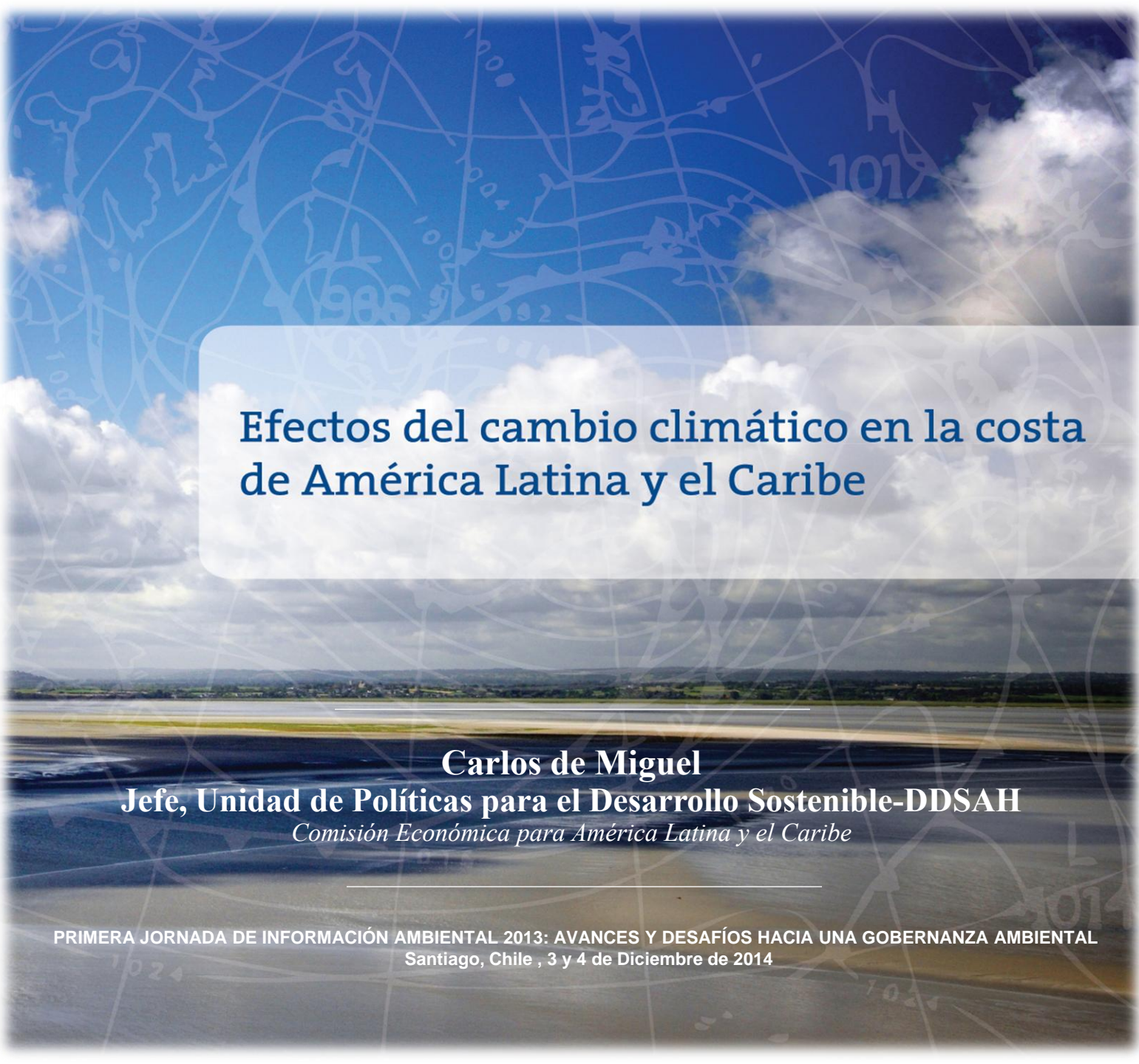




UNITED NATIONS

ECLAC

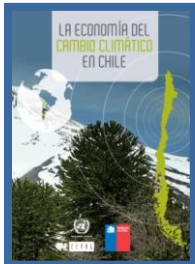
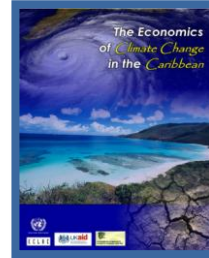
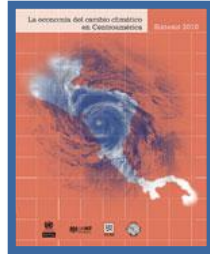


Efectos del cambio climático en la costa de América Latina y el Caribe

Carlos de Miguel
Jefe, Unidad de Políticas para el Desarrollo Sostenible-DDSAH
Comisión Económica para América Latina y el Caribe

PRIMERA JORNADA DE INFORMACIÓN AMBIENTAL 2013: AVANCES Y DESAFÍOS HACIA UNA GOBERNANZA AMBIENTAL
Santiago, Chile , 3 y 4 de Diciembre de 2014

LA ECONOMÍA DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE



La economía del cambio climático en Bolivia

La economía del cambio climático en Colombia

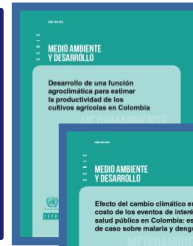
La economía del cambio climático en Perú

La economía del cambio climático en Paraguay



Doctos. Sectoriales: Esteros del Iberá, agricultura, escenarios hidrológicos

Doctos. sectoriales: agricultura, agua, biodiversidad, energía, etc.





UNITED NATIONS

ECLAC

Objetivo Principal

Análisis integral de impactos y riesgos de los cambios en las dinámicas costeras de largo-plazo



NACIONES UNIDAS

CEPAL



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

MINISTERIO DE ASUNTOS EXTERIORES Y DE COOPERACIÓN



UNIVERSIDAD DE CANTABRIA



IHCantabria

INSTITUTO DE HIDRÁULICA AMBIENTAL
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA



Metodología integral y en sucesivos pasos:

- Dinámicas
- Impactos
- Vulnerabilidad
- Riesgos

ESQUEMA Y DOCUMENTOS DEL PROYECTO

Cambio Climático en las costas de ALyC

Documento 1:
Agentes costeros

- Dinámicas
- Tendencias
- Variabilidad climática en la costa

Documento 2:
Vulnerabilidad

Documento 3:
Impacto

Documento 4:
Riesgos

Documentos auxiliares

Efectos teóricos del cambio climático en las costas

Guía metodológica

Visor web de resultados



UNITED NATIONS

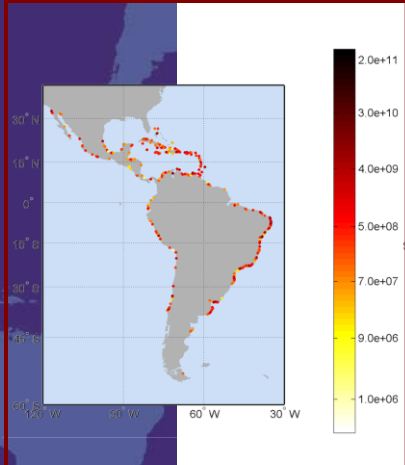
ECLAC

Objetivos específicos

- Desarrollar metodologías y técnicas para la elaboración de bases de datos numéricas de alta resolución temporal y espacial del clima marítimo pasado y futuro.
- Generar una base de datos de dinámica marina (nivel del mar, marea meteorológica, oleaje) con la más alta resolución espacial y temporal en aguas profundas.
- Implementar técnicas y algoritmos de *downscaling* (mejora de la resolución) y clasificación para gestionar la base de datos.
- Utilizar diferentes técnicas de generación de predicciones/proyecciones de clima marítimos futuro (extrapolación de tendencias a partir de análisis estadístico no estacionario, *downscaling* dinámico y *downscaling* estadístico) para analizar la variabilidad del clima marítimo.
- Elaborar y obtener indicadores de impacto para zonas costeras incluyendo la inundación, erosión, efectos sobre las infraestructuras del transporte, abastecimiento y turismo.
- Generar un Atlas de impactos para el litoral de ALyC para aguas profundas (en general, calados mayores de 100 m).
- Elaborar una guía de acciones posibles de adaptación frente al cambio climático con indicadores de coste económico asociado.
- Contribuir a la integración de la información generada en el análisis económico propuesto en el ERECC.
- Desarrollar iniciativas de capacitación que contribuyan a la transferencia de las herramientas y metodologías aplicadas y favorezcan el desarrollo de futuros proyectos locales

Marco general del proyecto

Riesgo

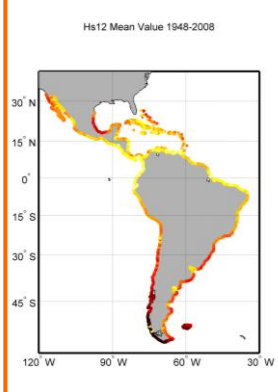


Escenarios

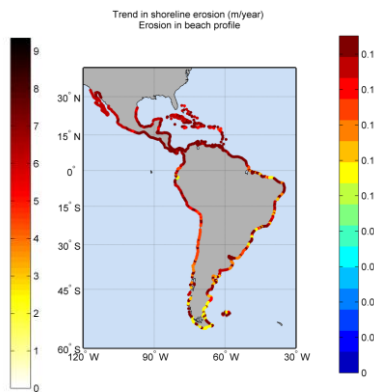
Extrapolación de tendencias Escenarios

Peligrosidad

Dinámicas

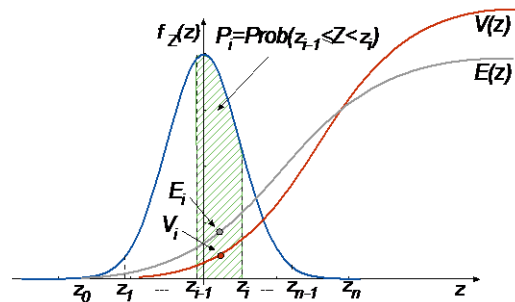


Impactos



Incertidumbre

Tendencias debidas al cambio climático



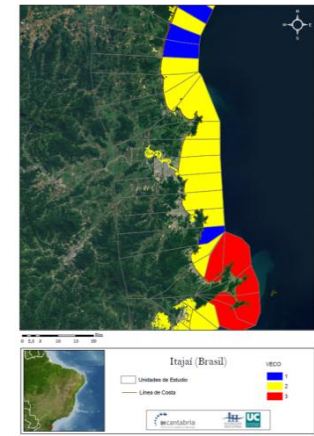
Exposición



Tipología costera de interés

Playas, puertos, corales, frente urbano, etc.

Vulnerabilidad



Funciones del tramo de costa

V física
V ecológica
V socioeconómica

Dinámicas Consideradas

	Dinámicas	Impactos sobre...	Fuente de información	Cobertura temporal
Variables meteo-oceanográficas	Nivel medio del mar	Erosión de las playas, inundación costera y actividad portuaria	Observaciones de satélite, registros de mareógrafos (UHSLC), CSIRO	1950-2009
	Temperatura superficial del mar	Blanqueo de coral	ERSSTv3 - NOAA	1950-2009
	Salinidad	-	Reanálisis NCEP-GODAS	1948-2008
	Temperatura del aire en superficie	-	GISS-NASA y reanálisis atmosférico NCEP-NCAR	1948-2008
	Viento	Transporte potencial de sedimentos	Reanálisis atmosférico NCEP-NCAR	1948-2008
Variables costeras	Oleaje (media mensual, máxima mensual, Hs12, dirección del flujo medio de energía)	Inundación de costas, erosión de playas, actividad portuaria, potencial transporte de sedimentos	Reanálisis GOW (IHC) Boyas (NOAA y OPPE) Datos de satélites	1948-2008
	Marea meteorológica	Inundación de costas	Reanálisis GOS (IHC) Mareógrafos (UHSLC)	1948-2008
	Marea astronómica	Inundación de costas	TPXO	
Eventos extremos	Oleaje	Inundación de costas y diseño de puertos	Reanálisis GOW (IHC)	1948-2008
	Marea Meteorológica	Inundación de costas	Reanálisis GOS (IHC) Mareógrafos (UHSLC)	1948-2008
Huracanes	Viento	-	Derivados de registros de parámetros (NOAA)	1950-2008
	Oleaje	Inundación de costas, diseño y actividad portuaria	Derivados de registros de parámetros (NOAA)	1950-2008
	Marea meteorológica	Inundación de costas	Derivados de registros de parámetros (NOAA)	1950-2008



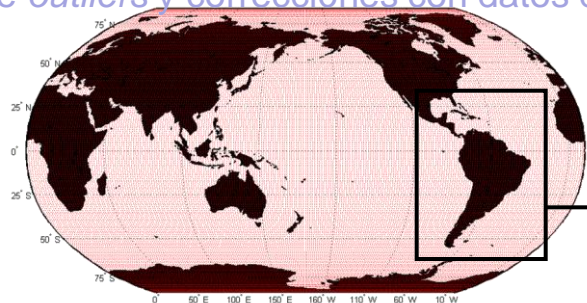
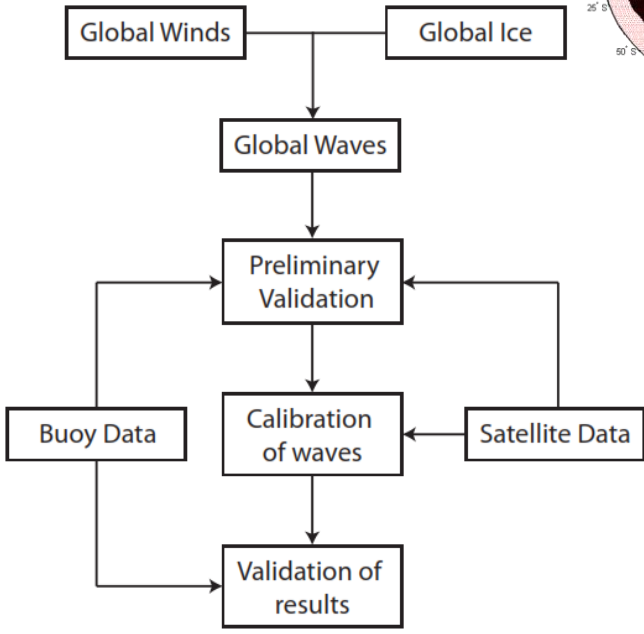
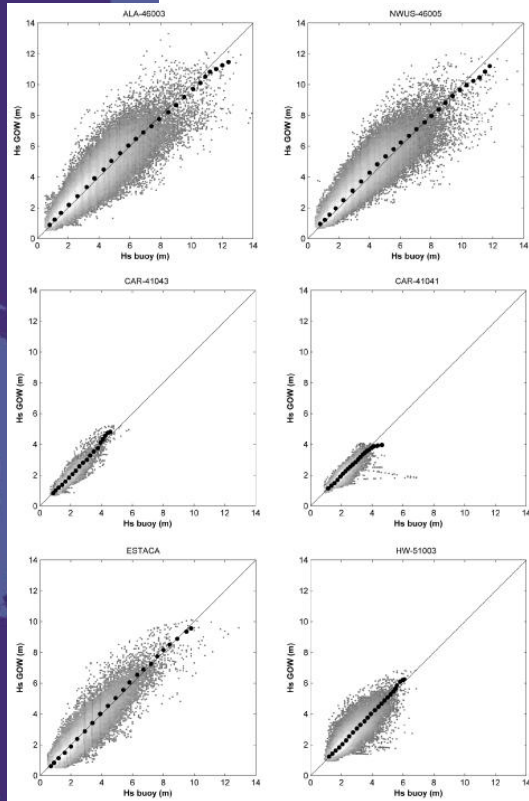
ECLAC

Bases de datos generadas

Reanálisis de oleaje GOW (Global Ocean Waves)

Base de datos numérica (desde 1948) que incorpora identificación y filtrado de *outliers* y correcciones con datos de satélite

Validación preliminar en boyas

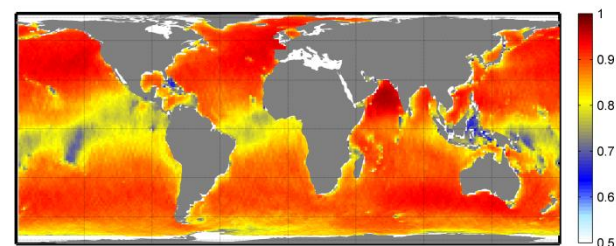


1.5°x1°

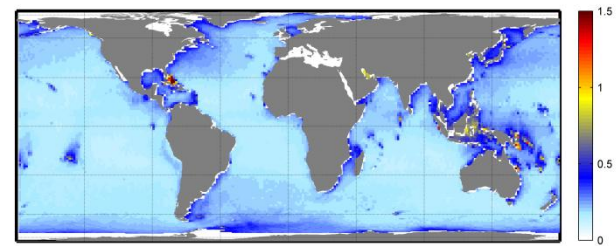
Caribe: 0.25x0.25
Atlántico y Pacífico: 0.5x0.5

Validación con satélite

Correlation Coefficient (Satellite vs GOW) 1992-2008



SI (Satellite vs GOW) 1992-2008



Minguez et al. 2011a. Journal of Atmospheric and Oceanic Technology. Directional Calibration of Wave Reanalysis Databases using Instrumental Data.

Minguez et al. 2011b. Regression Models for Outlier Identification (Hurricanes and Typhoons) in Wave Hindcast Databases. Submitted to JTECH.

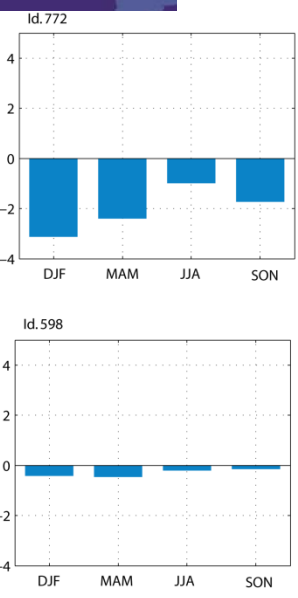


Cambios en las dinámicas

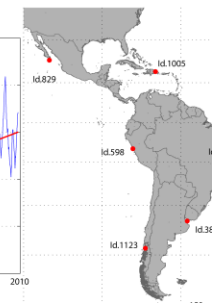
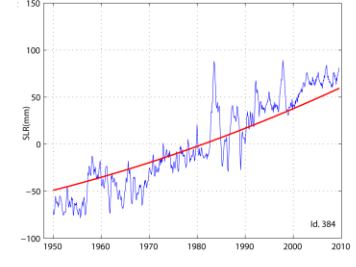
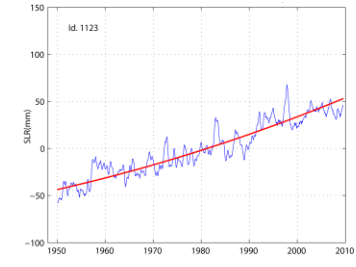
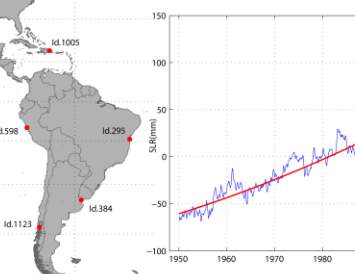
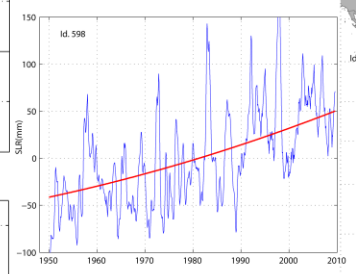
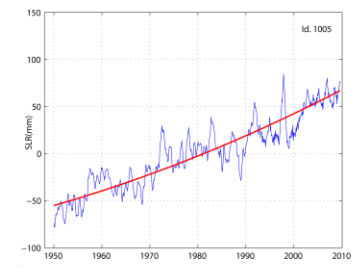
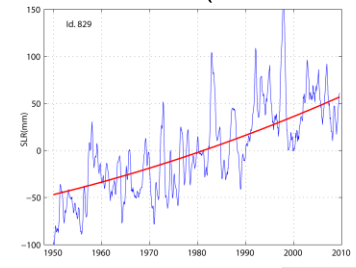
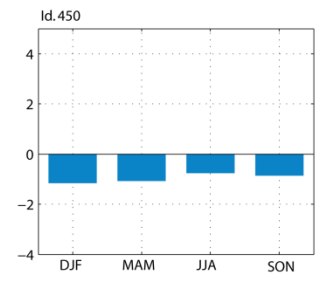
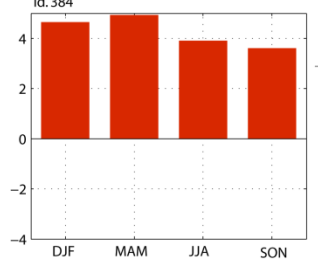
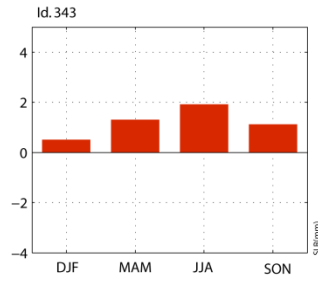
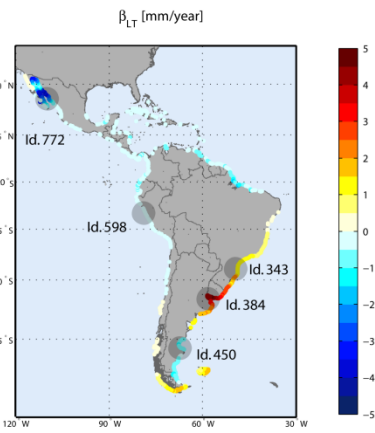
Cambios en las componentes del nivel del mar

Tendencias de marea meteorológica
(*Storm Surge*)

Aumento del nivel del mar
(*sea level rise*)

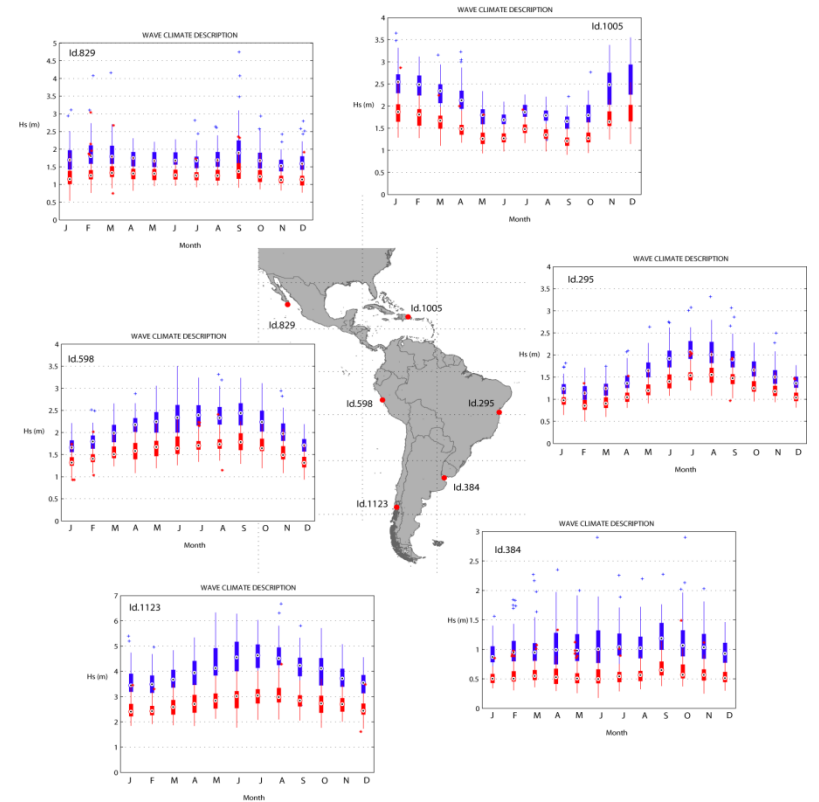
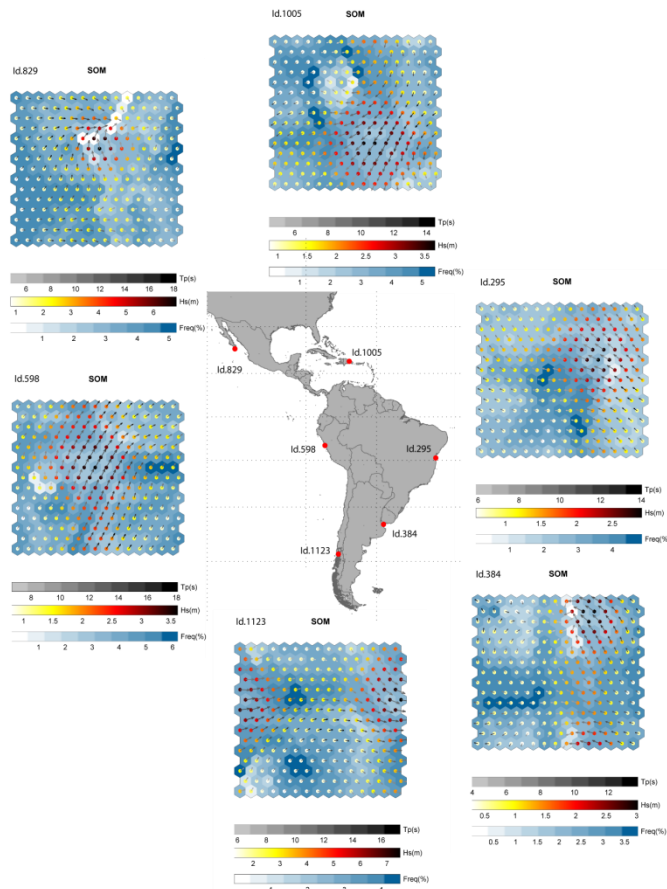
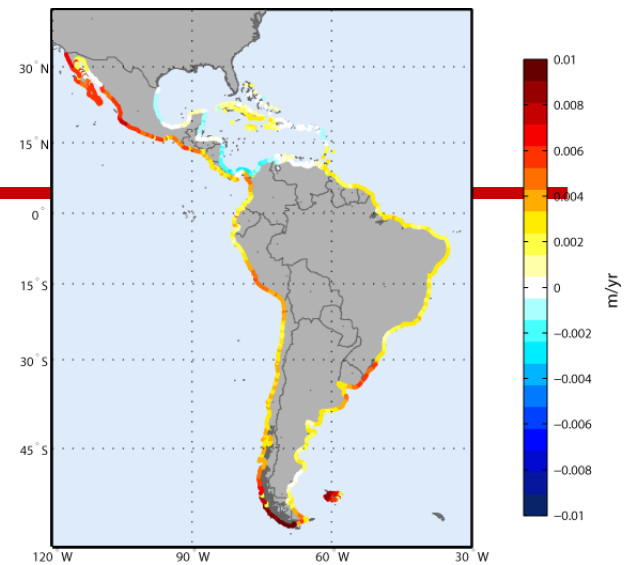


Seasonal and annual trends in storm surge
Significance over 95%



Caracterización del clima marítimo

- Caracterización de los estados de mar representativos y frecuencia de ocurrencia
- Variabilidad estacional e interanual
- Tendencias de largo – plazo



Resumen de las dinámicas costeras en ALyC



UNITED NATIONS

ECLAC

<p>Oleaje</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Alta variabilidad espacial, asociada a las diferentes latitudes y condiciones particulares del Océano Pacífico, Atlántico y Mar del Caribe y Golfo de México. • Los valores de altura de ola significativa media por estaciones oscilan entre Hs = 0,5 m (Caribe y Ecuador en el Pacífico) y Hs = 4 m (sur de Chile). Sin embargo, la media de los máximos estacionales alcanzan hasta 8,5 m en el sur del continente. • La estacionalidad en el hemisferio Norte es mucho más marcada que en el hemisferio Sur. • Los estados de mar más energéticos en el hemisferio Norte se presentan en el período D-E-F (invierno boreal) y en el hemisferio Sur en el período J-J-A (invierno austral). • El sur de Chile, con estados de mar de más de Hs=9 m es la zona más energética. Otras zonas con valores Hs > son , el sur del Golfo de México, la parte Atlántica de las islas del Caribe y algunas zonas del sur de Brasil y de Argentina. • La dirección media del oleaje es altamente variable, predominando en la costa del Pacífico sur la dirección W-SW y en la dirección W, en el norte de Argentina, Uruguay y Brasil hasta Recife, la dirección SE, y en la costa norte de Brasil la dirección NE. • Los estados de mar energéticos asociados a huracanes se han considerado en un anexo complementario y se han obtenido máximos de oleaje en el entorno de los 10 m en la mayoría de islas del Caribe. • Se ha realizado un análisis de extremos de oleaje, obteniéndose valores por encima de 11 m de altura significativa (periodo de retorno de 500 años) en ambas costas en el sur del continente y parte sur del Golfo de México.
<p>Marea meteorológica</p>	<ul style="list-style-type: none"> • La sobreelevación del nivel del mar por marea meteorológica tiene una marcada variabilidad latitudinal, dependiente también de fenómenos locales de amplificación por efectos geométricos y de velocidad de propagación de los ciclones. • Los mayores valores de sobreelevación (por encima de) se han obtenido en el Mar del Plata, debido a la gran extensión de la plataforma y a la forma del estuario en forma de embudo que facilita la acumulación de agua en eventos de marea meteorológica. • Desde el paralelo 45°S hacia Tierra del Fuego los valores obtenidos (0,4 m) indican que en esta área la marea meteorológica es también importante. Al sur de Brasil se han obtenido valores similares. • El Golfo de California potencia también la acumulación de agua, detectándose sobreelevaciones del orden de 30 cm. • Las sobreelevaciones inducidas por la propagación de huracanes están tenidas en cuenta en un anexo del documento indicando sobreelevaciones por encima de 1 m en el mar del Caribe • La estacionalidad no es muy importante en esta variable (diferencias de 0,2 m como máximo entre las medias mensuales) lo que indica que durante todo el año los valores son similares y se pueden esperar sobreelevaciones del mismo orden mantenidas en el año. • Se ha realizado un estudio de eventos extremos de marea meteorológica obteniéndose valores entorno a los 3 m de sobreelevación en el Río de la Plata para una recurrencia media de 50 años.
<p>Marea astronómica</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Fuerte variabilidad espacial en la región, con zonas micro-mareales, meso-mareales y macro-mareales. • Las carreras de marea mayores (> 5m) se presentan en el sur de Argentina (plataforma de). • Esta variable es fundamental para evaluar la importancia relativa del aumento del nivel medio del mar en la cada zona.
<p>Temperatura del agua superficial</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Alta variabilidad espacial latitudinal con valores de más de 25C en el Ecuador y valores menores a 10C en del Fuego. • Aumento del rango de la estacionalidad en latitudes bajas.
<p>Nivel medio del mar</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Patrón espacial con fuerte variabilidad regional. • Las mayores variaciones invierno-verano del nivel medio del mar se obtienen entre los paralelos 30°N y 30°S. • La amplitud entre los valores máximos y mínimos mensuales no es despreciable (hasta 20cm) en zonas donde este factor es del mismo orden de magnitud que la marea astronómica (además influenciado por patrones climáticos).
<p>Viento</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mayores valores en las islas del Caribe, costa Atlántica y Sur del continente. • Se advierte una mayor estacionalidad (variabilidad mensual) en el hemisferio Norte. • La dirección de la potencia oleaje es proviene en general del mar salvo en Centroamérica que los vientos vienen de dirección Norte a NE debido al patrón de circulación global (trade winds) y en Perú, provenientes de tierra.

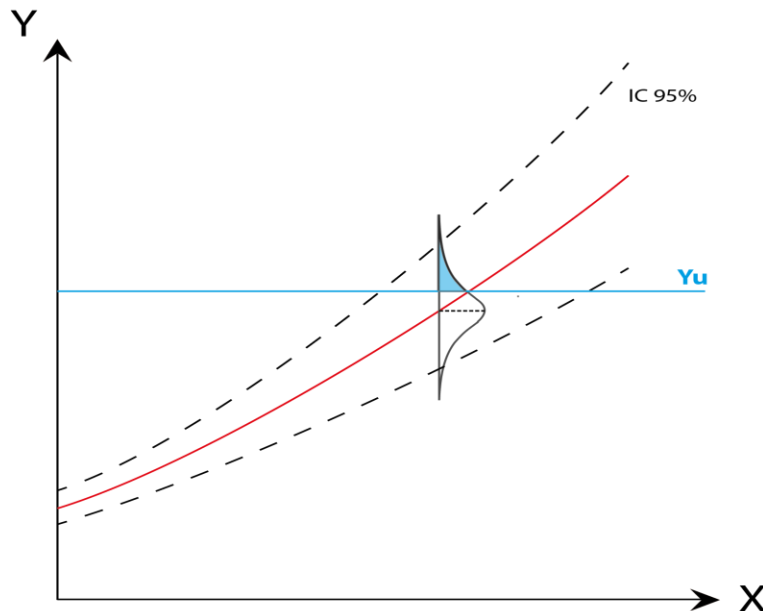


UNITED NATIONS

ECLAC

Tendencias de largo plazo

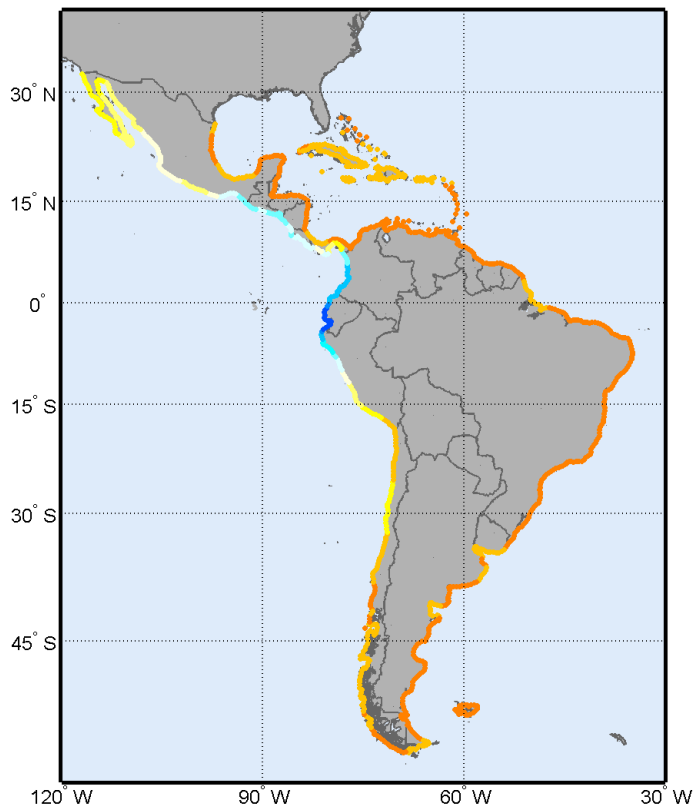
Eje del tiempo y metodología utilizada en cada horizonte temporal.



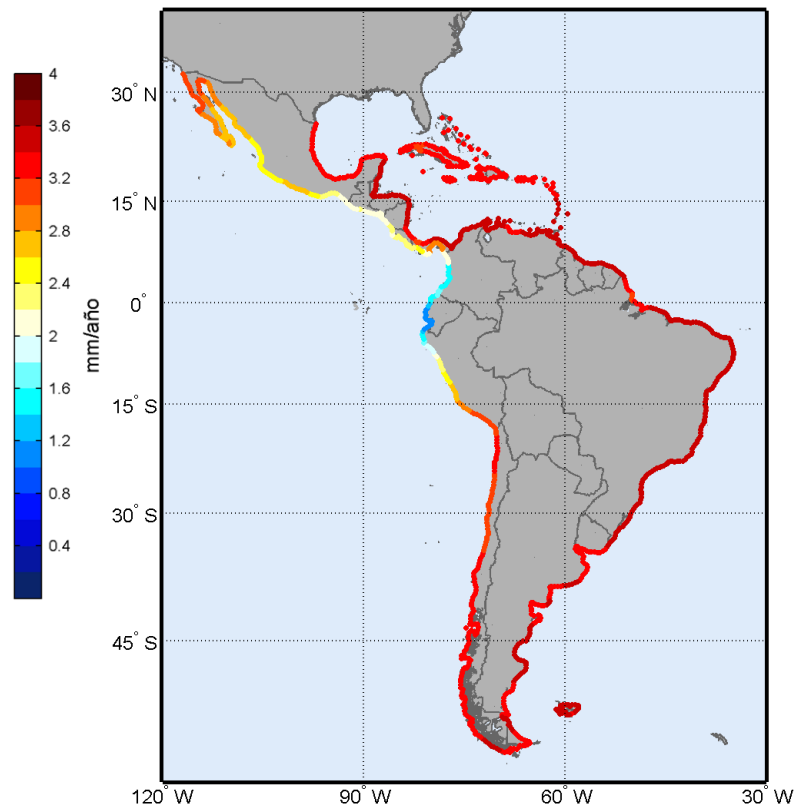
Tendencia estadística de largo plazo.
Probabilidad de excedencia sobre un umbral.

Tendencia media del Nivel Medio del Mar en los periodos 2010-2040 (izquierda) y 2040-2070 (derecha)

Tendencia Media SLR entre 2010 y 2040 (mm/año)



Tendencia Media SLR entre 2040 y 2070 (mm/año)



Resumen de las tendencias en ALyC

<p>Nivel medio del mar</p>	<ul style="list-style-type: none"> •La tendencia es inequívocamente de ascenso del nivel medio del mar. Además, con generalidad, las tendencias muestran una aceleración del cambio en las últimas décadas y que es esperable que siga una evolución similar. •La tendencia media global actual de ascenso de nivel medio del mar es de 3,3 mm/año con una aceleración media en el siglo XX de 0,0083 mm/año, coincidiendo con estudios previos. •A lo largo de todo el dominio de ALyC se observa una variabilidad espacial de la tendencia con valores mínimos alrededor de 1 mm/año en Ecuador y máximos de 3 mm/año en el Norte de Brasil, Venezuela (República Bolivariana de) y en parte del Caribe analizando cada punto individualmente. •En prácticamente todas las islas del Caribe la tendencia actual de cambio es de aproximadamente 2,5 mm/año. •Los valores máximos de aceleración se detectan en el norte de Brasil, Venezuela (República Bolivariana de) y la parte de Colombia perteneciente al Caribe. •Los valores mínimos de aceleración se observan en Ecuador. •Con una técnica de análisis espacial de las tendencias se obtiene una tendencia general de 2 mm/año de ascenso. •En los mapas espaciales se observa una clara influencia de patrones climáticos en la costa ecuatorial del Pacífico, observándose también menores tendencias. •Con las tendencias observadas en la actualidad, y en ausencia de un sobreaceleramiento futuro, serían esperables valores en el entorno de los 20 cm de ascenso para el año horizonte de 2070, valor que está dentro del rango de variación de la estacionalidad actual. •Se ha demostrado que valores de variación del nivel medio por patrones climáticos interanuales tienen el mismo rango de variación que las tendencias esperables (sin un factor de aceleramiento no contemplado) para la próxima mitad de siglo. •Se ha contemplado en el análisis la subsidencia de algunas zonas en la región. El resultado es una tendencia mayor de cambio y valores de ascenso del nivel del mar en torno a 30 cm de media para 2070, principalmente en las zonas deltaicas.
<p>Salinidad</p>	<ul style="list-style-type: none"> •Elevada variabilidad espacial con tendencias positivas y negativas. •Aumentos importantes en las costas del Pacífico Norte y costa Atlántica del hemisferio Sur. •Tendencias negativas reseñables en el sur de Chile y en gran parte del Caribe.
<p>Temperatura superficial del mar</p>	<ul style="list-style-type: none"> •Tendencia muy generalizada de ascenso de la temperatura superficial del mar, salvo en parte del Caribe Norte. •En la zona 15°N de Norteamérica las tendencias son prácticamente nulas. •Las tendencias máximas calculadas se encuentran en el entorno de 0,02°C/año. •De proseguir esta tendencia, se alcanzarían aumentos por encima de 0,5°C en diversas partes de las costas de estudio. •Es probable (probabilidad>0,66) que se alcancen ascensos de 1°C para 2070 en las costas de Brasil y, en general, en el resto del dominio la probabilidad aumenta considerablemente.
<p>Temperatura del aire</p>	<ul style="list-style-type: none"> •Las tendencias obtenidas muestran un aumento medio de la temperatura del aire en la costa Atlántica, con disminuciones localizadas en zonas de la costa Pacífica. •Aumentos en torno a 1°C de ascenso serían esperable en las costas del norte de Brasil para mediados de siglo.
<p>Viento</p>	<ul style="list-style-type: none"> •Se observan tendencias tanto positivas como negativas en la región, con gran variabilidad espacial. •En el sur del continente el patrón espacial parece más estable y podrían esperarse cambios por encima de 1 m/s para la segunda mitad de siglo. •Se han observado tendencias de giro de la dirección del viento, con gran variabilidad espacial.



UNITED NATIONS

ECLAC

Escenarios para el análisis de impactos

Escenario	Año objetivo	Método	Dinámicas consideradas	
A	2040	Tendencias estadísticas	Todas las analizadas	
B	2050	Tendencias estadísticas	Todas las analizadas	
C	2070	Tendencias estadísticas	Todas las analizadas	
D	2100	IPCC escenario ¹	SLR=0,5 m	
E	2100	IPCC escenario ²	SLR = 1 m	
F	F1	2010	Niño98	SLR
	F2	2100	Niño98 + IPCC escenario	SLRN + 1 m
G	G1	2010	Niña89	SLR
	G2	2100	Niña89 + IPCC escenario	SLRN + 1 m
H	H1	2010	Huracanes	Nivel de inundación
	H2	2100	Huracanes + IPCC escenario	Nivel de inundación + 1 m

1) Considerando 0,5 m como valor medio del escenario IPCC A1F1 en 2100

2) Considerando 1 m como el nivel más alto de los intervalos de confianza de los escenarios IPCC AR4 y según Vermeer and Rahmstorf 2009

Impactos en la costa

INUNDACIÓN COSTERA por aumento del nivel del mar (SLR)

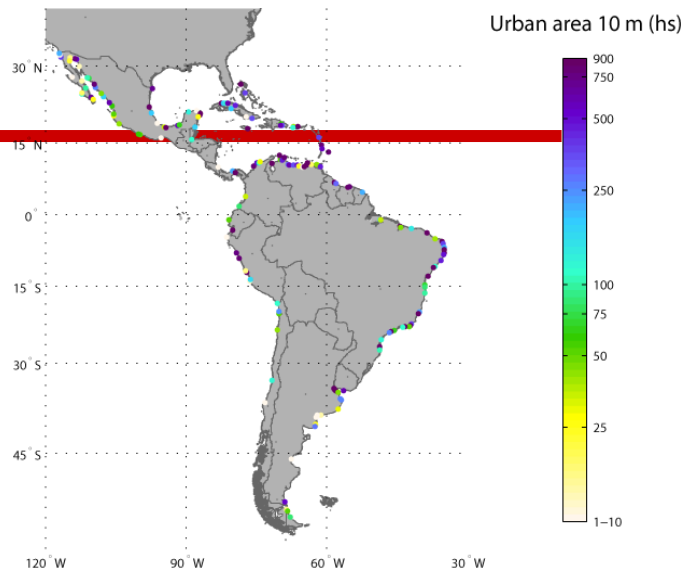
La distribución de población y del territorio por cotas (factor principal en el estudio del impacto causado por las inundaciones en la franja costera)

El peso relativo de la franja costera (en población y superficie) es mayor en **países insulares** (Caribe) que en países con gran superficie de terreno (México, Brasil o Argentina) pese a concentrar más población en las costas.

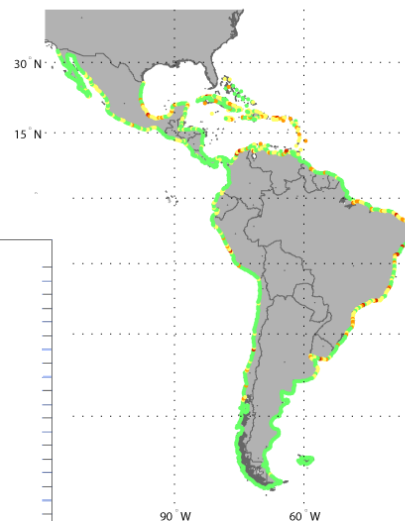
Ante una sobre elevación del SLR son de especial preocupación las islas del Caribe y la costa Atlántica

En la **costa tropical pacífica**, mayor influencia del fenómeno ENSO sobre la variación del nivel del mar que la magnitud de la tendencia de largo-plazo de SLR

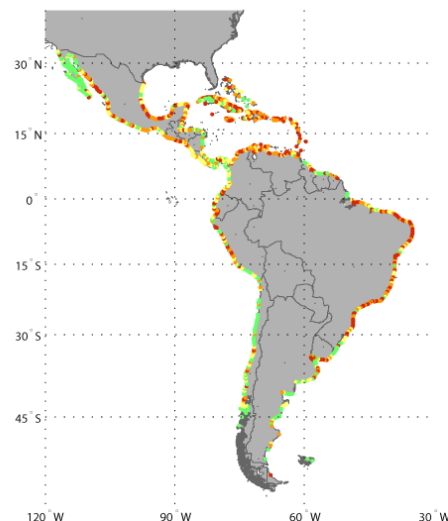
La **situación de huracanes** ante un ascenso de 1 m cambiaría significativamente (ej. **Venezuela, Honduras, Panamá o Costa Rica**), mientras que en otros países la variación del impacto no es tan considerable respecto al impacto con el nivel actual (ej. República Dominicana).



a) SLR Trend extrapolation (2040)



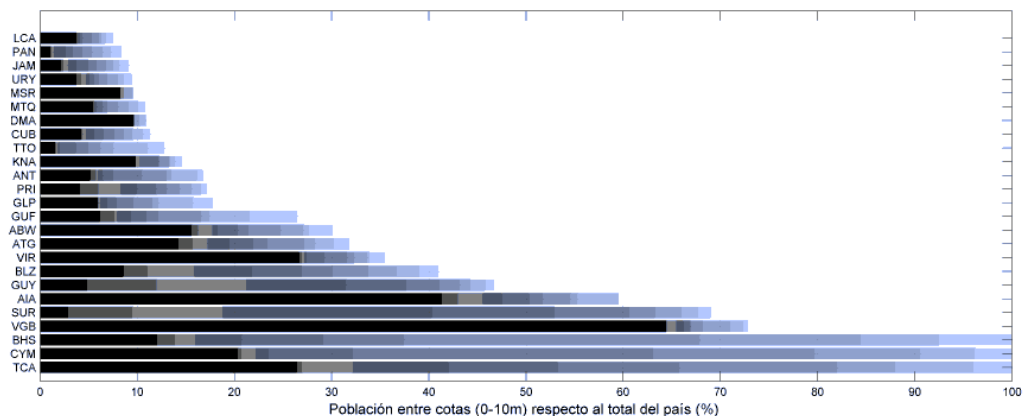
b) SLR = 1 m



Low(p25%) Medium(p50%) High(p75%) Very high

Risk rank

1m 2m 3m 4m 5m 6m 7m 8m 9m 10m



Ejemplos de unidades de estudio en Chile

Evolución del periodo de retorno de 50 años de altura de ola significativa

Unidad de estudio	Longitud	Latitud	Años horizonte		
			2040	2050	2070
Concepción	-73,09	-36,83	50	41,94	35,25
Valparaíso	-71,63	-32,96	50	41,70	34,73
Arica	-70,45	-18,38	50	34,29	23,86
I. Taggart	-75,58	-49,45	50	52,49	55,02

Variación de la probabilidad (respecto a la de 2010) de superar 50 cm en el cambio de H_{s12}

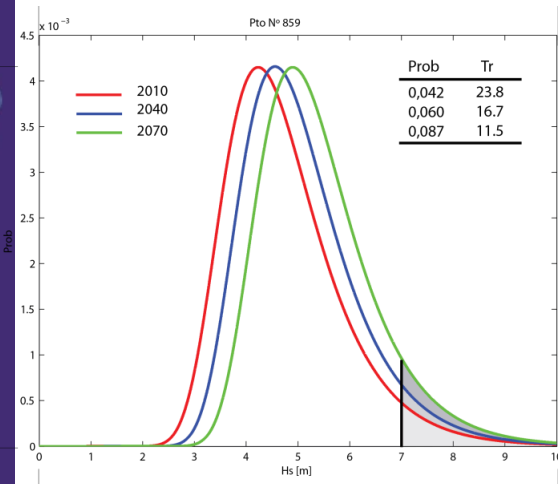
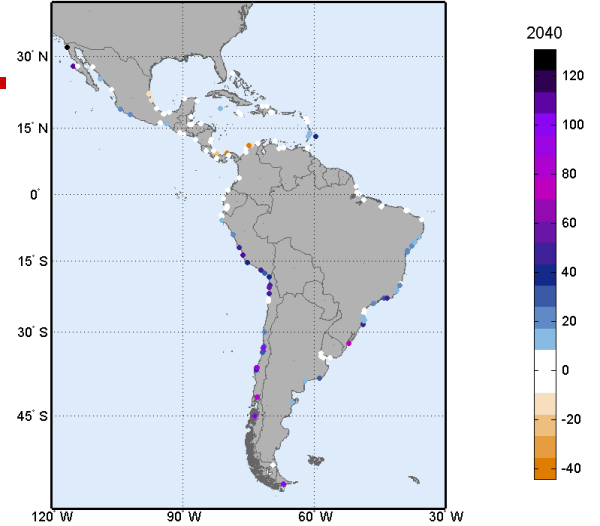
Unidad de estudio	Longitud	Latitud	Años horizonte		
			2040	2050	2070
Concepción	-73,09	-36,83	0,01	0,01	0,02
Valparaíso	-71,63	-32,96	-0,01	-0,01	-0,01
Arica	-70,45	-18,38	0,02	0,02	0,03
I. Taggart	-75,58	-49,45	-0,01	-0,01	-0,02

Impactos en la costa

Actividad portuaria y diques de abrigo

En condiciones medias, la probabilidad de que se presenten condiciones por encima de un umbral de navegabilidad en el acceso será menor en el futuro. Este resultado se puede expresar en forma del número de horas al año al que corresponden los valores de probabilidad.

Las olas más extremas están cambiando en la región de ALyC y son estos extremos de oleaje los que condicionan el diseño de las obras marítimas de abrigo

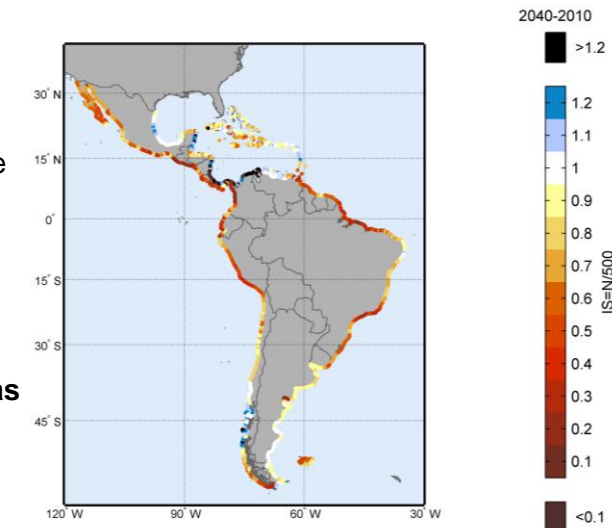


Baja California

Los resultados muestran que las obras marítimas actuales y las que se diseñen próximamente sin considerar factores de cambio a largo plazo, verán su fiabilidad reducida entorno al 60%

Una consecuencia del cambio en las condiciones en las obras es que el peso de las piezas se deberá aumentar para mantener el grado de fiabilidad de diseño

Por cambios en el nivel del mar e intensidad del oleaje existirá afección al régimen de rebase actual sobre las obras

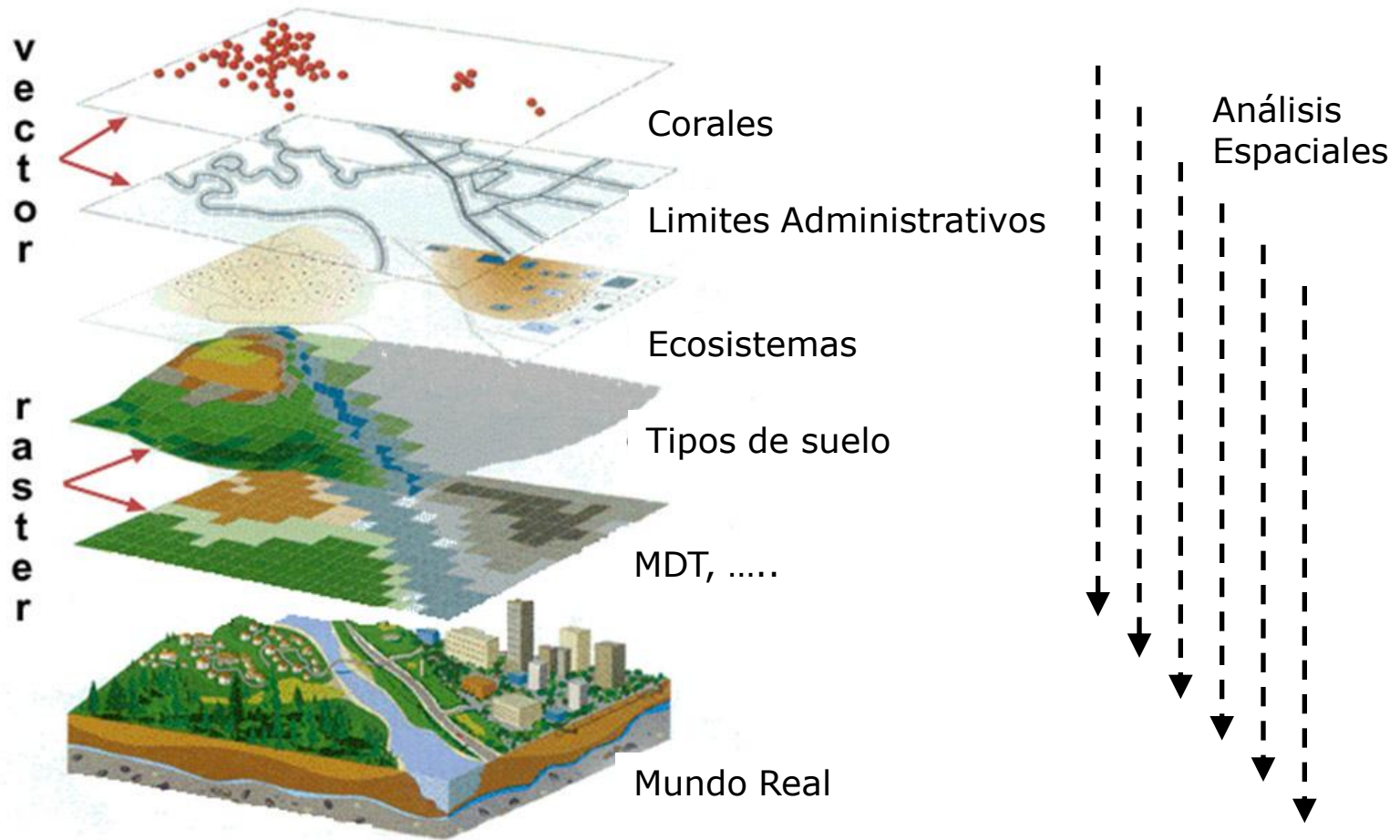




UNITED NATIONS

ECLAC

Análisis de vulnerabilidad





UNITED NATIONS

ECLAC

Datos analizados

SECTOR	TIPO DE DATOS	FUENTE DE INFORMACIÓN
Socioeconómica	Usos del suelo	Land Cover
Socioeconómica	Tipos de suelo	Glob Cover
Ecológica	Áreas protegidas	WDPA y UNEP
Ecologica	Ecosystem types	UNEP-WCMC and RAMSAR Sites
Ecológica	Amenaza de los ecosistemas	WWF
Socioeconómica	Densidad de población	CIESIN
Socioeconómica	PIB	CIESIN & World Bank
Socioeconómica	Estadísticas nacionales	CEPAL-STAT
Socioeconómica	Ranking de puertos en ALyC	CEPAL
Socio-economic	Roads	Digital Chart of the World
Socio-economic	Railways	Digital Chart of the World
Socioeconómica	Producción y explotación agrícola y mederera	FAO & ONU
Socioeconómica	Accesibilidad a núcleos de población	ONU
Ecológica y Socieconómica	Arrecifes de coral	WRI
Configuración física	Configuración costera	IHC
Configuración física	Tipologías de playas	IHC
Configuración física	Ciudades con frente marítimo	IHC
Configuración física & socioeconómica	Principales obras de defensa portuarias	IHC
Configuración física	Desembocaduras	IHC

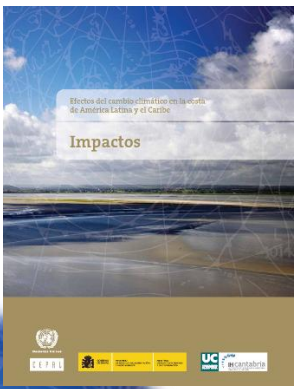
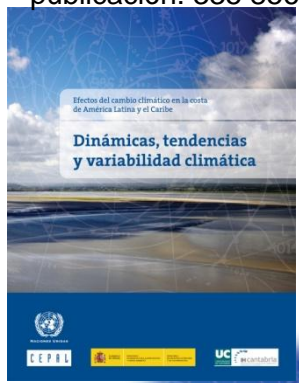


UNITED NATIONS
ECLAC

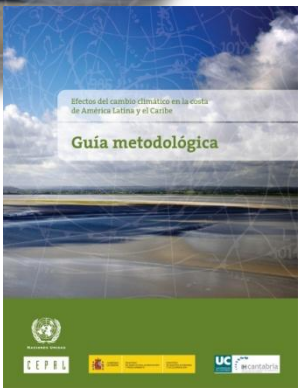
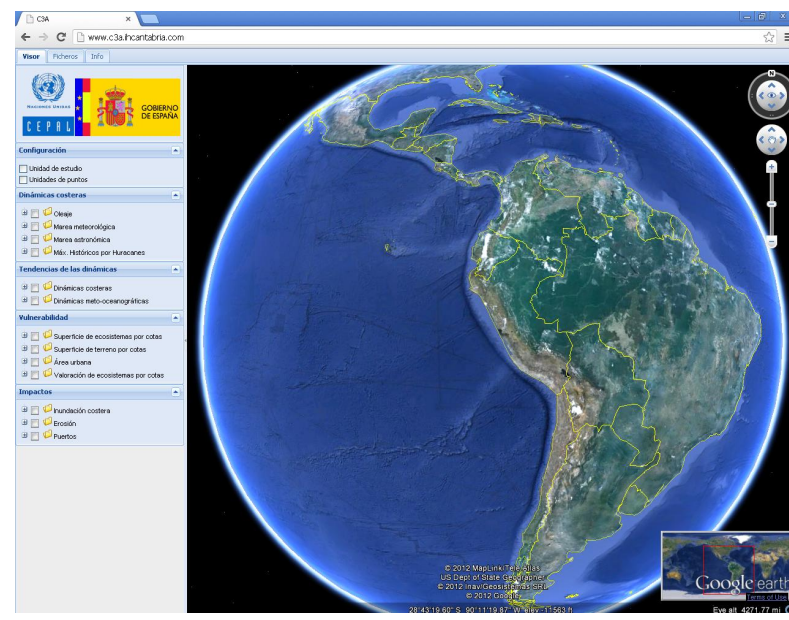
Esquema y documentos del proyecto

Descargas desde su publicación: 335 856

38 201



2 616



17 554

30 392

1 236

Disponibles en:
<http://www.cepal.org/id.asp?id=48025>



UNITED NATIONS

ECLAC

C3A

x



www.c3a.ihcantabria.com



Visor

Ficheros

Info



NACIONES UNIDAS



GOBIERNO DE ESPAÑA

CEPAL

Configuración

- Unidad de estudio
- Unidades de puntos

Dinámicas costeras

- Oleaje
- Marea meteorológica
- Marea astronómica
- Máx. Históricos por Huracanes

Tendencias de las dinámicas

- Dinámicas costeras
- Dinámicas meto-oceanográficas

Vulnerabilidad

- Superficie de ecosistemas por cotas
- Superficie de terreno por cotas
- Área urbana
- Valoración de ecosistemas por cotas

Impactos

- Inundación costera
- Erosión
- Puertos



© 2012 MapLink/Tele Atlas
 US Dept of State Geographer
 © 2012 Inav/Geosistemas SRL
 © 2012 Google



28°43'19.60" S 90°11'19.87" W elev -11563 ft

Eye alt 4271.77 mi



UNITED NATIONS

ECLAC

C3A

www.c3a.ihcantabria.com



Visor Ficheros Info



NACIONES UNIDAS
CEPAL



GOBIERNO DE ESPAÑA

Configuración

- Unidad de estudio
- Unidades de puntos

Dinámicas costeras

- Oleaje
- Marea meteorológica
- Marea astronómica
- Máx. Históricos por Huracanes

Tendencias de las dinámicas

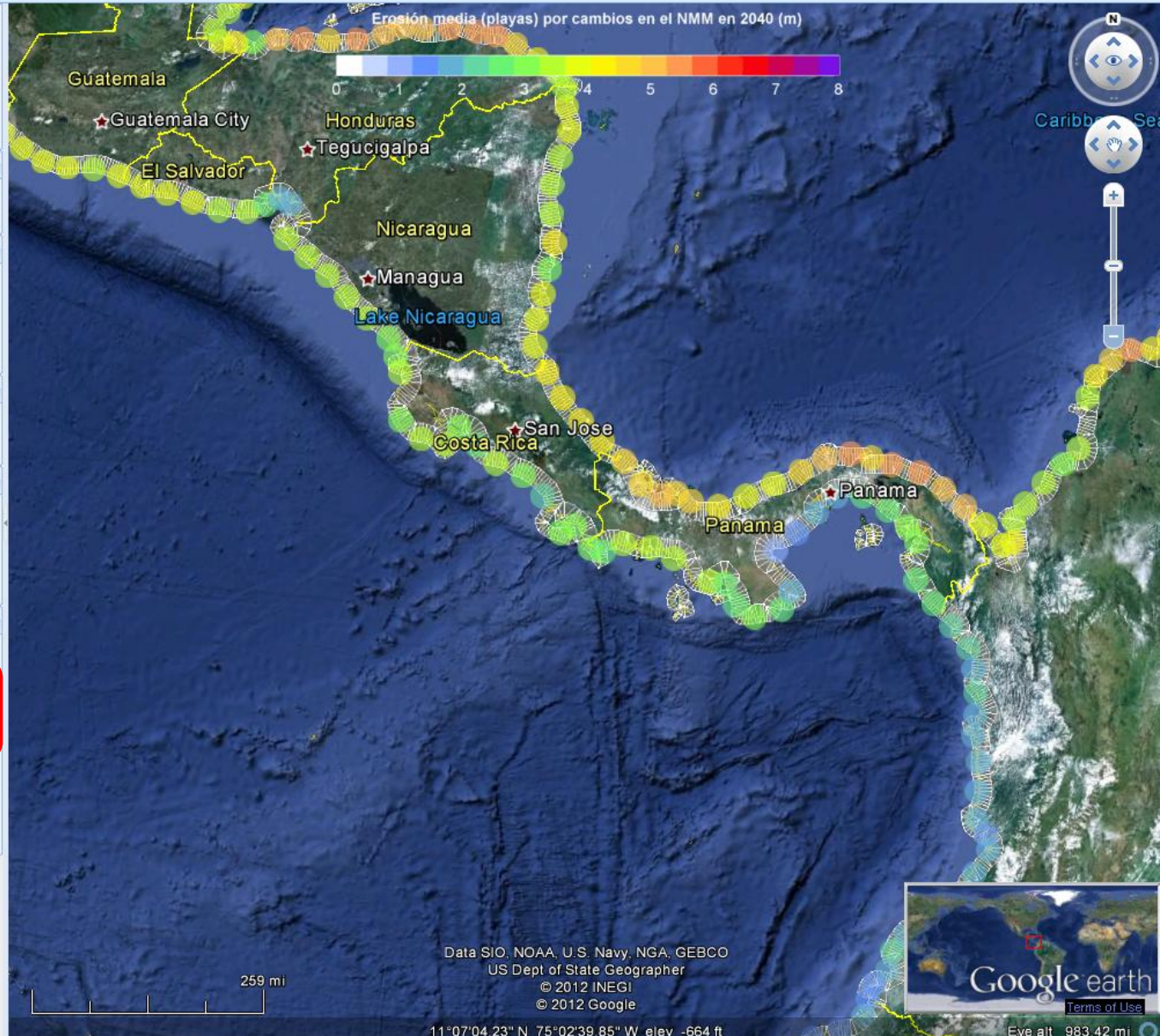
- Dinámicas costeras
- Dinámicas meto-oceanográficas

Vulnerabilidad

- Superficie de ecosistemas por cotas
- Superficie de terreno por cotas
- Área urbana
- Valoración de ecosistemas por cotas

Impactos

- Inundación costera
- Erosión
 - Por cambios en el NMM
 - Tendencia de erosión por subida del nivel del mar
 - Erosión media para 2040 por subida del nivel del mar
 - Por cambios en la direccionalidad del oleaje
 - Tasa de cambio en el transporte de sedimentos
- Puertos



Dinámicas

- Oleaje
- Marea Meteorológica
- Marea Astronómica
- Huracanes

Tendencias

- Dinámicas Costeras
- Dinámicas Meta-oceanográficas

Vulnerabilidad

- Superficie de ecosistemas por cotas (m2)
- Superficie de terreno por cotas - 1 a 10 m (m2)
- Área urbana - 1 a 10 m (m2)
- Valoración de ecosistemas por cotas -1 a 10 m (dólares)

Impactos

- Inundación costera
- Erosión en playas
- Puertos

Acuerdo de descarga

Condiciones de uso de la información

Quien suscribe declara conocer, estar de acuerdo y se compromete a cumplir las siguientes condiciones especiales para el uso de la información contenida en la base de datos de "Efectos del cambio climático en la costa de América Latina y el Caribe":

- Utilizar la información de la base de datos con fines exclusivos de investigación.
- No hacer traspasos totales o parciales de la información de la base de datos a terceras personas o instituciones.
- Incluir los siguientes textos en los documentos y publicaciones de los resultados de la investigación:
 - En la sección introductoria: "Esta investigación utilizó información del proyecto Efectos del cambio climático en la costa de América Latina y el Caribe, bajo propiedad intelectual de la CEPAL. El autor agradece a la CEPAL, a la Oficina Española de Cambio Climático y al Instituto de Hidráulica Ambiental de la Universidad de Cantabria por haberle permitido disponer de la misma. Todos los resultados del estudio son de responsabilidad del autor y en nada comprometen a dichas instituciones".
 - En las referencias bibliográficas: CEPAL "Efectos del cambio climático en la costa de América Latina y el Caribe" <http://www.cepal.org/ld.asp?id=48025>
 - Entregar a la División de Desarrollo Sostenible y Asentamientos Humanos (DDSAH) de la CEPAL a lo menos un ejemplar de cada documento que utilice los datos del proyecto "Efectos del cambio climático en la costa de América Latina y el Caribe", dentro del mes de la publicación o difusión del mismo. Puede hacerlo por correo a la División de Desarrollo Sostenible y Asentamientos Humanos: Av. Dag Hammarskjöld 3477, Vitacura, Código Postal: 7630412 Santiago de Chile. Dirección Postal: Casilla 179-D, Santiago de Chile

Accepto las condiciones especiales de uso de la información

- Sí No

Datos necesarios

Nombre y apellido:

Email:

Organización:

País:

Uso de los datos:

Descargar

A continuación se proporciona el listado de información que se puede encontrar en el visor de resultados del proyecto: "Estudio Regional de los Efectos del cambio climático en las costas de América Latina y el Caribe". La sección de "Variables" se corresponde con el directorio del visor. Los nombres de los archivos descargables correspondientes se acompañan al final de cada línea. Al final del documento se incluye un glosario de las unidades utilizadas.

DINAMICAS

VARIABLES

Figura correspondiente en los documentos del proyecto

Nombres archivos descargables

OLEAJE

ALTURA DE OLA SIGNIFICANTE MEDIA ESTACIONAL

Fig. 1.26 Altura significativa media estacional

HsEstaciones.xls

1. Altura de ola significativa media estacional DEF (m)
2. Altura de ola significativa media estacional MAM (m)
3. Altura de ola significativa media estacional JJA (m)
4. Altura de ola significativa media estacional SON (m)

ALTURA DE OLA SIGNIFICANTE MAXIMA ESTACIONAL

Fig. 1.27 Altura significativa máxima estacional

HsMAXEstaciones.xls

1. Altura de ola significativa máxima estacional DEF (m)
2. Altura de ola significativa máxima estacional MAM (m)
3. Altura de ola significativa máxima estacional JJA (m)
4. Altura de ola significativa máxima estacional SON (m)

Dirección media del Flujo de Energía (°N)

Fig. 1.28 Dirección del Flujo Medio de Energía

FEMDir.xls

Altura de ola significativa superada 12 horas al año (m)

Fig. 1.29 Altura significativa superada de media 12 horas al año

Hs12.xls

EXTREMOS DE OLAJE

- Altura de ola de periodo de retorno 50 años (m) / Tr= 50 años
- Altura de ola de periodo de retorno 100 años (m) / Tr= 100 años
- Altura de ola de periodo de retorno 500 años (m) / Tr= 500 años

Fig. 1.42 Altura de ola significativa de periodo de retorno 50 años en el año horizonte 2010 (valor medio)

Hs_Tr50_2010.xls

Fig. 1.43 Altura de ola significativa de periodo de retorno 500 años en el año horizonte 2010 (valor medio)

Hs_Tr100_2010.xls

Hs_Tr500_2010.xls

MAREA METEOROLOGICA

EXTREMOS

- Marea meteorológica de periodo de retorno 50 años (m) / Tr= 50 años

Fig. 1.45 Marea Meteorológica de periodo de retorno 50 años

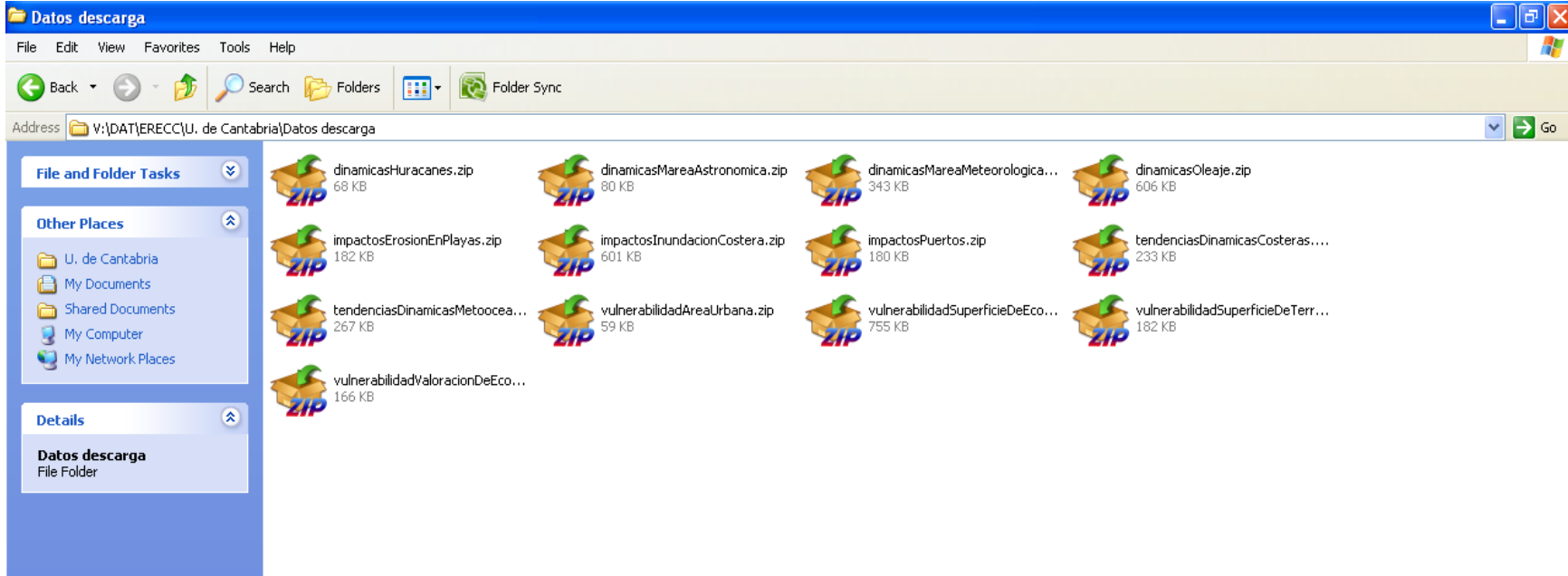
MM Tr50 2010.xls

From: no_responder@ihcantabria.com
To: karina.martinez@cepal.org
Subject: C3A Enlaces para descarga de información solicitada
Date: 12/05/2012 09:55 AM

Buenos días

A continuación se detallan los enlaces con la información que ha solicitado a través de la aplicación de C3A <http://c3a.ihcantabria.com/>

Dinámicas Oleaje: <http://c3a.ihcantabria.com/ficheros/dinamicasOleaje.zip>
Dinámicas Marea Meteorológica: <http://c3a.ihcantabria.com/ficheros/dinamicasMareaMeteorologica.zip>
Dinámicas Marea Astronómica: <http://c3a.ihcantabria.com/ficheros/dinamicasMareaAstronomica.zip>
Dinámicas Huracanes: <http://c3a.ihcantabria.com/ficheros/dinamicasHuracanes.zip>
Tendencias Dinámicas Costeras: <http://c3a.ihcantabria.com/ficheros/tendenciasDinamicasCosteras.zip>
Tendencias Dinámicas Meteo-oceanográficas: <http://c3a.ihcantabria.com/ficheros/tendenciasDinamicasMetooceanograficas.zip>
Vulnerabilidad Superficie de ecosistemas por cotas (m2): <http://c3a.ihcantabria.com/ficheros/vulnerabilidadSuperficieDeEcosistemasPorCotas.zip>
Vulnerabilidad Superficie de terreno por cotas - 1 a 10 m (m2): <http://c3a.ihcantabria.com/ficheros/vulnerabilidadSuperficieDeTerrenoPorCotas.zip>
Vulnerabilidad Área urbana - 1 a 10 m (m2): <http://c3a.ihcantabria.com/ficheros/vulnerabilidadAreaUrbana.zip>
Vulnerabilidad Valoración de ecosistemas por cotas -1 a 10 m (dólares): <http://c3a.ihcantabria.com/ficheros/vulnerabilidadValoracionDeEcosistemasPorCotas.zip>
Impacto Inundación costera: <http://c3a.ihcantabria.com/ficheros/impactosInundacionCostera.zip>
Impacto Erosión en playas: <http://c3a.ihcantabria.com/ficheros/impactosErosionEnPlayas.zip>
Impacto Puertos: <http://c3a.ihcantabria.com/ficheros/impactosPuertos.zip>
















Datos descarga

File Edit View Favorites Tools Help

Back Search Folders Folder Sync

Address <V:\DAT\EREC\U. de Cantabria\Datos descarga> Go

File Name	Size
 dinamicasHuracanes.zip	68 KB
 dinamicasMareaAstronomica.zip	80 KB
 dinamicasMareaMeteorologica...	343 KB
 dinamicasOleaje.zip	606 KB
 impactosErosionEnPlayas.zip	182 KB
 impactosInundacionCostera.zip	601 KB
 impactosPuertos.zip	180 KB
 tendenciasDinamicasCosteras...	233 KB
 tendenciasDinamicasMetoocea...	267 KB
 vulnerabilidadAreaUrbana.zip	59 KB
 vulnerabilidadSuperficieDeEco...	755 KB
 vulnerabilidadSuperficieDeTerr...	182 KB
 vulnerabilidadValoracionDeEco...	166 KB

File and Folder Tasks

Other Places

- U. de Cantabria
- My Documents
- Shared Documents
- My Computer
- My Network Places

Details

Datos descarga
File Folder



	A	B	C	D	E
			Erosión media (playas) por cambios en el NMM en 2040 (m)		
1	latitud	longitud			
2	25,831	-97,162	5,528		
3	25,138	-97,451	5,635		
4	24,752	-97,591	5,675		
5	24,349	-97,676	6,304		
6	23,939	-97,719	6,479		
7	23,527	-97,748	7,209		
8	23,114	-97,754	7,618		
9	22,72	-97,799	7,138		
10	22,33	-97,814	7,84		
11	21,939	-97,674	7,84		
12	21,553	-97,509	7,071		
13	21,158	-97,366	7,071		
14	20,776	-97,198	7,845		
15	20,434	-96,953	7,845		
16	20,113	-96,661	7,55		
17	19,754	-96,445	7,156		
18	19,389	-96,253	7,44		
19	19,045	-96,021	7,71		
20	18,792	-95,725	7,058		
21	18,683	-95,329	7,392		
22	18,553	-94,937	7,476		
23	18,299	-94,617	6,515		
24	18,193	-94,254	7,203		
25	18,291	-93,821	7,643		
26	18,342	-93,701	7,424		
27	18,39	-93,58	7,563		
28	18,43	-93,199	6,815		
29	18,483	-92,843	6,873		

CSA x

www.c3a.lhcantabria.com

Visor Ficheros Info

Configuración

- Unidad de estudio
- Unidades de puntos

Dinámicas costeras

- Oleaje
- Marea meteorológica
- Marea astronómica
- Máx. Históricos por Huracanes

Tendencias de las dinámicas

- Dinámicas costeras
- Dinámicas meto-oceanográficas

Vulnerabilidad

- Superficie de ecosistemas por cotas
- Superficie de terreno por cotas
- Área urbana
- Valoración de ecosistemas por cotas

Impactos

- Inundación costera
- Erosión
 - Por cambios en el NMM
 - Tendencia de erosión por subida del
 - Erosión media para 2040 por subida
 - Por cambios en la direccionalidad del ol
 - Tasa de cambio en el transporte de sedi
- Puertos

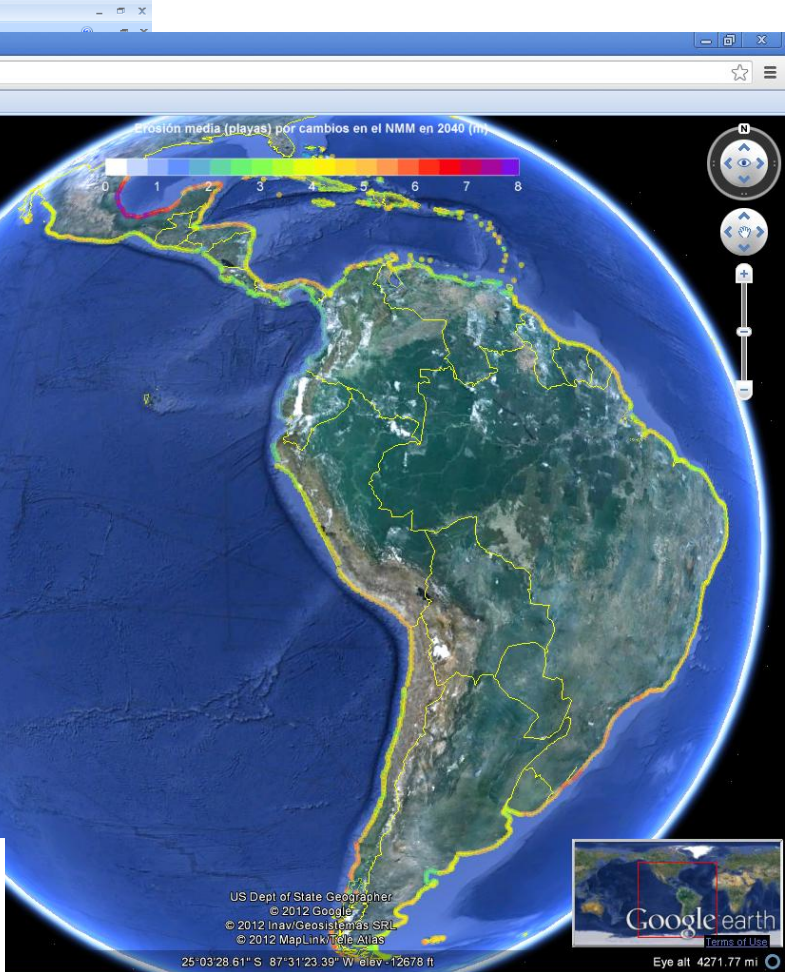
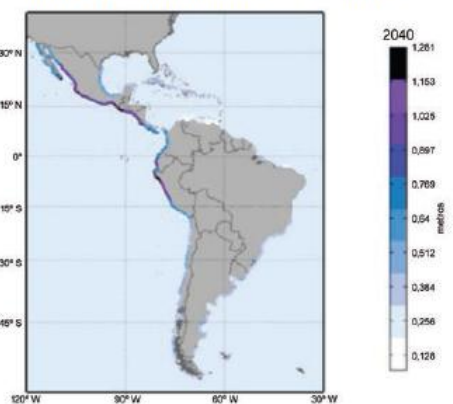


FIGURA 3.41
EROSIÓN DE LAS PLAYAS POR CAMBIOS EN EL PERFIL DE EQUILIBRIO EN 2040
 (Metros)

a) Variación del valor medio



b) Incertidumbre asociada 95% confianza



Fuente: Elaboración propia.



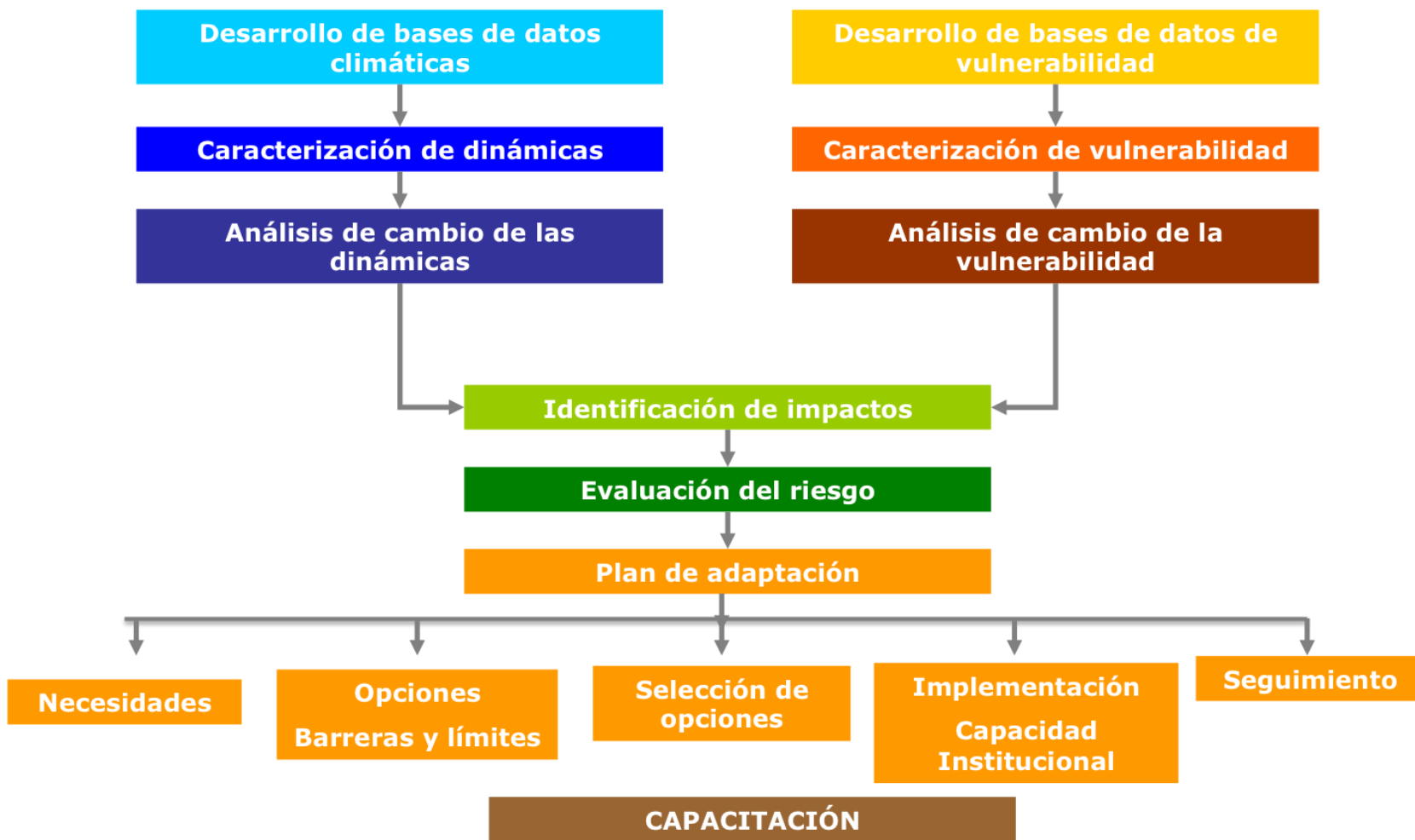
UNITED NATIONS

ECLAC

Pasos siguientes:

- Interfase de experiencias y usos de países
- Aplicaciones a nivel local (ejemplos)

Proyecto piloto: estructura y contenido





UNITED NATIONS

ECLAC

Consideraciones para proyectos piloto

- El estudio puede dirigirse a cualquiera de los países (Pacífico, Atlántico, Caribe). La propuesta podría variar considerablemente en alcance, objetivos, tiempo y presupuesto según la ubicación geográfica y kilómetros de costa:
 - Tramos de costa de entre 30-50 km con una resolución espacial aproximada de 25 m para el análisis (identificar perfectamente playas, sistemas dunares, puertos, diques de protección, asentamientos urbanos, etc.)
 - Tramos de costa en el orden de 500 km con una resolución espacial de entre 5 y 10 km (caracterización de los diferentes elementos costeros relevantes dependerán del tramo y su geografía)
- El nivel de detalle requerirá de la colaboración de administraciones o entidades de investigación del país de origen, sobre todo en la parte relativa a los datos de vulnerabilidad.
- Los tramos de estudio que incluyan deltas y estuarios, en función de sus dimensiones y dinámicas asociadas pueden presentar algunas singularidades que puedan generar pequeñas modificaciones en el alcance, calendario y presupuesto final.



UNITED NATIONS

ECLAC

Efectos del cambio climático en la costa de América Latina y el Caribe

Carlos.demiguel@cepal.org
<http://www.cepal.org/id.asp?id=48025>



NACIONES UNIDAS

CEPAL



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

MINISTERIO DE ASUNTOS EXTERIORES Y DE COOPERACIÓN

UC
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA



IH cantabria
INSTITUTO DE HIDRÁULICA AMBIENTAL
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA