

EL PROYECTO PEARL Y EL CASO DE ESTUDIO MARBELLA

XAVIER ALDEA
CETAQUA – CENTRO TECNOLÓGICO DEL AGUA

MARBELLA, 12 DE ENERO DE 2016
PALACIO DE CONGRESOS Y EXPOSICIONES ADOLFO SUÁREZ



El proyecto PEARL está financiado por el Séptimo Programa Marco de la Comisión Europea (FP7/2007-2013) bajo el acuerdo núm. 603663.



Organizado por:

En colaboración con: UNESCO-IHE 
Institute for Water Education

Preparing for Extreme And Rare events in coastal regions

CETAQUA

Cetaqua es una red colaborativa de centros tecnológicos, que relaciona los mundos científico y empresarial en el ciclo de los recursos naturales:

- Genera conocimiento experto.
- Detecta oportunidades de innovación de nuevas tecnologías
- Proporciona soporte en el testeo de soluciones innovadoras para empresas, administración y sociedad.

Cetaqua está establecido en Barcelona, Galicia, Andalucía y en Chile.

Cetaqua tiene 7 áreas de conocimiento, una de las cuales es la gestión de activos, en la cual se realiza el análisis de inundaciones en entornos urbanos



EL PROYECTO PEARL

Preparing for Extreme And Rare events in coastal regions

OBJETIVOS

El principal objetivo es desarrollar estrategias adaptativas para la gestión del riesgo en zonas costeras. Éstas deben ser capaces de reducir los impactos generados por eventos meteorológicos extremos, mediante la investigación e innovación en temas sociales y tecnológicos que sean aplicables a toda Europa.

CONSORCIO

Más de 20 socios a nivel europeo, entre los cuales: UNESCO-IHE (Netherlands), SINTEF (Norway), TUHH (Germany), NTUA (Greece), Max Planck Institute for Meteorology (Germany), King's College London (UK), Imperial College London (UK), University of Nice (France), DHI (Denmark), etc.

PRESUPUESTO

Total: 6,5 M€ (subvención de 5 M€).

CETAqua: 298 K€ (subvención de 231 K€).

DURACIÓN

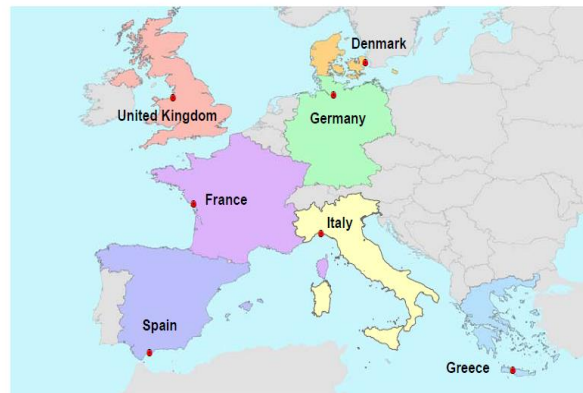
4 años.

EL PROYECTO PEARL

ESTRUCTURA

El proyecto se estructura en 5 áreas de trabajo en que se desarrollaran nuevas metodologías y herramientas para el cálculo del riesgo, la evaluación de estrategias de adaptación, etc. Finalmente, todos estos avances se testearán en distintos casos de estudio reales en toda Europa, situados en zonas con condiciones y problemáticas muy diversas.

Case study area	Responsible partner
1. DENMARK, Greve	DHI
2. UK, Liverpool	ICL
3. GERMANY, the Elbe Estuary (Hamburg)	TUHH
4. FRANCE, Les Boucholeurs	UNSA
5. ITALY, Genoa	GISIG
6. SPAIN, Marbella	CETaqua
7. GREECE, Rethymno, Crete	NTUA



EL PROYECTO PEARL

ROL DE CETAQUA

Cetaqua desempeña dos papeles claramente diferenciados dentro del proyecto:

1. Investigación y desarrollo de distintas metodologías enmarcadas en las diversas áreas de trabajo del proyecto: modelización de la red, cálculo de daños directos e indirectos, etc.
2. Implementación de los distintos desarrollos del proyecto en el caso de estudio de Marbella, teniendo en cuentas las problemáticas y necesidades de la zona

ROL DE HIDRALIA Y AYUNTAMIENTO

El papel principal de ambos consiste en orientar a Cetaqua sobre las necesidades del caso de estudio, así como proporcionar datos (climáticos, cartografía, de impactos, usos del suelo, etc.) para poder implementar de forma eficiente los resultados del proyecto.

La participación del Ayuntamiento es crucial de cara a la comisión europea, que está interesada en involucrar a las administraciones en la investigación. Por ello, durante el proyecto se realizan acciones de diseminación de los resultados a nivel local.

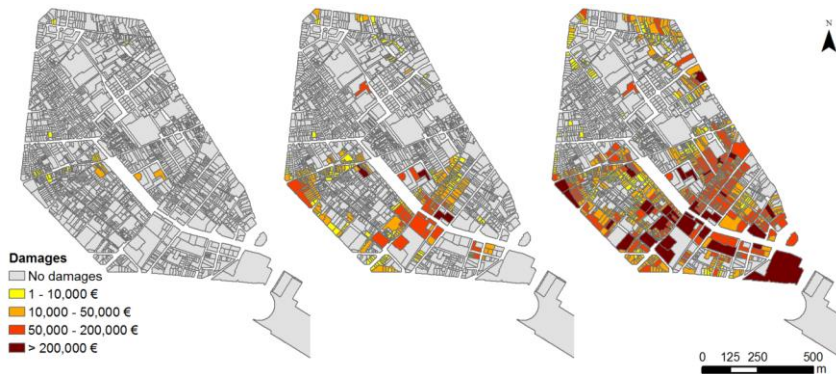
EL PROYECTO PEARL

ANTECEDENTES: PROYECTO CORFU

Cetaqua ha participado anteriormente en el proyecto europeo CORFU, de temática similar.

En este caso el área de estudio fue el barrio del Raval en Barcelona.

Un ejemplo de los resultados obtenidos son los mapas de daños que se muestran a continuación para inundaciones causadas por diferentes periodos de retorno (1, 10 y 100 años).



CASO ESTUDIO MARBELLA

TRABAJO REALIZADO HASTA LA FECHA

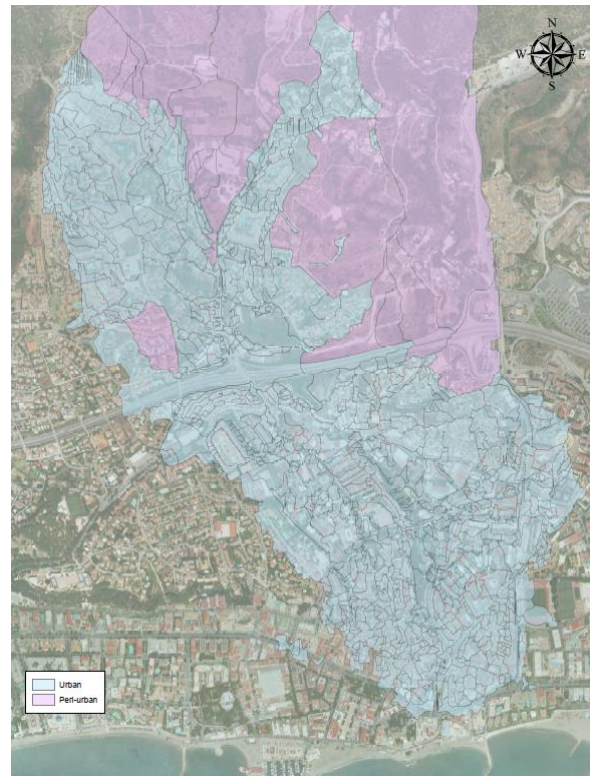
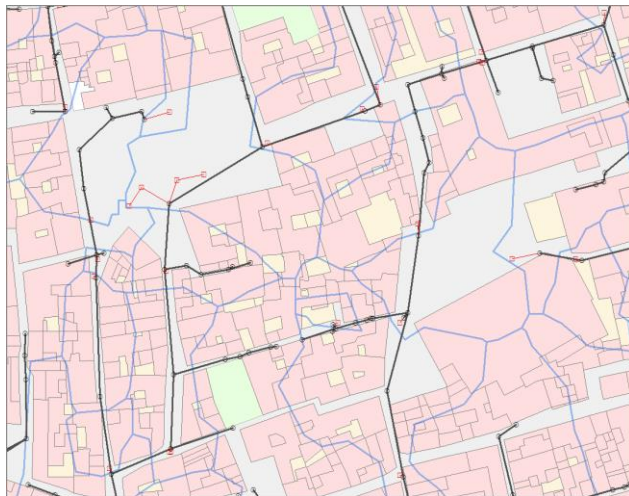
- Definición de la cuenca central de Marbella (incluye el casco antiguo) como área de estudio en el PEARL.
- Recopilación y validación de información (datos GIS de la red, lluvia, datos de elevación), e identificación del comportamiento de la red frente a episodios de lluvia sintéticos para diferentes periodos de retorno.



CASO ESTUDIO MARBELLA

TRABAJO REALIZADO HASTA LA FECHA

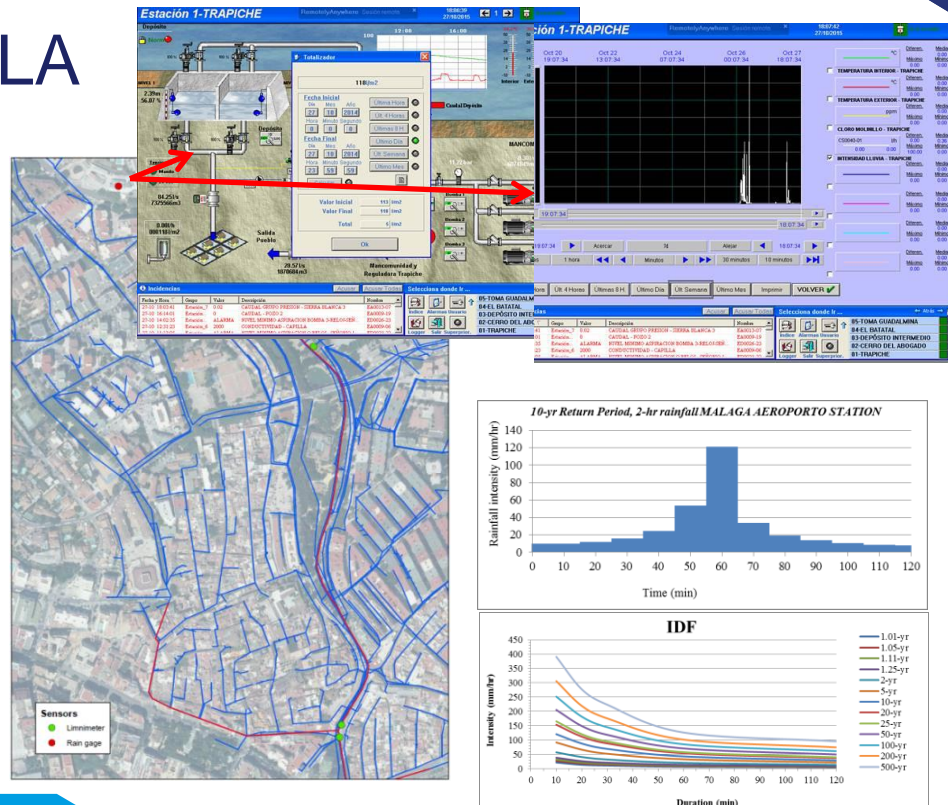
- Definición de las cuencas rurales y microcuencas urbanas sobre la base de un nuevo MDT proporcionado por el Instituto Geográfico Nacional con una resolución de 5 x 5 y una precisión de 0,5 cm en altura
- Delimitación de las microcuencas urbanas en función de la localización de los elementos de captación.



CASO ESTUDIO MARBELLA

TRABAJO REALIZADO HASTA LA FECHA

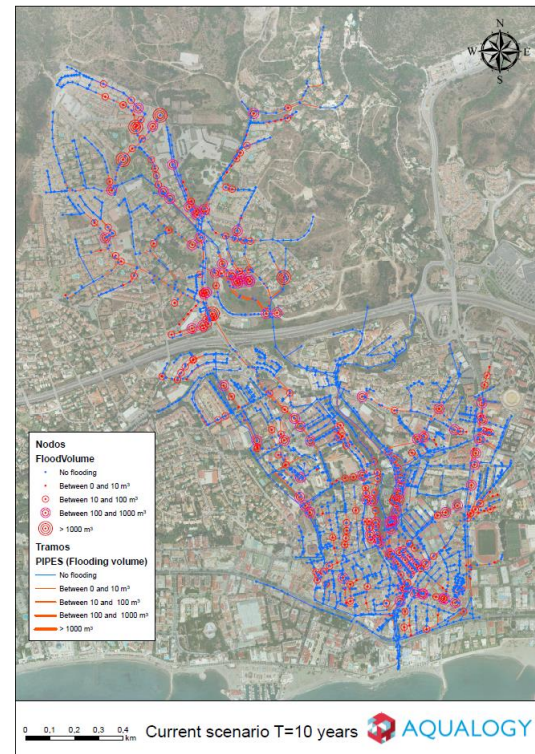
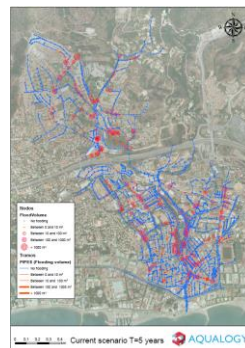
- Realización del modelo 1D de la red en Infoworks.
 - Incluye la canalización subterránea del barranco de la Represa a partir de un nuevo levantamiento topográfico.
- Creación de la lluvia de diseño y elaboración de curvas IDF.
 - Incorpora el efecto del cambio climático.
 - Se utilizaron datos de pluviometría de la AEMET para Málaga: 74 años de datos diarios y 36 años de datos de corta duración.
- Instalación de sensores para la calibración del modelo.
 - Se han instalado 3 sensores de nivel y 1 pluviómetro.



CASO ESTUDIO MARBELLA

TRABAJO REALIZADO HASTA LA FECHA

- Primeras simulaciones con el modelo de alcantarillado.
- Visitas de campo y trabajo topográfico para obtener la información requerida para la construcción del modelo.
- Realización de modelo 1D y primeros resultados a falta de calibrar el modelo a través de episodios históricos contrastados por los técnicos de Hidralia y nuevos datos obtenidos a partir de los sensores instalados.



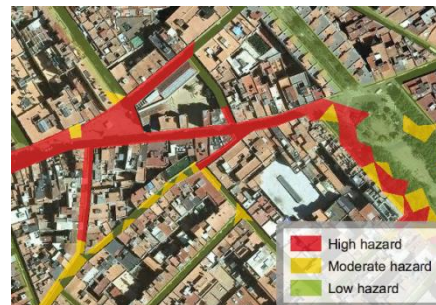
CASO ESTUDIO MARBELLA

SISTEMA DE ALERTA BASADO EN SIMULACIONES 2D

RADAR: OBSERVACIÓN
Y PREVISIÓN A CORTO PLAZO

+ DATOS SENSORES

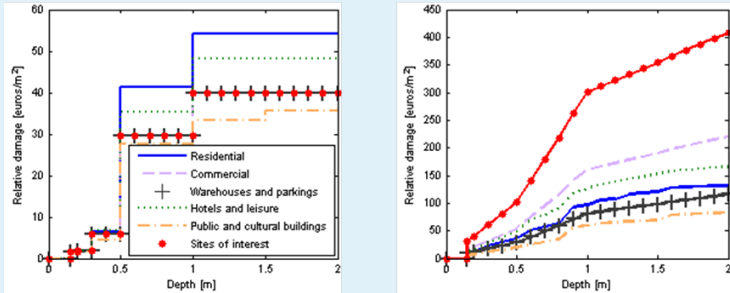
EJECUCIÓN EN TIEMPO REAL DE
MODELO 1D/2D



ALERTAS

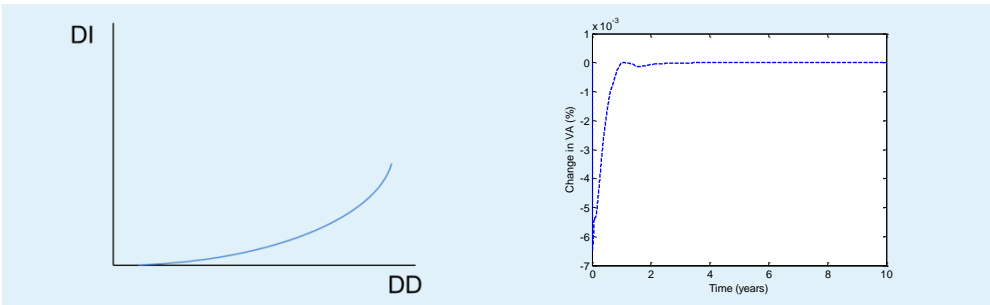
CASO ESTUDIO MARBELLA

DAÑOS DIRECTOS

DESCRIPCIÓN	Son los daños que se generan debido al contacto físico con el agua.	
ALCANCE	ESPACIAL	TEMPORAL
	Dentro de la zona inundada.	Durante la inundación.
METODOLOGÍA	Curvas de daños.	
	 <p>The figure consists of two side-by-side line graphs. Both graphs plot 'Relative damage [euros/m²]' on the y-axis against 'Depth [m]' on the x-axis, ranging from 0 to 2 meters. The left graph includes a legend with five categories: Residential (solid blue line), Commercial (dashed purple line), Warehouses and parkings (dotted green line), Hotels and leisure (dash-dot orange line), and Public and cultural buildings (dotted red line). The right graph includes a legend with one category: Sites of interest (solid red line). In both graphs, the damage increases with depth, with the 'Sites of interest' showing the highest damage values, reaching over 400 euros/m² at 2 meters depth.</p>	<p>Ejemplo extraído del proyecto CORFU: Curvas de daños para edificios (izquierda) y su contenido (derecha) considerando las condiciones locales del barrio del Raval (Barcelona).</p>

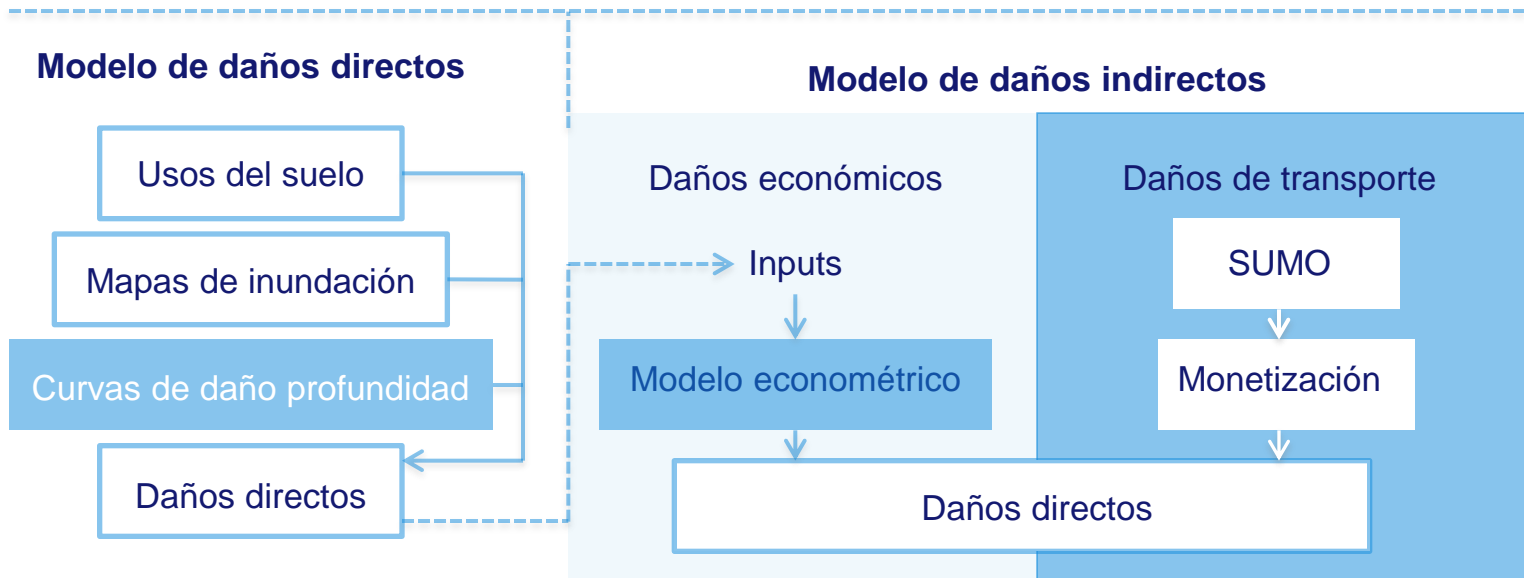
CASO ESTUDIO MARBELLA

DAÑOS INDIRECTOS

DESCRIPCIÓN	Son los daños que se generan más allá de los debidos al contacto físico con el agua (efectos en cadena).	
ALCANCE	ESPACIAL	TEMPORAL
	Dentro y fuera de la zona inundada.	Durante y después de la inundación.
METODOLOGÍA	Curvas de daños.	
	Nueva metodología desarrollada en el proyecto PEARL. Modelo econométrico con los usos del suelo como input.	 <p>The figure contains two plots. The left plot shows a curve of indirect damage (DI) on the y-axis against direct damage (DD) on the x-axis, indicating an increasing relationship. The right plot shows the change in value added (VA) in percentage on the y-axis (scaled by 10^-3) against time in years on the x-axis. The curve starts at a negative value, drops sharply, and then levels off near zero after approximately 2 years.</p>

CASO ESTUDIO MARBELLA

ESQUEMA GENERAL DEL MODELO DE DAÑOS



CASO ESTUDIO MARBELLA

VALOR AÑADIDO DEL PROYECTO

- Modelado acoplado 1D/2D para estudiar el flujo de agua en superficie y el comportamiento hidráulico de la red: permite obtener el detalle de los parámetros del flujo (calados, velocidades, tiempo de inundación).
- Modelo de daños que permite relacionar los calados de inundación con los daños causados en cada parcela, pudiendo cuantificarse los daños para cada episodio.
- Incorporación de datos de previsión meteorológica en el modelo 1D/2D en tiempo real: permitirá predecir a corto plazo las áreas con riesgo de inundación.
- Afectación del cambio climático: evaluación de cómo incrementará las intensidades asociadas a lluvias extremas con posibilidad de planificar inversiones futuras.



CASO ESTUDIO MARBELLA

BENEFICIOS PARA EL AYUNTAMIENTO

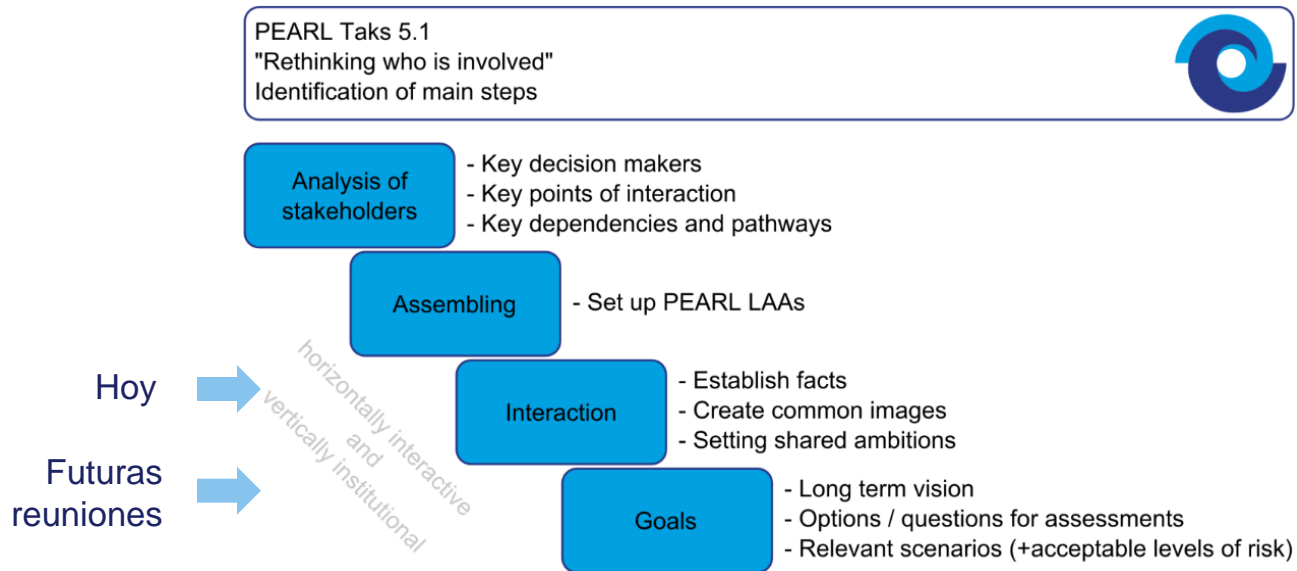
- Estudio detallado de los impactos económicos (directos e indirectos) de inundaciones urbanas en la zona de estudio.
- Posibilidad de incorporar análisis coste-beneficio en la toma de decisiones.
- Implementación de un sistema de alerta temprana en cloud basado en radar.
- Simulaciones del modelo hidráulico en tiempo real sobre la base de datos de previsiones.
- Mejora de la respuesta de equipos de protección civil, bomberos, guardia urbana y otros agentes involucrados a partir de un mayor conocimiento del comportamiento de la zona de estudio frente a inundaciones.

CASO ESTUDIO MARBELLA

- “Learning & Action Alliances” (LAA), son unos grupos de trabajo de todos los implicados en un tema, para que puedan intercambiar información, estrechar lazos y poder actuar mejor cuando sea necesario.
- La LAA de Marbella para el PEARL, consiste en juntar a todos los actores implicados en el tema de las inundaciones y fenómenos extremos en la ciudad de Marbella.
- Se realizarán 2 reuniones de la LAA más a lo largo del proyecto. Lo ideal sería que una vez esté establecida esta LAA, el grupo siga funcionando autónomamente una vez finalizado el proyecto.

JORNADA LEARNING & ACTION ALLIANCE

ESQUEMA GENERAL DE LAS LAA SE MUESTRA A CONTINUACIÓN



DATOS DE CONTACTO

XAVIER ALDEA

(xfaldea@cetaqua.com)

Cetaqua - Centro Tecnológico del Agua

Ctra. Esplugues, 75

08940 Cornellà del Llobregat

Barcelona

Tel. +34 93 312 48 00

Fax +34 93 312 48 01

www.cetaqua.com

