

**DEVELOPMENT OF A MARINE DYNAMICS DATABASE FOR THE  
PANAMANIAN COASTS TO ASSESS VULNERABILITY AND CLIMATE**

**CHANGE IMPACTS TO SEA LEVEL RISE**

**UN RFP NUMBER: 3100004805**

**Entregable 3.1.a**

**“RECOPIACION DE LA INFORMACIÓN PROPORCIONADA POR EXPERTOS  
NACIONALES”**

**Tarea 3: Desarrollo de datos numéricos de las dinámicas marinas a alta resolución**



## ÍNDICE

ANTECEDENTES .....	1
RESUMEN EJECUTIVO .....	2
1. TALLERES DE PRESENTACIÓN DEL PROYECTO .....	4
1.1. Primer taller: 14 de Febrero de 2022 .....	4
1.2. Segundo taller: 15 de Febrero de 2022 .....	6
2. REUNIONES BILATERALES CON AGENTES DEL GLT .....	8
2.1. Reunión con la Dra. Gisselle Guerra (Universidad Tecnológica) .....	8
2.2. Reunión con la Lcda. Isis Tejada (Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia) .....	9
2.3. Reunión con Steve Paton (Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales) .....	10
2.4. Reunión con la Dra. María Millán (Universidad Tecnológica) .....	11
2.5. Reunión con el Dr. Joel Pérez (CATHALAC) .....	12
2.6. Reunión con Arnulfo Sánchez (Autoridad Marítima de Panamá, AMP).....	13
2.7. Reunión con Luis Villamonte (SINAPROC) .....	14
2.8. Reunión con Roney Samaniego (Delegación de Información Ambiental, DIAM) .....	15
2.9. Reunión con Jorge Jaén (Dirección de Costas y Mares del Ministerio del Ambiente, DICOMAR) .....	16
2.10. Reunión con Alberto Smith (Autoridad del Canal de Panamá) .....	17
3. CONSULTA ONLINE AL GLT .....	18



## ANTECEDENTES

El Instituto de Hidráulica Ambiental “IHCantabria”, junto con el Ministerio de Ambiente (MiAmbiente) de Panamá, se encarga de la ejecución del proyecto “Desarrollo de una base de datos de dinámicas marinas en las costas panameñas para evaluar impactos y vulnerabilidad por ascenso del nivel del mar”, financiado por el CTCN (Climate Technology Centre and Network) de Naciones Unidas.

Una de las actividades previstas del proyecto consiste en la “revisión y mapeo de las condiciones extremas de clima marítimo y atmosférico”. En concreto, corresponde a la actividad 3.1, enmarcada dentro de la tarea 3: “Desarrollo de datos numéricos de las dinámicas marinas a alta resolución”. Una de las subtarefas enmarcadas dentro de esta actividad se basa en la recopilación de información procedente de expertos nacionales. En particular, la información que el grupo limitado de trabajo (GLT) pueda aportar. Este grupo lo conforman 22 expertos pertenecientes a 19 instituciones nacionales, que abarcan desde entidades gubernamentales, hasta organismos públicos, centros privados o de investigación. Todas estas instituciones están relacionadas con la gestión o análisis de las zonas costeras, la hidro-meteorología o el cambio climático.

La recopilación de información procedente de expertos nacionales se ha llevado a cabo mediante tres actividades específicas:

1. Talleres informativos para presentar el proyecto, sus objetivos, los productos que se van a generar y los datos o información necesaria.
2. Reuniones bilaterales con agentes específicos del GLT.
3. Una consulta online.

Este documento describe el desarrollo de estas tres actividades, así como la información recopilada del GLT.

## RESUMEN EJECUTIVO

Se han llevado a cabo tres actividades a fin de recopilar la información procedente del Grupo Limitado de Trabajo, que pueda resultar de utilidad para el desarrollo del proyecto. Estas actividades se han considerado un éxito, ya que han permitido no sólo recabar información sobre la existencia de datos o estudios relacionados con el proyecto, sino también conocer a los expertos nacionales que trabajan en temas de dinámicas marinas, cambio climático, análisis de riesgos e impactos costeros, entre otros temas. En concreto, estas actividades han aportado los siguientes resultados:

- Han dado a conocer a los expertos locales la existencia de este proyecto, así como los resultados que se van a generar y que estarán disponibles al final del mismo.
- Han permitido identificar no sólo las bases de datos disponibles a nivel nacional sino también las mayores carencias en éstas. Además, se ha puesto de manifiesto la necesidad de unificar toda la información disponible, ya que ésta se encuentra dispersa y no es conocida ni accesible a todas las instituciones nacionales.
- Han permitido, identificar a los actores clave que trabajan en la temática relevante y las bases de datos que mayor relación tienen con este proyecto.
- Se ha recopilado y contrastado la opinión que tienen los agentes locales sobre las principales amenazas e impactos en las costas panameñas y se han identificado en las regiones costeras más vulnerables a los eventos extremos y al cambio climático.

La primera de las actividades consistió en dos talleres online para presentar el proyecto a las instituciones nacionales. A estos talleres asistieron 37 y 31 personas, respectivamente. La segunda actividad consistió en reuniones bilaterales entre representantes de MiAmbiente y de IHCantabria con agentes clave. En concreto, se han llevado a cabo 9 reuniones telemáticas bilaterales, que tuvieron lugar entre los meses de marzo y abril de 2022, a través de la Plataforma Teams. Por último, la tercera actividad consistió en el envío de una consulta online para ser respondida por los miembros del Grupo Limitado de Trabajo. Diecisiete personas respondieron a dicha consulta, lo que permitió recopilar información de manera homogénea y contrastarla.

Uno de los principales objetivos de estas actividades es la recopilación de los datos disponibles relacionados con información topo-batimétrica (MDT, línea de costa y batimetría) y de variables marinas (datos instrumentales de viento, oleaje, nivel del mar, etc.). Estos datos van a ser de suma importancia en la generación de las nuevas bases de datos en Panamá, ya que son necesarios para la configuración, calibración y validación de los modelos numéricos que se van a emplear a tal efecto. La Tabla 1 resume los datos más relevantes que se han recopilado a lo largo de estas actividades. Es importante destacar que aparte de estos datos, los expertos locales han colaborado con el envío de varios estudios, informes, links a webs, etc. que han sido de cuantiosa valía y que no se incluyen en la siguiente tabla. Además, han aportado sus experiencias, comentarios y sugerencias que se tendrán en cuenta en el desarrollo de este proyecto.

INFORMACIÓN	PERSONA DE CONTACTO	INSTITUCIÓN
Datos de mareógrafo en Saboga durante un mes	Marilyn López	Universidad Marítima Internacional de Panamá
Mapas de inundación	Luis Villamonte	SINAPROC
Línea de costa de alta marea (1:25 000)	Roney Samaniego	DIAM
Batimetría (digitalización cartas náuticas 1:250 000)	Roney Samaniego	DIAM
Batimetría costa Pacífico	Jorge Jaén	DICOMAR
MDT costero	Rolando Velásquez	IGNTG
Mapa nacional de amenaza por ascenso del nivel del mar	Jorge Jaén	DICOMAR
Información sobre el estudio de los hábitats marinos y costeros vulnerables al impacto del CC en el Golfo de Chiriquí (ONG Mar Viva)	Jorge Jaén	DICOMAR

Tabla 1. Datos más relevantes recopilados en la subtarea 3.1.1 del proyecto

## 1. TALLERES DE PRESENTACIÓN DEL PROYECTO

Se impartieron dos talleres para la presentación del proyecto a las instituciones nacionales, que tuvieron lugar los días 14 y 15 de febrero de 2022. Desde el Ministerio de Ambiente mandaron una invitación formal a los invitados con el correspondiente link de la plataforma Teams. Además, se publicó una nota de prensa para dar a conocer el proyecto.

El primer taller tenía como objetivo presentar el proyecto, contextualizarlo dentro de las tareas que lleva a cabo el Ministerio de Ambiente, y hacer una introducción acerca del Cambio Climático y la necesidad de tomar medidas de adaptación ante el mismo y ante eventos extremos.

El segundo taller tuvo un enfoque más técnico, ya que se centró en describir la metodología para el análisis de las dinámicas marinas, así como para solicitar la colaboración de los expertos locales aportando datos e información de utilidad.

A continuación, se resume el transcurso y la participación en estos talleres.

### 1.1. Primer taller: 14 de Febrero de 2022

Este taller fue dirigido al Grupo General con objeto de presentar el proyecto. Tuvo lugar desde las 10:00h hasta las 11:45h del día 14 de febrero a través de la Plataforma Teams.

Maribel Pinto, Jefa del Departamento de adaptación y resiliencia del Ministerio de Ambiente, comenzó con las palabras de bienvenida y, a continuación, cedió el turno al Dr. Iñigo Losada, Director de investigación de IHCantabria y Catedrático de la Universidad de Cantabria, quien hizo una introducción sobre el Cambio Climático. René López, asesor de adaptación y resiliencia climática de MiAmbiente, habló del proyecto en el contexto de las iniciativas del Ministerio en la costa y en Cambio Climático. Por último, Iñigo Losada hizo una presentación más extensa del proyecto, explicando las motivaciones, objetivos, metodologías y resultados esperados. Además, habló de la necesidad de recopilar datos y estudios que puedan ser útiles para la realización del proyecto. Estos son, principalmente, datos topobatemétricos y medidas instrumentales de variables marinas. Tras dicha presentación hubo una ronda de preguntas y comentarios por parte de los participantes, tras la cual Maribel Pinto finalizó el taller.

37 personas asistieron a este taller, incluyendo los participantes en el proyecto y los invitados pertenecientes a instituciones nacionales:

- Por parte de MiAmbiente: Maribel Pinto, René López, Belén Guevara
- Por parte de IHCantabria: Iñigo Losada, Melisa Menéndez, Marta Ramírez y Juan Ortiz
- Otros socios del proyecto: Marilyn López, María Millán y Eugenia Rodríguez Blanco
- Invitados de instituciones nacionales:
  1. Belkis Quiel. Ministerio de Desarrollo Agropecuario.
  2. Gilberto Alemancia. Autoridad de Turismo de Panamá.
  3. Jenny Guevara.
  4. Luz Medina. Ministerio de Ambiente.

5. Katherine Martínez. Ministerio de Ambiente.
6. Mabel Zúñiga. Ministerio de Ambiente.
7. Roberto Alfredo de la Cruz
8. Lorenzo Santos. Ministerio de Ambiente.
9. Enilda Medina. Ministerio de Ambiente.
10. Anais Garzan. Ministerio de Ambiente.
11. Jaisseth Gonzalez. Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales.
12. Joel Meneses. Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales.
13. Freddy Picado. Centro del agua del Trópico Húmedo para América Latina y el Caribe
14. Luis Villamonte. SINAPROC. Sistema Nacional de Protección Civil.
15. Eymmis Jaén. Ministerio de Ambiente
16. Aris Jaramillo. Ministerio de Ambiente
17. Russy Liseth Carrera. Empresa de Transmisión Eléctrica.
18. Leyka Martínez. Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá.
19. Beatriz Medina. Universidad Marítima de Panamá.
20. Karly Urriola. Universidad Marítima de Panamá.
21. Ariel A. Grey. Universidad Tecnológica de Panamá.
22. Isis Tejada. Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia.
23. Nicole Francisco. Ministerio de Ambiente.
24. Luz Graciela Cruz. Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología.
25. Erika Gómez.
26. Ricardo Alberto.

Entre las intervenciones que hicieron los asistentes tras la presentación del proyecto destacan las siguientes:

- Layka Martínez: tiene especial interés en los indicadores asociados con las pesquerías, así como el efecto de los eventos extremos y cambio climático sobre las infraestructuras pesqueras.
- Dr. Ariel A. Grey: advierte de la dificultad de acceso a distintas zonas del país. Queda en mandar a Iñigo las publicaciones que tiene relacionadas con el proyecto. Menciona el repositorio que tiene la Universidad Tecnológica de Panamá con artículos publicados en congresos, etc.

- Isis Tejada: menciona la existencia de mapas de inundación por tsunamis y de un MDT obtenido a partir de datos de radar.
- Nicole Francisco: pregunta acerca de escenarios climáticos y horizontes temporales. Habla de la vulnerabilidad de algunas islas al aumento del nivel medio del mar, que tienen peligro de desaparecer e incluso zonas de ciudad de Panamá. Explica que la prioridad de MiAmbiente es tomar medidas de adaptación y tener la capacidad de hacer mapas de inundación.
- Luis Villamonte: explica los problemas de erosión en ciertas zonas del país, como la zona de Los Azules (costa Pacífico). El principal problema radica en que hay muchas construcciones dentro de la zona de servidumbre. Por ello, que es de especial importancia ser capaces de delimitar y hacer respetar la zona de servidumbre, por lo que les interesaría que en este proyecto se demarcara dicha servidumbre pública. De acuerdo con la ley, esta servidumbre se define como el nivel de pleamar + 22 m (en la costa Pacífico) y + 10 m (en la del Caribe). Además, menciona los eventos de inundación, especialmente en la comarca de Guna Yala, donde los habitantes están acostumbrados a las inundaciones.

## 1.2. Segundo taller: 15 de Febrero de 2022

Este taller fue dirigido al Grupo General con objeto de describir los aspectos técnicos del proyecto. Tuvo lugar desde las 10:00h hasta las 11:50h del día 15 de febrero a través de la Plataforma Teams.

Tras las palabras de bienvenida de Maribel Pinto, ésta cedió la palabra a la Dra. Melisa Menéndez, Investigadora de IHCantabria. Melisa Menéndez hizo una presentación sobre la metodología que se va a emplear en el proyecto para desarrollar las bases de datos regionalizadas de las dinámicas marinas en las costas de Panamá. Volvió a incidir en la importancia de recopilar información topo-batimétrica e instrumental de las variables de dinámicas marinas. Cuando finalizó la presentación hubo una ronda de preguntas y comentarios y, finalmente, Maribel Pinto tomó la palabra para cerrar el taller.

A este taller asistieron 31 personas, incluyendo los participantes en el proyecto y los invitados pertenecientes a instituciones nacionales:

- Por parte de MiAmbiente: Maribel Pinto, René López, Belén Guevara, Jenny Guevara
- Por parte de IHCantabria: Iñigo Losada, Melisa Menéndez, Alexandra Toimil, Marta Ramírez y Juan Ortiz
- Otros socios del proyecto: Marilyn López
- Invitados de instituciones nacionales:
  1. Aris Jaramillo. Ministerio de Ambiente.
  2. Víctor Gómez. Universidad Tecnológica de Panamá
  3. Isis Tejada. Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia.
  4. Ariel A. Grey. Universidad Tecnológica de Panamá.
  5. Elisabeth Sánchez. Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia.
  6. Karina García. Universidad Tecnológica de Panamá.

7. Octavio Smith. Centro del agua del Trópico Húmedo para América Latina y el Caribe.
8. Robert Duarte.
9. Russy Liseth Carrera. Empresa de Transmisión Eléctrica.
10. Beatriz Medina. Universidad Marítima de Panamá.
11. Mariela Ortega. Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia.
12. Valentina Opolenko. Centro del agua del Trópico Húmedo para América Latina y el Caribe.
13. Steve Paton. Instituto Smithsonian de investigaciones Tropicales.
14. Cárdenas Castellero Gustavo.
15. Darío López.
16. Enilda Medina. Ministerio de Ambiente.
17. Joel Pérez Fernández. Centro del agua del Trópico Húmedo para América Latina y el Caribe.
18. Katlyn Urriola. Universidad Marítima de Panamá.
19. Karina García. Universidad Tecnológica de Panamá.
20. Katherine Martínez. Ministerio de Ambiente.
21. Kathia Broce. Universidad Tecnológica de Panamá.
22. Leika Martínez.
23. Rolando Velásquez.

Entre las intervenciones que hicieron los asistentes tras la presentación, destacan las siguientes:

- Mariela Ortega: comenta la participación del Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia (IGNTG) en el comité de tsunamis y los datos que se recogieron para realizar los mapas de inundación por tsunamis. Estos son: digitalización de cartas náuticas, línea de costa, MDT a partir de imágenes radar. Estos datos no son de buena calidad cerca de costa.
- Isis Tejada: habla de la necesidad de conectar a nivel institucional todos los proyectos que hay en el país en relación con el Cambio Climático. Comenta las dificultades que se encontraron a la hora de hacer mediciones de la línea de costa.
- Rolando Velásquez: comenta los estudios que realizan en el IGNTG sobre el comportamiento del nivel del mar y el cambio climático. Se ofrecen a compartir la información que disponen.
- Karina García: le pide a la Dra. Melisa Menendez si puede compartir las publicaciones mostradas en la presentación.

## 2. REUNIONES BILATERALES CON AGENTES DEL GLT

La participación de los expertos locales a lo largo de los talleres ha sido clave para avanzar en el proceso de recopilación de información útil para el desarrollo del proyecto. Aportaron información de gran utilidad acerca de estudios específicos realizados a nivel local en Panamá, datos recogidos que no están publicados, etc. En base a estos comentarios que hicieron sobre estudios, información o datos que manejaban, se elaboró una lista de agentes clave con los que se solicitó una reunión específica. MiAmbiente gestionó el listado de participantes, fecha y hora de cada reunión, así como el enlace telemático para su celebración. El objetivo de dichas reuniones ha sido, por un lado, conseguir los estudios y los datos de los que expertos locales disponen y, por otro lado, considerar sus recomendaciones, comentarios, etc.

A continuación, se enumeran las reuniones celebradas, así como, los comentarios más relevantes durante ellas.

### 2.1. Reunión con la Dra. Gisselle Guerra (Universidad Tecnológica)

El día 3 de Marzo de 9 a 10:30 am (hora local en Panamá) tuvo lugar la reunión a través de la plataforma Teams con la investigadora Gisselle Guerra, del Centro de Investigaciones Hidráulicas e Hidrotécnicas de la Universidad Tecnológica de Panamá. Esta reunión fue coordinada por Belen Guevara (del Ministerio de Ambiente), y a ella asistieron varios miembros del Ministerio de Ambiente, junto con la Dra. Gisselle Guerra. Por parte del equipo de IHCantabria, asistieron Marta Ramírez, Melisa Menéndez y Juan Ortiz.

Esta investigadora trabaja, principalmente, en estudios de erosión costera y de intrusión de la cuña salina en estuarios. Está en proceso de publicar artículos relacionados con estos temas. En varias ocasiones a lo largo de la reunión menciona la carencia de datos de variables físicas en las costas de Panamá y la importancia de instalar equipos de medida.

Sobre estudios realizados, comenta uno de erosión costera en Punta Chame y otro sobre el análisis que han hecho con los datos de nivel del mar medidos por los mareógrafos disponibles en el PSMSL.

Sobre datos de interés, sabe de la existencia de una batimetría de detalle realizada en la costa Caribe con una sonda multihaz para un estudio de impacto ambiental. Comenta que MiAmbiente podría dar más información sobre esta batimetría.

Conoce un estudio de erosión costera realizado por colegas suyos en el Golfo de Darién. Les va a preguntar porque cree que debieron de hacer algún tipo de medidas que pueda resultar de interés.

MINSA gestiona una estación meteorológica instalada en una zona de manglar en la costa Pacífico.

Por último, comenta que el IGNTG instaló un mareógrafo en Chame durante unos días para un estudio concreto.

Por otro lado, Israel Torres tomó la palabra y comentó que MiAmbiente está desarrollando actualmente dos proyectos, con los que pretende instalar una serie de boyas de medida. Además, comenta de la existencia de una boya cerca de Colombia para medir tsunamis y del mareógrafo de Bocas del Toro gestionado por el STRI. Por último, hace mención a un estudio de un oleoducto en Puerto Armuelles, por lo que va a preguntar a MP sobre datos de batimetría en esa zona.

## 2.2. Reunión con la Lcda. Isis Tejada (Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia)

El día 4 de Marzo de 9:00 a 10:00h tuvo lugar la reunión a través de la plataforma Teams con el equipo del Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia. A la reunión asistieron, por parte del IGNTG, la Lcda. Isis Tejada, el jefe del Departamento de Geofísica y Estudios Espaciales Rolando Velázquez y Mariela Ortega. De MiAmbiente, asistieron Álvaro Cortez, Lucía Torres, Yahaira Cárdenas, Jorlenis Vargas y, del equipo de IHCantabria, Marta Ramirez y Juan Ortiz.

Tras explicar el motivo de la reunión y tras hacer una breve introducción sobre el objetivo del proyecto y los productos que se van a generar, tomó la palabra Rolando Velázquez. Éste explicó los datos de los que disponen y que pueden facilitar para el desarrollo del proyecto, así como los diferentes estudios que llevan a cabo desde el IGNTG. A continuación, se detalla lo más relevante.

Tienen mediciones del nivel del mar en varios puntos a lo largo de la costa Pacífico durante cortos periodos de tiempo (del orden de varios días). Algunos de estos puntos son Puerto Armuelles, Mensabé, San Carlos, Chame y Aguas Dulces. El objetivo de este estudio es hacer una monitorización del comportamiento del nivel del mar, para estimar las variaciones en el nivel medio. Están analizando estos datos porque han encontrado diferencias significativas, en torno a 10-15 cm. Estos datos están referenciados respecto al nivel de referencia en Panamá, que es el datum de Cristóbal. Comenta que deberían de extender el estudio durante un periodo de tiempo más largo, al menos durante un ciclo lunar.

Tienen datos de la línea de alta marea ordinaria (LAMO), que es la huella de la marea más alta. En diferentes tramos a lo largo de la costa Pacífico y en algunos del Caribe han hecho mediciones de la línea de alta marea, que se utiliza como la línea de referencia para la definición de la servidumbre costera. Este estudio lo llevan a cabo para que la ANATI (Autoridad Nacional de Administración de Tierras) haga la regulación de la zona costera. Han comparado estas LAMO con la línea de costa de la cartografía y han encontrado diferencias significativas.

Respecto a datos de batimetría, ellos utilizan las cartas náuticas digitalizadas. Es la misma que está publicada y accesible en el STRI.

Por otro lado, están muy implicados en los estudios de tsunamis. De hecho, hay personal del IGNTG que se ha formado con software específicos de modelado de los efectos de tsunamis. Un requisito importante para estos estudios es la topo-batimetría. Estos datos los obtienen de una cartografía nueva en escala 1:25000. Utilizan los datos de altura de las curvas de nivel para elaborar mapas topográficos con las franjas de 0- 5 m, de 5-10 m, de 15-20 m, hasta los 30 m, ya que más allá no se considera que vaya a haber efectos de los tsunamis.

Por último, comentan que tienen otro proyecto con la Dirección de Cambio Climático de MiAmbiente sobre resiliencia en las playas, para lo cual están monitorizando continuamente ciertas playas.

En resumen, disponen de la siguiente información que pueden facilitar para su uso en el proyecto:

- Línea de alta marea Ordinaria en ciertas franjas del Pacífico y alguna en el Caribe.
- MDT costero.
- Mapas Tsunami.
- Datos de mareógrafo móvil durante periodo de varios días.

Para formalizar la entrega de estos datos es necesario una comunicación formal dirigida a D. Walter Mayer, director ejecutivo del IGNTG.

### 2.3. Reunión con Steve Paton (Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales)

El día 7 de Marzo de 10:00 a 11:00 am (hora local en Panamá) tuvo lugar la reunión a través de la plataforma Teams con miembros del Instituto Smithsonian de investigaciones Tropicales (Steve Paton y Juan Mata). Del equipo de IHCantabria, participaron Melisa Menéndez y Juan Ortiz. Además, asistieron varios miembros del Ministerio de Ambiente.

A petición del Ministerio de Ambiente, se realizó una breve descripción tanto de la institución IHCantabria como del proyecto. En particular, se expone la actividad 3 del proyecto y su relación con las actividades anteriores y posteriores, así como el plan de trabajo asociado a la recopilación de información climática. Se describen las necesidades de información existentes para una mejor y más apropiada generación de la base de datos dinámicas marinas a lo largo de la costa de Panamá.

Durante la reunión, los miembros del Instituto Smithsonian indican que su institución pertenece al principal programa de monitorización marina y costera en el país (ej. Recopilación de información batimétrica, estaciones de medida del nivel del mar y temperatura, etc.). No obstante, el objetivo de las principales estaciones de medida está asociado a la caracterización de propiedades oceanográficas (por ejemplo, medidas de temperatura del agua).

Se indica sobre la disponibilidad de medidas de nivel del mar para un registro menor a 6 años en Bocas del Toro, y otro en Balboa. Se comenta, sin embargo, que este registro presenta inconvenientes importantes para su análisis, debido a la corta extensión de sus medidas (con resolución 15minutal) y la complejidad tectónica y geodésica de la región costera. Se detalla que la Dra. Rachel Hall es la encargada de esta estación, incluida en la red de medidas “Marine Global Earth Observatory”.

Los dos miembros del instituto Smithsonian asistentes describen estudios asociados al efecto del cambio climático y del fenómeno ENSO sobre las poblaciones de corales. Se ha detectado una relación directa entre estos dos fenómenos y la situación de los ecosistemas coralinos asociados. Previo al año de Niño del 82, se cuantificó la mayor pérdida de riqueza coralina.

También describen las relaciones existentes entre fases del fenómeno ENSO asociadas al evento de ‘El Niño’ con aumentos del nivel del mar en la región costera Pacífica, particularmente sobre la zona oriental. Por ejemplo, se comenta la relación existente entre el año de Niño 85/86 y ~36cm de incremento del nivel del mar. También se indica la percepción de poca importancia de estas variaciones en relación con la variación asociada a los rangos de marea. Se menciona la relevancia de valores altos de nivel del mar durante las ‘mareas de aguaje’ (i.e. PMVE).

Por último, se describen dos posibles fuentes de documentación que pueden ser de interés en el proyecto. Por un lado, la realización de un informe por parte del Instituto Smithsonian en el que está implicado Steve Paton acerca del efecto del Cambio Climático en Panamá. Steve Paton indica que existe una sección específica para la región marina/costera. Por otro lado, se vuelve a mencionar la existencia de un estudio desarrollado por el Ministerio de Ambiente hace varios años sobre el ‘Riesgo de zonas inundables en Panamá’, que incluye la elaboración de mapas de inundación.

#### 2.4. Reunión con la Dra. María Millán (Universidad Tecnológica)

El día 7 de Marzo de 9:00 a 10:00h tuvo lugar la reunión a través de la plataforma Teams con María Millán y con Marilyn López, de la Universidad Tecnológica de Panamá. Esta reunión fue coordinada por Jenny Guevara, del Ministerio de Ambiente. Del equipo de IHCantabria, asistieron Melisa Menéndez y Juan Ortiz.

Ambas investigadoras participan activamente en el desarrollo del presente proyecto y conocen las personas que asistieron a los talleres de presentación del proyecto los días 14 y 15 de febrero.

Como la conexión de internet de María Millán falla, toma la palabra Marilyn López Millán. Ella comenta la existencia de unos datos instrumentales que fueron recogidos en unas campañas de campo en los años 2019, 2020 y 2022. Los datos recopilados durante la campaña 2022, se están procesando en estos momentos. Estas campañas se realizaron en la isla Saboga (costa Pacífico), con el objetivo de evaluar la eficiencia energética en la isla a través de corrientes marinas. Las campañas se realizaron durante los meses de enero a marzo, ya que a partir de mayo comienza la estación lluviosa. Utilizan boyas de deriva para medir, entre otras variables, las corrientes. Además, recogen datos de nivel del mar con un mareógrafo, de temperatura superficial del mar y de batimetría local. Se comenta que se transferirán los informes de las campañas de 2019 y 2020.

Melisa Menéndez comenta sobre la información de marea que se puede obtener a partir del modelo TPX09, utilizado para reconstruir las series temporales de marea astronómica a partir de los principales componentes armónicos. Le podría pasar esta serie reconstruida en la localización de su estudio a fin de comparar con sus datos medidos.

Por otro lado, Marilyn López Millán menciona que cree que en la ‘Bahía de las Minas’ (cerca de Colón, Caribe) se tomaron medidas de diversas variables, entre ellas el oleaje. Por ello, se decide programar con prioridad una posible reunión con el Prof. Eric Chichaco, del Instituto de Geociencias de la Universidad de Panamá.

Por último, comentan que las autoridades del Canal de Panamá o la Autoridad Marítima deberían de tener medidas de oleaje y nivel. Revisan entonces los contactos para localizar al equipo de dichas autoridades que trabaja con estos datos.

Tras la reunión, Marilyn envía por mail la siguiente información:

- 1) Los informes de las campañas de 2019 y 2020:
  - <https://upcommons.upc.edu/handle/2117/121058>
  - <https://upcommons.upc.edu/handle/2117/328639?show=full>
- 2) Los datos de nivel del mar medidos por el mareógrafo del 6 al 13 de febrero de 2022.

## 2.5. Reunión con el Dr. Joel Pérez (CATHALAC)

El día 10 de marzo a las 10.30 horas tuvo lugar la reunión a través de la plataforma Teams con Joel Pérez, de la empresa CATHALAC. Esta reunión fue coordinada por Álvaro Cortez, del Ministerio de Ambiente. Además, asistió Lucía Torres por parte de MiAmbiente. Del equipo de IHCantabria, asistieron Marta Ramírez y Juan Ortiz.

Joel Pérez es el gerente de la División de investigación aplicada de CATHALAC. Está muy ligado a los estudios relacionados con los recursos hídricos, que es la columna vertebral de la entidad. Además, tratan temas de política, gestión integrada, análisis ambiental, etc. CATHALAC participa en proyectos internacionales y han trabajado con distintos departamentos del Ministerio de Ambiente, principalmente la División de Cambio Climático.

Tras las presentaciones pertinentes, Marta Ramírez hace un breve resumen de los objetivos, productos y requerimientos del proyecto. Explicamos el motivo de la reunión y preguntamos concretamente por el informe de la Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático. Durante los talleres de los días 14 y 15 de febrero, Joel se refirió a este informe del que podríamos extraer información útil. Es el material más reciente en cuanto a estudios de Cambio Climático en Panamá. Para su realización, ellos hicieron una revisión bibliográfica exhaustiva, aunque en cuanto a zonas costeras se centraron únicamente en la comarca de Guna Yala. Utilizaron los datos de los modelos de AR5 para las variables de precipitación, temperatura, etc. Toda esta información la compartieron con el Departamento de Cambio Climático de MiAmbiente, en 2017. Como política de la entidad, no guardan los datos más de cierto tiempo. Por ello, no sabe si ellos aún los conservan. En este estudio se limitan al estudio climático, sin analizar la parte oceánica.

Hace mención a otro estudio que se realizó en los años 2015-2016 sobre la evolución del nivel del mar en Colón. Se trata de un estudio un tanto cualitativo, que utiliza información de otras fuentes. Además, tienen un estudio en la comarca de Nabé sobre el análisis de una cuenca, que realizaron en 2016 para PNUD y para otra empresa de energía.

Comenta que los que trabajan en Panamá en la zona costera es el instituto Smithsonian. Por otro lado, indica que la ACP debe tener información de boyas, aunque desconoce si la información es pública o no. Esta información la maneja la CICH y Gloria Arroyo es la persona de contacto.

Existe un estudio, llevado a cabo por la UTP, sobre la cota a la que puede llegar la intrusión salina en provincias centrales, dada su relevancia en la economía del país. Por último, menciona que hay una Universidad en Puerto Armuelles donde el profesor de Geografía, cuyo nombre no recuerda, hace estudios de dinámicas en Bocas del Toro y hace modelización. Ha hecho un estudio orientado a cómo ha cambiado la dinámica costera y su afección a un cierto organismo. Los datos se los proveyó una investigadora del Smithsonian que está en Bocas.

Por último, se le pregunta sobre las amenazas que suponen el oleaje y la marea meteorológica en Panamá. Me comenta que no hay estudios (o que él los desconoce) sobre inundaciones producidas por oleajes y marea meteorológica.

## 2.6. Reunión con Arnulfo Sánchez (Autoridad Marítima de Panamá, AMP)

El día 16 de marzo a las 9.00 horas tuvo lugar la reunión a través de la plataforma Teams con Arnulfo Sánchez, jefe de Ambiente de la AMP y presidente de la subcomisión oceanográfica intergubernamental de la UNESCO/IOCARIBE. Esta reunión fue coordinada por Jenny Guevara, del Ministerio de Ambiente. Además, asistieron Lucía Torres y Álvaro Cortez por parte de MiAmbiente. Del equipo de IHCantabria, asistieron Marta Ramírez y Juan Ortiz.

Tras una breve introducción del proyecto, de los objetivos y de los resultados esperados, se explica el motivo de la reunión. Después, toma la palabra Arnulfo. Éste desconocía la existencia de este proyecto y recalca la necesidad que hay de estudios de este tipo en Panamá.

Incide en la carencia de datos oceanográficos en ambas costas panameñas y en la importancia de monitorizarlas. De hecho, comenta que él ha perseguido el hacer estudios de oceanografía física y de batimetría, pero de momento no lo ha conseguido. El instituto Smithsonian es el que realiza estudios costeros.

Con respecto a la batimetría, comenta que no existe ninguna en Panamá. Sólo hay batimetrías de algunos puertos en concreto (como de ciertos puertos del Pacífico, del Canal de Panamá, etc.). Es necesario hacer una batimetría. Ellos la necesitan para el modelado de tsunamis. EL IGNTG hace los mapas de riesgo de tsunamis para el comité de alerta de tsunamis. En 1992 se produjo el último tsunami en Panamá. El tsunami que se generó en el volcán de Tonga en enero de 2022 llegó muy suave a Panamá, pero pudo detectarse.

Respecto a los datos instrumentales, en el 2011 se instaló un mareógrafo en Porvenir (Caribe), donde vive la comunidad indígena Guna. El objetivo era el monitoreo de las variaciones abruptas del nivel del mar asociadas con tsunamis. Por otro lado, ya se ha aprobado la compra de otros 10 mareógrafos por parte de la Dirección de Cambio Climático de MiAmbiente para medir no sólo el nivel del mar, sino también otras variables físico-químicas como son la temperatura, el pH, etc. En total se han registrado 12 tsunamis en Panamá. Puerto Armuelles es la zona más vulnerable.

En relación a bases de datos existentes de las dinámicas marinas, no existe ninguna. El Canal de Panamá podría disponer de alguna base de datos puntual, orientada a la navegación.

Como recomendación indica que sería importante tener en cuenta la componente tectónica en las variaciones del nivel medio del mar. Esto es especialmente importante en la región noroeste del país. Las islas de Guna Yala experimentan graves problemas por inundaciones, pero éstas no sólo se deben al aumento del nivel medio del mar, sino también a procesos de subsidencia de placas. Por esta zona se han localizado distintos epicentros de pequeños terremotos. Hay una isla en Bocas del Toro (isla las Delicias) que actualmente está sumergida, por estos procesos tectónicos.

Además, hace mención al serio problema asociado con las algas sargazo, no sólo en Panamá sino en el resto del Caribe. Tienen un fuerte impacto negativo sobre el turismo debido al mal olor, al impacto visual, etc.

Para finalizar, habla del Programa IODE de intercambio de datos oceanográficos. Con dicho programa se busca tener todas las bases de datos unificadas. La responsable es la Universidad de Panamá, junto con la ACP y MiAmbiente. Cualquier dato validado o investigación, se envía para incluirlo en esta base

de datos. Nos transfirió su email, por si queremos escribirle para que nos pase el contacto de la persona de IODE.

## 2.7. Reunión con Luis Villamonte (SINAPROC)

El día 16 de marzo a las 10.00 horas tuvo lugar la reunión a través de la plataforma Teams con el Lcdo. Luis Villamonte, geógrafo del SINAPROC. Esta reunión fue coordinada por Jenny Guevara, del Ministerio de Ambiente. Además, asistieron Lucía Torres y Álvaro Cortez por parte de MiAmbiente. Del equipo de IHCantabria, asistieron Marta Ramírez y Juan Ortiz.

En esta reunión, Luis Villamonte comparte su pantalla y nos va mostrando los distintos lugares y comunidades costeras que sufren episodios de inundación. Nos explica la vulnerabilidad de cada comunidad, en relación a la ocupación de su población (la mayoría de ellas son comunidades pesqueras y comunidades pobres), el grado de exposición de las infraestructuras (muchas de ellas construidas en zonas altamente dinámicas como son los puntales o flechas litorales, o rodeadas de manglar sin apenas elevación con respecto al nivel del mar). Nos va enseñando las distintas zonas a través del Google Earth y además, nos muestra los mapas de inundación que han hecho en SINAPROC para varias comunidades. Dichos mapas se han construido en base a muestreos de medición de la marca de agua y a lo indicado por la población de las distintas comunidades. En los mapas de inundación, diferencia entre la huella asociada a “marea alta” y a “marea alta extraordinaria”. Estas definiciones son cualitativas y responden a la percepción de la comunidad.

Los eventos de inundación se deben a tres causas: (1) oleaje o lo que se conoce como mar de fondo; (2) por ríos y quebradas debido a lluvias torrenciales; (3) por drenajes que ya han llegado a su máximo de capacidad. En cuanto al fenómeno de “mar de fondo” o “aguajes” (como lo llaman los pescadores) no hay ningún estudio y se desconoce con precisión cuál es su origen. Coincide con lunas llenas extraordinarias, principalmente entre agosto y octubre. Pueden producirse unas 5 veces al año, aunque lo normal es 2-3 veces/año y pueden alcanzar los 18 pies. En la costa Pacífico apenas hay influencia de huracanes, por lo que no está asociado a estos. La mayoría de los registros que tienen son en la costa Pacífico, aunque también han hecho algunos en la costa Caribe. En este último caso, la mayoría de los eventos tienen lugar en enero.

En la web [db.desinventar.org](http://db.desinventar.org) registran (o deberían registrar) todos los desastres naturales. Él mismo nos muestra cómo funciona dicha web. A continuación, se enumeran las zonas que ha ido comentando a lo largo de la reunión que sufren estas inundaciones. Quedamos en que MiAmbiente se pondrá en contacto con Luis para que nos pase las capas (shapefiles) de estos registros y los mapas que han generado. No sólo tienen mapas de inundaciones sino también de riesgos por tsunamis, deslizamientos, etc.

En la costa Pacífico:

- La zona de Farallón está bastante afectada por la erosión.
- En Punta Chame hay un puntal que desde 2012 se está viendo afectado, ya que es rebasado por el agua del río. Ellos creen que acabará convirtiéndose en una isla. Han hecho estudios allí con la UTP (profesora Cacilda).

- Puerto Caimito (Cosobo), cuando hay mareas extraordinarias se inunda. Hay poblaciones en riesgo en esta zona, hasta tal punto que han tenido que reubicar a ciertas familias. Se construyeron barreras de protección.
- También está afectada Boca la Caja (en ciudad de Panamá): parte de las casas que se ven afectadas están construidas sobre pilotes, ganando terreno al mar.
- Panamá Viejo se inunda cuando convergen altas mareas con abundante caudal del río.
- En Agua Dulce y, más concretamente, en el sector del Salao, vive una comunidad pesquera en una zona muy somera rodeada por manglares.
- Los habitantes de Playa Monagre se han ido desplazando y reubicando.
- En Bucaro (en Tonosí, los Santos) vive una comunidad pesquera en la desembocadura de un río que, cada cierto tiempo, cambia de posición. Otras casas están muy expuestas al mar y han tenido que ser abandonadas.
- En Pixvae, la población se dedica a la pesca y al turismo. Es una zona rodeada de manglar, construida sobre un puntal.
- En Puerto Armuelles, se ve afectada la zona de Rio Mar, que está próxima a la desembocadura del río Rabo de Puerco.

En la costa Caribe, destaca la zona de Nombre de Dios, Cacique, Cuango, Garrote, Poto Velo y Viento Frío.

## 2.8. Reunión con Roney Samaniego (Delegación de Información Ambiental, DIAM)

El día 4 de abril a las 10.30 horas tuvo lugar la reunión a través de la plataforma Teams con el Ingeniero Roney Samaniego y con Nivardo Ibarra, del departamento de Teledetección de la Dirección de Información Ambiental. Esta reunión fue coordinada por Jorlenis Vargas, del Ministerio de Ambiente. Además, asistieron Lucía Torres y Jenny Guevara por parte de MiAmbiente. Del equipo de IHCantabria, asistieron Marta Ramírez y Juan Ortiz.

Jorlenis comenzó la reunión con unas palabras y cedió el turno a cada uno de los asistentes para sus respectivas presentaciones. El ingeniero Roney se presentó y, a continuación, habló de su colaboración con la Dirección de Cambio Climático del Ministerio de Ambiente, a través de monitoreos, inventarios, etc. Además, han hecho varios trabajos de consultoría a través del análisis de áreas protegidas, aportando información sobre límite de costas y batimetrías, entre otras. Actualmente, llevan a cabo un monitoreo de corales a nivel nacional. Él presentó a Nivardo Ibarra como su mano derecha y le cedió la palabra.

Nivardo es técnico de la DIAM, donde coordina proyectos, genera información de diferente índole. En estos momentos están a punto de publicar el mapa de cobertura boscosa y usos de suelo del 2021, que han hecho mediante imágenes de satélite. Trabajan, además, en la identificación de diferentes tipos de manglares mediante información espectral. Después publican la información geoespacial a través de la plataforma SINIA.

Por último, Lucía Torres se presentó. Ella trabaja en la Dirección de Cambio Climático del Ministerio. Coordina el área de riesgo climático donde, entre otros, coordinan este proyecto con IHCantabria. En general, ella se encarga de analizar los parámetros climáticos para realizar mapas de riesgos.

Después, Marta Ramírez hizo una presentación del proyecto, indicando los objetivos, metodología, resultados esperados y organización del mismo. Después, indicó el motivo de la reunión a fin de pedir la colaboración de la DIAM con datos o información que pueda ser de utilidad para el proyecto. Hizo hincapié en la necesidad de una buena batimetría, línea de costa y MDT, en la generación de la malla numérica, así como en datos instrumentales (principalmente de oleaje) para la validación y calibración de los datos generados.

Roney se presta a colaborar y compartir la información de la que ellos disponen, que es:

- Batimetría: el SICA (Sistema de Integración Centroamericana) llevó a cabo la digitalización de las cartas náuticas y, a partir de ellas, se hizo dicha batimetría. Ésta es la misma que tiene Smithsonian publicada en su web, por lo que IHCantabria ya tiene estos datos.
- Tiene el límite de costa del 2018. Éste lo hizo el IGNTG a una resolución 1:25000. Los anteriores tienen peor resolución (1:250000 y 1:50000). Se compromete a enviársela a IHCantabria, junto con un documento que describe la metodología utilizada para su generación.
- Por último, comenta que se pondrá en contacto con DICOMAR, ya que estos son el nexo con otras instituciones que tiene datos de campo. En concreto, la ACP tiene datos de boyas de oleaje al menos a ambos lados del Canal y en grandes puertos como el de Bocas del Toro. Él se encargará de contactar con ciertas personas a fin de recabar información sobre la recopilación de datos de boyas de la ACP. Jorlenis pregunta sobre datos de la Aeronaval o de la Autoridad Marítima a lo que él contesta que todos esos contactos los tiene DICOMAR.

Por último, Roney creó una carpeta para compartir archivos e información de forma bilateral. Ésta es: <https://webdav2.miambiente.gob.pa/index.php/s/y6GopwrRfRYo6AY>.

La línea de costa se la mandarán a Jorlenis por mail y ella será la que se ponga en contacto con IHCantabria. Además, nos envían el link a documentos que han hecho sobre la cobertura de manglares:

<https://www.sinia.gob.pa/index.php/nodos-tematicos/bosques-y-biodiversidad>

<https://www.oteima.ac.pa/web3/wp-content/uploads/2017/10/Manglares-de-Panama-web.pdf>

Y el portal de SINIA donde suben los datos geoespaciales: <https://www.sinia.gob.pa/>

## 2.9. Reunión con Jorge Jaén (Dirección de Costas y Mares del Ministerio del Ambiente, DICOMAR)

El día 6 de abril a las 10.00 horas tuvo lugar la reunión a través de la plataforma Teams con el Ingeniero Jorge Jaén, de la Dirección de Costas y Mares de MiAmbiente. Esta reunión fue coordinada por Jorlenis Vargas. Además, asistieron Samira Kiwan y Jenny Guevara por parte de MiAmbiente. Del equipo de IHCantabria, asistieron Marta Ramírez y Juan Ortiz.

Marta Ramírez comenzó haciendo una presentación del proyecto, en la que presentó al equipo de IHCantabria y describió los objetivos, metodología, resultados esperados y organización del proyecto. Después, haciendo alusión a lo comentado en la reunión anterior con Roney Samaniego, se dirigió a Jorge Jaén a fin de recabar información sobre datos disponibles procedentes de entidades como la ACP o ETESA.

Jorge Jaén tomó la palabra y habló de la necesidad de hacer una lista de actores clave y hacerles una nota formal (de alto nivel) para solicitar datos. Confirma que la ACP es recelosa de ceder los datos que tienen. Además, sugiere hablar con Aeronáutica Civil para solicitar posibles datos.

Jorlenis y Jenny comentan que ya se dispone de una lista de actores clave pero que quizás no son las personas indicadas de cada institución. Por ello, quedan en enviarle a Jorge el listado actual de actores clave para modificarlo, en el caso de que haga falta, y contactar con las personas oportunas.

Respecto a datos o estudios que él conoce, menciona el estudio de aumento del nivel del mar llevado a cabo por la ONG Mar Viva en el Pacífico, hace unos 10 años. Cree que el instituto Smithsonian cuenta con datos de viento y de calidad de aguas, para lo que sugiere contactar con Steve Paton. En concreto, cree que este Instituto tiene una boya en el archipiélago de Las Perlas que mide el viento en el océano.

Por otro lado, comenta acerca del estudio de “Evaluación de ecorregiones marinas en Mesoamérica”, llevado a cabo por TNC en el 2008. En dicho estudio se generó, entre otras cosas, una batimetría para la costa Pacífico. Por ello, se compromete a enviar el archivo shape con esta batimetría, con los tipos de fondo, etc. El informe de este proyecto lo envió por mail.

A modo resumen, quedan en que hay que (re) definir actores clave de las siguientes instituciones: aeronáutica civil, ETESA (ya que de momento no han obtenido respuesta por su parte), la ONG Mar Viva y la ACP. Con este listado, será DICOMAR quien se ponga en contacto con ellos a través de una nota formal solicitando que compartan sus datos para este proyecto.

## 2.10. Reunión con Alberto Smith (Autoridad del Canal de Panamá)

El día 27 de abril a las 09.30 horas tuvo lugar la reunión a través de la plataforma Teams con el meteorólogo Alberto Smith, de la Autoridad del Canal de Panamá. Esta reunión fue coordinada por Jorlenis Vargas. Además, asistieron Jenny Guevara, Álvaro Cortez, Lineth Serrano y Lucía Torres por parte de MiAmbiente. Del equipo de IHCantabria, asistieron Marta Ramírez y Juan Ortiz.

El objetivo de esta reunión era dar a conocer el presente proyecto, ya que tanto Alberto Smith como el Ing. Carlos Contreras se han unido recientemente al Grupo Limitado de Trabajo como representantes de la ACP. Respecto a la solicitud de disponibilidad de datos útiles para el proyecto, MiAmbiente elaboró una nota formal pidiendo información sobre oleaje y batimetría. Antes del comienzo de esta reunión, obtuvimos la respuesta a dicha solicitud indicando que no disponen de estos datos.

Para dar a conocer el proyecto, Marta Ramírez hizo una presentación explicando la motivación, los objetivos, la metodología, los resultados esperados y la organización del mismo. Se acordó seguir manteniendo el contacto en las siguientes fases del proyecto, a fin de considerar todas las recomendaciones que puedan surgir por parte de la ACP.

### 3. CONSULTA ONLINE AL GLT

De forma complementaria a las reuniones bilaterales con los agentes del Grupo Limitado de Trabajo, el equipo de IHCantabria elabora una consulta online con dos objetivos principales:

- 1) Por un lado, permite recopilar la información de aquellos agentes con los que no se pudo mantener una reunión bilateral. Además, recoge de forma más ordenada y objetiva, la información ya comentada a lo largo de las reuniones.
- 2) Por otro lado, permite hacer una evaluación de la percepción de los expertos locales sobre distintos aspectos. Estos son: (1) las principales limitaciones a la hora de llevar a cabo estudios relacionados con variables de clima marítimo en Panamá y a la hora de usar datos de estas variables; (2) las principales amenazas e impactos costeros y las zonas más vulnerables a eventos extremos met-oceánicos y al Cambio Climático en Panamá.

La Tabla 2 recoge los participantes en esta consulta. En total, 17 expertos del Grupo Limitado de Trabajo respondieron dicha consulta.

NOMBRE	INSTITUCIÓN	SECTOR
Alexis Rodríguez	Autoridad del Canal de Panamá (ACP)	Organismo público
Ariel Antonio Grey Garibaldí	Universidad Tecnológica de Panamá	Académico/Investigación
Arnulfo Sánchez Morales	Autoridad Marítima de Panamá y como COI/UNESCO	Organismo público
Belkis Quiel	Ministerio de desarrollo agropecuario	Organismo público
Joel Jesús Meneses Pedroza	Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales	Organismo público
Johny Pardo Espinosa	Ministerio de Ambiente	Organismo público
Jorge Jaen	Ministerio de Ambiente	Organismo público
Jorge Solís Castillo	Asociación de Municipios de Panamá (AMUPA)	ONG
Luis Villamonte Rodriguez	Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC)	Organismo público
Luz Graciela Cruz Quijada	Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SENACYT)	Organismo público
Marilyn Lopez	Universidad Marítima Internacional de Panamá (UMIP)	Académico/Investigación
Nivardo Ibarra	Ministerio de Ambiente	Organismo público
René López	PNUD / MiAMBIENTE	Organismo público

NOMBRE	INSTITUCIÓN	SECTOR
Ricardo Cerrud	Dirección del Subsector de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario del Ministerio de Salud	Organismo público
Samira Kiwan	Ministerio de Ambiente	Organismo público
Steven Paton	Instituto Smithsonian (STRI)	Académico/Investigación
Roney Samaniego	Ministerio de Ambiente	Organismo público

Tabla 2. Participantes del Grupo Limitado de Trabajo en la consulta online

De los participantes, el 65% utiliza o ha utilizado, al menos de forma ocasional, datos de variables meteoceánicas para sus trabajos. Todos ellos recurren, entre otras, a fuentes de datos instrumentales recogidos por instituciones nacionales y/o internacionales. Sin embargo, todos coinciden en que han necesitado datos topo-batimétricos y/o de variables marinas y, o bien no los han encontrado o estos son insuficientes, están obsoletos o no son accesibles. Entre las bases de datos que se mencionan, destacan:

- Batimetría procedente de la digitalización de cartas náuticas 1:250 000,
- Batimetría para la costa Pacífico obtenida en el marco del proyecto “Evaluación de Ecorregiones marinas en Mesoamérica”,
- MDT del IGNTG y de portales internacionales (<https://www.cursosteledeteccion.com/fuentes-gratuitas-para-descargar-dem-modelo-de-elevacion-digital/>).
- Datos de viento y presión de STRI.
- Datos de oleaje y nivel de la ACP y del Departamento de Hidrometeorología de ETESA, aunque estos no son datos públicos.

Por otro lado, respecto a la percepción nacional sobre las principales amenazas, riesgos e impactos costeros, a continuación, se describen los resultados obtenidos y se presentan los diagramas de sectores con las respuestas de los participantes:

- VARIABLES DE PELIGROSIDAD: Entre las 4 variables consideradas, más del 30% de los participantes considera que el oleaje es la principal amenaza costera, seguido de las variaciones en el nivel del mar por causas atmosféricas (es decir, la marea meteorológica). Por el contrario, el viento y las anomalías en el nivel medio del mar se consideran las variables menos peligrosas (Figura 1).

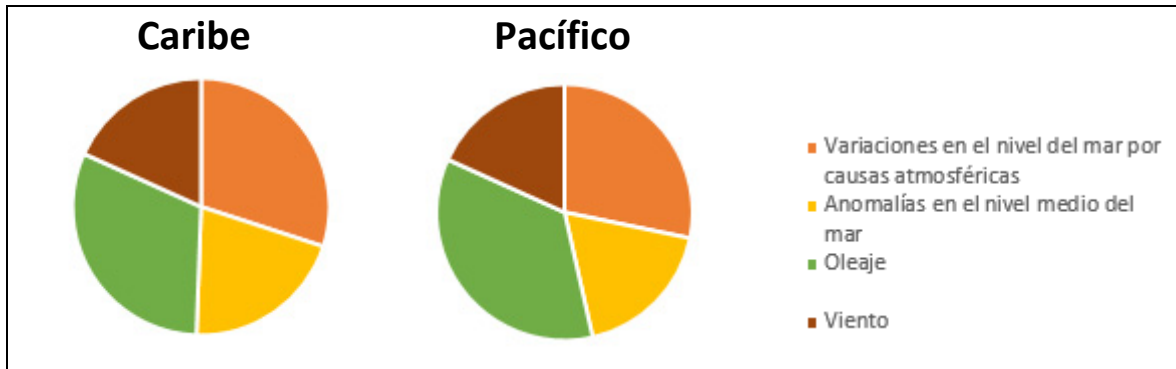


Figura 1. Principales amenazas met-oceánicas en ambas costas de Panamá

- Principales amenazas costeras: Entre los 5 fenómenos considerados, más del 35% de los participantes considera que los ciclones tropicales constituyen la principal amenaza en ambas costas, seguido por los eventos del Norte asociados a frentes fríos. Los vientos intensos en la costa Caribe también constituyen una amenaza relevante. Por otro lado, el fenómeno ENSO tiene mayor influencia en la costa Pacífico que en la Caribe. La amenaza por tsunamis es la menos importante, aunque en el Pacífico juega un papel algo más relevante que los grandes swells procedentes del Océano Pacífico Sur (Figura 2). Por último, cabe destacar que ciertos participantes nombraron las mareas rojas, la actividad sísmica y el movimiento de placas tectónicas como otras amenazas importantes en Panamá.

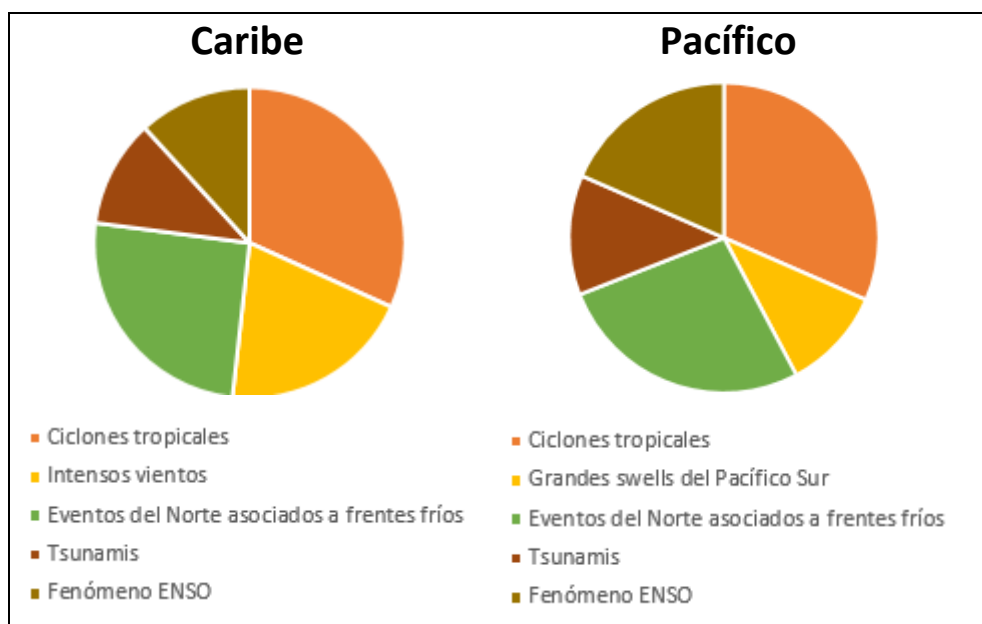


Figura 2. Fenómenos meteorológicos causantes de los mayores impactos en ambas costas de Panamá

- Principales impactos costeros: Entre los 4 impactos considerados, la inundación es el más importantes en ambas costas, seguido por la erosión. La pérdida de agua potable (por intrusión de la cuña salina) y la degradación de los ecosistemas, se consideran secundarios. (Figura 3). Cabe destacar que, adicionalmente, nombraron los deslizamientos, la degradación de manglares y corales y la contaminación por desechos en áreas marino-costeras como otros impactos costeros relevantes en Panamá.

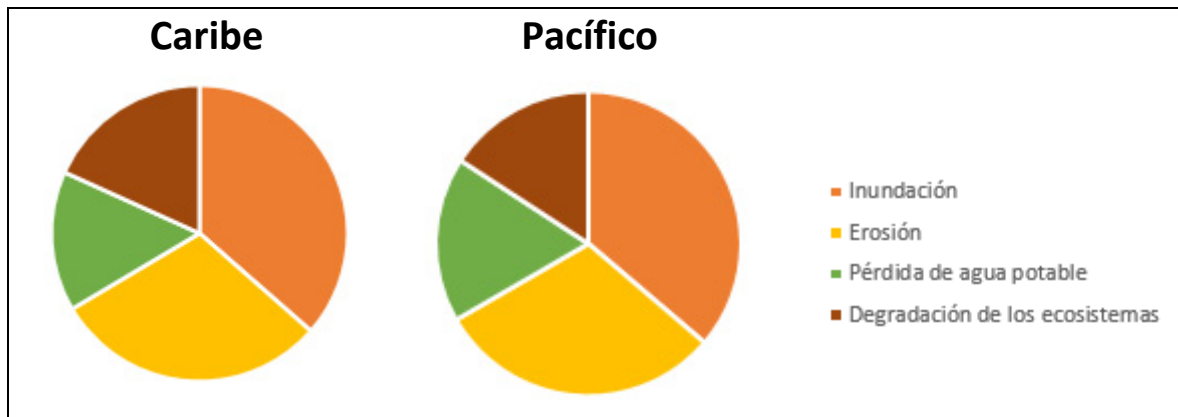


Figura 3. Principales impactos costeros en ambas costas de Panamá

