



La Ciencia y la Política  
unidas frente al  
**Cambio Climático**



**Guía metodológica**  
**Cambio climático y gestión del riesgo: análisis de la**  
**vulnerabilidad de la infraestructura marino-costera**  
**en América Latina**

Guillermo Dascal – Rubén Vargas





## Objetivos de la consultoría

Brindar herramientas metodológicas a los gobiernos de América Latina *para facilitar la identificación, en las zonas marino costeras, de la vulnerabilidad de su infraestructura física frente al cambio climático* y facilitar la identificación de opciones de adaptación





## Principales productos

### Documento de inventario

*Inventario de experiencias significativas y estudios de interés*

### Guía metodológica

*para orientar la reducción de la vulnerabilidad de las infraestructuras marino-costeras ante el cambio climático en América Latina*





## Inventario de experiencias significativas e iniciativas de interés

### *critérios*

- tipo de iniciativas a identificar y analizar
- representación geográfica
- escalas de intervención
- ficha de análisis
- sitios institucionales
- 11 iniciativas analizadas con detalle
- 39 iniciativas analizadas con menor profundidad

La Ciencia y la Política  
unidas frente al  
Cambio Climático



## Iniciativas analizadas con detalle

Ficha #	País/región	Título de la experiencia
1	América Latina y el Caribe	Estudio integral sobre los efectos del cambio climático en las zonas costeras de América Latina y el Caribe
2	Australia	Metodología de análisis en 3 niveles para la evaluación de riesgo en zonas costeras
3	México	Adaptación para protección y valoración de servicios ambientales de ecosistema costeros (humedales)
4	Republica Dominicana	Cambio Climático: Escenarios climáticos, vulnerabilidad y adaptación de la zona costera de la República Dominicana
5	Uruguay	Gestión interinstitucional integrada de las zonas costeras ECOPLATA
6	Colombia	Estudio de vulnerabilidad de zonas costeras a nivel nacional incluyendo un Plan de Acción
7	Perú	Consideración de las dinámicas oceánicas, el funcionamiento de los ecosistemas y las pesqueras ante el cambio climático

La Ciencia y la Política  
unidas frente al  
Cambio Climático



## Iniciativas analizadas con detalle

8	Uruguay	Generación de conocimiento a través de la medición de pendientes en playas arenosas
9	Trinidad & Tobago	Experiencia de evaluación de vulnerabilidad y adaptación al aumento del nivel del mar para instalación de un puerto e infraestructura costera de una empresa
10	La Ceiba, Honduras	Informe proyecto piloto en Honduras: cambio climático, recursos costeros y planificación frente a las inundaciones en la Ceiba, Honduras
11	Argentina	Foro multidisciplinario para la promoción del Manejo Costero Integrado



# Guía metodológica para orientar la reducción de la vulnerabilidad de las infraestructuras marino-costeras ante el cambio climático en América Latina

- I. Conceptos básicos
- II. Análisis de experiencias e iniciativas de interés
- III. Propuesta metodológica para medir la vulnerabilidad de la infraestructura marino-costera
- IV. Respuestas al impacto de cambio climático





## I. Conceptos básicos

- manejo integrado de zonas costeras
- vulnerabilidad
- amenaza
- adaptación y mitigación
- infraestructura marino-costera
- zona costera



## II. Análisis de iniciativas, experiencias, investigaciones

### El área de estudio

- Norma político administrativa
- Característica del sistema físico natural
- Aspectos socioeconómicos
- Consideración de las cuencas hidrográficas
- Inclusión del territorio extra – costero
- Dinámicas oceánicas





## II. Análisis de iniciativas, experiencias, investigaciones

### Análisis de infraestructura marino-costera

- Énfasis en zonas costeras
- Localización y caracterización de infraestructura
- Estudio CEPAL – Universidad de Cantabria
- Estudio Trinidad Tobago





## II. Análisis de iniciativas, experiencias, investigaciones

### Enfoques

- Conceptos no son unívocos
- Dimensión física o socioeconómica
- Manejo integrado de zonas costeras
- Multiamenaza
- Vulnerabilidad de actividades económicas o de ecosistemas
- Tres niveles de análisis





## II. Análisis de iniciativas, experiencias, investigaciones

### Metodología

- Los 7 pasos propuestos / adaptados del IPCC
- Las proyecciones utilizadas
- Nivel del mar
- Evaluación cuantitativa
- Evaluación cualitativa o cuali-cuantitativa
- Talleres con actores clave





## II. Análisis de iniciativas, experiencias, investigaciones

### Gobernanza

- Participación de actores locales
- Centros de gestión del riesgo
- Plan de acción
- Gestión integrada e interinstitucional





## II. Análisis de iniciativas, experiencias, investigaciones

### Observaciones, conclusiones, sugerencias

- Existen interesantes trabajos
- No siempre de fácil acceso
- Se requiere más estudios. Susceptibilidad vs. Vulnerabilidad
- En lo regional, destaca el estudio CEPAL Universidad de Cantabria





## II. Análisis de iniciativas, experiencias, investigaciones

### Observaciones, conclusiones, sugerencias

- A nivel nacional, el proyecto ECOPLATA
- A nivel local, la consideración de experiencias anteriores
- Articular los esfuerzos
- Gestionar un espacio de intercambio y difusión
- Multiplicar instancias de diálogo técnico





### III. Propuesta metodológica para la medición de la vulnerabilidad

#### Pasos a seguir

1. Identificar y caracterizar las amenazas
2. Evaluar la susceptibilidad física
3. Identificar los elementos expuestos
4. Definir propiedades y valor de los elementos expuestos para determinar el nivel de daño de la materialización de la amenaza



### III. Propuesta metodológica para la medición de la vulnerabilidad

#### 1. Identificar y caracterizar las amenazas

- Aumento del nivel del mar implica que se modificarán las amenazas actuales
- Inundación por marea de tormenta
- Variación eventos extremos, ENSO
- Exacerbación de crecidas de ríos, deltas..





### III. Propuesta metodológica para la medición de la vulnerabilidad

#### *Inundaciones*

- Áreas inundadas en forma permanente
- Rapidez del aumento del nivel del mar
- Áreas con inundaciones periódicas
- Frecuencia e intensidad de las inundaciones



### III. Propuesta metodológica para la medición de la vulnerabilidad

#### *Erosión y sedimentación de las costas*

- Los agentes (olas, corrientes y mareas) se verán modificados
- Áreas que predominan procesos erosivos y sus tasas
- Áreas que predominan procesos de sedimentación y sus tasas





### III. Propuesta metodológica para la medición de la vulnerabilidad

*Huracanes, tormentas tropicales y otros eventos*

- Tendencias de cambio en velocidad y dirección de los vientos
- Frecuencias, intensidad
- Nuevas áreas que podrían verse afectadas
- tsunamis



### III. Propuesta metodológica para la medición de la vulnerabilidad

#### 2. Evaluar la amenaza y la susceptibilidad de la costa

- Análisis complejo
- Requiere datos sobre variables
- Se propone una metodología aplicada por el Departamento de Cambio Climático del Gobierno de Australia



### III. Propuesta metodológica para la medición de la vulnerabilidad

#### *Primera fase*

- Escala Nacional / regional
- Identificación y mapeo de áreas sensibles (susceptibles) a ser afectadas por
  - (a) procesos erosivos/sedimentación
  - (b) inundaciones
  - (c) huracanes / tormentas





### III. Propuesta metodológica para la medición de la vulnerabilidad

#### *Segunda fase*

- Escala Nacional / regional
- Clasificación de las costas según niveles de susceptibilidad a
  - (a) Inundaciones (pendiente, nivel mareas, altura olas)
  - (b) Erosión (tasa de erosión en mm/año)
  - (c) Sedimentación (tasa sedimentación en mm/año)



### III. Propuesta metodológica para la medición de la vulnerabilidad

#### *Tercera fase*

- Escala Local
- Priorización de áreas
- Evaluación detallada de la susceptibilidad física
- Análisis detallado (área afectada, magnitud y frecuencia) de inundaciones, erosión y sedimentación
- Dinámica de olas, fluvial, acción antrópica, ...





### III. Propuesta metodológica para la medición de la vulnerabilidad

#### 3. Identificación de elementos potencialmente afectados *tipos de infraestructura*

- Residencial, comercial, recreacional, ..
- Servicios (energía, agua, comunicaciones)
- Portuaria
- Turística
- Conectividad
- Productiva

Y la interrelación con la morfología costera



La Ciencia y la Política  
unidas frente al  
Cambio Climático



### III. Propuesta metodológica para la medición de la vulnerabilidad



La Ciencia y la Política  
unidas frente al  
Cambio Climático



### III. Propuesta metodológica para la medición de la vulnerabilidad



La Ciencia y la Política  
unidas frente al  
Cambio Climático



### III. Propuesta metodológica para la medición de la vulnerabilidad





### III. Propuesta metodológica para la medición de la vulnerabilidad

#### 4. Inventario de infraestructura costera y determinación de sus propiedades

Basado en la Metodología de estimación de pérdidas en un contexto multiamenaza (FEDA)

Fase 1 – Clasificación (escala, SIG, información)

Fase 2 – Recopilación

Fase 3 – Descripción – presentación datos





### III. Propuesta metodológica para la medición de la vulnerabilidad

#### 5. Definición de las funciones entre la magnitud del evento y el nivel de daño del elemento expuesto

Para describir los eventos: amenaza - susceptibilidad (regional)

Para describir su impacto sobre bienes: exposición – vulnerabilidad (local)

*las funciones pueden ser definidas en términos cualitativos (alto, medio, bajo) o cuantitativos (costo reposición del bien)*



### III. Propuesta metodológica para la medición de la vulnerabilidad

<b>Tipo de amenaza</b>	<b>Forma de las funciones de vulnerabilidad</b>
Inundación lenta (Ej. Aumento del nivel del mar, represamiento de ríos)	Curvas que representan el nivel de daño para distintos niveles de profundidad del agua, el tiempo de duración de inundación y la variación de la altura de la edificación sobre el nivel suelo. Las curvas varían de acuerdo con el tipo de material de construcción. La profundidad y la duración de la inundación se combinan como un solo factor para analizar el daño potencial
Inundación asociada a marea de tormentas	En el caso de inundaciones costeras asociadas a marea de tormentas, las funciones de vulnerabilidad consideran además de la profundidad, la velocidad del flujo en la determinación del nivel de daño.
Erosión costera	De acuerdo con la literatura disponible, las funciones de vulnerabilidad para el caso de la erosión se pueden definir como una función de la distancia al frente erosivo y el tipo de fundación de la estructura.



## IV. Respuestas al impacto del cambio climático

### Construcción de conocimiento

- La producción es aun insuficiente
- La comunicación e intercambio es restringida
- Metodologías poco comparables
- Desarrollar nuevos estudios
- Gestionar un espacio de recopilación, intercambio y difusión
- Multiplicar las instancias de intercambio





## IV. Respuestas al impacto del cambio climático

### En el ámbito de la gestión

- Las respuestas son complejas
- Reducir niveles de riesgo (obras de protección)
- Adoptar normativa de uso del suelo restrictiva
- Promover acciones para restaurar ecosistemas
- Desplazar población e infraestructura





## IV. Respuestas al impacto del cambio climático

### Fortalecimiento de la gestión interinstitucional e integrada

- Necesidad de generar institucionalidad ad hoc
- Capaz de desarrollar un Plan estratégico
- Ordenamiento Territorial: herramienta de interés
- Creación de Observatorios de naturaleza flexible, internos o externos



La Ciencia y la Política  
unidas frente al  
Cambio Climático



## Comentarios finales

El estudio como aporte metodológico pero también como agente de sensibilización y difusión.

Constituye un primer aporte. Su aplicación puede ser relevante para los países, profundizando en la valoración económica de los efectos del cambio climático en zonas costeras.



La Ciencia y la Política  
unidas frente al  
Cambio Climático



**Muchas gracias**

Guillermo Dascal  
Rubén Vargas

