

# Resiliencia y riesgo

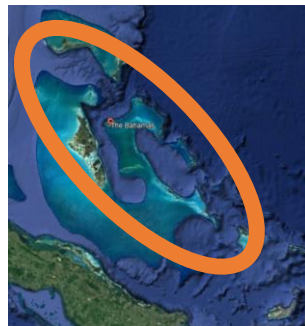
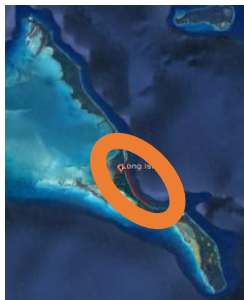
## Retos limitaciones y lecciones aprendidas

Pedro Díaz Simal  
IH Cantabria  
diazp@unican.es



## Diferentes Modelos y Escalas:

1. Diferentes procesos
2. Diferentes modelos numéricos
3. Diferentes fuentes de datos
4. Diferentes resoluciones
5. Diferentes paradigmas



## Diferentes amenazas:

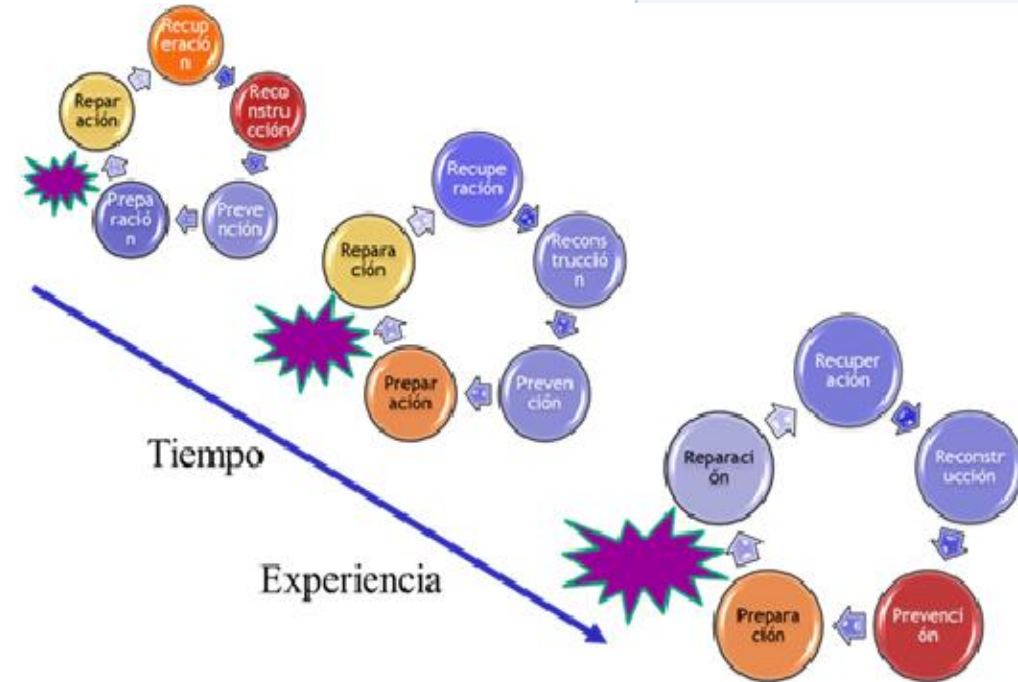
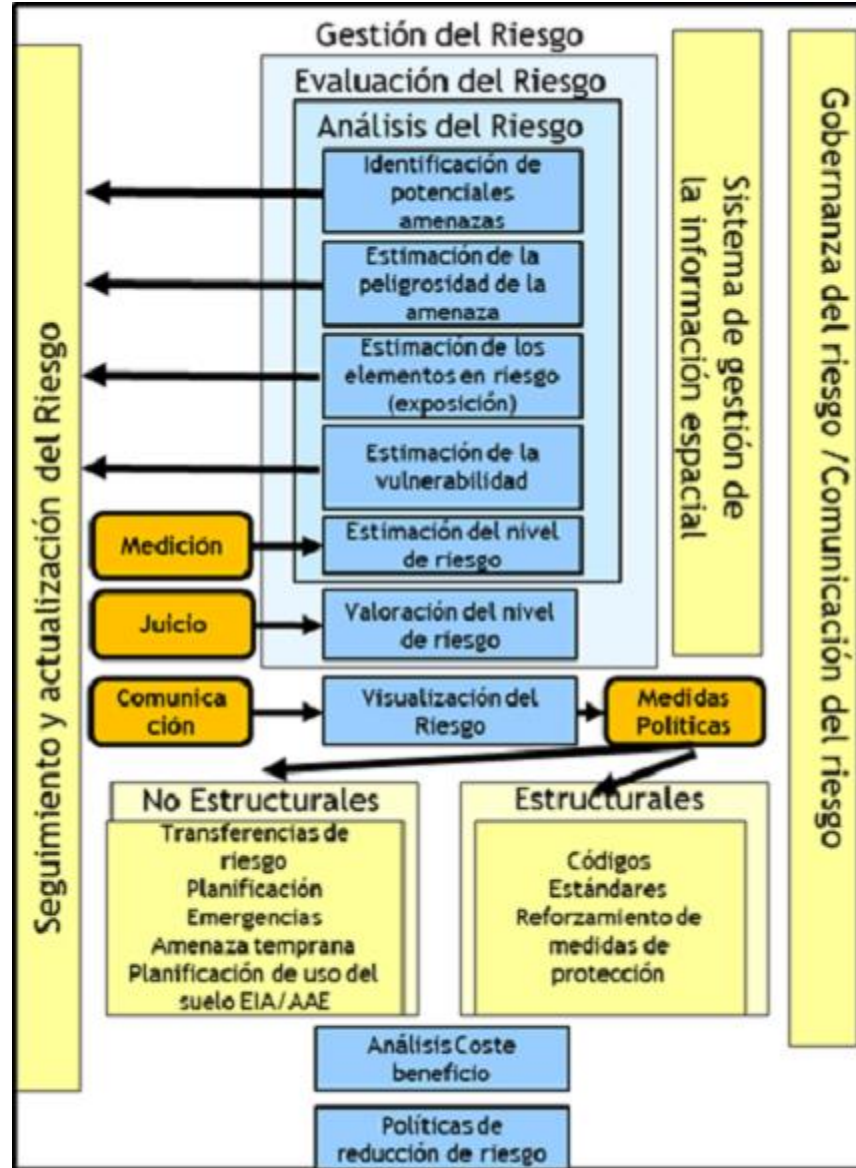
1. Viento
2. Precipitación
3. Storm surge
4. Erosión Costera
5. Inundación
6. Olas de calor
7. Sequías



## Diferentes impactos:

1. Destrucción activos
2. Pérdidas económicas
3. Destrucción elementos costeros
4. Muertes y desplazamientos
5. Salinización acuíferos
6. Destrucción ecosistemas
7. Impactos Sociales

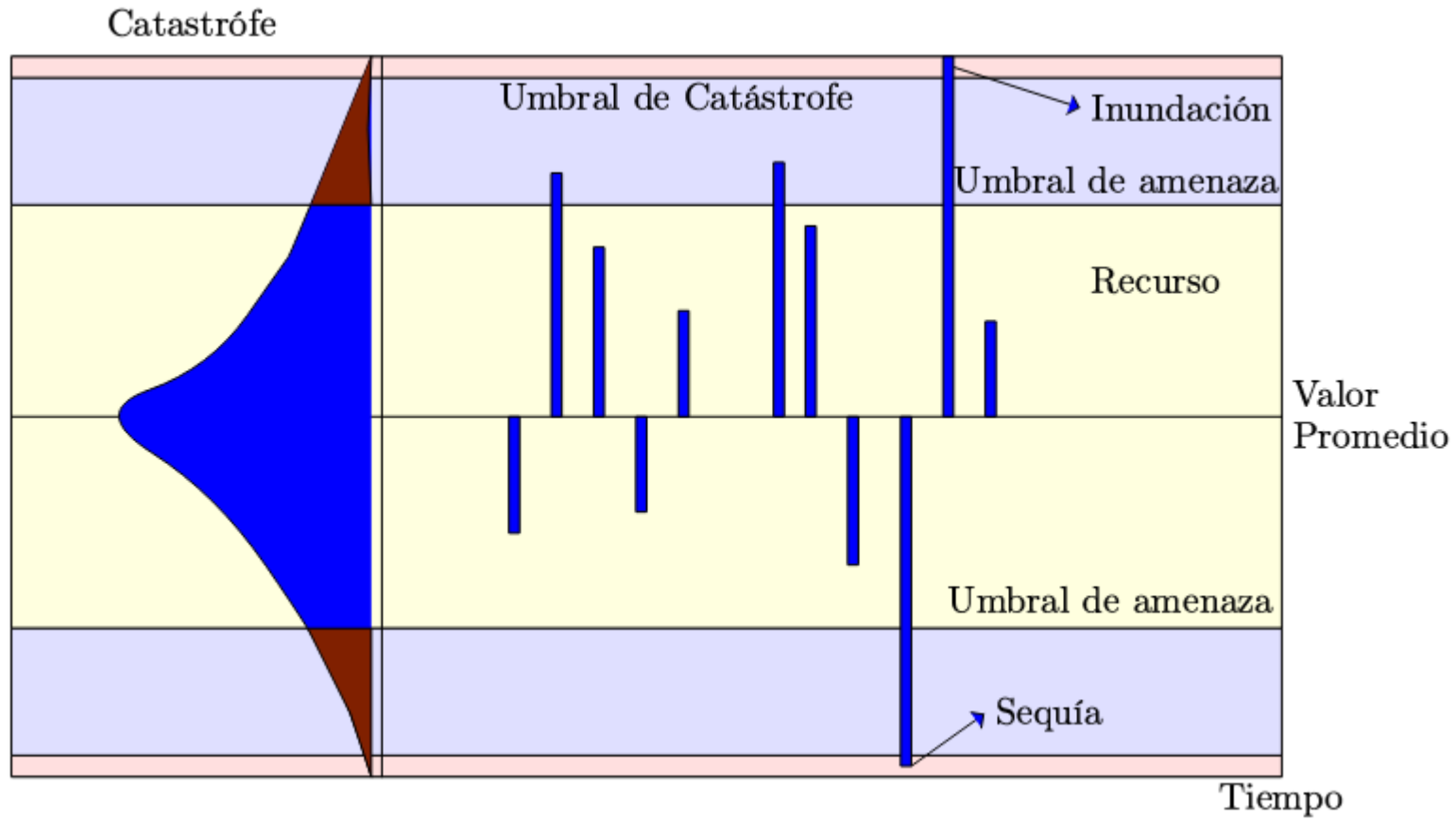




*“Se ha definido el riesgo como la probabilidad de un evento y sus consecuencias negativas como el resultado de la combinación de peligrosidad (P), exposición (E) y vulnerabilidad (V)”*

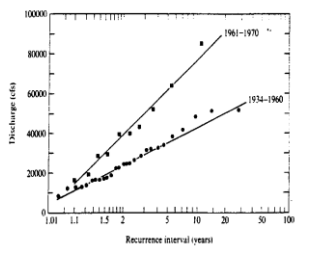
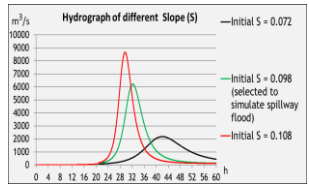
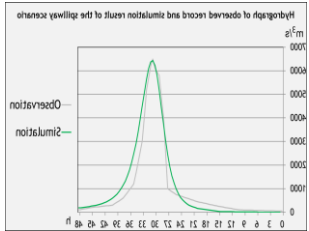
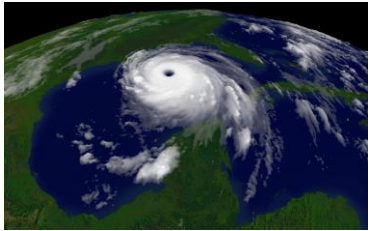


- Amenaza Probabilística (H)
- Función de exposición (S)
- Función de Vulnerabilidad (D)
- Riesgo: daño probabilístico





## Eventos

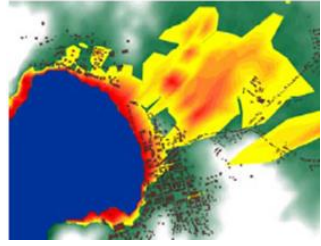
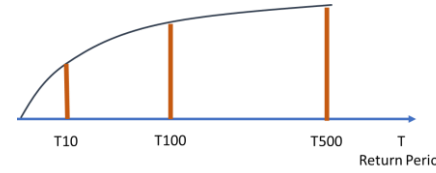
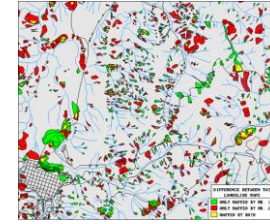


## Metodología

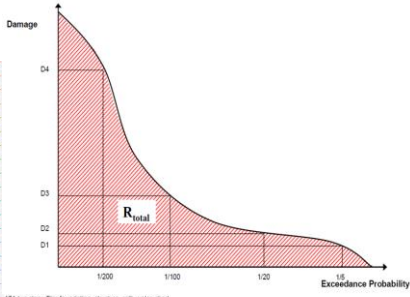
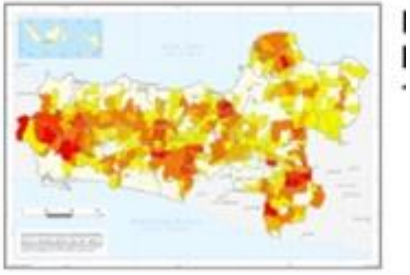
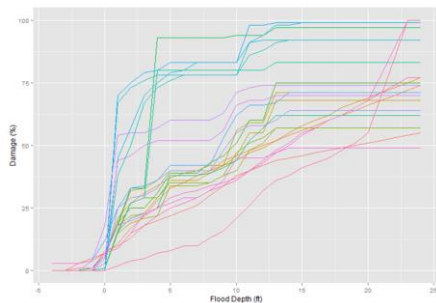
Evaluación Probabilística de Impactos  
 X  
 Distribución espacial de impactos  
 X  
 Combinación multiefectos

## Perfil de riesgo

### Exposición



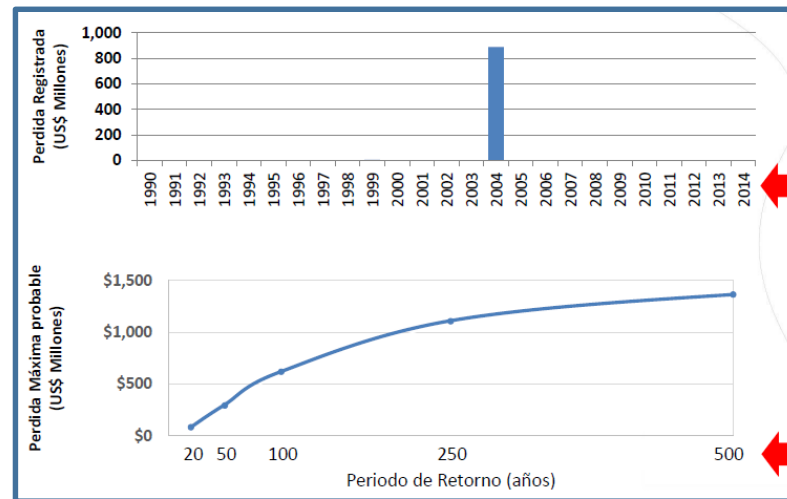
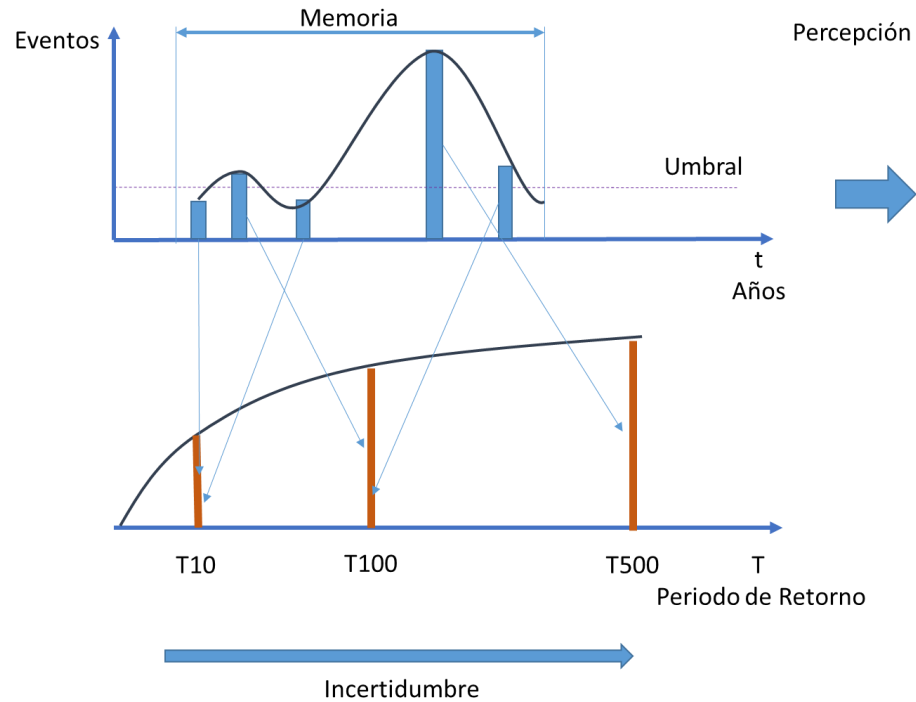
### Vulnerabilidad



## Datos Históricos :

- Cotas y extensión de inundaciones
- Ritmos de erosión
- Daños

## Necesidad de datos híbridos



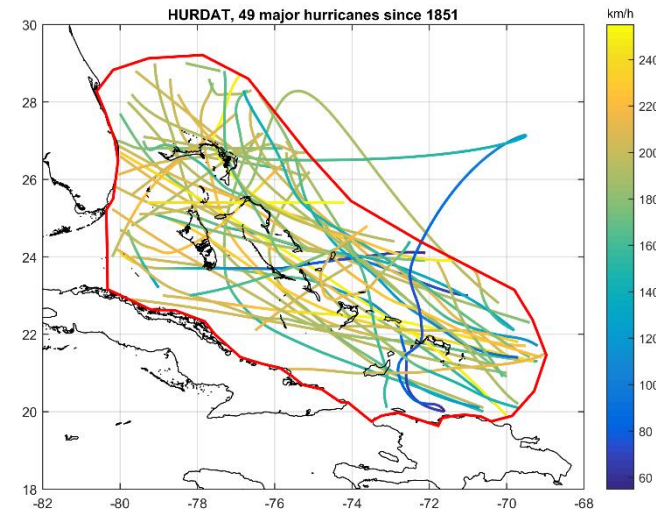
Ej: HURACANES

- **Retos Análíticos:**

1. **Eventos Esporádicos**

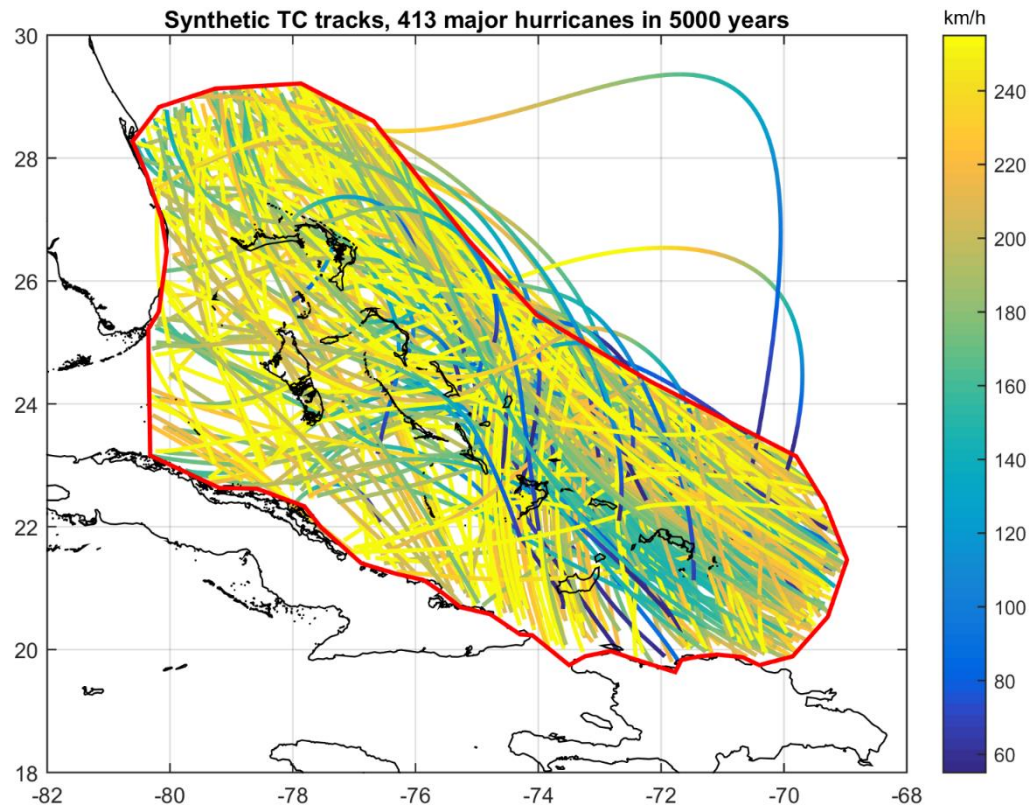
2. **Multi Hazard**

## 3. Escenarios





## GENERACION ESTOCASTICA



**Técnica: “Trasposición Estocástica de Tormentas”**

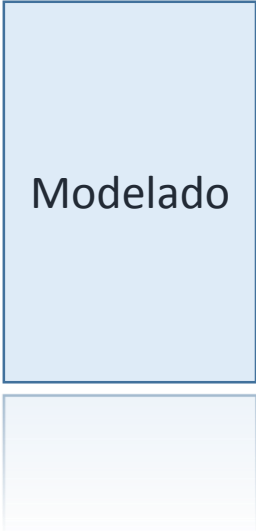
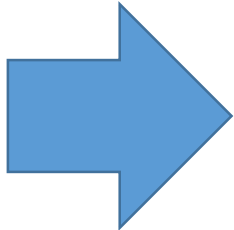
**Recreamos un gran numero de trayectorias que fueron posibles a priori pero que no se materializaron por cambios marginales**

Métodos Monte Carlo para simular multiples trazas de huracanes basadas en las variables atmosféricas y termodinámicas

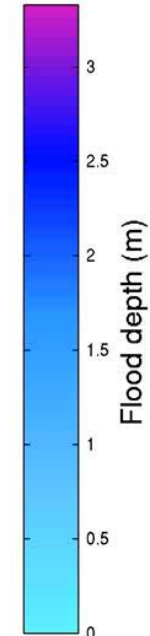
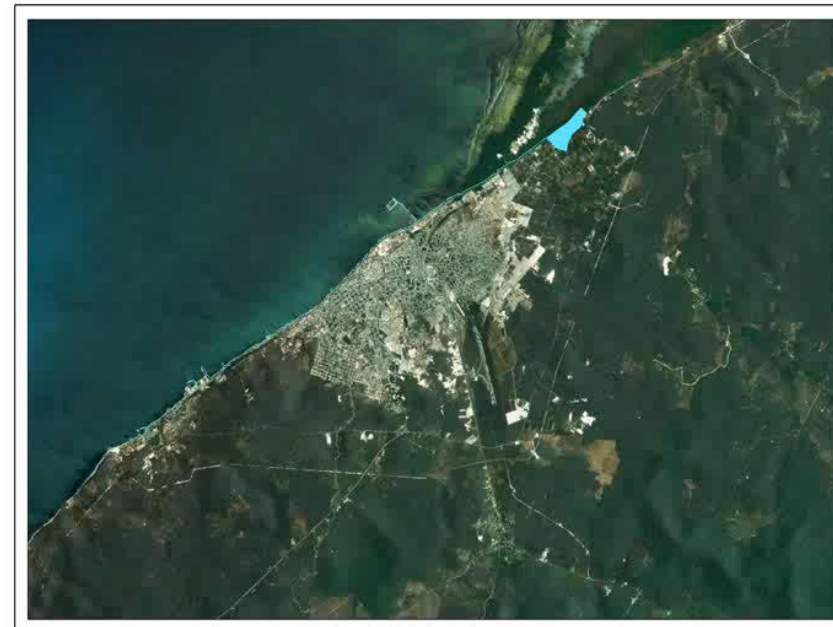
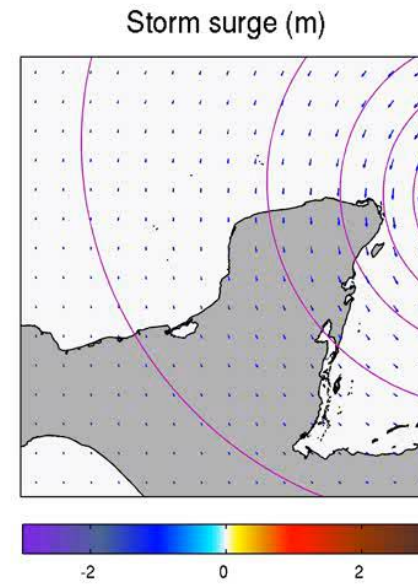
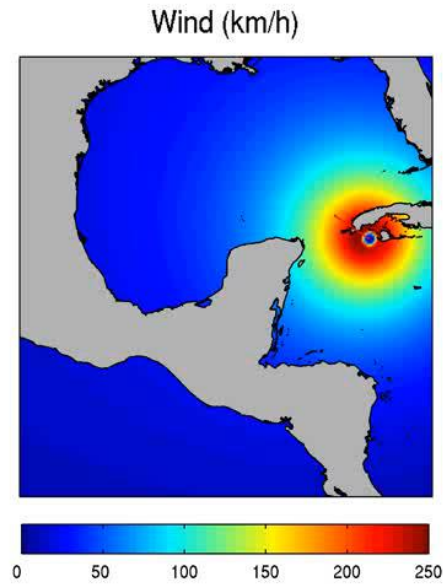
# Problema 2. : Simulación Multiamenaza



**Inundacion Costera= Combinación de acciones simultáneas**



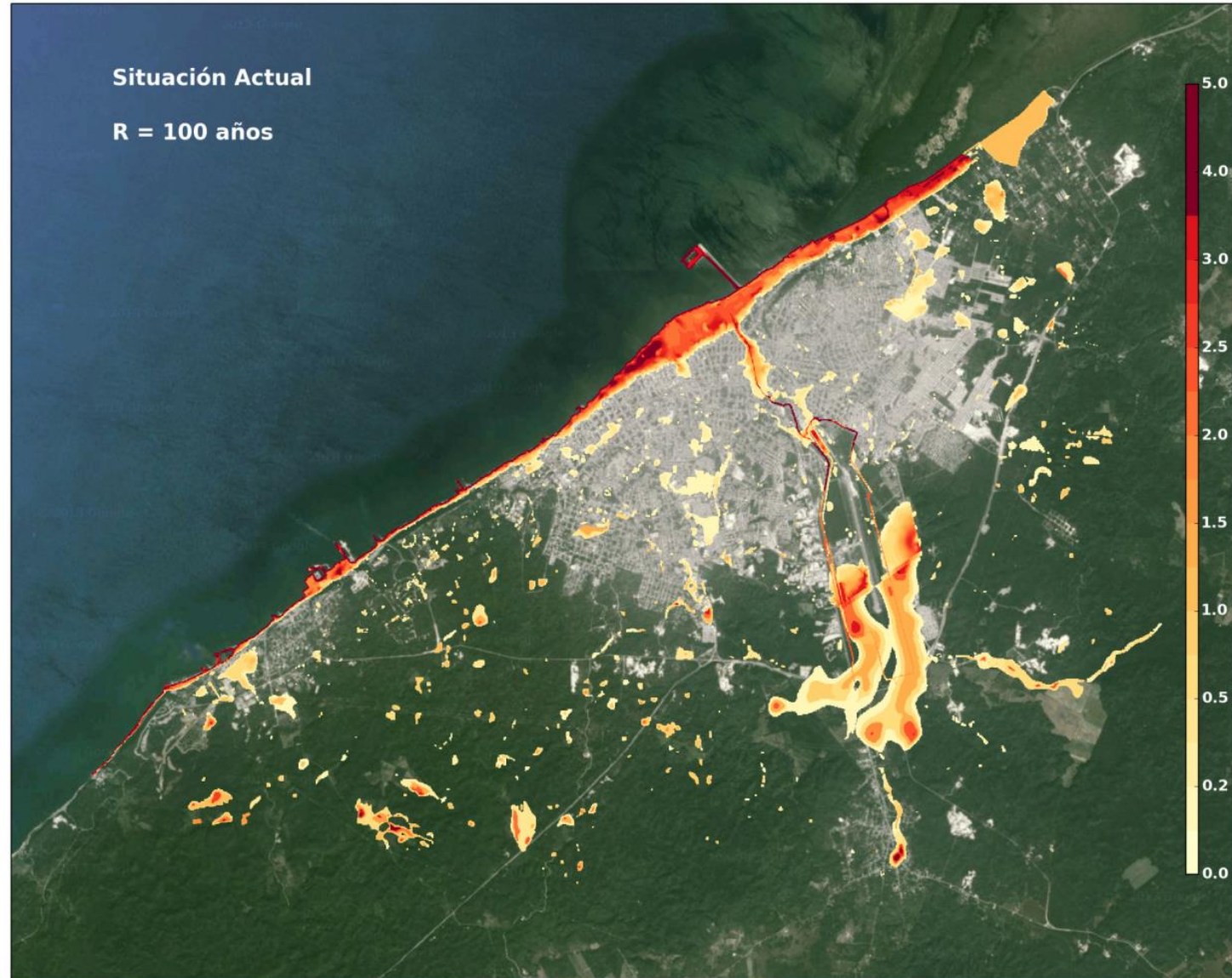
# Problema 2. : Simulación Multiamenaza



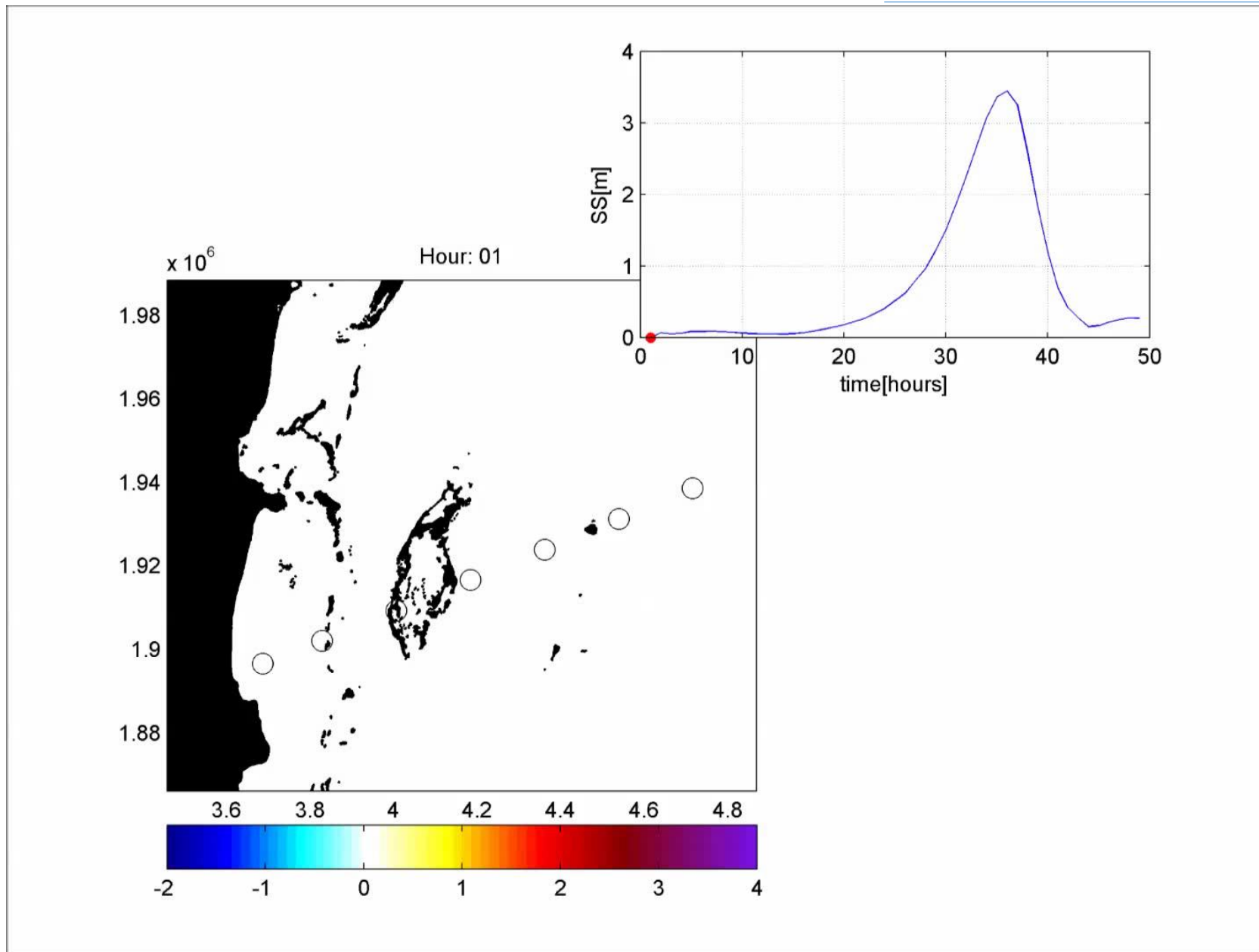
## CAMPECHE CASE STUDY



# Problema 2. : Simulación Multiamenaza



# Problema 2. : Simulación Multiamenaza



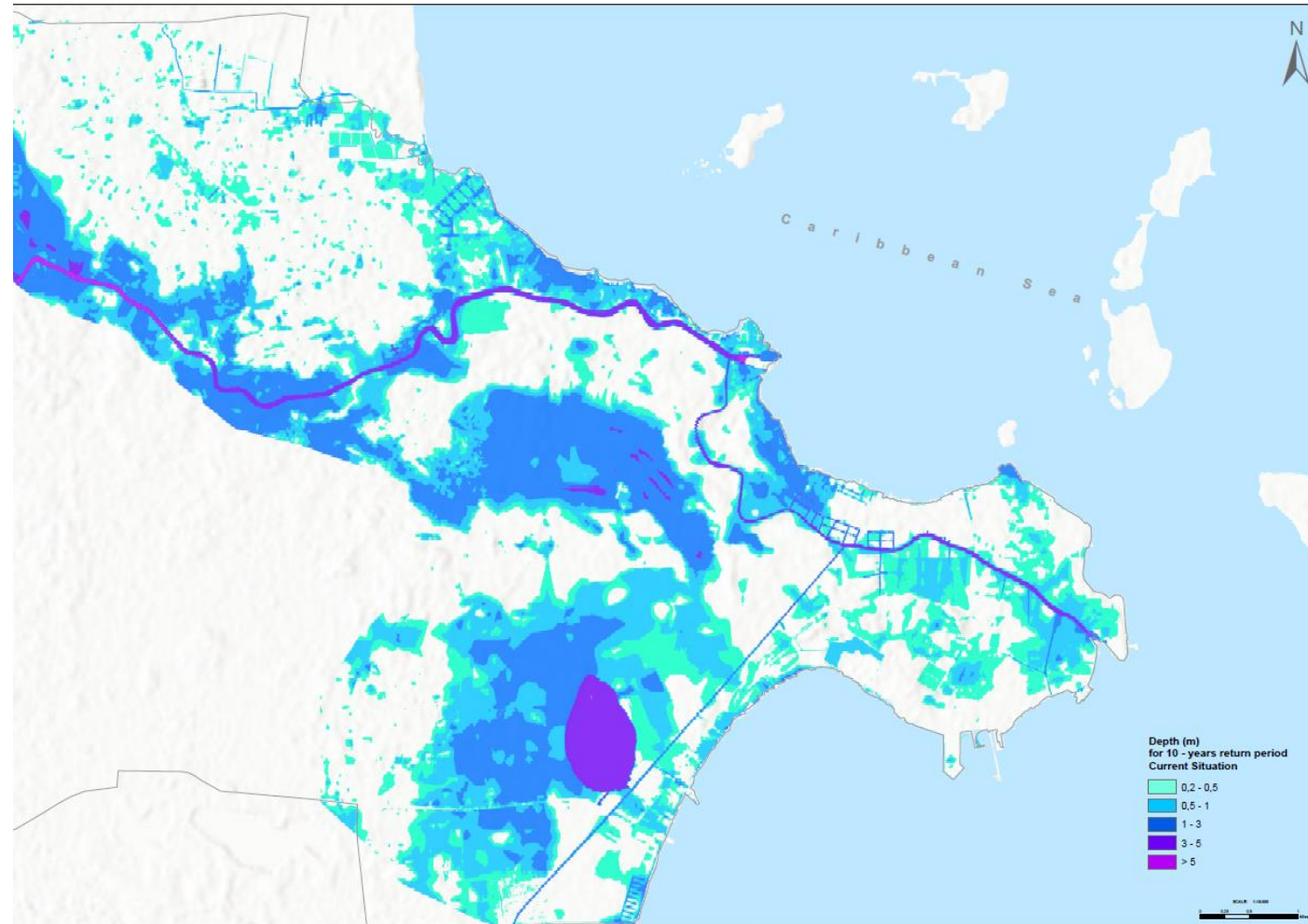
## BELIZE CASE STUDY

# Problema 3 Escenarios de amenaza



## Flood Maps:

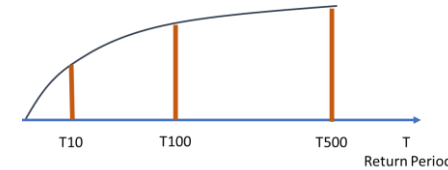
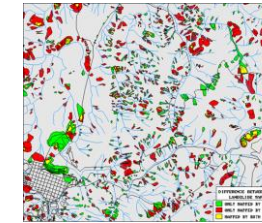
10-year R. P.





## Perfil de riesgo

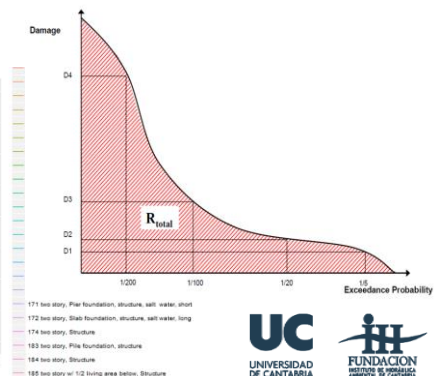
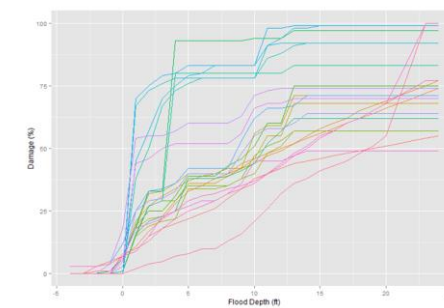
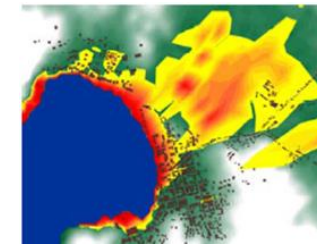
## Exposición



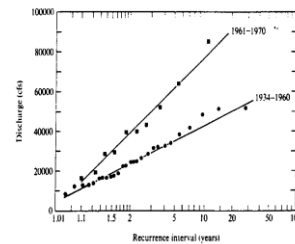
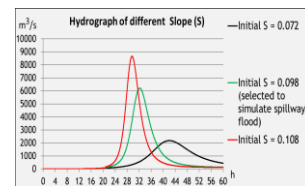
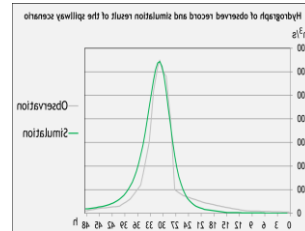
## Metodología

Evaluación Probabilística de Impactos  
 X  
 Distribución espacial de impactos  
 X  
 Combinación multiefectos

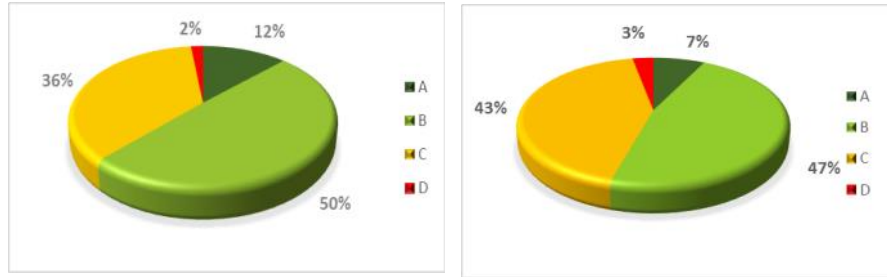
## Vulnerabilidad



## Eventos

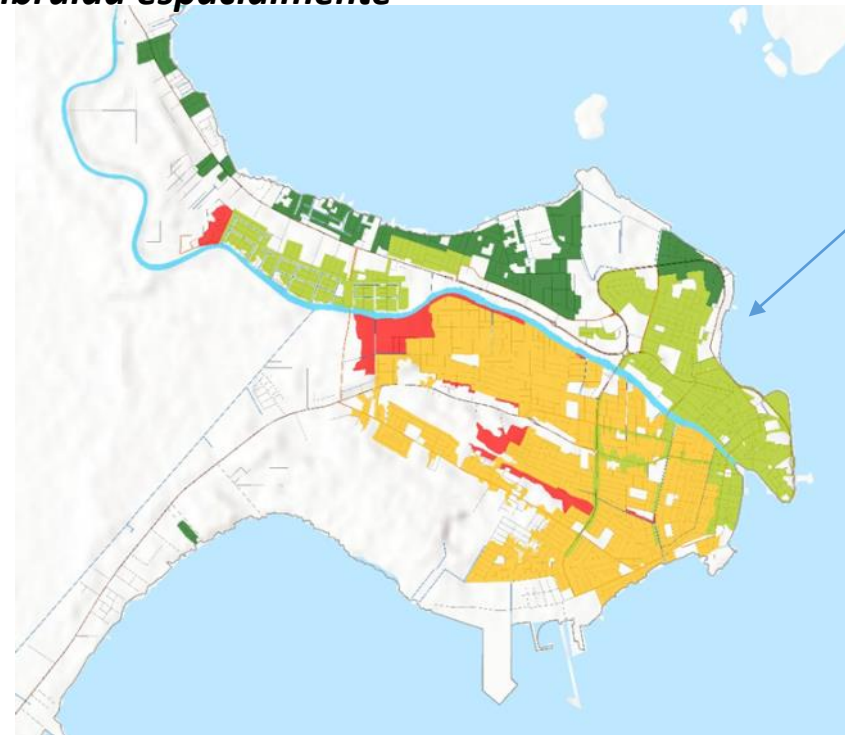
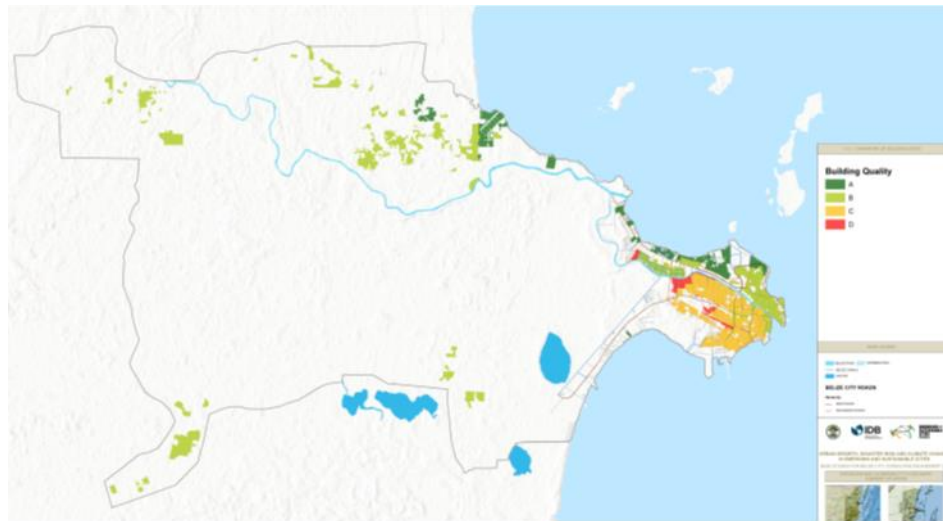


## Inventario de activos construidos



Quality building	Ha.	%	Population (2015)	%
A	26.84	12.5	5,561	7.3
B	106.32	49.5	35,592	47
C	77.79	36.2	32,285	42.7
D	3.79	1.8	2,240	3
<b>Total</b>	<b>214.74</b>	<b>100</b>	<b>75,678</b>	<b>100</b>

### Area, valor y población distribuida espacialmente



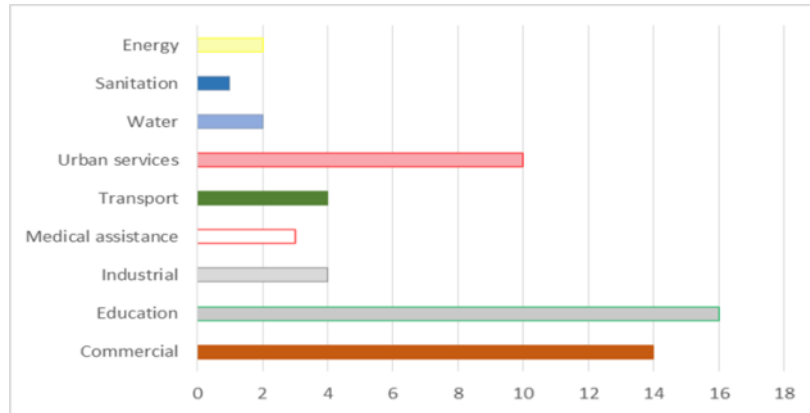
1. Sesgo intrínseco
2. Multiescala
3. Infraestructuras críticas

críticas  
3. Infraestructuras

### Distribucion espacial y funcional de las actividades

# Problema 3: Infraestructuras críticas

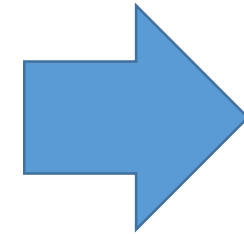
## Inventario de Infraestructuras críticas



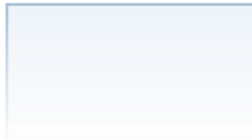
***Inventario de infraestructuras críticas en el área de estudio***

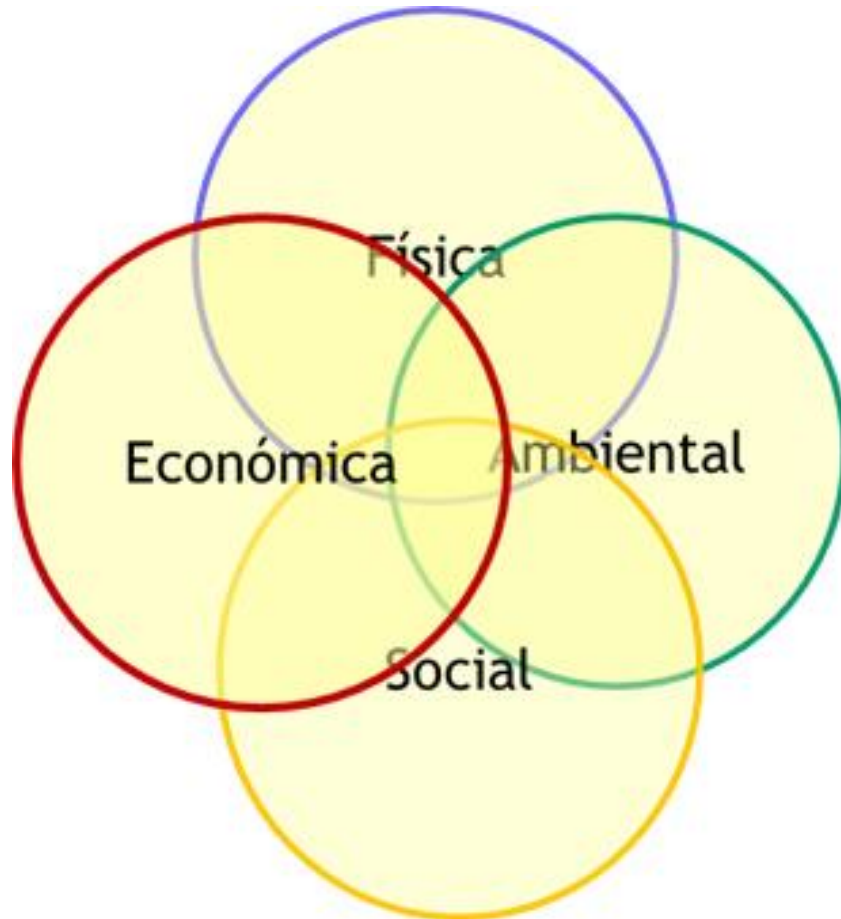


***Localización de infraestructuras críticas en Belize City***



Modelado



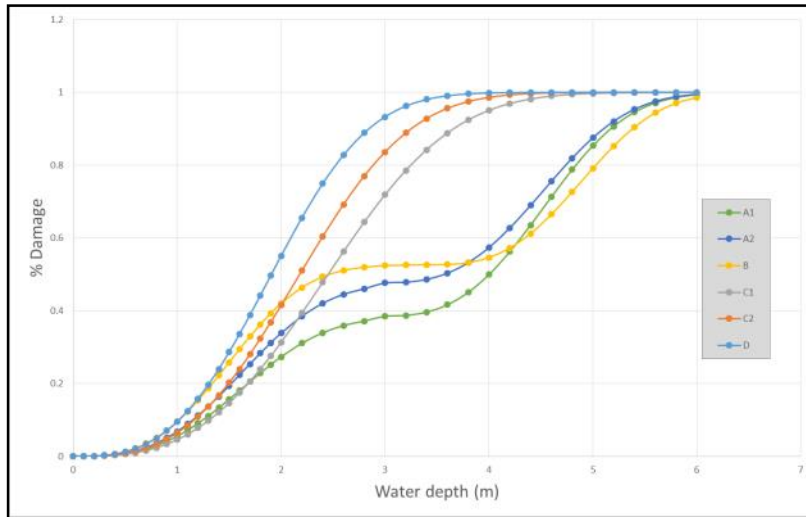


1. Tratamiento homogéneo
2. Análisis de interacciones

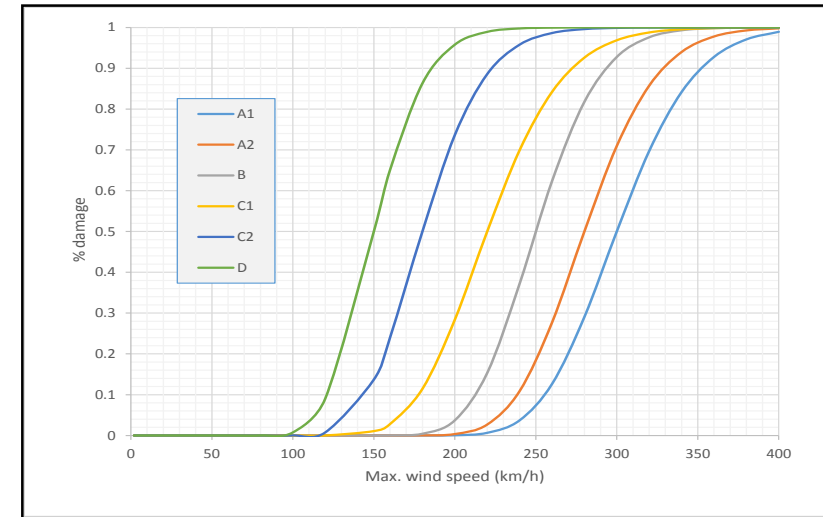
## Componentes de la vulnerabilidad

## Vulnerabilidad física:

1. Adaptación al sitio
2. Efectos acumulativos
3. Aprendizaje



Funciones de Daño por inundación



Damage function. Wind Risk



- Hemos construido un modelo Espacial
  - Representa la topografía y batimetría
  - Representa una distribución de activos
  - Representa una distribución demográfica
  - Representa una distribución de biomasa
  - Traza una evolución temporal para las variables.
- Hemos modelado un escenario representativo del cambio climático

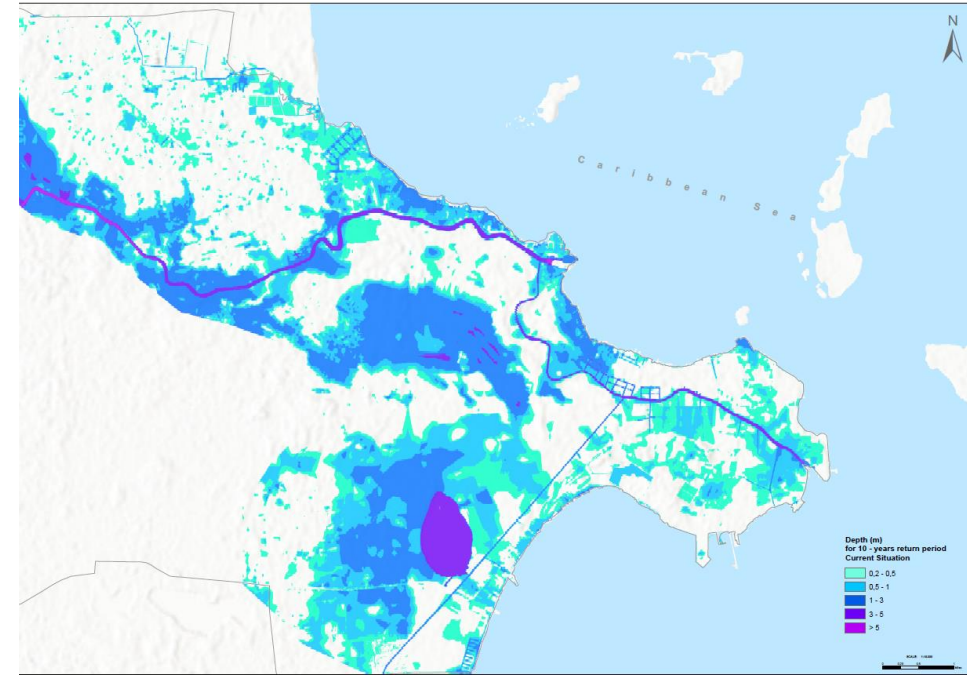
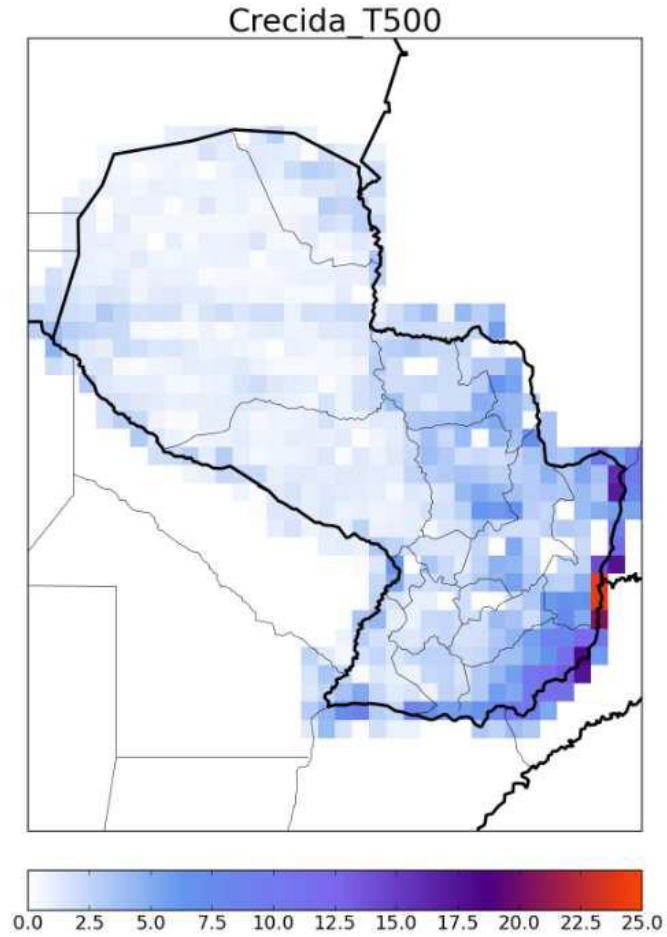
1. Construcción de escenarios
2. Multiescala
3. Agregación

TEST  
ENSAYO

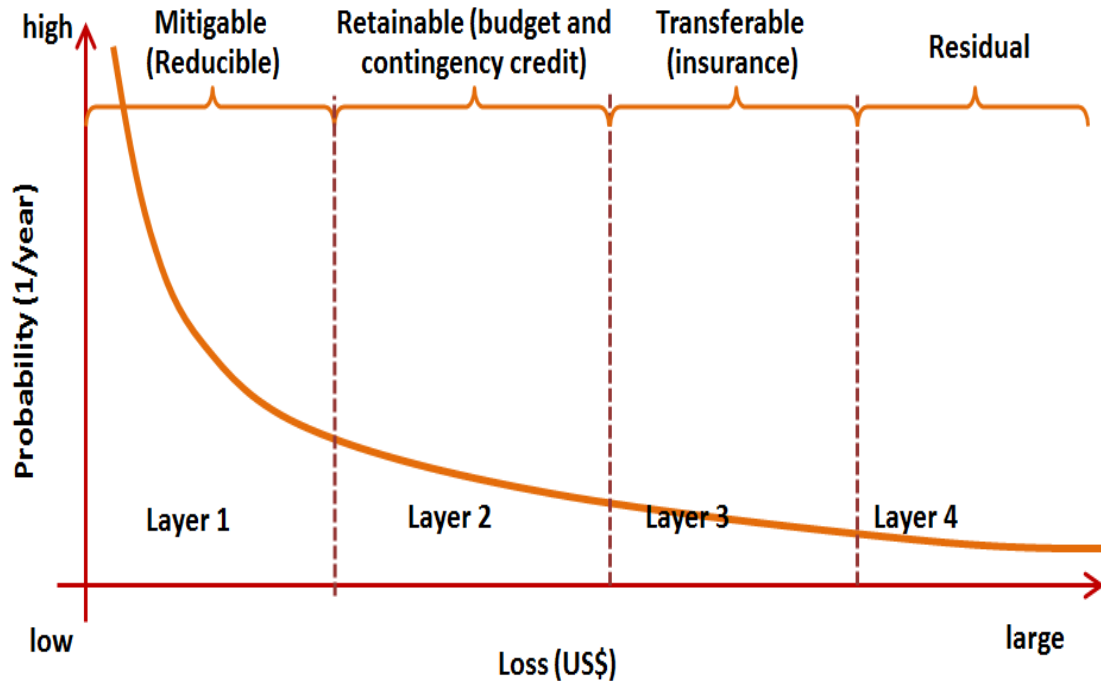




# Problema 2: Escala espacial

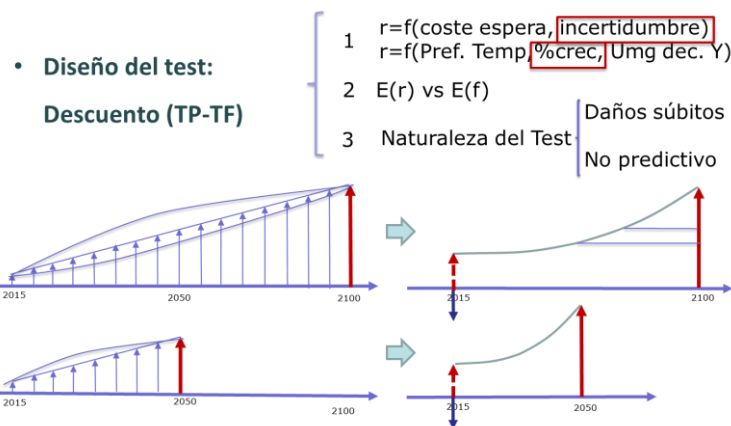


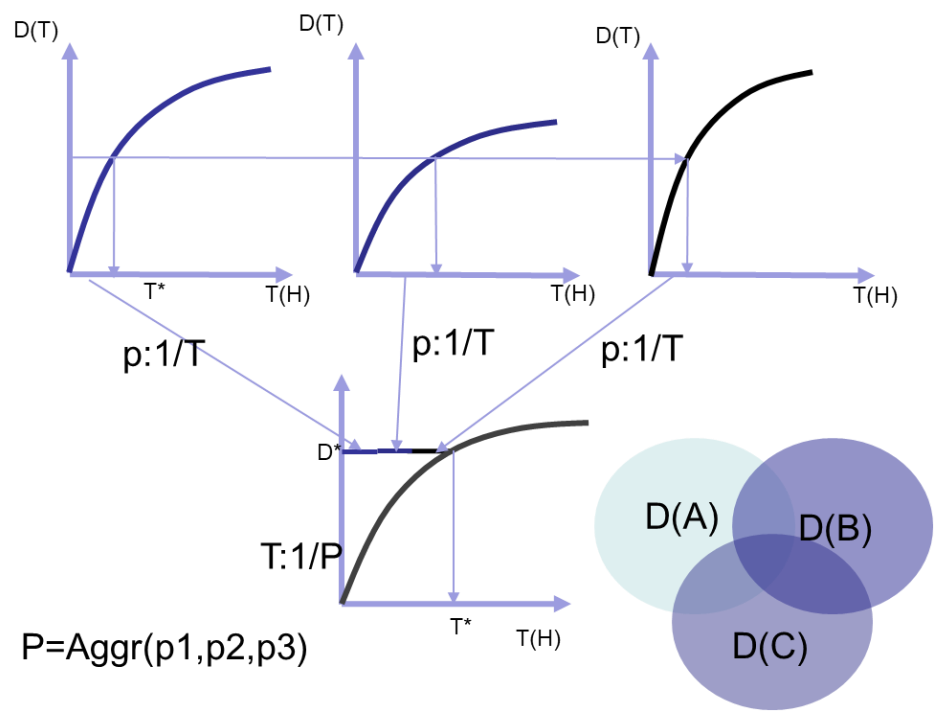
## Medidas de Reducción de Riesgos:



## Las curvas agregadas y los mapas espaciales proporcionan información para:

- Elegir medidas de Reducción de Riesgos
- Diseño de estrategias preventivas
- Programación temporal de acciones

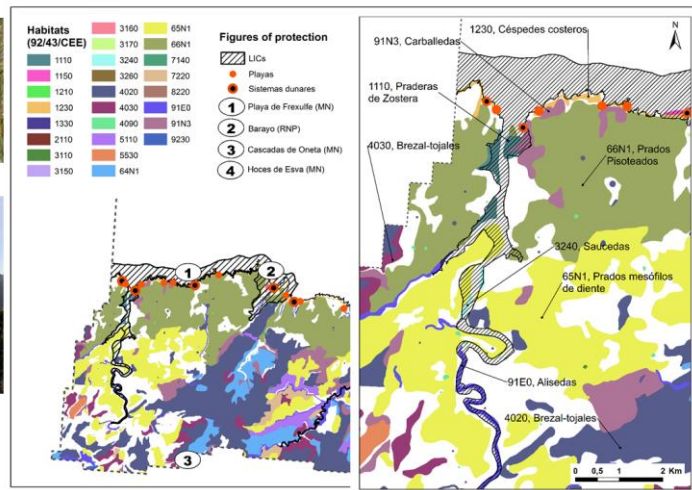




## 1. Problema 1 Eficiencia

## 2. Problema 2 Ecosistemas y sus servicios

CARTOGRAFÍA HÁBITATS    LUGARES DE IMPORTANCIA COMUNITARIA    ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS



## SEVEN QUALITIES OF RESILIENCE

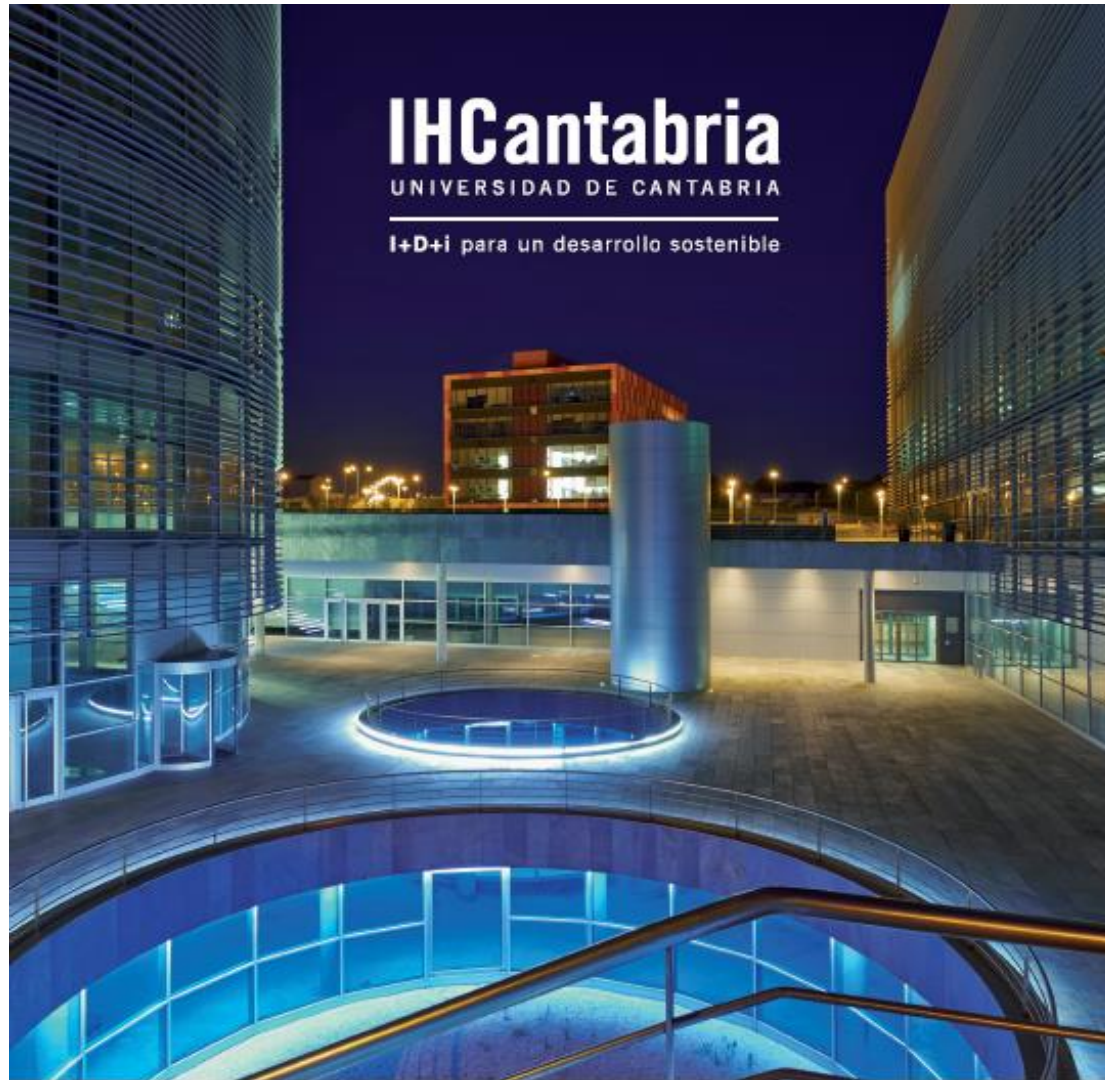
	<b>REFLECTIVE</b> using past experience to inform future decisions
	<b>RESOURCEFUL</b> recognizing alternative ways to use resources
	<b>ROBUST</b> well-conceived, constructed, and managed systems
	<b>REDUNDANT</b> spare capacity purposefully created to accommodate disruption
	<b>FLEXIBLE</b> willingness and ability to adopt alternative strategies in response to changing circumstances
	<b>INCLUSIVE</b> prioritize broad consultation to create a sense of shared ownership in decision making
	<b>INTEGRATED</b> bring together a range of distinct systems and institutions



1. Información
2. Ingeniería
3. Organización
4. Estructura sistémica
5. Realimentación
6. Movilización
7. Capital social

# ¿Quienes somos?

# IH Cantabria Overview



IH Cantabria is a research center devoted to the development of studies, methodologies and tools for the management of aquatic ecosystems

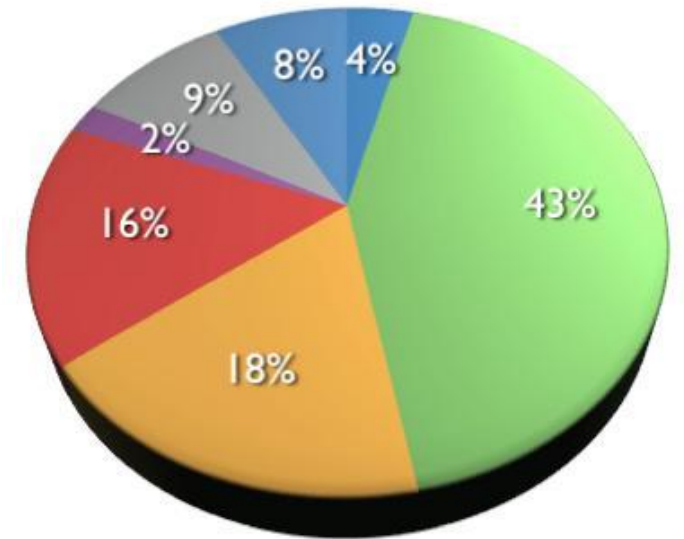


# STAFF: 145



**10 countries: Egypt, Brazil, Italy, France, Mexico, Ecuador, Colombia, Chile, Bulgary and Spain.**

**Academic background**



● **Engineering students**

● **Engineers**

● **Marine scientists**

● **Biologists and Environmental Scientists**

● **Business Administration**

● **Technicians**

● **Other Graduate degrees**

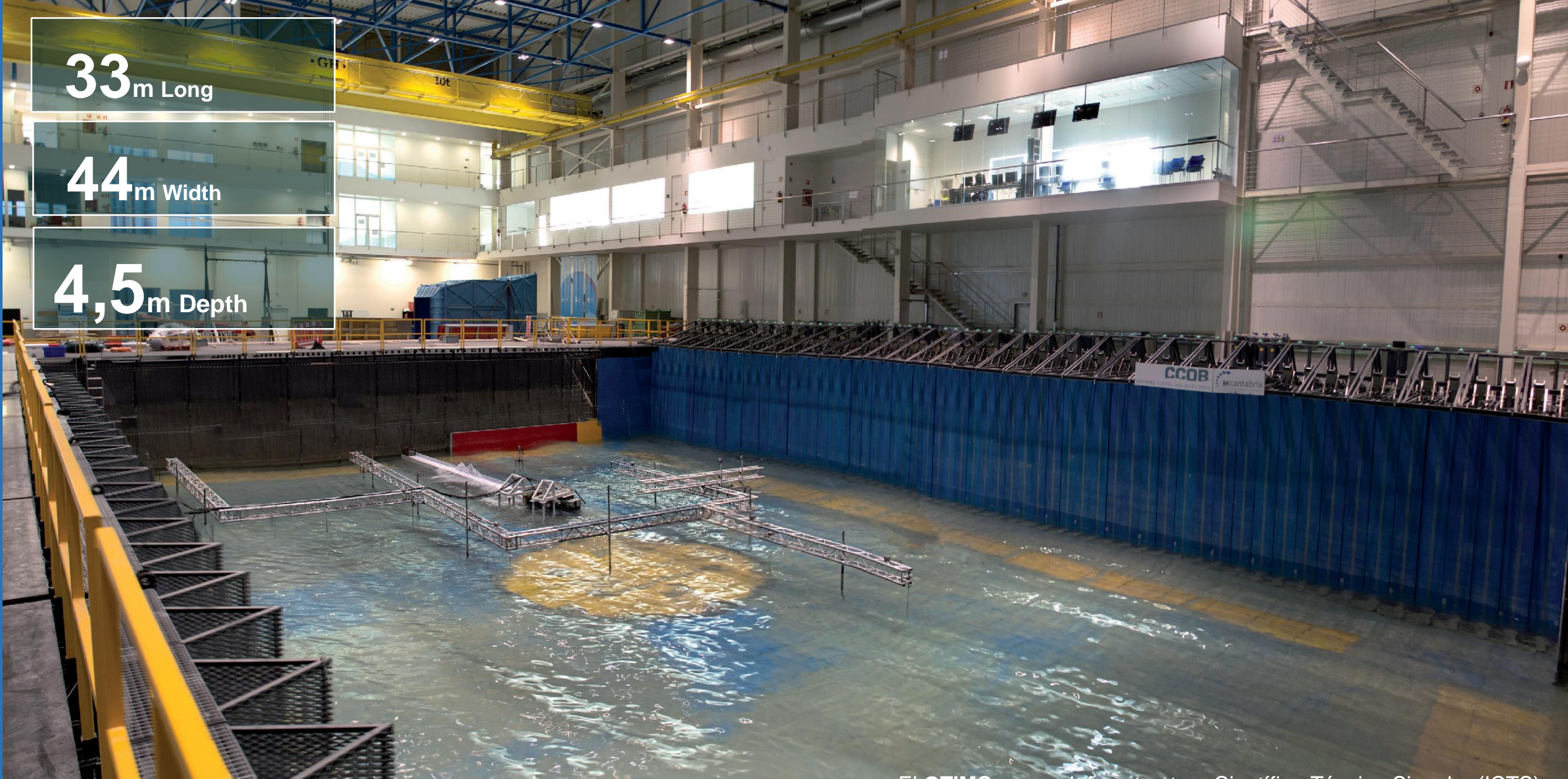




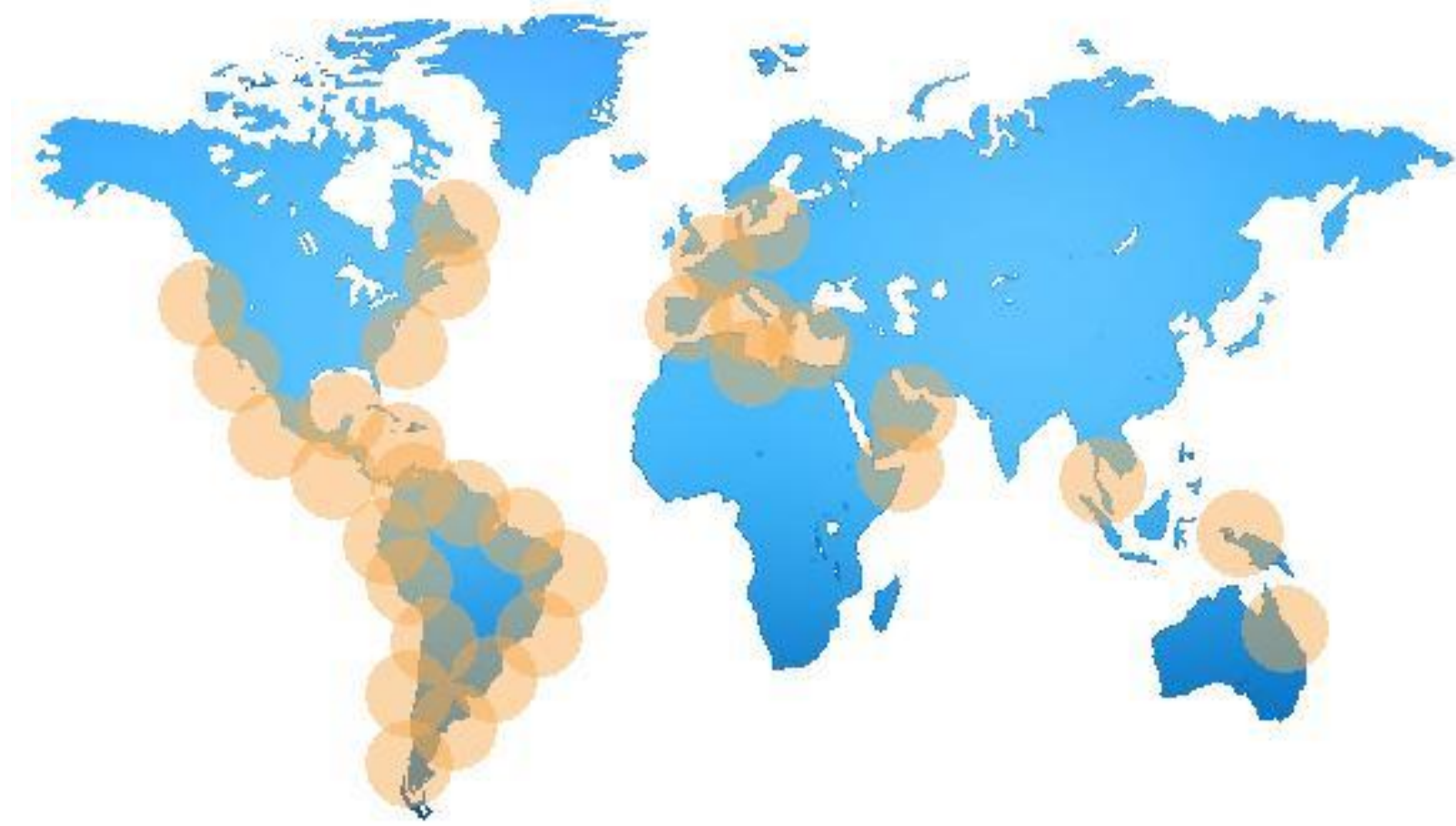
33m Long

44m Width

4,5m Depth





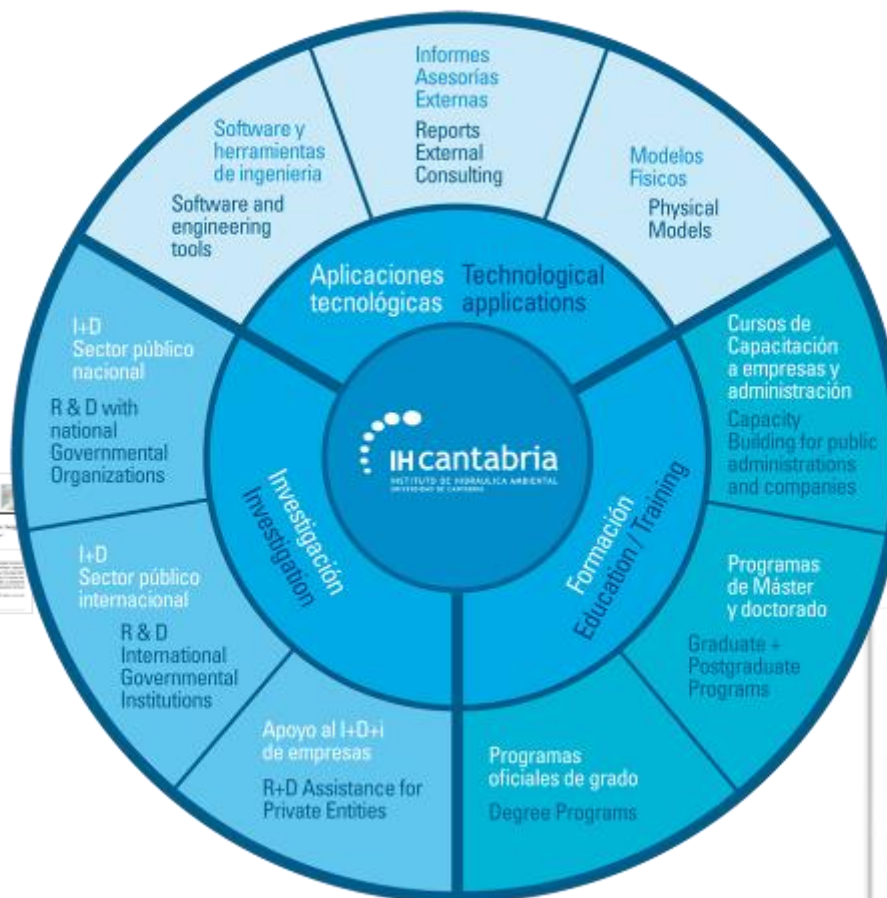


**33 countries in  
the last 2 years**

## Technological transfer



## Research



## Education



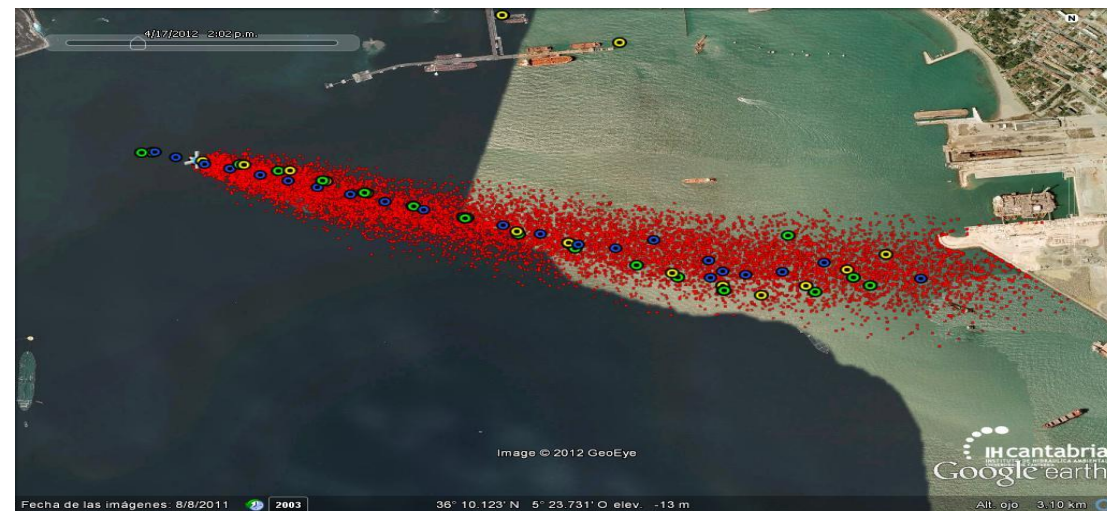
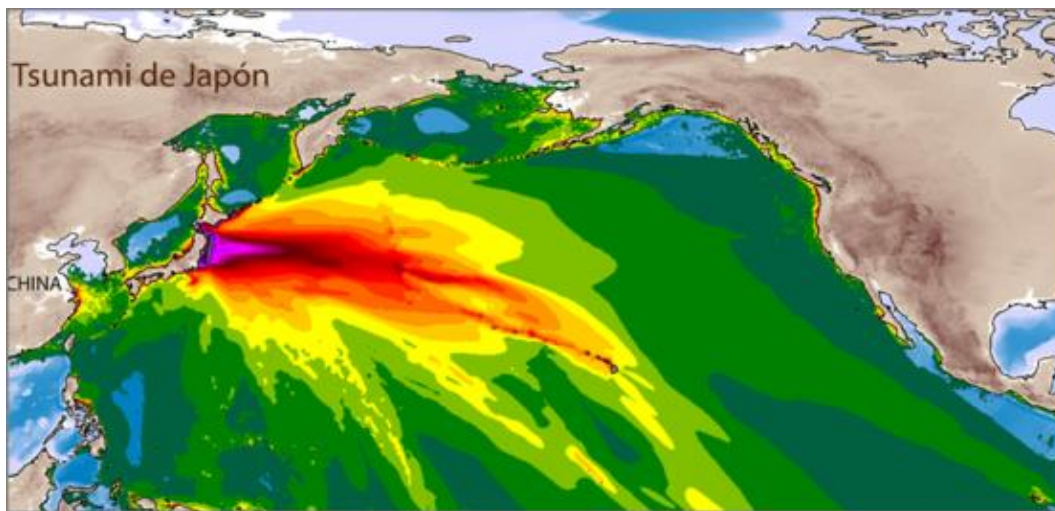
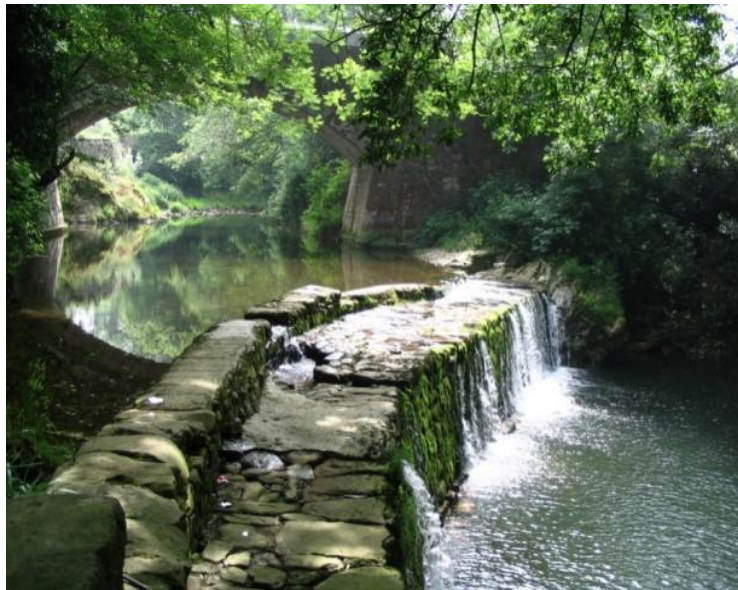
## MARINE/OCEAN ENGINEERING

World Rank	Institution	Country /Region	PUB	CNCI	IC	TOP	AWARD	Total Score
1	Shanghai Jiao Tong University		100	61.6	61.6	100	/	273.9
2	Norwegian University of Science and Technology - NTNU		98.9	66.2	56.4	92.1	/	268.6
3	University of Lisbon		82.3	79	58.3	86.9	/	259.9
4	Dalian University of Technology		92.7	53.2	51.8	89	/	245.3
5	Delft University of Technology		66.4	76.6	71.6	75.9	/	233.1
6	University of Cantabria		46.5	100	59.6	64.4	/	222.8
7	National University of Singapore		58.6	69.1	85.9	71.4	/	216.2
8	Plymouth University		61.1	77.4	67.9	59.9	/	211.9



# IH Cantabria Technological transfer

Resiliencia y Riesgo :Retos limitaciones y lecciones aprendidas







FLOODS



EARTHQUAKES



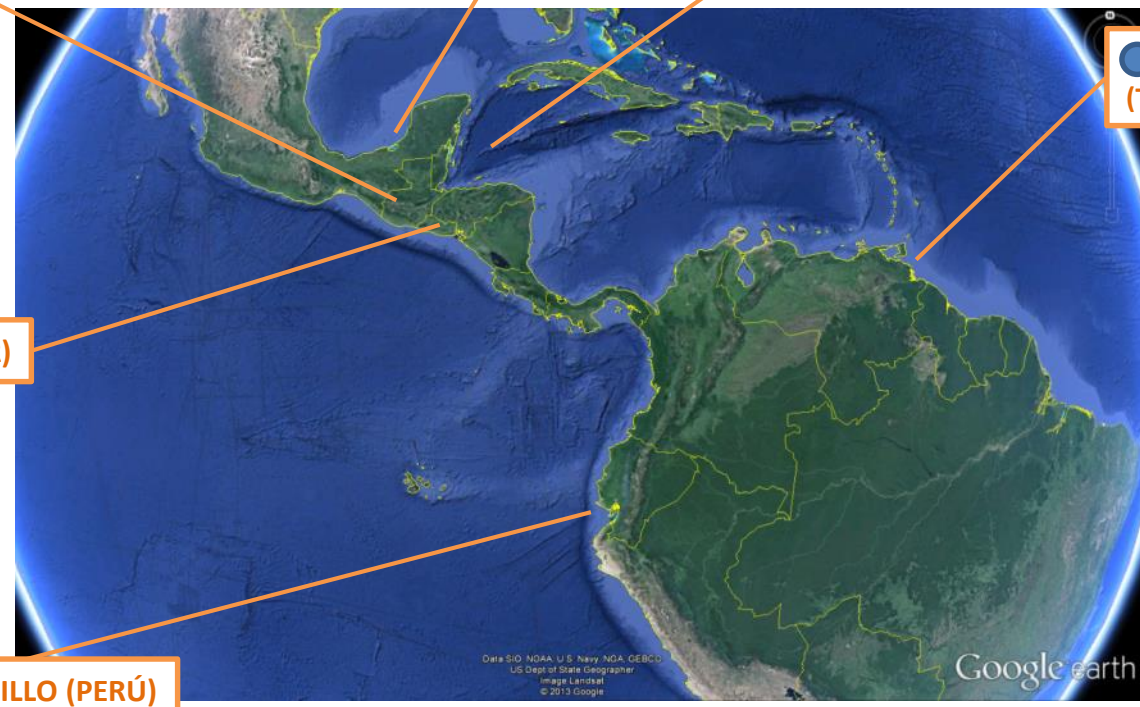
**BELIZE**



**QUETZALTENANGO (GUATEMALA)**

**CAMPECHE (MEXICO)**

**PORT OF SPAIN (TRINIDAD AND TOBAGO)**



**SANTA ANA (EL SALVADOR)**



FLOODS



FLOODS

**TRUJILLO (PERÚ)**



FLOODS



COASTAL EROSION



TSUNAMI



SNM

**RISK ASSESSMENTS**

**Tegucigalpa, Santiago de los Caballeros, Barbados, Vitoria, Florianópolis**

									
	INUNDACION	SIEMOS	HELADAS	SEQUIAS	EROSIÓN COSTERA	TSUNAMI	HURACANES	SNM	DESIZAMIENTOS
TRUJILLO (PERÚ)	X				X	X			
SANTA ANA (EL SALVADOR)	X								
PUERTO ESPAÑA (TRINIDAD TOBAGO)	X			X				X	
QUETZALTENANGO (GUATEMALA)	X	X	X						
XALAPA (MEXICO)	X								X
CAMPECHE (MEXICO)	X						X	X	
TEGUICIGALPA (HONDURAS)	X			X					X
STGO LOS CABALLEROS (REP. DOM. )	X	X					X		
BRIDGETOWN (BARBADOS)	X			X				X	
CUMANÁ (VENEZUELA)	X	X			X				
CIUDAD DE PANAMÁ (PANAMÁ)	X			X			X		
HUANCAYO (PERÚ)	X			X					X
CUZCO (PERÚ)	X			X					X
CIUDAD DE BELICE (BELICE)	X				X			X	