP.



12 Eranskina. Hondakinak kudeatzeko azterlana • Anejo 12. Estudio de Gestión de residuos

01_02_AN12_EGR_R01.docx

Proyecto
PROYECTO DE PROTECCIÓN ANTE AMENAZA POR INUNDACIÓN EN EL RÍO ARETA EN EL CONCEJO DE RÍPODAS (NAVARRA)

Promotor
Concejo de Rípodas

Fecha
Febrero/2026/Otsaila

Autor
Juan Carlos Ovalle Cortissoz
Javier Marquinez Olasolo
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos ● Bide, Ubide eta Portuen Ingeniaria
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos ● Bide, Ubide eta Portuen Ingeniaria

Inscrita en el Registro de Cooperativas de Euskadi, folio 534, asiento 1, número 96.0.011 • C.I.F.: F-20545018

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU
Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
Gobierno de Navarra Nafarroako Gobernua
Agenda 2030

índice

1. MEMORIA 3
1.1. Antecedentes 3
1.2. Agentes intervinientes 4
1.3. Normativa de aplicación 4
1.3.1. Normativa Comunitaria 4
1.3.2. Normativa Estatal 5
1.4. Identificación de los residuos 5
1.4.1. Tabla general de residuos 6
1.4.2. Identificación residuos peligrosos 7
1.5. Estimación de la cantidad de residuos que se generarán en las obras 8
1.5.1. Estimación de pesos y volúmenes 8
1.5.2. Estimación de residuos peligrosos 9
1.6. Las medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto 10
1.6.1. Aspectos generales 10
1.6.2. Medidas de organización de obra 10
1.6.3. Medidas específicas para la prevención de RCD 11
1.7. Operaciones de valorización o eliminación de los residuos 14
1.7.1. Medidas de segregación 14
1.7.2. Previsión de gestión de los residuos 15
1.7.3. Operaciones permitidas de reutilización, valoración y eliminación 16
1.7.4. Cuadro de opciones de gestión 18
1.7.5. Aspectos varios de la gestión 20
1.8. Medidas para la separación de los residuos de obra 21
2. PLIEGO DE CONDICIONES Y OBLIGACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS 22
2.1. Definiciones, a efectos de este Estudio de Gestión de Residuos 22
2.2. Obligaciones de los productores de residuos procedentes de obra mayor 22
2.3. Obligaciones de las personas poseedoras de residuos procedentes de obra mayor 22
2.3.1. Plan de Gestión de Residuos 22
2.3.2. Gestión de los residuos en obra y entrega al gestor- es 22
2.3.3. NIMA: Número de Identificación Medio Ambiental 23
2.4. Gestión documental de los residuos 23
2.5. Documentación en el caso de traslado de residuos 23
2.6. Varios 24
3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS 25
3.1. Descripción 25
3.1.1. Criterios de medición y valoración de unidades 25
3.1.2. Fracciones de separación de los residuos 25
3.2. Condiciones previas 25
3.3. Separación y almacenamiento de residuos en obra 26
3.3.1. Residuos no peligrosos 26
3.3.2. Residuos peligrosos 27
3.3.3. Elementos para almacenaje en el tajo 27
3.3.4. Transporte de los residuos por el interior de la obra 28
3.4. Prescripciones en cuanto a la ejecución de la obra 28
3.4.1. Condiciones generales 28
3.4.2. Demoliciones 29
3.4.3. Residuos de amianto 29
3.4.4. Movimiento de tierras 31
3.4.5. Estructuras de hormigón 32
3.4.6. Obras de fábrica 32
3.4.7. Revestimientos cerámicos, de piedra y terrazo de paramentos, suelos y escaleras 32
3.4.8. Pinturas 33
3.4.9. Electricidad 33
3.5. Prescripciones en cuanto al control documental de la gestión 33
4. PRESUPUESTO DE GESTIÓN DE RESIDUOS 34

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
Gobierno de Navarra Nafarroako Gobernua
AGENDA 2030

1. MEMORIA

1.1. Antecedentes

El presente Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición se redacta en base al Proyecto de: PROYECTO DE PROTECCIÓN ANTE AMENAZA POR INUNDACIÓN EN EL RÍO ARETA EN EL CONCEJO DE RÍPODAS (NAVARRA), redactado por los técnicos Juan Carlos Ovalle Cortissoz y Javier Marquinez Olasolo del Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de acuerdo con el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, y que tiene por objeto establecer el régimen jurídico de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, con el fin de fomentar, por este orden, su prevención, reutilización, reciclado y otras formas de valorización, asegurando que los destinados a operaciones de eliminación reciban un tratamiento adecuado, y contribuir a un desarrollo sostenible de la actividad de construcción.

Entre las obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición se encuentra la de **incluir en el proyecto de ejecución de la obra un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición**, que contendrá como mínimo:

1.º Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada la LER - Listado Europeo de Residuos (oficial) Decisión 2014/955/UE, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, o norma que la sustituya.

2.º Las medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.

3.º Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.

4.º Las medidas para la separación de los residuos en obra, en particular, para el cumplimiento por parte del poseedor - contratista-s de los residuos, de la obligación de separación por fracciones de los residuos según la normativa vigente.

5.º Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra. Posteriormente, dichos planos podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, previo acuerdo de la dirección facultativa de la obra.

6.º Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

7.º Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

Además, el RD determina que, en las **obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma**, el estudio de gestión de residuos deberá incluir un inventario de los residuos peligrosos que se generarán, promoviendo su retirada selectiva, con el fin de evitar la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos, y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.

No se requerirá la redacción de un estudio de gestión de residuos en las obras de construcción y demolición procedentes de obra menor de construcción, que no precisen de proyecto firmado por personas profesionales tituladas.

Obligaciones del poseedor (contratista-s) de residuos y de materiales de construcción y demolición:

- Presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra. El plan, una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.
- Cuando no proceda a gestionar los residuos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión.
- La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos (actualizada a la fecha) y la identificación del gestor de las operaciones de destino.
- Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos.

El productor - promotor deberá disponer de la documentación que acredite que los residuos de construcción y demolición realmente producidos en sus obras han sido gestionados, en su caso, en obra o entregados a una instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos recogidos en el Real Decreto 105/2008 este real decreto y, en particular, en el estudio de gestión de residuos de la obra

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
Gobierno de Navarra Nafarroako Gobernua
AGENDA 2030

o en sus modificaciones incorporadas al plan de gestión de residuos. La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

La legislación de las comunidades autónomas podrá exigir la constitución de una fianza u otra garantía financiera equivalente, vinculada al otorgamiento de la licencia municipal de obras al productor de residuos de construcción y demolición, en cuantía suficiente para garantizar el cumplimiento de las obligaciones que le impone este real decreto.

1.2. Agentes intervinientes

El productor / Promotor:

Se identifica como el titular del bien inmueble en quien reside la decisión última de construir o demoler. Es la persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción: el promotor. En el presente estudio, se identifica como el productor de los residuos:

Identificación:	**Concejo de Rípodas**
Dirección:	C/ Arriba, 1 31448
Ciudad:	Urraúl Bajo (Navarra)
CIF/NIF/NIE:	P3165100C
Tfno.:	676713900

El poseedor / Contratista principal:

Es la persona física o jurídica que tenga en su poder los residuos de construcción y demolición, que no ostente la condición de gestor de residuos. Corresponde a quien ejecuta la obra y tiene el control físico de los residuos que se generan en la misma: el constructor.

Se desconoce en el momento de la redacción de este estudio de gestión de residuos.

Nota: Deberá obtener un NIMA para la obra, de manera previa a empezar los trabajos.

El gestor-es de residuos de construcción y demolición:

Es la persona física o jurídica, o entidad pública o privada, que realice cualquiera de las operaciones que componen la recogida, el almacenamiento, el transporte, la valorización y la eliminación de los residuos, incluida la vigilancia de estas operaciones y la de los vertederos, así como su restauración o gestión ambiental de los residuos, con independencia de ostentar la condición de productor de los mismos.

Éste será designado e identificado por el poseedor de los residuos (constructor) en el "plan de gestión de residuos", con anterioridad al comienzo de las obras.

Redactor del presente estudio de gestión de residuos de construcción y demolición:

Este Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición debe ser redactado por técnico competente. La persona redactora se identifica a continuación:

Nombre:	**Juan Carlos Ovalle Cortissoz/ Javier Marquinez Olasolo**
CIF:	**F20545018**
Titulación:	**Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos / Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos**
Colegio Profesional:	**Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos / Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos**
Nº colegiado:	**24.967/35.440**

1.3. Normativa de aplicación

1.3.1. Normativa Comunitaria

Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 19 de noviembre de 2008 sobre los residuos y por la que se derogan determinadas Directivas y que establece un marco jurídico para el tratamiento de los residuos en la Unión Europea (UE)

Directiva (UE) 2018/851 modifica la Directiva 2008/98/CE, que establece unos requisitos mínimos de funcionamiento de los regímenes de responsabilidad ampliada del productor.

Decisión de Ejecución (UE) 2019/1885 de la Comisión de 6 de noviembre de 2019 por la que se establecen normas relativas al cálculo, la verificación y la comunicación de datos relativos al vertido de residuos municipales de acuerdo con la Directiva 1999/31/CE del Consejo, y se deroga la Decisión 2000/738/CE de la Comisión

2003/33/CE: Decisión del Consejo, de 19 de diciembre de 2002, por la que se establecen los criterios y procedimientos de admisión de residuos en los vertederos con arreglo al artículo 16 y al anexo II de la Directiva 1999/31/CEE

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
Gobierno de Navarra Nafarroako Gobernua
AGENDA 2030

Decisión de Ejecución (UE) 2021/19 de la Comisión, de 18 de diciembre de 2020, por la que se establece una metodología común y un formato para la comunicación de datos sobre la reutilización.

Decisión de Ejecución (UE) 2019/1004 de la Comisión, de 7 de junio de 2019, por la que se establecen normas relativas al cálculo, la verificación y la comunicación de datos sobre residuos.

Directiva (UE) 2015/1127 de la Comisión, de 10 de julio de 2015, por la que se modifica el anexo II de la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, sobre los residuos y por la que se derogan determinadas Directivas.

Decisión 2000/532/CE de la Comisión, de 3 de mayo de 2000, que sustituye a la Decisión 94/3/CE por la que se establece una lista de residuos de conformidad con la letra a) del artículo 1 de la Directiva 75/442/CEE del Consejo relativa a los residuos y a la Decisión 94/904/CE del Consejo por la que se establece una lista de residuos peligrosos en virtud del apartado 4 del artículo 1 de la Directiva 91/689/CEE del Consejo relativa a los residuos peligrosos.

1.3.2. Normativa Estatal

Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular

Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero

Orden TED/789/2023, de 7 de julio, por la que se establece el método de cálculo del coste de emisión de gases de efecto invernadero en vertedero

Orden TED/834/2023, de 18 de julio, por la que se establecen los requisitos mínimos de tratamiento previo al depósito de residuos municipales en vertedero

Real Decreto 553/2020, de 2 de junio, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado

Orden APM/397/2018, de 9 de abril, por la que se determina cuándo los recortes de espuma de poliuretano utilizados en la fabricación de espuma compuesta, se consideran subproductos con arreglo a la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados

Real Decreto 208/2022, de 22 de marzo, sobre las garantías financieras en materia de residuos

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.

Real Decreto 1802/2008, de 3 de noviembre, por el que se modifica el Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas, aprobado por Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo.

Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera

Programa Estatal de Prevención de Residuos 2014-2020 y Plan Estatal Marco de Gestión de Residuos (PEMAR) 2016-2022.

Toda aquella normativa de Prevención y Seguridad y Salud que resulte de aplicación debido a la fabricación, distribución o utilización de residuos peligrosos o sus derivados.

1.4. Identificación de los residuos

La presente identificación de los residuos está codificada con arreglo a la LER - Listado Europeo de Residuos (oficial) Decisión 2014/955/UE y a sus modificaciones posteriores.

Los residuos generados serán tan solo los marcados con **X** en el siguiente listado, en el que se han incorporado los residuos más habituales, teniendo en cuenta que no se consideraran incluidos los materiales que no superen 1 m3 de aporte y que además no sean considerados peligrosos y requieran por tanto un tratamiento especial. Es habitual también que, previo al inicio de las obras de construcción y demolición, el promotor haya limpiado la parcela retirando de los elementos más contaminantes, así como restos de materiales, mobiliario urbano, …

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU
Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
Gobierno de Navarra Nafarroako Gobernua
Agenda 2030

1.4.1. Tabla general de residuos

Nota: Los residuos potencialmente peligrosos se señalan con *

	LER	DESCRIPCIÓN
		13.05 Lodos aceitosos
	13.05.02*	Lodos de separadores de agua/sustancias aceitosas
		15.01 Envases
	15.01.01	Envases de papel-cartón
	15.01.02	Envases de plástico
	15.01.03	Envases de madera
	15.01.04	Envases de metálicos
	15.01.05	Envases compuestos
	15.01.06	Envases mixtos
	15.01.10*	Envases vacíos de sustancias peligrosas
		16.02 Equipos eléctricos
	16.02.09*	Transformadores y condensadores que contienen PCB
	16.02.13*	Equipos eléctricos y electrónicos con sustancias peligrosas (tubos fluorescentes, ..)
	16.02.14	Equipos eléctricos y electrónicos sin sustancias peligrosas
		16.06 Baterías
	16.06.01*	Baterías de plomo
	16.06.02*	Acumuladores de Ni-Cd
		17.01 Hormigón, ladrillo, tejas y materiales cerámicos
X	17.01.01	Hormigón
	17.01.02	Ladrillos
	17.01.03	Tejas y Materiales cerámicos
	17.01.06 *	Mezclas, ó fracciones separadas, de hormigón, ladrillo, tejas y materiales cerámicos, que contienen sustancias peligrosas
	17.01.07	Mezclas de hormigón, ladrillo, tejas y materiales cerámicos sin sustancias peligrosas.
		17.02 Madera, vidrio y plástico.
	17.02.01	Madera.
	17.02.02	Vidrio.
	17.02.03	Plástico.
	17.02.04*	Vidrio, plástico, madera que contienen sustancias peligrosas o están contaminadas por ellas.
		17.03 Mezclas bituminosas, alquitrán de hulla y otros productos alquitranados.
	17.03.01*	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla >10%
	17.03.02	Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17.03.01. (< 10%)
	17.03.03*	Alquitrán de hulla y productos alquitranados.
		17.04 Metales (incluidas sus alineaciones)
	17.04.01	Cobre, bronce, latón.
	17.04.02	Aluminio.
	17.04.03	Plomo.
	17.04.04	Zinc.
	17.04.05	Hierro y acero.
	17.04.07	Metales mezclados.
	17.04.09*	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas.
	17.04.10*	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas.
		17.05 Tierra (incluida la excavada de zonas contaminadas), piedras y lodos de drenaje).
	17.05.03*	Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas.
X	17.05.04	Tierras y rocas sin sustancias peligrosas
	17.05.05*	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas.
	17.05.06	Lodos de drenaje sin sustancias peligrosas
	17.05.07*	Balasto de vías férreas que contienen sustancias peligrosas.
	17.05.08	Balasto de vías férreas sin sustancias peligrosas

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
Gobierno de Navarra Nafarroako Gobernua
AGENDA 2030

		17.06 Materiales de aislamiento y materiales de construcción que contienen amianto.
	17.06.01*	Materiales de aislamiento que contienen amianto.
	17.06.03*	Otros materiales de aislamiento que consisten en, o contienen, sustancias peligrosas.
	17.06.04	Materiales de aislamiento sin amianto ni otras sustancias peligrosas
	17.06.05*	Materiales de construcción que contienen amianto
		17.08 Materiales de construcción a partir de yeso.
	17.08.01*	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con sustancias peligrosas.
	17.08.02	Materiales construcción a partir de yeso no contaminados con sustancias peligrosas
		17.09 otros residuos de construcción y demolición.
	17.09.02*	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB (por ejemplo, sellantes que contienen PCB, revestimientos de suelo a partir de resinas que contienen PCB, acristalamientos doble que contienen PCB, condensadores que contienen PCB).
	17.09.03*	Otros residuos de construcción y demolición (incluidos los residuos mezclados) que contienen sustancias peligrosas.
	17.09.04	Residuos mezclados de construcción y demolición sin sustancias peligrosas
		20.01 Papel y cartón
	20.01.01	Papel y cartón
		20.03 Basuras
	20.03.01	Basuras generadas por los operarios y basuras abandonadas en edificios a demoler
		Otros

1.4.2. Identificación residuos peligrosos

De acuerdo con el Real Decreto 105/2008, en su artículo 4". Obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición (apartado 1, letra b)" los posibles residuos peligrosos conocidos en el momento de la redacción de este estudio, se han identificado en el apartado anterior, marcando los mismos (X) y señalando su numeración LER con un asterisco.

La identificación de estos apartados 1.4.1 y 1.4.2 tiene un carácter previo. La identificación se completará por el contratista-s en su plan de gestión de residuos. La identificación y cuantificación de generación de residuos real será justificada al final de obra mediante el Informe final sobre residuos de construcción y demolición, que incorporará las posibles modificaciones al estudio y al plan-es, y que habrán sido aprobadas por la dirección facultativa.

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
Gobierno de Navarra Nafarroako Gobernua
AGENDA 2030

1.5. Estimación de la cantidad de residuos que se generarán en las obras

Según el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, y su artículo 4, el estudio de gestión de residuos debe incluir una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada la LER - Listado Europeo de Residuos (oficial) (decisión 2014/955/UE), por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, o norma que la sustituya.

En este apartado procedemos a la cuantificación de los residuos, en función de la tipología de las obras y empleando bases de ratios de residuos de reconocido prestigio.

1.5.1. Estimación de pesos y volúmenes

A continuación, se adjunta una tabla con la clasificación y cuantificación de los residuos que se estima se van a generar en as obras contempladas en este proyecto, con las cantidades estimadas para cada fracción a separar. Estas cantidades son estimaciones teóricas, que pueden no coincidir con la realidad. La cuantificación de generación de residuos real será justificada al final de obra mediante el "informe final de residuos de construcción y demolición" que recogerá las posibles modificaciones durante la obra, aprobadas por la dirección facultativa, según las acciones desarrolladas y los residuos obtenidos, así como otra documentación fehaciente especificada en el RD 105/2008.

En primer lugar, se estiman los valores de generación de residuos por el movimiento de tierras previsto:

RESIDUOS POR MOVIMIENTO DE TIERRAS (CÁLCULO APROXIMADO)						
		Volumen		Densidad	Peso residuo	
	Tipo material de excavación	(m3)		(tn/m³)	(tn)	
17.05.04	Tierra vegetal natural	**411.66**	m3	1.7	**699.82**	tn
17.05.04	Tierra, gravas y arcillas	**0.00**	m3	1.9	**0.00**	tn
17.05.04	Excavación de roca	**0.00**	m3	2.8	**0.00**	tn
17.05.04	**Tierras y rocas sin sustancias peligrosas**	**411.66**	**m³**		**699.82**	**tn**
17.05.3*	**Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas.**	**0.00**	**m³**	1.9	**0.00**	**tn**

Este es el resumen global de los residuos de construcción y demolición estimados en el proyecto:

RESUMEN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN						
Código LER 2014	Residuo	Peso residuos (Tn)		Densidad	Volumen generado (m3)	
		Tn	Tn	Tn/m3	m³	
17.01.01	Hormigón	**5.00**	Tn	1.667	**3.00**	m3
17.01.03	Tejas y Materiales cerámicos	**0.00**	Tn	1.000	**0.00**	m3
17.02.01	Madera	**0.00**	Tn	3.650	**0.00**	m3
17.02.02	Vidrio	**0.00**	Tn	1.616	**0.00**	m3
17.02.03	Plásticos	**0.00**	Tn	8.251	**0.00**	m3
17.03.02	Mezclas bituminosas con alquitrán de hulla <10%	**0.00**	Tn	0.863	**0.00**	m3
17.04.07	Metales mezclados	**0.00**	Tn	1.000	**0.00**	m3
17.05.04	Tierras y rocas sin sustancias peligrosas: Tierra vegetal natural	**699.82**	Tn	1.700	**411.71**	m3
17.05.04	Tierras y rocas sin sustancias peligrosas: Tierra, gravas y arcillas	**0.00**	Tn	1.900	**0.00**	m3
17.05.04	Tierras y rocas sin sustancias peligrosas: Excavación de roca	**0.00**	Tn	2.800	**0.00**	m3
17.05.03*	Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas	**0.00**	Tn	1.900	**0.00**	m3
17.09.03*	Otros residuos de construcción y demolición (incluidos los residuos mezclados) que contienen sustancias peligrosas	**0.00**	Tn	0.333	**0.00**	m3
17.09.04	Residuos mezclados de construcción y demolición sin sustancias peligrosas	**0.00**	Tn	0.833	**0.00**	m3
20.01.01	Papel - Cartón	**0.00**	Tn	0.600	**0.00**	m3
20.03.01	Basuras generadas por los operarios o abandonadas en edificios a demoler	**0.00**	Tn	0.600	**0.00**	m3
Otros (*)		**0.00**	Tn	1.000	**0.00**	m3
Otros (*)		**0.00**	Tn	1.000	**0.00**	m3
Otros (*)		**0.00**	Tn	1.000	**0.00**	m3
	TOTALES	**704.82**	**Tn**		**414.71**	**m3**

Otros (*): codificados según la pestaña de "listado de residuos"

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
Gobierno de Navarra Nafarroako Gobernua
AGENDA 2030

1.5.2. Estimación de residuos peligrosos

Los residuos peligrosos y su pesos y volúmenes son los indicados con asterisco y en rojo en la tabla anterior “TABLA RESUMEN DE RESIDUOS”.

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
Gobierno de Navarra Nafarroako Gobernua
AGENDA 2030

1.6. Las medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto

1.6.1. Aspectos generales

A continuación, se describen las medidas que se tomarán en la obra con el fin de prevenir la generación de residuos. Las medidas definitivas deben llevarse a cabo por el poseedor de los residuos / contratista-s, por lo que las medidas de este estudio deben considerarse como una serie de directrices a contemplar a la hora de elaborar el "plan de gestión de residuos".

Las medidas de diseño que favorecen la disminución de residuos se han incluido en el propio proyecto, y no son objeto de este estudio de gestión de residuos en la medida que éste es un Anejo del proyecto al que acompaña. En todo caso se han contemplado medidas de la siguiente naturaleza:

Medidas de diseño adoptadas en el proyecto
En el diseño del movimiento de tierras se han tenido en cuenta la compensación de tierras y la reutilización de las mismas.
Se utilizarán áridos reciclados en sub-bases, zahorras, .., PVC reciclado en tuberías y otros elementos plásticos, así como mobiliario urbano de material reciclado
Se han diseñado instalaciones urbanas fácilmente modificables y adaptables: que alargan su vida útil, facilitan las obras de actualización y evitan o minimizan los impactos ambientales
Se ha optimizado el cálculo de la estructura portante para reducir el peso y, por tanto, la cantidad de materiales a emplear.
Se prescriben materiales con certificados ambientales

Bajo el concepto de prevención de residuos en obra, se incluyen todas aquellas medidas que consigan reducir la cantidad de residuos de construcción y demolición (RCD) que sin su aplicación se producirían, o bien que consigan reducir la cantidad de sustancias peligrosas contenidas en los RCD que se generen, disminuyendo el carácter de peligrosidad de los mismos, mejorando de esta forma su posterior gestión tanto desde el punto de vista medioambiental como económico.

También, se incluyen dentro del concepto de prevención todas las medidas que mejoren la reciclabilidad de los productos que con el tiempo se convertirán en residuos, en particular disminuyendo su contenido en sustancias peligrosas. Todas las medidas deben apuntar a la reducción en origen de la generación de RCD.

1.6.2. Medidas de organización de obra

Se deberá minimizar y reducir las cantidades de materias primas que se utilizan, así como los residuos que se originan en la obra. Al menos se contemplarán las siguientes medidas:

Medidas de organización de obra
El contratista-s deberá prever la cantidad de materiales que se necesitan para la ejecución de la obra, racionalizando y planificando la compra y almacenamiento de materiales. Un exceso de materias primas, además de encarecer la obra, es origen de un mayor volumen de residuos sobrantes durante la ejecución
Se segregará en origen los residuos generados siempre que sea posible.
Se habilitará una zona o zonas de almacenamiento limpias y ordenadas, con los sistemas precisos de recogida de derrames.
Se mantendrán cerrados los contenedores de materiales de aportación a obra y de residuos, para evitar derrames durante el transporte.
El acopio de los materiales se realizará de forma ordenada, controlando en todo momento la disponibilidad de los distintos materiales de construcción y evitando posibles desperfectos por golpes, derribos, etc.
Será necesario prever el acopio de los materiales fuera de zonas de tránsito de la obra, de forma que permanezcan bien embalados y protegidos hasta el momento de su utilización, con el fin de evitar residuos procedentes de la rotura o deterioro de piezas.
Se reducirán los residuos de envases mediante prácticas como solicitud de materiales con envases retornables al proveedor o reutilización de envases contaminados o recepción de materiales con elementos de gran volumen o a granel normalmente servidos con envases.

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
Gobierno de Navarra Nafarroako Gobernua
AGENDA 2030

Los productos líquidos en uso se dispondrán en zonas con poco tránsito para evitar el derrame por vuelco de los envases.
Los útiles de trabajo se deben limpiar inmediatamente después de su uso para prolongar su vida útil.
Se deberá prever la instalación de un punto de almacenaje de productos sobrantes reutilizables, de modo que se proceda a su aprovechamiento posterior por parte del constructor.
Control de descarga de materiales defectuosos evitando que entren en obra y se conviertan en residuos.
Se exigirán suministros de productos en palets reutilizables, en lugar de desechables. Igualmente se intentará limitar la entrada de productos en embalajes desechables, como bolsas y bidones, empleando en su lugar contenedores o dosificadores reutilizables
Todos aquellos suministros a obra que vengan embalados en paquetes de madera o paletizados, será el propio suministrador quien procederá a su retirada una vez acabada su finalidad. Los palés serán devueltos a la empresa que los suministró para posteriores utilizaciones.
Se exigirán elementos auxiliares de ejecución de obra reutilizables (p.ej. encofrados, puntales, etc…)
En el caso de demoliciones, se realizará una demolición selectiva
Se mantendrán reuniones previas con todos los instaladores (electricidad, agua, climatización, telecomunicaciones, etc.) a fin de analizar el proyecto de ejecución y trazar de una manera racional y exacta todas las instalaciones con un conocimiento exhaustivo del proyecto. De esta forma, se suministrará a obra el material estrictamente necesario y se evitarán recortes, elementos sobrantes y excesos de recorridos

1.6.3. Medidas específicas para la prevención de RCD

A continuación, se describen las medidas a que se deberán adoptar para la prevención de los diferentes residuos de construcción y demolición que se prevén generar en la obra.

Hormigón
El hormigón será preferentemente suministrado de central, los pedidos se realizarán ajustando al máximo las necesidades.
Control de entrada en obra de camiones hormigoneras. Se comprobarán los tiempos de hormigonado desde planta para evitar vertidos de productos que deban desestimarse.
Aprovechar los restos de hormigón fresco, siempre que sea posible: en la mejora de los accesos, zonas de tráfico, etc., así como en soleras, bases de aceras, etc… sin requisitos especiales
Las piezas prefabricadas se almacenarán adecuadamente, en su embalaje original si fuera el caso, y en zonas delimitadas para las que esté prohibida la circulación de vehículos.

Materiales cerámicos
Los materiales cerámicos y tejas suministrados a obra serán los estrictamente necesarios, lo cual supondrá una medición previa a su solicitud al suministrador real.
Los restos de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, se limpiarán de los restos de mortero o colas, para reutilizarlos siempre que sea posible.
Realizar los cortes con la precisión necesaria para favorecer el uso de ambas partes de la pieza
Las medidas de elementos de pequeño formato (ladrillos, baldosas, bloques…) serán múltiplos del módulo de la pieza, para así no perder material en los recortes;
Disponer de una central de corte para evitar la dispersión de residuos y aprovechar, siempre que sea viable, los restos de ladrillo, bloques de cemento, baldosas, etc.

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
Gobierno de Navarra Nafarroako Gobernua
AGENDA 2030

Los materiales que endurecen con agua se protegerán de la humedad del suelo y se acopiarán en zonas techadas.
Evitar la compra de colas con componentes peligrosos

Plástico, papel y cartón
Se reducirán los residuos de envases mediante prácticas como solicitud de materiales con envases retornables al proveedor o reutilización de envases contaminados o recepción de materiales con elementos de gran volumen o a granel normalmente servidos con envases.
Comprar materiales evitando envoltorios innecesarios
Comprar materiales al por mayor con envases de un tamaño que permita reducir la producción de residuos de envoltorios
Dar preferencia a aquellos proveedores que envasan sus productos con sistemas de embalaje que tienden a minimizar los residuos
Dar preferencia a los proveedores que elaboran los envases de sus productos con materiales reciclados, biodegradables, o que puedan ser retornados para su reutilización
Contratar proveedores de materiales con Sistema Integrado de Gestión de embalajes y recogida de los mismos para su reutilización y/o reciclaje mediante gestor autorizado
En cuanto a los tubos de material plástico (PE, PVC, PP...), se pedirán para su suministro la cantidad más justa posible. Por otro lado, sería conveniente solicitar a las suministradoras que redujesen al mínimo los embalajes empleados para el transporte, prescindiendo en todo caso de todos aquellos que tenga un origen puramente decorativo
Almacenamiento de productos plásticos en obra; Preferiblemente deberán protegerse de la lluvia, la humedad o el sol para evitar su deterioro. Por ese motivo, se aconseja mantenerlos en su embalaje original hasta el momento de su uso. Se dispondrán contenedores para el almacenamiento. En el caso de tubos, se recomienda el uso de separadores a fin de evitar que éstos rueden.

Mezclas bituminosas
En el caso de asfaltados, Se pedirá a planta el suministro justo y necesario para la ejecución de los tajos previstos a fin de evitar excedentes innecesarios.
Los asfaltos y betunes son materiales que pueden reciclarse en la propia obra, o, fuera de ella, en una central, mediante procesos en frío o en caliente.

Metales
Centralizar, siempre que se pueda y exista suficiente espacio en obra el montaje de elementos armados
Almacenar correctamente los materiales para protegerlos de la intemperie y evitar la corrosión en el caso de los metales
Toda la ferralla utilizada en obra vendrá previamente montada en taller. El armado de muros se realizará con malla electrosoldada según planos de proyecto y será necesaria la presentación de los planos de montaje y planillas previamente a la obra en donde esté especificado la posición y lugar de cada elemento de ferralla.
Los elementos de estructura (perfiles laminados, placas etc.) vendrán cortados desde taller, produciéndose en obra la soldadura estrictamente necesaria.

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
Gobierno de Navarra Nafarroako Gobernua
AGENDA 2030

Aprovechar los materiales y los recortes de material y favorecer el reciclaje de aquellos elementos que tengan opciones de valorización
Optimizar el corte de chapas para reducir al mínimo los recortes

Tierras y rocas sin sustancias peligrosas
La excavación se ajustará a las medidas del proyecto, evitando sobre excavaciones innecesarias.
Se aprovecharán al máximo posible las tierras de la excavación para rellenos en la misma obra. Asimismo, antes de decidir el traslado al vertedero, hay que prever la forma más sencilla posible para el movimiento de volúmenes de tierra, y que, en algunos casos, se deberán conservar algunos sobrantes de excavación durante más tiempo del previsto, por si más tarde es necesario un eventual reemplazo de material poco apropiado o contaminado.
Tierras superficiales: Almacenar las tierras superficiales de manera que no exista peligro de contaminación con otros residuos Evitar los daños que puede ocasionar el tráfico de los vehículos: no se debe permitir circular sobre las tierras porque se daña su estructura. Delimitar un lugar exclusivo para el almacenamiento de las tierras, formando pilas de una altura inferior a dos metros (si son más altas, la presión sobre las mismas también daña su estructura). La tierra se debe mantener tan seca como sea posible, y la forma más fácil de conseguirlo es utilizándola lo antes posible. La tierra, una vez almacenada, sólo debe ser movida para reutilizarla, porque los movimientos causan su deterioro.
Los residuos pétreos se reciclarán como áridos de construcción.

Residuos de construcción y demolición mezclados sin sustancias peligrosas
Las arenas y gravas se acopiarán sobre una base dura para reducir desperdicios.
Se evitará la generación de sobrantes de naturaleza pétrea, grava, arena y rocas trituradas, devolviendo en lo posible al proveedor las partidas sobrantes o utilizándolas en alguna fase de la obra.
Los residuos de corte y serrado de piedra natural o artificial se intentará reducirlos en lo posible, para lo cual, todo material de peldañado, umbrales, pavimentos, vierteaguas, recercados de jambas y dinteles, etc. vendrá con su medida exacta a obra evitando su corte. El suministro se realizará en el momento justo de su aplicación en obra, evitando acopios y posible rotura de piezas.

Sustancias peligrosas
Aceites minerales y sintéticos
Establecer una sistemática para el almacenamiento y la recogida por Gestor Autorizado
Recoger en envases sólidos y resistentes, sin defectos estructurales ni fugas
Depositar en bidones, que se trasladan cerrados desde el taller hasta el almacén
Almacenar en cisternas reconocibles y con letrero etiquetado
Almacenar evitando mezclas con agua, con residuos oleaginosos, o con policlorofenilos, u otros RP
Avisar al Gestor Autorizado cuando la cisterna está ¾ llena, o a los cinco meses de almacenamiento

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
Gobierno de Navarra Nafarroako Gobernua
AGENDA 2030

Evitar vertidos en cauces o en alcantarillado
Evitar depósitos en el suelo
Evitar tratamientos que afecten a la atmósfera
Inscribir en la Hoja de control interno de RP
Reducir la cantidad generada reduciendo la frecuencia de cambio de aceite
Reducir la cantidad generada manteniendo las máquinas en buen estado
Reducir la cantidad generada usando las máquinas en su rango de mayor eficiencia
Productos líquidos
Almacenar estos productos en lugar específico preparado para tal fin
Tapar los productos líquidos una vez finalizado su uso para evitar evaporación y vertidos por vuelcos accidentales
Usar detergentes biodegradables, sin fosfatos ni cloro
Almacenar en sus envases originales cerrados. En lugar seco y ventilado. Evitar condiciones de humedad extremas. Para evitar derrames, los envases, una vez abiertos, se deberán volver a cerrar cuidadosamente.
Reducir el uso de disolventes
Calcular la cantidad de pintura necesaria para evitar sobrantes
Vaciar los recipientes de pintura antes de gestionarlos. Almacenar la pintura sobrante y, siempre que sea posible, reutilizarla

Basuras generadas en obra
Imposición de contenedores para la recogida selectiva en las casetas de obra..
Formación a los trabajadores respecto a la separación de los residuos.

1.7. Operaciones de valorización o eliminación de los residuos

1.7.1. Medidas de segregación

En base al artículo 8 del Decreto 112/2012, de 26 de junio, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, deberán separarse en fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la supere las siguientes cantidades:

17.01.01	(*) Hormigón.	En todos los casos.
17.01.02 / 17.01.03	(*) Ladrillos, azulejos, cerámica y piedra	En todos los casos.
17.04	Metales	En todos los casos.
17.02.01	Madera	En todos los casos.
17.02.02	(*) Vidrio	En todos los casos.
17.02.03	Plásticos	En todos los casos.
20.01.01	Papel y cartón	0,25 Tn.

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU
Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
Gobierno de Navarra Nafarroako Gobernua
Agenda 2030

Este cuadro se ha corregido en los apartados indicados con (*) en virtud de la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular. Esta Ley determina que, desde el 1 de julio de 2022, los residuos de la construcción y demolición no peligrosos deberán ser clasificados en, al menos, las siguientes fracciones (independientemente de su cantidad): Madera, fracciones de minerales (hormigón, ladrillos, azulejos, cerámica y piedra), metales, vidrio, plástico y yeso.

Asimismo, se clasificarán aquellos elementos susceptibles de ser reutilizados tales como tejas, sanitarios o elementos estructurales. Esta clasificación se realizará de forma preferente en el lugar de generación de los residuos y sin perjuicio del resto de residuos que ya tienen establecida una recogida separada obligatoria.

La demolición se llevará a cabo preferiblemente de forma selectiva, y con carácter obligatorio a partir del 1 de enero de 2024, garantizando la retirada de, al menos, las fracciones de materiales indicadas en el apartado anterior, previo estudio que identifique las cantidades que se prevé generar de cada fracción, cuando no exista obligación de disponer de un estudio de gestión de residuos y prevea el tratamiento de estos según la jerarquía establecida en la Ley (a) Prevención, b) preparación para la reutilización, c) reciclado, d) otro tipo de valorización, incluida la valorización energética y e) eliminación)

1.7.2. Previsión de gestión de los residuos

De acuerdo el Artículo 8. Jerarquía de residuos, de la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular, las autoridades competentes, en el desarrollo de las políticas y de la legislación en materia de prevención y gestión de residuos, aplicarán para conseguir el mejor resultado medioambiental global, la jerarquía de residuos por el siguiente orden de prioridad:

a) Prevención,

b) preparación para la reutilización,

c) reciclado,

d) otro tipo de valorización, incluida la valorización energética y

e) eliminación.

La recogida selectiva de los residuos debe ir encaminada tanto a facilitar la reutilización valorización de los residuos, como a mejorar su gestión fuera de la obra.

Por otro lado, se favorecerá su tratamiento en instalaciones lo más cercanas posible al punto de generación, mediante la utilización de las tecnologías y los métodos más adecuados para asegurar un nivel elevado de protección del medio ambiente y de la salud pública, atendidas las exigencias de eficiencia y de protección del medio ambiente en la gestión de los residuos.

Se deberá planificar la obra teniendo en cuenta las expectativas de generación de residuos y de su eventual minimización o reutilización, identificando en cada una fase de obra, las cantidades y características de los residuos que se originarán en el proceso de ejecución, con el fin de hacer una previsión de los métodos adecuados para su minimización reutilización y de las mejores alternativas para su deposición.

En la tabla adjunta se marcan las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales:

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
Gobierno de Navarra Nafarroako Gobernua
AGENDA 2030

RESUMEN DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS - REUTILIZACIÓN - VALORIZACIÓN - ELIMINACIÓN								
Código LER 2014	Residuo	Agrupación	Peso generado (Tn)	Volumen generado (m3)	Gestión de los residuos (indicar en Tn)			
					Reutilización	Valorización		Eliminación
						In Situ	Fuera de Obra	
					Tn	Tn	Tn	Tn
17.01.01	Hormigón	Áridos	5.00	3.00	0.00	0.00	5.00	0.00
17.01.03	Tejas y Materiales cerámicos	Áridos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
17.02.01	Madera	Madera	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
17.02.02	Vidrio	Residuos no peligrosos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
17.02.03	Plásticos	Residuos no peligrosos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
17.03.02	Mezclas bituminosas con alquitrán de hulla <10%	Residuos no peligrosos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
17.04.07	Metales mezclados	Metales	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
17.05.04	Tierras y rocas sin sustancias peligrosas: Tierra vegetal natural	Tierras	699.82	411.71	524.87	0.00	174.96	0.00
17.05.04	Tierras y rocas sin sustancias peligrosas: Tierra, gravas y arcillas	Tierras y áridos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
17.05.04	Tierras y rocas sin sustancias peligrosas: Excavación de roca	Áridos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
17.05.03*	Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas	Tierras y áridos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
17.09.03*	Otros residuos de construcción y demolición (incluidos los residuos mezclados) que contienen sustancias peligrosas	Residuos peligrosos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
17.09.04	Residuos mezclados de construcción y demolición sin sustancias peligrosas	Residuos no peligrosos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
20.01.01	Papel - Cartón	Residuos no peligrosos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
20.03.01	Basuras generadas por los operarios o abandonadas en edificios a demoler	Residuos no peligrosos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Otros (*)	0		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Otros (*)	0		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Otros (*)	0		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		TOTALES (TN)	704.82	414.71	524.87	0.00	179.96	0.00
					524.87		179.96	
					704.82			

Es importante señalar que las medidas de gestión definitivas deben llevarse a cabo por el poseedor de los residuos / contratista-s, por lo que las fórmulas de gestión aquí contempladas deben considerarse como una serie de directrices a contemplar a la hora de elaborar el “plan de gestión de residuos”.

1.7.3. Operaciones permitidas de reutilización, valoración y eliminación

Operaciones de reutilización en la misma obra

Podrían abarcar las siguientes operaciones:

Reutilización de tierras procedentes de la excavación
Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización
Reutilización de pétreos naturales
Reutilización de materiales cerámicos: ladrillos, tejas, azulejos, pavimentos, etc.
Reutilización de elementos prefabricados
Reutilización de otros materiales metálicos: rejas, barandillas, etc.
Reutilización de vidrios

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
Gobierno de Navarra Nafarroako Gobernua
AGENDA 2030

Reutilización de sanitarios

Otros

No obstante, no son muy habituales las operaciones de reutilización en obra, salvo la reutilización de tierras procedentes de la excavaciones y la reutilización de residuos minerales o pétreos u hormigones en áridos reciclados o en urbanización. También es de interés aprovechar los restos de hormigón fresco, siempre que sea posible: en la mejora de los accesos, zonas de tráfico, etc., así como en soleras, bases de aceras, etc… sin requisitos especiales

Operaciones de valoración y eliminación

La Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular contempla las siguientes operaciones de tratamiento de los residuos, más allá de la reutilización en la propia obra:

ANEXO II: Operaciones de valorización

Las operaciones de valorización se desagregan y codifican en las siguientes operaciones específicas (sin sub-epígrafes):

R01 Utilización principal como combustible u otro modo de producir energía

R02 Recuperación o regeneración de disolventes

R03 Reciclado/recuperación de sustancias orgánicas que no se utilizan como disolventes (incluido el compostaje y otros procesos de transformación biológica)

R04 Reciclado o recuperación de metales y de compuestos metálicos.

R05 Reciclado o recuperación de otras materias inorgánicas

R06 Regeneración de ácidos o de bases

R07 Valorización de componentes utilizados para reducir la contaminación

R08 Valorización de componentes procedentes de catalizadores

R09 Regeneración u otro nuevo empleo de aceites

R10 Tratamiento de suelos que produzca un beneficio a la agricultura o una mejora ecológica a los mismos

R11 Utilización de residuos obtenidos a partir de cualquiera de las operaciones numeradas de R1 a R10

R12 Intercambio de residuos para someterlos a cualquiera de las operaciones enumeradas de R1 a R11

R13 Almacenamiento de residuos en espera de cualquiera de las operaciones numeradas de R1 a R12 (excluido el almacenamiento temporal, en espera de recogida, en el lugar donde se produjo el residuo)

La **valorización in situ**, es aquella que se produce en la propia obra donde se genera el residuo, lo cual presupone la necesidad de una autorización ambiental de la posible planta de tratamiento (móvil generalmente) de acuerdo con las condiciones y permisos contemplados en la legislación estatal y/o autonómica que le sea de aplicación.

Operaciones de eliminación

Anexo III: Operaciones de eliminación

Las operaciones de eliminación se desagregan y codifican en las siguientes operaciones específicas (sin sub-epígrafes):

D01 Depósito sobre el suelo o en su interior (por ejemplo, vertido, etc.)

D02 Tratamiento en medio terrestre (por ejemplo, biodegradación de residuos líquidos o lodos en el suelo, etc.)

D03 Inyección en profundidad (por ejemplo, inyección de residuos bombeables en pozos, minas de sal o almacenes geológicos naturales, etc.)

D04 Embalse superficial (por ejemplo, vertido de residuos líquidos o lodos en pozos, estanques o lagunas, etc.)

D05 Depósito controlado en lugares especialmente diseñados (por ejemplo, colocación en celdas estancas separadas, recubiertas y aisladas entre sí y del medio ambiente)

D06 Vertido en medio acuático salvo en el mar

D07 Vertido en el mar, incluida la inserción en el lecho marino

D08 Tratamiento biológico no especificado en otros apartados del presente anexo que dé como resultado compuestos o mezclas que se eliminen mediante cualquiera de las operaciones numeradas D1 a D12

D09 Tratamiento físico-químico no especificado en otros apartados del presente anexo y que dé como resultado compuestos o mezclas que se eliminen mediante uno de los procedimientos numerados D1 a D12

D10 Incineración en tierra

D11 Incineración en el mar

D13 Combinación o mezcla previa a su eliminación mediante cualquiera de las operaciones numeradas D1 a D12

D14 Re-envasado previo a cualquiera de las operaciones numeradas D1 a D13

D15 Almacenamiento en espera de cualquiera de las operaciones numeradas D1 a D14 excluido el almacenamiento temporal en espera de recogida en el lugar en que se produjo el residuo.

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
Gobierno de Navarra Nafarroako Gobernua
AGENDA 2030

1.7.4. Cuadro de opciones de gestión

Para los residuos previstos en el estudio de gestión de residuos y aquellos otros que añada el plan-es de gestión de residuos o se evidencien durante el desarrollo de las obras, la siguiente tabla delimita los tratamientos, destinos finales permitidos y las operaciones de gestión final para los residuos más habituales en obras de construcción y demolición. Se señalan con X los residuos contemplados en este estudio de gestión de residuos.

En todo caso la decisión última sobre el destino final y operación de gestión corresponde al poseedor de los residuos-contratista, quien solicitará la aprobación de la dirección facultativa en el caso de cambio de las opciones previstas en esta tabla del EGR.

(la identificación de los residuos está codificada con arreglo a la LER - Listado Europeo de Residuos (oficial) Decisión 2014/955/UE y a sus modificaciones posteriores)

	LER	DESCRIPCIÓN	TRATAMIENTO	DESTINO FINAL	OPERACIONES DE GESTIÓN FINAL
		13.05 Lodos aceitosos			
	13.05.02*	Lodos aceitosos	Tratamiento Fco/Quim	GA de RP	R1 / D9
		15.01 Envases			
	15.01.01	Envases de papel-cartón (sin pictograma)	Reciclado	GA de RNP	R3/R1
	15.01.02	Envases de plástico (sin pictograma)	Reciclado	GA de RNP	R3/R1
	15.01.03	Envases de madera (sin pictograma)	Reciclado	GA de RNP	R3/R1
	15.01.04	Envases de metálicos (sin pictograma)	Reciclado	GA de RNP	R4
	15.01.05	Envases compuestos	Reciclado	GA de RNP	R3/R4/R1/D5
	15.01.06	Envases mixtos	Reciclado	GA de RNP	R3/R4/R1/D5
	15.01.07	Envases de vidrio	Reciclado	GA de RNP	R5/d5
	15.01.10*	Envases vacíos de sustancias peligrosas	Tratamiento Fco/Quim	GA de RP	R3/R4/R1/D9/D5
		16.02 Equipos eléctricos			
	16.02.09*	Transformadores y condensadores que contienen PCB	Tratamiento Fco/Quim - Depósito de seguridad	GA de RP	R4/D9/D10
	16.02.13*	Equipos eléctricos y electrónicos con sustancias peligrosas (tubos fluorescentes, ..)	Tratamiento Fco/Quim Depósito de seguridad	GA de RP	R3/R4/D9/D5
	16.02.14	Equipos eléctricos y electrónicos sin sustancias peligrosas	Reciclado	PR de RCD o GA de RNP	R3/R4/R5/D9/D5
		16.06 Baterías			
	16.06.01*	Baterías de plomo	Tratamiento Fco/Quim	GA de RP	R4/R3
	16.06.02*	Acumuladores de Ni-Cd	Tratamiento Fco/Quim	GA de RP	R4
		17.01 Hormigón, ladrillo, tejas y materiales cerámicos			
X	17.01.01	Hormigón	Reciclado	PR de RCD o GA de RNP	R5/D5
	17.01.02	Ladrillos cerámicos	Reciclado	PR de RCD o GA de RNP	R5/D5
X	17.01.03	Tejas y Materiales cerámicos	Reciclado	PR de RCD o GA de RNP	R5/D5
	17.01.06 *	Mezclas, ó fracciones separadas, de hormigón, ladrillo, tejas y materiales cerámicos, que contienen sustancias peligrosas	Tratamiento Fco/Quim	GA de RP	R5/D5
	17.01.07	Mezclas de hormigón, ladrillo, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17.01.06.	Reciclado	PR de RCD o GA de RNP	R5/D5

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
Gobierno de Navarra Nafarroako Gobernua
AGENDA 2030

		17.02 Madera, vidrio y plástico.			
X	17.02.01	Madera.	Reciclado	PR de RCD o GA de RNP	R3/R1/D5
X	17.02.02	Vidrio.	Reciclado	PR de RCD o GA de RNP	R5/D5
X	17.02.03	Plástico.	Reciclado	PR de RCD o GA de RNP	R3/R1/D5
	17.02.04*	Vidrio, plástico, madera que contienen sustancias peligrosas o están contaminadas por ellas.	Tratamiento Fco/Quim	GA de RP	R3/R5/D5
		17.03 Mezclas bituminosas, alquitrán de hulla y otros productos alquitranados.			
	17.03.01*	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla >10%	Tratamiento Fco/Quim	GA de RP	R5/D9/D5
X	17.03.02	Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17.03.01. (< 10%)	Reciclado	PR de RCD o GA de RNP	R5/R1/D5
	17.03.03*	Alquitrán de hulla y productos alquitranados.	Tratamiento Fco/Quim	GA de RP	
		17.04 Metales (incluidas sus alineaciones)			
	17.04.01	Cobre, bronce, latón.	Reciclado	PR de RCD o GA de RNP	R4
	17.04.02	Aluminio.	Reciclado	PR de RCD o GA de RNP	R4
	17.04.03	Plomo.	Reciclado	PR de RCD o GA de RNP	R4
	17.04.04	Zinc.	Reciclado	PR de RCD o GA de RNP	R4
	17.04.05	Hierro y acero.	Reciclado	PR de RCD o GA de RNP	R4
	17.04.06	Estaño.	Reciclado	PR de RCD o GA de RNP	R4
X	17.04.07	Metales mezclados	Reciclado	PR de RCD o GA de RNP	R4
	17.04.09*	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas.	Tratamiento Fco/Quim	GA de RP	R4/D5
	17.04.10*	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas.	Tratamiento Fco/Quim	GA de RP	R3/R4/D5
		17.05 Tierra, piedras y lodos de drenaje).			
	17.05.03*	Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas.			R5/D9/D5
X	17.05.04	Tierras y rocas no contaminadas	Sin tratamiento	Reutilización, PR de RCD o GA de RNP	R5/D5
	17.05.05*	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas.			D9/D5
	17.05.06	Lodos de drenaje.	Reciclado	PR de RCD o GA de RNP	R5/D9/D5
	17.05.07*	Balasto de vías férreas que contienen sustancias peligrosas.			R5/D5
	17.05.08	Balasto de vías férreas.	Sin tratamiento	Reutilización, PR de RCD o GA de RNP	R5/D5
		17.06 Materiales de aislamiento y materiales de construcción que contienen amianto.			
	17.06.01*	Materiales de aislamiento que contienen amianto.	Tratamiento Fco/Quim Depósito de seguridad	GA de RP	D5

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
Gobierno de Navarra Nafarroako Gobernua
AGENDA 2030

	17.06.03*	Otros materiales de aislamiento que consisten en, o contienen, sustancias peligrosas.	Tratamiento Fco/Quim	GA de RP	D5
	17.06.04	Materiales de aislamiento distintos de los especificados en códigos 17.06.01 y 17.06.03	Reciclado	PR de RCD o GA de RNP	R5/D5
	17.06.05*	Materiales de construcción que contienen amianto (6).	Tratamiento Fco/Quim Depósito de seguridad	GA de RP	D5
		17.08 materiales de construcción a partir de yeso.			
	17.08.01*	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con sustancias peligrosas.	Tratamiento Fco/Quim	GA de RP	R5/D5
	17.08.02	Materiales construcción a partir de yeso distintos de los especificados en código 17.08.01	Reciclado	PR de RCD o GA de RNP	R5/D5
		17.09 otros residuos de construcción y demolición.			
	17.09.02*	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB (por ejemplo, sellantes que contienen PCB, revestimientos de suelo a partir de resinas que contienen PCB, acristalamientos doble que contienen PCB, condensadores que contienen PCB).	Tratamiento Fco/Quim	PR de RCD o GA de RNP	D9
X	17.09.03*	Otros residuos de construcción y demolición (incluidos los residuos mezclados) que contienen sustancias peligrosas.	Tratamiento Fco/Quim	GA de RP	R5/D9/D5
	17.09.04	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17.09.02 y 17.09.03	Reciclado	PR de RCD o GA de RNP	R5/D5
		20.01 Papel y cartón			
X	20.01.01	Papel y cartón	Reciclado	PR de RCD o GA de RNP	R3
		20.03 Basuras			
X	20.03.01	Basuras generadas por los operarios y basuras abandonadas en edificios a demoler	Sin tratamiento / eliminación	PR de RSU o GA de RNP	R3/R4/R5/D5

Leyenda de la tabla:
- RCD: Residuos de la Construcción y la Demolición.
- RSU: Residuos Sólidos Urbanos.
- RNP: Residuos no peligrosos.
- RP: Residuos peligrosos (No existentes en el proyecto de referencia).
- GA: Gestor Autorizado.
- PR: Planta de reciclaje de RCD

(*) Residuos potencialmente peligrosos

1.7.5. Aspectos varios de la gestión

En relación a la gestión de los residuos, su admisión sin realización previa de pruebas en vertederos para residuos inertes, valores límites de lixiviados, parámetros orgánicos, .., yesos, amianto y otros residuos peligrosos, será de aplicación lo dispuesto en el Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero y su desarrollo, la Ley 10/2021, de 9 de diciembre, de Administración Ambiental de Euskadi y la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.

Las empresas de gestión y tratamiento de residuos procedentes de la obra descrita en el presente estudio estarán en todo caso autorizadas por el Organismo Autonómico correspondiente para la gestión de residuos peligrosos y no peligrosos de acuerdo con las normativas anteriormente mencionadas.

Respecto a las condiciones de entrega al gestor-es se cumplirá lo señalado en los apartados: 2.3.2. Gestión de los residuos en obra y entrega al gestor-es - 2.3.3. NIMA: Número de Identificación Medio Ambiental - 2.4. Gestión documental de los residuos y 2.5. Documentación en el caso de traslado de residuos.

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
Gobierno de Navarra Nafarroako Gobernua
AGENDA 2030

1.8. Medidas para la separación de los residuos de obra

Medidas para la separación de los residuos de obra
En derribos, se procederá a la eliminación previa de los elementos desmontables y/o peligrosos.
Se realizará la desconstrucción de la infraestructura, llevando a cabo la separación adecuada de cada fracción.
La separación de las fracciones se llevará a cabo por el poseedor/contratista dentro de la obra.
Por falta de espacio físico en la obra, no resulta viable realizar la separación de residuos dentro de la obra. En este caso, el poseedor contratará la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este caso, el poseedor deberá obtener del gestor la documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el presente apartado.
Se habilitará una o varias zonas para el almacenamiento de los residuos en contenedores. Estas zonas deberán tener un acceso fácil para la recogida de los mismos.
Existirá una zona habilitada exclusivamente para los residuos peligrosos, con tantos contenedores/recipientes como sea necesario, que permita su almacenamiento por separado. Esta zona será plana y estará situada fuera del tránsito habitual de maquinaria, para evitar derrames accidentales. Estos residuos no se almacenarán en la obra más de 6 meses.
Los contenedores para el almacenamiento en el lugar de producción y el transporte de los residuos de construcción y demolición deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro.
En los contenedores/bidones/sacos industriales deberá figurar, en forma visible y legible, la siguiente información: Fracción de residuo correspondiente, así como símbolo identificativo Razón social del gestor, CIF y teléfono Número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos
El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma.
Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos, al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.
Los contenedores de productos tóxicos, químicos o en especial de residuos de amianto, deberán estar perfectamente señalizados, identificados y limitado el acceso a los mismos, pudiendo sólo acceder el personal especializado o autorizado.

Para más detalle ver el apartado "Separación y almacenamiento de residuos en obra" del pliego de prescripciones técnicas.

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
Gobierno de Navarra Nafarroako Gobernua
AGENDA 2030

2. PLIEGO DE CONDICIONES Y OBLIGACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS

2.1. Definiciones, a efectos de este Estudio de Gestión de Residuos

Persona productora de residuos de construcción y demolición

Persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de persona productora del residuo la persona física o jurídica titular del inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.

La persona física o jurídica titular que efectúe operaciones de tratamiento, de mezcla o de otro tipo, que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de los residuos.

Persona poseedora de residuos de construcción y demolición

Persona física o jurídica que tenga en su poder los residuos de construcción y demolición y que no ostente la condición de persona gestora de residuos. En todo caso, tendrá la consideración de persona poseedora la persona física o jurídica que ejecute la obra de construcción o demolición, tales como la o el constructor, subcontratistas o trabajadoras y trabajadores autónomos. En todo caso no tendrán la consideración de persona poseedora de residuos de construcción y demolición quienes trabajen por cuenta ajena.

Además de las obligaciones previstas en la normativa aplicable, la persona física o jurídica que ejecute la obra estará obligada a presentar a la propiedad de la misma un plan de gestión de residuos (PGR) que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra.

2.2. Obligaciones de los productores de residuos procedentes de obra mayor

Además de los requisitos exigidos por la legislación sobre residuos, el productor (promotor de las obras) de residuos de construcción y demolición procedentes de una obra calificada como «obra mayor», deberán cumplir con las siguientes obligaciones:

a) Incluir en el proyecto de ejecución de la obra un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, que tendrá el contenido mínimo del RD 105/2008.

b) En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, hacer un inventario de los residuos peligrosos que se generarán, que deberá incluirse en el estudio de gestión …, así como prever su retirada selectiva, con el fin de evitar la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos, y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.

c) Disponer de la documentación que acredite que los residuos de construcción y demolición realmente producidos en sus obras han sido gestionados, en su caso, en obra o entregados a una instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos recogidos en este real decreto y, en particular, en el estudio de gestión de residuos de la obra o en sus modificaciones. La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

d) En el caso de obras sometidas a licencia urbanística, constituir, cuando proceda, en los términos previstos en la legislación de las comunidades autónomas, la fianza o garantía financiera equivalente que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en dicha licencia en relación con los residuos de construcción y demolición de la obra.

2.3. Obligaciones de las personas poseedoras de residuos procedentes de obra mayor

2.3.1. Plan de Gestión de Residuos

La persona física o jurídica que ejecute la obra estará obligada a presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra, de acuerdo con el RD 105/2008. El plan, una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

2.3.2. Gestión de los residuos en obra y entrega al gestor- es

El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
Gobierno de Navarra Nafarroako Gobernua
AGENDA 2030

La entrega de los residuos de construcción y demolición a una persona gestora por parte de la persona poseedora habrá de constar en un documento fehaciente en el que figure, al menos, la identificación de la persona poseedora y de la persona productora, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad de residuos expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados codificados con arreglo a la LER – Listado Europeo de Residuos (oficial) Decisión 2014/955/UE, o norma que la sustituya, y la identificación de la persona gestora de las operaciones de destino.

Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos.

La persona poseedora de los residuos estará obligada, mientras se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación. A tal fin dispondrá de un parque de acopios con contenedores o envases debidamente acondicionados que deberán permanecer cerrados o cubiertos al menos fuera del horario de trabajo.

2.3.3. NIMA: Número de Identificación Medio Ambiental

Residuos no peligrosos

Según la legislación vigente se considera que una obra debe inscribirse en el registro de producción y gestión de residuos como productora de residuos no peligrosos (P03) cuando en dicha obra se generen más de 1000 t de RNP.

Las obras que generen menos de 1000 t de RNP podrán utilizar la figura de poseedor P05 y por este procedimiento crear centros temporales con NIMA y Nº de inscripción al objeto de documentar los traslados de residuos procedentes de la obra. El procedimiento permite también copiar los residuos de una obra a otra para simplificar el trámite.

Residuos Peligrosos

No existe una definición legal de cuando una obra en la que se generen RP debe ser considerada como un productor de residuos peligrosos sometidos a comunicación. En la Comunidad Autónoma del País Vasco se ha tomado como criterio propio el siguiente: Deberán inscribirse como productores de residuos peligrosos P01 las obras en las que se generen más de 10 T de residuos peligroso diferentes al residuo “17 05 03* Tierra y piedras que contienen sustancias peligrosas” y cuya duración sea superior a 2 años

Las obras que no cumplan estas condiciones podrán utilizar la figura de poseedor P05 y por este procedimiento crear centros temporales con NIMA y Nº de inscripción al objeto de documentar los traslados de residuos procedentes de dicha obra. El procedimiento permite también copiar los residuos de una obra a otra para simplificar el trámite.

En el caso de que una obra sea P03 y no cumpla los criterios para inscribirse como P01 podrá utilizar el procedimiento P05 de centros no temporales para la gestión de los RP generados y gestionados desde la obra.

2.4. Gestión documental de los residuos

Al contratar la gestión de los RCD, el poseedor - contratista debe asegurarse que el destino final (gestor autorizado, planta de reciclaje, vertedero, incineradora) tiene las autorizaciones pertinentes y la inscripción en el registro correspondiente. Asimismo, deberá realizar un estricto control documental: los transportistas y gestores de RCD deberán aportar justificantes impresos de cada retirada y entrega en destino final. Para aquellos RCD (tierras, pétreos, etc.) que sean reutilizados en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental de que ha sido así (licencias o autorizaciones administrativas)

El poseedor de los residuos, deberá sufragar los costes de gestión, y entregar al Productor (Promotor), los certificados y demás documentación acreditativa, que a su vez los entregará a la dirección facultativa si esta lo solicita.

Es obligación del contratista proporciona al promotor, y la DF si asó lo solicita, la documentación acreditativa (DSC y DCS), los certificados de los contenedores empleados, así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas por la administración competente.

Las personas poseedoras de residuos de construcción y demolición dispondrán de un archivo físico o telemático, donde se recojan por orden cronológico la cantidad, naturaleza, origen, destino y método de tratamiento de los residuos generados en las obras que ejecuten. Cuando proceda se inscribirá también el medio de transporte y la frecuencia de recogida. En el archivo cronológico se incorporará la información contenida en la acreditación documental de las operaciones de producción y gestión de residuos. Se guardará la información archivada durante, al menos, 3 años.

La documentación se tramitará mediante la plataforma Estatal e-SIR.

2.5. Documentación en el caso de traslado de residuos

De acuerdo con el Real Decreto 553/2020, de 2 de junio, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado, entre CCAA y dentro de cada CCAA se deberán mantener, como mínimo:

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
Gobierno de Navarra Nafarroako Gobernua
AGENDA 2030

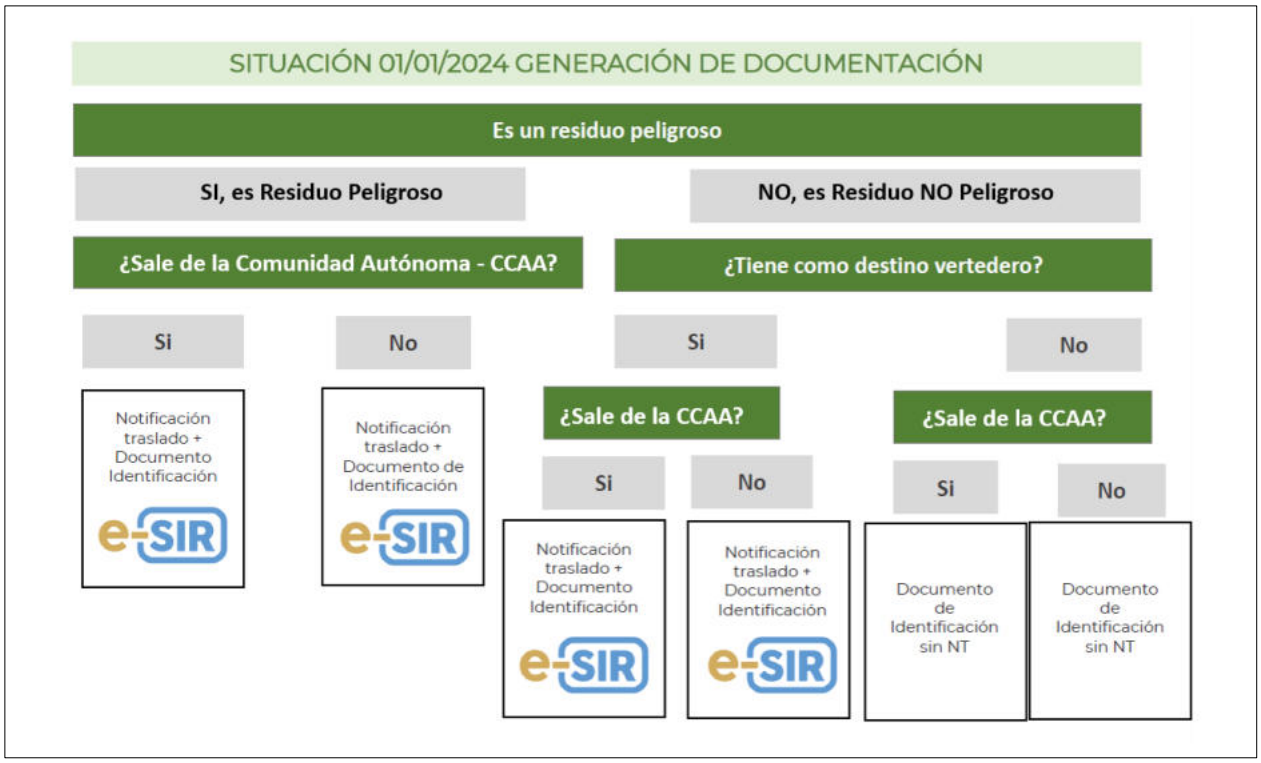
- El Contrato de Tratamiento
- El Documento de Identificación
- La Notificación de Traslado (Quedan excluidos del requisito de notificación previa, los traslados de residuos destinados expresamente a análisis de laboratorio para evaluar sus características físicas o químicas o para determinar su idoneidad para operaciones de valorización o eliminación, aunque deberán ir acompañados del documento de identificación)

El acuerdo entre el operador y el gestor de una instalación de tratamiento de residuos por el que este se compromete a tratar los residuos una vez que han sido aceptados, y en el que se establece, al menos:

- Las especificaciones de los residuos.
- Las condiciones del traslado.
- Las obligaciones de las partes cuando se presenten incidencias, en particular, en el caso del rechazo del residuo por el destinatario.

Y siempre se realizará previo al inicio del traslado.

Este es el esquema de la documentación requerida:



2.6. Varios

En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.

Todo el personal de la obra, del cual el contratista es el responsable, conocerá sus obligaciones acerca de la manipulación de los residuos de obra. El personal de la obra es responsable de cumplir correctamente todas aquellas órdenes y normas que el responsable de la gestión de los residuos disponga. Se debe animar al personal de la obra a proponer ideas sobre cómo reducir, reutilizar y reciclar residuos, así como facilitar la difusión, entre todo el personal de la obra, de las iniciativas e ideas que surgen en la propia obra para la mejor gestión de los residuos.

Es obligación del contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto en escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras…), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición.

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
Gobierno de Navarra Nafarroako Gobernua
AGENDA 2030

3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

3.1. Descripción

Gestión de residuos de construcción o demolición en la obra: Operaciones destinadas al almacenamiento, el manejo, la separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción o demolición generados dentro de la obra. Se tendrá en cuenta el concepto de economía circular en la reducción de residuos, en la generación de estos, en su almacenamiento y segregación, y en su reutilización o reciclado, siendo el transporte a vertedero siempre la última alternativa a considerar.

3.1.1. Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cúbico y tonelada de residuo de construcción y demolición generado en la obra, codificado según la vigente Lista Europea de Residuos (LER) en Decisión 2014/955/UE de la Comisión, de 18 de diciembre de 2014.

Unidad de Contenedor para RCDs incluso transporte, instalación, recogida y traslado hasta lugar de reutilización, reciclado o tratamiento.

Metro cuadrado o metro lineal o unidad de desmontaje, embalaje, precintado y etiquetado de residuo peligroso.

Metro cúbico o unidad de carga y transporte de RCDs en camión a una distancia determinada, realizada por transportista autorizado a lugar de reutilización, reciclado, valorización y/o eliminación, incluyendo canon y tiempos de carga y espera.

3.1.2. Fracciones de separación de los residuos

De acuerdo con Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular:

- A partir del 1 de julio de 2022, los residuos de la construcción y demolición no peligrosos deberán ser clasificados en, al menos, las siguientes fracciones: madera, fracciones de minerales (hormigón, ladrillos, azulejos, cerámica y piedra), metales, vidrio, plástico y yeso.

  Asimismo, se clasificarán aquellos elementos susceptibles de ser reutilizados tales como tejas, sanitarios o elementos estructurales.

  Esta clasificación se realizará de forma preferente en el lugar de generación de los residuos y sin perjuicio del resto de residuos que ya tienen establecida una recogida separada obligatoria.
- Las demoliciones se llevarán a cabo preferiblemente de forma selectiva, y con carácter obligatorio a partir del 1 de enero de 2024, garantizando la retirada de, al menos, las fracciones de materiales indicadas en el apartado anterior, previo estudio que identifique las cantidades que se prevé generar de cada fracción, cuando no exista obligación de disponer de un estudio de gestión de residuos y prevea el tratamiento de estos según la jerarquía establecida en el artículo 8 de la Ley 7/2022
- Esta Ley no es de aplicación a los suelos excavados que no superen los criterios y estándares para ser declarados suelos contaminados y otros materiales naturales excavados durante las actividades de construcción, cuando se tenga la certeza de que estos materiales se utilizarán con fines de construcción en su estado natural en el lugar u obra donde fueron extraídos.

Se recomienda la disposición de un contenedor específico para los residuos de yeso, o con yeso, a fin de evitar la contaminación de otras fracciones pétreas.

No se admitirá la gestión en ningún vertedero los residuos que pueden ser objeto de valorización tales como vidrio, papel-cartón, envases, residuos de construcción y demolición, madera, equipos eléctricos y electrónicos, etc.

3.2. Condiciones previas

La dirección facultativa debe comprobar previamente que se ha implantado un sistema para contabilizar el volumen de residuos generado y realizar un seguimiento del destino de los residuos y materiales al final de su vida útil.

Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs, que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora, centro de reciclaje de plásticos/madera…) son centros con la autorización del órgano competente en materia medioambiental de la Comunidad Autónoma, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicho órgano, e inscritos en los registros correspondientes.

Para la contratación de los gestores de residuos, se buscará la mejor opción para cada fracción de residuo. Como mejor opción se entiende a aquel gestor que, estando a menos de 30 Km de la obra, ofrezca la reutilización, reciclaje o valorización al mejor precio y utilizando las mejores tecnologías disponibles.

El poseedor de residuos está obligado a presentar a la propiedad de los mismos un Plan que acredite como llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con la gestión de residuos en la obra; se ajustará a lo expresado en el estudio de gestión de residuos incluido, por el productor de residuos, en el proyecto de ejecución. El Plan, una vez

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
Gobierno de Navarra Nafarroako Gobernua
AGENDA 2030

aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

El plan de gestión de residuos debe abarcar tanto los materiales de construcción que formen parte del edificio como los productos de construcción que formen parte del proceso de edificación, estableciendo los sistemas para la recogida separada de materiales in situ para su reutilización, reciclaje y otras formas de recuperación. En su caso, también el porcentaje mínimo de recuperación.

El Plan de gestión de residuos preverá la realización reuniones periódicas a las que asistirán contratistas, subcontratistas, dirección facultativa y cualquier otro agente afectado. En las mismas se evaluará el cumplimiento de los objetivos previstos, el grado de aplicación del Plan y la documentación generada para la justificación del mismo.

Se deberá planificar la ejecución de la obra teniendo en cuenta las expectativas de generación de residuos y de su posible minimización o reutilización, así como designar un coordinador responsable de poner en marcha el Plan de gestión de residuos y explicarlo a todos los miembros del equipo.

Las actividades de valorización en la obra, se llevarán a cabo sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar procedimientos ni métodos que perjudiquen al medio ambiente y, en particular, al agua, al aire, al suelo, a la fauna o a la flora, sin provocar molestias por ruido ni olores y sin dañar el paisaje y los espacios naturales que gocen de algún tipo de protección de acuerdo con la legislación aplicable.

El poseedor de residuos tiene la obligación, mientras se encuentren en su poder, de mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

Los residuos generados en las casetas de obra producidos en tareas de oficina, vestuarios, comedores, etc. tendrán la consideración de Residuos Sólidos Urbanos y se gestionarán como tales según estipule la normativa reguladora vigente y las autoridades municipales

En el caso en que la legislación de la Comunidad Autónoma exima de la autorización administrativa para las operaciones de valorización de los residuos no peligrosos de construcción y demolición en la misma obra, las actividades deberán quedar obligatoriamente registradas en la forma que establezca dicha Comunidad Autónoma.

Deben tomarse medidas para minimizar la generación de residuos en obra durante el suministro, el acopio de materiales y durante la ejecución de la obra. Para ello se solicitará a los proveedores que realicen sus suministros con la menor cantidad posible de embalaje y envases, sin menoscabo de la calidad de los productos.

3.3. Separación y almacenamiento de residuos en obra

La separación en las diferentes fracciones se llevará a cabo, preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

El almacenamiento de los materiales o productos de construcción en la obra debe tener un emplazamiento seguro, fuera de zonas de tránsito de la obra, y que facilite su manejo para reducir el vandalismo y la rotura de piezas, manteniendo las condiciones adecuadas de higiene y seguridad mientras se encuentren en su poder.

Se ha de prever en obra los contenedores mínimos según alcance de las actuaciones, de acuerdo con fracciones de RCDs indicadas anteriormente, las zonas reservadas para el almacenamiento y su señalización, las protecciones previstas para evitar la contaminación del entorno y los propios residuos, etc.

Cuando, por falta de espacio físico en la obra, no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, se podrá encomendar a un gestor de residuos en una instalación externa a la obra, con la obligación, por parte del poseedor, de sufragar los correspondientes costes de gestión y de obtener la documentación acreditativa de que se ha cumplido, en su nombre, la obligación que le correspondía.

El contratista dispondrá de los medios necesarios para el almacenamiento, acopio y transporte de los residuos en el interior de la obra, seleccionando los contenedores más adecuados para cada tipo de residuo. La obra deberá contar, como mínimo, con una zona para el almacenaje de residuos No Peligrosos y otra para los residuos Peligrosos correctamente señalizadas. Ambas deberán adecuarse a las condiciones de seguridad e higiene necesarias en función de la tipología de residuos que se depositen en ellos y de las ordenanzas municipales vigentes. Ambas zonas deberán tener la capacidad de almacenar la totalidad de fracciones de residuo que se plantee separar, respetando la heterogeneidad necesaria entre residuos para evitar su mezcla.

3.3.1. Residuos no peligrosos

Se dispondrá de un espacio especialmente habilitado en zona de afección de la obra -punto verde o limpio- para almacenar los contenedores y acopios necesarios para la separación de los residuos no peligros generados durante la ejecución de la obra. Este espacio, quedará convenientemente señalizado y, para cada fracción, se dispondrá un cartel señalizador que indique el tipo de residuo que recoge.

Los contenedores, sacos, depósitos y demás recipientes de almacenaje y transporte de los diversos residuos deben estar etiquetados debidamente. Estas etiquetas tendrán el tamaño y disposición adecuada, de forma que sean visibles, inteligibles y duraderas, esto es, capaces de soportar el deterioro de los agentes atmosféricos y el paso del tiempo. Las

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
Gobierno de Navarra Nafarroako Gobernua
AGENDA 2030

etiquetas deben informar sobre qué materiales pueden, o no, almacenarse en cada recipiente. La información debe ser clara y comprensible y facilitar la correcta separación de cada residuo. En los mismos debe figurar aquella información que se detalla en la correspondiente reglamentación de cada Comunidad Autónoma, así como las ordenanzas municipales y que como mínimo comprenderá la denominación del residuo a contener y su código LER.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos, al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a las obras a la que prestan servicio.

Los residuos se almacenarán en contenedores adecuados, tanto en número como en volumen, evitando en todo caso la sobrecarga de los contenedores por encima de sus capacidades límite. Una vez alcanzado el volumen máximo admisible para el saco o contenedor, el productor del residuo tapará el mismo y solicitará, de forma inmediata, al transportista autorizado, su retirada. El productor deberá proceder a la limpieza del espacio ocupado por el contenedor o saco al efectuar las sustituciones o retirada de los mismos. Los transportistas de tierras deberán proceder a la limpieza de la vía afectada, en el supuesto de que la vía pública se ensucie a consecuencia de las operaciones de carga y transporte.

Los materiales pétreos, tierras y hormigones procedentes de la excavación o demolición, podrán almacenarse sin contenedores específicos, sobre el terreno en un área limitada y convenientemente separados unos de otros para evitar la mezcla y contaminación.

Los contenedores de residuos de materiales pétreos destinados a su reciclaje como el relleno de zanjas, acondicionamiento de terrenos áridos reciclados, … deben permanecer limpios de materiales contaminantes, debiéndose realizar controles periódicos para garantizar el correcto almacenamiento.

El Plan de gestión de residuos concretará la necesidad y dimensión de los contenedores en función de la planificación y ejecución de obra. Como norma para minimizar los costes de transporte, se utilizarán contenedores con la mayor capacidad posible para cada tipo de residuo.

La duración del almacenamiento de los residuos no peligrosos en el lugar de producción será inferior a dos años cuando se destinen a valorización y a un año cuando se destinen a eliminación.

3.3.2. Residuos peligrosos

Cuando se generen residuos clasificados como peligrosos, el poseedor (constructor, los subcontratistas o los trabajadores autónomos) deberá disponer de un espacio especialmente habilitado en zona de afección de la obra para el acopio en el que almacenarlos a cubierto de la lluvia en un recinto cerrado, en un espacio exterior cubierto o en envases cerrados, evitando el arrastre de los residuos peligrosos por lluvia o nieve.

El suelo deberá estar adecuadamente impermeabilizado y contar con un sistema de recogida de residuos líquidos, independiente y separado de la red de alcantarillado, para evitar la contaminación por derrames accidentales del tipo:

- Cubeto de retención de vertidos de recogida con una capacidad mínima igual al 10% del depósito.
- Un bordillo perimetral que permita la recogida de líquidos en arqueta estanca que actué como depósito de fugas.
- Otros sistemas que garanticen el confinamiento de cualquier derrame.

Se evitará la exposición a fuertes corrientes de viento que puedan propiciar el arrastre o transporte por viento de los residuos peligrosos.

Los recipientes y envases que contengan residuos peligrosos deberán estar etiquetados de forma clara, legible e indeleble, conteniendo la siguiente información:

- Datos del productor del residuo: Nombre de la empresa, dirección y teléfono.
- Código LER (Lista Europea de Residuos) del residuo.
- Fecha de inicio del almacenamiento.
- Pictograma de la naturaleza del riesgo conforme el Anexo II del RD 833/1988.

El tiempo máximo de acopio de los residuos peligrosos no debe superar nunca los 6 meses.

3.3.3. Elementos para almacenaje en el tajo

Se dispondrán los medios de acopio necesario para que se realice la adecua recogida selectiva de los residuos generados durante la ejecución de las unidades de obra. Las sacas o los contenedores que se utilicen deberán estar correctamente señalizados informando del tipo de RCD para el que estén destinados y, en caso necesario, con la denominación del industrial responsable de ellos. Estos se situarán el mismo punto donde se general los residuos y deberán permitir que cualquier operario los pueda desplazar manualmente. Como criterio general se recomienda:

- Contenedor de basura con ruedas o similar
- Residuos pequeños de instalación: Banales pequeños, cables, tubos, bridas, enganches, etc…
- Contenedor metálico autoportante
- Residuos pesados: Escombro, madera, yeso laminado, vidrio y chatarra
- Saca tipo Big Bag

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
Gobierno de Navarra Nafarroako Gobernua
AGENDA 2030

- Residuos ligeros: Papel y cartón, plástico de embalaje y banales
- Queda prohibido el empleo de bateas o cajones de obras.

Criterios:

Los restos de lavado de canaletas/cubas de hormigón, serán tratados como residuos “escombro”.

Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.

Si un material no peligroso entra en contacto con un material peligroso, todos los materiales afectos se convierten en peligrosos (RP)

En la obra, el director de ejecución junto con el contratista definirá de acuerdo al plan de gestión de residuos la ubicación de:

Acopios y/o contenedores de distintos RCDs (tierras, pétreos, plásticos, metales, vidrios, cartones, etc)
Zonas o contenedor para lavado de canaletas / cubetas de hormigón.
Almacenamiento de residuos y productos tóxicos potencialmente peligrosos.
Contenedores para residuos urbanos.
Planta móvil de reciclaje “in situ”.
Ubicación de los acopios provisionales de materiales para reciclar como áridos, vidrios, madera o materiales cerámicos.

3.3.4. Transporte de los residuos por el interior de la obra

Se organizará el tráfico determinando zonas de trabajos y vías de circulación.

La zona de contenedores y acopios se ubicará lo más cerca posible de los accesos a obra, facilitando así la carga y descarga de contenedores al transportista.

No se permitirá la descarga directa sobre camión por medio de grúa torre ni de residuos sobre contenedor ni del propio contenedor lleno. En caso de que la grúa desplace un contenedor de camión, lo ubicará sobre terreno firme y será el camión de cadenas o gancho el que procederá a cargarse el contenedor.

El transportista deberá mostrar el albarán de ubicación, cambio o retirada del contenedor/contenedores correctamente cumplimentado y dejará una copia en obra.

Se acotará la zona de acción de cada máquina en su tajo. Cuando sea marcha atrás o el conductor esté falto de visibilidad estará auxiliado por otro operario en el exterior del vehículo. Se extremarán estas precauciones cuando el vehículo o máquina cambie de tajo y/o se entrecrucen itinerarios.

En la operación de vertido de materiales con camiones, un auxiliar se encargará de dirigir la maniobra con objeto de evitar atropellos a personas y colisiones con otros vehículos.

Para transportes de tierras situadas por niveles inferiores a la cota 0 el ancho mínimo de la rampa será de 4,50 m, ensanchándose en las curvas, y sus pendientes no serán mayores del 12% o del 8%, según se trate de tramos rectos o curvos, respectivamente. En cualquier caso, se tendrá en cuenta la maniobrabilidad de los vehículos utilizados.

Los vehículos de carga, antes de salir a la vía pública, contarán con un tramo horizontal de terreno consistente, de longitud no menor de vez y media la separación entre ejes, ni inferior a 6 m.

Las rampas para el movimiento de camiones y/o máquinas conservarán el talud lateral que exija el terreno.

Se controlará que cada contenedor contenga el residuo que se negoció con el transportista ya que de esta manera el camión no deba transportar una carga superior a la autorizada.

3.4. Prescripciones en cuanto a la ejecución de la obra

3.4.1. Condiciones generales

Reclamar al encargado general los contenedores de tajo para poder retirar los residuos que generen tus trabajadores.

Asegurarse de que tus trabajadores limpian las herramientas y los tajos al final de cada jornada.

Asegurarse de que tus trabajadores no mezclan los residuos.

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
Gobierno de Navarra Nafarroako Gobernua
AGENDA 2030

Acordar con el gruista o carretillero la retirada de residuos en un momento concreto de la jornada

En el caso de residuos peligrosos, tapar los líquidos y seguir las indicaciones del fabricante en las fichas de seguridad (control de apilamientos, no mezclarlos con otros residuos, etc.)

Los residuos especiales tales como aceites, pinturas y productos químicos, deben separarse y guardarse en contenedor seguro o en zona reservada y cerrada. Se prestará especial atención al derrame o vertido de productos químicos (por ejemplo, líquidos de batería) o aceites usados en la maquinaria de obra. Igualmente, se deberá evitar el derrame de lodos o residuos procedentes del lavado de la maquinaria que, frecuentemente, pueden contener también disolventes, grasas y aceites.

Es obligación del contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

3.4.2. Demoliciones

En las obras de demolición, deberá primarse los trabajos de deconstrucción sobre los de demolición indiscriminada.

Se realizarán actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares, ... para las partes o elementos peligrosos, referidos tanto a la propia obra como a los edificios colindantes.

Se retirarán los elementos contaminantes y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o reutilizar (cerámicos, mármoles, …). Los residuos reutilizables, se tratarán con cuidado para no deteriorarlos y se almacenarán en lugar seguro evitando que se mezclen con otros residuos.

Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, y demás elementos que lo permitan. Por último, se procederá derribando el resto.

El depósito temporal de los escombros, tanto en planta como fuera de ella, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1 metro cúbico, contenedores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

3.4.3. Residuos de amianto

Manipulación en obra

Todos los trabajos con amianto se desarrollarán lo señalado en Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto. Al respecto de deben cumplir los siguientes aspectos:

- **Cualificación del contratista**

El gremio que debe de hacer el trabajo debe de estar inscrito en el RERA “Registro de Empresas con Riesgo de Amianto”.

- **Plan de Trabajo**

El contratista debe de presentar un Plan de Trabajo ante el organismo correspondiente y obtener una autorización para los trabajos antes del inicio de los mismos.

Este plan de trabajo que deberá prever, en particular, lo siguiente:

a) Que el amianto o los materiales que lo contengan sean eliminados antes de aplicar las técnicas de demolición, salvo en el caso de que dicha eliminación cause un riesgo aún mayor a los trabajadores que si el amianto o los materiales que contengan amianto se dejarán in situ.

b) Que, una vez que se hayan terminado las obras de demolición o de retirada del amianto, será necesario asegurarse de que no existen riesgos debidos a la exposición al amianto en el lugar de trabajo.

El plan de trabajo deberá prever las medidas que sean necesarias para garantizar la seguridad y salud de los trabajadores que vayan a llevar a cabo estas operaciones

La Nota Técnica de Prevención-NTP 543 desarrolla los aspectos que debe contemplar el plan de Trabajo.

- **Inicio y desarrollo de los trabajos**

Después de que el contratista presente la autorización del plan de trabajo a la dirección facultativa, se podrán iniciar los trabajos.

Precauciones durante los trabajos con exposición al amianto:

. El balizamiento de la zona debe ser claro, con señales inequívocas de prohibición de paso y barreras.

. En interiores es habitual confinar las zonas de trabajo creando burbujas de contención

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
Gobierno de Navarra Nafarroako Gobernua
AGENDA 2030

. Durante el proceso de encapsulamiento y retirada la zona afectada está debidamente perimetrada y sólo trabajadores de la empresa de retirada llevando sus equipos de protección entran en la zona. No debe acceder otro personal de contratas, subcontratas, etc, ni siquiera con mascarilla FFP2.

. Los procedimientos de trabajo deberán concebirse de tal forma que no produzcan fibras de amianto o, si ello resultara imposible, que no haya dispersión de fibras de amianto en el aire.

. Las fibras de amianto producidas se eliminarán, en las proximidades del foco emisor, preferentemente mediante captación por sistemas de extracción, de forma que no supongan riesgo para la salud pública o el medio ambiente.

. Todos los locales donde se almacene amianto y los equipos utilizados durante su retirada deberán estar en condiciones de poderse limpiar y mantener eficazmente y con regularidad. Estos lugares deben estar claramente delimitados y señalizados de forma que no puedan ser accesibles a otras personas y debe ser objeto de la prohibición de beber, comer y fumar.

. Los residuos con contenido de amianto (cubiertas, tubería, juntas, material de calorifugado, depósitos, otros materiales de fibrocemento, etc.) o de materiales que pudieran estar contaminados con fibras de amianto como EPIs desechables, buzos, cubre calzados, filtros, plásticos de recubrimiento, etc., deberán recogerse y transportarse fuera del lugar de trabajo lo antes posible, en recipientes cerrados apropiados, que impidan la emisión de fibras de amianto al ambiente.

Estos residuos, considerados como peligrosos, correctamente envasados y etiquetados (RD. 952/1997), serán gestionados de acuerdo a la legislación vigente (RD.1406/89 Anexo II) para su transporte en camión autorizado a vertedero con autorización expresa para la recogida de este tipo de residuos.

- **Antes de dar por finalizados los trabajos**

Una vez que se hayan terminado las obras de demolición o de retirada del amianto, será necesario asegurarse de que no existen restos de amianto en la atmosfera. La empresa de retirada, o una tercera homologada para ello, debe realizar mediciones para verificar la concentración de amianto en la atmosfera. La normativa actual indica que esas mediciones deben realizarse siguiendo el procedimiento MTA/MA051/A04 y valor límite ambiental de exposición diaria (VLA-ED) es de 0,1 fibras por centímetro cúbico.

Si bien en operaciones en el exterior es raro que las concentraciones den resultados por encima de lo legalmente establecido, porque las partículas de amianto, los asbestos, enseguida se dispersarían por el aire, también debe comprobarse.

En las atmósferas interiores esta medición es crítica, sobre todo si las placas o aislamientos han necesitado mucha manipulación, porque habrá librado, probablemente, más fibras en el aire.

Tanto en uno como en otro caso, hasta que las mediciones no sean inferiores a los umbrales legales, no puede desperimetrarse el área, ni permitirse la realización de otros trabajos en la zona.

Disposición de residuos de amianto

Según el Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero, los materiales de construcción que contengan amianto y otros residuos de amianto podrán eliminarse en vertederos para residuos no peligrosos, sin realización previa de pruebas, a condición de que se cumplan los siguientes requisitos:

a) Los residuos no deberán contener sustancias peligrosas distintas del amianto aglomerado, incluidas las fibras aglomeradas mediante un aglutinante o envasadas en plástico o sistemas similares que garanticen la imposibilidad de emisión de fibras durante su manipulación.

b) En la celda en que se deposite material de construcción que contenga amianto y otros residuos de amianto no se depositará otro tipo de residuos, y la celda será suficientemente estanca.

c) La manipulación de los residuos de amianto que lleguen al vertedero envasados se realizará de forma que no se produzca la rotura ni del contenido ni del continente del embalaje.

d) Para evitar la dispersión de fibras, la zona de depósito se cubrirá diariamente y antes de cada operación de compactado con material adecuado que no contenga elementos angulosos que puedan producir daños por punzonamiento y, si el residuo no está envasado, se regará periódicamente.

e) Para evitar la dispersión de fibras se colocará sobre el vertedero o la celda una cubierta superior final de material adecuado que no contenga elementos angulosos que puedan producir daños por punzonamiento.

f) En el vertedero o la celda no se efectuará ninguna obra que pudiera provocar la liberación de fibras (por ejemplo, la perforación de agujeros).

g) Una vez clausurado el vertedero o la celda, la entidad explotadora del vertedero conservará un plano con la ubicación, en planta y en alzado, de los residuos de amianto, información que deberá ser remitida al órgano ambiental competente de la comunidad autónoma.

h) Se tomarán las medidas apropiadas para limitar los usos posibles del suelo tras el cierre del vertedero para evitar el contacto humano con los residuos.

En los vertederos que reciban solamente material de construcción que contenga amianto, si se cumplen los requisitos anteriores, podrán reducirse los requisitos establecidos en el anexo I, apartados 3.2 y 3.3 del Real Decreto 646/2020

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
Gobierno de Navarra Nafarroako Gobernua
AGENDA 2030

Todos los requisitos anteriores se deberán cumplir sin perjuicio de que las operaciones o actividades que se desarrollen en el vertedero en las que los trabajadores estén expuestos o sean susceptibles de estar expuestos a fibras de amianto o de materiales que lo contengan, deberán cumplir con los requisitos aplicables del Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.

En cualquier caso, siempre se cumplirán los preceptos dictados por el Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto. Art. 7

La determinación de residuos peligrosos se hará según la vigente Lista Europea de Residuos (LER) en Decisión 2014/955/UE de la Comisión, de 18 de diciembre de 2014.

3.4.4. Movimiento de tierras

Las excavaciones se ajustarán a las dimensiones especificadas en proyecto. Las tierras superficiales que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados, será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible, en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación, y la contaminación con otros materiales.

Los depósitos de tierra deberán situarse en los lugares que al efecto señale la dirección facultativa y se cuidará de evitar arrastres hacia la excavación o las obras de desagüe y de que no se obstaculice la circulación de la maquinaria de obra.

Se solicitará de las correspondientes compañías la posición y solución a adoptar para las instalaciones que puedan verse afectadas, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

Se solicitará la documentación complementaria acerca de los cursos naturales de aguas superficiales o profundas, cuya solución no figure en la documentación técnica.

Antes del inicio de los trabajos, se presentarán a la aprobación de la dirección facultativa los cálculos justificativos de las entibaciones a realizar, que podrán ser modificados por la misma cuando lo considere necesario.

La elección del tipo de entibación dependerá del tipo de terreno, de las solicitaciones por cimentación próxima o vial y de la profundidad del corte.

Valorización de materiales naturales excavados en operaciones de relleno y obras distintas a aquéllas en las que se generaron

Según la Orden APM/1007/2017, de ámbito Estatal, sobre normas generales de valorización de materiales naturales excavados para su utilización en operaciones de relleno y obras distintas a aquéllas en las que se generaron. Esta orden es de aplicación a los residuos no peligrosos consistentes en suelos no contaminados excavados y otros materiales naturales excavados procedentes de obras de construcción o demolición, tales como tierras, arcillas, limos, arenas, gravas o piedras, incluidas en el código LER (Lista Europa de Residuos) 17 05 04 (en adelante «materiales naturales excavados»)

(no es de aplicación a los materiales naturales cuando al excavar se encuentren mezclados con otros materiales u objetos distintos a los materiales naturales, tales como restos de hormigón, materiales cerámicos, metales, plásticos, maderas, etc., o cuando procedan de suelos que hayan soportado alguna de las actividades potencialmente contaminantes.)

Estos materiales sólo podrán utilizarse, a los efectos de esta orden, en operaciones de valorización en sustitución de otros materiales que no sean residuos cumpliendo la misma función en:

a) Obras de construcción, consistentes en la colmatación de zonas o de huecos de un emplazamiento con el fin de mejorar el terreno para el ejercicio de sus funciones en actividades constructivas tales como obras de urbanización u otras similares. Esta definición incluye la construcción de obras de tierra como terraplenes, rellenos portuarios y otros similares.

b) Operaciones de relleno, cuyo objeto es la utilización de residuos idóneos con fines de rehabilitación del terreno afectado por las actividades de las industrias extractivas, restauración de espacios degradados, acondicionamientos de caminos o vías pecuarias.

Requisitos relativos a los materiales naturales excavados.

1. La cantidad máxima excavada no podrá ser superior a la justificada en los proyectos de origen.

2. La cantidad máxima de los materiales naturales excavados para aplicar esta orden será la que esté justificada en los proyectos de destino.

3. Los materiales naturales excavados sólo se podrán clasificar según su naturaleza y según su granulometría cuando proceda.

4. Los materiales naturales excavados no se mezclarán con otros residuos distintos o con sustancias que puedan contaminarlos, tanto durante la ejecución de la excavación como durante las operaciones posteriores de clasificación y transporte hasta su entrega a la persona física o jurídica que llevará a cabo la valorización en el lugar que se vayan a utilizar.

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
Gobierno de Navarra Nafarroako Gobernua
AGENDA 2030

5. Los materiales naturales excavados deberán cumplir los requisitos establecidos en los Pliegos de Condiciones Técnicas del proyecto de las obras de destino. Asimismo, cumplirán las condiciones o requisitos que, en su caso, sean impuestas en las correspondientes autorizaciones administrativas.

Posibles residuos peligrosos:

Tierra y piedras contaminadas

En el caso de suelos potencialmente contaminados se cumplirá lo señalado en la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.

3.4.5. Estructuras de hormigón

Se centralizarán los trabajos de corte de madera y tablones para facilitar la limpieza y aprovechamiento de piezas de encofrado. El uso de mesas de corte sobre sacas facilita la recogida del serrín.

Se evitarán los recortes y despuntes de armaduras realizados en obra. Si fueran necesarios, éstos se realizarán con precisión para poder aprovechar las piezas resultantes.

Evitar en la medida de lo posible soldar materiales impregnados con sustancias tóxicas o peligrosas.

Se protegerá siempre el suelo del vertido de desencofrante.

El sobrante del camión hormiguera debe ser devuelto a planta.

Una vez desencofrados, se limpiarán los tablones y placas de encofrado de restos y se barrerán las superficies terminadas.

Los restos de lavado de canaletas/cubas de hormigón, serán depositados en una balsa de decantación o en un contenedor que hará de balsa de decantación impermeabilizado adecuadamente con plásticos. El objetivo de dicho contenedor o balsa de decantación es el de separar la fracción sólida de la líquida para poder tratar el hormigón como residuo inerte.

Posibles residuos peligrosos:

-Envases metálicos de restos de desencofrantes, aditivos (retardadores, acelerantes, plastificantes y aireantes), siliconas, masillas y otros materiales de sellado, etc. …

-Trapos sucios manchados con residuos tóxicos.

-Restos de electrodos de soldadura.

-Botellas y bombonas de gas u oxígeno.

-Envases que han contenido producto tóxico.

3.4.6. Obras de fábrica

La obra de fábrica debe ejecutarse preferentemente con piezas completas; los recortes se reutilizarán únicamente para solucionar detalles que deban resolverse con piezas pequeñas, evitando de este modo la rotura de nuevas piezas. Para facilitar esta tarea es conveniente delimitar un área donde almacenar estas piezas que luego serán reutilizadas.

Prever el paso de instalaciones a la hora de levantar tabiques: dejar sin colocar las dos/tres últimas hileras de material cerámico o equivalente con un ancho suficiente para facilitar el paso de instalaciones y evitar el repicado innecesario.

Acercar al máximo los puntos de generación de mortero a los tajos de consumo para evitar trayectos largos con carretón u otros medios de contención que normalmente se llenan demasiado y dejan restos por todo el trayecto.

Centralizar los trabajos de corte de piezas para facilitar la limpieza del tajo y aprovechamiento de dichas piezas. Es recomendable situarlos cerca de un contenedor.

Posibles residuos peligrosos:

-Envases plásticos de restos de aditivos, retardadores, acelerantes, plastificantes y aireantes, desengrasantes, siliconas, adhesivos, aceites, combustibles y productos de limpieza, etc...

-Trapos sucios manchados con residuos tóxicos.

3.4.7. Revestimientos cerámicos, de piedra y terrazo de paramentos, suelos y escaleras

Acercar al máximo los puntos de generación de mortero y adhesivo a los tajos de consumo para evitar trayectos largos con carretón u otros medios de contención que normalmente se llenan demasiado y dejan restos por todo el trayecto.

Centralizar los trabajos de corte de piezas para facilitar la limpieza del tajo y aprovechamiento de dichas piezas. Es recomendable situarlos cerca de un contenedor.

Facilitar con previsión los medios de contención de lechada en planta y prever el acercamiento de contenedores a los puntos de generación de lodos de pulido.

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
Gobierno de Navarra Nafarroako Gobernua
AGENDA 2030

Acondicionar los contenedores metálicos que se utilicen para desechar lodos de pulido con plásticos de retractilado.

Posibles residuos peligrosos:

-Sacos de papel que han contenido productos tapa-poros o tapajuntas o morteros indicados como productos tóxicos o peligrosos.

-Envases que han contenido aditivos, desengrasantes, disolventes, material de sellado o productos de limpieza y abrillantado de superficies.

-Envases plásticos de desengrasantes y disolventes, aceites, siliconas, adhesivos, colas y otros materiales de sellado, productos de limpieza y otros productos relacionados con tratamientos de saneamiento de superficies a tratar.

3.4.8. Pinturas

Gestionar los envases de pintura, barnices y disolventes por medio de su propia empresa y no dejarlos en obra.

Las latas vacías de los materiales tóxicos se deben ubicar en sistemas de contención estancos adecuados.

Posibles residuos peligrosos:

-Polvo metálico proveniente del pulido de las superficies a tratar.

-Envases plásticos de desengrasantes y disolventes, siliconas, adhesivos, detergentes y otros materiales de sellado, productos de limpieza y otros productos relacionados con tratamientos de saneamiento de superficies a tratar.

3.4.9. Electricidad

Procurar que los trabajadores que fijen instalaciones lleven consigo una bolsa de plástico para desechar los pequeños recortes de material.

Posibles residuos peligrosos:

-Lámparas y fluorescentes, compactas y otras lámparas de descarga.

-Detectores radioactivos, pararrayos, líquidos de centros de transformación, mecanismos con mercurio, etc.…

-Pilas y baterías.

3.5. Prescripciones en cuanto al control documental de la gestión

Ver los apartados:

2.4. Gestión documental de residuos

2.5. Documentación en el caso de traslado de residuos (fuera del ámbito de la obra)

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
Gobierno de Navarra Nafarroako Gobernua
AGENDA 2030

4. PRESUPUESTO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

En este presupuesto los precios unitarios valoran el coste de la gestión desglosado por fracción, incluyendo el importe estimado del coste de manipulación y adecuación de espacios y almacenamiento en obra, medios auxiliares, transporte a instalación de gestión de residuos (hasta 20 km), canon etc.

Los materiales reutilizados o valorizados en la misma obra se valoran con coste "0" en el capítulo de gestión de residuos. Los posibles costes asociados a estas operaciones de reutilización o valoración se tendrán en cuenta en el capítulo correspondiente del presupuesto general.

PRESUPUESTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS: VALORIZACIÓN FUERA DE OBRA Y ELIMINACIÓN

Código LER 2014	Residuo gestionado por valoración fuera de obra y eliminación	Agrupación	Peso tn	Precio Ejec. Mat de TN de gestión de residuos	COSTE DE GESTIÓN
			Tn	Euros / Tn	Euros - €
17.01.01	Hormigón	Áridos	**5.00**	13.65 €	**68.3 €**
17.05.04	Tierras y rocas sin sustancias peligrosas: Tierra vegetal natural	Tierras	**174.96**	4.73 €	**827.6 €**
		TOTALES	179.96		895.81 €

Este estudio de gestión de residuos realiza una estimación de volúmenes de gestión de residuos de la obra, así como una previsión en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

El contratista-s, como poseedor de los residuos y de materiales de construcción y demolición, deberá presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra, ajustando y adaptando los volúmenes y naturaleza de los residuos y las operaciones de gestión de los mismos, en función de la realidad de la obra, las técnicas constructivas que vaya a aplicar, sus medios y los puntos de gestión de residuos que vaya a considerar, así como cualquier otro aspecto que afecte a la correcta gestión de los residuos.

El plan, una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra. La elaboración del plan gestión de residuos y el informe final y su verificación, será a cargo del contratista-s.

En Burlada, febrero de 2026

El Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos nº Colegiado: 24.967

Juan Carlos Ovalle Cortissoz
KREAN, S.Coop.

El Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos nº Colegiado: 35.440

Javier Marquinez Olasolo
KREAN, S.Coop.

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
Gobierno de Navarra Nafarroako Gobernua
AGENDA 2030

KREAN

KREAN, S.COOP.

www.krean.com



13 Eranskina. Administrazioari jakinarazteko aurrekontua • Anejo 13. Presupuesto para conocimiento de la Administración

01 02 AN13 PCA R01.docx

Proyecto • Proiektua
PROYECTO DE PROTECCIÓN ANTE AMENAZA POR INUNDACIÓN EN EL RÍO ARETA EN EL CONCEJO DE RÍPODAS (NAVARRA)

Promotor • Sustatzailea
Concejo de Rípodas

Fecha • Data
Febrero/2026/Otsaila

Autor • Egilea
Juan Carlos Ovalle Cortissoz
Javier Marquinez Olasolo

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos ● Bide, Ubide eta Portuen Ingeniaria

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos ● Bide, Ubide eta Portuen Ingeniaria

Inscrita en el Registro de Cooperativas de Euskadi, folio 534, asiento 1, número 96.0.011 • C.I.F.: F-20545018

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
Gobierno de Navarra Nafarroako Gobernua
AGENDA 2030

PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	**105,519.92 €**
16% Gastos Generales y Beneficio Industrial	16,883.19 €
TOTAL	122,403.11 €
21% I.V.A.	25,704.65 €
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA	**148,107.76 €**
HONORARIOS PROYECTO	15,000.00 €
HONORARIOS DIRECCIÓN DE OBRA	3,000.00 €
SUMA TOTAL HONORARIOS	18,000.00 €
21% I.V.A.	3,780.00 €
TOTAL HONORARIOS PROYECTO Y DIRECCIÓN DE OBRA	21,780.00 €
PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN	**169,887.76 €**

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
Gobierno de Navarra Nafarroako Gobernua
AGENDA 2030