

Planteamiento metodológico de adaptación local al CC

Efrén Feliu

Gerente de Cambio Climático

TECNALIA – Energía y Medio Ambiente

3 de Noviembre de 2015

Cartagena de Indias

¿Por qué Tecnalia siendo un Centro Tecnológico?

- Por que es necesario el desarrollo de I+D+i en el ámbito de la adaptación al cambio climático,
- Hemos realizado una guía para adaptación de municipios españoles (Proyecto de Fundación Biodiversidad y OECC).
- Y además contamos con una experiencia significativa:
 - Implicación en iniciativas clave en Europa: EU-Cities Adapt, FP7-RAMSES, H2020-RESIN, *Resilient Cities Conference*, *Mayors Adapt*.
 - Interlocución directa con ciudades de referencia en Europa (Londres, Paris, Copenhagen, Barcelona)
 - Acompañamiento a ciudades pioneras en España (Vitoria, Bilbao, Madrid)

- I. Impactos y adaptación ¿de qué estamos hablando?**
- II. ¿Hay una agenda política?**
- III. ¿Cómo se analizan los impactos y la vulnerabilidad?**
- IV. ¿Cómo adaptarnos?**
- V. Ejemplos, claves y apuntes finales**

- I. Impactos y adaptación ¿de qué estamos hablando?
- II. ¿Hay una agenda política?
- III. ¿Cómo se analizan los impactos y la vulnerabilidad?
- IV. ¿Cómo adaptarnos?
- V. Ejemplos, claves y apuntes finales

La otra cara de la moneda en el cambio climático:

- Mayor frecuencia y severidad de eventos extremos (inundaciones, olas de calor, etc.)
- Cambio progresivo de variables climáticas (régimen de precipitación, temperaturas medias, etc.)

¿de qué estamos hablando?



Inundaciones



Temporales



¿de qué estamos hablando?

Olas de calor / Tª media



Sequias / balance hídrico



Subida del nivel del mar



¿de qué estamos hablando?

LOS PROBLEMAS CRECEN (5º informe IPCC)



¿de qué estamos hablando?

Posibles impactos y efectos en la escala local

- **Olas de calor**

(efecto isla de calor, salud, incendios, alteraciones ecosistemas...)

- **Cambio régimen de precipitación y sequías**

(garantía de abastecimiento, alteraciones ecosistemas y cultivos ...)

- **Precipitaciones extremas y tormentas**

(inundaciones, deslizamientos, seguridad estructural de infraestructuras)

- **Subida del nivel del mar**

(inundabilidad urbana, retroceso playas, pérdida hábitats)

- **Efectos indirectos:**

actividades económicas, turismo, generación energía, etc.

¿de qué estamos hablando?

Confluencia con competencias* y actuaciones municipales



- Actuaciones zonas costeras: playas, paseos marítimos, espigones, puertos...
- Actuaciones márgenes de ríos y riberas: naturalización, canalización, sendas ...
- Alcantarillado y drenajes urbanos: tanques tormenta, DUS-SUD
- Sistemas abastecimientos de agua: reducción pérdidas, gestión demanda
- Urbanización y espacio público: plazas y parques, infraestructuras verdes
- Recursos naturales y biodiversidad
- Agricultura y huertos urbanos
- Mantenimiento de infraestructuras: taludes, cimentaciones
- Salud pública: calidad del aire
- Protección civil: emergencias, sistemas de alerta temprana
- Promoción económica y turismo
- Planificación urbanística
- Etc. Etc.



¿de qué estamos hablando?

SER PROACTIVO PRODUCIRÁ AHORRO (evitará pérdidas)

Estrategia europea de adaptación al cambio climático



Por cada € destinado a la protección contra las inundaciones, se podrían ahorrar 6 € en costes producidos por los daños



- I. Impactos y adaptación ¿de qué estamos hablando?
- II. ¿Hay una agenda política?
- III. ¿Cómo se analizan los impactos y la vulnerabilidad?
- IV. ¿Cómo adaptarnos?
- V. Ejemplos, claves y apuntes finales

¿hay una agenda política?

- A nivel MUNDIAL adquiere importancia y visibilidad creciente, con iniciativas internacionales diversas, como la Plataforma de Ciudades Emergentes Sostenibles (BID), las conferencias Resilient Cities (ICLEI), diferentes informes de la OCDE, la campana de Resiliencia Urbana de la ONU (UNISDR), C40, etc.
- Recientemente aprobada la estrategia Europea de Adaptación [COM(2013) 216 final] señala la adaptación urbana como ámbito de actuación prioritario y desarrolla mecanismos de apoyo →
 - 20% de Fondos para Desarrollo Regional así como Fondos Estructurales y de Inversión asociados a cambio climático; fondos LIFE+; inversiones BEI con criterio *Climate-proof* (seguro ante el clima)
 - Mayors Adapt en el marco del Covenant of Mayors, Plataforma Climate Adapt, Informes EEA
 - Ciudades pioneras: Londres, Copenhague, Rotterdam ...
- Actividades incipientes por parte de CCAA y OECC (como la guía para municipios) ,así como acciones iniciales en algunos municipios como Vitoria, Zaragoza, Barcelona (ciudad y diputación) o Madrid.

Aquellos municipios que se anticipen estarán más y mejor preparados para aprovechar oportunidades de financiación

Londres



integra los efectos del cambio climático como uno de los principales drivers en su estrategia de regeneración y desarrollo urbano.

Rotterdam



se anticipa a los efectos dada su gran vulnerabilidad e incorpora medidas en su desarrollo urbanístico, integrando además este sector como nicho económico con potencial ventaja competitiva en Europa.

Copenhague



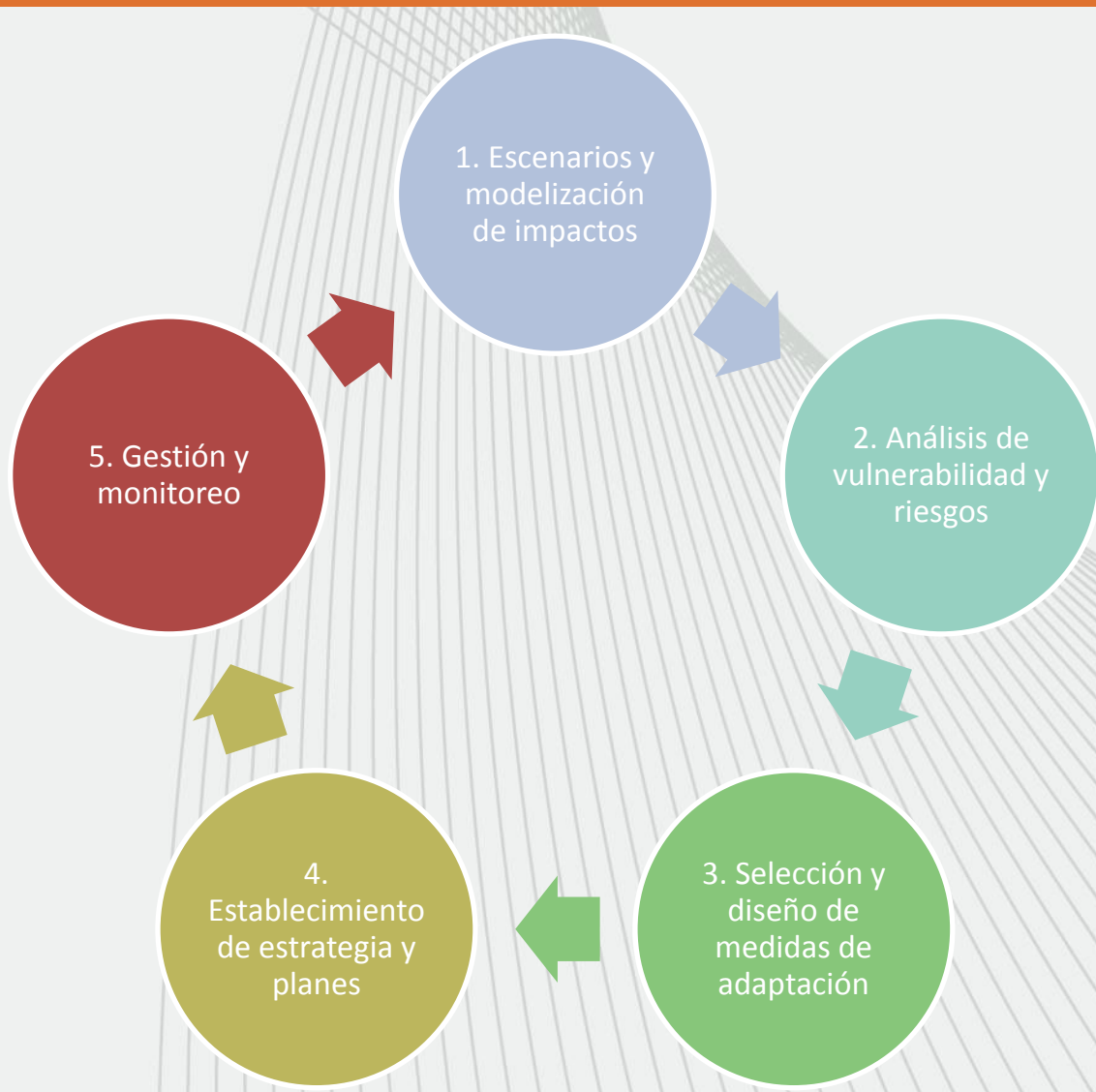
ambiciosa estrategia de adaptación a raíz de las inundaciones del año 2011, que provocaron una desestabilización del mercado de la vivienda y los seguros, incluyen importantes medidas que afectan de forma integral al planeamiento urbanístico.

Otras



Otras ciudades de tamaño medio como Vitoria, Almada (Portugal) o Bolonia (Italia) ya han desarrollado planes de adaptación que inciden en drivers del desarrollo socioeconómico como el turismo, la calidad de vida o la sostenibilidad.

- I. Impactos y adaptación ¿de qué estamos hablando?
- II. ¿Hay una agenda política?
- III. ¿Cómo se analizan los impactos y la vulnerabilidad?
- IV. ¿Cómo adaptarnos?
- V. Ejemplos, claves y apuntes finales



En el marco de un **proceso** que requiere **preparación**, considerando especialmente:

- La **comunicación y sensibilización**: importancia de la adaptación como parte nuclear de las políticas de sostenibilidad, para avanzar hacia la resiliencia urbana.
- El **desarrollo de capacidades** interna y externamente, en agentes e instituciones clave.
- La **alineación de diferentes planes y políticas** con incidencia en la adaptación al cambio climático, a diferentes escalas y niveles administrativos, facilitando la implicación y **participación de diferentes agentes institucionales y privados**.

SECUENCIA DE ANÁLISIS Y GESTIÓN DE LA ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

FASE 1:
Preparatoria

FASE 2: Identificar necesidades de adaptación

FASE 3:
Identificar
medidas de
adaptación

FASE 4: Evaluar y
seleccionar
medidas de
adaptación

FASE 5:
Implementación
del Plan de
Adaptación

FASE 6:
Evaluación y
monitoreo

GUÍA PARA LA ELABORACIÓN DE PLANES LOCALES DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO



PNACC - Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático



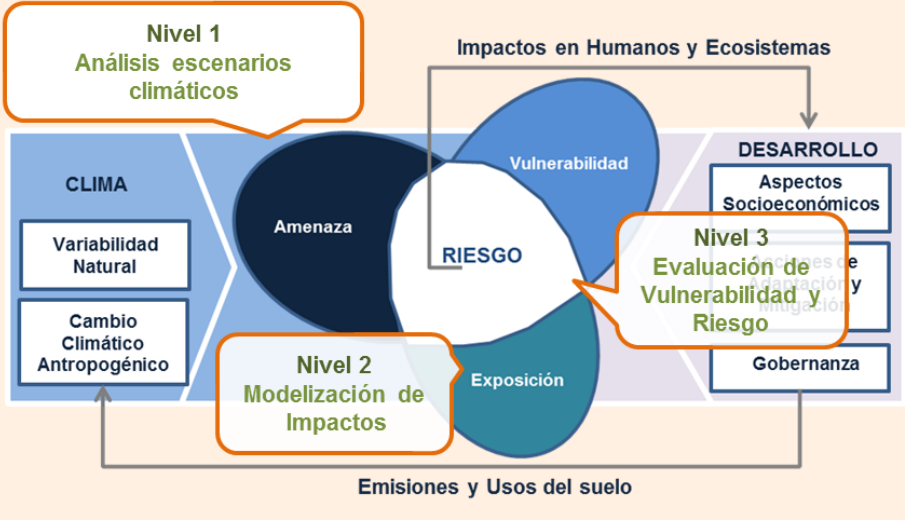
Identificar opciones de adaptación
Recopilar información; buenas prácticas
Caracterizar las opciones de adaptación

Evaluación coste-beneficio
Priorización con Análisis multicriterio
Selección de las medidas a adoptar

Planificación de la adaptación
Contextualización de las medidas y temporalidad
Estudio de complementariedad
Definición de rutas de adaptación

Seguimiento de los impactos y la vulnerabilidad y de las medidas y acciones contempladas en el plan
Identificar indicadores

Diseño del Plan de adaptación
Identificar instrumentos clave para la adaptación
Incorporar la adaptación en los instrumentos existentes
Desarrollar los instrumentos nuevos necesarios

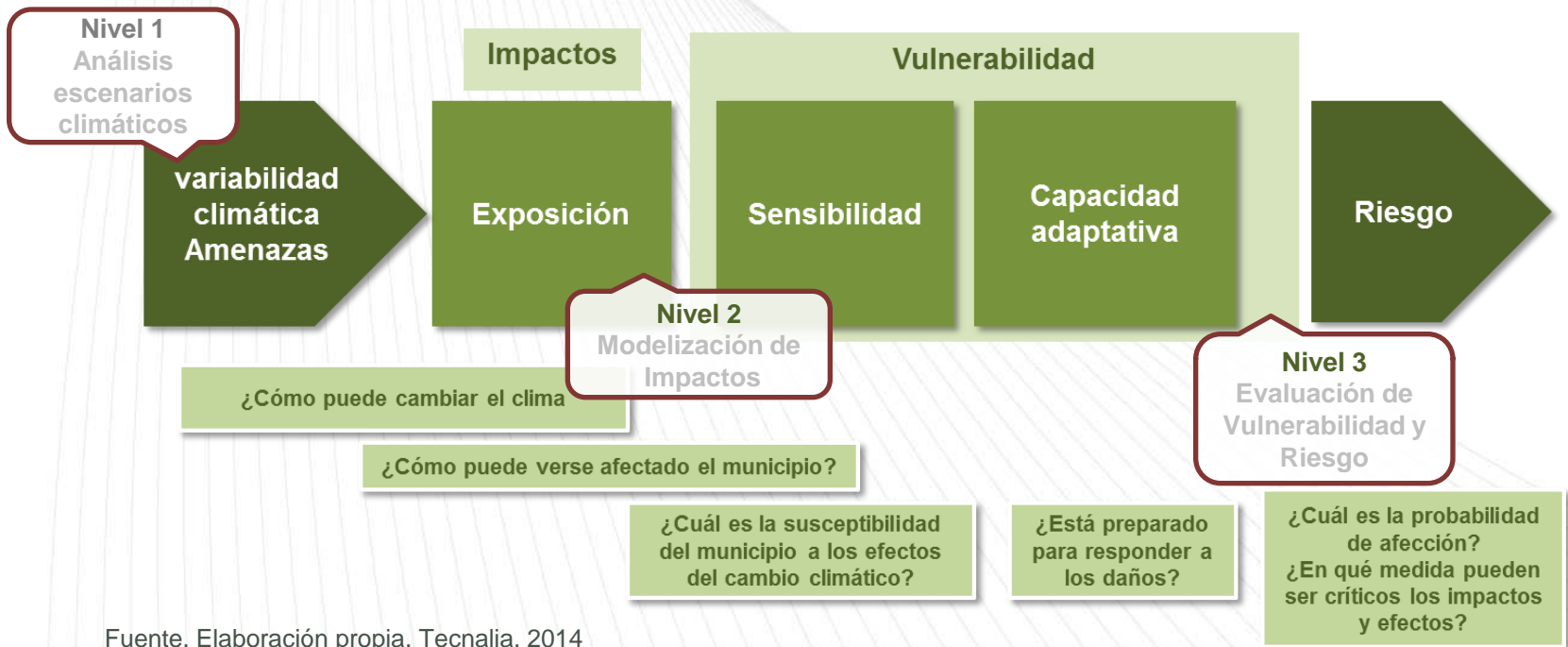


Evolución hacia la **convergencia de vulnerabilidad climática y riesgos**

Vulnerabilidad = f (sensibilidad, capacidad adaptativa)

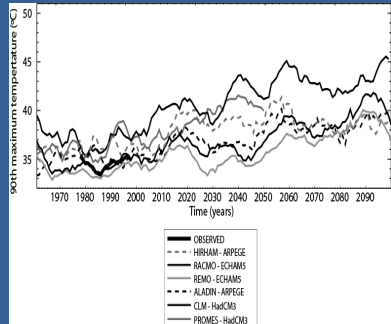
Riesgo = f (amenaza, exposición, vulnerabilidad)

Fuente. Elaboración propia, partiendo del Quinto Informe de Evaluación del IPCC, 2014 Technical Report, Figura [TS.1]. Tecnalía, 2014.



Fuente. Elaboración propia. Tecnalía, 2014

¿Cómo se analizan los impactos y la vulnerabilidad al cambio climático?



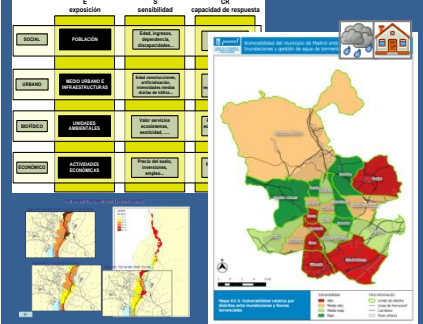
Escenarios de cambio climático:

- Selección de escenarios, RCP
- Selección de modelos
- Ajuste de sesgo
- Análisis de tendencias, *spread*, incertidumbre, etc.



Modelización de impactos:

- Inundaciones
- deslizamientos
- UHI
- Calidad aire
- Etc.



Priorización de vulnerabilidad y riesgos según:

- Exposición
- Sensibilidad
- Capacidad de respuesta

Combinando análisis cualitativo y cuantitativo, GIS, estadística y cálculo probabilista.

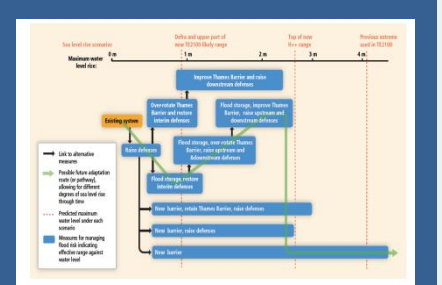


Figure 5-41 Adaptation measures and pathways considered in the T2100 project. The boxes show the measures and the range of sea level rise over which the measures are effective. The black areas link to alternative measures that may be applied once a measure is no longer effective. The red lines show the various 21st century sea level rise scenarios used in the analysis including a conservative estimate of about 0.9 m by the UK Department for Environment Food and Rural Affairs (Defra), a high level estimate of 2.6 m by the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) and a more optimistic estimate of about 1.0 m by the IPCC. The red lines show the various 21st century sea level rise scenarios used in the analysis including a conservative estimate of about 0.9 m by the UK Department for Environment Food and Rural Affairs (Defra), a high level estimate of 2.6 m by the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) and a more optimistic estimate of about 1.0 m by the IPCC. The red lines show the various 21st century sea level rise scenarios used in the analysis including a conservative estimate of about 0.9 m by the UK Department for Environment Food and Rural Affairs (Defra), a high level estimate of 2.6 m by the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) and a more optimistic estimate of about 1.0 m by the IPCC.

- Selección de medidas adaptación al cambio climático.
- Definición de hojas de ruta y estrategias.
- Integración en la planificación urbana, territorial y sectorial.
- Gestión y Monitoreo

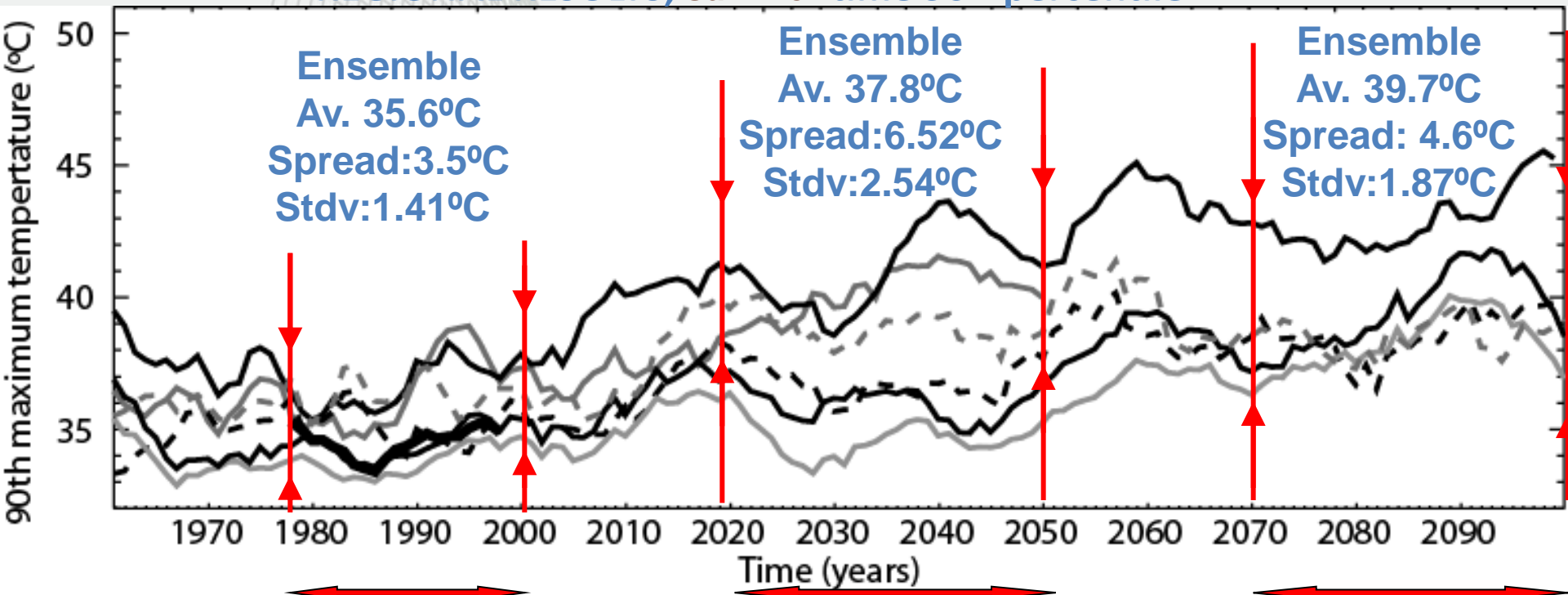
Diseño, desarrollo e implementación de soluciones:

- Materiales y productos.
- Proyectos de ingeniería y construcción.
- Software.
- Legislación, modelos de negocio, etc.



¿Cómo se analizan los impactos y la vulnerabilidad al cambio climático? ESCENARIOS CLIMÁTICOS (CAPV, Vitoria)

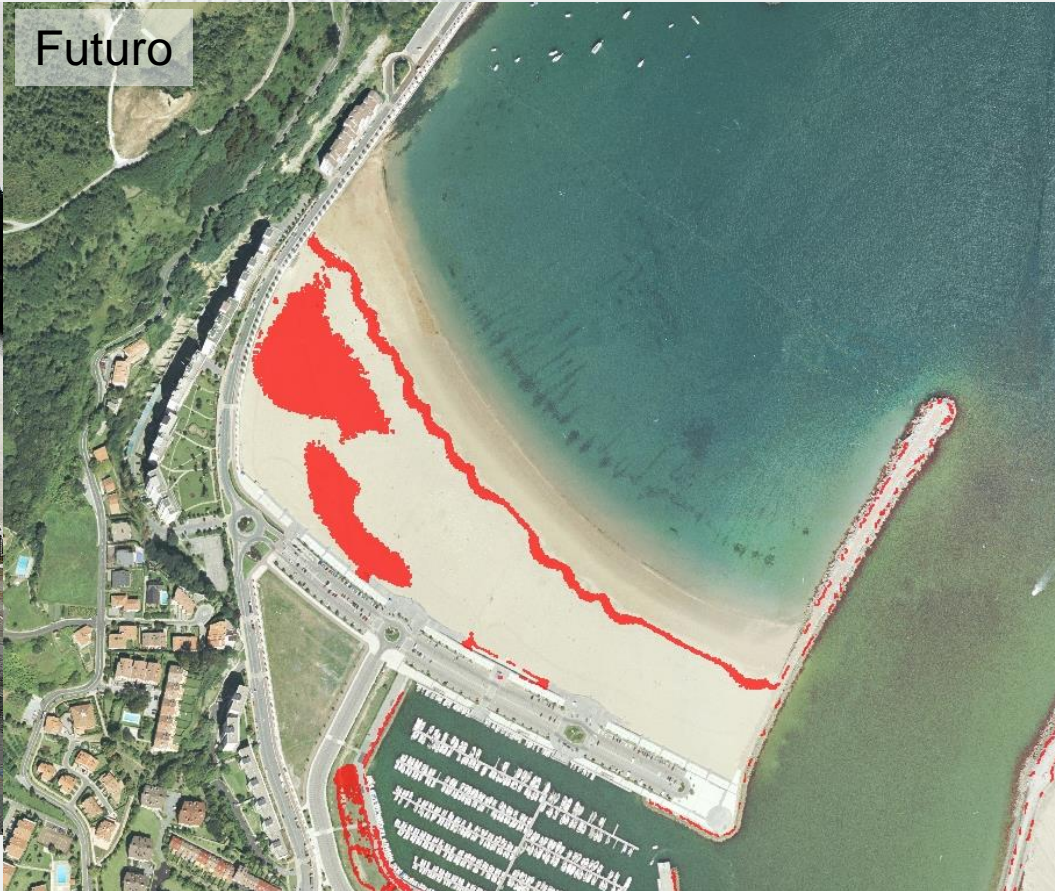
REGIONAL RESULTS, summer time 90th percentile



Future projection: 2000-2100
 trend: **3°C increase (up to 39.7°C)**
 Stdv . 1.41 °C
 Spread: 4.2°C (6 models)

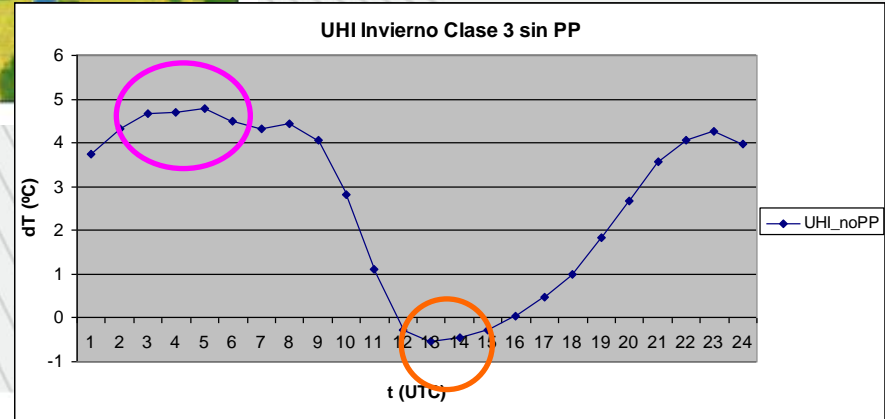
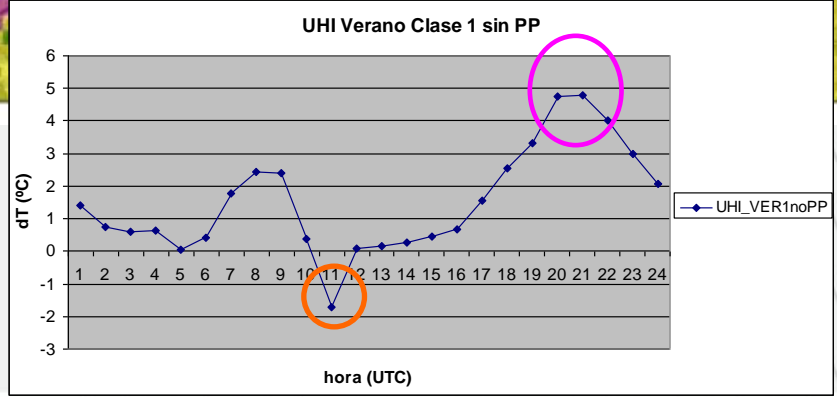
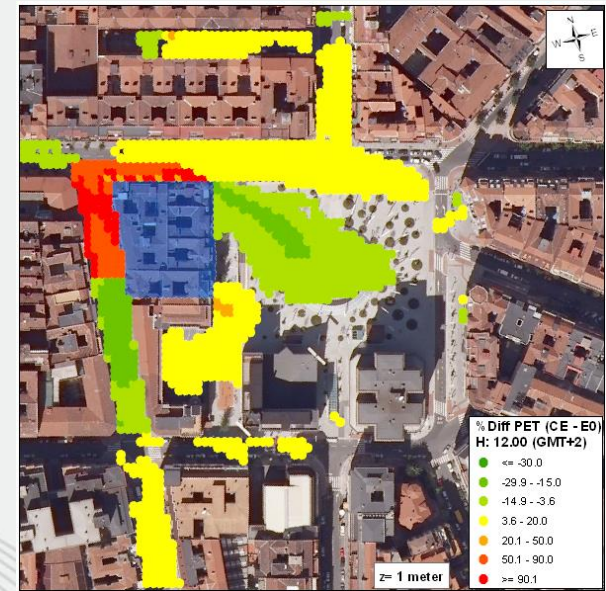
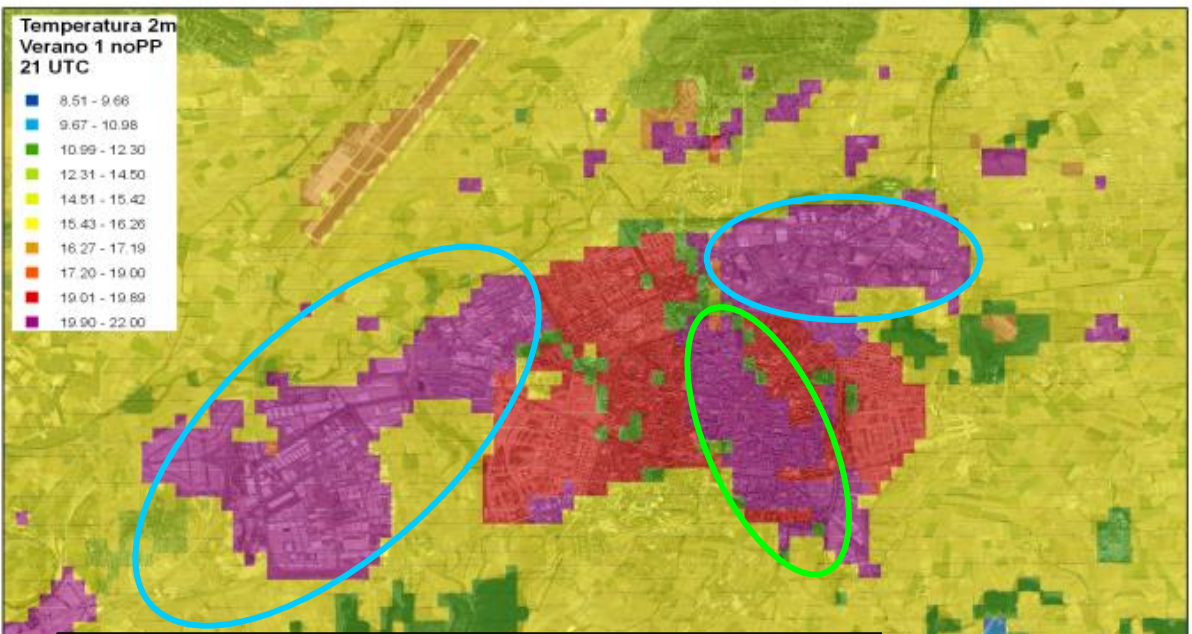
- OBSERVED
- - - HIRHAM - ARPEGE
- RACMO - ECHAM5
- REMO - ECHAM5
- - - ALADIN - ARPEGE
- CLM - HadCM3
- PROMES - HadCM3

subida del nivel del mar



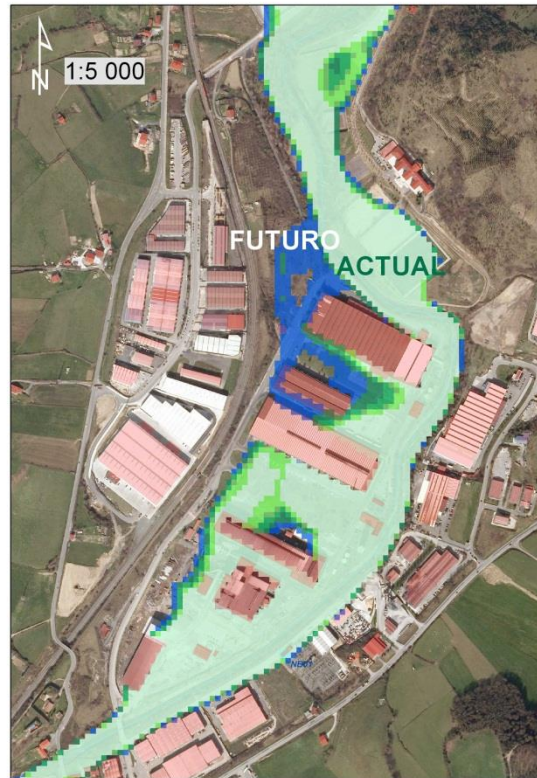
¿Cómo se analizan los impactos y la vulnerabilidad al cambio climático? MODELIZACIÓN DE IMPACTOS

olas de calor / efecto isla de calor (Vitoria, Bilbao)

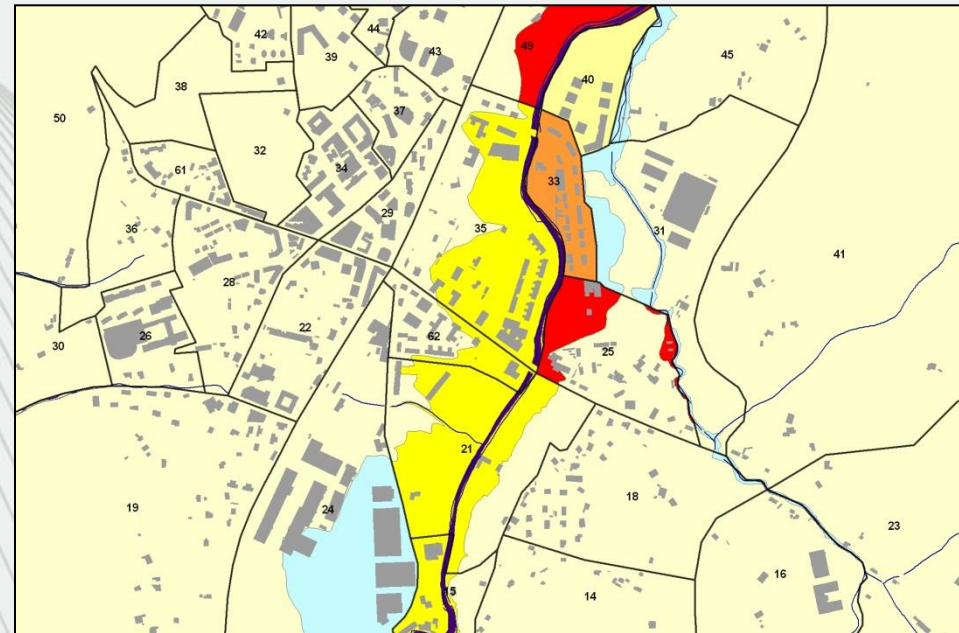


Modelización de impactos: inundaciones (Amurrio)

Cambio de peligrosidad



Vulnerabilidad



¿Cómo se analizan los impactos y la vulnerabilidad al cambio climático? ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD

Uso de indicadores y desarrollo de índices

Vulnerabilidad = f (sensibilidad, capacidad adaptativa)

Exposición

→ qué puede verse afectado (área expuesta a inundaciones o UHI, etc.).

Sensibilidad

→ grado en el que un se ve afectado por dicha exposición—cuantitativa y cualitativamente—(tipo de usos del suelo, actividad, estructura de población, etc.)

Capacidad Adaptativa

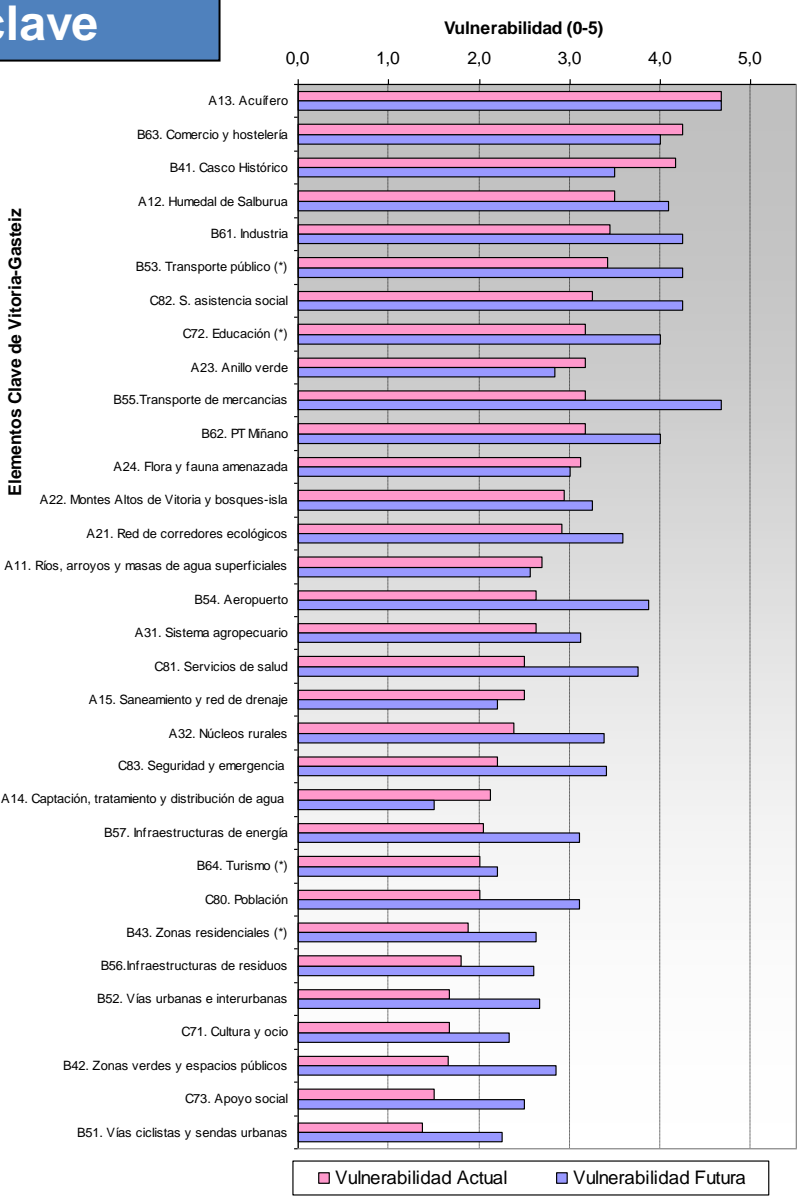
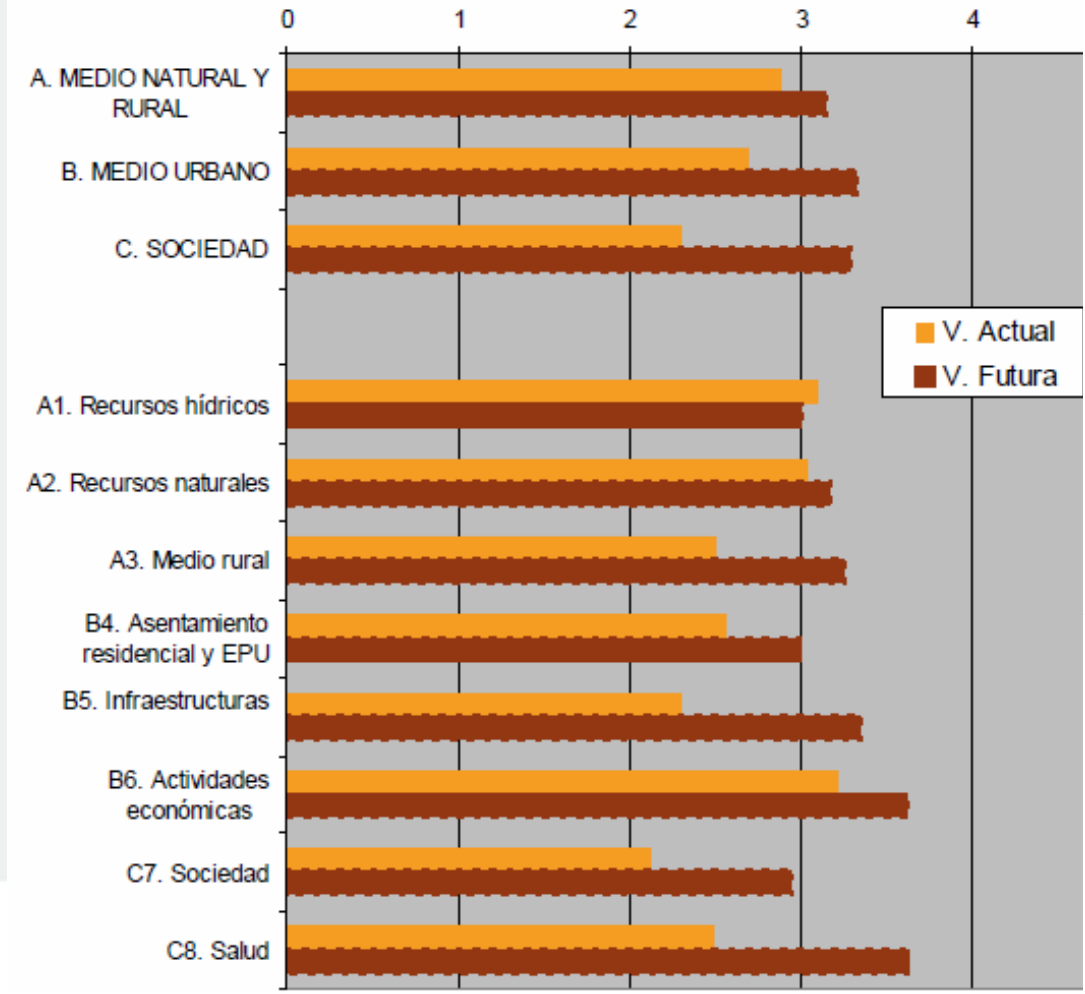
→ Habilidad de un sistema para adaptarse de forma autónoma o inducida (zonas verdes, etc.)

Dimensiones	Sensibilidad	Capacidad adaptativa		
		Concienciación	Habilidad	Acción
MEDIO-AMBIENTAL	Servicios de los ecosistemas, zonas verdes, biodiversidad	Umbrales e índices de servicios de los ecosistemas y biodiversidad, Resiliencia		GOBERNANZA
ECONOMICA	Empleo, precio del suelo, actividades económicas	Habilidades Percepción del riesgo	Recursos Patentes	PIB
FÍSICA	Edad edificios, suelo sellado, infraestructuras, morfología urbana	Patrones urbanos, tipo de infraestructuras		GOBERNANZA
SOCIAL	Estructura de población (sexo, edad, ocupación, grado dependencia, accesibilidad a servicios)	Educación Aptitudes Capital humano	Capacidad de respuesta	DEMOCRACIA empoderamiento
CULTURAL	Patrimonio, oferta cultural, museos,	Estado de conservación, diversificación de la oferta		GOBERNANZA

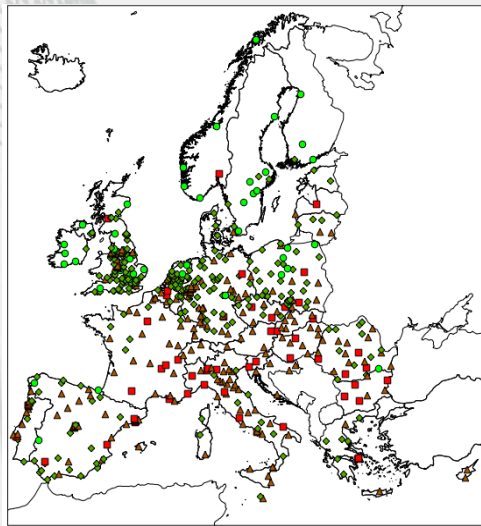
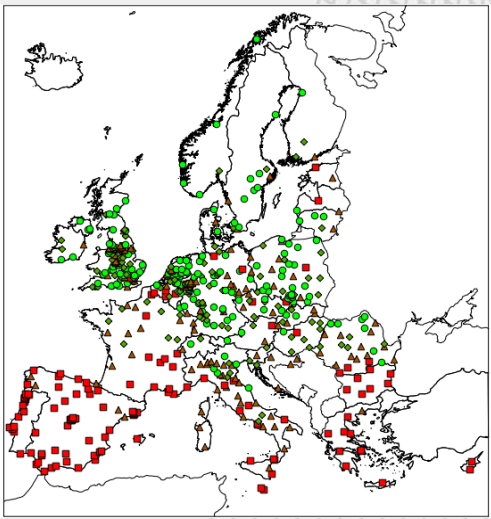
¿Cómo se analizan los impactos y la vulnerabilidad al cambio climático? ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD (Vitoria) 24

Prioritization por elementos clave

Prioritization por áreas y sectores

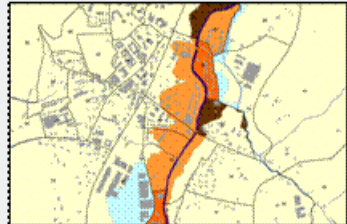


¿Cómo se analizan los impactos y la vulnerabilidad al cambio climático? ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD (EU, Madrid, Amurrio) 25

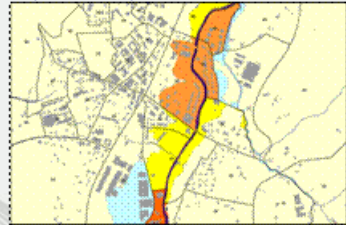


Vulnerability analysis (urban areas)

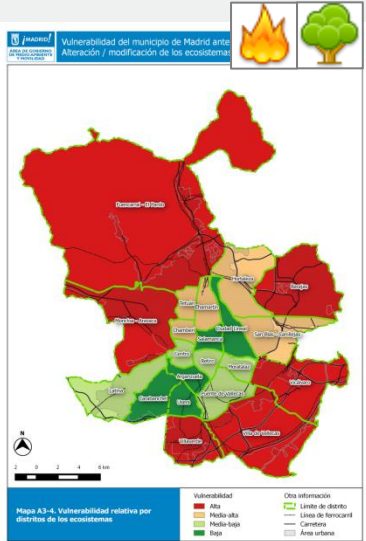
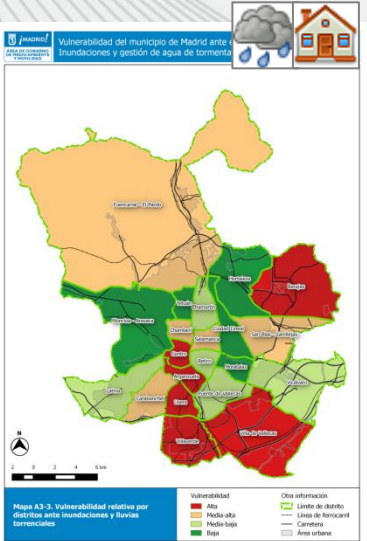
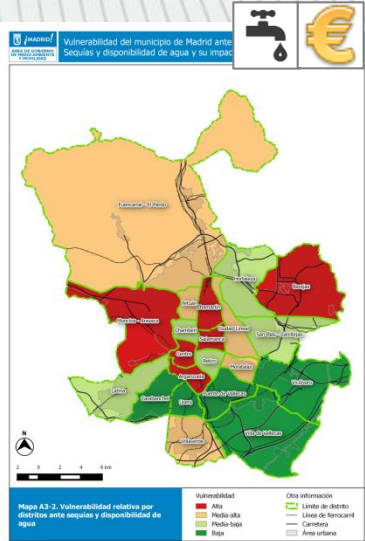
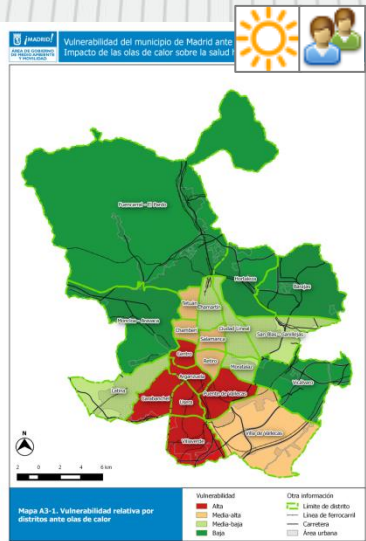
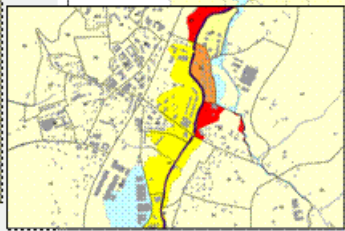
Mapa de Sensibilidad Social por Movilidad



Mapa de C. Respuesta Social



Mapa de Vulnerabilidad Social



¿Cómo se analizan los impactos y la vulnerabilidad al cambio climático? ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD y RIESGO

1. Análisis probabilista del riesgo = *probabilidad (amenaza) x consecuencia (exposición, vulnerabilidad)*

El riesgo se expresa como la función de la probabilidad de ocurrencia de una amenaza y los impactos o consecuencias de la misma (exposición/vulnerabilidad).

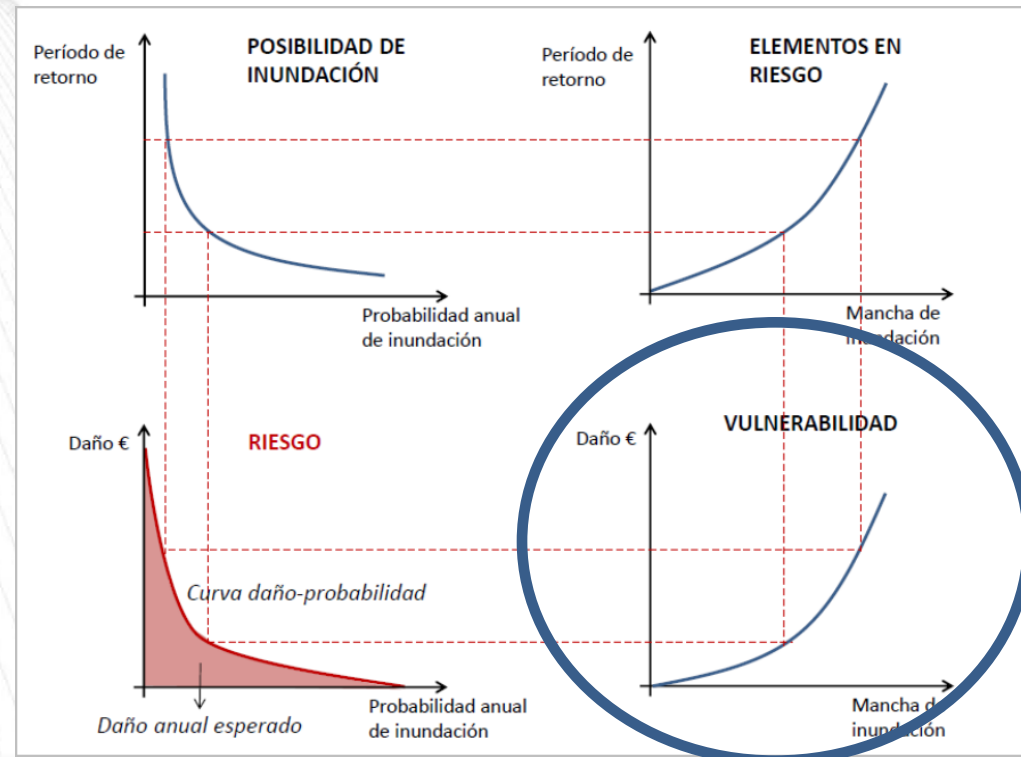
R = f (amenaza, exposición, vulnerabilidad)

(EEA, 2012; 5AR IPPC; 2014).

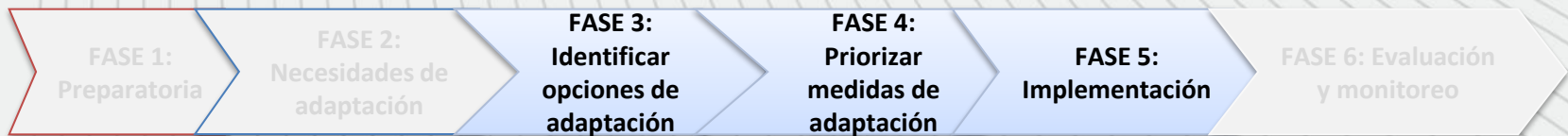
2. Cuantificación daño:

Cuantificación de pérdidas y monetarización de daños

- Las **curvas daño-probabilidad**, llamadas también curvas pérdida-probabilidad y las **funciones de vulnerabilidad**, relacionan la probabilidad o intensidad de la amenaza con el daño del evento con el daño/perdidas que producen.
- El **daño anual esperado** (DAE) o las curvas de **excedencia de pérdidas** (CEP) representan daños medios anuales o para diferentes periodos de retorno.



- I. Impactos y adaptación ¿de qué estamos hablando?
- II. ¿Hay una agenda política?
- III. ¿Cómo se analizan los impactos y la vulnerabilidad?
- IV. ¿Cómo adaptarnos?**
- V. Ejemplos, claves y apuntes finales



Adaptación

Ajustes en sistemas (humanos o naturales) como respuesta a estímulos climáticos actuales o previstos para afrentar a las consecuencias

- moderando daños potenciales
- aprovechando oportunidades
- A través de medidas

-> adaptación trata de incidir principalmente en:
reducir exposición y/o sensibilidad,
aumentar la capacidad de respuesta

¿Cómo adaptarnos?

Identificación de medidas

Medidas estructurales/ Físicas

Estructurales
Tecnológicas
Ecosistemas
Prestación de servicios

Medidas Sociales

Educacionales
Informativas
De comportamiento

Medidas Institucionales

Económicas
Legislación
Regulación

ACCIONES GRISES

Intervenciones de carácter ingenieril y tecnológico
Diseño con incertidumbres (clima futuro, población, comportamiento humano...)

La longevidad y el coste de las medidas tecnológicas

ACCIONES VERDES

Basadas en servicios y funciones de los ecosistemas

Mantener e incrementar la resiliencia

Disminuir la vulnerabilidad de los ecosistemas

Restauración de los ecosistemas

Difícil de implementar y evaluar, requiere cooperación de diversas instituciones, sectores y comunidades.

Falta de estándares y metodologías de aplicación comparables

ACCIONES BLANDAS

Enfoques de gestión, jurídicos y políticos que modifican el comportamiento ciudadano y estilos de gobernanza.

Algunos ejemplos de medidas de adaptación

Inundaciones

- Defensas (diques, barreras, etc.)
- Tanques de tormenta.
- Llanuras de inundación, espacios de libertad fluvial, etc.
- Cobertura y permeabilidad de suelos, drenajes urbanos sostenibles, etc.
- Multifuncionalidad de usos del suelo (parques, equipamientos, etc.).
- Planeamiento urbanístico, ordenanzas, etc.
- Seguros, valoración suelo, etc.
- Planes de emergencia, protección civil, etc.

Olas de calor / Efecto isla de calor

- Materiales y mobiliario urbano.
- Vegetación y zonas verdes.
- Agua en la ciudad.
- Estructura, forma y volumetría urbana.
- Planeamiento urbanístico, ordenanzas, etc.
- Planes de emergencia, salud, sensibilización, etc.

Sequías + aumento de temperaturas

- Cambio de especies en cultivos e infraestructuras verdes.
- Planes de ahorro y gestión de la demanda de agua.
- Tarifación, incentivos, etc.



Viernes 27.06.14
EL CORREO

El Consorcio ha invertido 35 millones y tres años de trabajos en la construcción de este colosal depósito.

de FERNANDO GÓMEZ



El gigante de los tanques de tormentas en el País Vasco

El depósito, situado en Etxebarri y con capacidad para 75.000 metros cúbicos, entrará en funcionamiento en otoño, con la llegada de las lluvias

co evitará que en épocas de fuertes lluvias se produzcan vertidos al río de aguas residuales sin tratar. En el colosal depósito subterráneo, construido por el Consorcio de Aguas en Etxebarri tras una inversión de 35 millones de euros, se almacenará el excedente de los colectores que atra-

gón mantendrá en su interior las aguas pluviales y residuales alrededor de 48 horas para, posteriormente, expulsarlas de forma gradual y en cantidades asumibles para su tratamiento en la estación depuradora de Galindo. De este modo, y gracias a sus 75.000 metros cúbicos de

LO
► Ir
► E
► tan
► tros
► C
hor
y pi
► A
suje
cadi
rán
gra
g
ha s
vas
ind
pro
ción
do i
dad
vint
los
cuy
niv

Tu
El t
tri s
una
Nei
bea
de
sos
Alli

Estás en: Bizkaia - El Correo.com > Noticias Vizcaya > Noticias Nervión Ibaizabal > Basauri se despide de su último puente con pilares en medio del río Nervión

BASAURI

Basauri se despide de su último puente con pilares en medio del río Nervión

13.01.12 - 01:51 - L. PÉREZ | BASAURI.

Comenta esta noticia | [Twitter](#) 0 | [G+](#) 0 | [Compartir](#) | [Recomendar](#) 1

Este invierno no está siendo muy lluvioso pero aún así en momentos puntuales de mayor recogida de agua Basauri se ha salvado de las inundaciones que otros años han anegado lonjas y dejado excesivos desperfectos en los barrios de Ariz y Urbi. La localidad cabeza de comarca no ha sufrido los envites del Nervión gracias a las obras de encauzamiento que desde el año pasado realiza la Agencia Vasca del Agua (URA), dependiente del Gobierno vasco.

El último tramo en el que desempeñará sus esfuerzos dentro del núcleo urbano se ubica en las inmediaciones de la Avenida Cervantes, concretamente en el puente que se eleva en la calle Gudarien y que permite el paso tanto de vehículos como de peatones. Una transitada zona sobre todo por los trabajadores de las empresas que se ubican en el lugar.

Este acueducto, de más de 30 metros de longitud, es el último que se eleva en el núcleo urbano de Basauri con pilares en el centro, lo que provoca que en ocasiones de fuertes lluvias se taponen el paso del agua con el exceso de caudal así como de elementos que transporta el río como restos de troncos u otros desperdicios. La política llevada en los últimos años por la entidad dependiente de Gobierno vasco apuesta por eliminar y reducir a la mínima expresión aquellas infraestructuras que se encuentran en el cauce de un río y que pueden suponer en momentos de fuertes lluvias un estorbo al discurrir del agua.

El puente será por ello sustituido por uno nuevo que no necesite sustentarse en el río y que esté formado por un amplio vano que se apoye en los estribos.

Los trabajos para dotar al lugar de una infraestructura nueva se iniciaron esta madrugada con la instalación de una pasarela provisional por la que se desviarán las canalizaciones y los cables de la luz y de otros servicios que actualmente discurren por el puente, según informaron fuentes municipales. El proceso de instalación de la pasarela, que arrancaron ayer a las 21.00 horas, consistió en la colocación y ensamble de la acera de las dos piezas que la componen mediante una grúa.

MIÉRCOLES, 28 DE ABRIL DE 2010 08:08

PDF E-MAIL

Basauri estima que el dragado del río Nervión comenzará en mayo y se alargará dos años

[G+](#) 3

[Seguir a @bidebieta](#)

[Recomendar](#) 7

[Twitter](#) 0



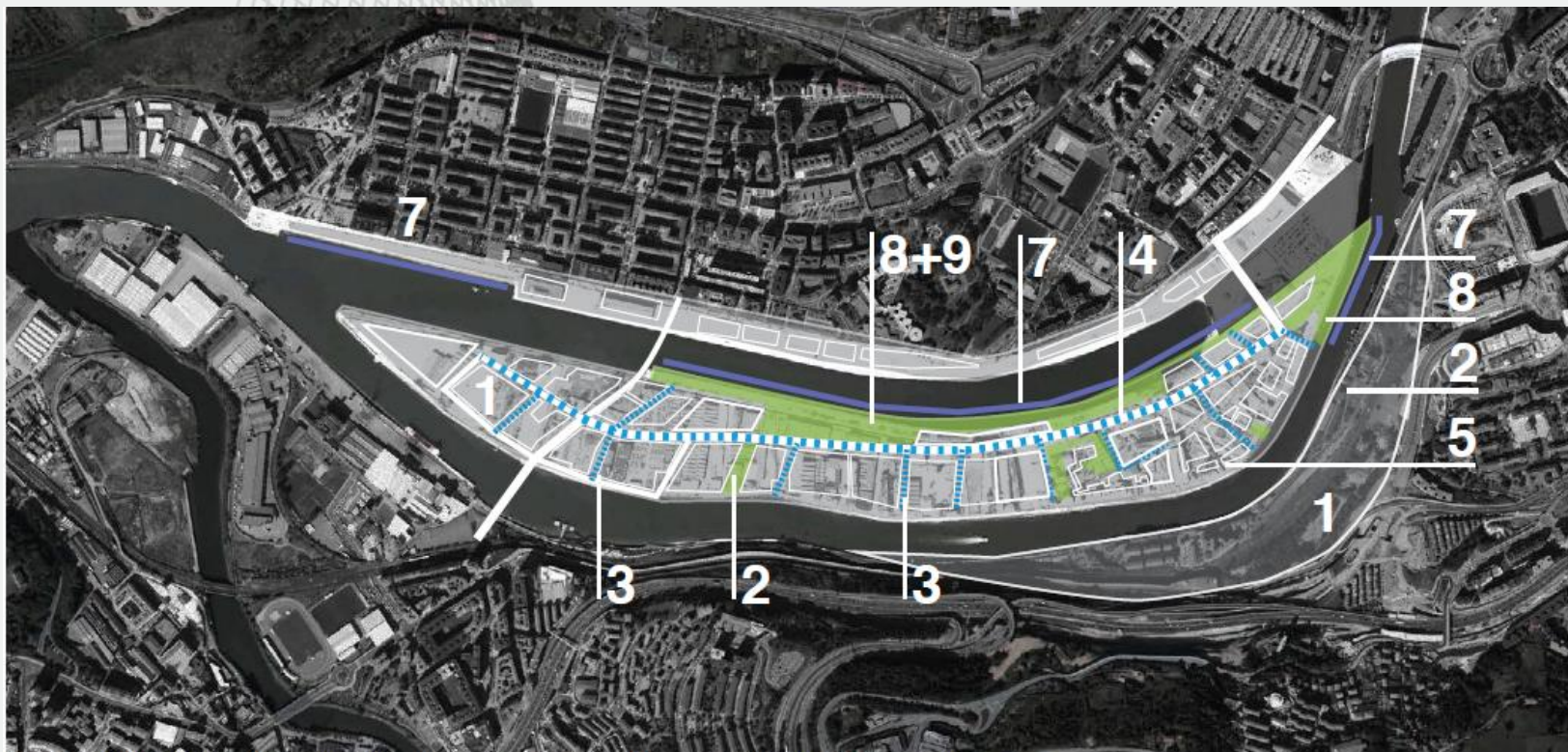
Los trabajos arrancaron ayer a las 21.00 horas. :: MITXEL ATRIO

Publicidad

REBAJAS HASTA
70%
MIMIB

tar los
auri ha
e
positar los
nte este
a Vasca
Vasco
Basauri,

Identificación de medidas (Bilbao)



ADAPTATION PROPOSAL: PROJECT 01+02. ZORROTTZAURRE AND OLABEAGA

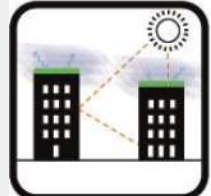
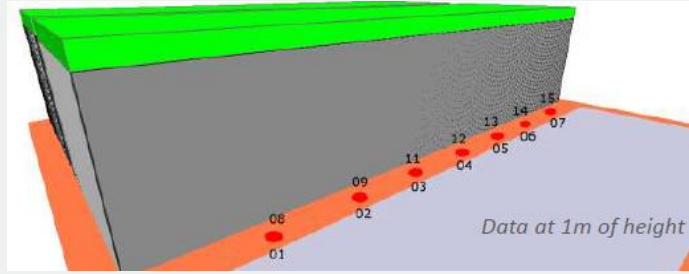
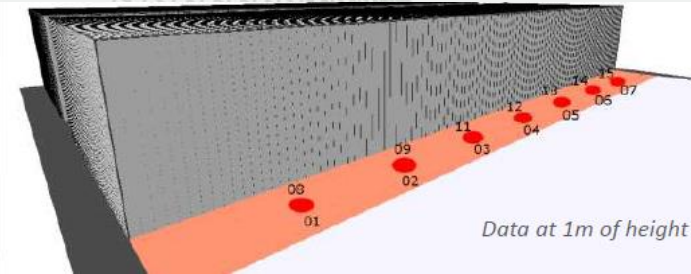
- 1** PROMOTE THE INSTALATION OF GREEN ROOFS AND WATER HARVESTING DEPOSITS/TANKS IN BUILDINGS.
- 2** RAIN GARDENS AND PONDS IN COURTYARDS AND SMALL PLOTS IN PRIVATE/ PUBLIC LAND.
- 3** BIOSWALES AND PERMEABLE PAVINGS ALONG PEDESTRIAN AVENUES –GREEN ARTERIES–.
- 4** GREEN/BLUE CORRIDOR ALONG THE MAIN AXIS + TRAM LINE + BIKE LANE TO COLLECT THE RUNOFF AND DIVERT IT TO THE DOWNSTREAM FACILITIES (PARKS)
- 5** MEASURES FOR EXISTING/HERITAGE BUILDINGS
- 6** PROVIDE EARLY WARNING SYSTEMS AND MONITORING (SMS OR MOBILE APPS)
- 7** SOFT WATERFRONTS
- 8** FLOODABLE AREAS IN PARKS
- 9** LAKES IN PARKS

¿Cómo adaptarnos?

Evaluación de medidas (Bilbao)



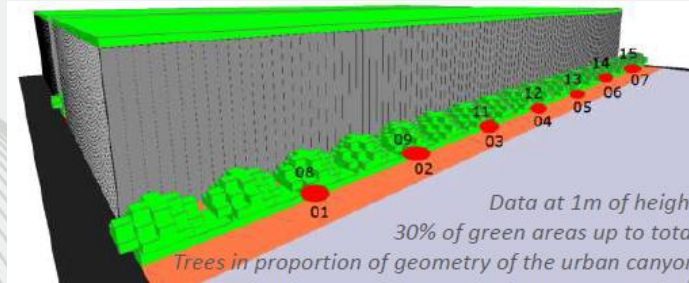
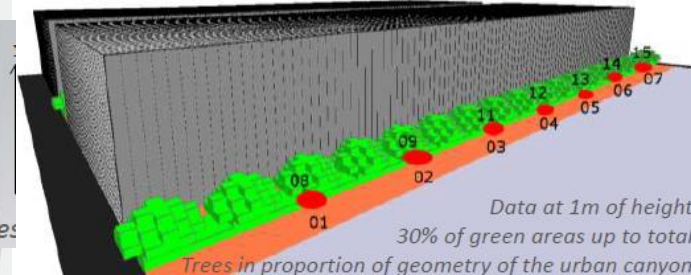
S1 - Initial



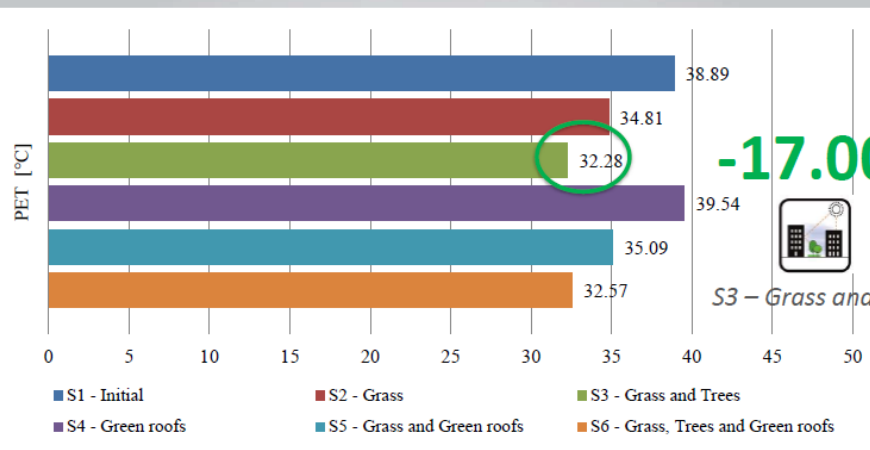
S4 - Green roofs



S3 - Grass and Trees



Scenarios of the Compact Lowrise urban areas



-17.00%

S3 - Grass and Trees

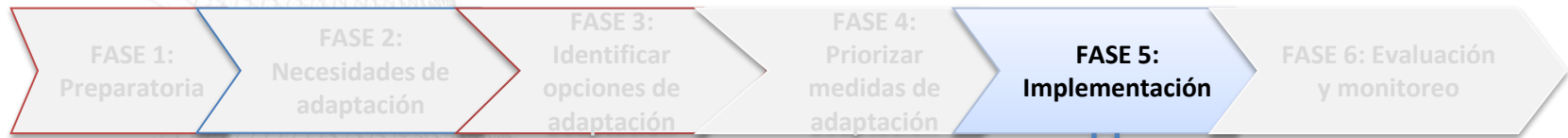
¿Cómo adaptarnos? Selección de medidas

MÉTODO	¿QUÉ ME PERMITE?	CASOS DE USO	LIMITACIONES
Análisis Coste Beneficio CBA	Compara de forma directa los costes y beneficios y la comparación entre sectores.	<ul style="list-style-type: none"> _ Probabilidades de riesgo conocidas _ Probabilidad de sensibilidad climática baja _ Datos de coste/beneficio de calidad 	_ No considera los beneficios indirectos
Análisis de Coste Efectividad (social) CEA	Compara el coste relativo de las diferentes alternativas. Para los mismo resultados Identifica las de mínimo coste	<ul style="list-style-type: none"> _ Igual que CBA, también con medidas no monetarizadas (ej. salud) _ Muy utilizado en mitigación del cambio climático _ Acuerdo en el objetivo social (ej. Riesgo de inundación) 	Medida adicional a la monetaria, necesaria
Análisis Multicriterio (MCA)	Compara y prioriza las alternativas en base a múltiples criterios (de cualquier tipo) con un método cuantitativo y sistemático.	<ul style="list-style-type: none"> _ Múltiples objetivos y datos cualitativos _ Múltiples agentes implicados en la toma de decisiones y es necesario llegar a un acuerdo. 	<ul style="list-style-type: none"> _ Muchos datos _ Ralentización por participación de los agentes implicados
Análisis de Opciones Reales ROA	CBA con análisis económico de aprendizaje, información y la flexibilidad.	<ul style="list-style-type: none"> _ Inversión de capital-intensivo irreversible es grande _ Cuando las probabilidades de riesgo climático se conocen o el rango está delimitado. 	
Análisis de Portofolio PA	Compara la compensación entre el retorno y la incertidumbre del retorno con diferentes proyecciones de cambio climático.	<ul style="list-style-type: none"> _ Medidas de adaptación pueden ser complementarias _ Probabilidad de riesgo conocida e información de calidad 	
Toma de decisiones Robusta RDM	Identifica decisiones robustas en circunstancias de alta incertidumbre, testeando multitud de escenarios posibles.	<ul style="list-style-type: none"> _ Nivel de incertidumbre elevado _ Mix de información cualitativa y cuantitativa _ Sectores no monetarios (ej. Biodiversidad) 	

¿Cómo adaptarnos? Selección de medidas (Vitoria)

Criterio	Altamente favorable	Poco favorable	Ponderación
1. Coste	La opción tiene bajo coste en su ciclo de vida	La opción tiene alto coste en su ciclo de vida	
2. Coherencia con mitigación	La opción supone claramente una reducción de emisiones GEIs.	No está claro que la opción suponga una reducción de emisiones GEIs	
3. Sostenibilidad	La opción presenta una buena medida entre beneficios y costes sociales y ambientales; tiene una vida útil larga.	La opción va en detrimento de la comunidad y del medio ambiente; tiene un tiempo limitado de disfrute de los beneficios	
4. Flexibilidad	La opción puede ser modificada, activada o desactivada; brinda un buen rango de beneficios a mucha gente; es adaptable y puede implementarse con flexibilidad; es escalable	La opción es rígida; no beneficia a mucha gente.	
5. Equidad	Ningún usuario esta en desventaja	Algún usuario está en desventaja	
6. Aceptabilidad	La opción es una solución que es aceptada por un amplio rango de agentes interesados	La opción no es aceptable para un amplio rango de agentes interesados y entrará en conflicto con alguno	
7. Efectividad	Probablemente reduce los riesgos	Su potencial para reducir riesgos es bajo o desconocido	
8. Robustez	La opción puede operar eficientemente en un amplio rango de incertidumbres/variables; No afecta a terceras partes; de riesgo bajo	La opción solo puede tratar con un grupo de variable o incertidumbres limitado; es altamente sensible a los cambios futuros; afecta a terceros; arriesgada	
9. Adecuación temporal	Corto periodo desde el inicio a su conclusión; puede asegurarse un final rápido; está alineada con el periodo de inversión caso de formar parte de un plan	Periodo largo para ser completada; enfoque reactivo con inversiones que responden a la situación actual	
10. Alineación con otras políticas	Consistente; en línea con otros objetivos estratégicos	Entra en conflicto o tiene impacto negativo con otros objetivos estratégicos	

¿Cómo adaptarnos? Planificación



- Análisis de la **temporalidad** (cuando se hace efectiva la adaptación), marco regulatorio (qué puede hacer la administración), aceptación social
- Estudio de **complementariedad**: identificar y definir la complementariedad entre medidas
- Definición de **rutas de adaptación**: detección de drivers y factores que condicionan y permiten la adaptación (gobernanza, institucionales, marco político, condiciones financieras, etc.), y traccionar los drivers hacia la orientación deseada (para llegar a la visión de ciudad definida)
- Formulación de políticas de adaptación:
 - diseño de medidas (ingeniería, recursos, financiación..)
 - aprobación de planes, participación
 - despliegue marco regulatorio, financiero, etc.
- Incorporación de la adaptación al CC en otras políticas e instrumentos de planificación existentes (**mainstreaming**): Coordinación con otros niveles / sectores / ámbitos

¿Cómo adaptarnos? Planificación (2)

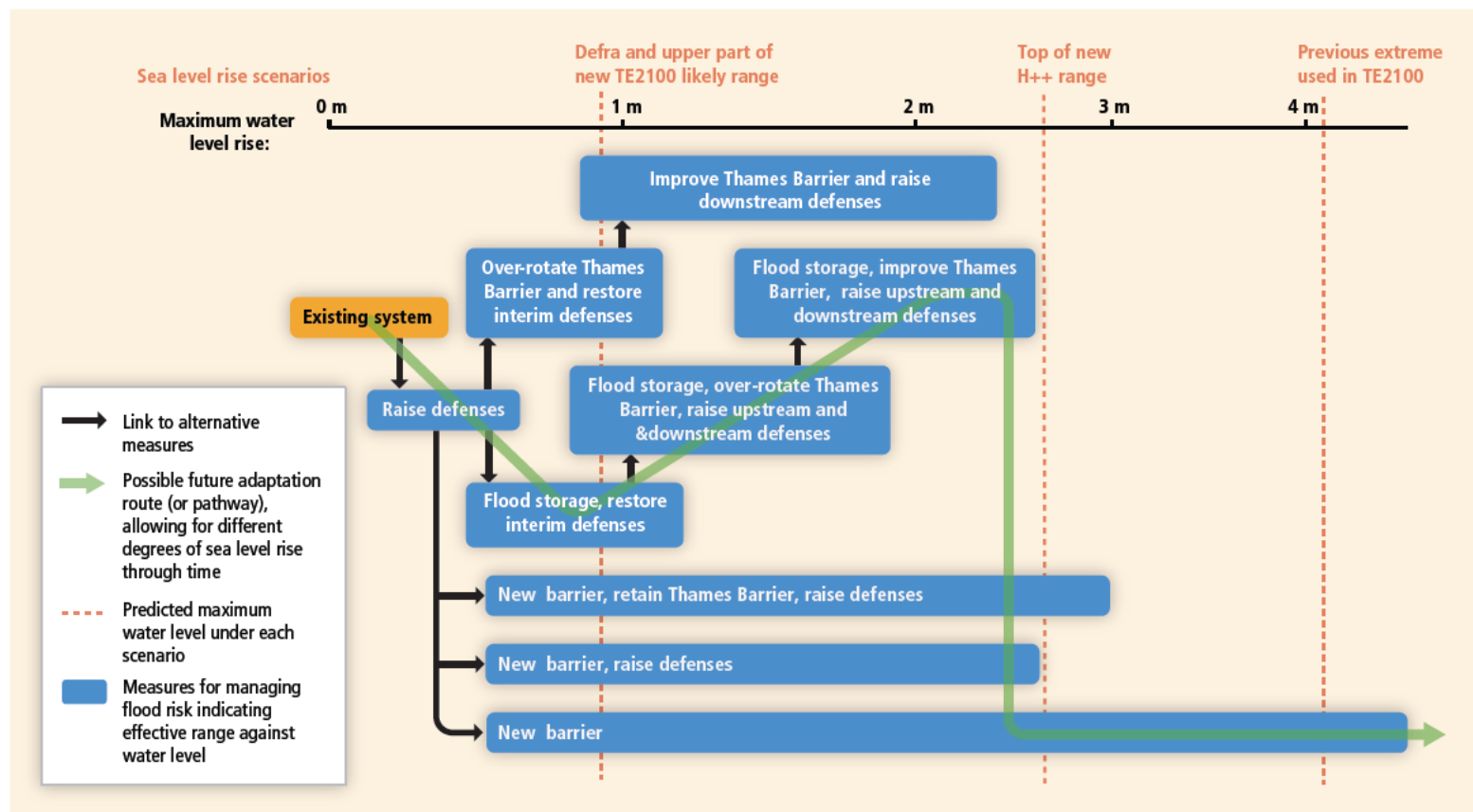





Figure 5-6 | Adaptation measures and pathways considered in the TE2100 project. The boxes show the measures and the range of sea level rise over which the measures are effective. The black arrows link to alternative measures that may be applied once a measure is no longer effective. The red lines show the various 21st century sea level rise scenarios used in the analysis including a conservative estimate of about 0.9 m by the UK Department for Environment Food and Rural Affairs (Defra), a high-level scenario of 2.6 m (H+) and an extreme scenario of over 4 meters (H++). The fat green line shows a possible future adaptation route (or pathway), allowing for different degrees of sea level rise through time (adapted from Lowe et al., 2009).



¿Cómo adaptarnos? Planificación (Ecuador)

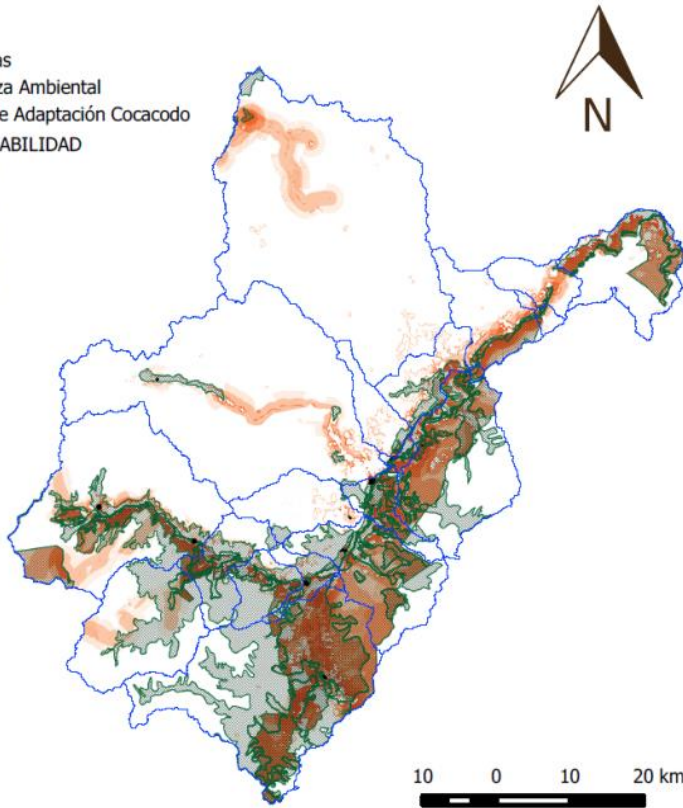
- Paquetes integrados

Leyenda

-  Subcuencas
-  Gobernanza Ambiental
-  Medidas de Adaptación Cocacodo

MAPA_VULNERABILIDAD

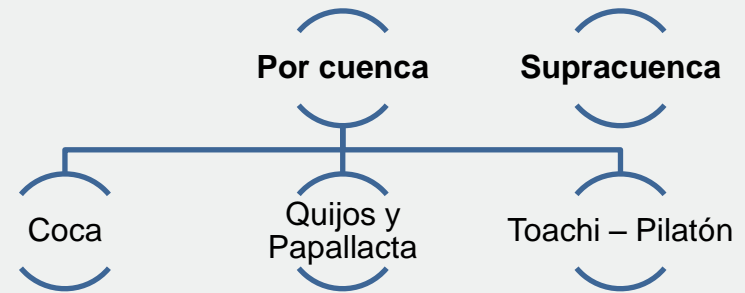
-  0.200000
-  0.400000
-  0.600000
-  0.800000
-  1.000000



- Cartografiadas

- Rutas adaptativas a largo plazo

- Vínculos con otras políticas y niveles de la administración



- I. Impactos y adaptación ¿de qué estamos hablando?
- II. ¿Hay una agenda política?
- III. ¿Cómo se analizan los impactos y la vulnerabilidad?
- IV. ¿Cómo adaptarnos?
- V. Ejemplos, **claves y apuntes finales**

Algunas claves a modo de conclusiones

- **Adaptación como la otra cara de la moneda del CC**
- Efectos de dos tipos: Cambio gradual y eventos extremos.
- Complejidad: **interdependencias**.
- **Incertidumbre**, principio de precaución, **gestión adaptativa**, flexibilidad.
- Nuevo enfoque IPCC. **riesgo**: amenaza, exposición, vulnerabilidad.
- Convergencia con las políticas de gestión riesgos, protección civil y emergencias.
- Importancia acción local y **coordinación** institucional (vertical y horizontal).
- Anticipación, ahorro futuro, **co-beneficios ya, no gastar más** pero gastar diferente.
- “adaptalizacion”
 - **Transversalización** (*Mainstreaming*) en otras políticas y planes.
 - Partir de **lo que ya hacemos** y reduce vulnerabilidad (**activos** de adaptación).
- Políticas clave (**urbanismo, biodiversidad** / agua, salud ...) y marco existente (A21L, PAES)
- ***Ecosystems based adaptation, infraestructuras verdes, servicios ecosistemas → MULTIFUNCIONALIDAD***
- **Mejora progresiva del conocimiento** (escenarios, modelización ..): screening, estudios detalle
- Alternativas del proceso, **no hay fórmula magistral**. Participación, sector privado, etc.
- Retos de futuro: **escenarios no climáticos** (sistema futuro vs. clima futuro), **estándares**

apuntes finales



Ha irrumpido con cierto vigor la RESILIENCIA urbana como nuevo paradigma, resiliencia urbana como parte de la sostenibilidad (+)

La importancia de conocer la vulnerabilidad de nuestros sistemas, los límites y umbrales (sensibilidad climática), ¿relativizando la importancia de la precisión de los escenarios climáticos? → principio de precaución y gestión adaptativa

Gracias!

efren.feliu@tecnalia.com