

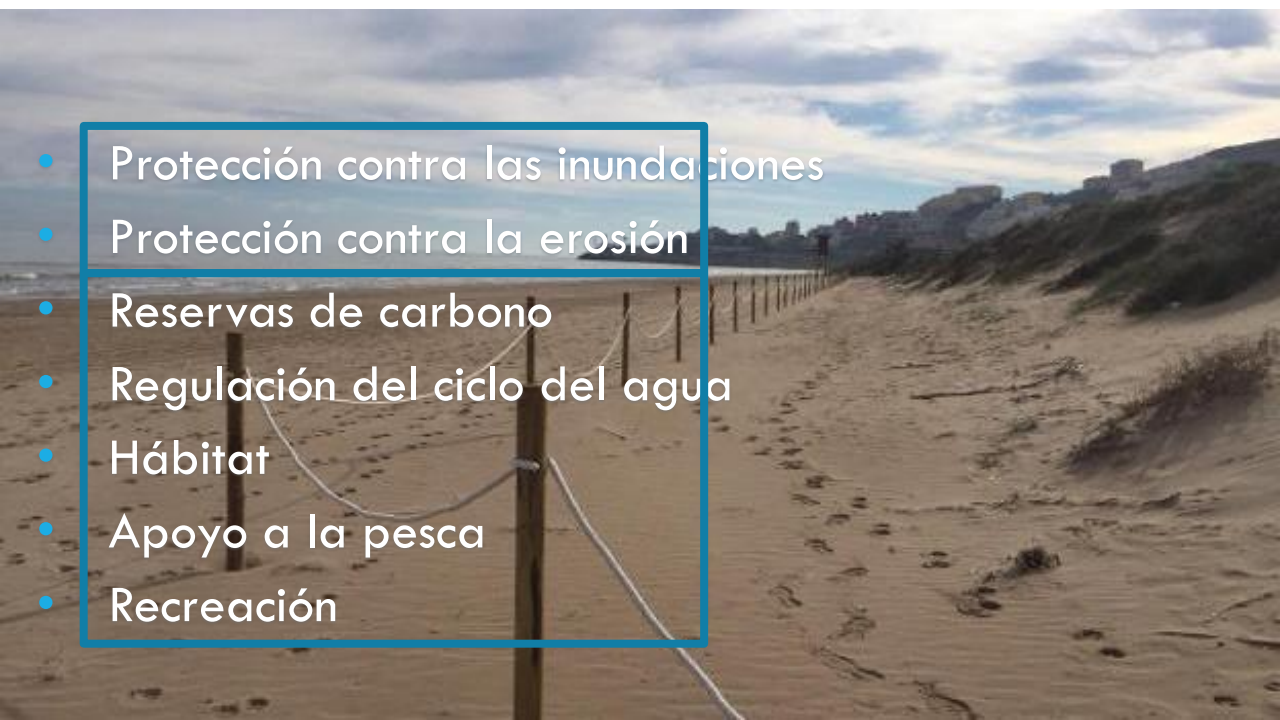
¿En qué fases se puede realizar la conversión de infraestructuras?





# Conversión de infraestructuras usando SbN

- Los ecosistemas costeros proporcionan servicios medioambientales que favorecen la adaptación al cambio climático.
- Las SbN utilizan los beneficios proporcionados por los ecosistemas para reducir el riesgo de inundación y erosión debido a peligros naturales o a una mala planificación.
- Las SbN contribuyen a aumentar la resiliencia de las zonas costeras al tiempo que proporcionan numerosos cobeneficios, como hábitat para especies, almacenamiento de carbono, zonas de recreo, apoyo a la pesca y calidad del agua.
- En este contexto, el término "retrofitting" se refiere a las acciones que mejoran el rendimiento o la integridad de un sistema de defensa costera a través de las NbS.

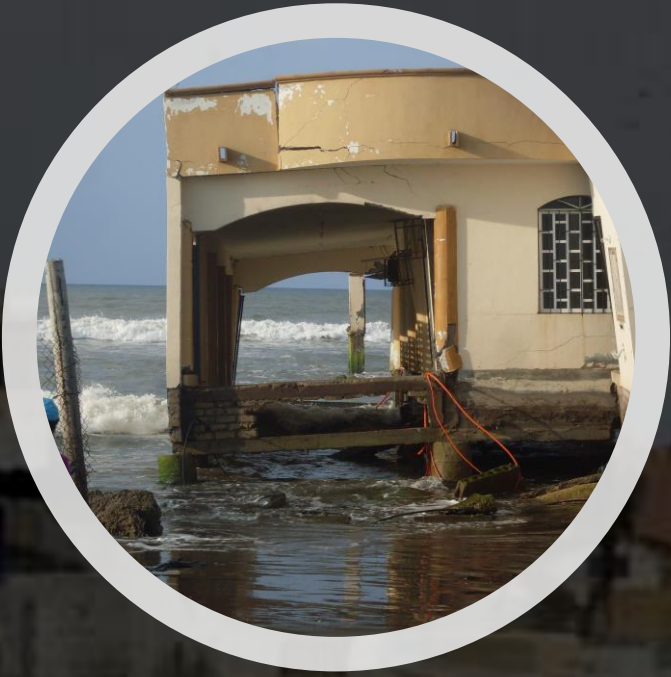


- Protección contra las inundaciones
- Protección contra la erosión
- Reservas de carbono
- Regulación del ciclo del agua
- Hábitat
- Apoyo a la pesca
- Recreación

# Pero, por qué la conversión de infraestructuras es importante?

- La conversión de infraestructuras de un sistema de defensa costera suele hacerse como medida preventiva o después de que haya sufrido daños.
- ¿No se construyen los sistemas de defensa costera de manera que no necesiten estos cambios?
- Además de la vida útil natural de cualquier estructura, otra razón es que nuestro conocimiento de las alternativas de protección costera, incluyendo tanto los métodos como los materiales, sigue mejorando, al igual que nuestro conocimiento de los peligros y sus efectos.
- Además, en países en vías de desarrollo como México, muchos sistemas de defensa costera y desarrollos se construyeron sin tener en cuenta el uso de la tierra y las regulaciones ecológicas, o la consideración de los procesos costeros reales, por lo que se sabía poco sobre dónde y con qué frecuencia ocurrirían las inundaciones y otros eventos peligrosos o cómo se verían afectados los bienes.
- Como resultado, la adaptación de SbN se ha convertido en una herramienta necesaria e importante para la mitigación de riesgos.





Consecuencias económicas (daños a las infraestructuras y al valor recreativo de la costa) y degradación medioambiental.

# Erosión costera e inundaciones - perspectiva mexicana

*¿Cuándo es necesario  
la conversión de  
infraestructuras?*

- Cuando la vida útil de un determinado sistema o estructura de protección costera se acerca a su fin
- Cuando, tras el diagnóstico, el sistema existente ya no cumple su función, debido a la subida del nivel del mar o a cambios en las condiciones imperantes
- Cuando se produce un fallo estructural debido a un mal diseño o a acontecimientos extremos
- Deterioro y envejecimiento
- Como medida preventiva, para mejorar el rendimiento.

Escala de los proyectos que aumentan la resiliencia de la costa a través de la conversión de infraestructuras de SbN

- Estrategias de gestión costera a nivel de ciudad o regional
- Financiación nacional o internacional
- Proyectos de rehabilitación de ecosistemas para aumentar la resiliencia costera a través de los servicios de los ecosistemas (casos descritos por Magarita Caso)
- Desarrollos privados

# Proceso de la conversión de infraestructuras

---

Evaluación de la línea de base: rendimiento del sistema, financiación, cuestiones legales y de permisos, y cambios en los niveles de riesgo

---

Compromiso de la comunidad

---

Plan de acción de conversión: selección y diseño de alternativas (análisis coste-beneficio)

---

Emprender las obras de readaptación

---

Mantenimiento y supervisión

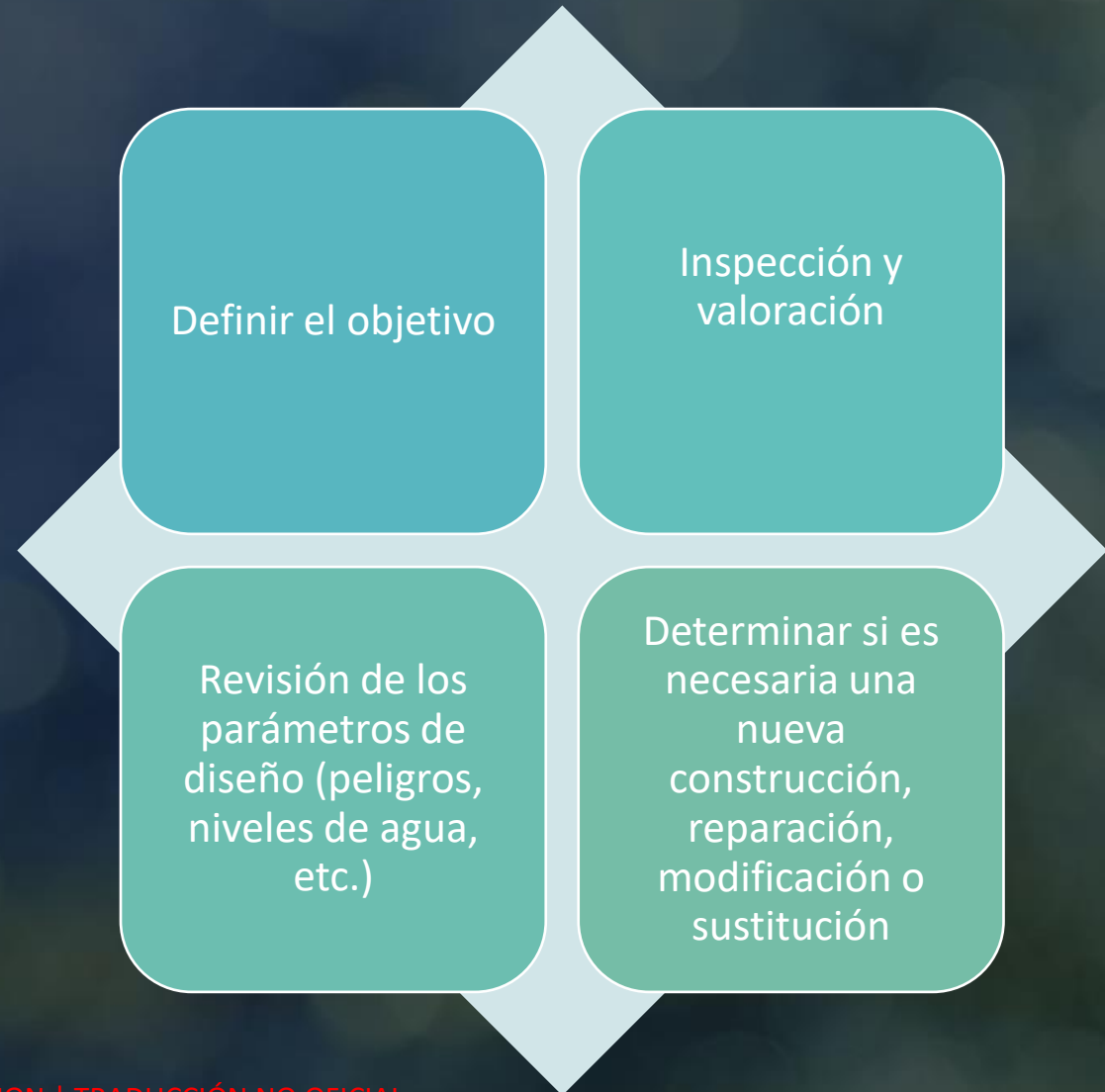
---

Evaluación final

---

Indica si la estructura es satisfactoria, o si es necesario la conversión

Evaluación de la línea de base (estado actual): Evaluación del estado real de la costa y/o del sistema de defensa en relación con el requisito





# Determinar si es necesaria una nueva construcción, reparación, modificación o sustitución

Nueva Construcción	Reparación	Modificación	Sustitución
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sin solución previa.</li> <li>• Alto riesgo (peligrosidad y vulnerabilidad).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuando hay un fallo estructural debido a un mal diseño o a eventos extremos</li> <li>• Deterioro y envejecimiento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Como medida preventiva, para mejorar el rendimiento.</li> <li>• Debido a la subida del nivel del mar o a cambios en las condiciones imperantes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuando la vida útil de un determinado sistema o estructura de protección costera se acerca a su fin.</li> <li>• Estructura ilegal.</li> </ul>

# Nueva construcción: Desarrollo turístico de Mayakoba

Cuando no existe un sistema de defensa previo y hay espacio, tiempo y recursos, se puede aplicar un enfoque compuesto.

Se crearon 13,15 km de canales para mejorar el flujo hidrológico del deteriorado sistema de manglares y reducir el riesgo de inundaciones.

Se complementó con la conservación y restauración de dunas.

La mayor parte de la infraestructura se situó en el interior.

Algunos beneficios colaterales fueron la creación de hábitats y el aumento de las oportunidades de recreo, como la observación de aves, la navegación, etc.





# Reparación del sistema de defensa existente: Dunas de Hondsbossche

El dique marítimo de ese lugar ya no cumplía las normas holandesas de seguridad contra inundaciones.

En lugar de levantar y reparar el dique, se construyó un paisaje de playas y dunas artificiales en la orilla del dique existente.

Una evaluación con la metodología de Sustainable Asset Valuation (SAVi) realizada por el International Institute for Sustainable Development (IISD) demostró que las dunas de Hondsbossche superaban a las infraestructuras convencionales de protección contra inundaciones.

En comparación con una alternativa de infraestructura gris consistente en elevar el dique marítimo, la infraestructura basada en la naturaleza (NBI) era más barata de construir y aportaba mayores beneficios para el turismo.

- Deterioro o envejecimiento
- Debido a la subida del nivel del mar o a los cambios en las condiciones imperantes

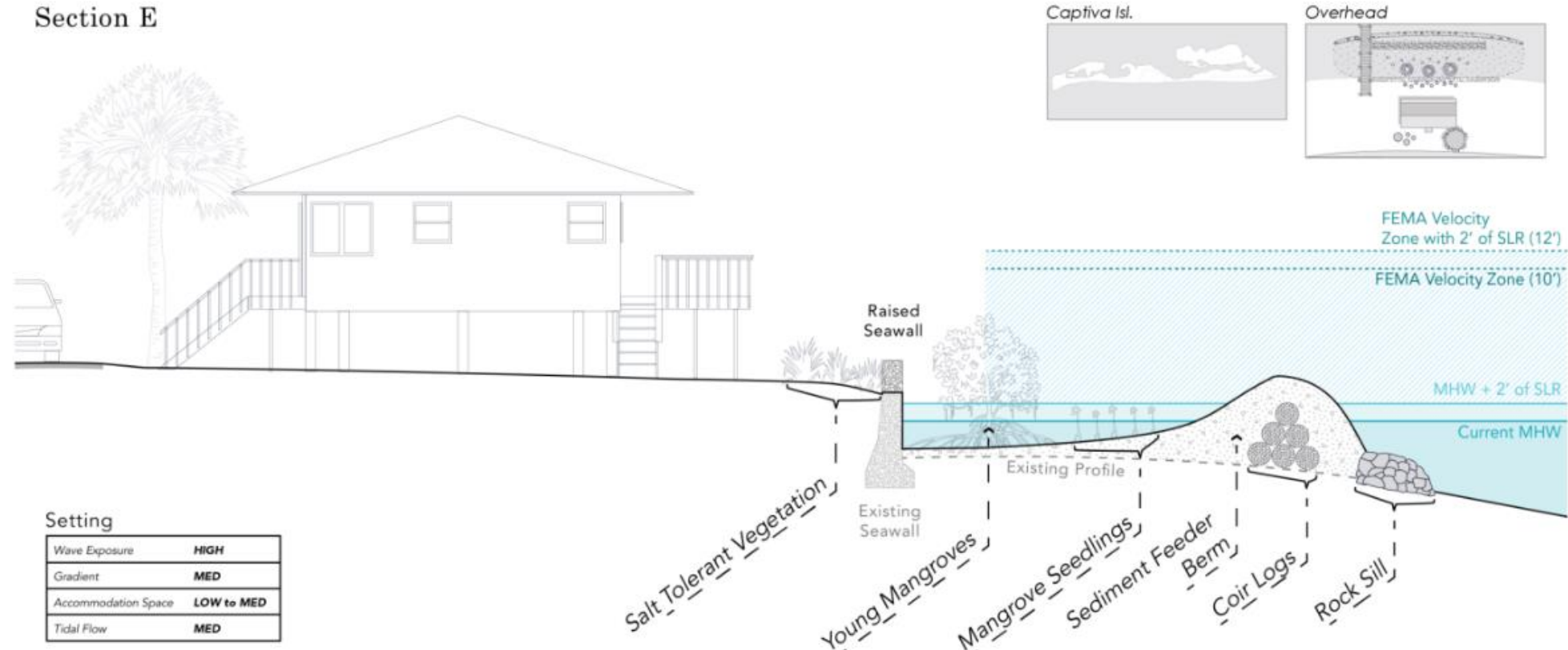


**Según el modelo del IISD, las dunas de arena aumentan los ingresos del turismo en casi 203 millones de euros en 50 años, mientras que la alternativa gris sólo los habría aumentado en 103 millones de euros.**



# Modificación: Estrategias conceptuales de Integral

- Como medida preventiva, para mejorar el rendimiento.
- Debido a la subida del nivel del mar o a cambios en las condiciones imperantes.
- La empresa asociada, Integral Consultancy, propuso una serie de enfoques compuestos que consistían en una berma protectora, manglares y el dique existente.
- Elementos interconectados: los elementos trabajan juntos para lograr el mejor éxito.



# Sustitución de estructuras de protección: Costa de Yucatán

Eliminación de los espigones ilegales o mal planificados para permitir la recuperación natural de la playa.

Las opciones de SbN son limitadas debido a las restricciones de espacio y recursos. No hay espacio para la restauración de dunas, ya que las infraestructuras se construyeron directamente sobre el sistema de dunas.

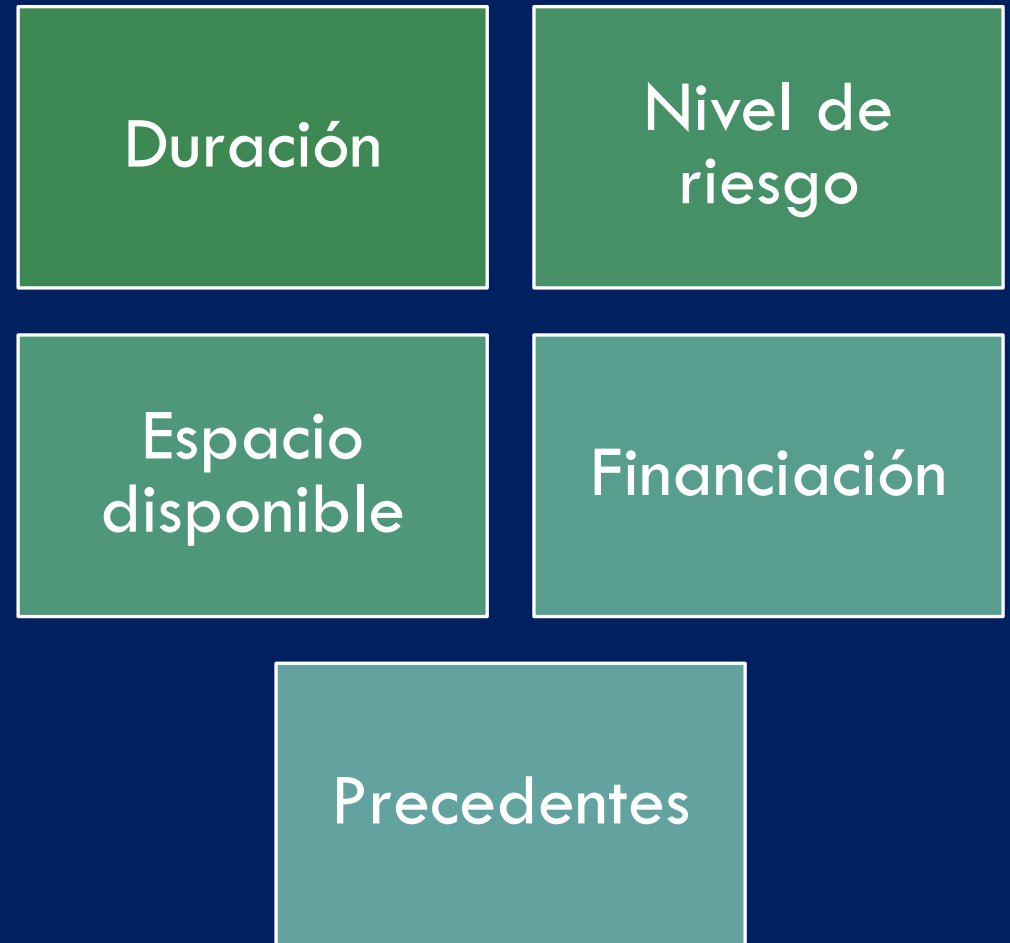
También se carece de apoyo gubernamental en términos de recursos o de un plan de gestión costera integrada.

Basándose en estas consideraciones, en algunos lugares se han introducido arrecifes artificiales para disipar la energía de las olas y permitir la acreción.



# LIMITACIONES DE LA CONVERSION DE INFRAESTRUCTURA

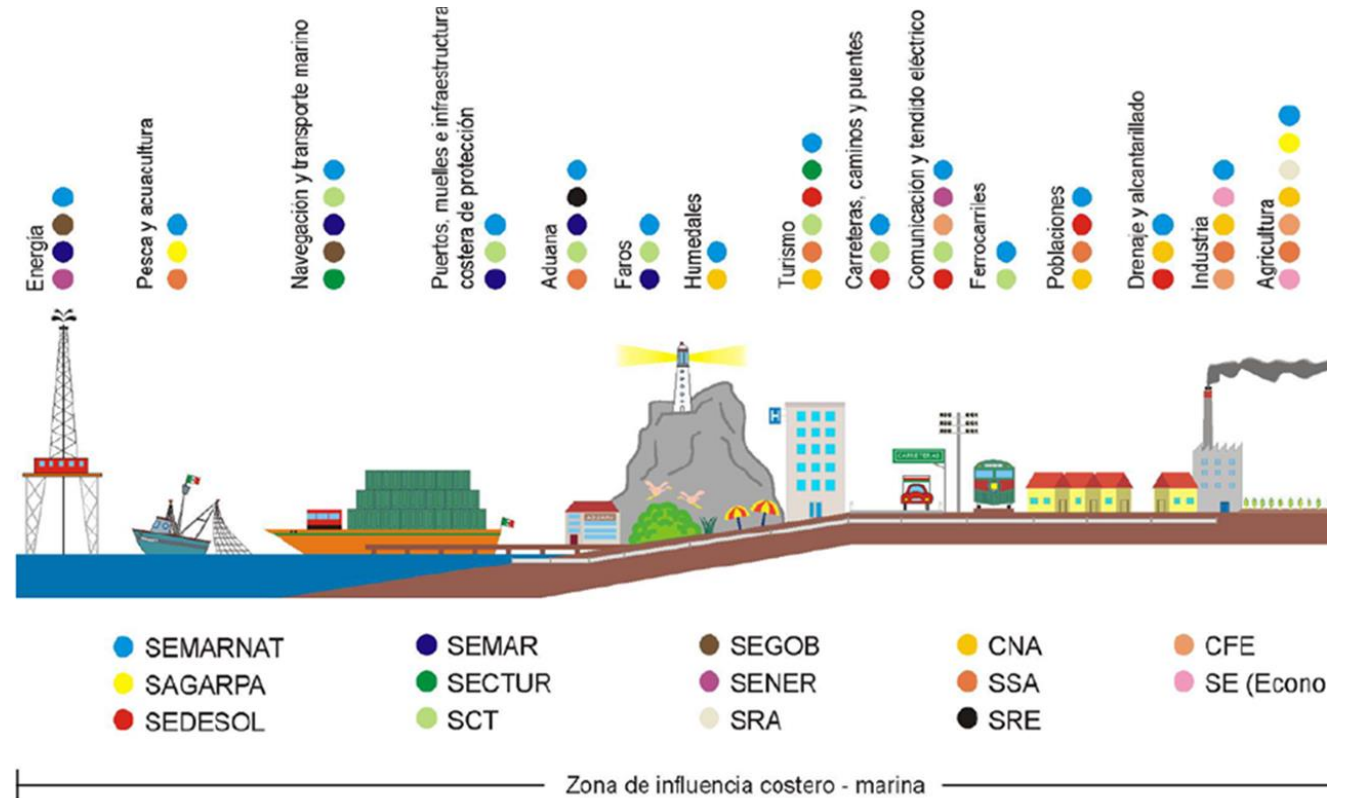
- Las zonas de mayor riesgo reciben más atención y financiación, pero también suelen ser las menos aptas para este tipo de soluciones.
- Además, existe la presión de obtener resultados en poco tiempo y con alternativas tradicionales "probadas".
- Se trata de un enfoque reactivo que limita las oportunidades y la capacidad de sentar un precedente.





# Conclusiones principales

- Perspectivas muy diferentes para los grandes desarrollos y los propietarios privados, debido a las limitaciones en términos de tiempo y recursos.
- Necesidad de un marco de evaluación escalable y un proceso de decisión para identificar cuándo y cómo realizar la adaptación de SbN.
- Integrar el uso de SbN en los planes de gestión costera a nivel local... muy pocos ejemplos exitosos.
- La guerra hacia adelante radica en la comunicación de los beneficios de las SbN frente a las soluciones grises (rendimiento y economía).
- Los principales retos son el acceso a la información y la complejidad de los niveles administrativos y el número de instituciones implicadas en la zona costera en México.



Gracias por su atención

Monique M. Villatoro Lacouture  
[mvillatoro@icraconsultores.com](mailto:mvillatoro@icraconsultores.com)

T. 77 7482 6419

C. 55 2705 0431

[www.icraconsultores.com.mx](http://www.icraconsultores.com.mx)