

Avances de Colombia frente al tema de vulnerabilidad y medidas de adaptación en cambio climático

ZONAS COSTERAS

FRANCISCO A. ARIAS ISAZA
DIRECTOR GENERAL
INVEPAR

MAR CARIBE
Fanja Litoral Caribe

VENEZUELA

TALLER DE EVALUACION DE PROYECTOS, IMPACTOS, VULNERABILIDAD Y MEDIDAS DE ADAPTACION AL CC EN IBEROAMERICA EN EL MARCO DEL PIACC

Octubre 07 de 2008



OBJETIVO

Objetivo Conferencia:

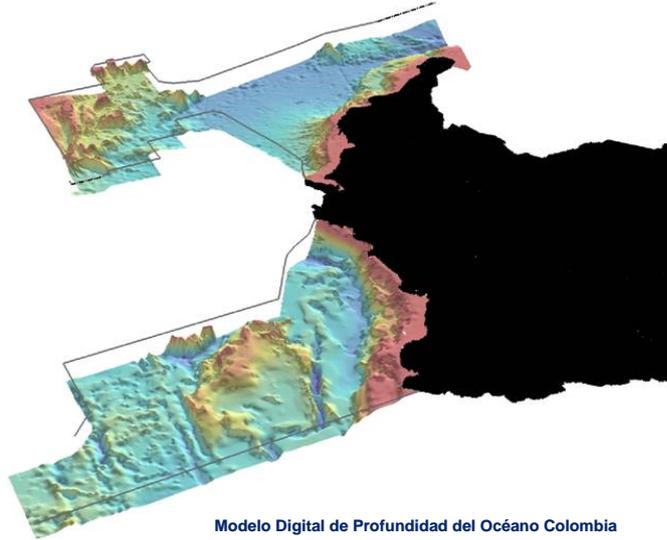
“Divulgar los avances de Colombia en la comprensión de la vulnerabilidad de las zonas costeras colombianas ante un eventual ascenso en el nivel del mar, mostrando posibles impactos sobre el sistema biofísico y socioeconómico y medidas de adaptación propuestas”



inwmar

CONTENIDO

- [Introducción](#)
- [Definiciones](#)
- [Metodología y Resultados](#)
- Conclusiones
- Retos



Modelo Digital de Profundidad del Océano Colombia



inwmar

INTRODUCCIÓN

2000 – 2008

Investigaciones al servicio del país para el entendimiento del Ascenso Rápido en el Nivel del Mar:

- Definición de la Vulnerabilidad de los sistemas biogeofísicos y socioeconómicos al cambio en el nivel del mar en la zona costera colombiana y medidas para su adaptación (2000 – 2004).
- Generación de Capacidad para mejorar la adaptabilidad al aumento del nivel del mar en 2 áreas críticas: Cartagena y Tumaco (2005-2008).
- INAP: Formulación del programa nacional de adaptación Caribe Insular e implementación de medidas piloto y opciones de política (2006 -2011).



inwmar

INTRODUCCIÓN

Siempre ha existido el Cambio Climático, se ha visto acelerado desde inicios del siglo XX con la tecnificación de las actividades humanas.

“... debido a las observaciones del aumento en la temperatura media global del aire y del océano, el derretimiento de los glaciares y cascos polares y la elevación del nivel medio del mar, el calentamiento del sistema es inequívoco ... ha aumentado el nivel de certeza”

Tomado de: "El cambio climático 2007: Los fundamentos de la ciencia física"
(4to. Informe IPCC)



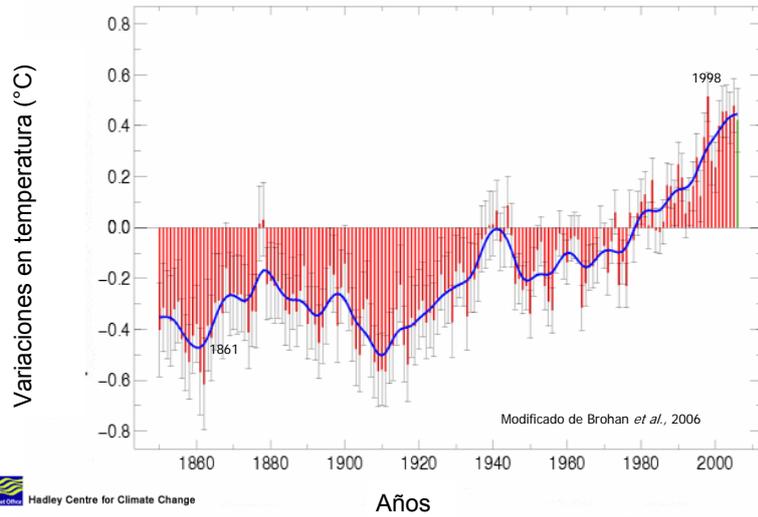
inwmar

Evidencias Globales (4to informe IPCC)

- La temperatura superficial de la tierra está aumentando drásticamente: 11 de los últimos 12 años figuran en la docena de los **más calientes registrados** en los últimos 1000 años.
- Se ha evidenciado un **acelerado aumento global del nivel del mar**.
- Se ha evidenciado en promedio una **disminución** en glaciares de montaña y superficie cubierta de nieve en ambos hemisferios.
- Se han observado **sequías más intensas y más largas en áreas más extensas** desde los 60's, especialmente **en zonas tropicales y subtropicales**.



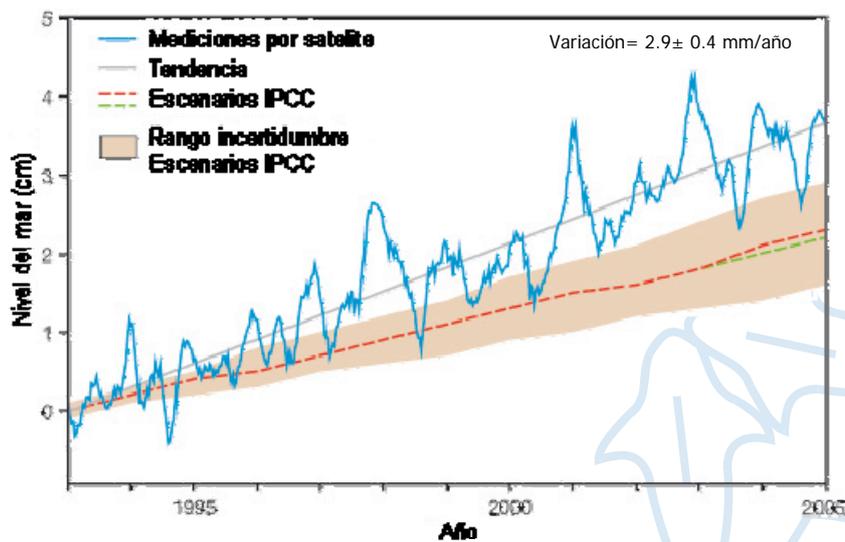
Temperatura Global Superficial Anomalías anuales 1850-2006



La temperatura superficial promedio global se ha incrementado en $0.6 \pm 0.2 \text{ }^\circ\text{C}$

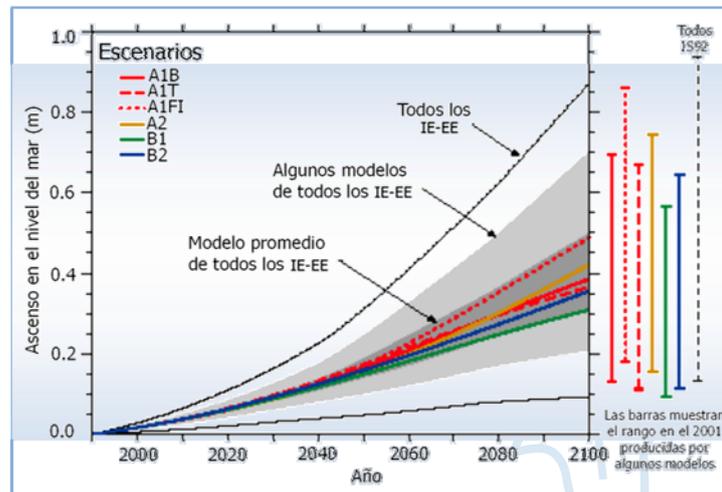


Aumento global del nivel del mar





Niveles globales de ascenso del nivel del mar



IE-EE: Abreviatura de los escenarios propuestos en el Informe especial sobre escenarios de emisiones del Grupo de Trabajo III del IPCC (Special Report on Emissions Scenarios-SRES)



INTRODUCCIÓN

2000 – 2008

Investigaciones al servicio del país para el entendimiento del Ascenso Rápido en el Nivel del Mar:

- Definición de la Vulnerabilidad de los sistemas biogeofísicos y socioeconómicos al cambio en el nivel del mar en la zona costera colombiana y medidas para su adaptación (2000 – 2004).
- Generación de Capacidad para mejorar la adaptabilidad al aumento del nivel del mar en 2 áreas críticas: Cartagena y Tumaco (2005-2008).
- INAP: Formulación del programa nacional de adaptación Caribe Insular e implementación de medidas piloto y opciones de política (2006 -2011).



Tendencia lineal del nivel del mar

EN COLOMBIA 1961-2006

- Aumento en 0.1-0.2°C por decenio en la temperatura media del aire.
- Cambios entre 4 y 6% de precipitación anual en diferentes regiones.
- Aumento del nivel del mar entre 2 y 5 mm al año.

Estación	Nivel del mar (mm)	Años de registro	Tendencia lineal del NM en cm
Caribe (Cartagena)	Nivel del mar (mm) = 0.452533/año	50 (1951-2000)	22
Cristóbal - Panamá	Nivel del mar (mm) = 0.16701/año	100 (1907-2006)	15
Pacífico	Nivel del mar (mm) = 0.204389/año	50 (1951-2000)	10
Balboa - Panamá	Nivel del mar (mm) = 0.119/año	100 (1907-2006)	12



DEFINICIONES

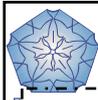
- **Vulnerabilidad:** Capacidad nacional para enfrentar las consecuencias del cambio climático y no solamente la identificación de los recursos en riesgo. Como un componente del riesgo, hace referencia a la debilidad de un elemento frente a una amenaza (ANM).
 - Suceptibilidad: Grado en el cual el sistema biofísico responderá ante cambios en el ANM y los impactos socioeconómicos.
 - Viabilidad de implementar opciones de respuesta o medidas de adaptación, incluyendo las preventivas.
- **Adaptabilidad:** Grado en el cual las prácticas, procesos o estructuras pueden moderar o compensar el daño potencial o tomar ventaja de las oportunidades creadas por un cambio en el clima.
- **Zona costera:** El área donde interactúan el océano, la tierra y la atmósfera, de anchura variable.



METODOLOGÍA



Apropiación de resultados por ministerios, DNP, corporaciones, alcaldías, ONG y otros entes ejecutores.



Perfil de vulnerabilidad



VULNERABILIDAD ALTA A CRÍTICA

* Porcentaje del PIB Nacional

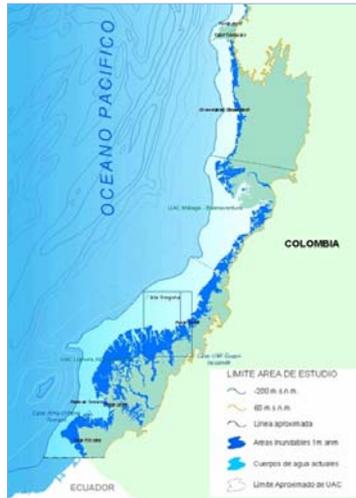


INVIAM

RESULTADOS

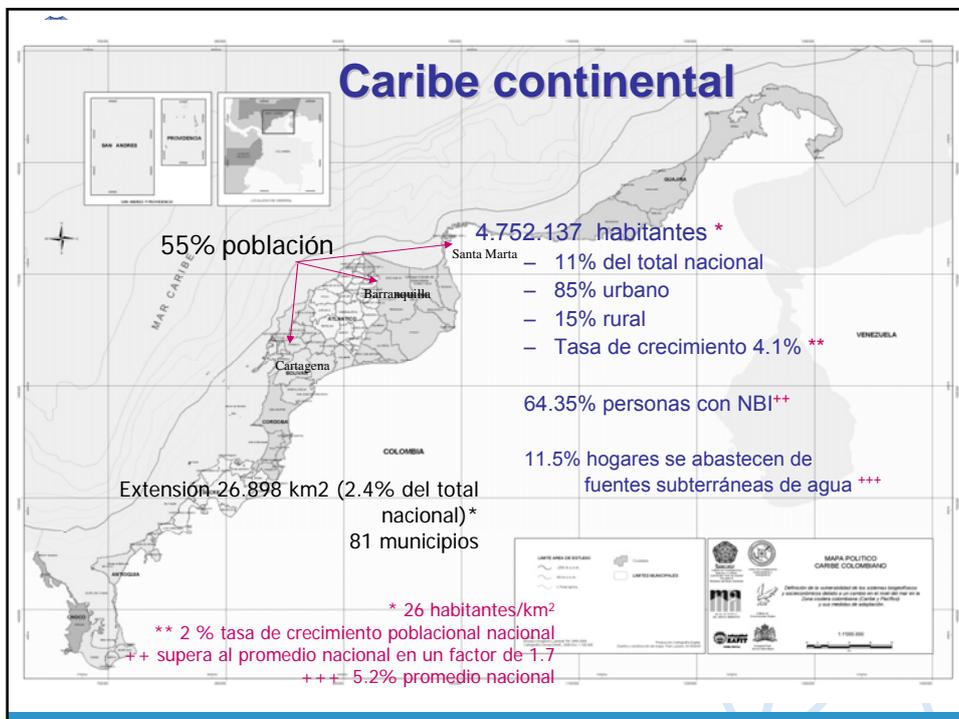
6400 km² ≈
21.000 habitantes (28%)

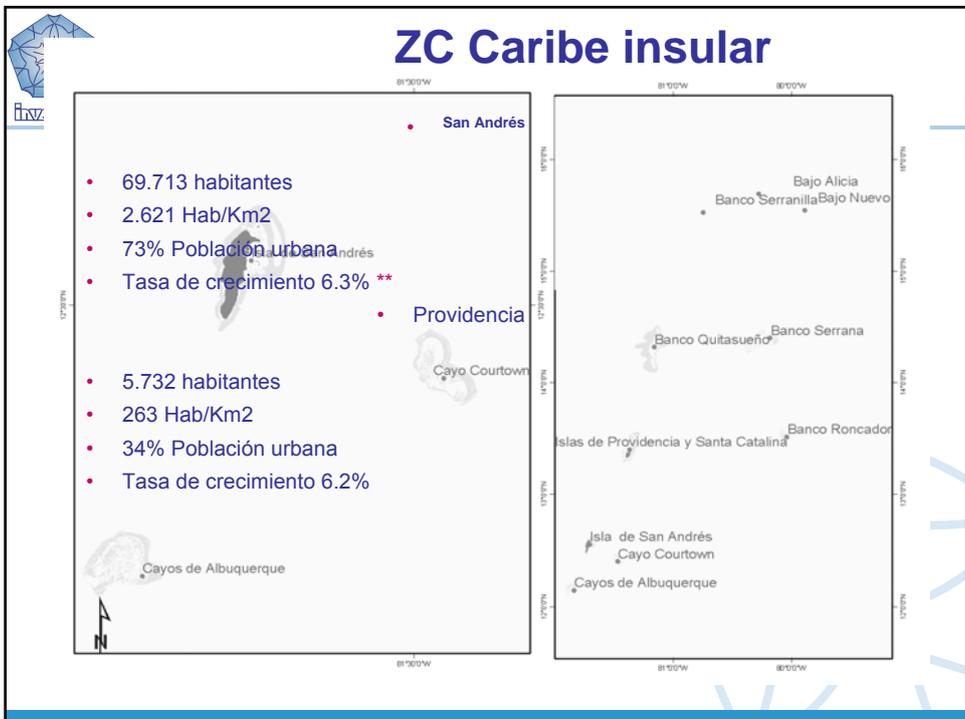
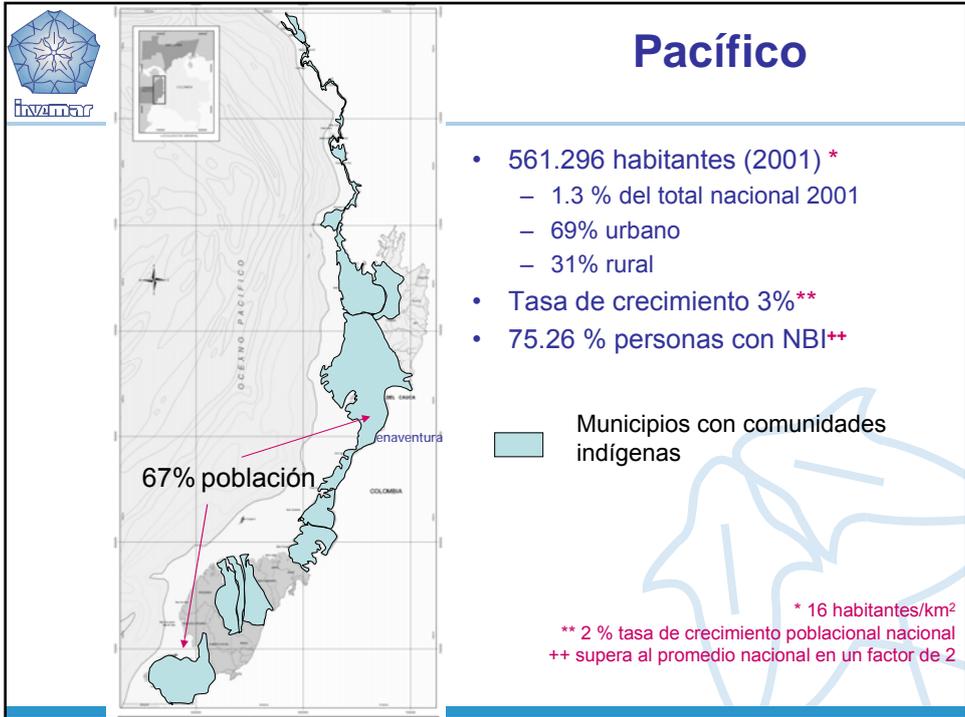
SEAFLOWER
área de inundación 100%
CAYOS Y SAI 4.58 km²



4900 km² ≈
590.000 habitantes (72%)

Escala 1:300.000







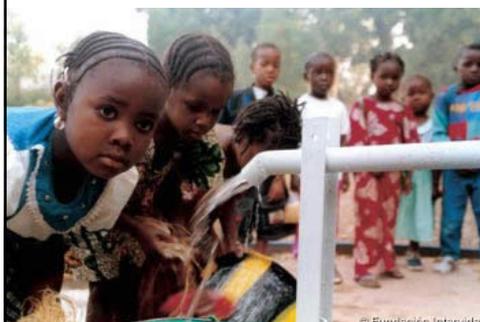
En los centros de mayor población del área insular, alrededor del 85% de las viviendas se encuentran en una franja de la zona costera menor a 5m de elevación sobre el nivel del mar y a menos de 2 km de la línea de la más alta marea.

El área construida que recoge el 90% de la inversión económica en las islas esta situada dentro de la pequeña franja costera.



La infraestructura básica de servicios públicos: Vías, líneas telefónicas, líneas eléctricas, acueductos, centros de comunicaciones, alcantarillado y aeropuertos; y la infraestructura marítima y portuaria se encuentran en los primeros 2Km.

Los acuíferos se verán salinizados afectando la disponibilidad de agua para consumo humano



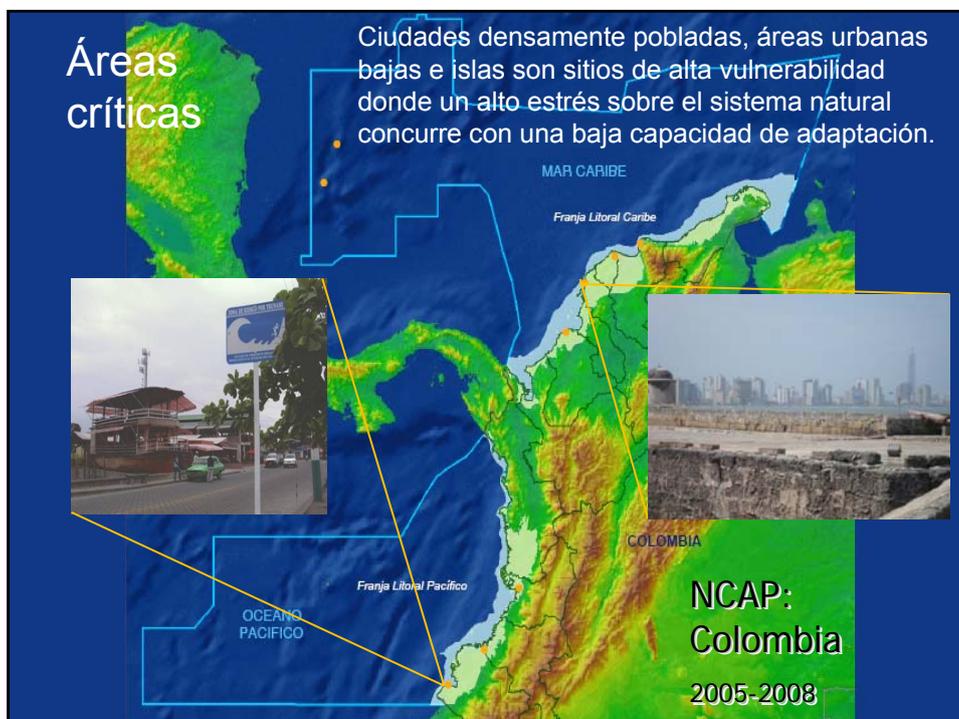


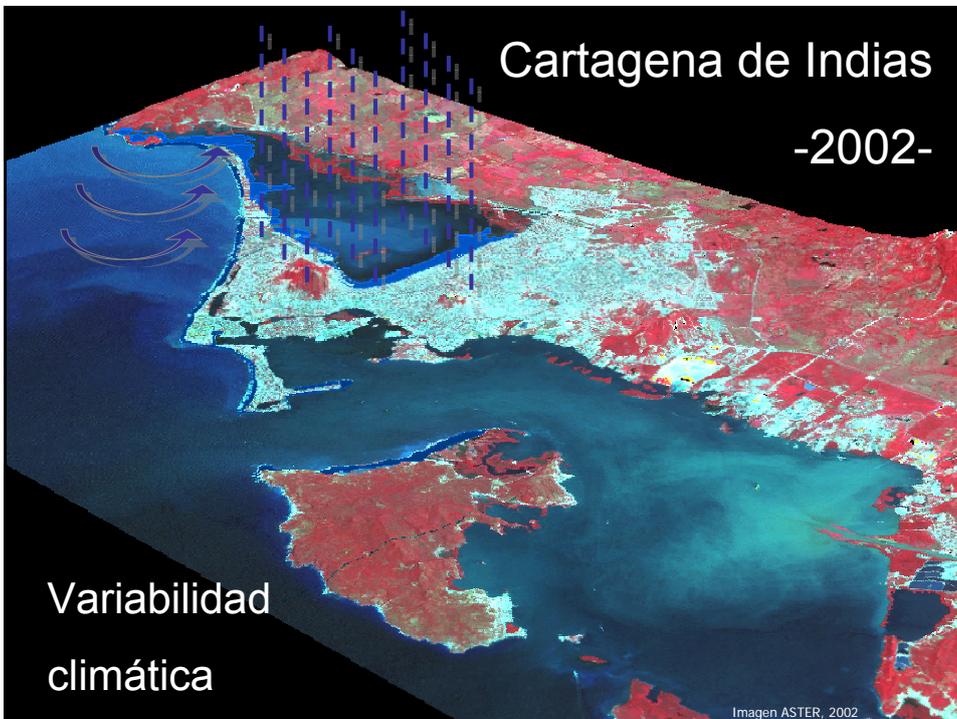
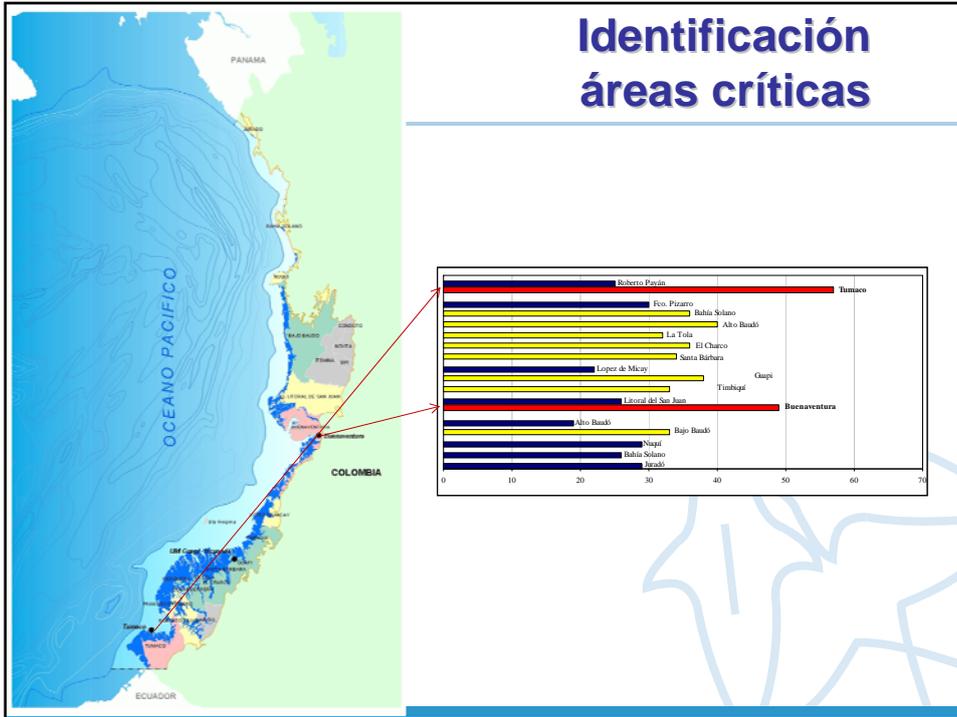
INTRODUCCIÓN

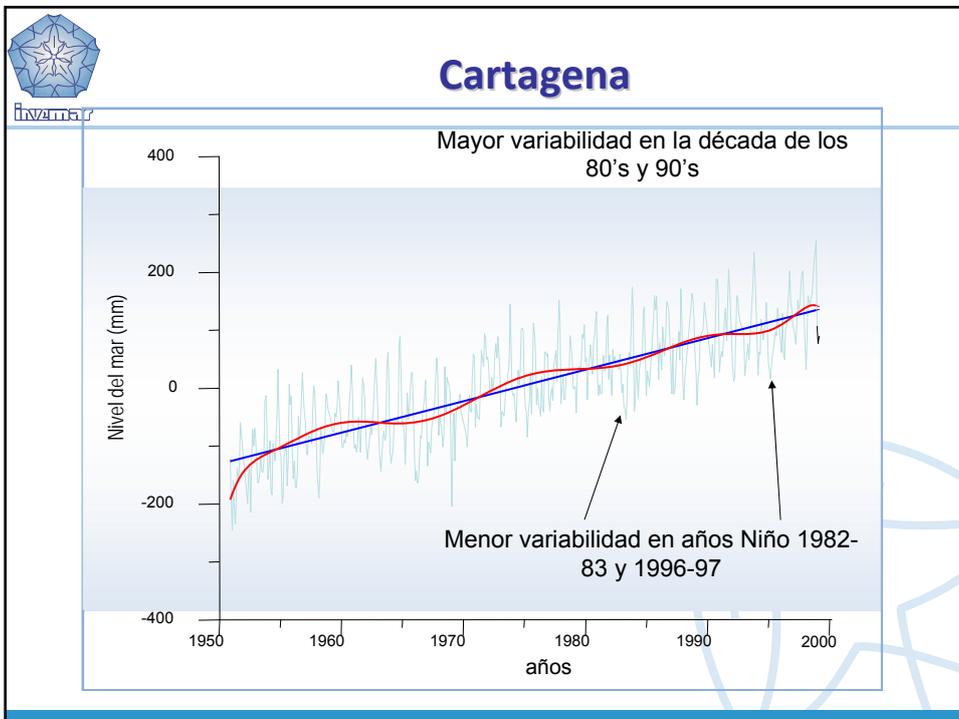
2000 – 2008

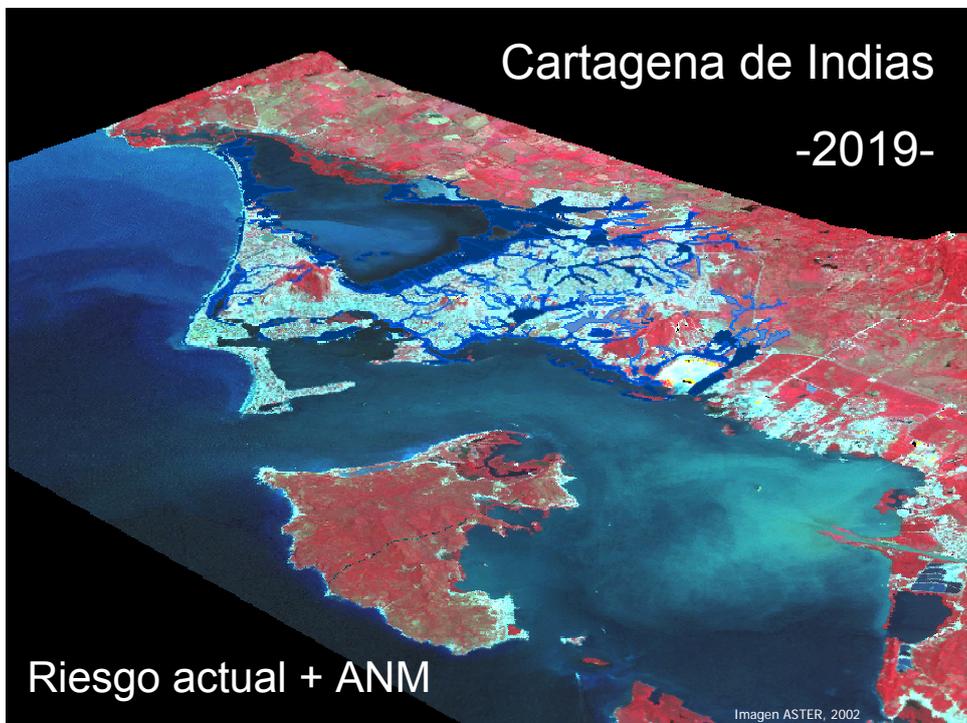
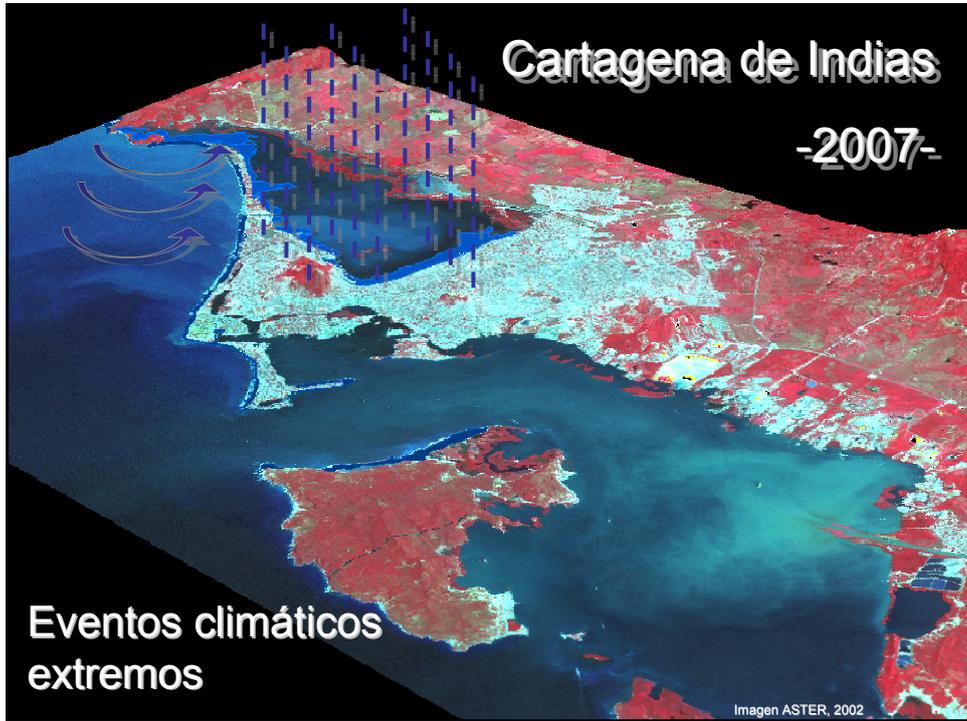
Investigaciones al servicio del país para el entendimiento del Ascenso Rápido en el Nivel del Mar:

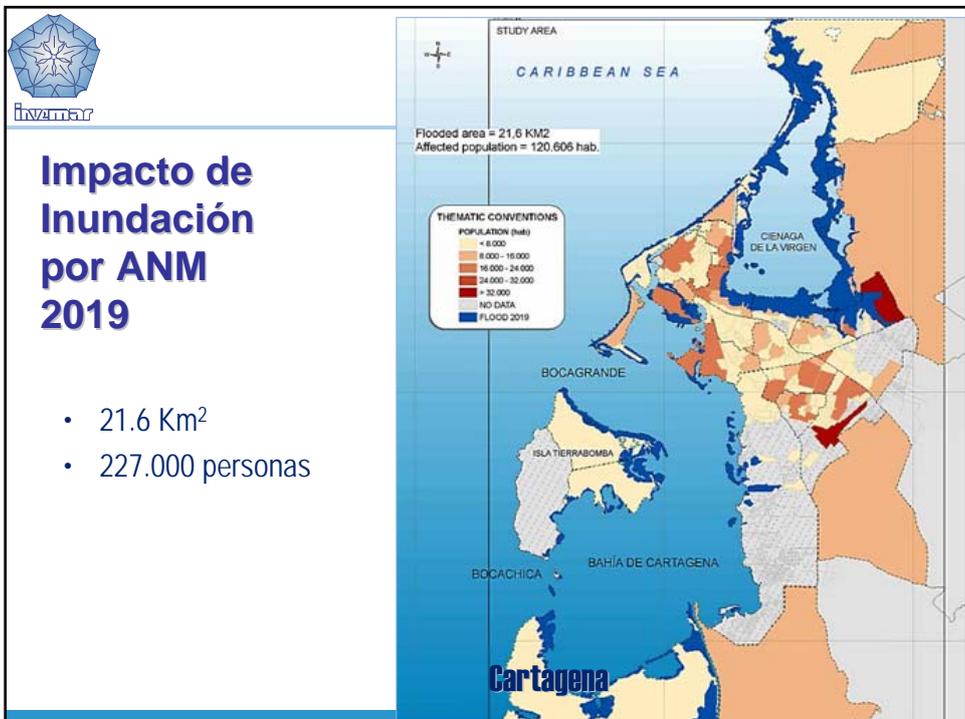
- Definición de la Vulnerabilidad de los sistemas biogeofísicos y socioeconómicos al cambio en el nivel del mar en la zona costera colombiana y medidas para su adaptación (2000 – 2004).
- **Generación de Capacidad para mejorar la adaptabilidad al aumento del nivel del mar en 2 áreas críticas: Cartagena y Tumaco (2005-2008).**
- INAP: Formulación del programa nacional de adaptación Caribe Insular e implementación de medidas piloto y opciones de política (2006 -2011).













inwemar

Índices de impacto: Demográficos

- Número de personas que actualmente viven en sitios que potencialmente se verían afectadas por ANM.

40.759 personas (5%)

102.285 personas (11%)

- 26% de la población vulnerable tiene NBI
- 36% considera que pertenece a un grupo étnico (mayoritariamente negro, mulato o afrocolombiano)
- 12% de la población no sabe leer ni escribir.



892.163 personas, Censo
2005



inwemar

Índices de impacto: Demográficos



- Vulnerabilidad estructural de las viviendas.

12.330 (40%)

30.236 (43%)

- viviendas tipo casa, o de una sola planta.

- Vulnerabilidad de hogares por impactos a la salud.

8.350 hogares (49%)

21.315 (45%)

- Sin alcantarillado



Índices de impacto: Demográficos



25.101 unidades económicas

- Vulnerabilidad económica del municipio.

1.063 (4%)

2.685 (11%)

– Comercio

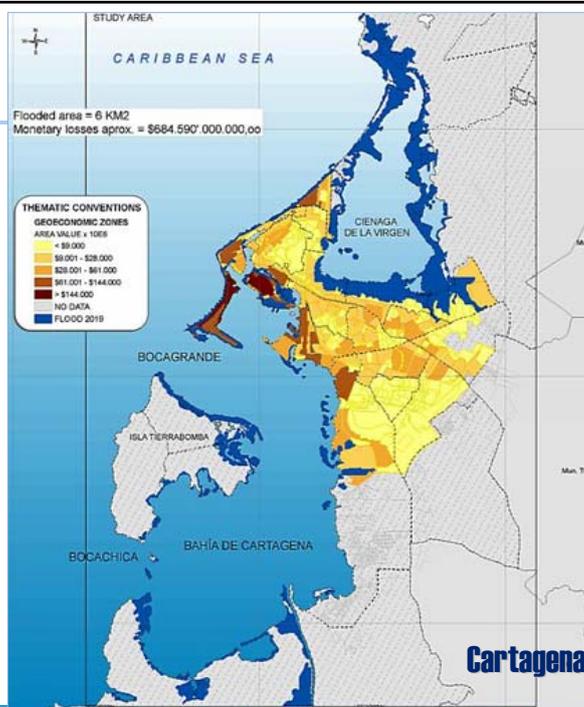
- Turismo

5% y 13% establecimientos hoteleros.



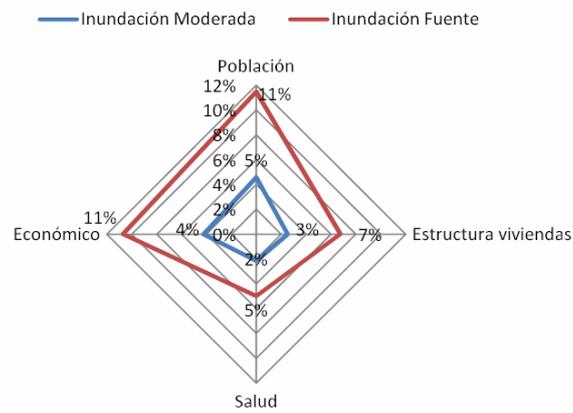
Impacto de Inundación por ANM 2019

- 747.000 millones de pesos en pérdidas (2005)





Vulnerabilidad socioeconómica Cartagena

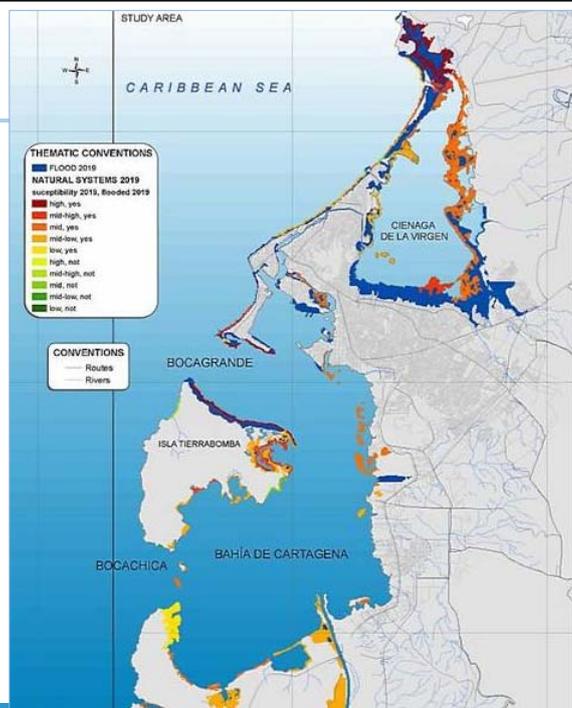


Las diferencias entre escenarios de inundación moderada y fuerte, aumentan los indicadores en aprox. 7%, para el factor de población y económico, y en aprox. 3% en los factores de viviendas y salud



Impacto de Inundación por ANM 2019

13.3 km² de
Manglares
afectados





República de Colombia

San Andrés de Tumaco

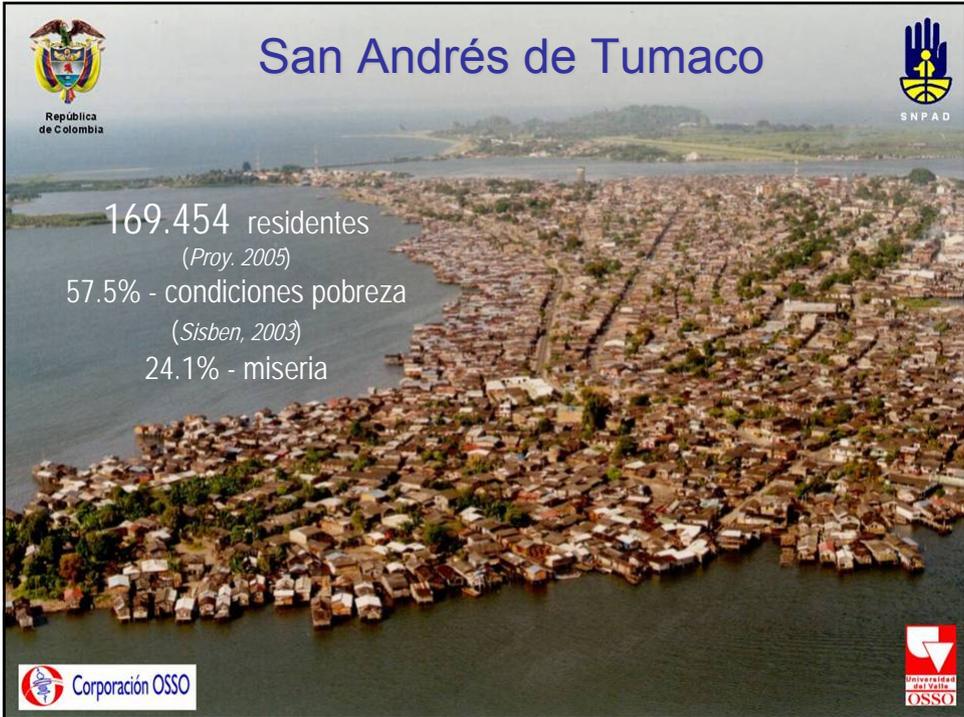


SNPAD

169.454 residentes
(Proy. 2005)

57.5% - condiciones pobreza
(Sisben, 2003)

24.1% - miseria



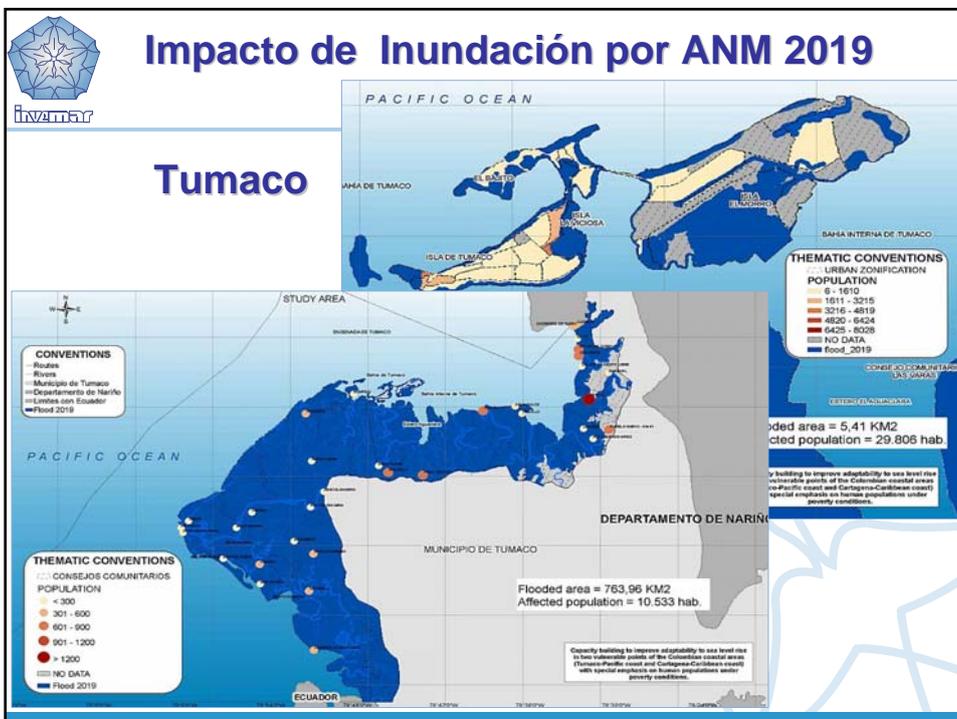
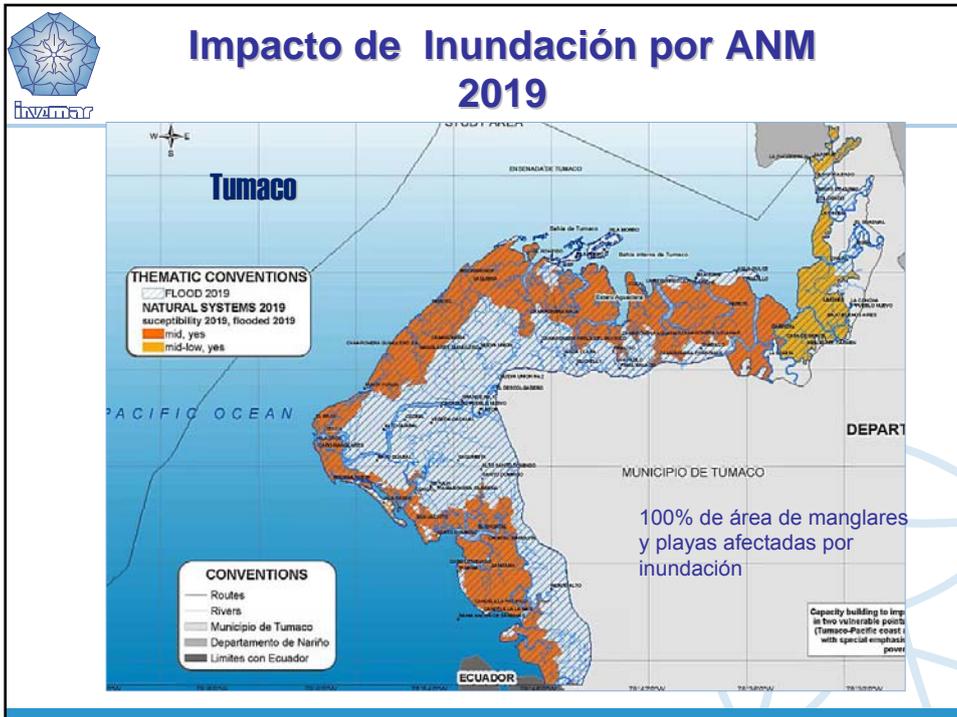
Inveemar

Tsunami

1979



2005





Índices de impacto: Demográficos



56% Palafitos

- Vulnerabilidad estructural de las viviendas.

24% Viviendas

39% Viviendas

– viviendas cemento.

- Vulnerabilidad de hogares por impactos a la salud.

55% hogares

90% hogares

– Sin alcantarillado



Índices de impacto: Demográficos



2.183 unidades económicas

- Vulnerabilidad económica del municipio.

1.409 (65%)

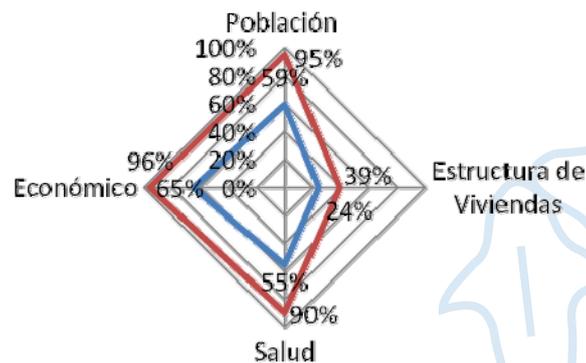
2.089 (96%)

– Comercio



Vulnerabilidad socioeconómica Tumaco

— Inundación Moderada — Inundación Fuente



INTRODUCCIÓN

2000 – 2008

Investigaciones al servicio del país para el entendimiento del Ascenso Rápido en el Nivel del Mar:

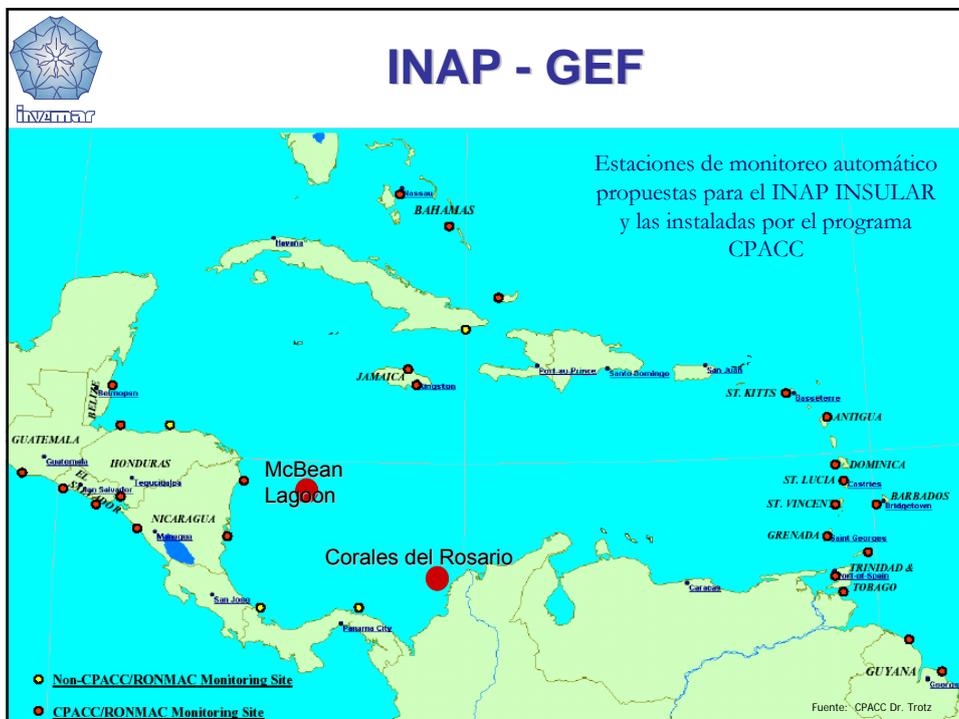
- Definición de la Vulnerabilidad de los sistemas biogeofísicos y socioeconómicos al cambio en el nivel del mar en la zona costera colombiana y medidas para su adaptación (2000 – 2004).
- Generación de Capacidad para mejorar la adaptabilidad al aumento del nivel del mar en 2 áreas críticas: Cartagena y Tumaco (2005-2008).
- **INAP: Formulación del programa nacional de adaptación Caribe Insular e implementación de medidas piloto y opciones de política (2006 -2011).**

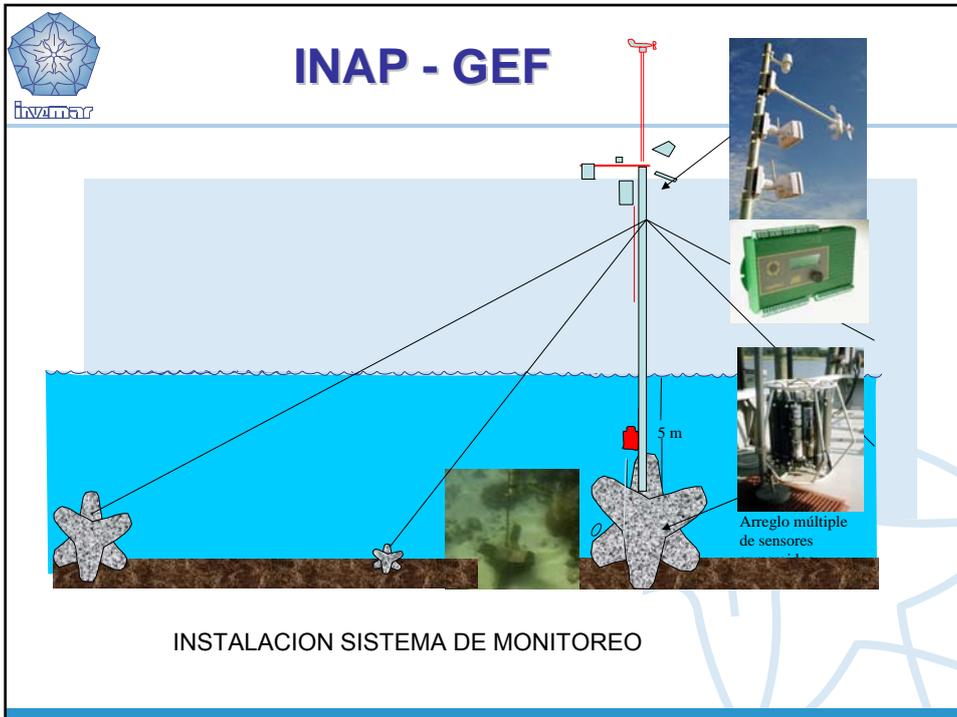


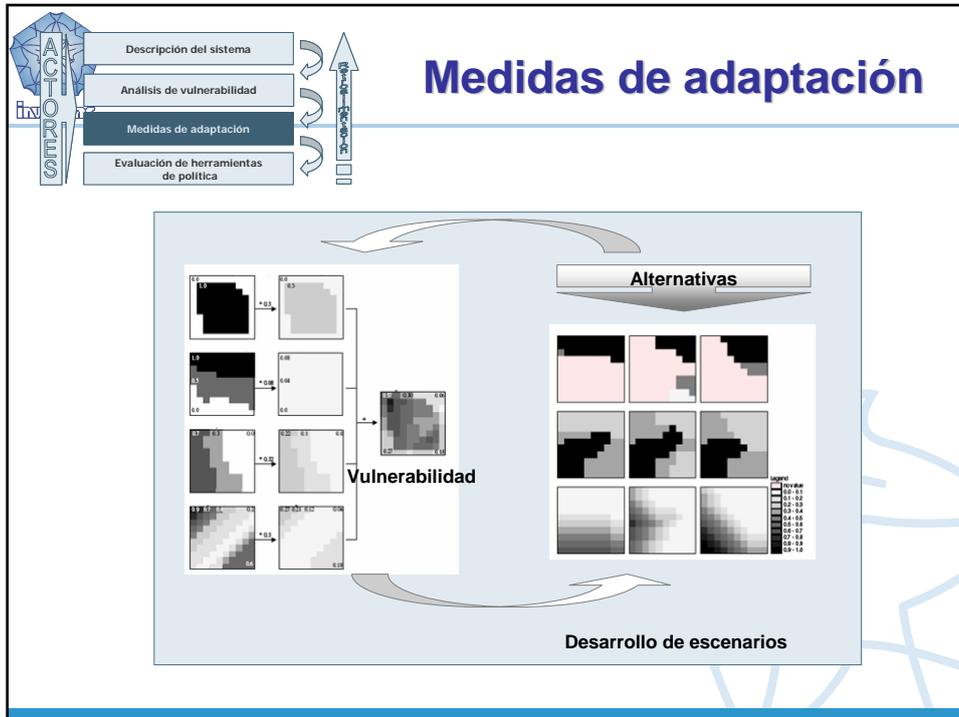
INAP - GEF

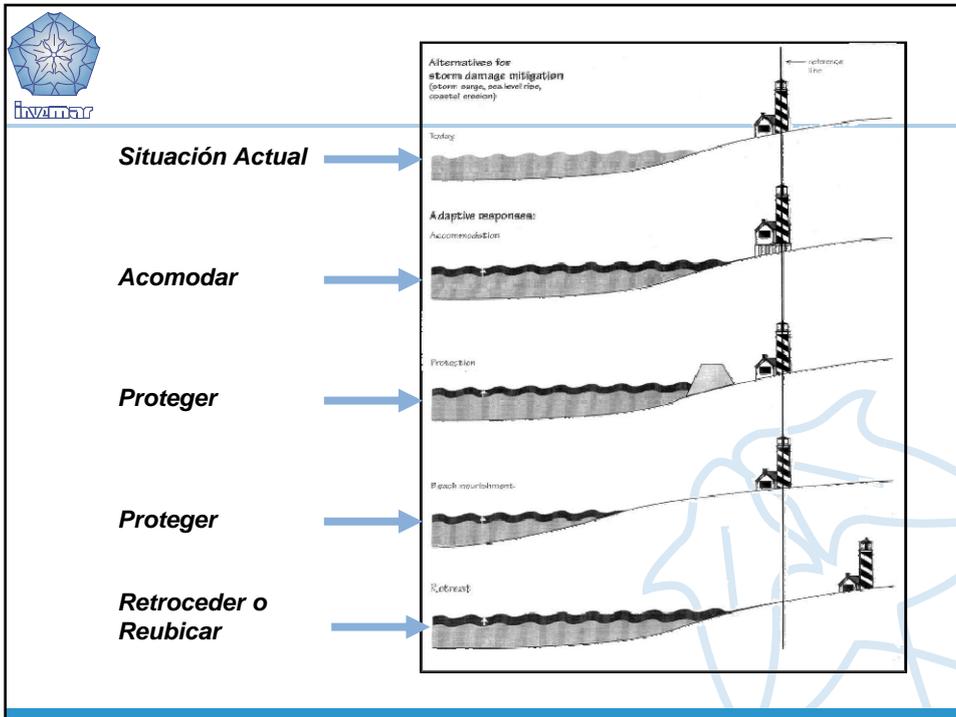


INAP - GEF









-
- ## Medidas de adaptación
1. Medida relacionada con La Información y el Monitoreo Ambiental (oceanográfico, climático y ecosistémico en zonas insulares)
 2. Medidas relacionadas con la planificación (Gestión Proactiva y manejo integral de riesgos)
 3. Medidas relacionadas con el abastecimiento de agua para consumo humano
 4. Medidas relacionadas con iniciativas de Investigación y programas de desarrollo científico
 5. Medidas relacionadas con el fortalecimiento institucional para el Manejo Integrado Costero
 6. Medidas relacionadas con la educación, divulgación y socialización



Gestión proactiva y manejo integral de riesgos por ascenso del nivel del mar

PROTECCIÓN, MANEJO Y CONSERVACIÓN

Establecer y adoptar nuevas áreas de recuperación y de protección de áreas. Recuperación y manejo integrado de los humedales costeros.

VOCACIÓN Y DEFINICIÓN DE USO

Elaborar criterios normativos para desarrollos en las Zonas Costeras. Establecer esquemas de control y monitoreo de la línea de costa

ALIANZAS ESTRATÉGICAS

Planear y asumir las responsabilidades institucionales frente al tema de prevención y mitigación de riesgos

Acciones a escala nacional



Gestión proactiva y manejo integral de riesgos por ascenso del nivel del mar

INSTRUMENTOS DE POLÍTICA

Adoptar dentro de los planes y esquemas de ordenamiento territorial, zonas de riesgo por ANM como zonas de exclusión o con limitación de uso.

GESTIÓN DEL RIESGO

Adoptar las medidas de adaptación identificadas y sugeridas para las inversiones y planes de desarrollo sectorial.

MITIGACIÓN EROSIÓN-SUBSIDENCIA

Implementar medidas de protección sugeridas y acordes con la dinámica costera local

Acciones a escala local



Iniciativas de Investigación y programas de desarrollo científico

INVESTIGACIÓN DE EXCELENCIA

RESPONSABILIDAD CIVIL

DESARROLLO MARINO Y COSTERO NACIONAL

Crear un grupo de cooperación interinstitucional e interdisciplinaria de investigación del más alto nivel en las zonas costeras colombianas para facilitar y generar investigación de excelencia en el tema del cambio climático y eventos asociados

Participar activamente dentro del proceso legislativo de actualización de la Ley y demás normas legales.

Identificar las áreas estratégicas y de complejidad que requieren investigación de alta calidad como el cambio climático y eventos asociados.

Acciones a escala nacional



RESOLUCION MAVDT 2175 (Diciembre 11 de 2007)

- Objeto
 - Mecanismo de cooperación, intercambio y trabajo conjunto entre las entidades que desarrollen actividades de investigación en los litorales y los mares colombianos
- Integrantes
 - ARMADA NACIONAL - DIMAR
 - Universidad de Antioquia
 - Universidad Nacional
 - Universidad del Valle
 - Fundación Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano
 - INVEMAR
 - Otros Interesados
- Funcionamiento
 - Comité Directivo
 - Comité Técnico
 - Secretaria



Logos entidades integrantes de la Red de Centros



Iniciativas de Investigación y programas de desarrollo científico

FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL

VOCACIÓN

PERIODISMO CIENTÍFICO

Mejorar la capacidad científica, técnica y la infraestructura de las instituciones dedicadas a la investigación científica marina y costera.

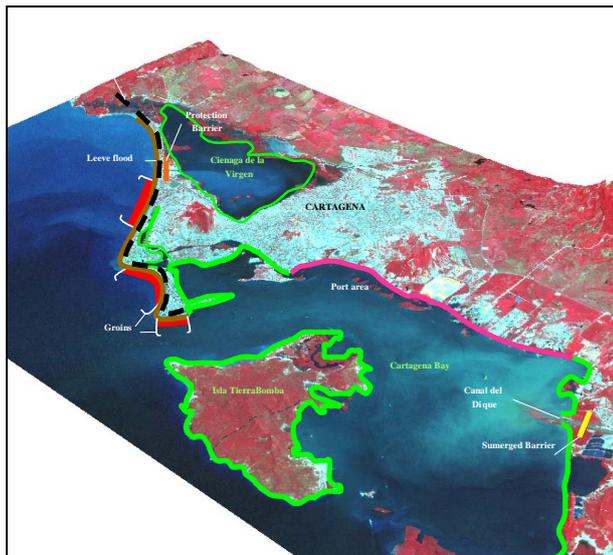
Desarrollar, consolidar y fortalecer el capital humano.

Mejorar los mecanismos de información, seguimiento y evaluación de las actividades en Ciencia y Tecnología.

Acciones a escala local



Medidas de protección duras



- Barrera sumergible
- Dique
Camellos turístico
- Relleno playas
- - - Mantenimiento
Via al Mar
- Via al Puerto
- Manejo de vegetación



Medidas de protección blandas (mangles como barrera)



CONCLUSIONES Y RETOS

La vulnerabilidad de las zonas costeras colombianas está en el rango de **ALTA a CRITICA** frente a un posible ascenso del nivel del mar como consecuencia del cambio climático, con un análisis nacional a escala 1:300.000.

Hay áreas que requieren especial y pronta atención (San Andrés, Cartagena, Barranquilla, Santa Marta, Buenaventura y Tumaco) y hay ya adelantos en la identificación de efectos a mejor escala (1:100.000 a 1:25.000).

El país viene desarrollando esfuerzos de investigación interinstitucional e interdisciplinaria, pero aún son incipientes y **se requiere la implementación del plan de acción y las medidas de adaptación ya definidas para las zonas costeras colombianas y para áreas críticas.** (Ej. Actualización altimetría zonas costeras – LIDAR)

Enorme potencial y urgencia para trabajar el tema en zonas costeras: Modelo Regional, Cartografía de detalle, interacciones tierra-oceano-atmósfera, evaluaciones socioeconómicas acordes con la realidad costera, medidas de protección y planificación, etc.



AGRADECIMIENTOS

DIRECTIVOS INVEMAR

Capitán de Navío FRANCISCO A. ARIAS ISAZA
Director General

JESÚS ANTONIO GARAY T.
Subdirector Coordinación de Investigaciones

CARLOS AUGUSTO PINILLA
Subdirector de Recursos y Apoyo a la Investigación

GABRIEL NAVAS
Coordinador (E) Programa Biodiversidad y Ecosistemas Marinos (BEM)

MARIO ENRIQUE RUEDA
Coordinador Programa Valoración y Aprovechamiento de Recursos Marinos Vivos (VAR)

LUISA ESPINOSA
Coordinadora Programa Calidad Ambiental Marina

PAULA CRISTINA SIERRA C.
Coordinadora Programa de Investigación para la Gestión Marina y Costera (GEZ)

DIRECCION CIENTÍFICA DEL PROYECTO CN FRANCISCO A. ARIAS ISAZA
Director General INVEMAR

PAULA CRISTINA SIERRA CORREA
Coordinadora Programa de Investigación para la Gestión Marina y Costera-GEZ- INVEMAR

DAVID A. ALONSO CARVAJAL
Coordinador línea de Técnicas e Instrumentos de Planificación -GEZ- INVEMAR

GRUPO DE INVESTIGACIÓN FASE I

MARTHA PATRICIA VIDES
Bióloga Marino
INVEMAR

LUZ MARELVIS LONDOÑO
Economista. Cand. MSc. Economía en Medio Ambiente
INVEMAR

MARTHA LILIANA FONTALVO
Microbiólogo. Esp. EIA
INVEMAR

CARMEN LILIANA LACAMBRA
Bióloga MSc. Manejo de Zonas Costeras
INVEMAR

IVÁN DARÍO CORREA
Geólogo PhD Geología
Universidad EAFIT

SARAH HERNÁNDEZ
Economista. Msc. Economía.
HUMBOLDT

TN RICARDO MOLARES
TN ERICK GUAYANA LABRADOR
TN LUIS OTERO
Armada Nacional (CIOH, CCCP)

Laboratorio de Sistemas de Información- INVEMAR

CLARA DEL PILAR LOZANO
Ing. Catastral y Geodesta. Esp. Ing. de Software

ARMANDO GONZÁLEZ
Ing. de Sistemas. Esp. en SIG y Sensores Remotos

CONSULTORES

AMPARO RAMOS MORA
Abogado. MSc. Gestión Ambiental de Zonas Costeras

CARLOS ANDRADE
Oceanógrafo. PhD Oceanografía

RAFAEL STEER RUÍZ
Oceanógrafo. MSc. Economía y Política Marina

ESTUDIANTE DE PRE-GRADO - TESISISTA
OLGA LUCIA MONTEALEGRE
Convenio UJTL-INVEMAR

ASESORES INTERNACIONALES:

ARJAN VAN DER WECK
MARCEL ROZEIMEIJER
DELFT HYDRAULICS

COORDINADOR DEL NCCSAP:
KEES DORLAND
IVM

PUNTO FOCAL NCCSAP- COLOMBIA
FABIAN NAVARRETE LE BAS
MMA



AGRADECIMIENTOS



GRUPO DE INVESTIGACIÓN FASE II y III

MARTHA PATRICIA VIDES CASADO
M.Sc. Geo-information Science and Earth Observation

IRMA CRISTANCHO
M.Sc. Economy

ROCIO RODRIGUEZ
Biologist - Psychologist.
Esp. Natural Resources

JUAN JOSE BALLESTEROS
Civil Engineer

CONSULTORES

EDDIE LORA YEPES
FABIAN NAVARRETE
GLORIA SANCLEMENTE
JAVIER BLANCO

PROJECT COUNTERPART

MINISTRY OF ENVIRONMENT, HOUSING AND TERRITORIAL DEVELOPMENT
Martha Patricia Castillo

NCAP- ETC INTERNATIONAL
Ian Tellam
Roselyne Van Der Heul

TECHNICAL ASSISTANCE

STOCKHOLM ENVIRONMENT INSTITUTE
Tom Downing

ETC Project number: 032135
Starting Date: Dec 1st, 2004



Productos disponibles



Informes técnicos



Atlas digital ANM Colombia

- VII Tomos
- Atlas digital con la caracterización bio-geofísica y socioeconómica
- Escenarios socioeconómicos
- Evaluación de efectos, respuestas e impactos
- Identificación de áreas críticas
- Estrategias de respuesta y estimación de costos
- Resultados de Talleres Nacionales y locales
- Resultados incluidos en la PCN a la UNFCCC
- En proceso documento sobre áreas críticas: Cartagena y Tumaco; e información para SCN
- Grupo de Investigación Zona Costera Clases "A" Colciencias



COLOMBIA

50% MAR



Información adicional:

fariasis@invemar.org.co

psierra@invemar.org.co

mvides@invemar.org.co

www.invemar.org.co

Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras
José Benito Vives De Andreis
INVEMAR
 Vinculado al Ministerio del Medio Ambiente



