

Febrero 2018

Egokitu Hirigintza
Klima Aldaketari

Egoki

Adapta el Urbanismo
al Cambio Climático



DIAGNÓSTICO

INCIDENCIA DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN EL PLANEAMIENTO URBANÍSTICO



AYUNTAMIENTO
VILLATUERTA
UDALA

DIAGNÓSTICO: INCIDENCIA DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN EL PLANEAMIENTO URBANÍSTICO DE VILLATUERTA

1. OBJETO DEL EXPEDIENTE

El objeto de este documento es identificar las necesidades de adaptación del planeamiento urbanístico de Villatuerta a las consecuencias del cambio Climático previsto para el siglo XXI.

El diagnóstico se enmarca como una fase dentro del Proyecto Egoki, cuyo objetivo es la incorporación de criterios de adaptación al cambio climático en la revisión de su planificación urbanística.

2. ENCARGO Y REDACTOR

El documento se redacta por encargo del Ayuntamiento de Villatuerta, a ARKileku ARQUITECTOS siendo redactada por la arquitecta D^a. Silvia Barbarin Gómez.

3. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

El planeamiento vigente en Villatuerta son las normas subsidiarias vigentes desde julio del años 1.993 y las modificaciones que se han ido incluyendo de manera posterior, en particular la modificación relativa al suelo urbano residencial vigente desde enero del 2.000.

Es además vigente la EMOT del Plan Municipal en trámite aprobada en el año 2.017. Actualmente se encuentra en exposición pública el documento de aprobación inicial del Plan Municipal.

Dentro de este documento y en concreto en la evaluación de Impacto Ambiental se hace algunas referencias al clima y se incluye un estudio sobre zonas inundables, pero no existe un diagnóstico específico sobre las consecuencias del cambio climático.

4. DATOS SOCIOECONÓMICOS DEL MUNICIPIO

Según datos referidos a 2015, el municipio de Villatuerta cuenta con una población de 1.137 habitantes. Ha experimentado en los últimos años un aumento demográfico, producido por la captación de población del entorno del área urbana de Estella y por el desarrollo de la actividad industrial en su municipio.

En cuanto a la Actividad económica, la zona tradicionalmente era agrícola. Dada su cercanía a un núcleo poblado en la zona (Estella, con unos 15.000 habitantes, cabecera de la comarca) y a las buenas comunicaciones con el exterior, la instauración de un polígono industrial produjo un gran auge y desarrollo, pasando la mayoría de la población de ser agrícola a industrial. Actualmente debido a este polígono viejo, al polígono Legardeta y la creación de otro polígono San Miguel y la proximidad con Estella, Villatuerta sigue siendo un pueblo en progresión. En Villatuerta tiene su puesto de trabajo mucha gente no residente en el municipio.

Destacan las industrias metálicas, de material eléctrico y sobre todo las artes gráficas, habiendo también sectores del plástico, industria alimentaria, fabricación de materiales de construcción, productos químicos, textil, industrial del mueble y caucho.

Las actividades agropecuarias han disminuido progresivamente durante estos años. La mayor parte de las tierras de cultivo son de secano.

El regadío ocupa una parte minoritaria. El secano es más herbáceo que leñoso, en especial a partir de 1973 cuando se realizó la concentración parcelaria, que afecta a 1.081 Ha y 299 propietarios, y redujo las 1.464 parcelas existentes a 462.

En lo referente a ganadería no tiene mayor incidencia, habiendo solamente cabezas de ganado ovino. Apenas hay aprovechamientos forestales y el monte se limita al uso recreativo, cinegético, ganadero y paisajístico por

parte de la población. El terreno comunal cubre el 27% de la superficie geográfica del municipio, abarcando la totalidad del terreno forestal, el 30% de pastizal y casi un 20% de las tierras de cultivo.

5. METODOLOGÍA DEL PRESENTE ESTUDIO

Para la elaboración de este estudio se va a seguir la metodología prevista por la *Guía para la Elaboración de los Planes Locales de Adaptación al Cambio Climático* y las pautas establecidas por los cursos y talleres previos realizados dentro del Proyecto Egoki.

En concreto en este documento se ataca la denominada *FASE 2: Identificar las necesidades de adaptación*, que se estructura en los siguientes puntos:

Paso 1. Variabilidad climática.

Paso 2. Análisis de los impactos observados o esperados y estudios locales.

Paso 3. Caracterización del municipio: Análisis de vulnerabilidad al cambio climático.

6. VARIABILIDAD CLIMÁTICA

Para el estudio de la variabilidad climática se ha partido de los datos obtenidos en los siguientes visores:

- Aemet.es: Gráficos de evolución regional de temperaturas máximas mínimas y precipitaciones.
- Meteo.navarra.es: Datos históricos de temperatura y precipitación de las estaciones de Alloz y Estella. <http://meteo.navarra.es/estaciones/descargardatos.cfm>
- Adaptecca.es: Proyecciones sobre índices climáticos principales.

Los datos obtenidos del estudio son los siguientes:

DATOS HISTÓRICOS

Respecto a la evolución de las temperaturas hemos analizado tanto los datos de Aemet, que son generales y relativos a las ediciones obtenidas en la estación de Pamplona como los datos históricos de las estaciones de Alloz y Estella, que consideramos por proximidad arrojarán datos fiables.

Hemos estudiado los datos de temperatura máxima y mínima y precipitación acumulada de los años 1.985, 2.000 y 2.015 en el caso de Alloz y 1.992, 2.000 y 2.013 en el caso de Estella. Adjuntamos como anexo los datos obtenidos.

Hemos evaluado lo siguiente:

- El número de días cálidos con temperatura superior a 35°C.
- El número de días fríos con temperatura inferior a - 3°C.
- La precipitación acumulada máxima en un día en l/ m2.
- La precipitación global anual en l/m2

Estación de Alloz

Año	Nº de días con Tª > 35°C	Nº de días con Tª < -3°C	Max. Precipitación diaria acumulada l/ m2
1.985	6	19	36,50
2.000	4	4	42,20
2.017	13	2	55,30

Estación de Estella (manual)

Año	Nº de días con Tª > 35°C	Nº de días con Tª < -3°C	Max. Precipitación diaria acumulada l/ m2
1.992	6	17	34,60
2.000	2	4	23,30
2.013	3	2	48,00

También hemos evaluado, en los mismos años y en las mismas estaciones los siguientes datos:

- La precipitación global anual en l/m2
- La precipitación estacional en l/m2

Estación de Alloz

Año	Precipitación acumulada PRIMAVERA		Precipitación acumulada VERANO		Precipitación acumulada OTOÑO		Precipitación acumulada INVIERNO		Precipitación acumulada ANUAL	
	l/m2	%	l/m2	%	l/m2	%	l/m2	%	l/m2	%
1.985	245,5	44,34	20,6	3,72	93,3	16,85	194,3	35,09	553,7	100,00
2.000	253,6	35,44	105,2	14,70	279,7	39,09	77,1	10,77	715,6	100,00
2.017	188,1	27,71	143,9	21,21	118,7	17,48	228,0	35,59	678,6	100,00

Estación de Estella (manual)

Año	Precipitación acumulada PRIMAVERA		Precipitación acumulada VERANO		Precipitación acumulada OTOÑO		Precipitación acumulada INVIERNO		Precipitación acumulada ANUAL	
	l/m2	%	l/m2	%	l/m2	%	l/m2	%	l/m2	%
1.992	262,9	38,33	127,4	18,58	279,3	40,73	16,2	2,36	685,8	100,00
2.000	194,0	31,39	110,4	17,86	250,5	40,53	63,1	10,24	618,0	100,00
2.013	375,0	34,88	122,0	11,33	153,5	14,26	425,5	39,53	1.076,5	100,00

También y por su particular incidencia en la sensación de confort en el espacio urbano en particular en los meses de verano, hemos evaluado la radiación solar global estudiando la máxima radiación global del día en el día medio de mayor intensidad.

Así hemos estudiado el momento en el que se producía la mayor intensidad en la radiación solar el 21 de junio, que en general coincidía con las 12:00 del mediodía, entre el año 1.992 y el 2.017. No había datos de 1997.

Hemos estudiado la media de cada uno de los cinco quinquenios resultantes para evaluar una progresión en el tiempo. Los resultados obtenidos son los siguientes:

	Fecha medición	Radiación Global W/m2	Radiación Global Media por Quinquenios W/m2
1	21/06/1992	100	
2	21/06/1993	96,1	
3	21/06/1994	89,7	
4	21/06/1995	95,2	
5	21/06/1996	76,3	91,46

6	21/06/1998	98,9	
7	21/06/1999	79,5	
8	21/06/2000	99	
9	21/06/2001	101,3	
10	21/06/2002	97	95,14
11	21/06/2003	98,4	
12	21/06/2004	112	
13	21/06/2005	95	
14	21/06/2006	103,3	
15	21/06/2007	108,7	103,48
16	21/06/2008	92,5	
17	21/06/2009	106,7	
18	21/06/2010	98,8	
19	21/06/2011	87	
20	21/06/2012	112,3	99,46
21	21/06/2013	93,3	
22	21/06/2014	103,4	
23	21/06/2015	103,4	
24	21/06/2016	102,7	
25	21/06/2017	97,5	100,06

En esta línea de evaluar la influencia de la temperatura en el confort climático hemos estudiado también una serie de termografías realizadas por el Punto Infoenergía de la Asociación TEDER para el desarrollo rural de Tierra Estella, que se adjuntan como anexo.

De todos los datos recabados cabe interpretar que en el entorno de Villatuerta:

- El número de días cálidos con temperatura superior a 35º C se ha implementado.
- El número de días fríos con temperatura inferior a - 3º C se ha reducido hasta prácticamente desaparecer.
- La precipitación acumulada máxima en un día en l/ m2 se ha incrementado en un 40%.
- Las precipitaciones anuales se mantienen aproximadamente salvo episodios especiales.
- Las precipitaciones por estaciones se han ido modificando concentrándose principalmente en el invierno, generándose una estación seca y otra húmeda.
- La radiación solar se ha incrementado del orden del 10% con respecto a hace 25 años, siendo principalmente notorio desde el año 2.000.
- Que la proyección solar, en verano, incide en el calentamiento de las fachadas de la edificación particularmente en las plantas bajas de las fachadas sur y que la ejecución de zonas de sombra, cubiertas, genera reducciones térmicas de hasta 10/12 ºC

PROYECCIONES FUTURAS

Hemos analizado las proyecciones arrojadas por las gráficas del visor Adaptecca.

Hemos seleccionado la información para el municipio de Viillatuerta, escogiendo los tres escenarios de emisión RCP 4.5, RCP 6.0 y RCP 8.5 p y hemos realizado una evolución anual.

Los índices climáticos analizados y los resultados obtenidos, en el marco temporal entre 2.015 y 2.100, han sido los siguientes:

RCP 4.5 :

- Precipitaciones: se reducen en torno a un 0,5%.
- Temperatura máxima: se incrementa en torno a 2º C.
- Temperatura mínima: se incrementan en torno a 1,5º C.
- Nº de días de helada: desaparecen.
- Nº de días de lluvia: se reducen de manera poco significativa.
- Duración de las olas de calor: se incrementan hasta en cuatro días.
- Nº de días cálidos: se incrementan en 25 días.
- Nº de noches cálidas: se incrementan en 30 días.

RCP 6.0

- Precipitaciones: se reducen en torno a un 1%.
- Temperatura máxima: se incrementa en torno a 3º C.
- Temperatura mínima: se incrementan en torno a 2º C.
- Nº de días de helada: desaparecen.
- Nº de días de lluvia: se reducen de manera poco significativa.
- Duración de las olas de calor: se incrementan hasta en diez días.
- Nº de días cálidos: se incrementan en 40 días.
- Nº de noches cálidas: se incrementan en 50 días.

RCP 8.5

- Precipitaciones: se reducen en torno a un 3%.
- Temperatura máxima: se incrementa en torno a 6º C.
- Temperatura mínima: se incrementan en torno a 4º C.
- Nº de días de helada: desaparecen.
- Nº de días de lluvia: se reducen en unos 20 días
- Duración de las olas de calor: se incrementan hasta en 20 días.
- Nº de días cálidos: se incrementan en 60 días.
- Nº de noches cálidas: se incrementan en 70 días.

7. ANÁLISIS DE LOS IMPACTOS POR SECTORES OBSERVADOS O ESPERADOS Y ESTUDIOS LOCALES.

IDENTIFICACIÓN PRELIMINAR DE POTENCIALES IMPACTOS.

Suministro y demandas

Agua:

Suministro: Villatuerta pertenece a la Mancomunidad de Montejurra en lo que respecta al ciclo integral del agua. La captación principal que abastece a la zona de Villatuerta se realiza desde el manantial de Itxako, situado en la falda sur de Urbasa; tiene una excelente calidad físico-química, aunque una mala calidad bacteriológica que se elimina clorando el agua. Una vez bombeada el agua, se almacena en depósitos reguladores de gran volumen que garantizan un suministro regular >24 horas.



La imagen procede de la web de Mancomunidad de Montejurra.

Demanda: un incremento de temperatura generará una mayor demanda en los consumos domésticos, en particular en lo relativo al consumo de riego, dado que la tipología predominante es la unifamiliar. También significativo puede resultar el incremento de la demanda en los usos industriales, principalmente vinculados a procesos de enfriamiento en empresas de producción.

En cualquier caso, el suministro parece asegurado y no se considera que se produzca un impacto potencial significativo.

No se prevén actuaciones en este sector.

Energía:

Suministro: El suministro eléctrico de Villatuerta llega desde dos vías: la línea de 13,2 kv Cordovilla Estella que da servicio al área residencial y al Polígono Industrial San Miguel y otra línea de 13,2 kv que alimenta a al Polígono Industrial de Legardeta.

Demanda: Se prevé un incremento energético en el consumo doméstico aparejado a los aparatos eléctricos y derivados del incremento de temperatura e igualmente un incremento del consumo industrial vinculado a las necesidades de refrigeración.

El Ayuntamiento va a continuar con el análisis de la incidencia en este sector, tratando de obtener datos de consumos concretos que le permitan tener una imagen general de la situación actual.

El suministro puede llegar a ser insuficiente según la demanda. Hubo un proyecto de construcción de una línea eléctrica en super alta (400 kv) que alimentaría a una subestación en Muruarte de Reta y aseguraría el suministro, pero fue rechazada en marzo de 2.017 por el rechazo popular y la falta de justificación de su necesidad. Es previsible que en caso de incrementarse la demanda se retomase el Proyecto.

En el último borrador (diciembre de 2017) de modificaciones del Plan de Desarrollo de la Red de Transportes de Energía Eléctrica 2015-2020, sometido a participación, se incluye la subestación de Dicastillo de 220 kv que se contemplaba inicialmente em el proyecto de súper alta (400 kv).

La actual red de 66 kv cubre distancias demasiado largas lo que dificulta su explotación. La nueva subestación de 220kv mejoraría sustancialmente las tensiones en la red de 66kv y permitiría descargar las líneas existentes.

Las actuaciones que se podrían realizar pasan por controlar los consumos para tener capacidad de reacción, tanto para la previsión de una nueva infraestructura general como para la exigencia de autosuministro mediante fuentes alternativas.

Convendría contar tanto con una cuantificación general del consumo industrial, el gran devorador de energía en el municipio y por establecer planes de racionalización a nivel empresarial, mediante la aplicación de las mejores tecnologías disponibles.

Emisiones GEI a la atmósfera

Las emisiones Gases de Efecto Invernadero (GEI), se componen principalmente por vapor de agua, dióxido de carbono (CO₂) metano (CH₄), óxido nitroso (N₂O) clorofluorcarbonos (CFC) y ozono (O₃), y el Hexafloruro de azufre (SF₆).

Las emisiones GEI a la atmósfera en Villatuerta proceden principalmente de tres fuentes:

- De los usos industriales. No contamos con datos respecto a las emisiones, no obstante, la existencia de tal dimensión de zonas industriales 86,57 hectáreas frente a las 61 de suelo residencial, y el tipo de industria implantada, de gran dimensión mayoritariamente, principalmente productiva y vinculada a las artes gráficas y el plástico, llevan a presuponer una emisión importante.
- Del tráfico de vehículos y mercancías, mayoritariamente emitido por los vehículos que circulan por la autovía A-12 que circula al sur del suelo residencial y a escasos 160 m de su límite.
- De los usos domésticos, en muy pequeña proporción y derivados de la existencia de calderas de gasoil en una parte importante de los domicilios.

Se va a proceder a solicitar la instalación de una estación de calidad de aire en el polígono San Miguel, vista la inexistencia de ninguna dentro de la red de estaciones navarras en el entorno de Estella, que permita evaluar las emisiones en general: dióxido de azufre, monóxido de carbono, dióxido de nitrógeno, partículas en suspensión y ozono.

Las actuaciones en todo caso derivarían, en el caso de la industria, en el control del cumplimiento de los objetivos ambientales previstos por cada uno de los emisores en sus expedientes ambientales y la exigencia permanente de la aplicación de las Mejores tecnologías disponibles (MTD). Además, convendría contar con una evaluación general acumulativa que evalúe la contaminación conjunta de las implantaciones del polígono para la ejecución de medidas. Estas podrían pasar por la creación de zonas verdes arboladas en el perímetro del área industrial.

Respecto al tráfico de vehículos y mercancías, podrían implantarse algunas dentro del municipio, como la reducción de velocidad, pero en realidad la afección principal de este sector viene aparejado al tráfico de la autovía y por lo tanto las medidas para su mitigación siempre van a ser supramunicipales: potenciar los vehículos con etiqueta cero emisiones, modificar el trazado para facilitar una circulación más eficiente, utilizar materiales absorbentes de CO...

Aun cuando el cambio climático potenciaría un incremento en las emisiones, principalmente en las industriales y aparejada al incremento de la temperatura, solo cabe prever una reducción de las emisiones, a la vista de los objetivos establecidos por la Declaración Ambiental Estratégica del Plan Energético de Navarra Horizonte 2030.

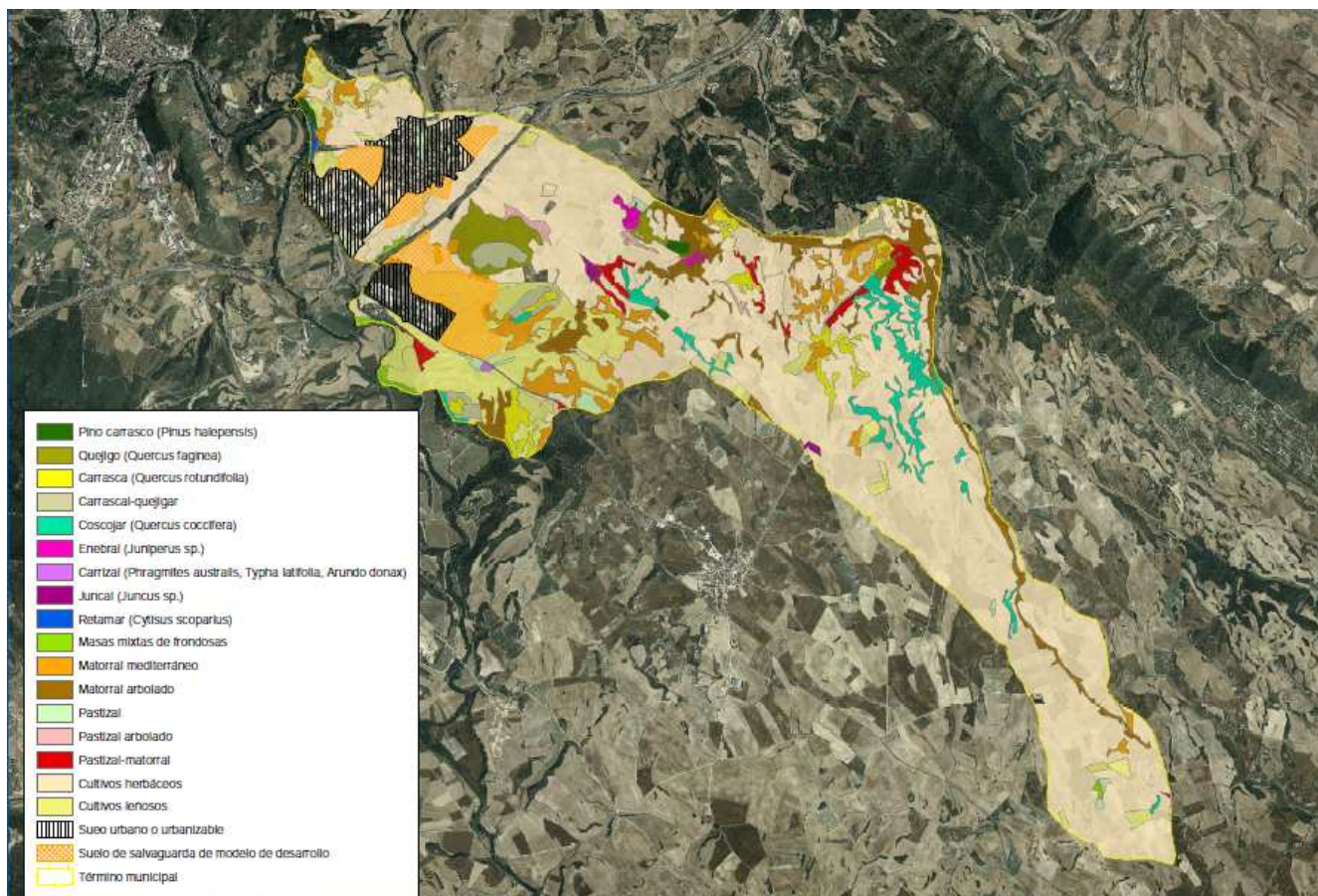
Medio Natural

Cultivos

Los suelos cultivados ocupan una proporción muy importante del territorio, aproximadamente el 70,86% (1.671,74 Ha), de los cuales 1.616,7 Ha, el 93,59% son de secano, mientras que el 6,41% (60,07 Ha.) son de

regadío. Dentro del secano existen 212,4 Ha de cultivos leñosos, y en el regadío los cultivos leñosos ascienden a las 43,9 Ha.

Se adjunta a continuación un plano de detalle de cultivos extraído del estudio de Incidencia Ambiental del planeamiento en trámite.



La afección por lluvia a estos cultivos puede ser de dos tipos, por inundación, que produciría la pérdida de la cosecha por ahogamiento si se genera una lámina que se mantenga varios días, o por arrastre, en caso de lluvias torrenciales que producirán una disminución del rendimiento.

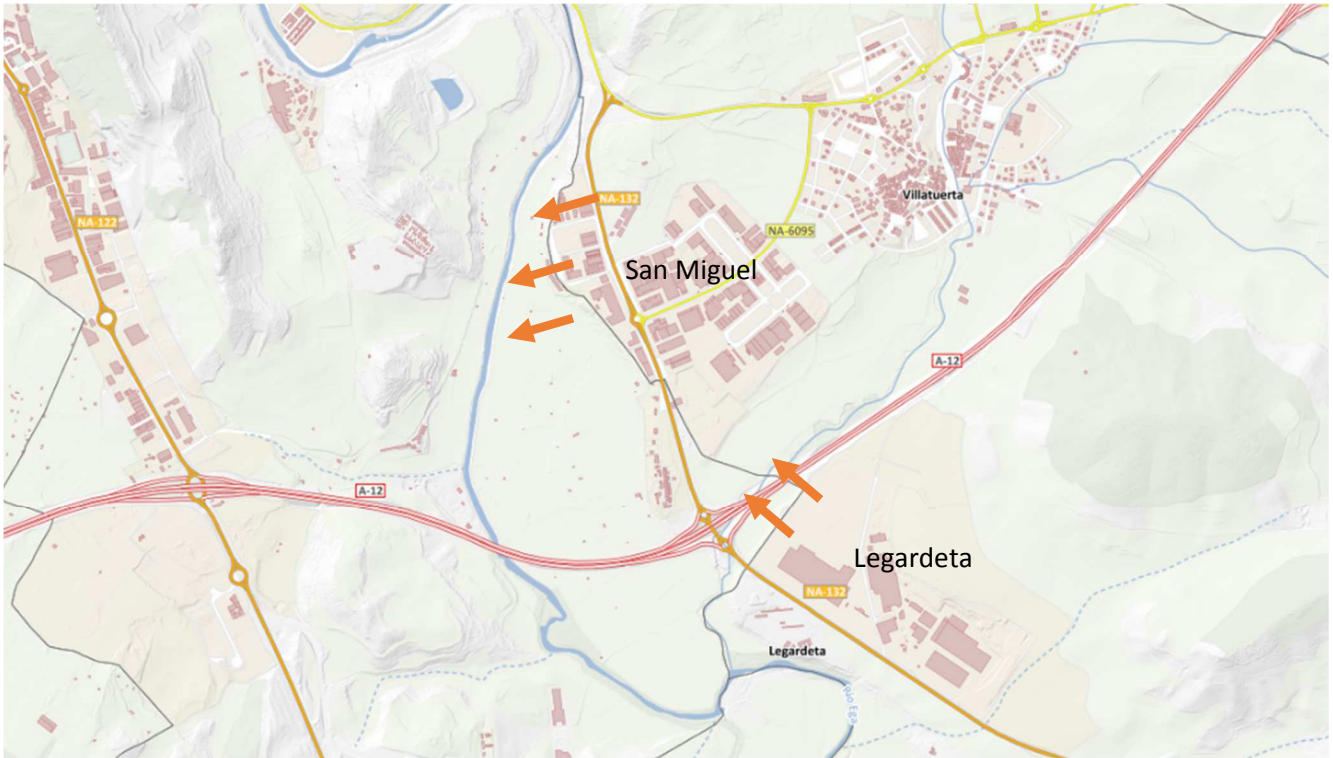
El incremento de la temperatura por su parte generará un incremento de los requerimientos hídricos de los cultivos, que, por el irregular régimen hídrico, no podrán verse satisfechas siempre, reduciéndose la confiabilidad del abastecimiento de agua de riego e incrementándose el estrés hídrico. Se reducirá en consecuencia el rendimiento en la producción.

Contaminación de los suelos.

Las actividades industriales, principal fuente de contaminación de suelos, se encuentran concentradas en los polígonos industriales, San Miguel y Legardeta. Las actividades actualmente implantadas carecen en general de un potencial contaminador de suelos, con las siguientes salvedades: Graficas Estella, Tenerías Omega, Embega y Kemira Chemicals Spain, todas ellas utilizan componentes químicos.

Hemos localizado las zonas de arrastre potencial en caso de lluvias torrenciales, detectando que se localizarían en dos zonas concretas.

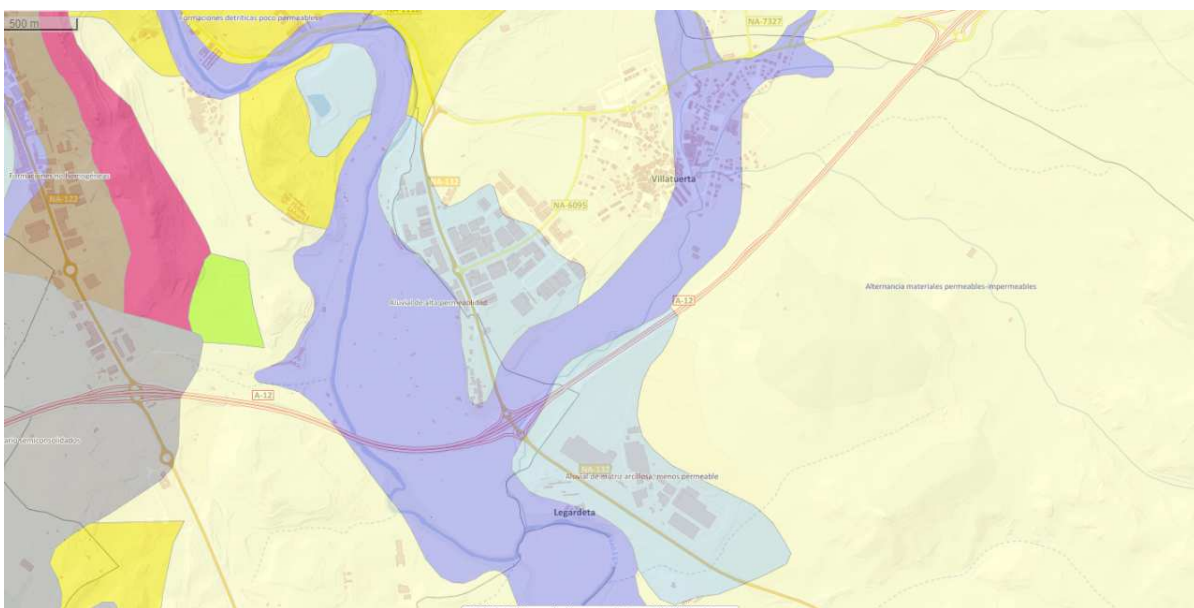
Analizada la topografía del entorno, se ha detectado que el polígono San Miguel evacuaría naturalmente al cauce del río Ega en término municipal de Estella y el de Legardeta a un recodo del Irantzu situado al sur de la A-12.



La imagen procede del visor Idena.

Para evaluar las consecuencias de este potencial problema hemos analizado la vulnerabilidad del acuífero, detectando que está establecida como alta por tratarse de un aluvial de alta permeabilidad. La vulnerabilidad por lo tanto sería alta en caso de producirse una contaminación de los suelos degradando no solo el entorno próximo al cauce del Ega sino también al ecosistema de ribera y afectando a dos municipios.

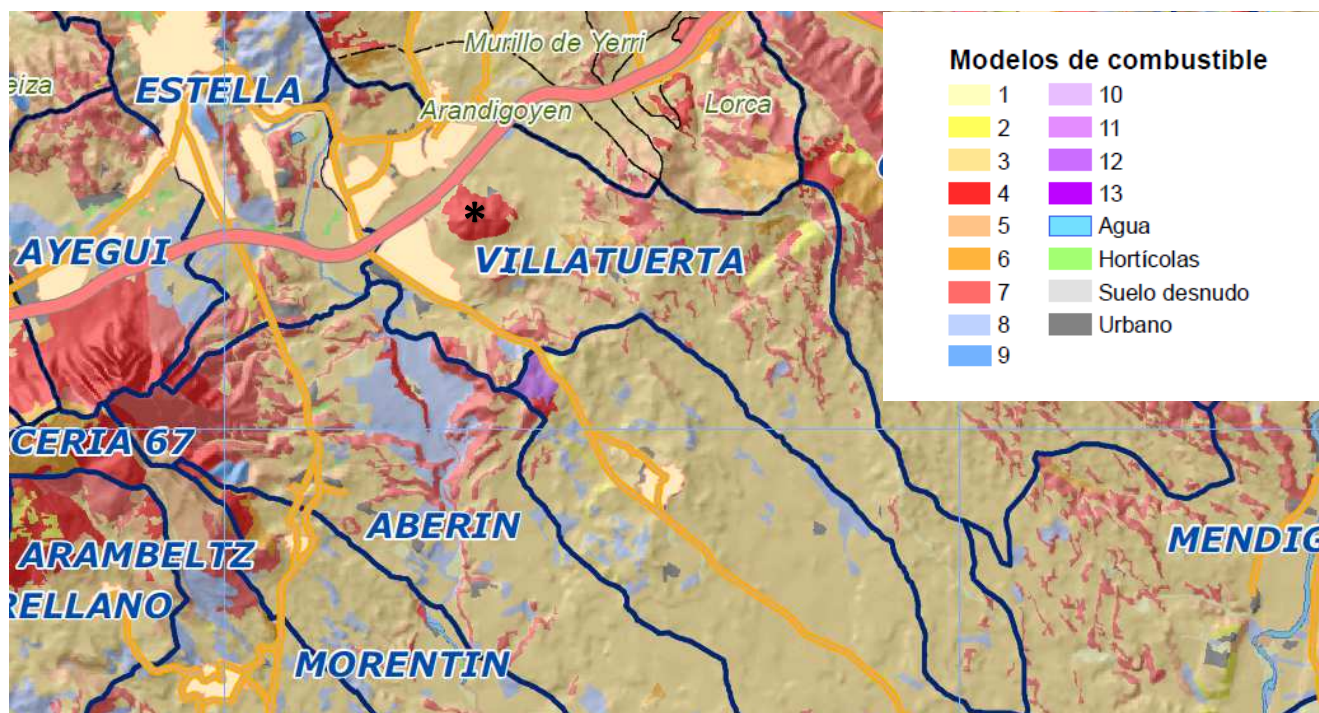
Es fundamental por tanto el control de las actividades que se emplacen en los puntos altos, controlando su potencial contaminador en base a lo previsto por el Real decreto 9/2.005 por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados. Sería preferible regular los usos acotándolos a los de almacenaje de producto o similar, con bajo potencial contaminante.



La imagen procede del visor Idena.

Riesgo de Incendios

En la Comarca de la Zona Media y Ribera existe un Plan de defensa contra incendios forestales específico para la Comarca de la Cuenca de Pamplona, del año 1999, complementado con el Mapa de Modelos de Combustible de Navarra de la Sección de Gestión Forestal del Gobierno de Navarra, en el que se establecen 13 modelos de combustible vegetal (basados en el sistema de clasificación del Modelo Rothermel). Dicho mapa permite localizar, atendiendo al tipo de combustible, las áreas más sensibles y de mayor riesgo, lo que a su vez posibilita la priorización de actuaciones en determinadas zonas.



Extracto del Mapa de Combustibles de la Planificación Forestal comarcal de la Zona Media y Ribera del Gobierno de Navarra

En la imagen anterior se detalla el mapa correspondiente a Villatuerta. Los combustibles con mayor peligrosidad corresponden a los matorrales (4,5,6,7) y pastizales (1,2,3), bien por la longitud de llama o por la velocidad de propagación, respectivamente. La zona correspondiente al modelo de combustible cuatro, señalada (*) en el siguiente plano se corresponde con el área forestal de Muskildia.

La correlación de los números con sus correspondientes modelos de combustible queda recogido a continuación en la siguiente tabla:

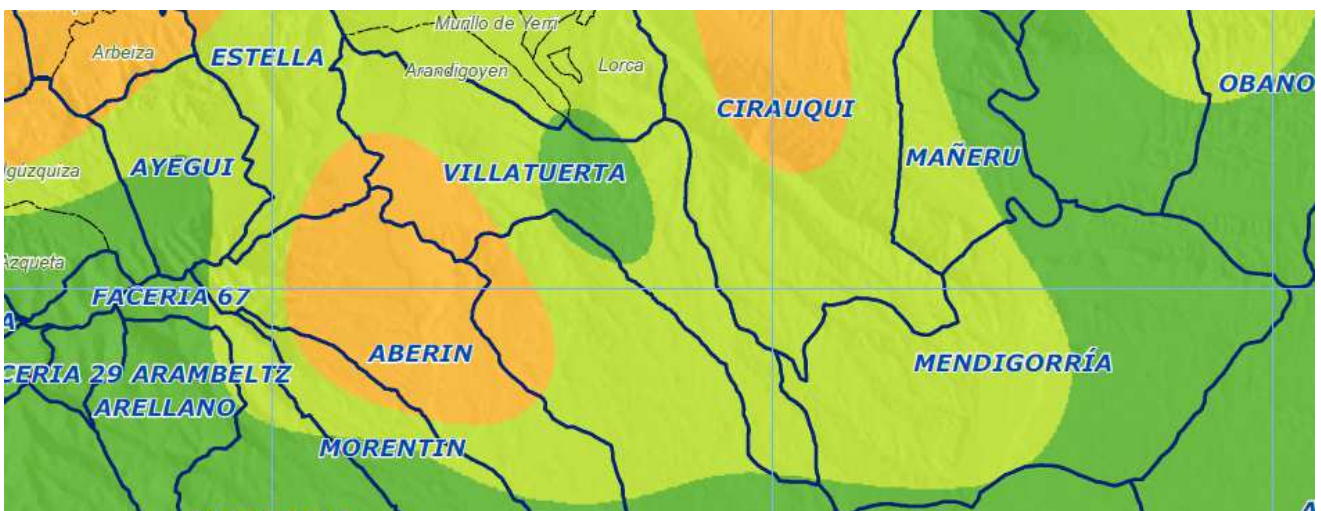
Modelo	Resumen de descripción
1	Pastizal continuo fino, seco y bajo, con altura por debajo de la rodilla. El matorral o el arbolado cubren menos de un tercio de la superficie.
2	Pastizal con presencia de matorral o arbolado claro que cubren más de un tercio de la superficie sin llegar a dos tercios. El combustible está formado por el pasto seco, la hojarasca y ramillas caídas desde la vegetación leñosa.
3	Pastizal espeso y alto (alrededor de un metro). Es difícil caminar a través del pasto.
4	Matorral o arbolado joven muy denso de unos dos metros de altura. Continuidad horizontal y vertical del combustible. Abundancia de combustible leñoso muerto (ramas) sobre las plantas vivas.
5	Matorral denso, pero bajo, altura no superior a 0,6 metros.
6	Matorral más viejo que en modelo 5, con alturas entre 0,6 y 1,2 metros.
7	Matorral inflamable de 0,6 a 2 metros de altura, que propaga el fuego bajo el arbolado.

8	Hojarasca en bosque denso de coníferas o frondosas. La hojarasca forma una capa compacta al estar formada por acículas cortas (5 cm. o menos), o por hojas planas no muy grandes.
9	Hojarasca en bosque denso de coníferas o frondosas, que se diferencia del modelo 8 en que forma una capa esponjada poco compacta, con mucho aire interpuesto. Está formada por acículas largas, o por hojas grandes y rizadas.
10	Restos leñosos originados naturalmente, incluyendo leña gruesa caída como consecuencia de vendavales, plagas intensas o excesiva madurez de la masa.
11	Restos ligeros (diámetro < 7,5 cm.) recientes de tratamientos selvícolas o de aprovechamientos formando una capa poco compacta de poca altura, alrededor de 30 cm.
12	Restos más pesados que en el modelo 11, formando una capa continua de mayor altura, hasta 60 cm.
13	Grandes acumulaciones de restos gruesos y pesados que cubren todo el suelo, formando una capa poco compacta con altura media de cerca de un metro.
Agua	Pantanos, lagos y embalses
Hortícolas	Cultivos hortícolas
S. desnudo	Afloramientos rocosos
Urbano	Zonas urbanizadas

Por otra parte, y a fin de valorar la peligrosidad de incendios, la sección de Gestión Forestal cuenta con un registro de incendios basado en datos de 16 años (1985-1987, 1990-1994 y 2002-2008), donde mediante un análisis estadístico espacial de las superficies quemadas y el número de incendios, se crea un mapa que mide la peligrosidad de la superficie, basado en el historial de incidencia y con independencia del tipo de combustible que la compone.

Según lo previsto por el Mapa de Peligrosidad de Incendios de la Planificación Forestal comarcal de la Zona Media y Ribera del Gobierno de Navarra, Villatuerta se emplaza mayoritariamente en una zona de peligrosidad moderada (grafiada en verde claro en la siguiente imagen).

Exclusivamente presenta una peligrosidad media (grafiada en naranja) una zona al noroeste. En verde oscuro se grafía la zona de peligrosidad baja. La zona de peligrosidad media coincide con el área industrial de Legardeta y parte de la consolidada del polígono Industrial San Miguel, donde se encuentran empresas como Graficas Estella, Tenerías Omega, Embega y en las proximidades Kemira Chemicals Spain, todas ellas crean o utilizan componentes químicos potencialmente inflamables.



Extracto del Mapa de Peligrosidad de Incendios de la Planificación Forestal comarcal de la Zona Media y Ribera del Gobierno de Navarra

En la imagen siguiente se grafía en naranja la línea que delimita la zona del término municipal situada dentro de la peligrosidad media.



La imagen procede del visor Sitna Navarra.

Mapa de Peligrosidad de Incendios de la Planificación Forestal comarcal de la Zona Media y Ribera del Gobierno de Navarra

En cuanto a la proximidad de vegetación, indicar que no hay masas forestales significativas en un perímetro de 100 m de las áreas construidas, si bien esta próxima el área forestal de Muskildia (1). Dentro de esta franja se encuentra el Enebro de Legardeta (2), único árbol singular del municipio.

El cambio climático y en particular el incremento de la temperatura y la prolongación de las olas de calor, incrementarán el riesgo de los modelos de combustible lo cual puede derivar en una ampliación generalizada de la zona de peligrosidad media a prácticamente todo el municipio.

Medio Construido

Distinguimos tres potenciales impactos diferentes:

Sobrecalentamiento del espacio más urbanizado (Islas de calor).

Para evaluarlas hemos analizado las zonas más densas del municipio, estudiando además otros factores influyentes como son:

- la altura de la edificación,
- la compacidad de la trama y su equilibrio con espacios libres,
- la altitud y capacidad de ventilación,
- la proximidad de zonas verdes y del cauce del Irantzu, etc.

El estudio se ha centrado en las áreas residenciales por entender que, en las zonas industriales, por su finalidad y forma de uso, la existencia de islas de calor es poco relevante por no afectar al confort humano.

Hemos localizado las zonas más densas de la trama urbana residencial que se emplazan en el caso histórico, principalmente la delimitada por Rua Nueva y Senda Moronda, así como el complejo residencial de Ezcabiola y Regadíos.

Además, y ya fuera del Casco, destacan por su compacidad el entorno de la calle Mayor y la Plaza San Ginés.

En la siguiente imagen se grafían la ubicación de las zonas a estudio, su altura y en línea azul el cauce del Irantzu.



(Imagen Visor Sitna Navarra)

Hemos considerado que las zonas más altas por sus condiciones de ventilación no sufrirán el efecto isla de calor posee. De la misma forma las zonas próximas al cauce del río Irantzu no se ven tan influenciadas por la temperatura. En la imagen siguiente, que recoge los grandes espacios libres del municipio (en verde se recogen los sistemas generales de zonas verdes y espacios libres y en rosa las parcelas dotacionales), puede apreciarse la influencia que estos tienen sobre el efecto de la temperatura, generando una regulación de esta, en particular en el entorno del río Irantzu.



Plano de sistemas generales del documento de aprobación inicial del planeamiento en trámite.

Así, concluimos que, de producirse, las islas de calor se emplazarían en las zonas más compactas del suelo urbano consolidado, en concreto en el entorno de la calle Mayor y en la plaza San Ginés, donde se ubica la edificación de más altura y carecen de espacios libres o arbolado con zonas totalmente urbanizadas.



(Imagen Visor Sitna Navarra)

Es necesario alcanzar una sensibilización de la población hacia las cuestiones de confort urbano en el municipio, en particular por temas de arbolado y espacio públicos. Estas cuestiones han surgido en los procesos participativos, demostrándose la necesidad de concienciación general respecto a los temas de equilibrio en el crecimiento urbano. Actualmente se observa un desinterés de la población hacia las zonas verdes y en particular hacia el arbolado, que consideran algo más molesto que necesario.

Inundaciones.

En el año 2.015 sufrió Villatuerta un episodio de inundación aparejado al desbordamiento de dos de sus regatas y a consecuencia de una tormenta de gran intensidad.

El agua circuló por los cauces de las regatas hasta alcanzar el punto bajo en el suelo urbano consolidado. La red de saneamiento municipal es unitaria y está compuesta por un colector de \varnothing 300 mm que fue insuficiente para absorber la precipitación.

Debe advertirse de que ese año se produjo un periodo de sequía prolongada y que la precipitación torrencial se produjo justo después de la cosecha, todo lo cual derivó en una reducción sustancial de la capacidad de retención hídrica del suelo.



Se trató de un fenómeno tan desmedido que tampoco es previsible que un sistema separativo convencional hubiera resuelto el problema. Es previsible que, de producirse nuevamente precipitaciones de esa intensidad se reproduzca el fenómeno.

Las actuaciones pasarían por la recuperación ambiental del entorno de las regatas, la potenciación de la vegetación de ribera y la creación de balsas revegetadas mediante siembra de vegetación herbácea y arbustiva que actúen como depósitos de regulación natural.

Aceleración del proceso ruinoso en construcciones deficientes

La alternancia de periodos de precipitaciones intensas y de sequías., producirán el envejecimiento de activos físicos, en particular el deterioro acelerado de las edificaciones en mal estado de conservación.

El parque inmobiliario de Villatuerta está bastante bien conservado, aunque existen construcciones ya deterioradas que devendrán en ruina. En cualquier caso, la valoración de la incidencia de este apartado es limitada.

Otro factor acelerante de la degradación de la edificación en proceso de ruina es el incremento de temperatura, que como hemos evaluado anteriormente se va a producir, generando un empeoramiento del problema.



Mención aparte requieren las urbanizaciones y las canalizaciones de saneamiento, que de no preverse medidas paliativas, sufrirán importantes daños materiales (fracturas, desprendimientos, etc.) en caso de grandes fenómenos tormentos.

Medio Humano

Turismo

El turismo en Villatuerta está vinculado al paso del Camino de Santiago. Existen en la localidad algunos albergues rurales de peregrinos, pero por línea general se trata de una localidad de paso, siendo el fin de etapa elegido por los peregrinos la vecina localidad de Estella.

Es probable que el incremento en la duración de las olas de calor y el incremento de precipitaciones intensas derive en una paulatina reducción de este tipo de turismo, muy expuesto a la climatología, pero la repercusión de este en Villatuerta será escasa.

No se prevén actuaciones en este sector.

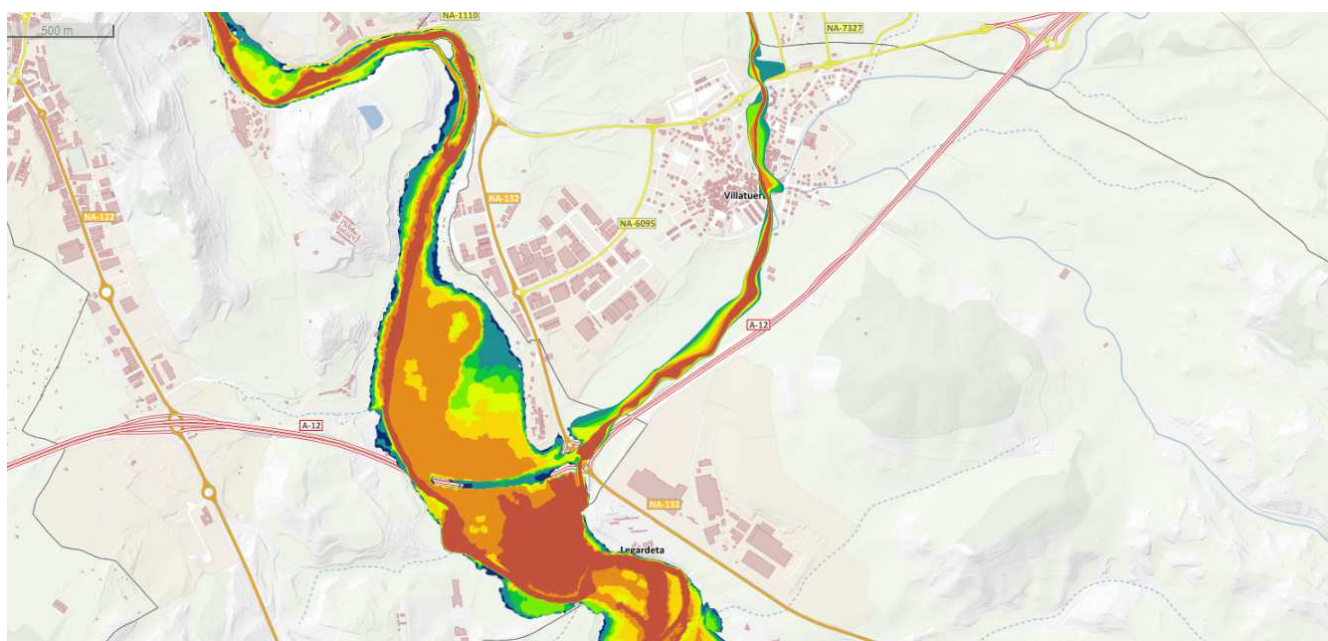
Salud Pública

El impacto potencial de mayor importancia es el que se producirá sobre la población de mayor edad. Aproximadamente el 25% de la población de Villatuerta es mayor de 65 años, muy superior a la cifra estatal del 18,4%. Esto unido al proceso global de envejecimiento de la población, deriva en que las previsiones de envejecimiento en el municipio se agraven.

Esta población envejecida es más vulnerable a las olas de calor, periodos de sequía e incremento general de la temperatura.

ESTUDIOS LOCALES EXISTENTES Y MODELIZACIÓN DE IMPACTOS

Como estudio local preexistente principal debe citarse el estudio de inundabilidad recogido en el anexo 1 al Estudio de incidencia Ambiental del Plan Municipal Aprobado inicialmente en el cual se grafían las áreas inundables tanto del río Irantzu como de las regatas Regüeta, Arantzadia, Morartea y barranco del Prado y se estudia la evolución del agua.

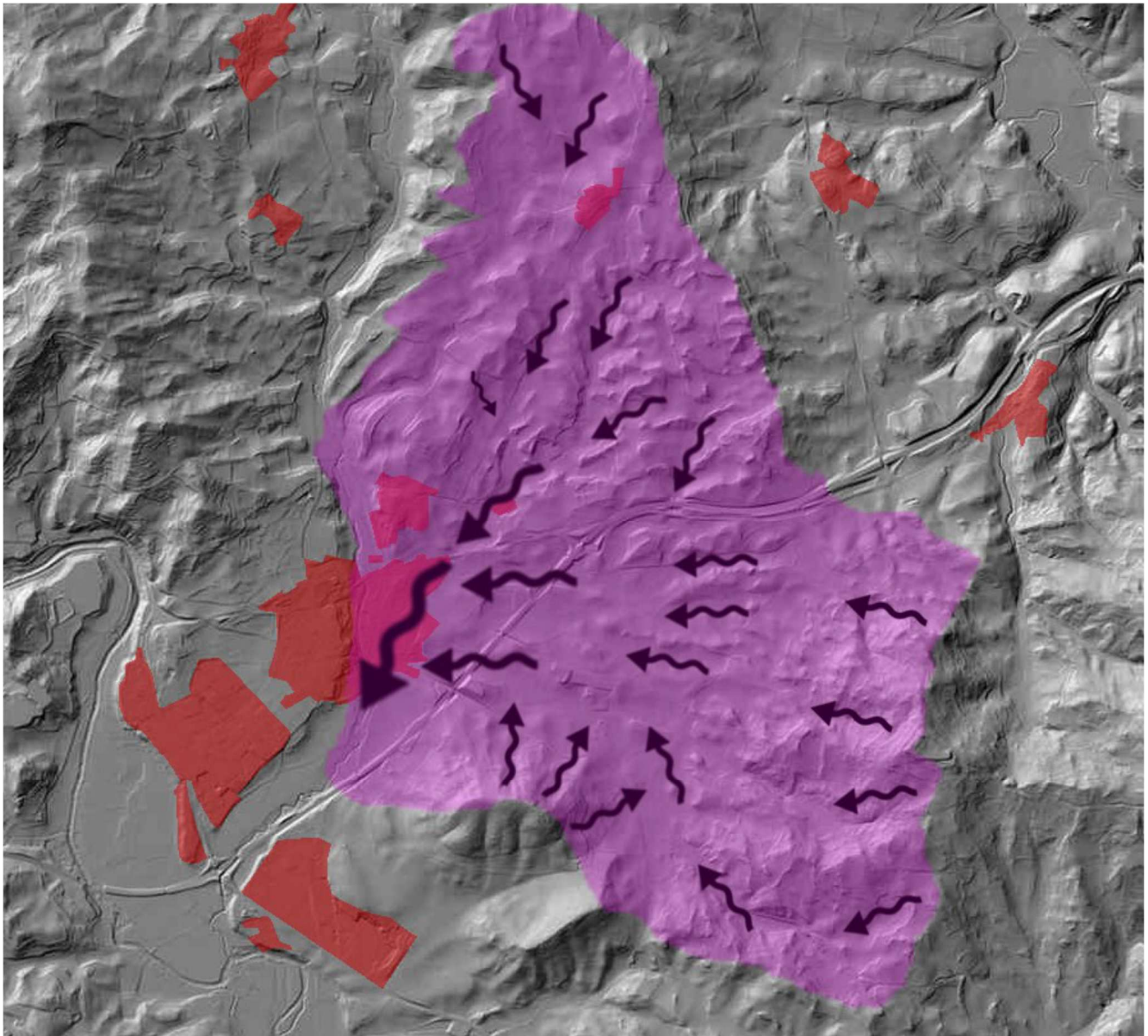


La imagen procede del visor Idena.

En la imagen anterior se grafía extracto de este estudio en el que se refleja la zona inundable. Los datos proceden del estudio de inundabilidad de la Confederación Hidrográfica del Ebro en el cual se grafían las áreas de riesgo y los periodos de retorno.

No existe un estudio estricto de las afecciones de las regatas y barrancos, que fueron las que causaron los graves problemas de inundación en los últimos episodios. Debería contarse con dicho estudio que completase el de inundabilidad del río Irantzu. Exclusivamente contamos con una evaluación que realizó Asier Urrea Ripa, vecino de Villatuerta y hoy alcalde de la localidad al respecto de las vías de avenida y que se refleja en el Estudio de Incidencia Ambiental que se incorporó al documento de aprobación inicial del Pum.

Un extracto de esos datos se plasma en la imagen siguiente.



Plano de direcciones de las aguas de regatas en la tormenta de 2.015.

También debe citarse el estudio termográfico realizado por el Punto Infoenergía de la Asociación TEDER para el desarrollo rural de Tierra Estella, que se adjuntan como anexo.

8. ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD AL CAMBIO CLIMÁTICO Y EVALUACIÓN DE RIESGO.

PRIORIZACIÓN DE CADENAS DE IMPACTO

Vistos los datos anteriores pasamos a su análisis mediante la generación de cadenas de impactos.

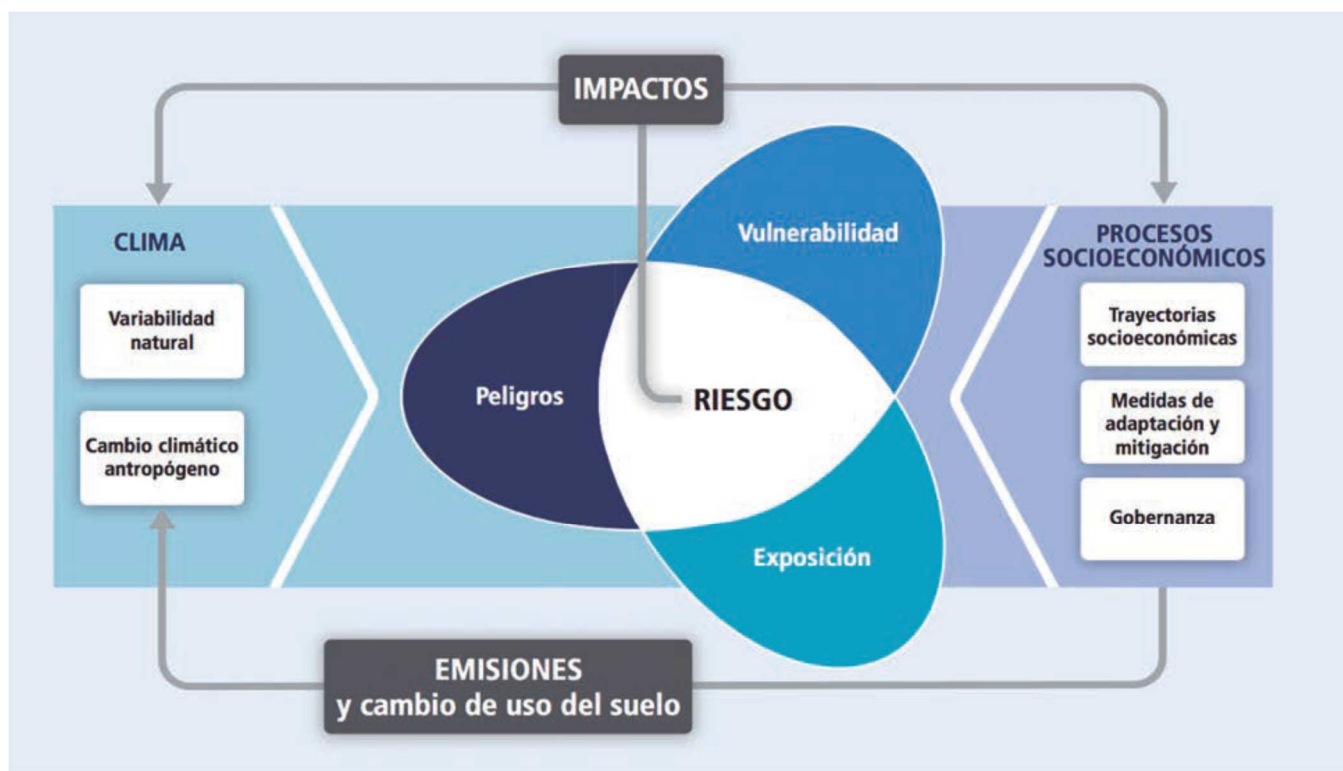
CADENA DE IMPACTO		RELEVANCIA	POTENCIALES EFECTOS	POSIBILIDADES DE ACTUACIÓN	PRIORIDAD	
TEMPORALIDAD DE LA PRECIPITACIÓN: INCREMENTO DE LA TEMPERATURA	Suministros y Demandas	Agua	Baja	Incremento del consumo por incremento de la demanda, principalmente en usos industriales.	Disponibilidad de fuentes de suministro	BAJA
		Energía	Indeterminada		Falta de datos. Es necesario un estudio exhaustivo de valores de consumo de conjunto que permitan la previsión de nuevas fuentes de suministro	A DETERMINAR
	Emisiones GEI a la atmósfera		Indeterminada	Incremento de emisiones por incremento de consumos en los usos industriales.	Falta de datos. Es necesario un control de valores de emisión de conjunto que permitan la implantación de medidas correctoras	A DETERMINAR
	Medio Natural	Cultivos	Media	Perdida y empobrecimiento de las cosechas.	Alternancia (barbecho) y optimización de cultivos frente al estrés.	BAJA
		Contaminación de los suelos	Media	Afección a los cauces fluviales.	Regulación urbanística del desarrollo, control de actividades y medidas correctoras.	BAJA
		Riesgos de incendios	Muy Alta	Afección a zonas industriales con potencial inflamable. Pérdida de valores naturales y de la biodiversidad.	Regulación urbanística del desarrollo, control de actividades y medidas correctoras. Creación de corredores ecológicos y zonas cortafuegos. Poda y limpieza.	ALTA
	Medio Construido	Sobrecalentamiento de espacio urbanizado	Alta	Empeoramiento del confort urbano y de la calidad de vida	Desurbanización del espacio público y creación de áreas vegetadas	ALTA
		Inundaciones	Muy Alta	Alto coste económico público y privado, afección al confort, afección a la accesibilidad	Generación de balsas de regulación y cauces alternativos, limpieza y mejora de cauces y riberas.	ALTA
		Aceleración del proceso ruinoso	Media	Pérdida patrimonial y de valores arquitectónicos	Exigencia municipal en la conservación de la edificación.	BAJA
	Medio Humano	Turismo	Baja	Pérdida económica	Generación de nuevos atractivos y mejora de caminos.	BAJA
		Salud Pública	Media	Perdida de socialización.	Creación de espacio urbano confortable y accesible.	BAJA

A la vista de los datos anteriores concluimos que las principales amenazas que el cambio climático va a suponer en Villatuerta van a ser la inundación y el incremento de las temperaturas.

Así vamos a analizar las tres cadenas de impacto que consideramos son de prioridad alta, evaluando las amenazas climáticas previstas y los sectores que se verán más afectados:

- Impacto de las inundaciones sobre el medio urbano.
- Afección del incremento de la temperatura y de los periodos de sequía sobre el suelo rústico. Incendios.
- Afección de las olas de calor sobre la salud humana.

Debemos advertir además de la existencia de otras dos cadenas de impacto que no analizamos por carecer de datos pero sobre las que entendemos imprescindible profundizar mediante la realización de estudios específicos, a saber la disponibilidad y el consumo del suministro energético y las emisiones a la atmósfera, todas ellas circunscritas a los usos industriales.

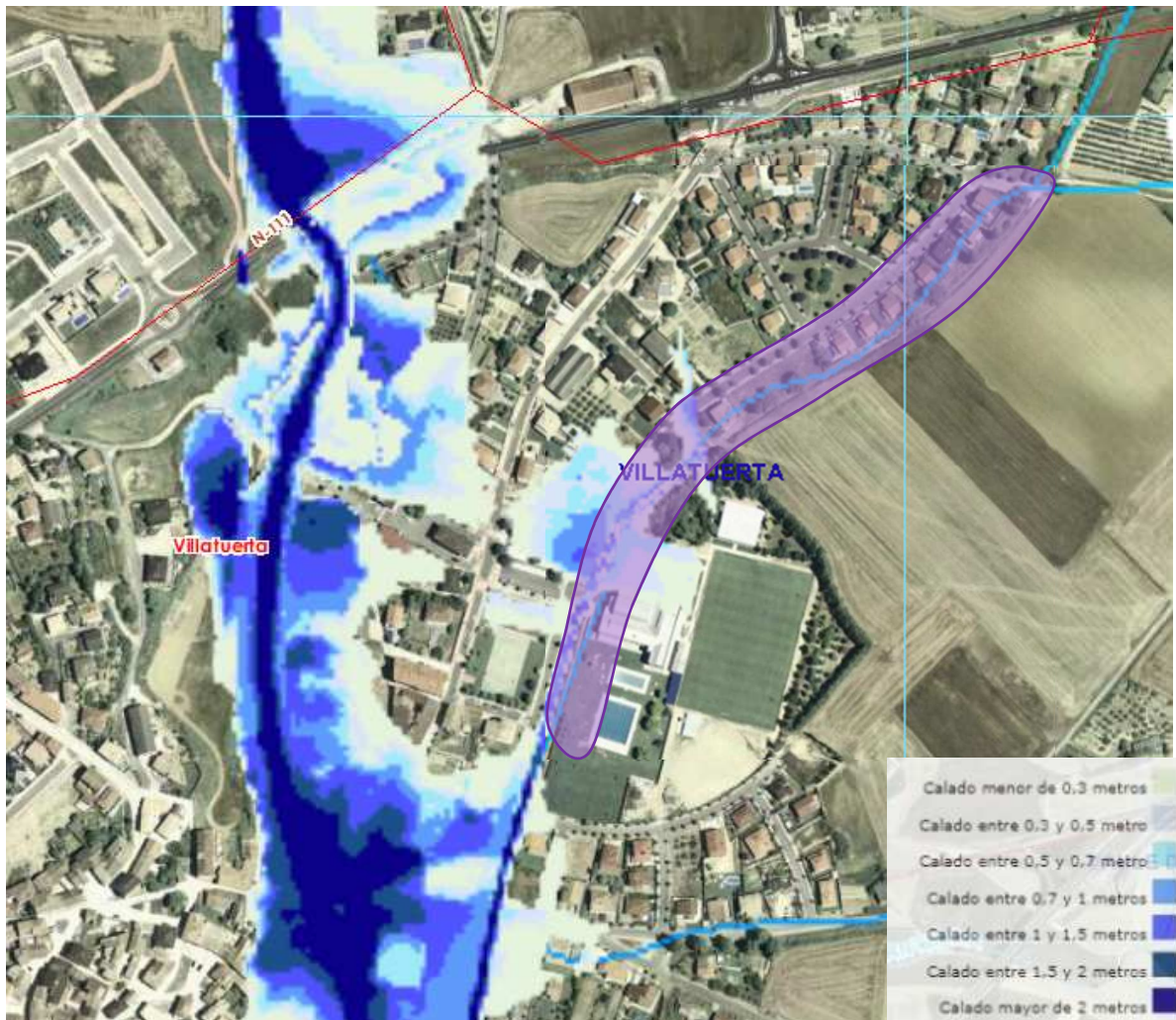


La imagen procede de la guía para la elaboración de planes locales de adaptación al cambio climático

IMPACTO DE LAS INUNDACIONES SOBRE EL MEDIO URBANO.

Exposición:

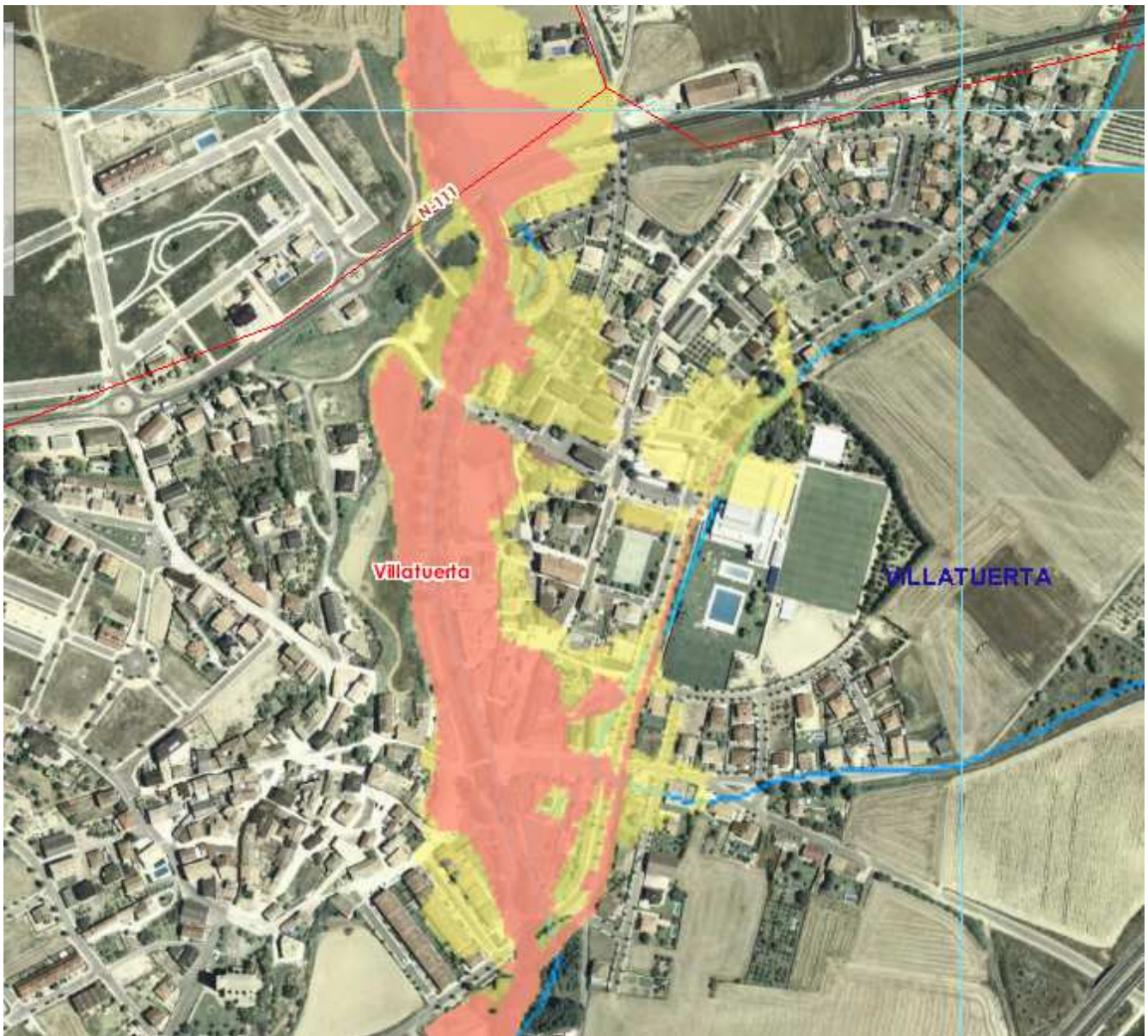
Zonas potencialmente expuestas a inundaciones pluviales (no se incluyen las proyecciones para el siglo XXI)



Los mapas anteriores son de Peligrosidad obtenidas del visor iber. Chebro. Sobre este se ha grafiado la zona de afección por desbordamiento de los barrancos. En las imágenes anteriores se grafió;

- En la primera las previsiones generales de inundabilidad, donde se observa la afección prevista con incluso baja probabilidad. Debe indicarse que las diferencias entre el mapa de baja peligrosidad y el de probabilidad media (periodo de retorno 100 años) es reducido. Puede observarse la amplia zona de suelo urbano que se ve afectada.
- En la segunda se detalla una zona del suelo urbano y se incluyen, en violeta, las zonas que se ven afectadas por el desbordamiento de los barrancos.

En la siguiente imagen se grafió en amarillo la Zona inundable en un periodo de retorno de 500 años y en rojo la de flujo preferente.



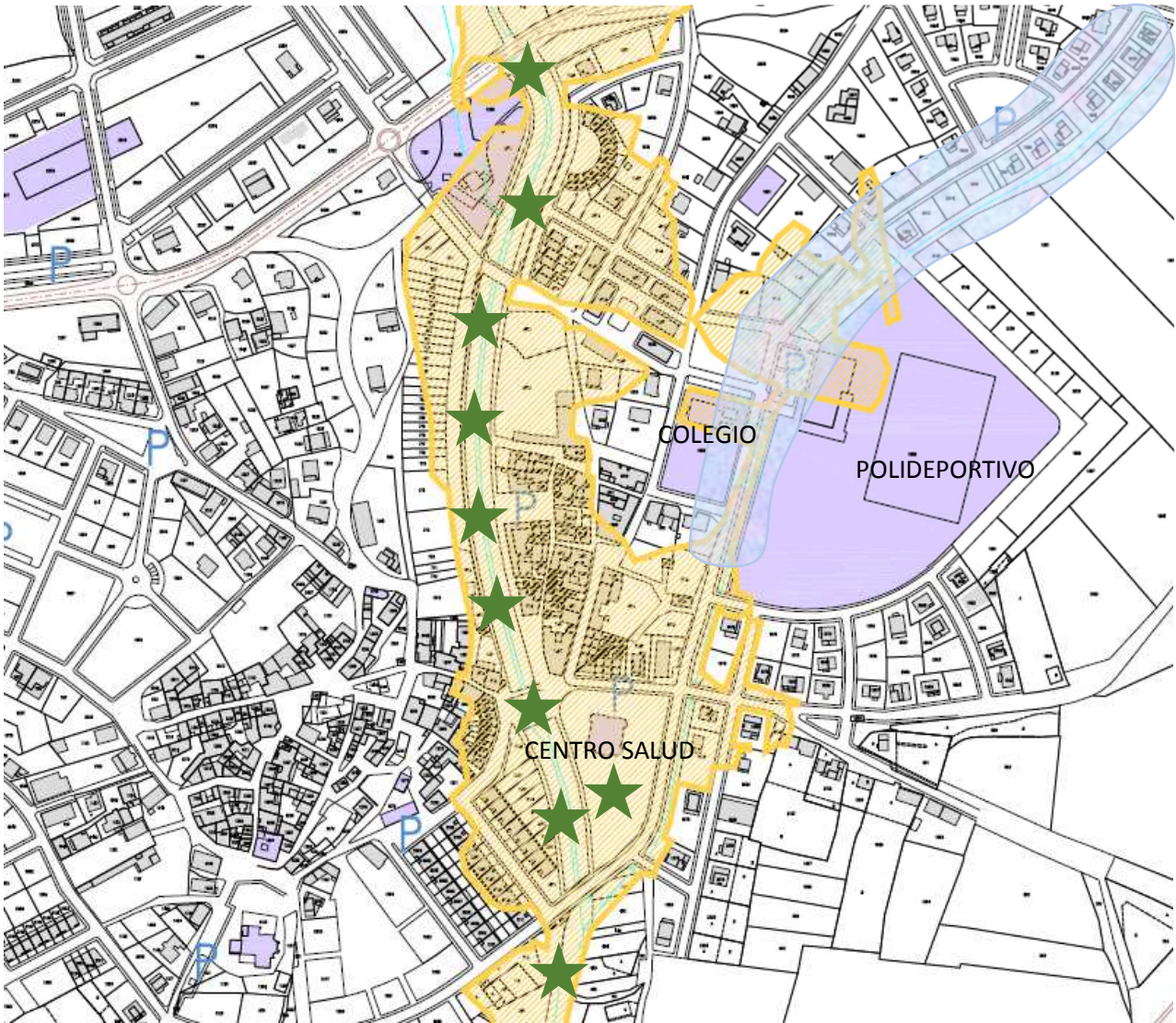
La imagen procede del visor Idena.

Sensibilidad:

En el gráfico siguiente se plasma la sensibilidad a la inundación de la edificación diferenciando entre las dos vías de inundación detectadas, la del río Irtzu por una parte y la de los barrancos y regatas por otro.

La sensibilidad se analiza evaluando las edificaciones según su titularidad y diferenciando las construcciones privadas destinadas a usos residenciales y por otra parte las instalaciones y edificaciones dotacionales.

- Edificaciones residenciales (en gris)
- Edificaciones dotacionales (en lila)
- Zonas verdes y sistema de parques (estrellas verdes)
- Zonas inundables en el periodo de retorno T 500 años (rayado amarillo)
- Zona de afección de las regatas y barrancos (en azul)



La imagen procede del documento de aprobación inicial del Plan Municipal de Villatuerta

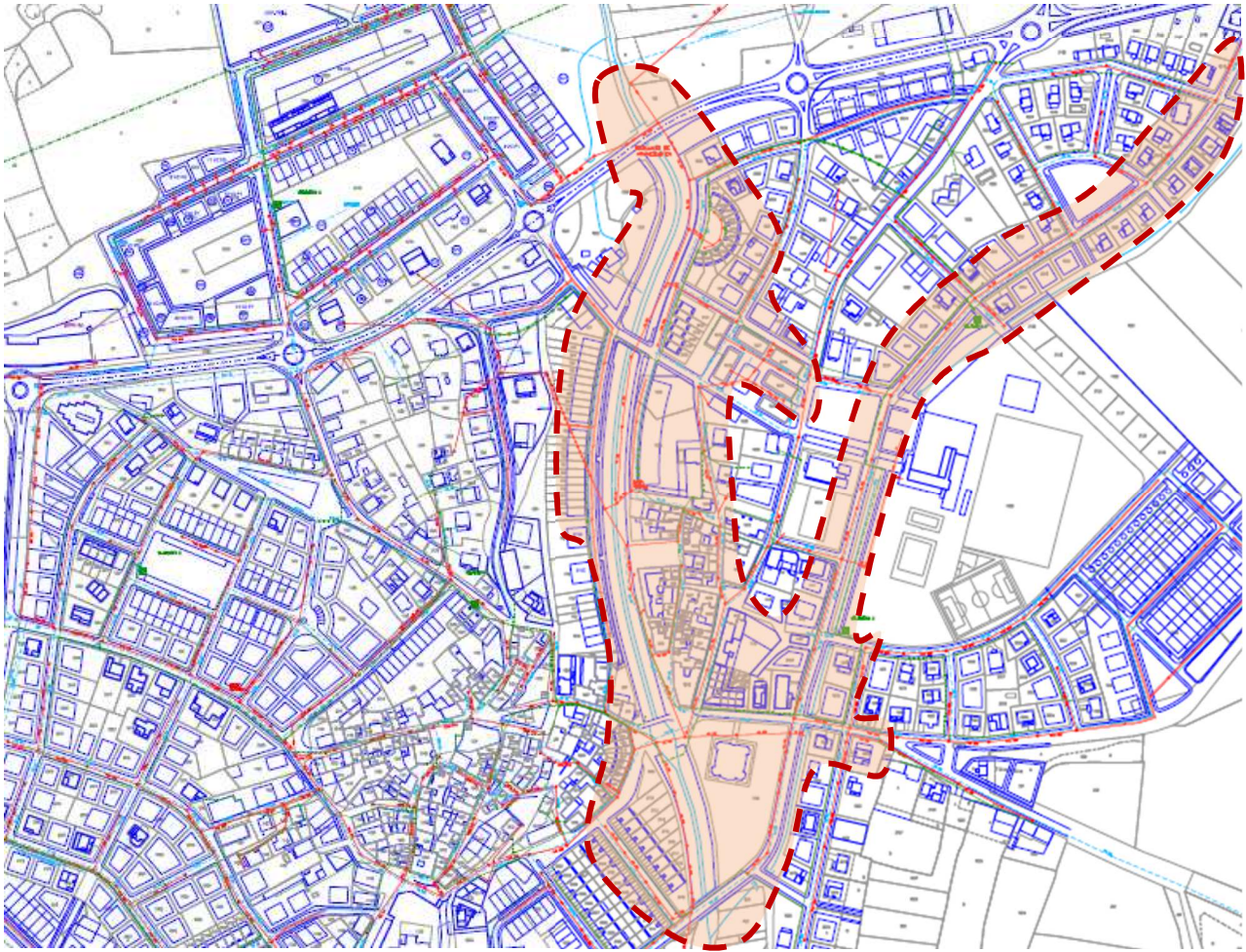
En el siguiente se plasma la sensibilidad a la inundación de las redes de infraestructuras.

Se delimita la franja afectada con una línea discontinua en color rojo y una mancha rosácea y las redes se grafían de la siguiente forma:

- Red de saneamiento (no se diferencian pluviales y fecales) en color rojo
- Red de abastecimiento en azul
- Red eléctrica en color verde.

Principalmente la afección se producirá sobre la red de saneamiento situada en el entorno y en particular en la calle Regüeta, donde no existe una red de saneamiento de pluviales como tal, sino que las recogidas de pluviales son vertidas directamente al río Irantzu, siendo por lo tanto el colector unitario en algunos tramos.

La mancha afecta a los principales colectores de la red de saneamiento y abastecimiento.



La imagen procede del documento de aprobación inicial del Plan Municipal de Villatuerta

Capacidad adaptativa

Se tiene constancia de desbordamientos del río Irunzu antes de su encauzamiento en 1989. Los puntos de desbordamiento principales eran su entronque junto al puente románico y tras el paso de la carretera NA-1110 Pamplona-Logroño por un meandro que retenía el caudal de la avenida.

En 1989 se construyó el puente de hormigón de la Calle Ronda de la Iglesia, y se encauzó el río mediante una canal de hormigón de forma trapezoidal. El encauzamiento de piedra de escollera entre el puente medieval y el puente de la carretera NA-1110 y la cubrición de la regata Morarte se realizaron en 1992.

A ambos lados del río Irunzu además de la obra de fábrica de la canalización, se aumentó el cauce levantándose unos taludes en tierras de protección de las viviendas y se diseñaron unos caminos peatonales.

La afectación que se tiene constancia desde las labores de encauzamiento del río Irunzu se acercaría a la que se define en los planos de Confederación Hidrográfica del Ebro como ZONAS INUNDABLES – MÁXIMA CRECIDA ORDINARIA y no ha generado problemas pero la artificialización del cauce del Irunzu y la edificación de áreas residenciales a ambos lados, lo incapacitan para poder absorber aguas procedentes de otras vías naturales y la canalización de la regata Morarte supone un efecto tapón en caso de avenidas. La capacidad adaptativa es muy limitada.

AFECCIÓN DEL INCREMENTO DE LA TEMPERATURA Y DE LOS PERIODOS DE SEQUÍA SOBRE EL SUELO RÚSTICO. INCENDIOS.

Exposición:

Zonas potencialmente expuestas: Principalmente las zonas con combustibles de mayor peligrosidad grafiadas en el mapa de la página 9. En especial el quejigar de la zona de Muskildia, que además compone un área de vegetación de especial interés por ser escaso y de excepcional valor natural (están incluidos en la Directiva 92/43 como hábitats de interés Europeo)

Sensibilidad

Alta, por el valor natural del espacio y por su proximidad a las zonas urbanizadas, en particular al polígono Legardeta, pero también el Polígono San Miguel, más alejado pero en la dirección del viento dominante (nor-noroeste)

Capacidad adaptativa:

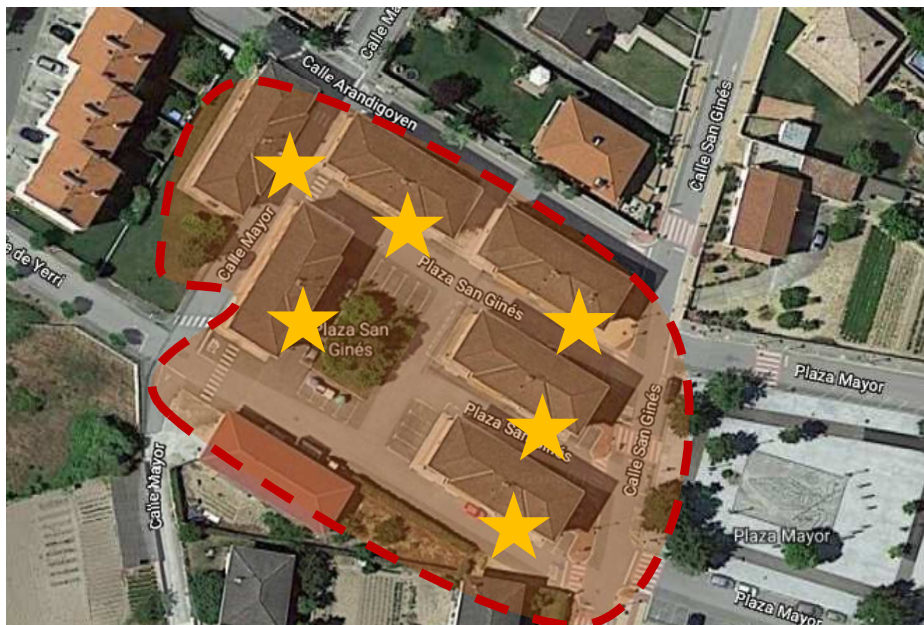
Pasarían por la prevención:

- Incorporando en el día a día medidas para reducir el riesgo de incendio, desbroce y poda en bordes de carreteras y tareas de cultivo, creación y mantenimiento de cortafuegos, desbroce y desramado de caminos, disponer de puntos de agua, etc.
- Impedir la implantación de actividades o construcciones en las áreas próximas a las de combustibles peligrosos, así como en el radio de acción de los vientos dominantes.

AFECCIÓN DE LAS OLAS DE CALOR SOBRE LA SALUD HUMANA.

Exposición:

Zonas potencialmente expuestas a las olas de calor: islas de calor. Se recogían ya en el apartado correspondiente de análisis de impactos en el medio construido. Localizamos dos zonas principales, ambas albergan principalmente a usos residenciales.



La imagen procede del visor Sitna Navarra.

Las edificaciones de vivienda unifamiliar son de calidad media y media baja. Construcciones de la primera mitad del siglo XX, algunas rehabilitadas.



Las edificaciones de vivienda colectiva de la plaza San Ginés son de calidad media, viviendas económicas sin ascensor construidas en el año 1.982, con fachada de ladrillo y cubierta de teja a cuatro aguas.



En cuanto a la edad media contrastada con los datos del catastro, la de la manzana de la calle Mayor es de 50 años, con limitada presencia de niños y escasa de ancianos y la de la plaza San Ginés de 65 años, con carencia total de niños y muy reducida de ancianos.

Capacidad adaptativa:

En ambos casos existe una capacidad adaptativa del entorno, que iría aparejada a la desurbanización del perímetro y la generación de zonas de sombra

9. EVALUACIÓN DEL RIESGO.

INUNDACIONES SOBRE EL MEDIO URBANO.

Los componentes del riesgo son:

Amenaza:

La inundación por desbordamiento del cauce del Irantzu y particularmente de las regatas y barrancos.

Exposición:

Se produce en las zonas inundables que se ubican en suelo urbano en la zona baja del pueblo y en las proximidades del cauce del río Irantzu.

Vulnerabilidad:

Los puntos más vulnerables son:

- Afecta a una zona de tejido residencial de gran ocupación.
- Afecta a las dotaciones municipales de uso público principales: colegio, polideportivo y centro de salud.
- Afecta a la red de espacio públicos y zonas verdes principal. Plaza Mayor y Parque Regüeta.
- Afecta a espacios generales urbanizados.

- Afecta a la red de colectores generales de saneamiento.

Peligros:

El mayor peligro es la incapacidad actual de adaptación ante una potencial inundación y las consecuencias económicas que supone la inundación tanto en afecciones a construcciones públicas y privadas como al espacio público urbano.

Análisis del riesgo:

Habitualmente la evaluación del riesgo se obtiene cuantificando la probabilidad de ocurrencia de las amenazas climáticas y considerando asimismo las consecuencias de estas. Suele expresarse como probabilidad por consecuencias.

$$\text{Riesgo} = \text{probabilidad} \times \text{consecuencias}$$

Ese mismo marco sigue siendo válido para incorporar los conceptos expuestos anteriormente en la secuencia de análisis, ya que la probabilidad de ocurrencia viene derivada del análisis de escenarios climáticos y la modelización de impactos, pudiendo igualmente valorar las consecuencias a partir del análisis de la exposición y la vulnerabilidad.

$$\text{Riesgo} = \text{probabilidad (amenaza)} \times \text{consecuencia f (exposición, vulnerabilidad)}$$

Por tanto, y según la última definición de IPCC, el riesgo se expresa como la función de amenaza, exposición y vulnerabilidad.

$$\text{Riesgo} = f (\text{amenaza, exposición, vulnerabilidad})$$

Estimación del riesgo:

Los datos vistos en el apartado 6 de este documento, llevan a presuponer un incremento de las precipitaciones torrenciales a lo largo del siglo XXI; visto el incremento de las olas de calor y los periodos de sequía y el mantenimiento de las precipitaciones anuales, es evidente que, siguiendo la proyección de los últimos años, los episodios de lluvias torrenciales serán más continuados.

Esto llevará probablemente a una evolución en las previsiones de inundabilidad de los Mapas de Riesgo, de tal forma que las líneas de periodo de retorno se acorten en sus plazos. Es por ello por lo que consideramos que la probabilidad de una inundación habría de establecerse en un grado 3

Los impactos potenciales, por su afección a la accesibilidad, la salubridad y su coste económico, rondarían el nivel 2 o 3.

Luego nos encontraríamos con un riesgo Medio Alto (naranja-rosa)

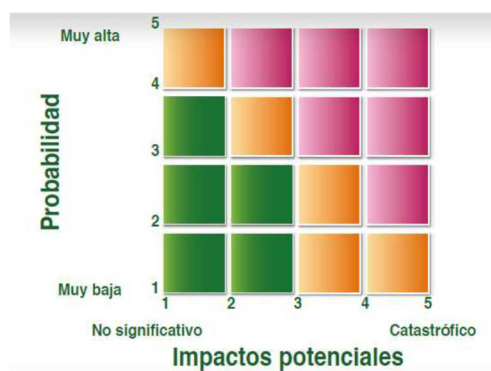


Imagen: Tecnalia

AFECCIÓN DEL INCREMENTO DE LA TEMPERATURA Y DE LOS PERIODOS DE SEQUÍA SOBRE EL SUELO RÚSTICO. INCENDIOS

Los componentes del riesgo son:

Amenaza:

El incremento del riesgo de incendio derivado del incremento de la temperatura y de la prolongación de los periodos de sequía.

Exposición:

Se produce en todo el término municipal, aunque se estima más peligroso en el entorno del quejigar de Muskildia.

Vulnerabilidad:

Los puntos más vulnerables son:

- La existencia de un hábitat protegido que no se puede sustituir y que debe protegerse.
- La proximidad de áreas edificadas de carácter industrial donde se implantan actividades que manipulan materias primas y productos explosivos.

Peligros:

El mayor peligro es el riesgo de incendio de las zonas industriales y su extensión por las consecuencias económicas y humanas, así como la pérdida de valores naturales.

Análisis del riesgo:

El proceso es el previsto en el apartado de la misma denominación del bloque uno.

Estimación del riesgo:

Para su estimación evaluamos primero la probabilidad, que va a pareada al incremento de la temperatura y a la duración de las olas de calor. Según los datos evaluados en el apartado 6, en un escenario RCP 8, la afección durará aproximadamente dos meses anuales. Consideramos que se trata de una probabilidad de nivel 2.

Los impactos potenciales, por su incidencia en la seguridad y sus consecuencias económicas y de riqueza paisajística, rondarían el nivel 4.

Luego nos encontraríamos con un riesgo Medio Alto (naranja-rosa en la tabla anterior)

AFECCIÓN DE LAS OLAS DE CALOR SOBRE LA SALUD HUMANA: SOBREALENTAMIENTO DEL ESPACIO MÁS URBANIZADO

Los componentes del riesgo son:

Amenaza:

La afección del efecto isla de calor sobre las personas.

Exposición:

Se produce en el entorno de la calle Mayor y Rua Vieja y en la Plaza San Ginés.

Vulnerabilidad:

Los puntos más vulnerables son:

- La edad media de los residentes de estas zonas en particular de la plaza San Ginés.
- La calidad de la edificación en particular de la plaza San Ginés.

Peligros:

El mayor peligro es la afección a la salud de los habitantes de las zonas residenciales, particularmente las ocupadas por personas de mayor edad. La capacidad de adaptación es alta pero pasa por la inversión económica municipal en el entorno urbanizado.

Análisis del riesgo:

El proceso es el previsto en el apartado de la misma denominación del bloque anterior.

Estimación del riesgo:

Para su estimación evaluamos primero la probabilidad, que va a pareada al incremento de la temperatura, a la duración de las olas de calor, y al número de días cálidos. Según los datos evaluados en el apartado 6, en un escenario RCP 8,5 (el más desfavorable) y con proyección a final de siglo, las temperaturas se incrementarían hasta en 6 grados, las olas de calor hasta 20 días y los días cálidos hasta 60. Es decir, que la afección durará aproximadamente dos meses anuales. Consideramos que se trata de una probabilidad de nivel 2.

Los impactos potenciales, por su afección a la salud humana y el confort, rondarían el nivel 2 o 3.

Luego nos encontraríamos con un riesgo Medio Bajo (naranja-verde en la tabla anterior)

TABLA DE ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD Y RIESGO PARA CADA CADENA DE IMPACTO PRIORIZADA

AMENAZA		EXPOSICIÓN		SENSIBILIDAD	ADAPTABILIDAD	RIESGO
Temporalidad de la precipitación	Inundación	Espacio Urbano: Zonas inundables en la zona de cota más baja y entorno del cauce del río Irantzu.	Espacio público en grado alto Redes de Saneamiento en grado alto Dotaciones y equipamientos en grado medio alto	Alta: afecta al confort, la accesibilidad, la salubridad y tiene repercusión económica	Limitada. Requiere de fuertes inversiones y de un plan de acción previo	MEDIO ALTO
Incremento de Temperatura	Incremento de incendios	Suelo Rústico	Particularmente el entorno de Muskildia. en grado alto.	Alta: Afecta a la seguridad. Puede afectar a áreas industriales próximas	Limitada. Regulación urbanística, medidas correctoras, corredores ecológicos, cortafuegos...	MEDIO ALTO
	Sobrecalentamiento Del espacio más urbanizado (Islas de calor)	Población Suelo Urbano	Entorno a calle Mayor y Rua Vieja y en la Plaza San Ginés, en grado alto. En el resto del suelo residencial, despreciable.	Alta en zonas concretas: afecta a la calidad de vida y al confort	Buena, requiere de inversiones en áreas específicas destinadas a desurbanización y generación de áreas de arbolado.	MEDIO BAJO

10. PROPUESTAS DE ADAPTACIÓN

INUNDACIONES SOBRE EL MEDIO URBANO.

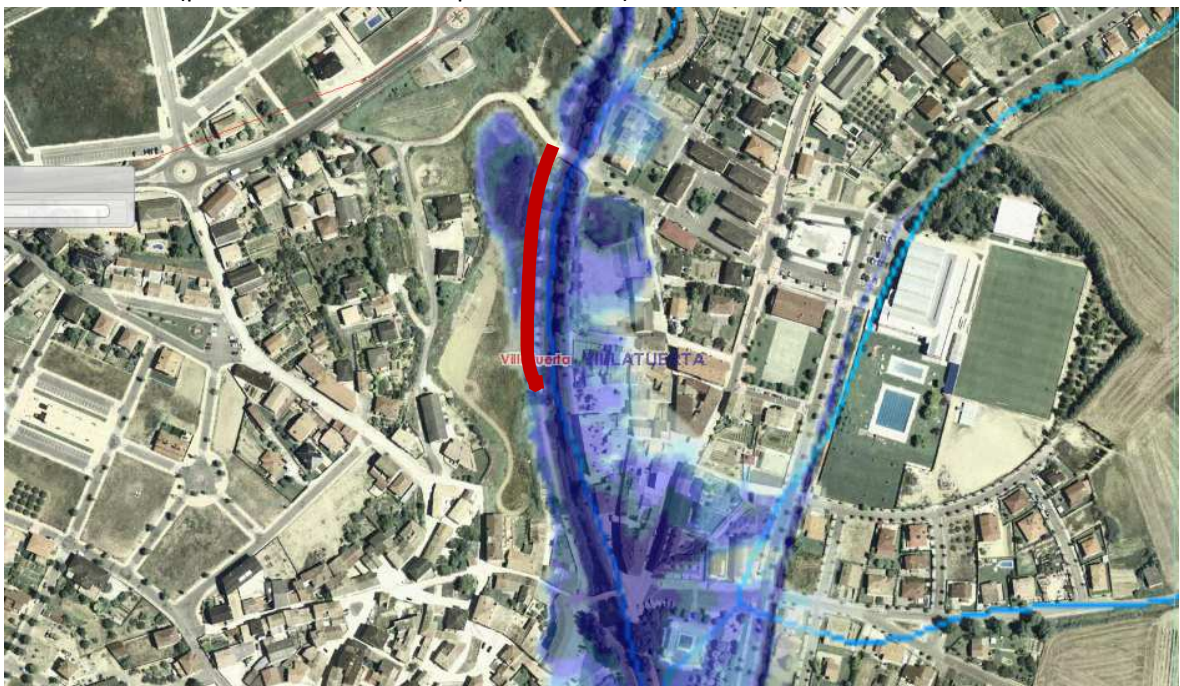
La relación de propuestas inicialmente previstas son las siguientes.

- Generación de una balsa de regulación del río Irantzu, aguas arriba antes de entrar en el núcleo urbano, junto al área residencial A-1 Se grafía en línea roja en la imagen siguiente.



La imagen procede del visor iber. Chebro.

- Creación de un cauce paralelo al río Irantzu o de una zona de balsa en la ribera derecha y dentro del núcleo urbano (precisaría modificar el planeamiento). Se grafía en línea roja en la imagen siguiente.



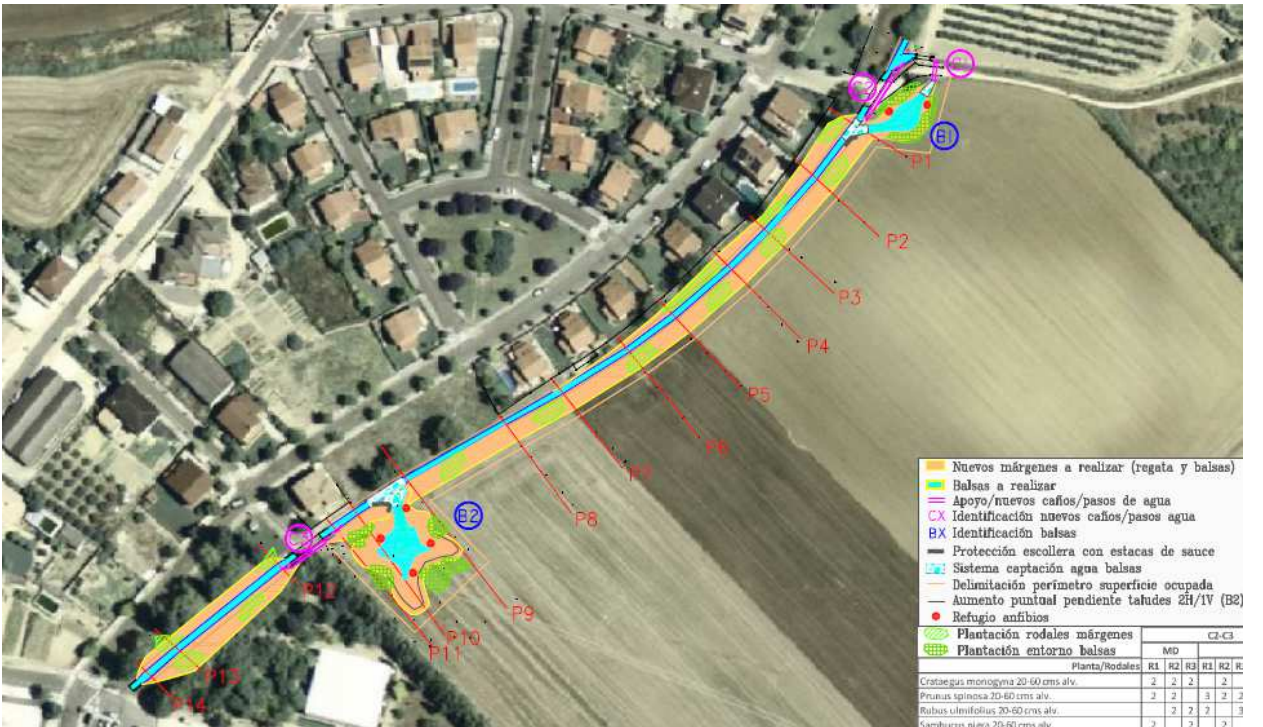
La imagen procede del visor iber. Chebro.

- Generación de una balsa de regulación del río Irtzu, aguas abajo junto al parque fluvial (creación de un área natural vinculada al agua en continuidad con el parque). Se grafía en línea roja en la imagen siguiente.



La imagen procede del visor iber. Chebro.

- Generación de un cauce paralelo y una balsa de regulación de la Regata Erregüeta en suelo no urbanizable junto al casco urbano. Se trata de una actuación prevista que cuenta con proyecto técnico.



La imagen procede del anteproyecto redactado por el Gobierno de Navarra

- Realización de labores de ensanchamiento de cauce y revegetación de ribera de la regata el Prado fuera del término municipal, en el valle de Yerri. Se grafía en azul



La imagen procede del visor Sitna Navarra

- Utilización de la infraestructura viaria de la AP-12 como dique de contención mediante la colocación de compuertas o similar.



AFECCIÓN DEL INCREMENTO DE LA TEMPERATURA Y DE LOS PERIODOS DE SEQUÍA SOBRE EL SUELO RÚSTICO. INCENDIOS

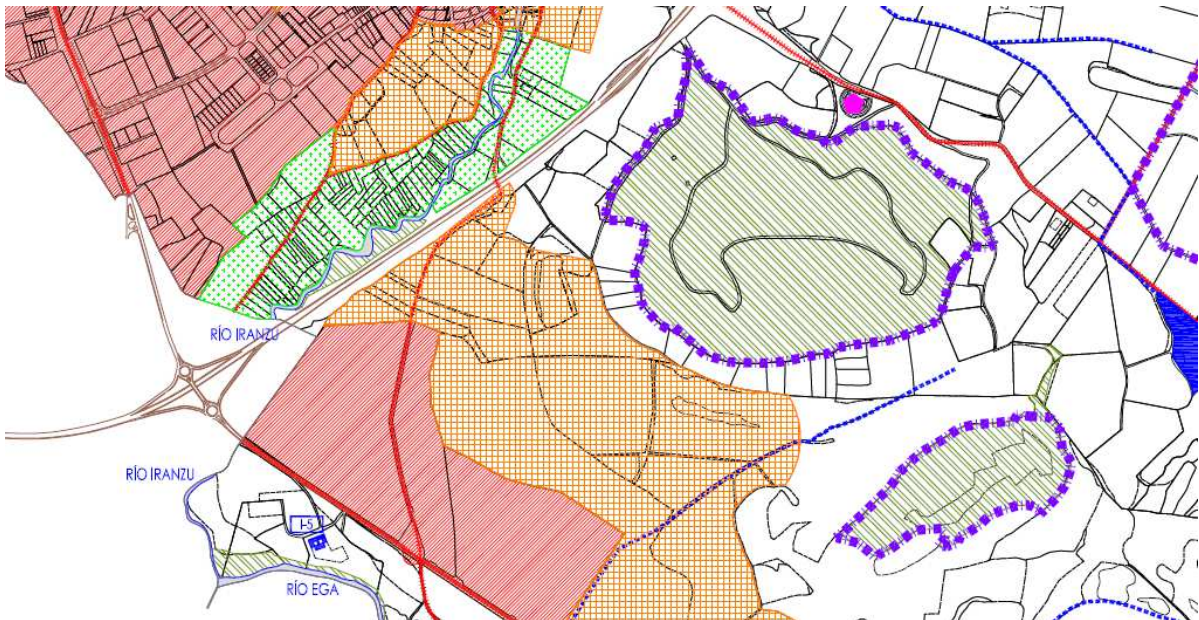
Prevedemos las siguientes acciones preventivas

- Creación de un cortafuegos perimetral alrededor del quejigar de Muskildia, y prolongación de la red de abastecimiento de agua hasta la zona desde el camino del Campo (procedente del suelo residencial) o desde el de Dipua (procedente del industrial). Poda y limpieza del quejigar de manera periódica.



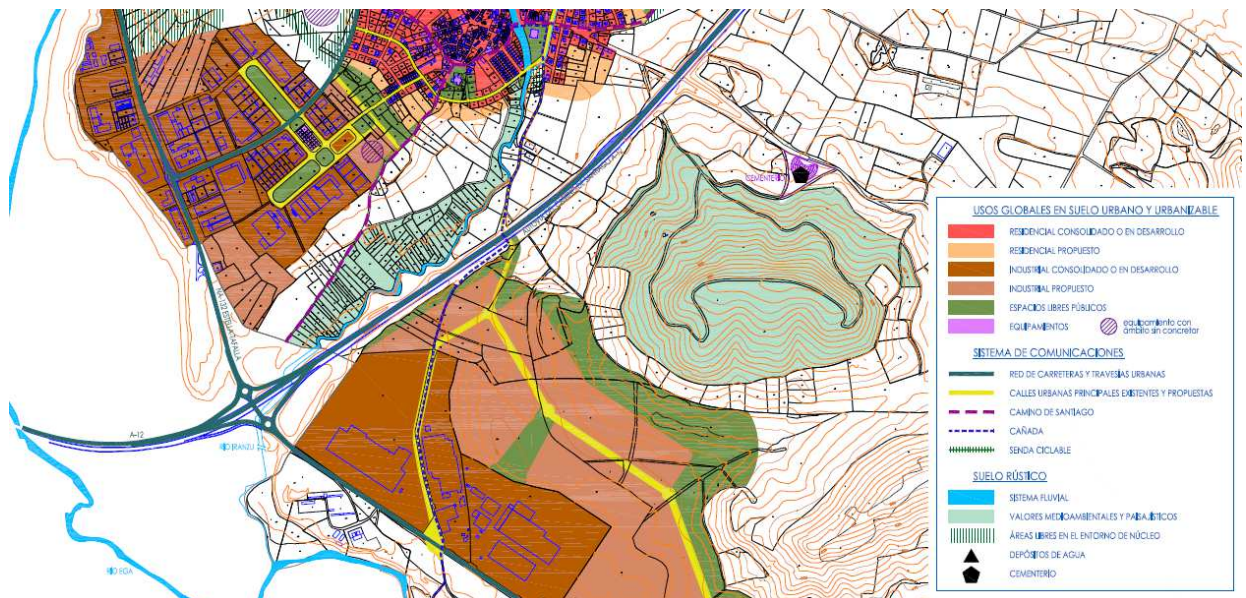
La imagen procede del visor Sitna Navarra

- Regular el desarrollo de la zona colindante, clasificada por el documento de aprobación inicial del nuevo PUM como un Suelo No Urbanizable de Preservación Salvaguarde del Modelo de Desarrollo como puede verse en la siguiente imagen. Se grafía en naranja esta categoría, en rojo el suelo urbano consolidado industrial y en verde rayado el quejigar y otros suelos forestales.



Plano de suelos de preservación documento de aprobación inicial del PUM.

No obstante, en la Estrategia y Modelo de Ordenación territorial ya vigente, se recoge como un suelo industrial propuesto, abriendo por tanto la posibilidad de una reclasificación a futuro. En este caso, será necesario controlar y regular las determinaciones para la implantación en esta zona de tal forma que se minimicen los impactos.

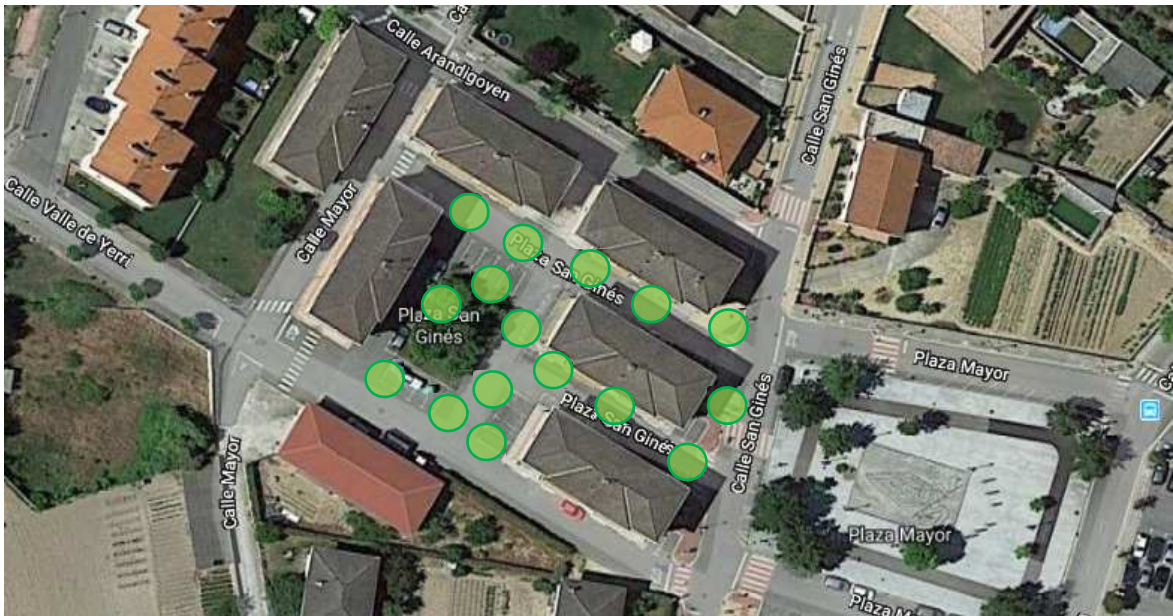


Plano de esquema de ordenación estructurante de la EMOT.

OLAS DE CALOR SOBRE LA SALUD HUMANA: SOBRECIENTAMIENTO DEL ESPACIO MÁS URBANIZADO

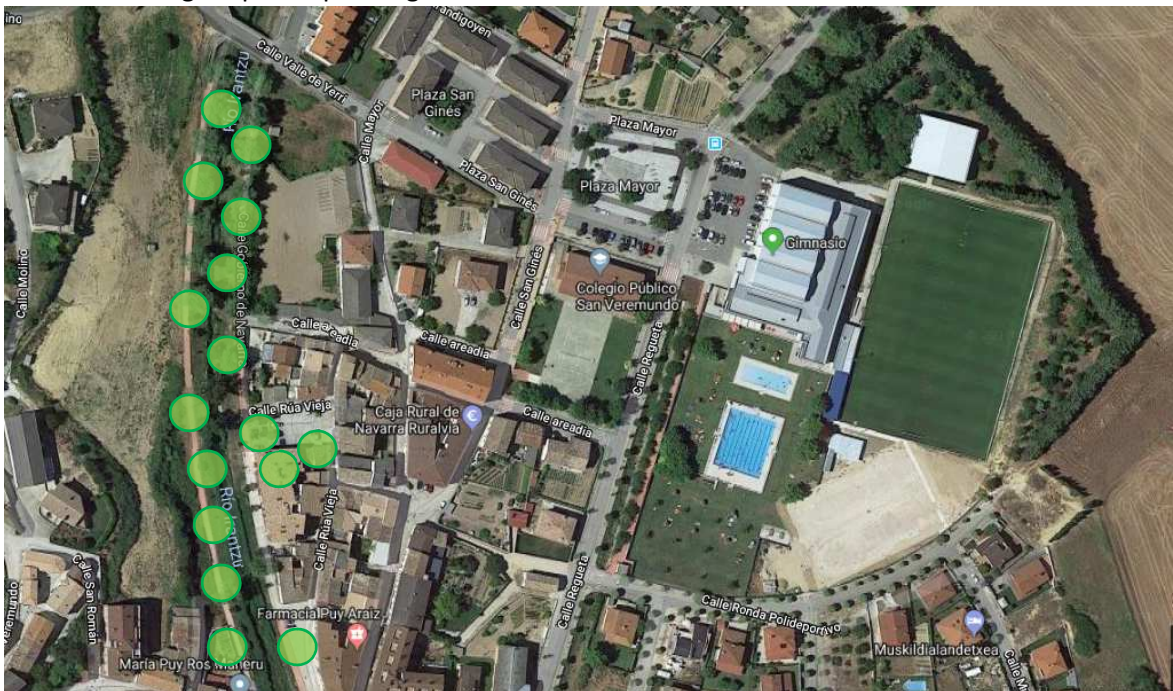
La relación de propuestas inicialmente previstas son las siguientes.

- Creación de una zona verde en la plaza San Ginés, con especies autóctonas de gran porte que aseguren el sombreado y con otras de porte medio que mejoren las condiciones del peatón.



La imagen procede del visor Sitna Navarra

- Revegetación del cauce del río Irantzu y de la plaza Rua Vieja, mediante la utilización de especies autóctonas de gran porte que aseguren el sombreado.



La imagen procede del visor Sitna Navarra

11. TABLA DE MEDIDAS DE ADAPTACIÓN PARA CADA CADENA DE IMPACTO

CADENA DE IMPACTO 1: INUNDACIONES SOBRE EL MEDIO URBANO

MEDIDA DE ADAPTACIÓN Y JUSTIFICACIÓN	INSTRUMENTOS PARA INTEGRARLA	MECANISMOS DE IMPLEMENTACIÓN	ALCANCE Y OBJETO	OBSERVACIONES Y CONDICIONANTES EXTERNOS
<p>GENERACIÓN DE UNA Balsa de Regulación del río Irantzú, junto al área residencial A-1</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evitar el desbordamiento antes de la entrada al suelo urbano • Completar el espacio natural fluvial junto al área residencial 	<ul style="list-style-type: none"> • PUM • P. Especial en S. No Urbanizable 	<ul style="list-style-type: none"> • Normativa General • Plano de categorías de suelo no urbanizable. • Definición del ámbito del Plan Especial o de un Sistema General • La obtención del suelo requerirá de permutas o expropiaciones. 	<p>El Proyecto de ejecución deberá contemplar su conexión con el parque fluvial del A-1 creando una zona recreativa natural en áreas inundables.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Informe preceptivo del organismo de cuenca. • Autorización del Gobierno de Navarra.
<p>Creación de una Balsa o cauce paralelo al Irantzú dentro del núcleo urbano en suelo urbanizable</p> <ul style="list-style-type: none"> • Crear una zona natural de alivio ante posibles crecidas • Ampliar la sección útil del cauce 	<ul style="list-style-type: none"> • PUM • P. Parcial 	<ul style="list-style-type: none"> • Normativa Particular • Proyecto de Urbanización. • Posibles Indemnizaciones por desaparición de un área residencial 	<ul style="list-style-type: none"> • Podría aglutinar las cesiones de zonas verdes de los suelos urbanos no consolidados/urbanizables de las unidades previstas por el planeamiento. • Debe crear un parque fluvial urbano conectado con el de Otzalde 	<ul style="list-style-type: none"> • Requiere de la creación de una o varias unidades discontinuas en el planeamiento y la reubicación de los aprovechamientos urbanísticos Informe preceptivo del organismo de cuenca.
<p>GENERACIÓN DE UN CAUCE PARALELO Y UNA Balsa de Regulación de la Regata Erregüeta en suelo no urbanizable.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Crear una zona natural de alivio ante posibles crecidas de las regatas • Ampliar la sección útil del cauce de la regata 	<ul style="list-style-type: none"> • PUM • P. Especial 	<ul style="list-style-type: none"> • Normativa General • Plano de categorías de suelo no urbanizable. • La obtención del suelo requerirá de permutas o expropiaciones. 	<ul style="list-style-type: none"> • El proyecto de ejecución debería contemplar su conexión peatonal con el suelo urbano generando una zona de recreo. • Cabría su integración a futuro en la zona deportiva municipal. 	<ul style="list-style-type: none"> • Es precisa la realización de un estudio específico foral de las áreas inundables de las regatas Regüeta y El Prado para establecer las áreas de protección. • Informe preceptivo del organismo de cuenca.
<p>ENSANCHAMIENTO DE CAUCE Y REVEGETACIÓN DE RIBERA DE LA REGATA EL PRADO FUERA DEL TÉRMINO MUNICIPAL.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • ProSIS • Infraestructura Verde • Plan hidráulico 	<ul style="list-style-type: none"> • Normativa General • Plano de categorías de suelo no urbanizable. • Plano de Gestión del Suelo 	<p>Convendría integrarlo en un ámbito más amplio de carácter regional que incluya</p> <ul style="list-style-type: none"> • la conservación de las regatas del entorno 	<ul style="list-style-type: none"> • Informe preceptivo del organismo de cuenca. • Requiere evaluarse a nivel comarcal

<ul style="list-style-type: none"> • Ampliar la sección útil del cauce de la regata antes de llegar al suelo urbano 		<ul style="list-style-type: none"> • Normativa Particular • La obtención del suelo requerirá de permutas o expropiaciones. 	<ul style="list-style-type: none"> • el establecimiento de medidas preventivas generales. 	
<p>UTILIZACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA VIARIA DE LA AP-12 COMO DIQUE DE CONTENCIÓN.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Contención de las aguas procedentes del sureste. • Minoración de los efectos de la inundación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Estudio de Incidencia Ambiental 	<ul style="list-style-type: none"> • Medidas correctoras y paliativas 	<ul style="list-style-type: none"> • Deben evaluarse incompatibilidades con la accesibilidad de los caminos rurales. • El mecanismo de cierre convendría integrarlo en el plan de mantenimiento de la A-12 	<ul style="list-style-type: none"> • Informe preceptivo del organismo de cuenca. • Informe de OOPP. • Estudio técnico de afecciones a la infraestructura viaria • Puede precisar de un refuerzo de la infraestructura viaria.

CADENA DE IMPACTO 2: AFECCIÓN DEL INCREMENTO DE LA TEMPERATURA Y DE LOS PERIODOS DE SEQUÍA SOBRE EL SUELO RÚSTICO. INCENDIOS

MEDIDA DE ADAPTACIÓN Y JUSTIFICACIÓN	INSTRUMENTOS PARA INTEGRARLA	MECANISMOS DE IMPLEMENTACIÓN	ALCANCE Y OBJETO	OBSERVACIONES Y CONDICIONANTES EXTERNOS
<p>CREACIÓN DE UN CORTAFUEGOS PERIMETRAL ALREDEDOR DEL QUEJIGAR DE MUSKILDIA, Y PROLONGACIÓN DE LA RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evitar la pérdida de la biodiversidad y del hábitat natural. • Evitar la extensión de un potencial incendio hacia áreas industriales. 	<ul style="list-style-type: none"> • PUM • P. Forestal 	<ul style="list-style-type: none"> • Normativa General • Plano de categorías de suelo no urbanizable. • La obtención del suelo para ampliación de caminos puede requerir algunas permutas o expropiaciones. 	<p>Convendría incluir una categoría de suelo no urbanizable de preservación para protección de áreas potencialmente combustibles que englobara el entorno del quejigar y en el que se limitasen los usos y construcciones.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Autorización del Gobierno de Navarra. • ¿Inclusión en el Plan de defensa contra incendios forestales?
<p>REGULAR EL DESARROLLO DE LA ZONA COLINDANTE A MUSKILDIA</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evitar la aproximación de nuevas áreas industriales. 	<ul style="list-style-type: none"> • PUM • P. Parcial 	<ul style="list-style-type: none"> • Normativa General • Normativa Particular 	<ul style="list-style-type: none"> • El Plan parcial deberá tener en cuenta la proximidad del quejigar a la hora de establecer alineaciones edificatorias • El Proyecto de Urbanización deberá establecer las especies arbustivas y de arbolado a implantar en el área de protección evitando en todo caso la expansión del incendio incidiendo en los cortafuegos y previendo medidas 	<p>El Proyecto de Urbanización deberá ser informado por el servicio de protección civil del Gobierno de Navarra</p>

			que favorezcan su extinción. (recorridos y tomas de abastecimiento)	
--	--	--	--	--

CADENA DE IMPACTO 3: OLAS DE CALOR SOBRE LA SALUD HUMANA

MEDIDA DE ADAPTACIÓN Y JUSTIFICACIÓN	INSTRUMENTOS PARA INTEGRARLA	MECANISMOS DE IMPLEMENTACIÓN	ALCANCE Y OBJETO	OBSERVACIONES Y CONDICIONANTES EXTERNOS
CREACIÓN DE UNA ZONA VERDE EN LA PLAZA SAN GINÉS. • Mejora del confort urbano	• PUM	• Normativa General • Normativa Particular. • Contribuciones especiales.	Convendría incluir en el Planeamiento una relación motivada de las áreas prioritarias de intervención en el suelo urbano, estableciendo el sistema para su gestión económica.	En la desurbanización debe asegurarse el mantenimiento de la red peatonal accesible y de una reserva mínima de aparcamiento.
REVEGETACIÓN DEL CAUCE DEL RÍO IRANTZU Y DE LA PLAZA RUA VIEJA. • Mejora del confort urbano	• PUM	• Normativa General • Normativa Particular • Contribuciones especiales en el entorno de la Plaza	• Incluirlo como Área de intervención urbana preferente. Convendría coordinar la medida con la de Generación de un cauce paralelo y una balsa de regulación de la Regata Erregüeta en suelo no urbanizable para tener una actuación conjunta y unitaria.	La vegetación de ribera mejorará la retención de la lámina de agua en caso de inundabilidad