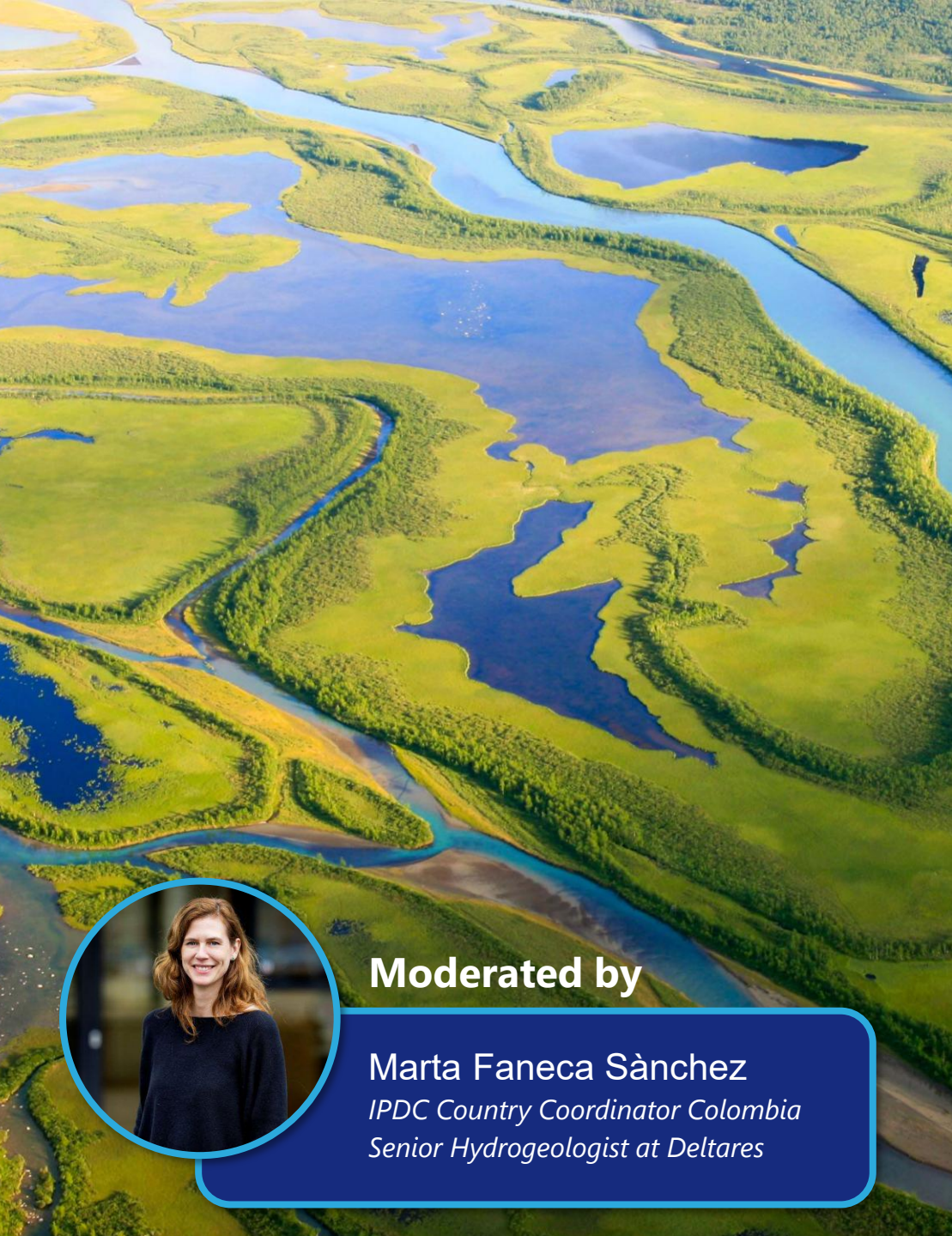




Moderated by

Marta Faneca Sànchez

*IPDC Country Coordinator Colombia
Senior Hydrogeologist at Deltares*

ONLINE SESSION



IPDC DEDICATED ACTIVITIES - SESSION 01: COASTAL ZONE MANAGEMENT

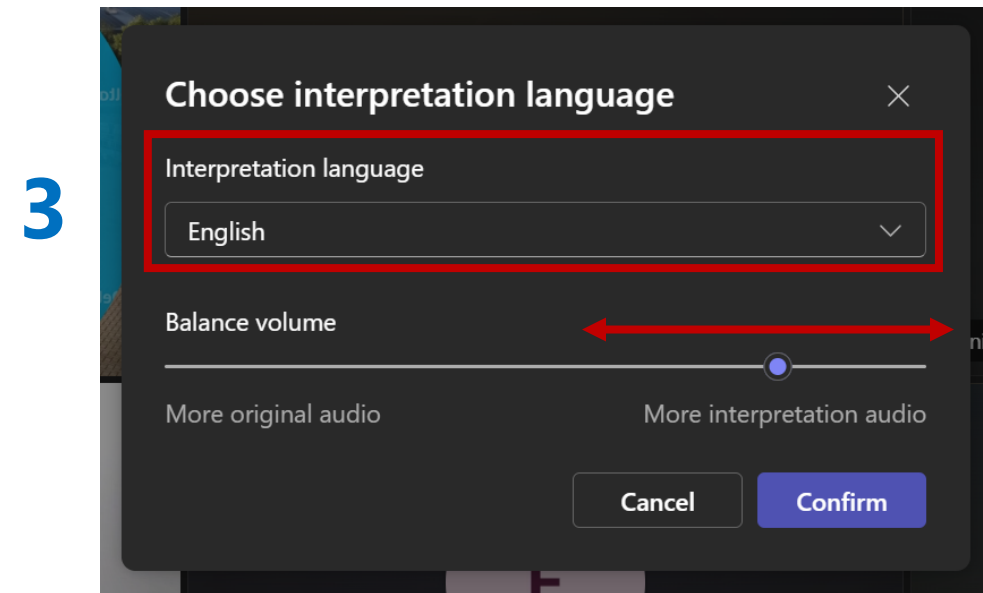
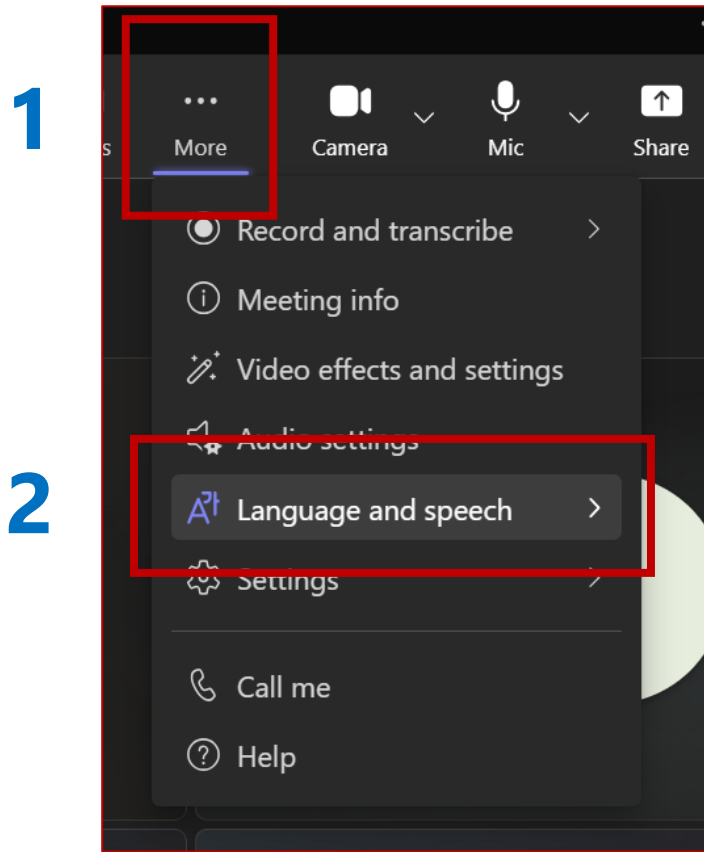
The session features presentations on three IPDC coastal zone management projects in Colombia, followed by a panel discussion with experts from Colombia, the Netherlands, and Egypt.

THURSDAY 23 APRIL

15:00 - 16:30 CEST (NL TIME)



Choose your language (English or Spanish) Elige tu idioma (inglés o español)



Practicalities | Elige el idioma

- ◆ Post your questions in the chat!
- ◆ Please turn your microphone off during presentations
- ◆ *Note: This session will be recorded and uploaded onto the IPDC website. By attending the session, you give your permission for your name to be featured in the recording.*
- ◆ ¡Publica tus preguntas en el chat!
Apague su micrófono durante las presentaciones
- ◆ *Nota: Esta sesión se grabará y se cargará en el sitio web del PIDC. Al asistir a la sesión, usted da su permiso para que su nombre aparezca en la grabación.*

Today's program | Programa de hoy

Opening and Introduction
Apertura e introducción

Marta Faneca Sànchez
Sonja Pans

Institutional Context
Contexto institucional

Dr. Francisco Javier Alvarez Vargas
Jorge Augusto Acosta River

Training Program: Coastal Erosion Management
Programa de Formación: Gestión de la Erosión Costera

Dr. Gerald Augusto Corzo Pérez
Dr. Mary Luz Canón Páez

Morphodynamic Analysis of the Southern Colombian Caribbean
Análisis Morfodinámico del Caribe Sur Colombiano

Lorenzo Portillo Cogollo
Dr. Ir. Victor Chavarrias

Enhancing Resilience by Identifying Nature-Based Solutions for Coastal Protection
Mejora de la resiliencia mediante la identificación de soluciones basadas en la naturaleza para la protección costera

Omar Alfonso Sierra Rozo
Dr. Ir. Victor Chavarrias

Interactive discussion
Panel

Marta Faneca Sànchez

Opening words by the IPDC

Palabras de apertura del IPDC



Sonja Pans
IPDC Secretariat
Senior advisor, Deltares

Contexto institucional



Francisco Javier Alvarez Vargas

Directorate of Marine, Coastal Affairs, and
Aquatic Resources of the Ministry of
Environment and Sustainable
Development, Colombia



Jorge Augusto Acosta Rivera

Directorate of Marine, Coastal Affairs, and
Aquatic Resources of the Ministry of
Environment and Sustainable Development,
Colombia



Alineación del IPDC con las iniciativas en Colombia para la adaptación al Cambio Climático

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible

Francisco Javier Alvarez Vargas

Jorge Augusto Acosta Rivera

Karen Lizeth Navia Cano

23 de abril de 2026

Funciones del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible

- ♦ Diseñar y formular la política nacional en relación con el ambiente y los recursos naturales renovables, y establecer las reglas y criterios de ordenamiento ambiental de uso del territorio y de los mares adyacentes, para asegurar su conservación y el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales renovables y del ambiente.
- ♦ Orientar, en coordinación con el Sistema Nacional de Prevención y Atención de Desastres, las acciones tendientes a prevenir el riesgo ecológico.
- ♦ Coordinar, promover y orientar las acciones de investigación sobre el ambiente y los recursos naturales renovables y sobre modelos alternativos de desarrollo sostenible.

Espacios Oceánicos, Zonas Costeras e Insulares de Colombia

Extensión total del territorio colombiano: 2.070.408 km², el 44,85 % corresponde a territorio marítimo

Extensión de aguas jurisdiccionales:

892.102 km²

- Extensión de aguas costeras: 51.424 km²
- Extensión de aguas oceánicas: 840.679 km²

Área emergida de la zona costera:

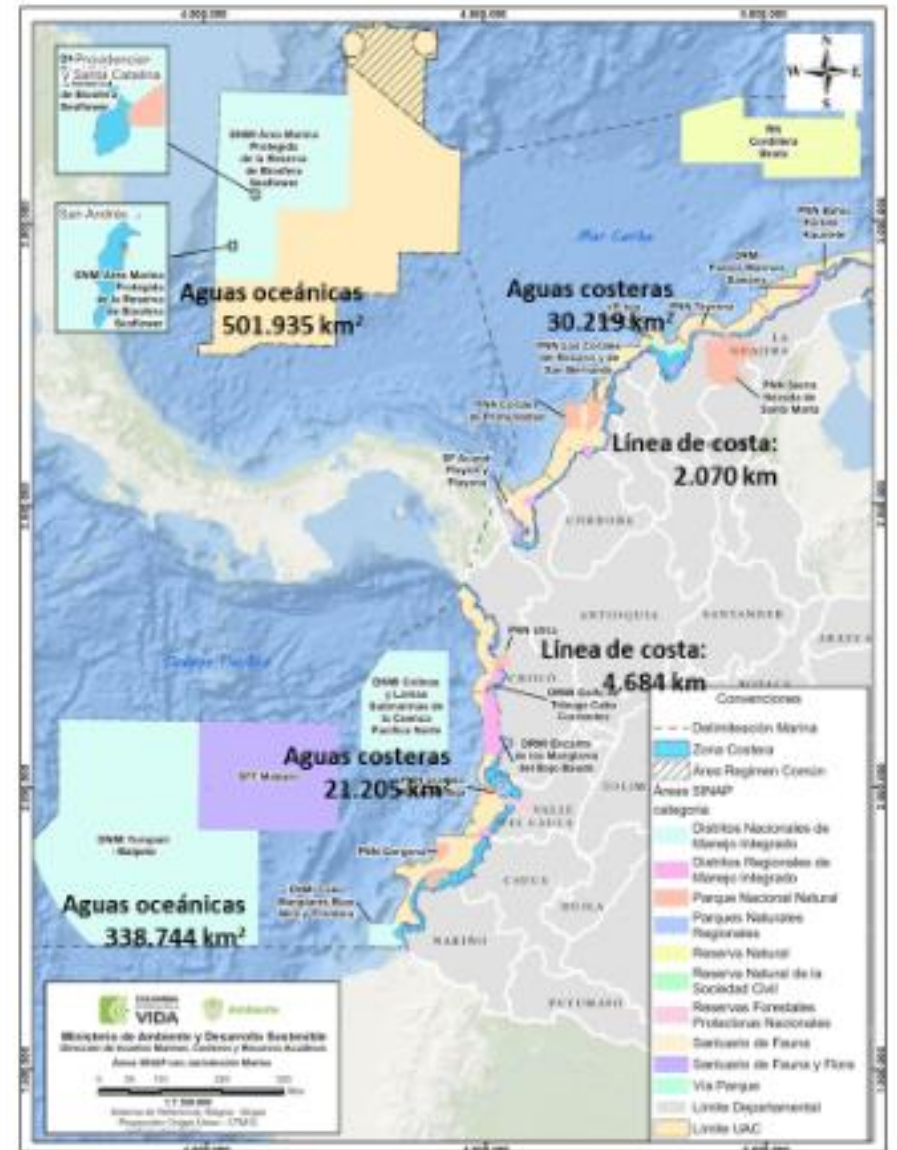
16.128 km²

Línea de costa:

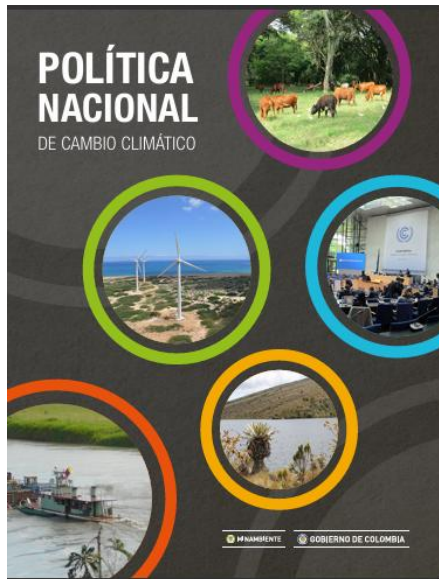
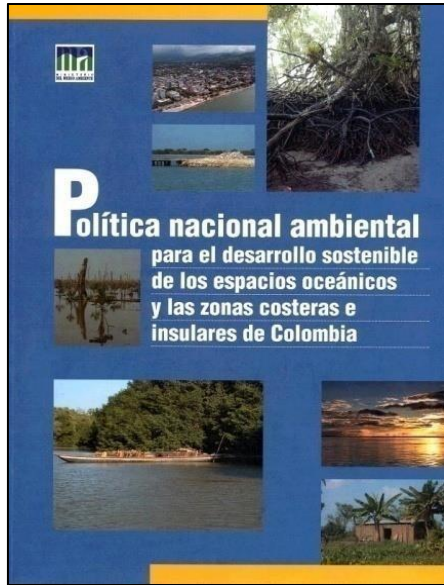
6.969 km

- Línea de costa continental: 6.754 km
- Línea de costa Insular del margen continental: 124 km
- Línea de costa insular oceánico: 91 km

*Escala 1:100.00



Política Pública y marco legal



- ✓ LEY 1523 de 2012. Por la cual se adopta la política nacional de gestión del riesgo de desastres y se establece el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y se dictan otras disposiciones.
- ✓ CONPES 3990 de 2020. Colombia Potencia Bioceánica 2030 (Marzo 2020). Cambio climático y gestión de riesgos costeros (resiliencia / Adaptación). Estrategia 4.2 Generar las capacidades para la formulación o actualización de planes de contingencia y planes de ordenamiento para la gestión del riesgo de fenómenos naturales costeros.
- ✓ CONPES 4058 de 2021. Política pública para reducir las condiciones de riesgo de desastres y adaptarse a los fenómenos de variabilidad climática.
- ✓ LEY 2169 de 2021. Por medio de la cual se impulsa el desarrollo bajo en carbono del país mediante el establecimiento de metas y medidas mínimas en materia de carbono neutralidad y resiliencia climática
- ✓ Plan Nacional de Desarrollo 2022-2026: Ordenamiento del territorio alrededor del agua. Enfoque funcional protección ecosistemas, participación, restauración ecosistemas.

Proyectos IPDC – Colombia

1. **Refuerzo de las capacidades técnicas de los actores – TRAIN COAST**
2. **Análisis de Morfodinámica del Caribe Colombiano**
3. **Mejora de la capacidad adaptativa frente a erosión costera con SbN**



Gestión del conocimiento

- Fortalecimiento del conocimiento climático, hidrológico y oceanográfico.
- Educación, formación, comunicación y sensibilización Fortalecimiento de capacidades institucionales

Promover la transformación del desarrollo para la resiliencia

- Gestión de los impactos del cambio climático sobre la biodiversidad y la oferta de servicios ecosistémicos
Acción: Usar las zonas marinas, costeras, insulares y oceánicas como pilares de resiliencia.

Proyectos IPDC – Colombia

1. **Refuerzo de las capacidades técnicas de los actores – TRAIN COAST**
2. **Análisis de Morfodinámica del Caribe Colombiano**
3. **Mejora de la capacidad adaptativa frente a erosión costera con SbN**



Establecer orientaciones y metodologías que permitan implementar medidas que eviten nuevas situaciones de riesgos de desastre.

- Implementar las acciones Adaptación basada en Ecosistemas
- Fortalecer la comunicación social, información pública y educación en gestión del riesgo de desastres
- Fortalecer las capacidades de las Autoridades Ambientales
- Plan Maestro de Erosión Costera

Proyectos IPDC – Colombia

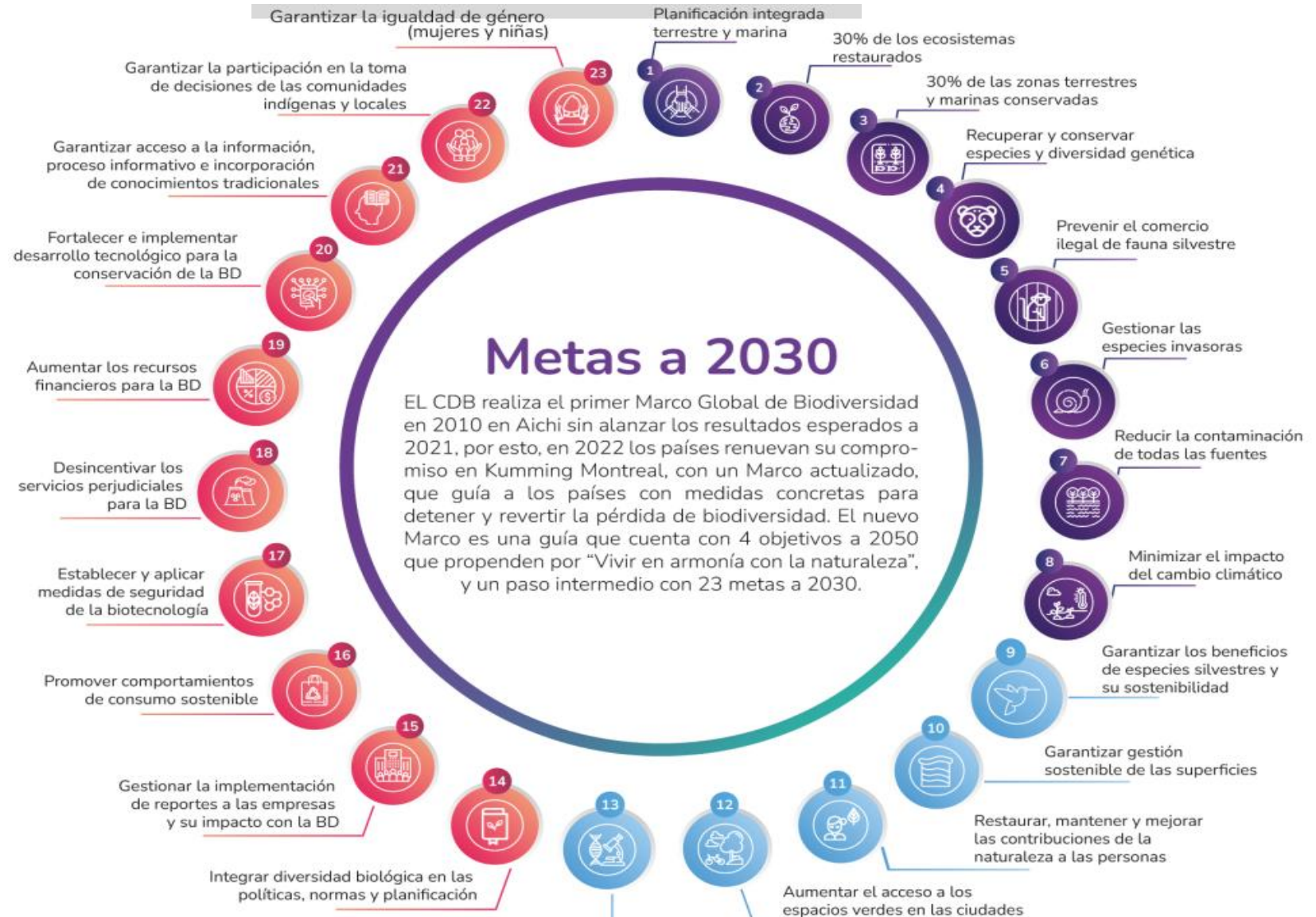
1. Refuerzo de las capacidades técnicas de los actores – TRAIN COAST
2. Análisis de Morfodinámica del Caribe Colombiano
3. Mejora de la capacidad adaptativa frente a erosión costera con SbN



NDC3A32: Al 2035:

Puntos o localidades de erosión costera gestionadas en el marco del Plan Maestro de Erosión Costera actualizado

Marco Mundial de Biodiversidad de Kunming-Montreal



RESTAURACIÓN NACIONAL

META 2

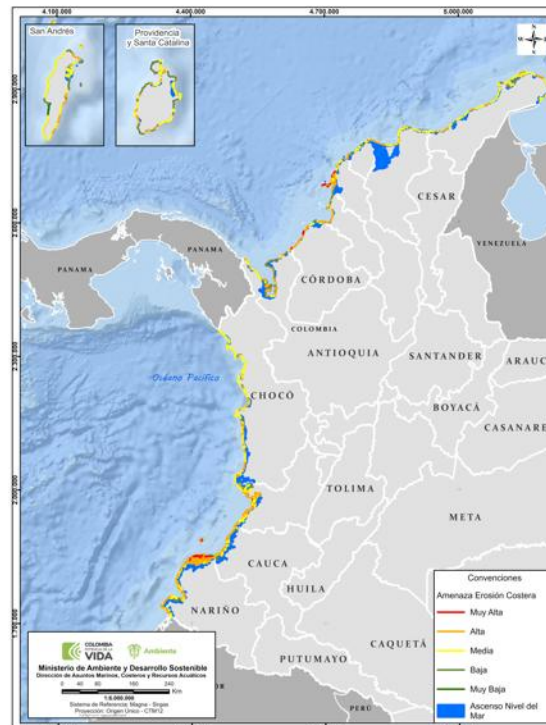
Al 2030 el 30% de ecosistemas costeros y marinos degradados estarán restauración efectiva



ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO Y GESTIÓN DE RIESGOS COSTEROS

META 8

Minimizar el impacto del cambio climático en la biodiversidad



- ✓ Fortalecimiento de Capacidades
- ✓ Plan Maestro de Erosión Costera
- ✓ Estrategia nacional Soluciones basadas en la Naturaleza -SbN
- ✓ Iniciativas de carbono azul
- ✓ Gobernanza comunitaria

Impactos costa Caribe
(inundación de área costera):

2040: 5.049 Ha
2070: 12.827 Ha
2100: 23.070 Ha

Contact



IPDC
Boussinesqweg 1
2629 HV, Delft



deltasandcoasts.net



ipdc@deltares.nl

MADS: <https://www.minambiente.gov.co/>



Programa de Formación: Gestión de la Erosión Costera



Dr. Mary Luz Cañon Paez

Directorate of Marine, Coastal Affairs, and
Aquatic Resources of the Ministry of
Environment and Sustainable
Development, Colombia



Dr. Gerald A. Corzo

Associate professor
IHE Delft, the Netherlands



Programa de Formación: Gestión de la Erosión Costera

TrainCoast Colombia 2025-2026

Gerald Augusto Corzo Pérez

Mary Luz Canón Páez

Valentina Domínguez

Abril 23-2026



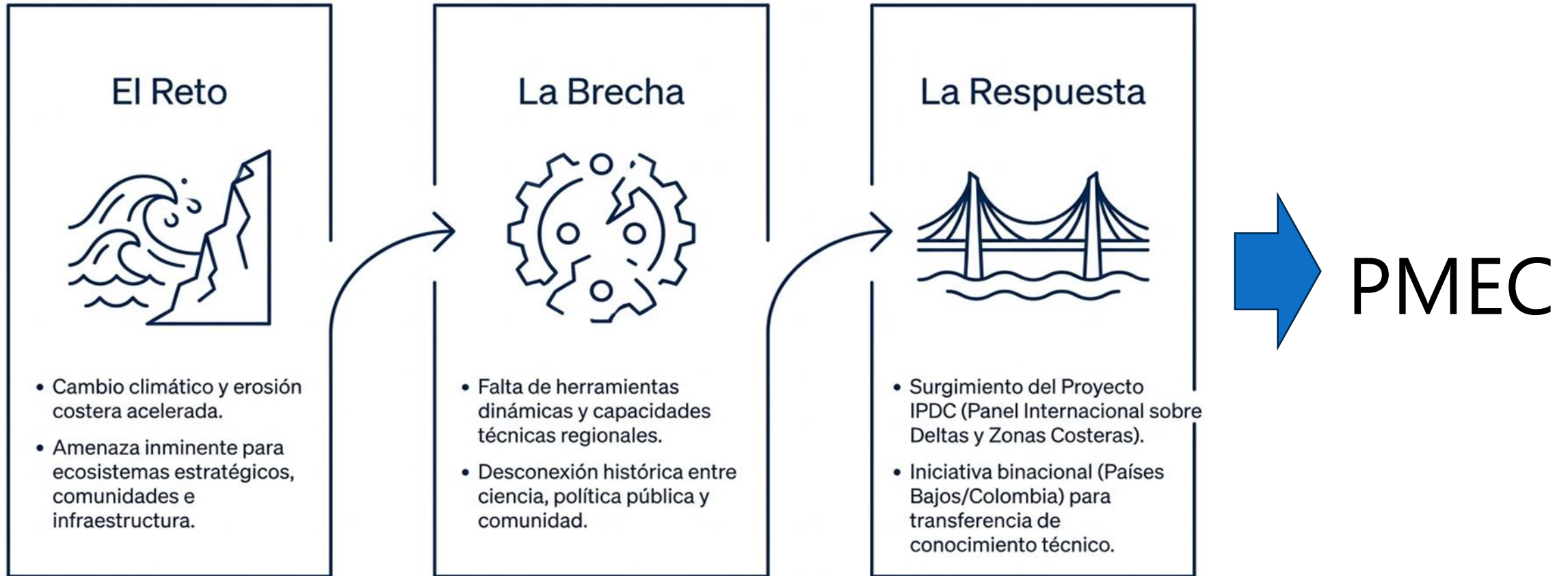
Ambiente



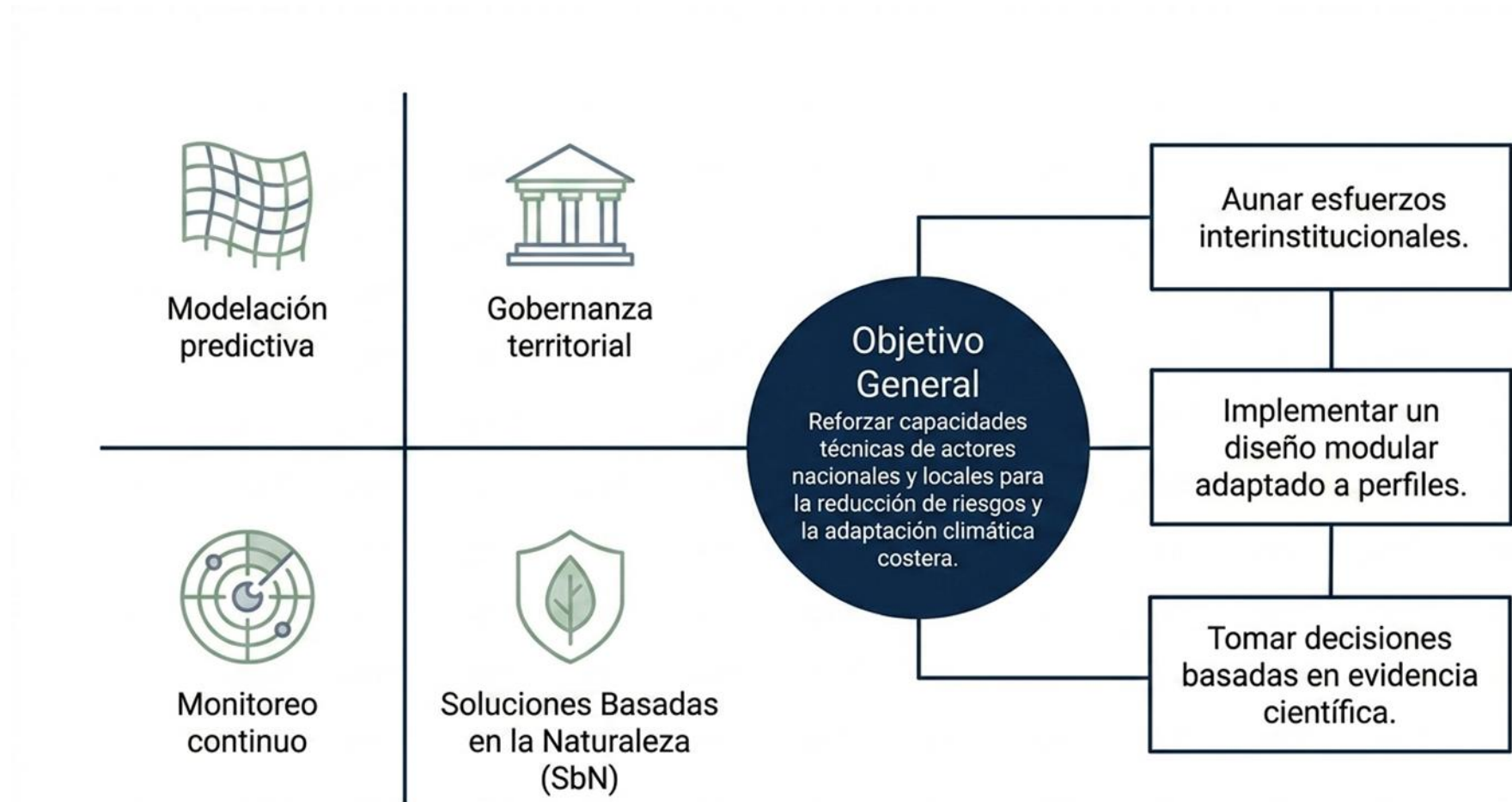
Agenda

- ◆ 1. Motivación
- ◆ 2. Estructuración
- ◆ 3. Desarrollo/Resultados
- ◆ 4. Indicadores de éxito

Motivación



Estructuración



Desarrollo



Ambiente



IHE
DELFT

Diplomado TrainCoast Colombia: Fortaleciendo la Gestión de la Erosión Costera



1. Gobernanza y Políticas Públicas



Enfoque en el Plan Maestro de Erosión Costera (PMEC) y articulación de recursos financieros.

2. Introducción a modelación de Procesos Costeros



Uso de herramientas avanzadas como XBeach, Deift3D y Shorelines para predecir impactos físicos.

3. Áreas protegidas, Sbn, Bienes de uso público



Gestión de áreas protegidas y uso de barreras naturales (manglares y arrecifes) para protección.

4. Gestión del Riesgo y Resiliencia



Evaluación de amenazas climáticas mediante el Índice de Riesgo Costero (CRI) para decisiones informadas.



Ambiente



DNP
Departamento Nacional de Planeación



IHE
DELFT



WAGENINGEN
UNIVERSITY & RESEARCH



Dirección General Marítima
Autoridad Marítima Colombiana



UNGRD
Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres



IHE
DELFT

Enfoque Metodológico: Del Concepto al Territorio



Aprendizaje Mixto (Blended Learning)
Combina formación virtual con semanas de inmersión práctica en Bogotá, Cartagena y Santa Marta.



Basado en Estudios de Caso
Análisis de escenarios reales y lecciones aprendidas para reducir la incertidumbre técnica.



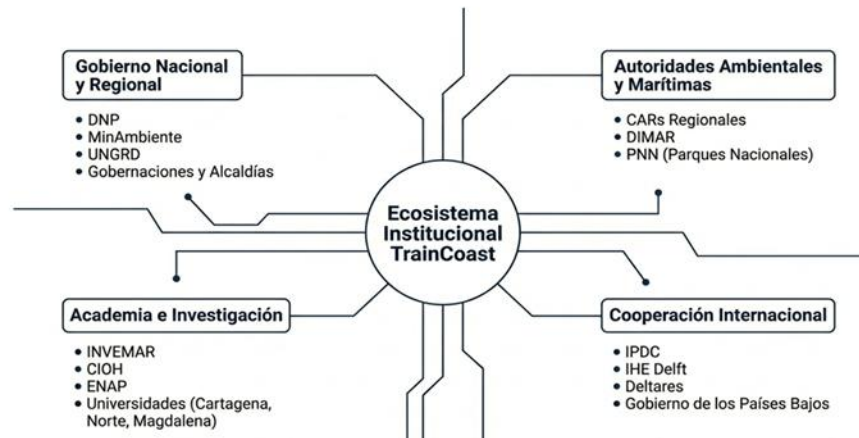
Aplicación Territorial Real
Los estudiantes documentan y resuelven problemáticas de erosión específicas de sus propias regiones.



Resultados

72
Alumnos Confirmados

37 Instituciones Representadas.



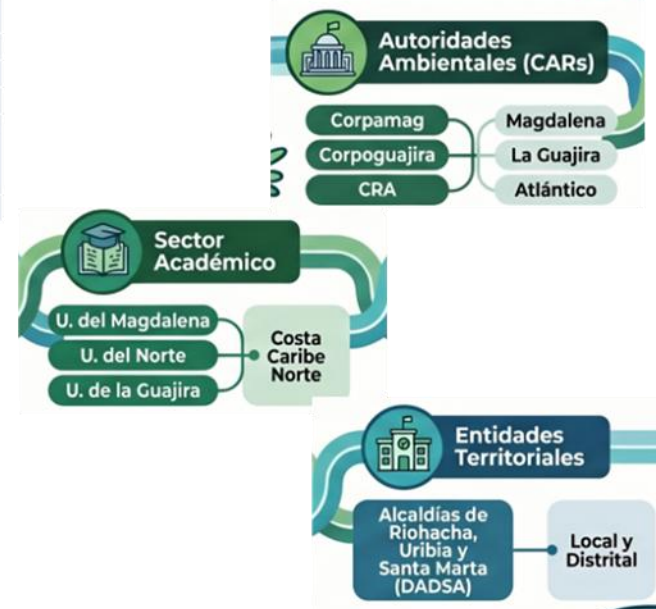
REPRESENTACIÓN INSTITUCIONAL SEDE BOGOTÁ



#	Institución
1	Alcaldía de Francisco Pizarro
2	Gobernación del Valle del Cauca
3	Gobernación de San Andrés
4	Corporación Autónoma Regional de Nariño
5	IDEAM
6	Comisión Colombiana del Océano (CCO)
7	Parques Nacionales Naturales (PNN)
8	Departamento Nacional de Planeación (DNP)
9	IHE Delft Institute for Water Education
10	Universidad Tecnológica del Chocó
11	Pontificia Universidad Javeriana
12	Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres (UNGRD)

REPRESENTACIÓN INSTITUCIONAL SEDE SANTA MARTA

#	Institución
1	Alcaldía Distrital de Riohacha
2	Alcaldía Municipal de Uribí
3	Gobernación del Atlántico
4	Gobernación de La Guajira
5	Corporación Autónoma Regional del Atlántico (CRA)
6	Corporación Autónoma Regional del Magdalena (Corpamag)
7	Corporación Autónoma Regional de La Guajira
8	Parques Nacionales Naturales (PNN)
9	Universidad del Magdalena
10	Universidad del Norte
11	Universidad de La Guajira
12	Departamento Administrativo Distrital de Sostenibilidad Ambiental
13	INVEMAR



REPRESENTACIÓN INSTITUCIONAL SEDE CARTAGENA



#	Institución
1	Alcaldía Municipal de Santa Catalina (Bolívar)
2	Alcaldía de San Bernardo del Viento (Córdoba)
3	Alcaldía Municipal de Puerto Escondido
4	Alcaldía Distrital de Turbo (Antioquia)
5	Gobernación de Córdoba
6	Gobernación de Sucre
7	Gobernación de Antioquia
8	Establecimiento Público Ambiental – EPA Cartagena
9	Corporación Autónoma Regional de Sucre (CARSUCRE)
10	Corporación Autónoma Regional del Canal del Dique
11	Corporación Autónoma Regional de Urabá
12	Escuela Naval de Cadetes “Almirante Padilla” (ENAP)
13	DIMAR – CIOH
14	Parques Nacionales Naturales (PNN)
15	Universidad de Cartagena





Indicadores de éxito

¿En una línea cómo cambió tu forma de entender el riesgo costero después de este Módulo?

La gestión del riesgo debe ser entendida de forma integral, por lo cual en los municipios costeros debe ser un tema de importancia

Productivo

Entender que el riesgo puede ser cuantificado y a partir de ello focalizar y prevenir desastres en la costa

La aplicación de la gestión del riesgo en todos sus componentes, conocimiento, reducción y manejo ya importancia de plasmar en los POT y Planes de Desarrollo Territorial

Evidenció que el Sistema Nacional de Gestión de Riesgo de Desastres, debe apoyar a los entes territoriales en la formulación de las estrategias de respuesta ante los riesgos costeros.

Super importante ver los procesos que realiza la UNGRD y como existen procesos teóricos como guías y metodologías de financiación para riesgos y desastres

es un tipo de riesgo que históricamente se ha hecho a gran escala, generalmente a escala departamental o municipal, pero no detallado a cada playa, sin importar su vocación

¿En una línea cómo cambió tu forma de entender el riesgo costero después de este Módulo?

Línea súper importante, entendí que todo está interconectado y que el océano afectado todo y a la vez todo lo afecta

mi forma de entender el riesgo costero cambió al reconocerlo no solo como un fenómeno natural, sino como una interacción dinámica entre vulnerabilidad social, infraestructura y ecosistemas que exige g

se requiere que las entidades se relacionen mejor, gobernaciones, alcaldías, áreas protegidas

El riesgo en la costa es un elemento que para muchas autoridades se va a concebir y se está concibiendo como algo nuevo y que no tiene un referente a nivel territorial sino que existe a nivel externo

La relación entre amenaza, vulnerabilidad y riesgo en la naturaleza y su importancia para el bienestar de la humanidad

¿Qué fue lo más valioso de este módulo y qué te hubiera gustado profundizar más?

Cómo las instituciones actúan en territorio, cada una dentro de sus competencias. Me hubiera gustado conocer más sobre el acceso a información técnica elaborada por la DIMAR sin tanta restricción

Lo interesante es resaltar la normatividad existente la posibilidad de que las instituciones involucradas puedan aplicarla y la necesidad de que esas autoridades cuenten con el apoyo de todo el SINA

Moderación ecológica para respaldar la estabilización de la costa

Fue valioso comprender cómo estos PNN y las zonas costeras funcionan como pilares de la biodiversidad y como barreras naturales frente al cambio climático

Fue valioso conocer de las experiencias que se tiene desde PNN. Hubiese sido interesante mirar una estrategia de articulación que hubiese sido funcional para replicar

¿Qué fue clave para entender cómo intervenir la EC y cómo percibiste la conexión entre el análisis del sistema, la modelación y las soluciones?

Fue una metodología excelente, en el cual pudimos aprender de manera práctica la erosión costera y el efecto de las soluciones propuestas

Fue clave entender todos los factores que influyen en la erosión costera y como en cada caso se debe tener presente las particularidades para la modelación, para que pueda arrojar las solución ajustad

La clave dentro de este proceso fue considerar las soluciones a partir de la

La más interesante fue el ejercicio práctico donde se vincularon los grupos de trabajo (análisis y modelación) y planter una alternativa

El uso de las diferentes herramientas también nos permitió conocer las posibilidades de modelación, las variables requeridas, también fue muy enriquecedora

Disponibilidad! Algo urgente es desarrollar proyectos open access para datos en zonas críticas, porque

Conocer las diferentes sbN, además la integración entre las mismas.

Interesante conocer de los diferentes casos de EC en ambas costas y ver que prácticamente es un común denominador. Me hubiera gustado que todos hubieramos podido modelar

El aporte y transporte de sedimentos y como los sistemas, aunque diferentes en su geología, morfología y especies que los habitan, interacción entre sí y se complementan

En una palabra describe cómo percibiste la coherencia de los temas?

adecuado integral crucial
sistémicos integrados pertinente máximo
pertinencia todo coherente enriquecedor holístico
alineado plena consistente completo
articulados

¿Qué conceptos o temas fueron clave para entender la erosión costera en este módulo y qué cambió en tu forma de ver la costa después de este módulo??

Escalas

La importancia de una caracterización adecuada de la morfología y agentes hidrodinámicos. También, la importancia de los ecosistemas y su interacción con la dinámica costera.

La importancia de conocer los fenómenos que se presentan en las zonas de estudio, entender que no todas las zonas costeras presentan las mismas condiciones, y es importante estudiar las particularidades

Lo que se logró con este módulo es revisar la existencia de una propuesta para estructurar todos los elementos que se deben considerar dentro de la compleja situación de la erosión costera

Por un lado el componente normativo, también las instituciones y los ecosistemas marinos y zonas costeras

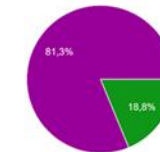
los tipos de erosión costera y los causas tanto naturales como humanas

Cambios morfológicos Balance sedimentario Transporte de sedimentos

entender los ciclos del agua como influyen en las zonas reales entender los cambios a través del tiempo

El marco normativo que esta bien consolidado a nivel de Colombia, toda la robustez institucional, que permite hacer una planificación real e integral frente a la problemática de la erosión costera

Los contenidos del diplomado son relevantes para mi contexto profesional.
16 respuestas



● Totalmente en desacuerdo
● En desacuerdo
● Ni de acuerdo ni en desacuerdo
● De acuerdo
● Totalmente de acuerdo

El diplomado contribuyó al fortalecimiento de mis capacidades.
16 respuestas



● Totalmente en desacuerdo
● En desacuerdo
● Ni de acuerdo ni en desacuerdo
● De acuerdo
● Totalmente de acuerdo

Las sesiones sincrónicas contribuyeron de manera efectiva a mi aprendizaje.
16 respuestas

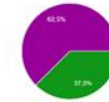


● Totalmente en desacuerdo
● En desacuerdo
● Ni de acuerdo ni en desacuerdo
● De acuerdo
● Totalmente de acuerdo



● Totalmente en desacuerdo
● En desacuerdo
● Ni de acuerdo ni en desacuerdo
● De acuerdo
● Totalmente de acuerdo

El uso de herramientas digitales (Moodle, modelos, entre otros) apoyó adecuadamente el desarrollo del diplomado.
16 respuestas



● Totalmente en desacuerdo
● En desacuerdo
● Ni de acuerdo ni en desacuerdo
● De acuerdo
● Totalmente de acuerdo

Datos de contacto: IPDC



Boussinesqweg 1
2629 HV, Delft



ipdc-climate-action.org



ipdc@deltares.nl



Análisis Morfodinámico del Caribe Sur Colombiano



Lorenzo Portillo Cogollo

Investigador Científico
Programa de Geociencias Marinas y Costeras – GEO
Invemar, Colombia



Dr. Ir. Victor Chavarrías

Asesor sénior e investigador
Deltares, the Netherlands



Análisis Morfodinámico del Caribe Sur Colombiano

Proyecto IPDC: enfoque regional, modelación y transferencia

Víctor Chavarrias, Lorenzo Portillo Cogollo

Agenda

- ♦ 1. Contexto y problema
- ♦ 2. Objetivo y alcance
- ♦ 3. Metodología
- ♦ 4. Progreso

¿Por qué este proyecto?

- ♦ La erosión costera en el Caribe colombiano ya afecta infraestructura, ecosistemas y comunidades.



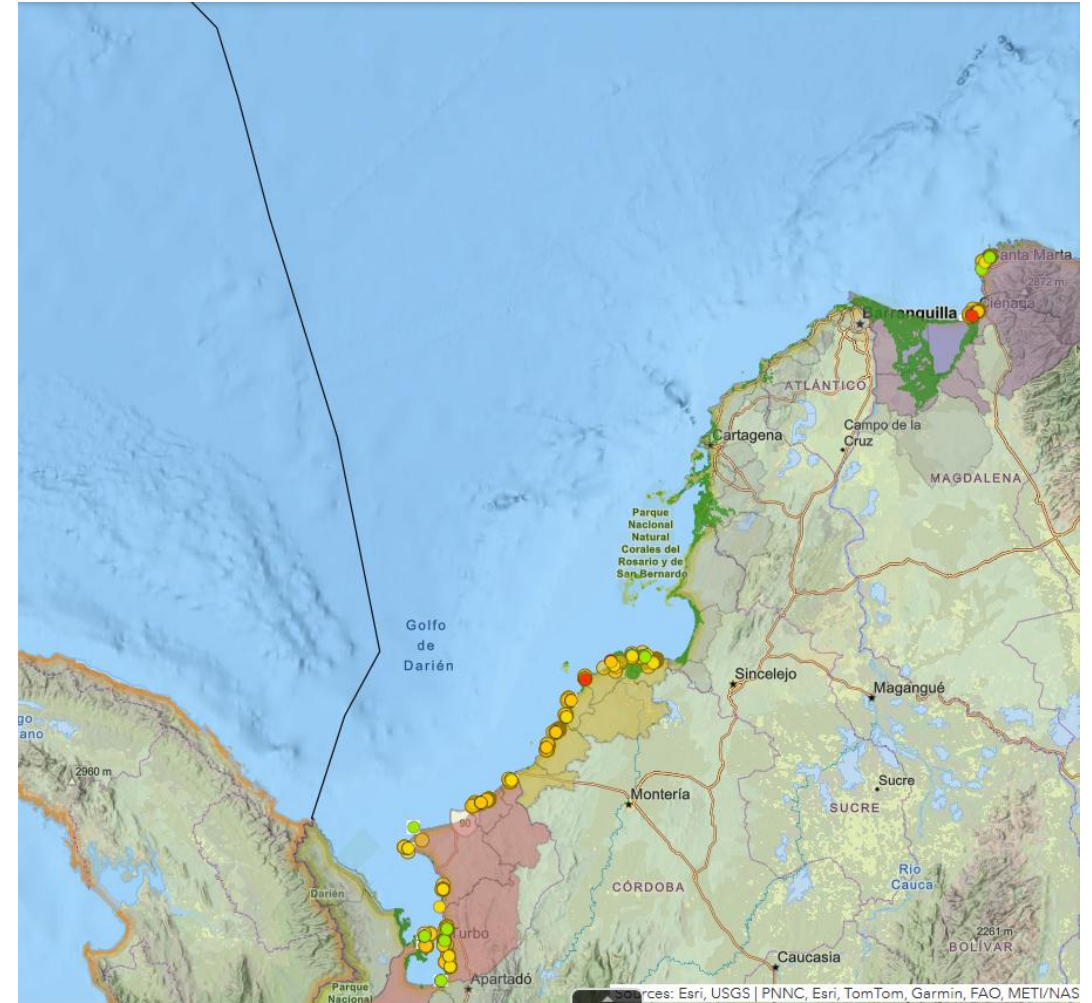
¿Por qué este proyecto?

- ♦ La erosión costera en el Caribe colombiano ya afecta infraestructura, ecosistemas y comunidades.
- ♦ En el taller nacional de julio de 2024 se identificaron brechas en modelización regional y transporte de sedimentos.



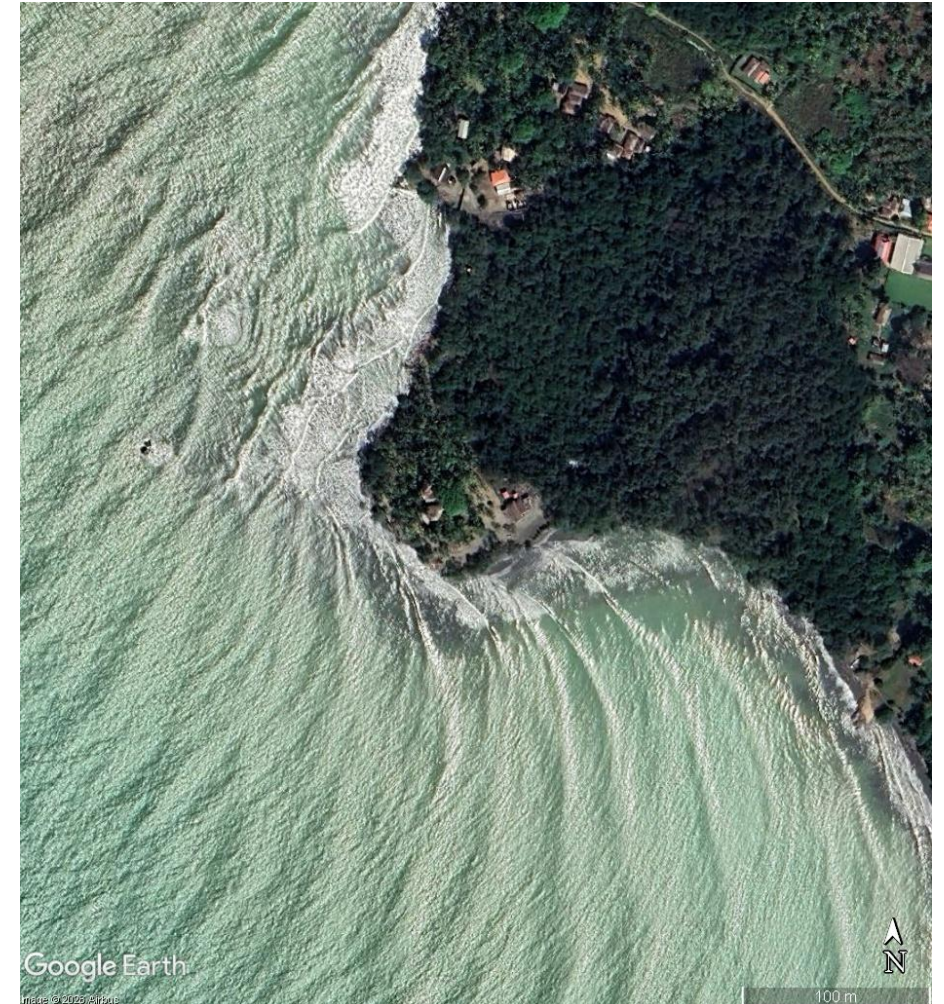
¿Por qué este proyecto?

- El sistema SMEC-MAbE requiere capacidades de modelado para anticipar escenarios y priorizar medidas.



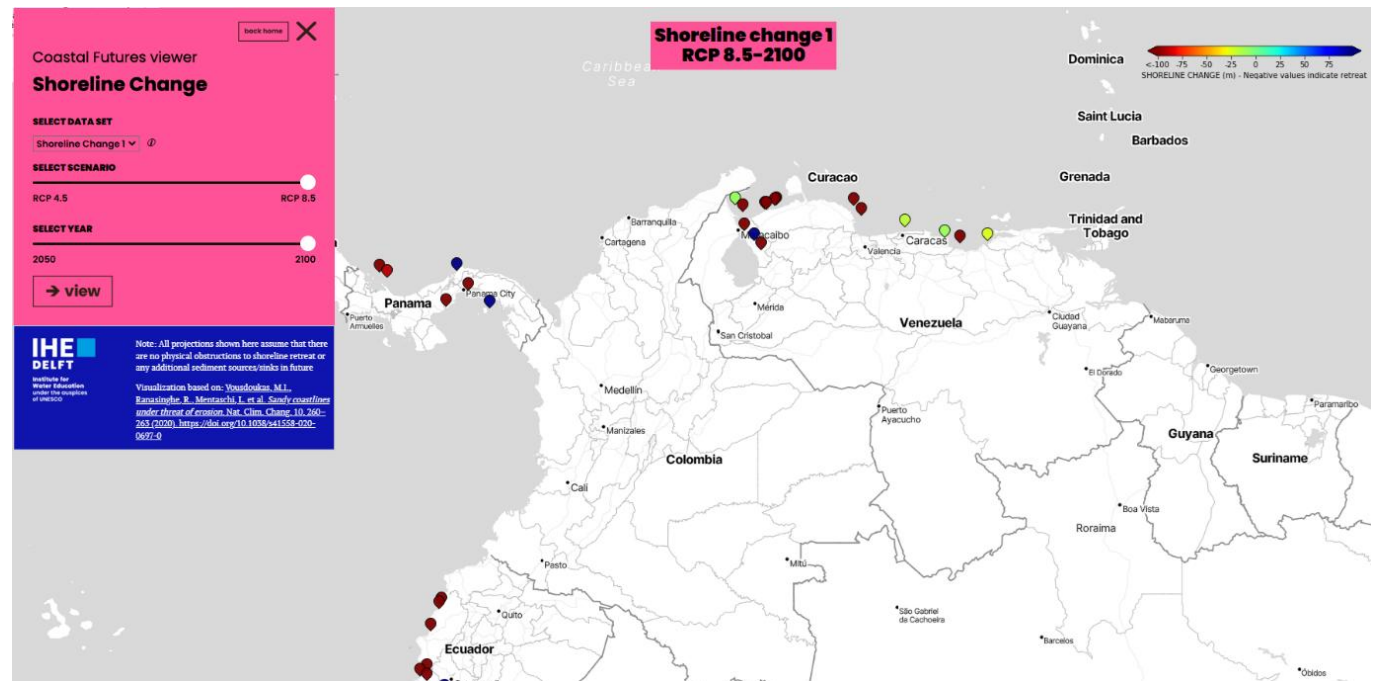
¿Por qué este proyecto?

- ◆ Existe una brecha de datos costeros en cobertura espacial, frecuencia y continuidad temporal.
- ◆ La ciencia ciudadana puede aportar observaciones georreferenciadas para fortalecer monitoreo y validación.
- ◆ Estos aportes ayudan a detectar cambios locales y mejorar la interpretación de resultados del modelo.



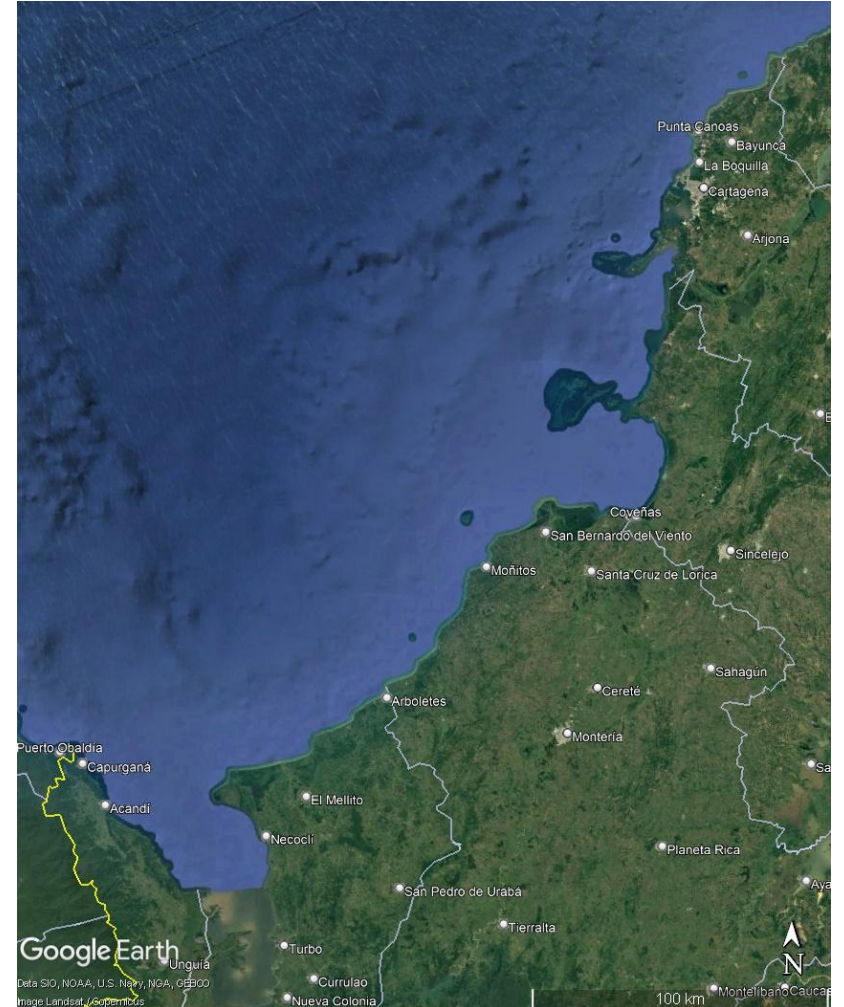
¿Por qué este proyecto?

- Se requiere una plataforma para visualizar escenarios y resultados de forma clara y comparable para la toma de decisiones.
- La misma interfaz facilita comunicar resultados técnicos a autoridades, comunidades y equipos operativos.



Objetivo y alcance del proyecto

- ♦ Objetivo general: estimar la dinámica costera a escala regional en el sur del Caribe colombiano bajo escenarios futuros a largo plazo.
- ♦ Proporcionar una plataforma de visualización de resultados y participación ciudadana.
- ♦ Resultado esperado: soporte técnico para PMEC y para decisiones de adaptación basadas en evidencia.



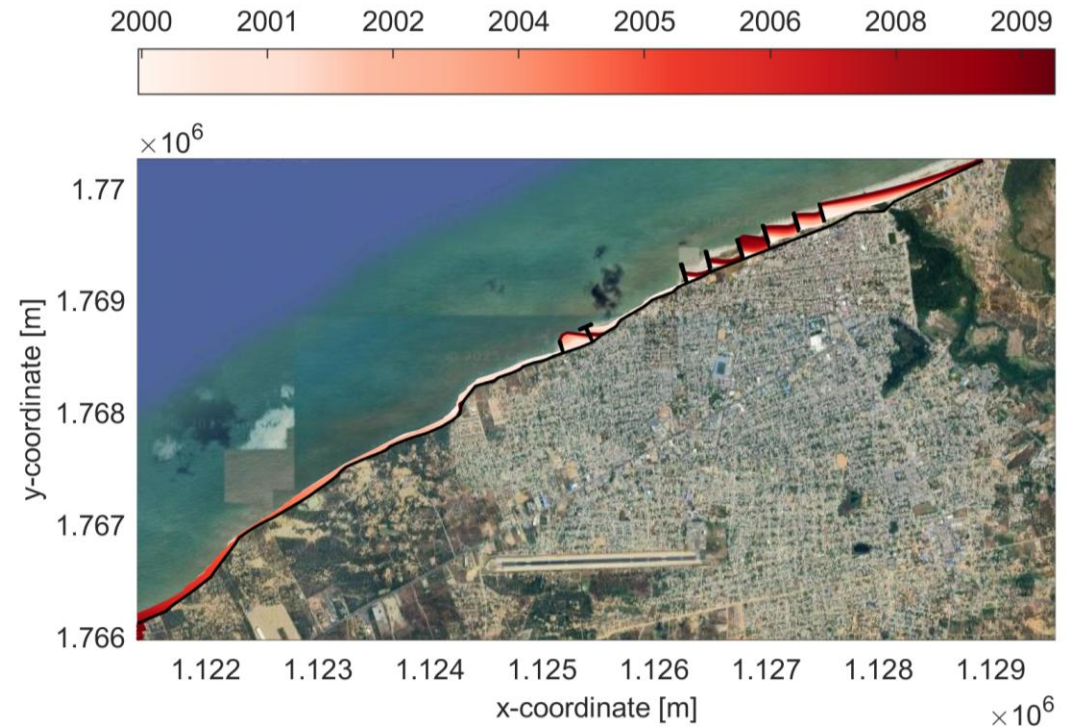
Zona de estudio inicial

- Se destacan como casos severos o prioritarios de erosión costera los sectores **Minuto de Dios y Puerto Rey (Los Córdobaes), Cristo Rey (Puerto Escondido), La Rada y Santander de la Cruz (Moñitos) y Paso Nuevo (San Bernardo del Viento)**, los cuales solicitan los actores se generen acciones de intervención inmediata.
- Otros sitios identificados con erosión costera son Brisas del Sinú (Los Córdobaes), El Hoyito, El Bolivitar, San Miguel y San Rafael (Puerto Escondido), Moñitos, Río Cedro y Notecebes (Moñitos) y Brisas del Mar, Los Tambos y La Y (San Bernardo del Viento).



Metodología técnica

- ◆ Modelo base: ShorelineS para evolución de línea de costa a largo plazo.
- ◆ Datos de entrada: geometría costera, batimetría, clima de oleaje (modelo SnapWave) y línea de costa histórica.
- ◆ Escenarios de referencia: 2040, 2070 y 2100 (con variación de nivel del mar y forzamiento de oleaje).



Metodología técnica

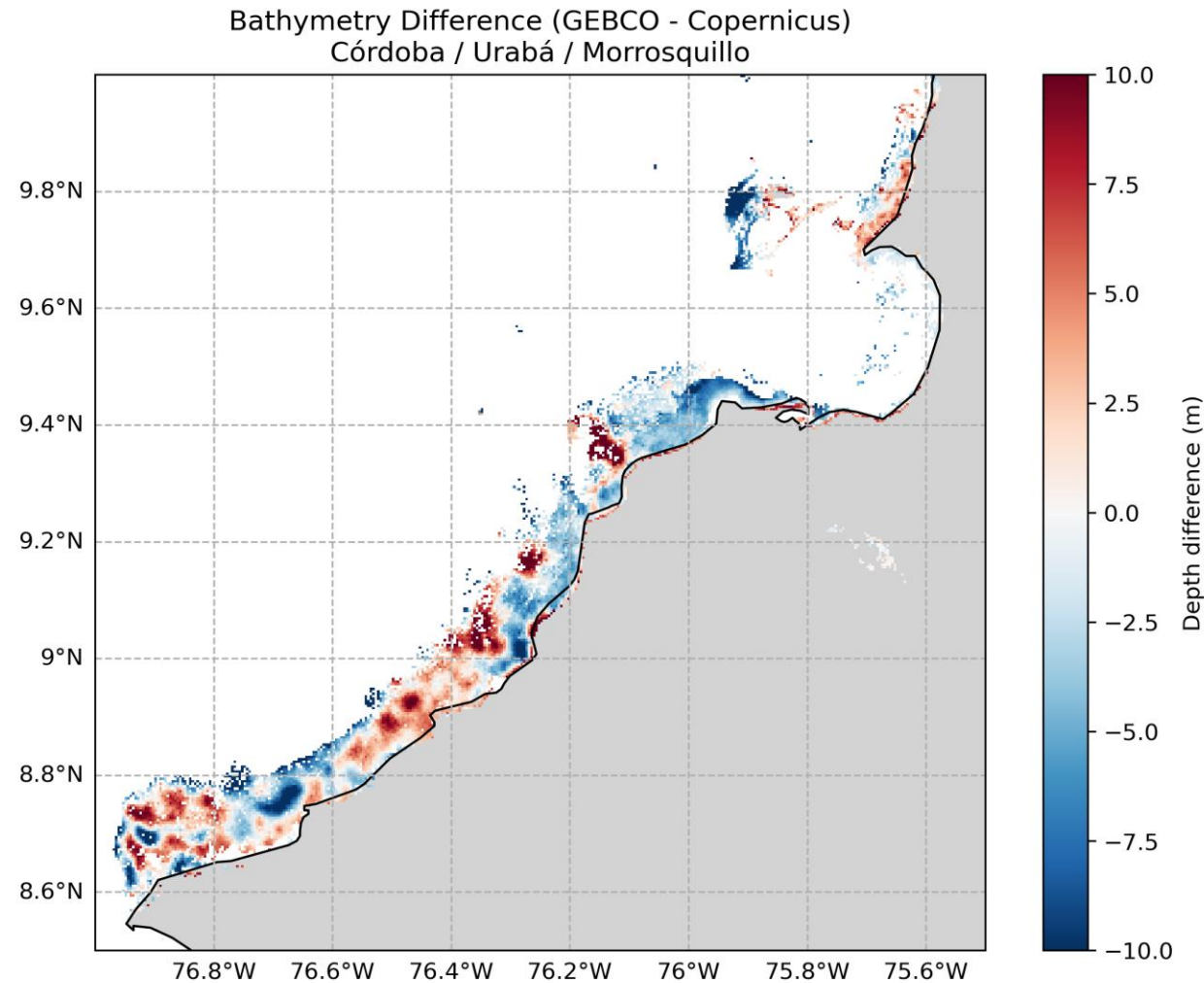
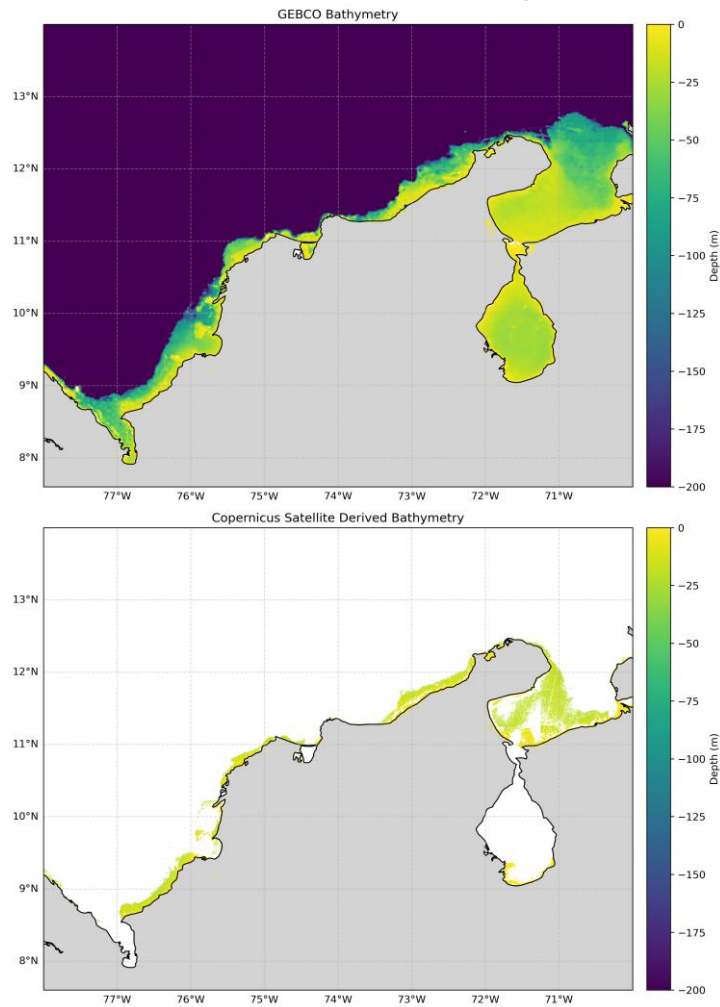
- ◆ Visualización de resultados
 - ◊ Integración en SMEC-MAbE o Coastal Futures para acceso público.
- ◆ Participación ciudadana
 - ◊ Plataforma para cargar imágenes georreferenciadas y fortalecer monitoreo en tiempo casi real.

Mensaje final

- ◆ Este proyecto conecta ciencia aplicada, instituciones y ciudadanía para reducir riesgo costero.
- ◆ Entregable central: herramienta regional de apoyo a decisiones con escenarios de largo plazo.
- ◆ Valor inmediato: fortalecer PMEC, priorizar intervenciones y mejorar coordinación interinstitucional.

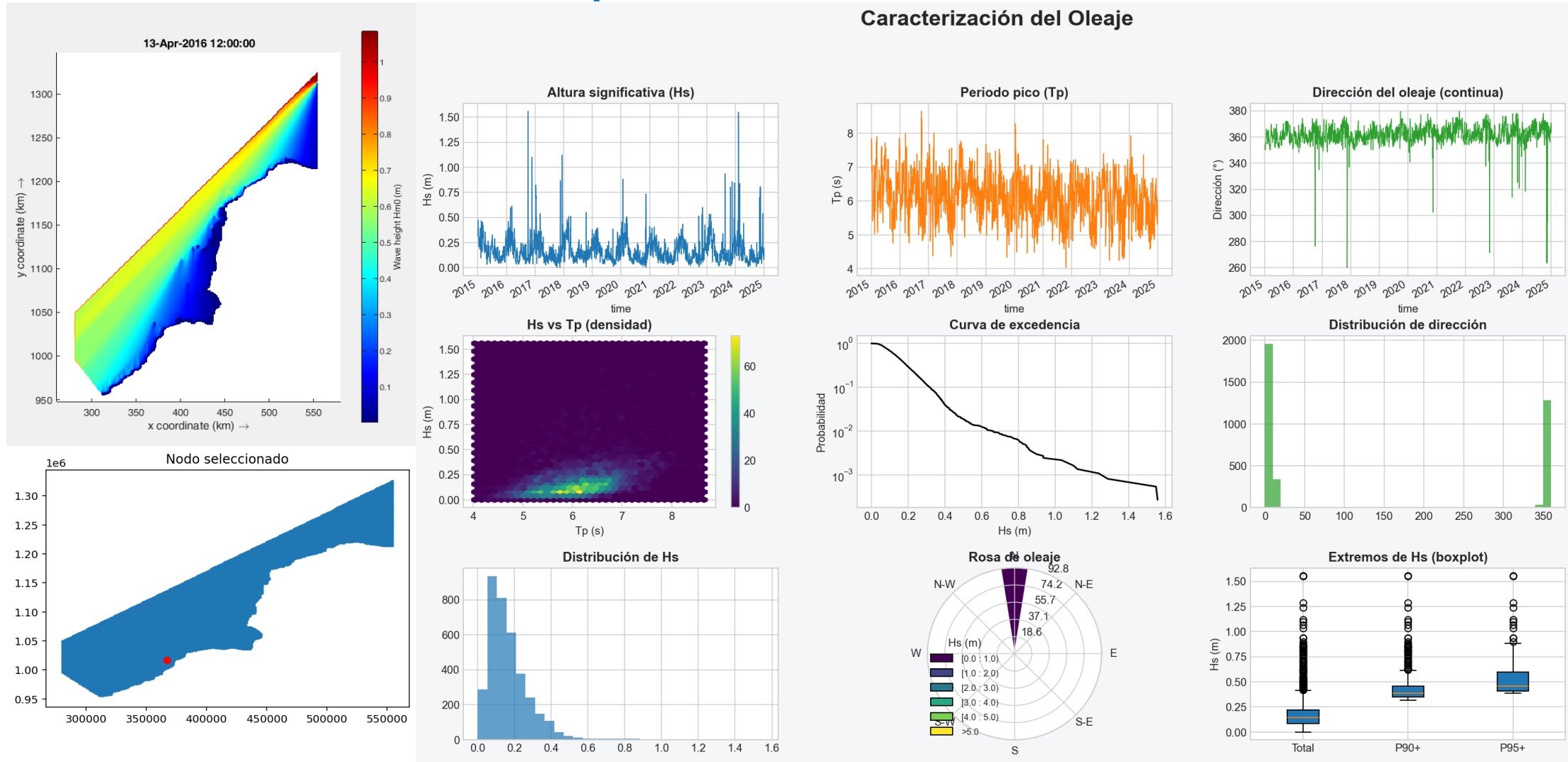
¿Que hemos hecho en transferencia
del conocimiento?

Búsqueda y uso de información disponible



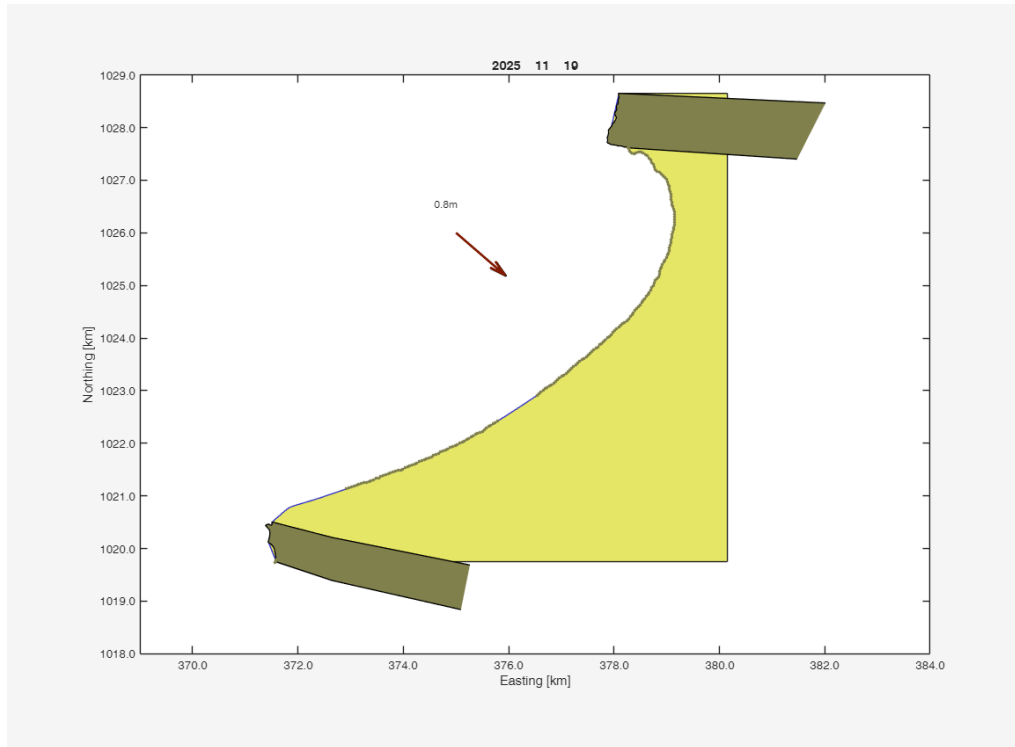
Se compararon datos obtenidos de GEBCO y de copernicus marine service, insumos clave para la alimentación del modelo Snapwave

Modelación con Snapwave



Se utilizaron datos de ERA5 y las batimetrías interpoladas para ejecutar el modelo Snapwave y proyectar el oleaje a zonas costeras

Modelación con Shoreline



Condición con oleaje estático para Santander de la Cruz, utilizando línea de costa de 2024

Próxima tarea: validar si los resultados modelados son congruentes con las estadísticas reportadas por INVEMAR



Gracias



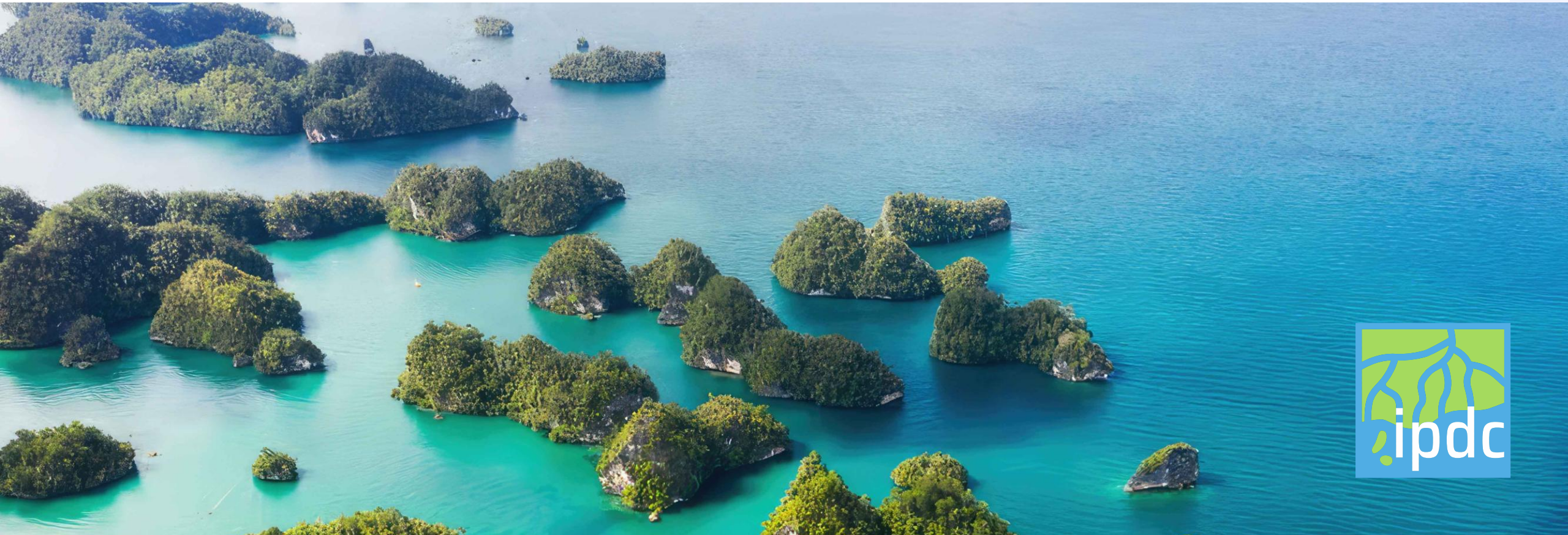
IPDC
Boussinesqweg 1
2629 HV, Delft



deltasandcoasts.net



ipdc@deltares.nl

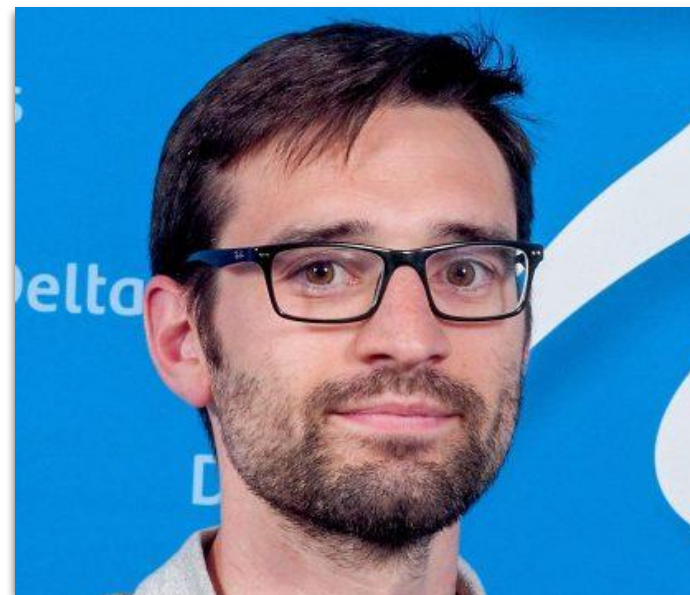


Mejora de la resiliencia mediante la identificación de soluciones basadas en la naturaleza para la protección costera



Omar Alfonso Sierra Roza

Directorate of Marine, Coastal Affairs, and
Aquatic Resources of the Ministry of
Environment and Sustainable
Development, Colombia



Dr. Ir. Victor Chavarrías

Asesor sénior e investigador
Deltares, the Netherlands



IPDC Colombia

San Andrés y Providencia

Mejorar la capacidad de adaptación en las islas de San Andrés y Providencia mediante la identificación de soluciones basadas en la naturaleza (SbN) para la protección costera

Victor Chavarrías y Omar Sierra Rozo

Marta Sànchez, Freek Scheel, Hans de Vroeg, Iris de Boer, Sonja Pans, Jorge Acosta Rivera, Mary Luz Cañón, Willian Henao, David Morales, Marcel Rozenmijer, Fee Smulders, Matthijs Van Der Gees, ...

23 de Abril 2026



Introducción y objetivo

Reserva de Biósfera (UNESCO, 2000), con importantes valores naturales y culturales

Departamento con **mayor vulnerabilidad al cambio climático en Colombia**. Aprox. 50% de erosión costera media o alta

Objetivo: Diseñar soluciones basadas en la naturaleza (SbN) con un enfoque de adaptación basado en los ecosistemas (AbE), para **fortalecer la capacidad de adaptación en localidades priorizadas por erosión costera**.

- **Identificar las causas** de la erosión costera en Spratt Bight (Isla de San Andrés) y Manzanillo (Isla de Providencia).
- **Diseñar soluciones** contra la erosión y otras amenazas asociadas al clima (ANM, inundaciones)
- Contribuir a la implementación del **Plan Maestro de Erosión Costera de Colombia (MinAmbiente)**.

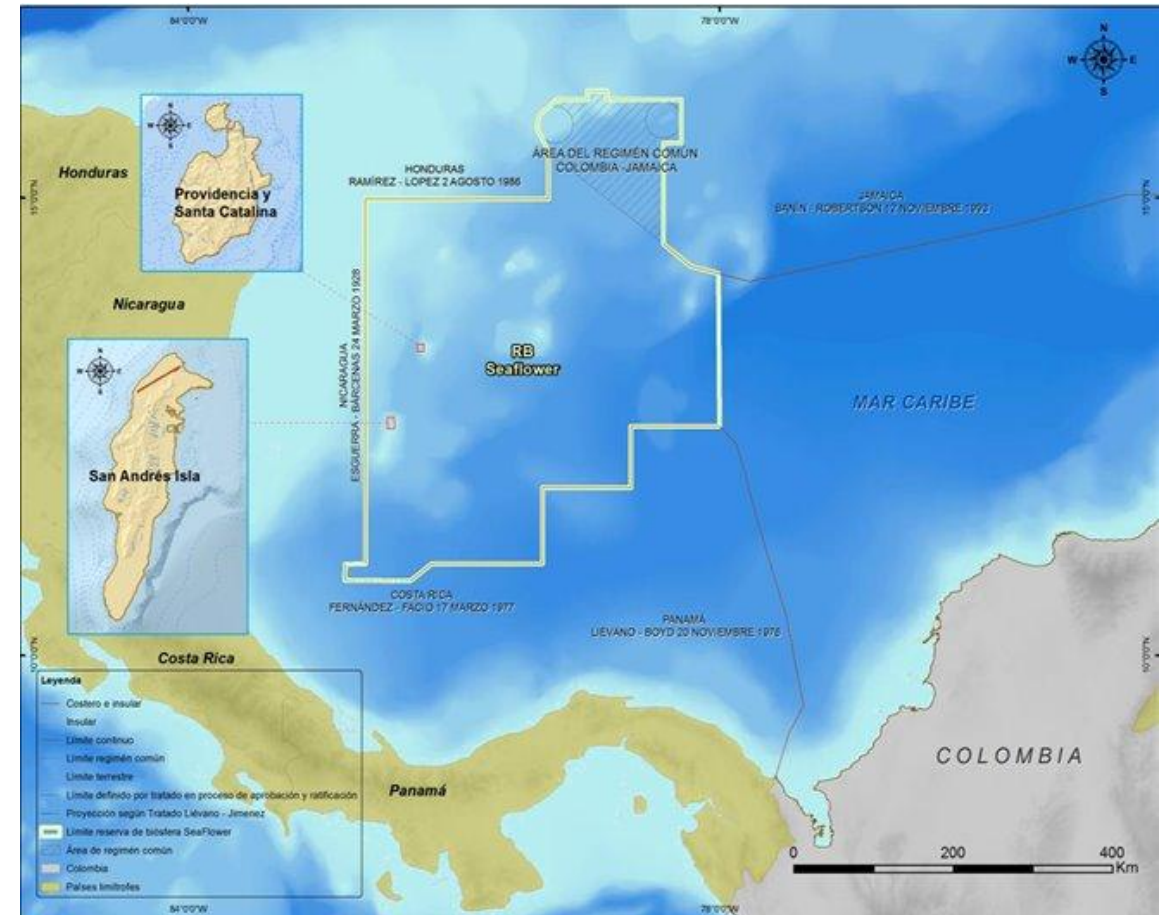


Imágenes tomadas de:
<https://www.colombiatravel.com>

Islas de San Andrés y Providencia

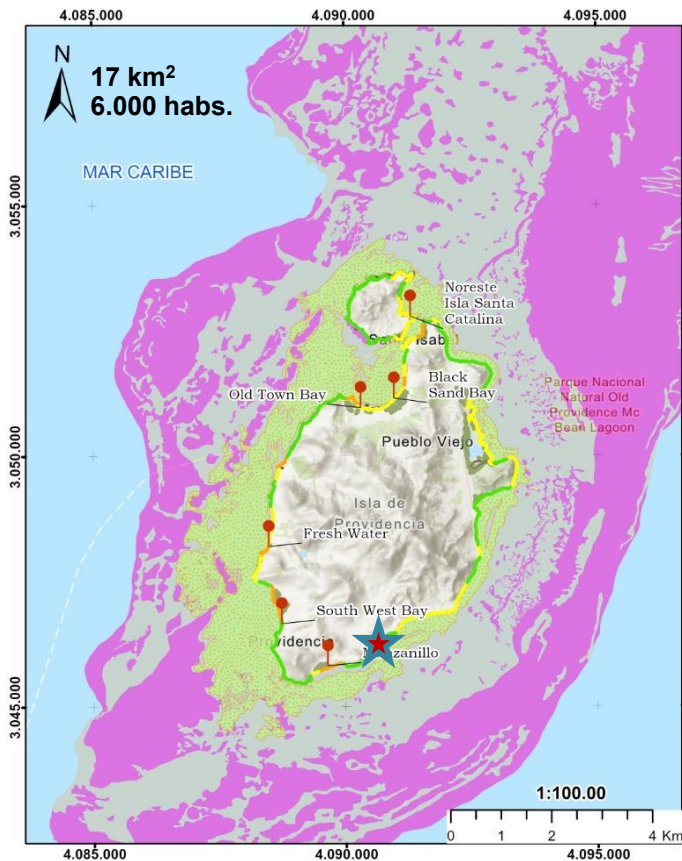
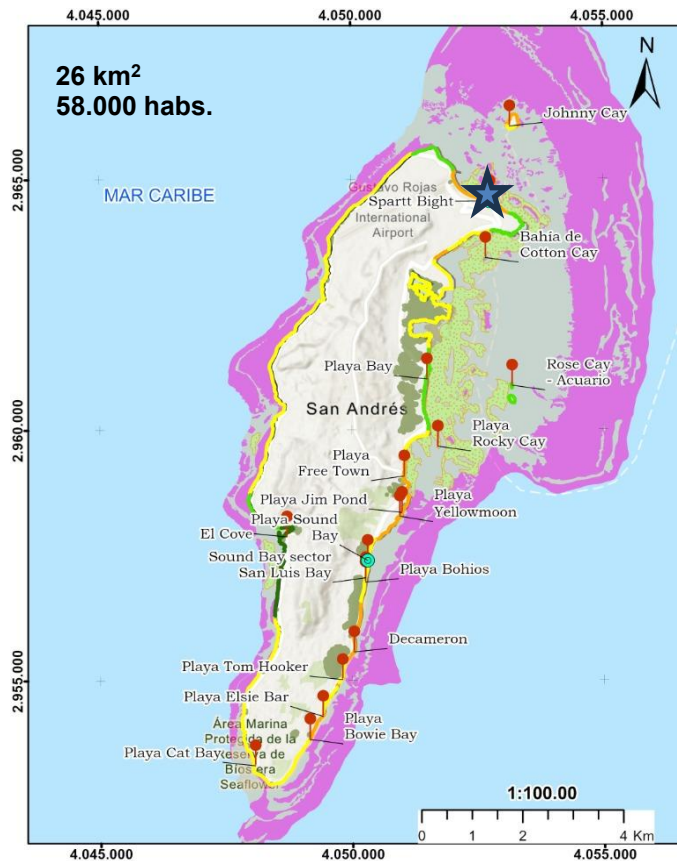
- Archipiélago Oceánico (180.000 km²). 6 fronteras. 34% del mar colombiano
- Pueblo raizal afrodescendiente (aprox. 64.000 habitantes).
- Barrera coralina más extensa de Colombia. Alta biodiversidad.
- Turismo 500.000 turistas en 2010 – 1.000.000 actualmente
- Último siglo: **18 ciclones tropicales**. Eta y Iota (nov. 2020).
- Tº mar Caribe **2ºC (2060), y 3-4ºC (2100)** (IDEAM et al, 2017).
Blanqueamiento coralino importante
- Incremento en el nivel del mar **30-40 cm (2100)**.
- Actualmente **60% de las costas con algún nivel de erosión**.
Desequilibrio sedimentario, degradación ecosistémica y servicios ecosistémicos.

Factores antrópicos: extracción de arena de las playas, destrucción de manglares, contaminación por aguas residuales



San Andrés - Spratt Bight

Providencia – Manchineel Bay (Manzanillo)



Ambiente
Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible
Dirección de Asuntos Marinos Costeros y Recursos Acuáticos
Sistema de Referencia: MAGNA SIRGAS
Proyección: Transversa de Mercator - Origen Único Nacional

SAN ANDRÉS Y PROVIDENCIA - LOCALIDAD EROSIÓN COSTERA
CONVENCIONES

- Localidad erosión costera
- Localidad Erosión Costera - Proyecto Fase III
- Amenaza Erosión Costera
- Muy Alta
- Alta
- Media
- Baja
- Muy Baja
- Presencia de pastos marinos
- Manglar
- Formación coralina
- Otra área coralina

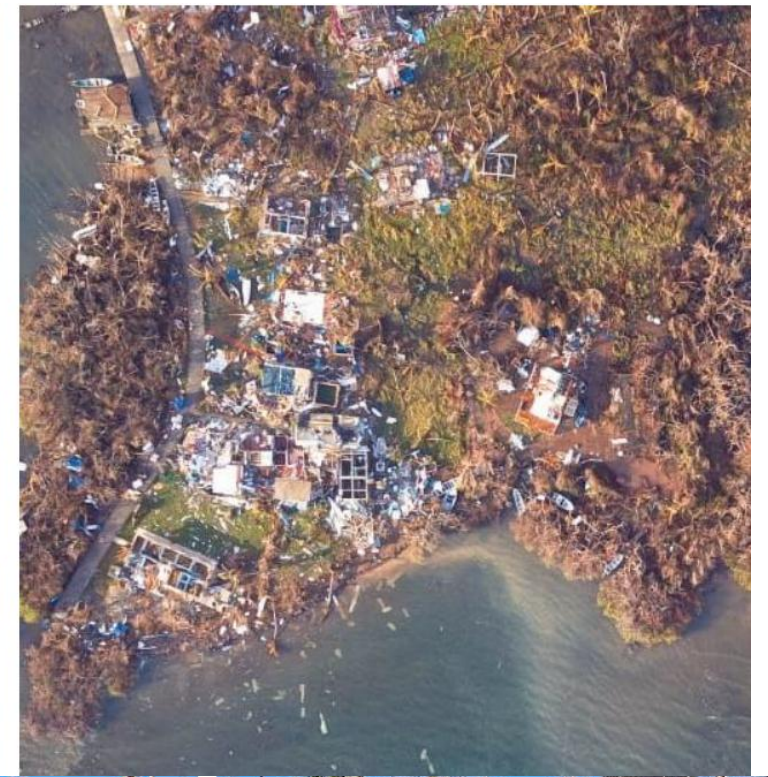
Isla de origen coralino
Playas de origen biogénico

Isla de origen volcánico
Playas de origen biogénico y litogénico



Caretta caretta 51

- Huracán Iota (noviembre de 2020)
 - Categoría 5, vientos de 260 km/h
 - 98 % de la infraestructura destruida



Actividades

- Hasta ahora
 - Misión inicial en abril de 2025
 - Descripción del problema
 - Colaboración con instituciones nacionales.
 - Análisis de datos
 - Modelización de olas y de la línea de costa
 - Modelización de algunas soluciones
 - Modelación de escenarios
 - Talleres virtuales con actores regionales y locales



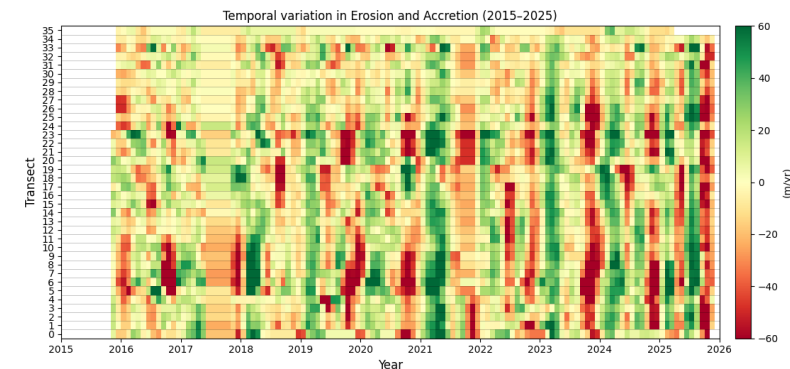
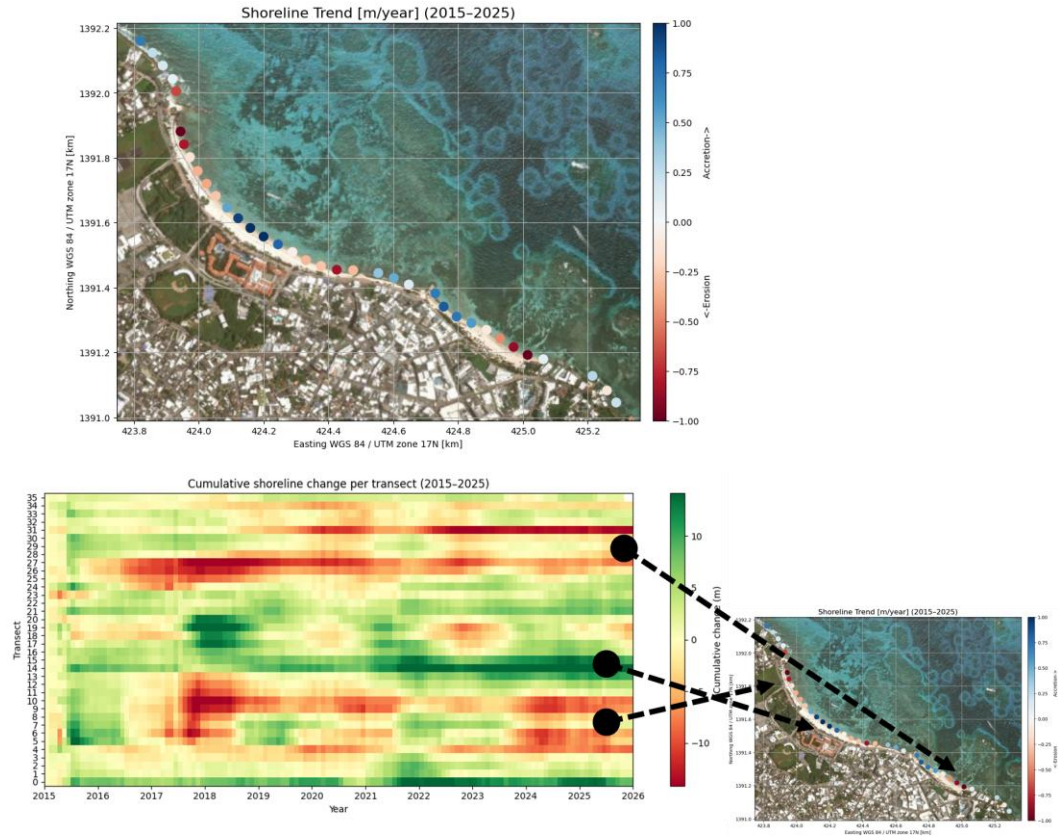
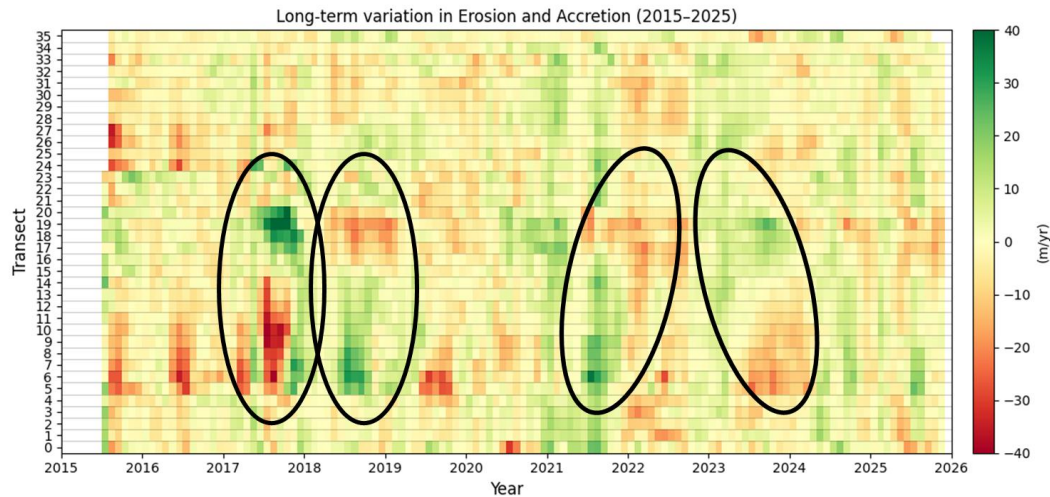
Talleres con actores y reconocimiento de campo
(marzo-abril, 2025)

- Próximamente
 - Modelación de intervenciones bajo escenarios
 - Identificación de impactos (ambientales y sociales)
 - Priorización de SbN

Proceso participativo:
Minambiente, CAR
CORALINA, Invemar, Gobernación
del Archipiélago, Comunidades,
otros actores locales de interés.

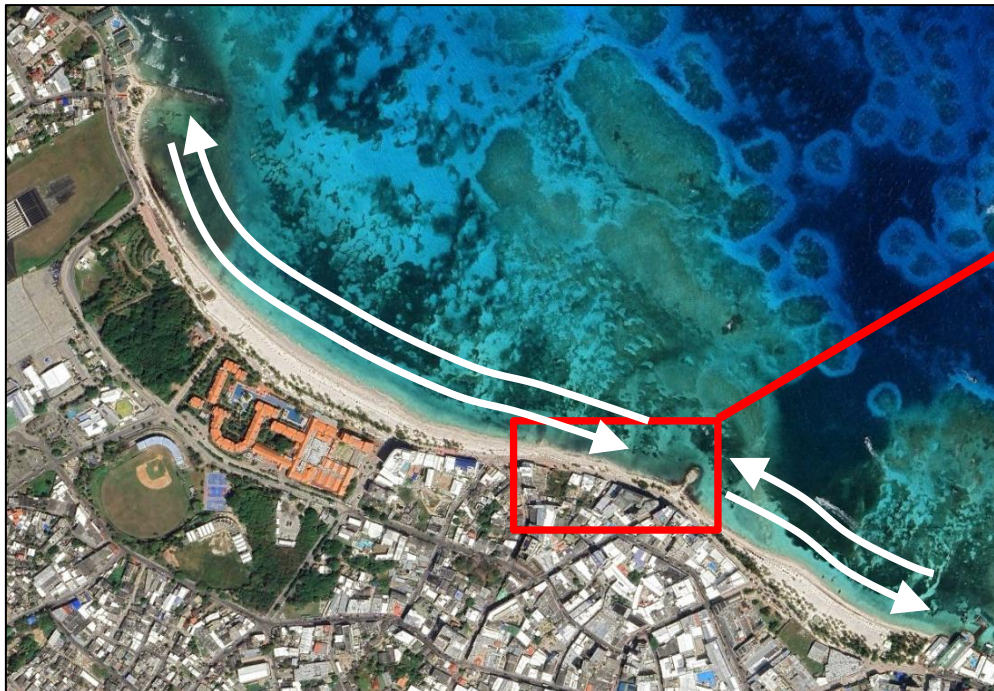
Resultados – Análisis de datos San Andrés

- Alguna tendencia a largo plazo. Dinámica multianual que hace que la playa varíe 1-1.5m/a (según el punto, acreción o erosión)
- Los datos no muestran pérdida a largo plazo
- Variación estacional.
- Alguna redistribución longitudinal en años específicos.

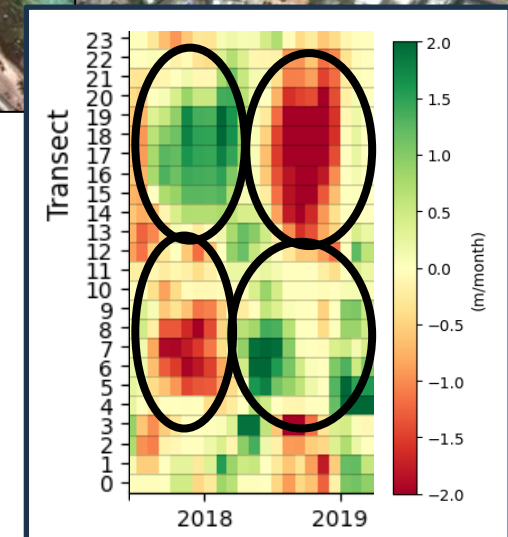
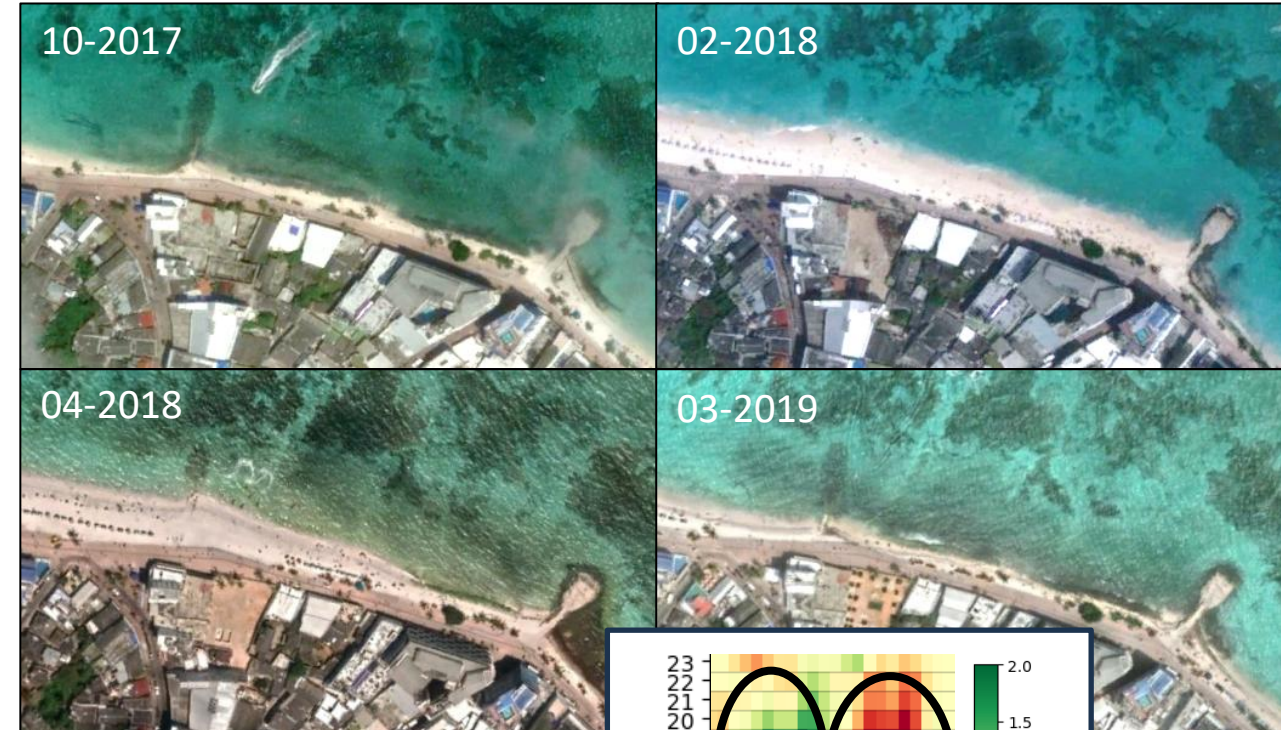


Resultados – Análisis de datos San Andrés

- Alguna tendencia a largo plazo. Dinámica multianual que hace que la playa varíe 1-1.5m/a (según el punto, acreción o erosión)
- Los datos no muestran pérdida a largo plazo
- Variación estacional.
- Alguna redistribución longitudinal en años específicos.



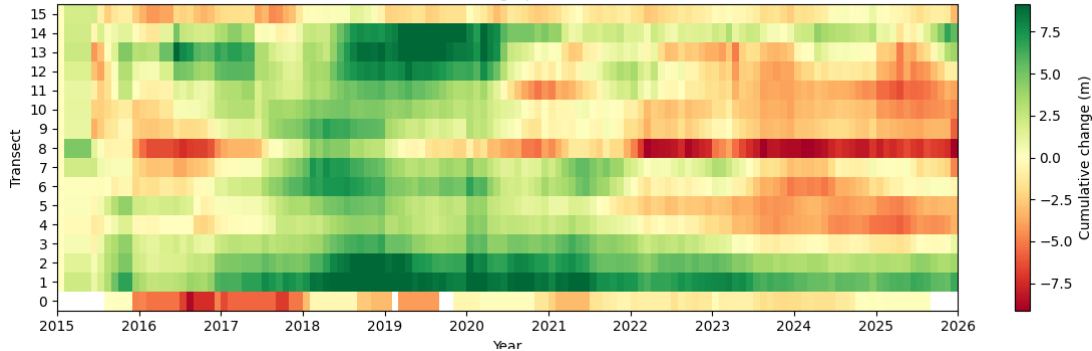
Ejemplo



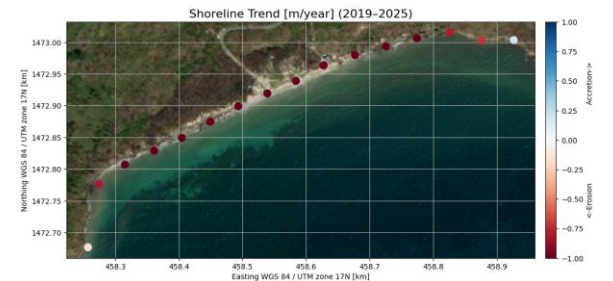
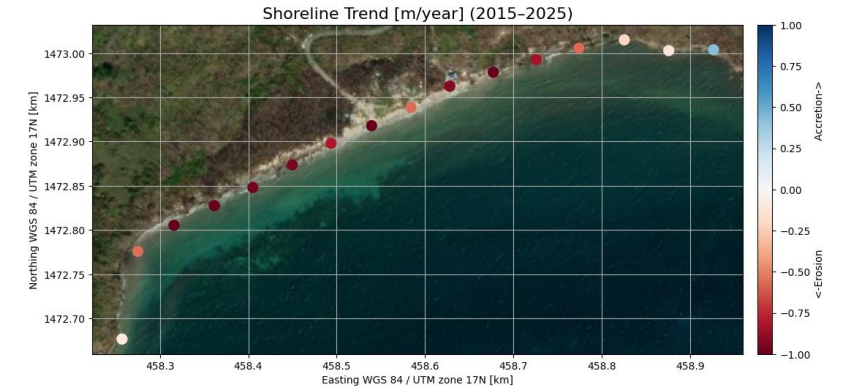
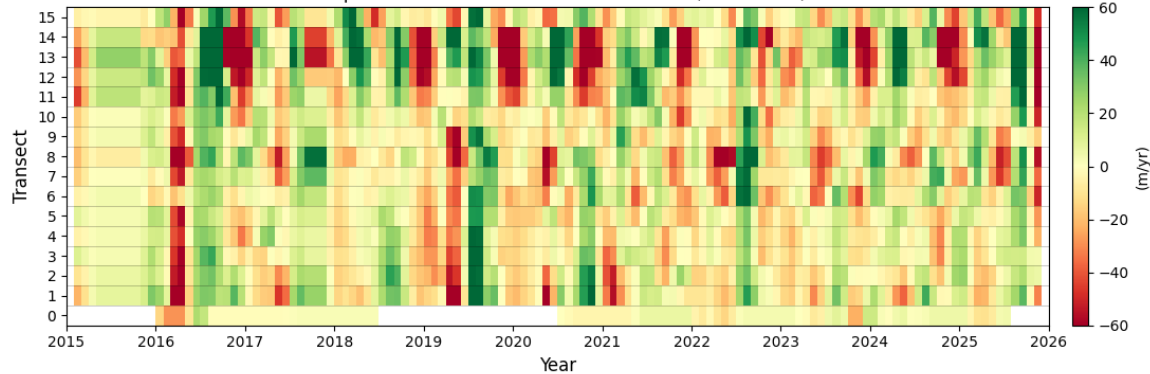
Resultados y Conclusiones – Análisis de datos Providencia

- Las tendencias a largo plazo contienen una ruptura de tendencia
- Posiblemente relacionado con el huracán de finales de 2020 y la posterior extracción de arena
- Estacionalidad longitudinal y transversal

Cumulative shoreline change per transect (2015–2025)



Temporal variation in Erosion and Accretion (2015–2025)



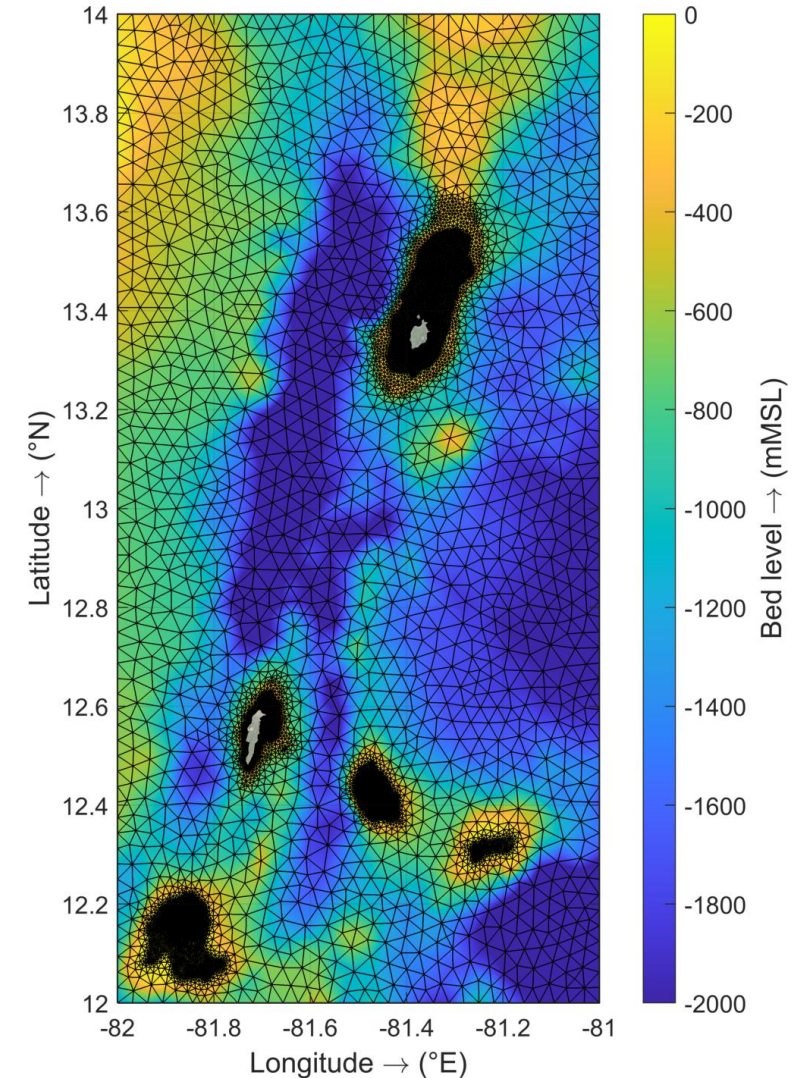
Modelación

Tres ejercicios:

1. Modelación de olas cortas.
2. Modelación de la evolución de la línea de costa.
3. Modelación del perfil de la playa en condiciones de tormenta.

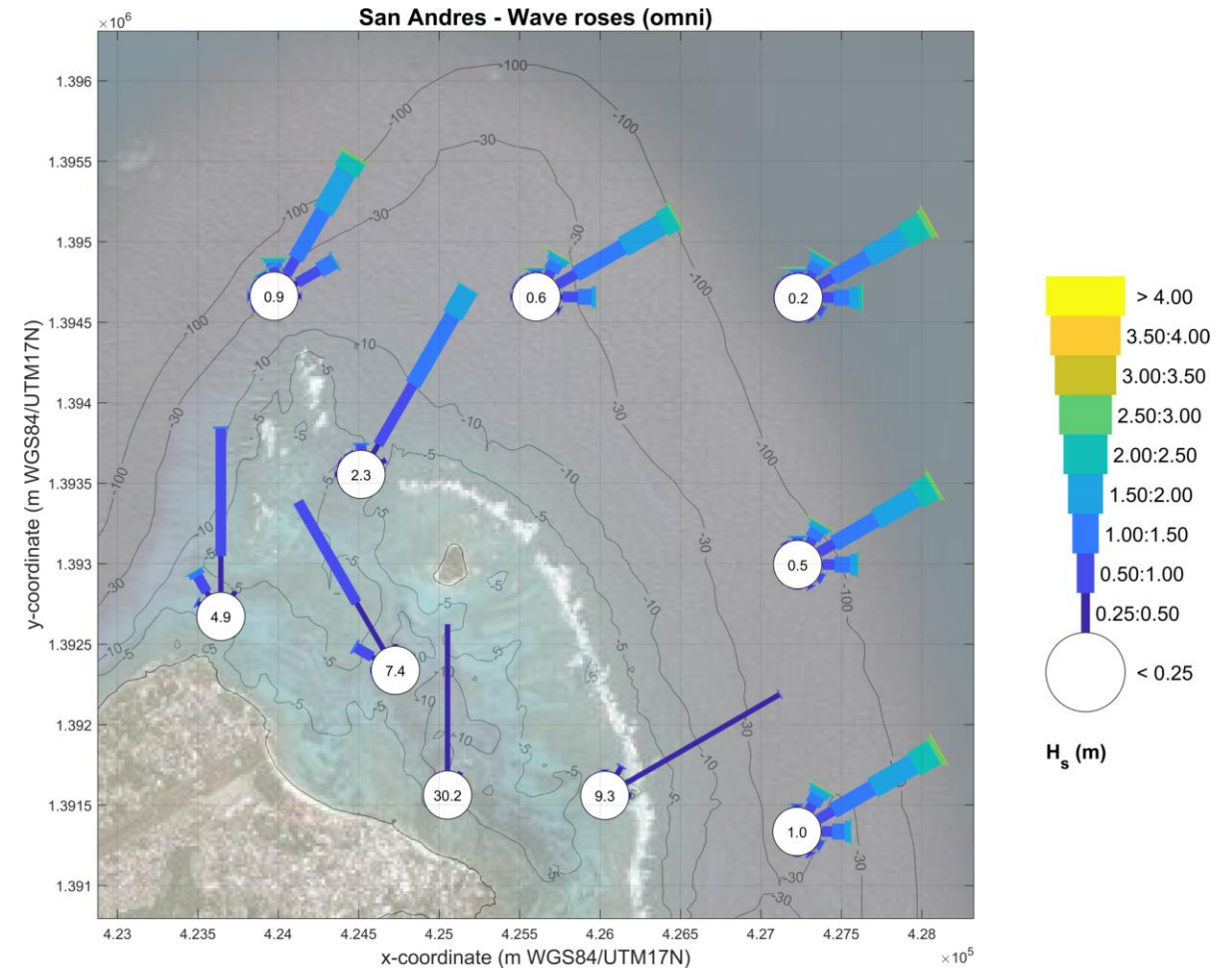
Resultados y Conclusiones – Modelación del oleaje

- Limitación datos:
 - Batimetría derivada por satélite.
- Análisis de valores extremos
 - En el arrecife, oleaje limitado por la batimetría.
- Señal estacional clara
 - Inviernos y comienzos de verano más energéticos; primaveras y otoños más suaves



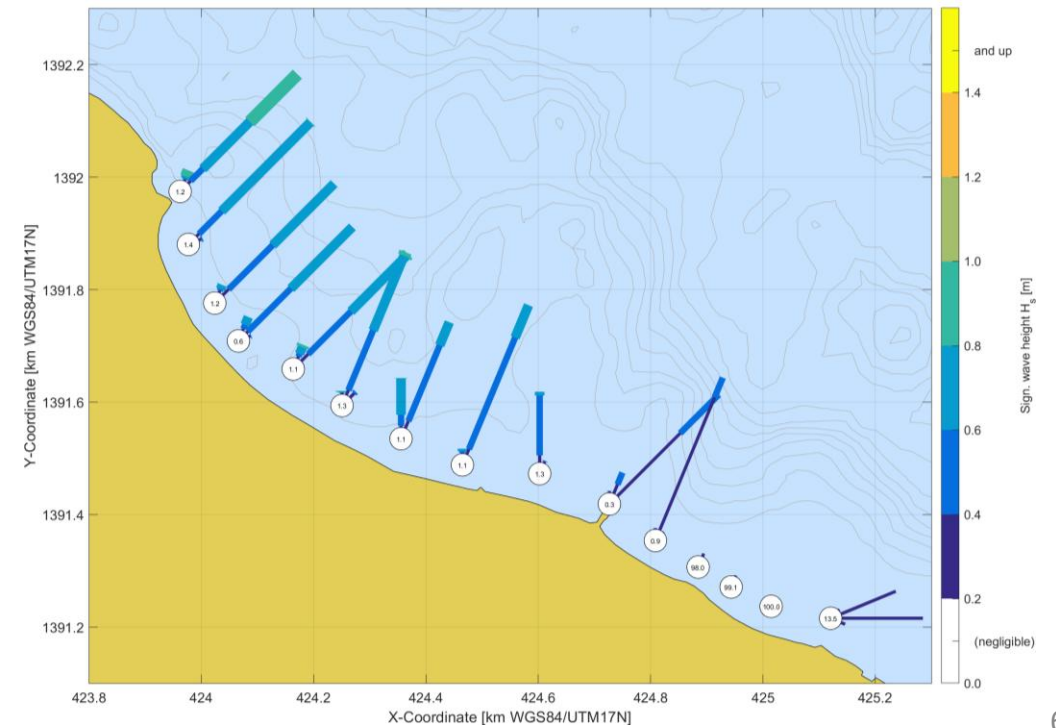
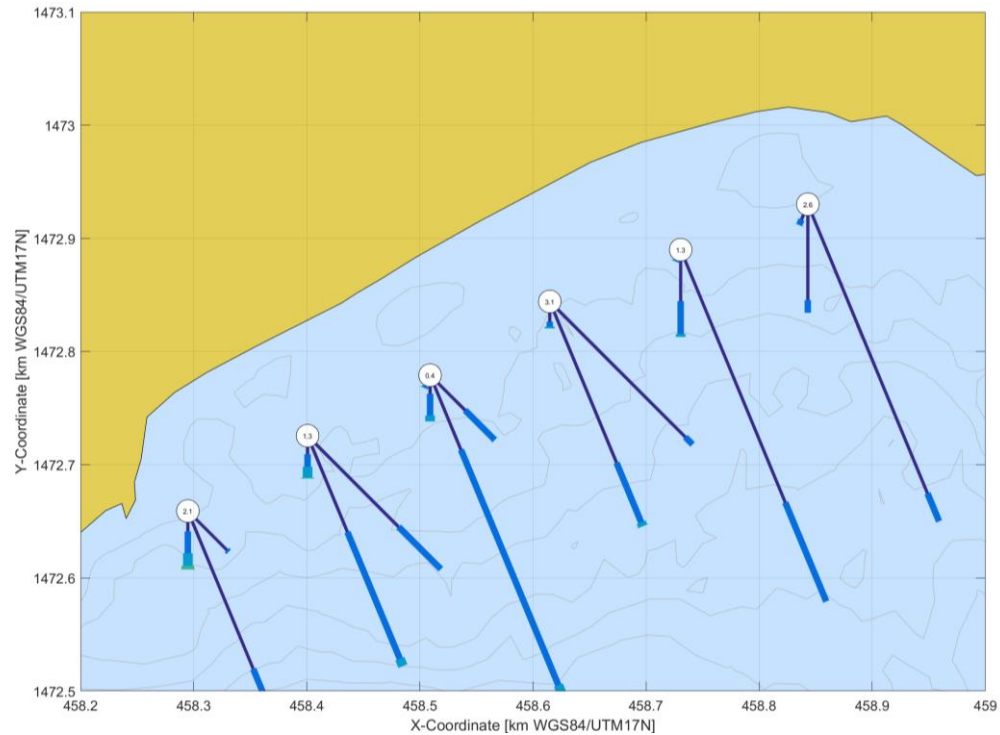
Resultados y Conclusiones – Modelación del oleaje

- Limitación datos:
 - Batimetría derivada por satélite.
- Análisis de valores extremos
 - En el arrecife, oleaje limitado por la batimetría.
- Señal estacional clara
 - Inviernos y comienzos de verano más energéticos; primaveras y otoños más suaves

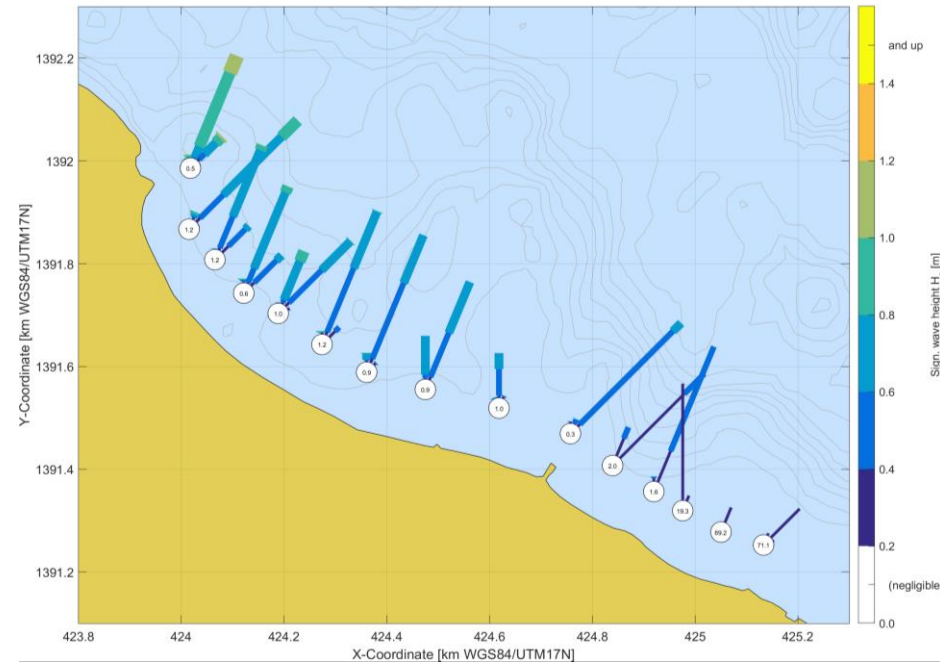


Modelación de la línea de costa

- Condiciones de oleaje en aguas costeras.
- Parámetros de la playa.



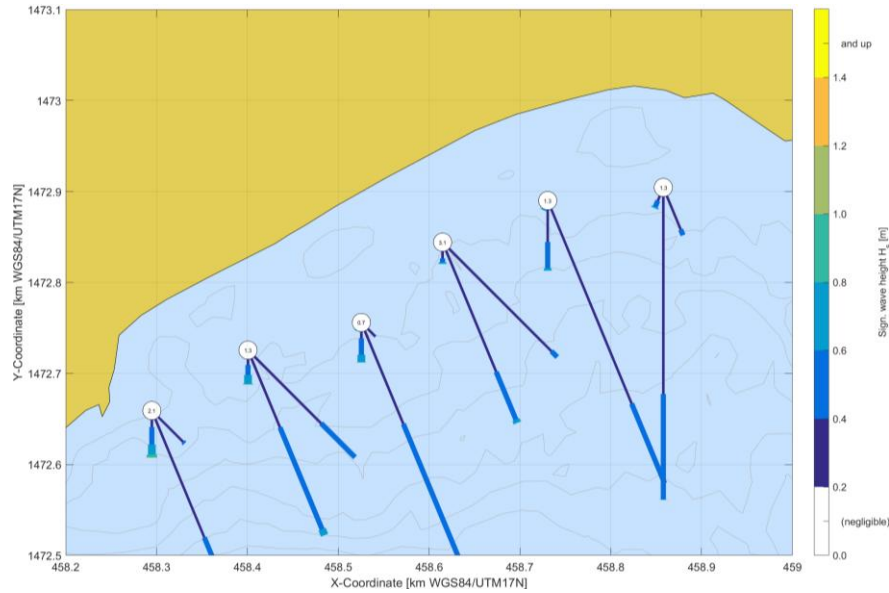
Modelación de la línea de costa – San Andrés



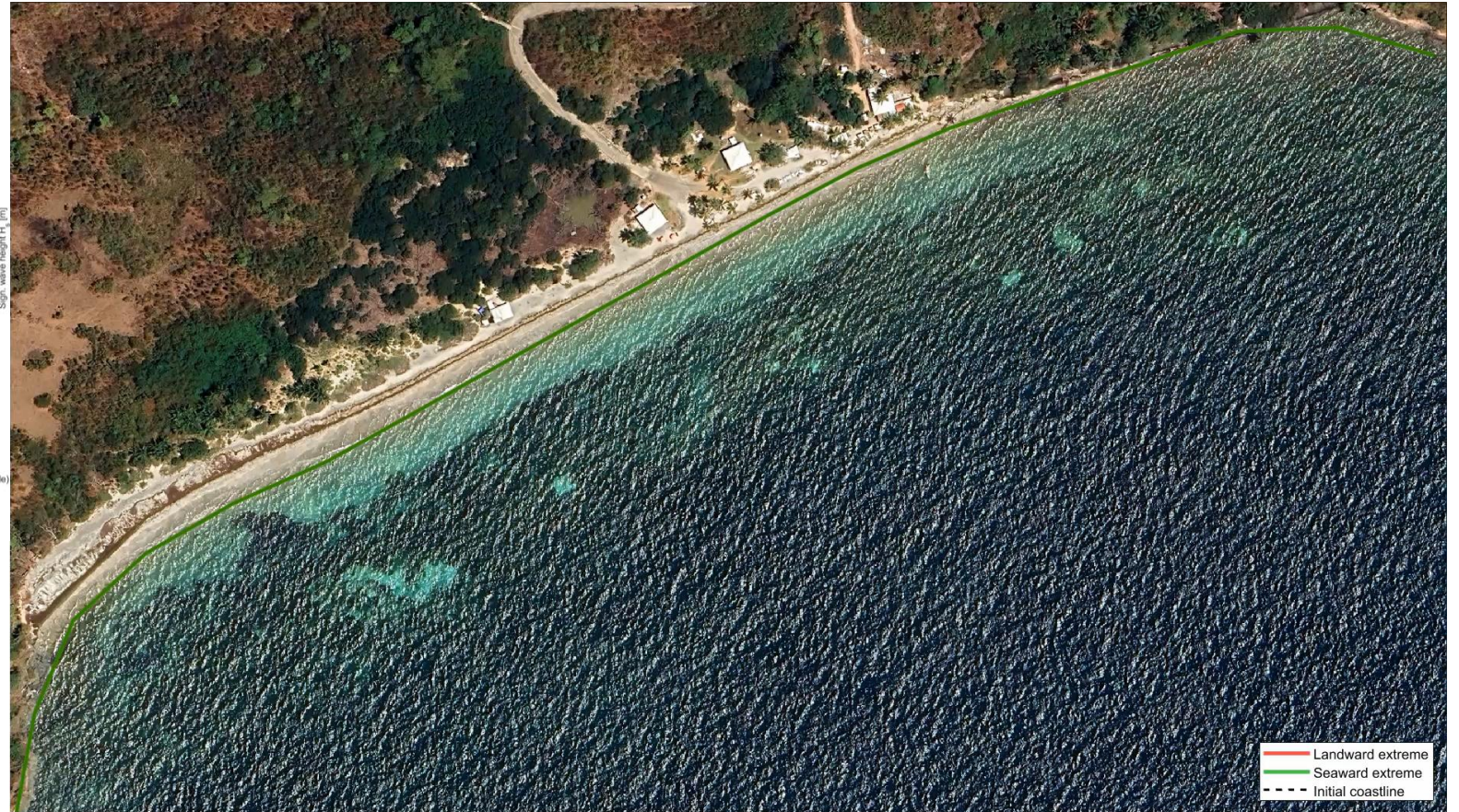
El modelo reproduce las observaciones resultado del análisis de datos



Modelación de la línea de costa – Providencia

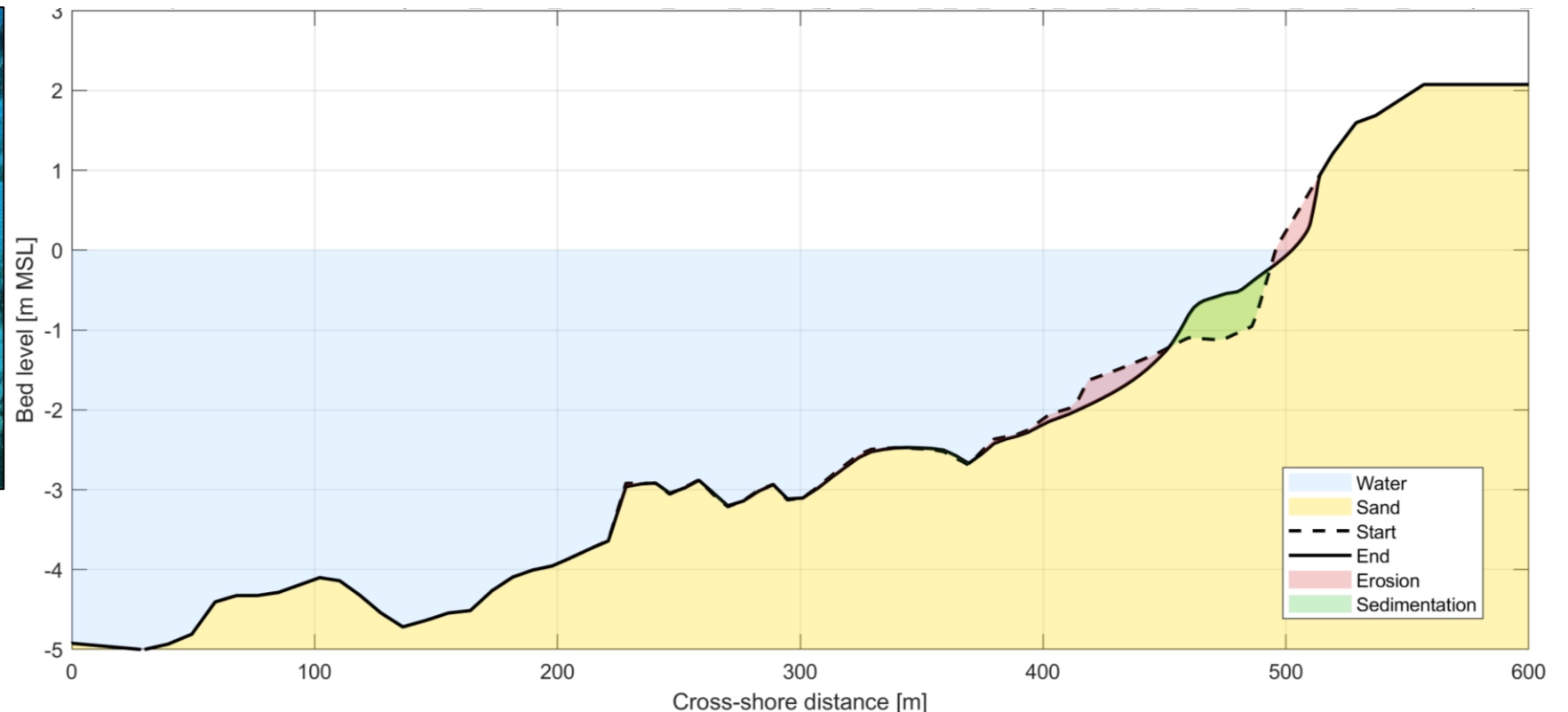


El modelo reproduce las observaciones resultado del análisis de datos



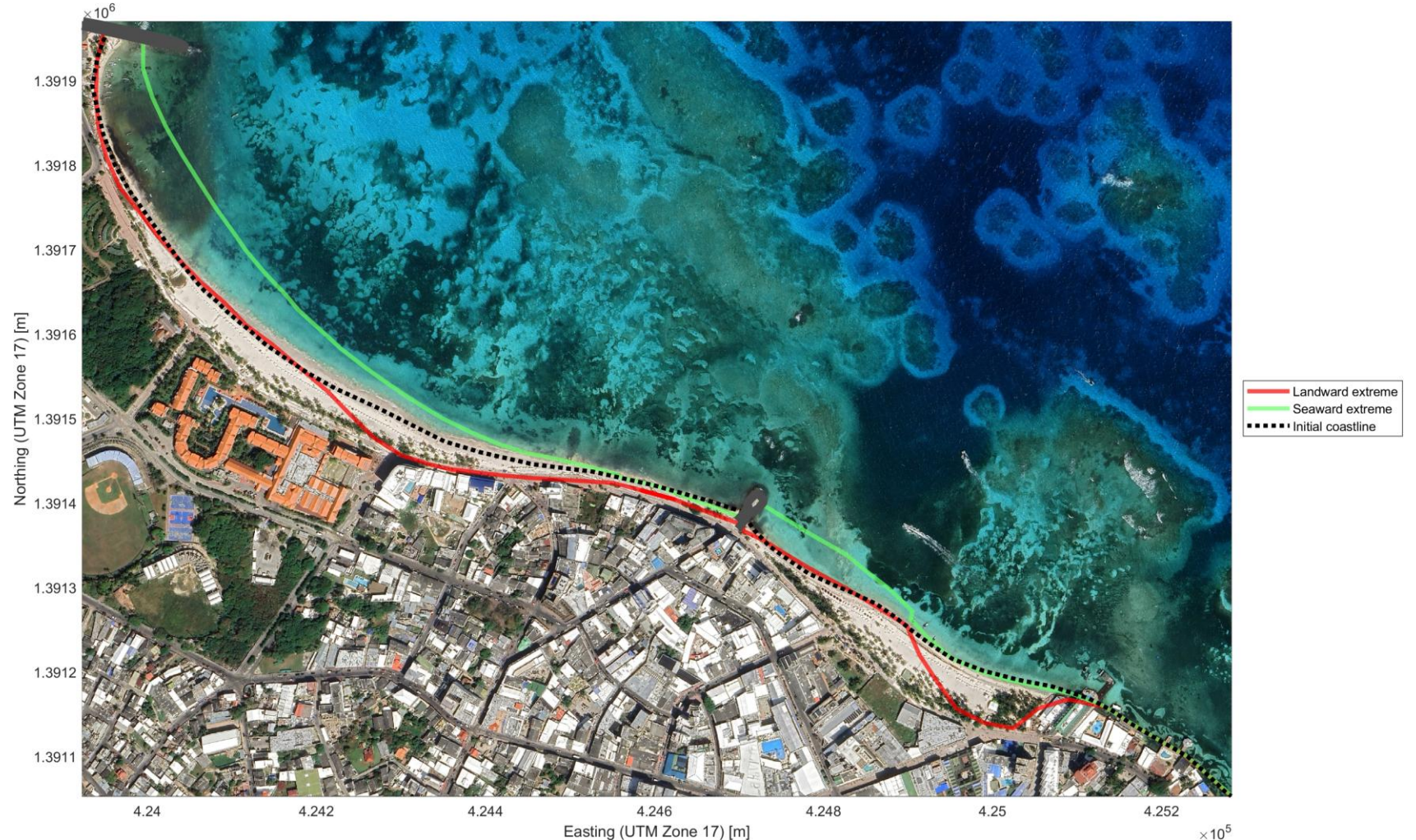
Modelación del perfil de la playa – San Andrés

- Deformación del perfil transversal de la playa.
- Concuerda bien con el grado de variabilidad estacional previsto.
- Sensibilidad limitada ante fenómenos extremos, tamaño de los sedimentos, etc.



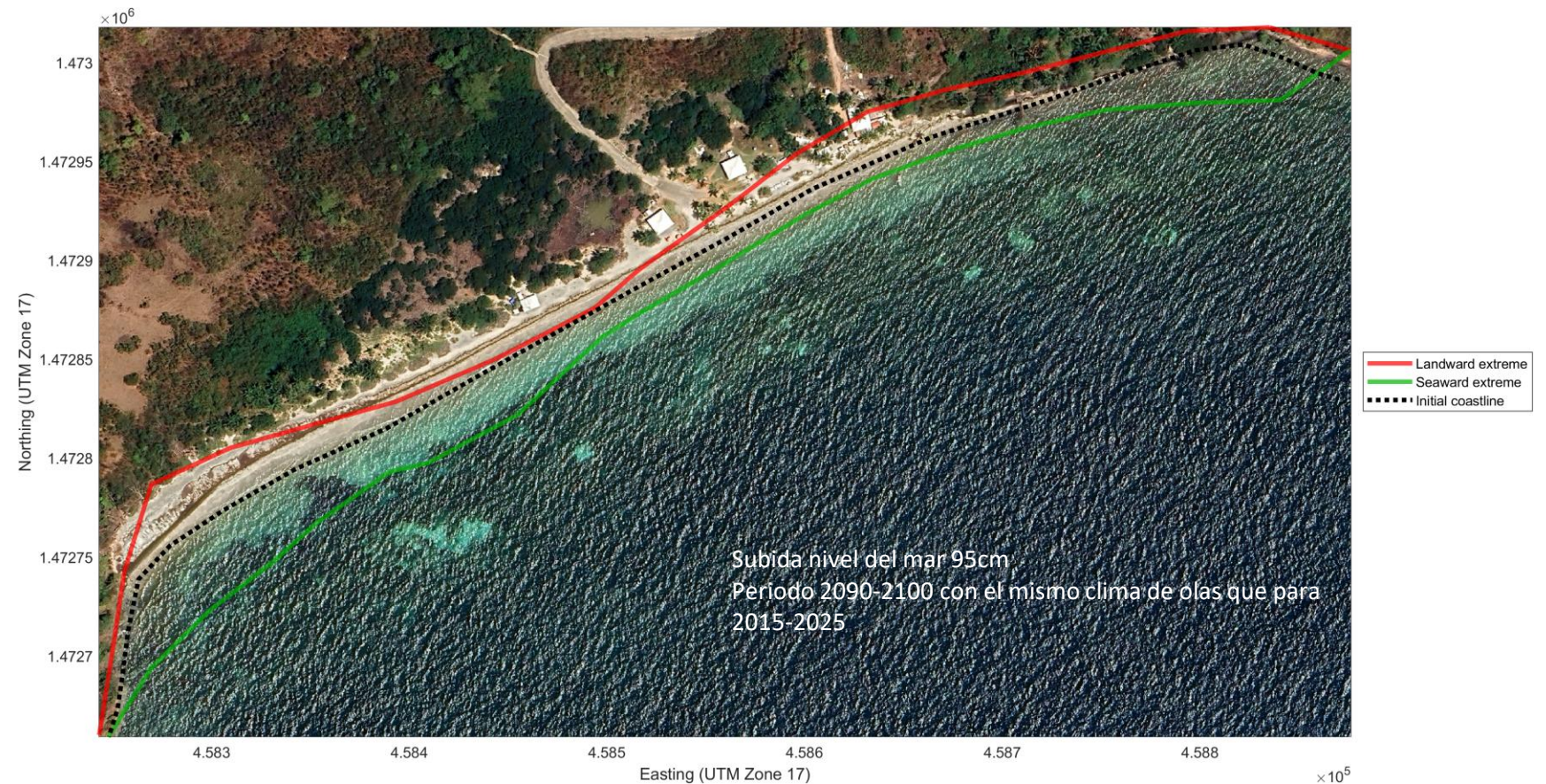
Resultados Spratt Bight - modelación subida del nivel del mar

- Reducción del efecto de la barrera coralina.
- Incremento de la energía del oleaje, predominantemente del este.
- Transporte de sediment hacia el oeste.



Resultados Manzanillo - modelación subida del nivel del mar

- Reducción del efecto de la barrera coralina.
- Incremento de la energía del oleaje, predominantemente del este.
- Transporte de sediment hacia el oeste.



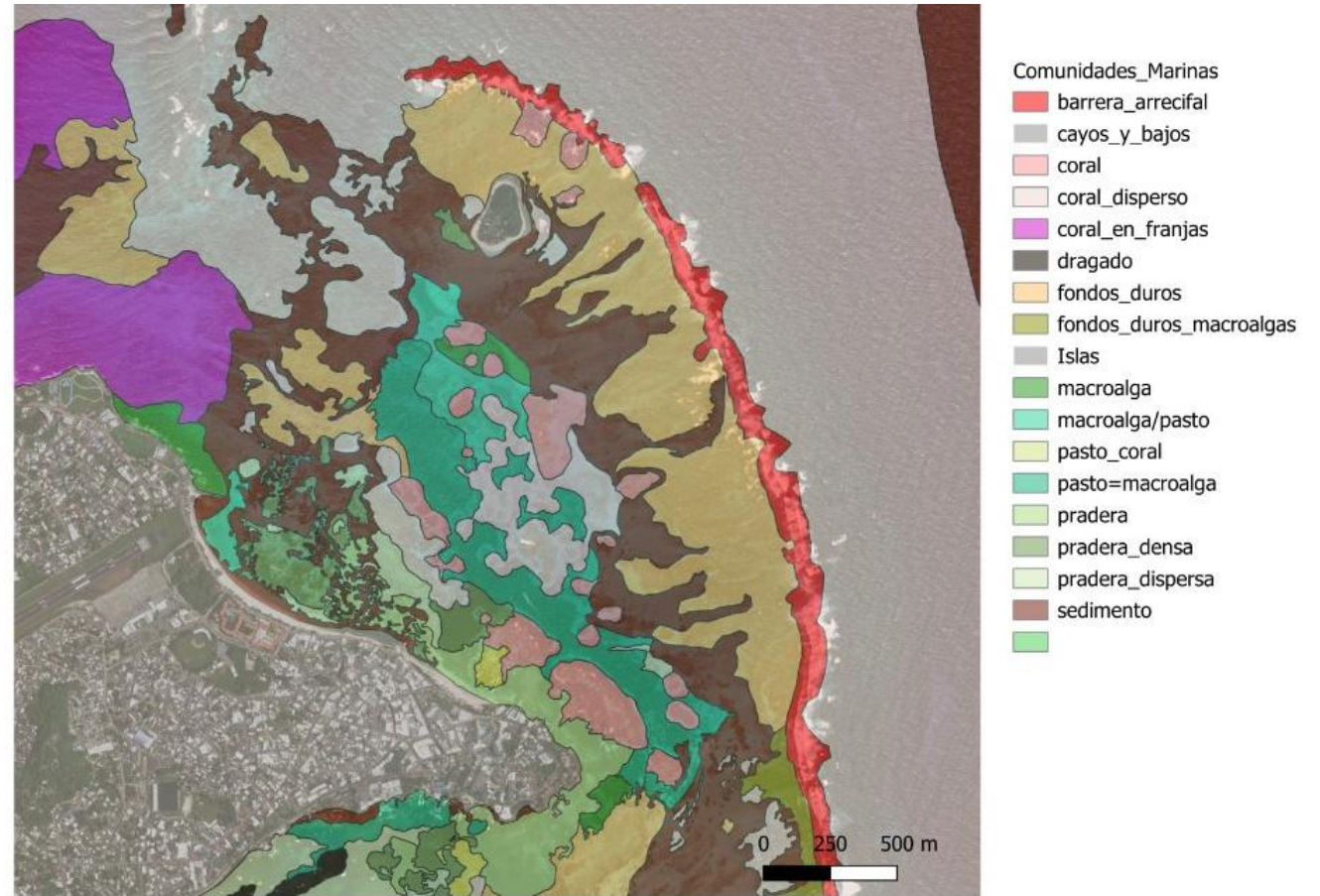
Construyendo las Soluciones con la Naturaleza...

Imagen tomada de CORALINA-
INVEMAR, 2012. Atlas de la RB
Seaflower.



Consideraciones para Spratt Bight

- Objetivos para la playa:
 - Soluciones sostenibles que integren la dinámica natural del sistema costero y reduzcan la dependencia de intervenciones rígidas.
 - Evitar la pérdida de playa
- Principales objetivos:
 - Mejorar la zona de playa, garantizando condiciones adecuadas para la retención de arena.
 - Minimizar el impacto de los drenajes pluviales
 - Medidas robustas a la subida del nivel del mar y degradación del arrecife
 - Medidas viables



Soluciones Spratt Bight

Medidas 4 y 5 son **INDISPENSABLES** y deben acompañar las otras medidas que se implementen.
Tratamiento de agua o derivación de canales de drenaje es indispensable.
Modelamos solo medidas 1, 2 y 3



1: Cerrar brechas en el arrecife



2: Regeneración de playas



5: Vegetación costera protectora



3: Estructuras de protección cerca de la costa



4: Conservación y restauración de la vegetación marina

Simulación de medidas

Alimentación y
estructura de apoyo.



Simulación de medidas

Alimentación y
estructura de apoyo.



Simulación de medidas

Reducción de la energía del oleaje.



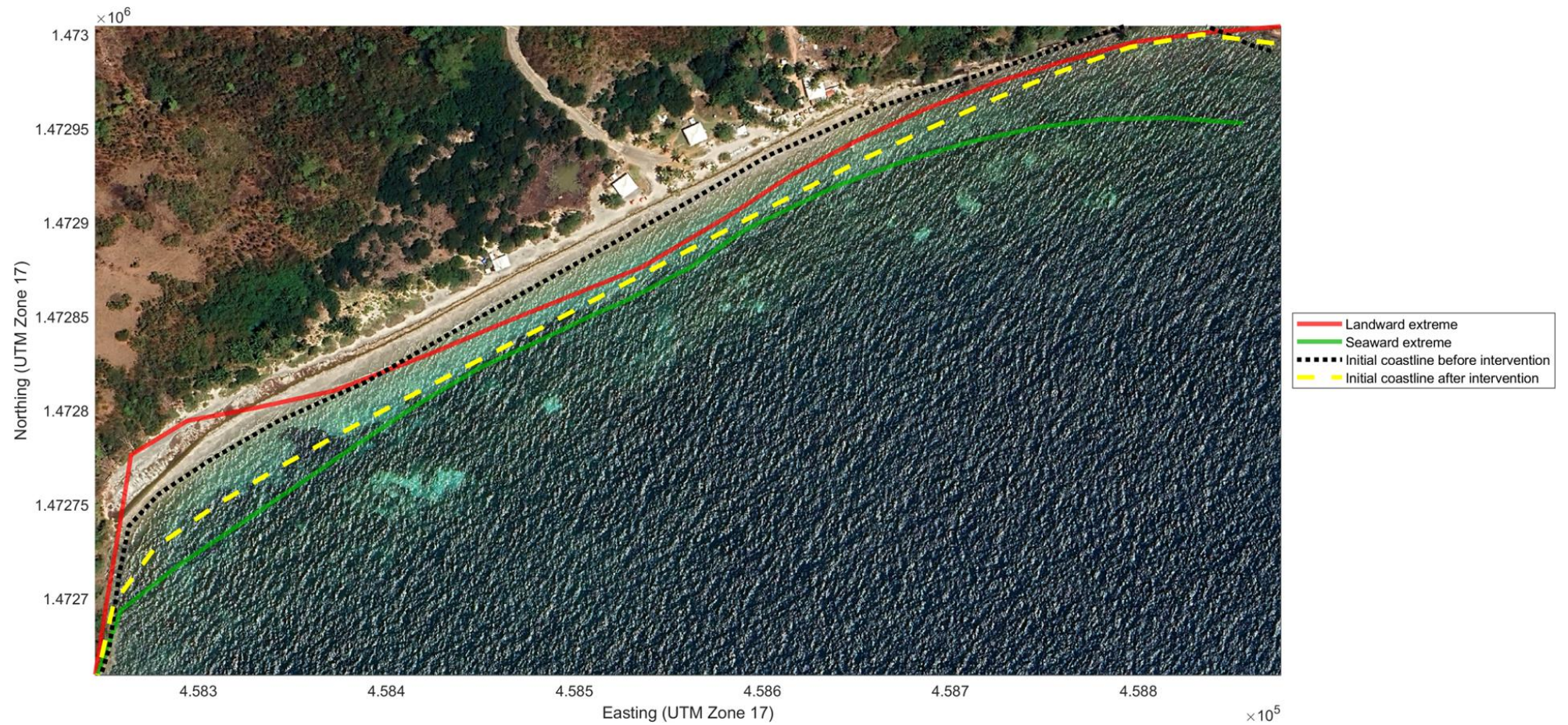
Consideraciones para Manzanillo

- Objetivo
 - Recuperación de la amplitud de la playa.
 - Soluciones con enfoque preventivo y adaptativo.
 - Efectivas a largo plazo.
 - Efectivas bajo escenarios de aumento del nivel del mar.
 - Considerando pastos marinos.
 - Considerando manglares.



Resultado intervención

Alimentación
de sedimento.



Datos de contacto: IPDC



Boussinesqweg 1
2629 HV, Delft



ipdc-climate-action.org



ipdc@deltares.nl



Panel Members



Prof. Moheb Iskander
CORI-NWRC-Egypt



David Fernando Morales
Invemar, Colombia



Mary Luz Cañon Paez
Ministry of Environment and
Sustainable Development,
Colombia



Sonja Pans
IPDC Secretariat
Senior advisor, Deltares

Datos de contacto: IPDC



Boussinesqweg 1
2629 HV, Delft



ipdc-climate-action.org



ipdc@deltares.nl

