

**SOSTENIBILIDAD CONSTRUCTIVA**

**EN**

**DESARROLLOS PORTUARIOS**

# INTRODUCCIÓN

“Desarrollo portuario sostenible”

Informe PIANC WG 150 “ Puertos Sostenibles”

Enfoque “Construir o Trabajar con la Naturaleza”

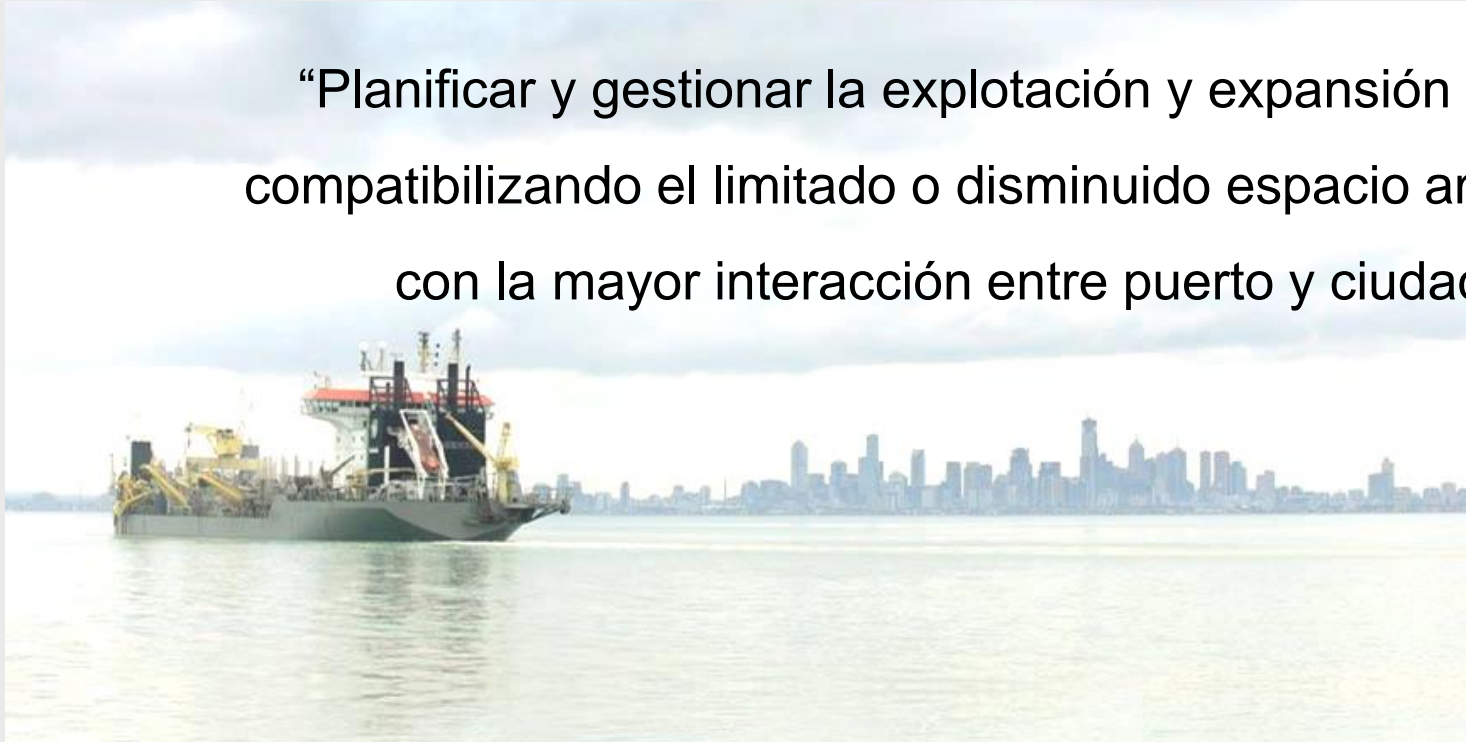
Concepto “Servicios de los Ecosistemas”

Aplicación Práctica. Ejemplos.



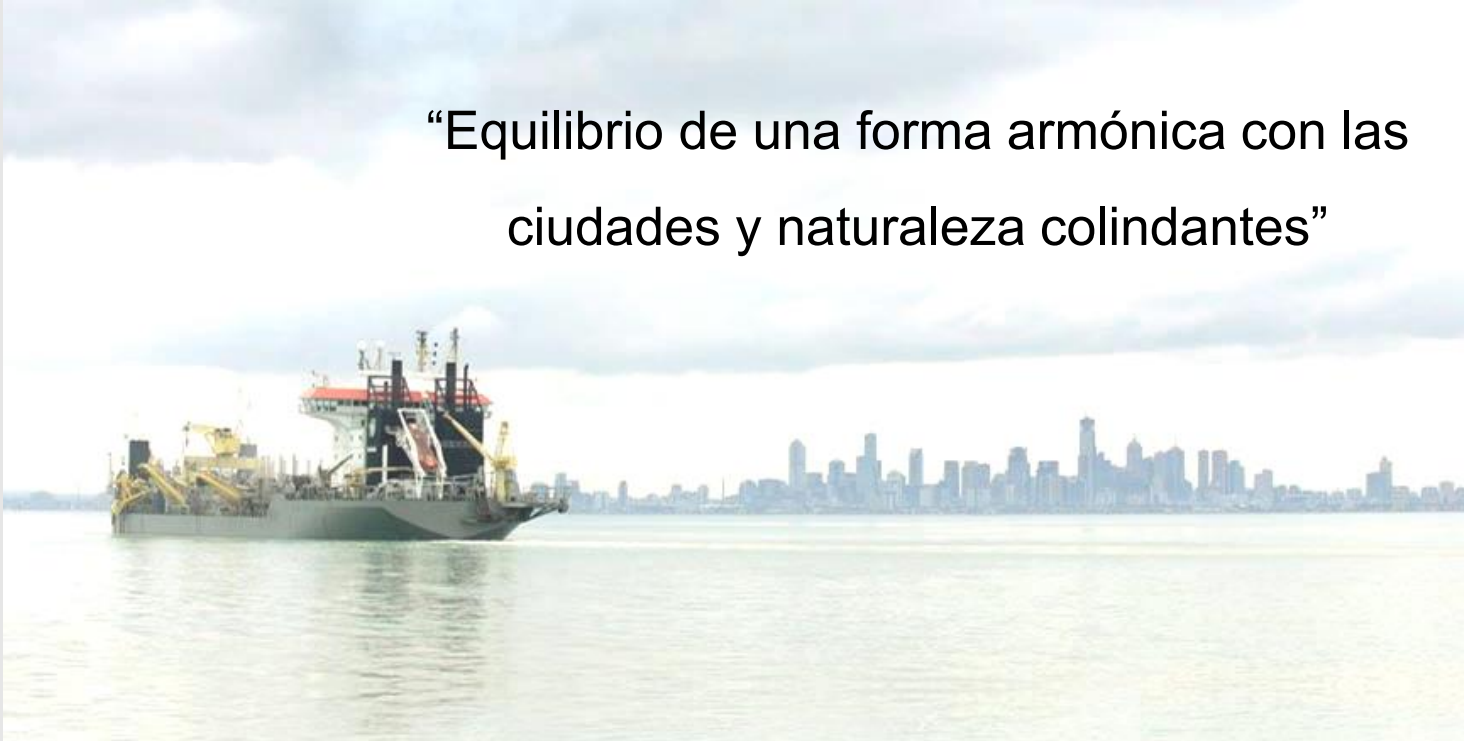
# DESARROLLO PORTUARIO SOSTENIBLE

“Planificar y gestionar la explotación y expansión futura  
compatibilizando el limitado o disminuido espacio ambiental  
con la mayor interacción entre puerto y ciudad”



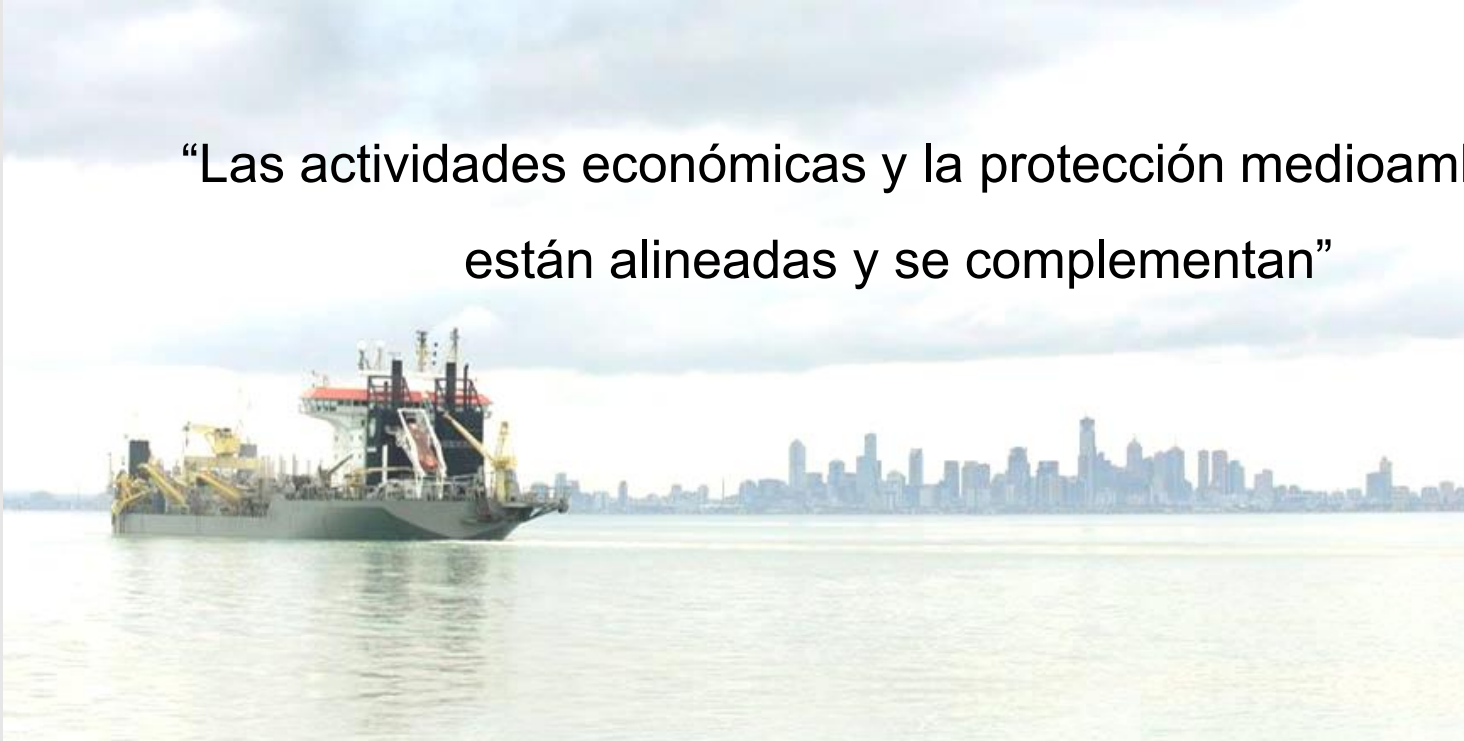
# DESARROLLO PORTUARIO SOSTENIBLE

“Equilibrio de una forma armónica con las ciudades y naturaleza colindantes”



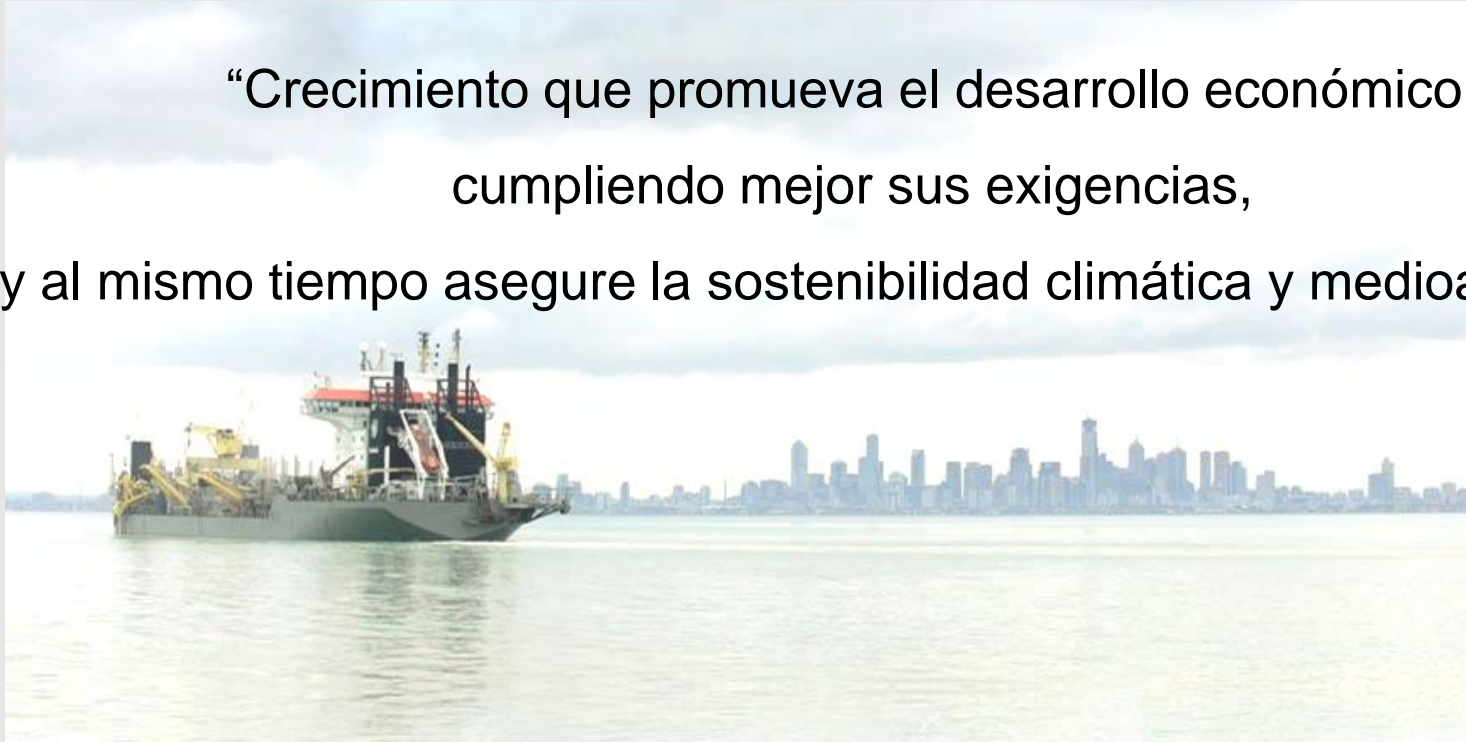
# DESARROLLO PORTUARIO SOSTENIBLE

“Las actividades económicas y la protección medioambiental  
están alineadas y se complementan”



# DESARROLLO PORTUARIO SOSTENIBLE

“Crecimiento que promueva el desarrollo económico,  
cumpliendo mejor sus exigencias,  
y al mismo tiempo asegure la sostenibilidad climática y medioambiental”



# CAMBIO DE MENTALIDAD Y ACTITUD

Un número de  
decisiones  
individuales

Un enfoque  
integrado



# CAMBIO DE MENTALIDAD Y ACTITUD

Visión a Corto  
Plazo Gestión para  
cumplir la  
normativa

Visión a Largo  
Plazo  
Gestión proactiva,  
más allá de lo  
legislado





# CAMBIO DE MENTALIDAD Y ACTITUD

Desarrollos  
Portuarios  
sustituyendo la  
Naturaleza

Desarrollos  
Portuarios  
con la Naturaleza



# CAMBIO DE MENTALIDAD Y ACTITUD

Actividades económicas y protección ambiental son dos dominios independientes con repercusiones opuestas entre sí



Actividades económicas y protección ambiental son actividades complementarias

# CAMBIO DE MENTALIDAD Y ACTITUD

Sostenibilidad como  
obligación legal

Sostenibilidad  
como motor  
económico



# CAMBIO DE MENTALIDAD Y ACTITUD

Puerto tradicional

Crecimiento basado  
en el beneficio  
económico



Puerto Sostenible

Estrategias aprobadas  
por los actores

Crecimiento Limpio  
como motor económico

# DESARROLLO PORTUARIO SOSTENIBLE

## COMPONENTES CLAVE

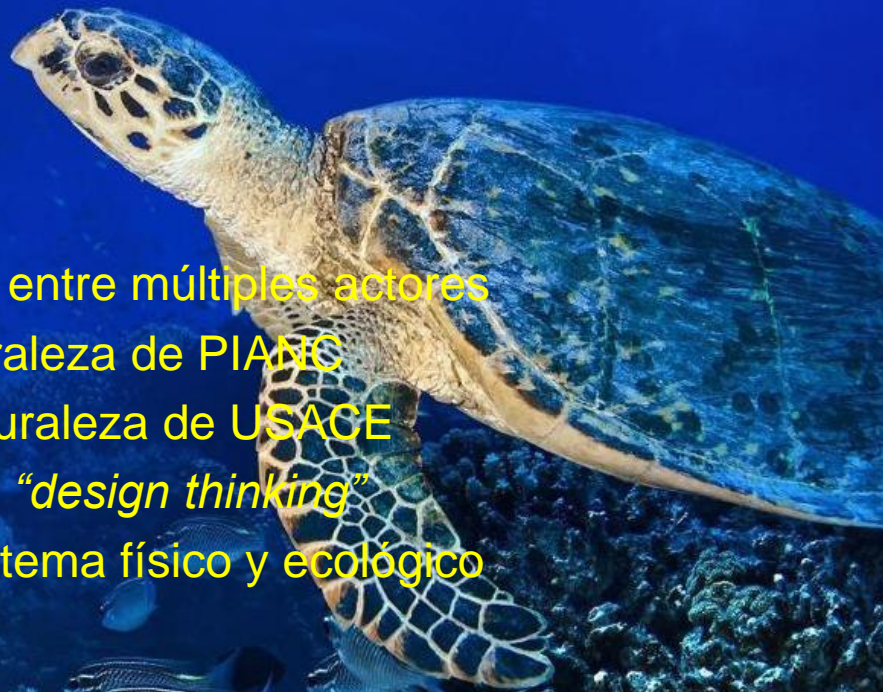
1. **Visión a largo plazo;**
2. **Transparencia** en la participación de los **actores y grupos de interés;**
3. Cambio de la sostenibilidad como obligación legal a la **sostenibilidad como motor económico;**
4. **Intercambio activo de conocimientos** con otros puertos y actores o grupos de interés;
5. Búsqueda continua de la **innovación en los procesos y la tecnología.**

## ASPECTOS ESTRATÉGICOS

- Eficacia y sostenibilidad como **motores complementarios;**
- **Enfoques proactivos** claves en el diseño, la explotación y el mantenimiento;
- **Atraer pioneros**, lo que a su vez atrae a colaboradores y prepara mejor al puerto para el futuro.

# BUILDING WITH NATURE

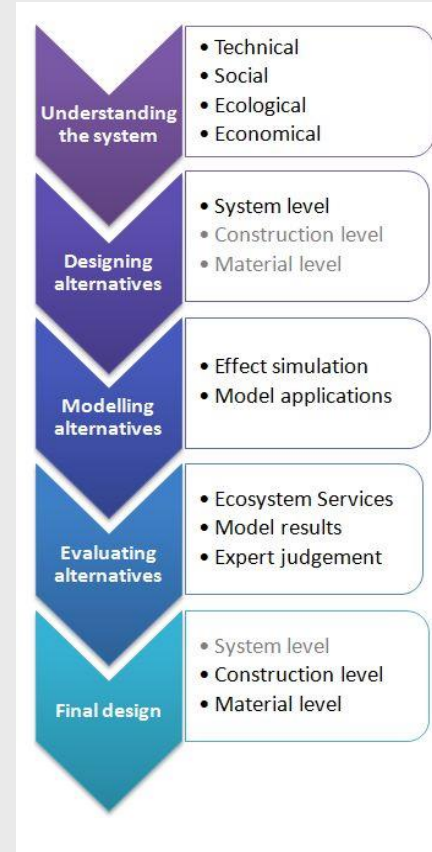
- Programa de investigación quinquenal entre múltiples actores
- Sinónimo de Trabajar con la Naturaleza de PIANC  
Ingeniería con la naturaleza de USACE
- Basados en *“learning by doing”* y *“design thinking”*
- Punto de partida: Conocimiento del sistema físico y ecológico local



# ENFOQUE CONSTRUIR CON LA NATURALEZA

## FASES PARA IMPLANTAR BwN

1. Conocer el sistema (físico, socioeconómico y gobernanza);
2. Identificar alternativas realistas;
3. Evaluar la calidad de las alternativas y preseleccionar una solución integral;
4. Desarrollar las alternativas seleccionadas;
5. Preparar la solución para su implantación en la siguiente fase del programa para su realización.



# ENFOQUE CONSTRUIR CON LA NATURALEZA

## DISEÑO FINAL

- los procesos naturales son aprovechados para fortalecer el diseño y reducir los costes
- mejorar al mismo tiempo los valores naturales del proyecto en su conjunto
- mayor agilidad en el proceso de gestión de permisos debido a que se obtiene el apoyo de los actores y grupos de interés en fases iniciales
- se reducen los costes globales, especialmente los de mantenimiento a largo plazo, al exigirse una actitud proactiva e integrada desde el inicio del proyecto
- aportar valor añadido a todos los actores y grupos de interés que intervienen





# EJEMPLOS

ASPECTO	FASE	LUGAR	PLANTEAMIENTO/MEDIDA SOSTENIBLE
Participación de los actores	Inicio	Puerto de Melbourne, Australia	Intervención proactiva de los actores posibilitando la ejecución del proyecto
Gestión Sostenible de Recursos	Inicio y explotación	Puerto de Le Havre, Francia	Reutilización beneficiosa de materiales creando un hábitat para aves
Calidad del Agua Superficial y de los Sedimentos	Proyecto y construcción	Puerto de Khalifa, UAE	Utilización de diseño innovador y estrategias de gestión adaptativa para proteger el arrecife de coral próximo
Gestión de la Salud del Hábitat y de las Especies	Construcción	Terminal de Cruceros de Falmouth, Jamaica	Traslado ecológico de coral para permitir la ejecución del proyecto
Dragado y extracción	Construcción	Puerto de Róterdam Maasvlakte II, Los Países Bajos	Diseño de fondos de extracción para estimular la rehabilitación ecológica
Calidad del aire	Explotación	Puerto de Róterdam, Los Países Bajos	Proyecto piloto con combustible GTL para reducir las emisiones en la explotación

# PARTICIPACIÓN DE LOS ACTORES Y GRUPOS DE INTERÉS

## Profundización del canal de la Bahía de Port Phillip, Puerto de Melbourne

- 2.000 km<sup>2</sup> de superficie, 264 kilómetros de costa, 3 millones de personas en sus alrededores
- 2 Parques Nacionales Marinos y humedales Ramsar,
- Hábitat de múltiples especies de peces, pingüinos, ballenas, delfines y focas, extensos campos de esponjas, especies coralinas de aguas profundas y praderas marinas
- Zona recreativa para la práctica de la natación, el buceo y la navegación



# PARTICIPACIÓN DE LOS ACTORES Y GRUPOS DE INTERÉS

## Profundización del canal de la Bahía de Port Phillip, Puerto de Melbourne



“falta de apoyo de los actores y grupos de interés”

# PARTICIPACIÓN DE LOS ACTORES Y GRUPOS DE INTERÉS

## Profundización del canal de la Bahía de Port Phillip, Puerto de Melbourne

### Enfoque

- Colaboración con el contratista desde Fases Iniciales (ECI), compartiendo responsabilidad y riesgo.
- Importante inversión en investigación científica para ajustarse a un riguroso régimen de concesión de permisos.
- Proceso de participación de los actores y grupos de interés, integrado y transparente.



# PARTICIPACIÓN DE LOS ACTORES Y GRUPOS DE INTERÉS

## Profundización del canal de la Bahía de Port Phillip, Puerto de Melbourne

Las medidas de participación incluían:

- Creación de un Comité Asesor de los Actores y Grupos de Interés;
- Nombramiento de un Presidente independiente;
- Celebración de sesiones informativas a la comunidad, posibilitando un diálogo con intercambio real de opiniones en lugar de reuniones públicas en las que sólo habla quien propone;
- Conceder a los actores y grupos de interés la posibilidad de reunirse con los expertos, incluido el contratista de las obras de dragado,
- Comunicación periódica (presentaciones, boletines informativos de avance de la obra y técnicas de dragado)
- Organizar programas para escolares para ampliar sus conocimientos sobre la Bahía y su entorno, y la necesidad de protección medioambiental
- Creación de una página web dedicada y una línea de información gratuita.

**MEDIA RELEASE**

FOR IMMEDIATE RELEASE 11 March 2010

**MELBOURNE CHANNEL DEEPENING AUSTRALIA'S  
INFRASTRUCTURE PROJECT OF THE YEAR**

The Port of Melbourne's channel deepening project was selected as the infrastructure project of the year, at the prestigious National Infrastructure Awards – held by

 **ARICA-CHILE 2015**

Infrastructure Partnerships Australia  
A Division of Advocacy Services Australia Ltd | 1801 65 000 (toll free)  
8th Floor | 8-10 Collins Street | Sydney NSW 2000  
PO Box 918064 | 1 Royal Exchange NSW 2225  
T +61 2 9240 2010 | F +61 2 9240 2015  
© 2010 Infrastructure Partnerships Australia | www.ipaaustralia.org.au

INFRASTRUCTURE PARTNERSHIPS AUSTRALIA  
BUILDING AUSTRALIA TOGETHER

# PARTICIPACIÓN DE LOS ACTORES Y GRUPOS DE INTERÉS

## Profundización del canal de la Bahía de Port Phillip, Puerto de Melbourne

### LECCIÓN APRENDIDA

La necesidad de **establecer protocolos de comunicación abiertos y transparentes** para este complejo y exigente proyecto de dragado



Infrastructure Partnerships Australia  
A Division of Advocacy Services Australia Ltd | 1801 65 000 (9am-5pm)  
8th Floor | 8-10 Collins Street | Sydney NSW 2000  
PO Box 918064 | 1 Royal Exchange NSW 2225  
T +61 2 9240 2010 | F +61 2 9240 2015  
E [connect@infrastructure.org.au](mailto:connect@infrastructure.org.au) | [www.infrastructure.org.au](http://www.infrastructure.org.au)

INFRASTRUCTURE  
PARTNERSHIPS  
AUSTRALIA  
BUILDING AUSTRALIA TOGETHER

### MEDIA RELEASE

FOR IMMEDIATE RELEASE

11 March 2010

#### MELBOURNE CHANNEL DEEPENING AUSTRALIA'S INFRASTRUCTURE PROJECT OF THE YEAR

The Port of Melbourne's channel deepening project was selected as the infrastructure project of the year, at the prestigious National Infrastructure Awards – held by



# GESTIÓN SOSTENIBLE DE RECURSOS

## Puerto de Le Havre



- Objetivos principales. Minimizar impacto ambiental y reutilizar materiales dragados
- Reutilización de más de 26 millones de m<sup>3</sup> de sedimento dragado
- Material grueso reutilizado en cimientos y el arenoso como material de relleno
- Compensación medioambiental. Creación de una isla para aves en el estuario del río Sena con materiales dragados

# GESTIÓN SOSTENIBLE DE RECURSOS

## Puerto de Le Havre



### Planificación e ingeniería basada en

- el debate público inicial
- estudios científicos multidisciplinarios
- programas de seguimiento

**orientados a crear valor natural  
añadido y reducir costes de los dragados**



# GESTIÓN SOSTENIBLE DE RECURSOS

## Puerto de Le Havre



## LECCIÓN APRENDIDA

- Reconociendo el valor del material dragado como recurso y utilizando las condiciones del entorno, es posible conseguir, no sólo minimizar el impacto ambiental, sino el **desarrollo de la naturaleza y una infraestructura sostenible** con un esfuerzo limitado.

# CALIDAD DE LAS AGUAS SUPERFICIALES Y DEL SEDIMENTO



## Puerto Khalifa

- Puerto de nueva planta
- 194 km<sup>2</sup> donde habitan 17 especies de coral, esponjas, praderas marinas y cientos de especies de peces.
- Próxima a las tomas de agua de mar de la planta desaladora ADEA, principal productor de agua potable de Abu Dhabi.
- Dragado de 44Mm<sup>3</sup>, a lo largo de 4 años y medio, en canal de acceso y dársena, terrenos ganados al mar para construir una isla y muelles

# CALIDAD DE LAS AGUAS SUPERFICIALES Y DEL SEDIMENTO

## Actividades de seguimiento del sedimento y atenuación del impacto

- Instalación de 15 estaciones de vigilancia en torno a la zona de obra, transmitiendo mediciones en tiempo real de turbidez, oleaje, corrientes, niveles de agua y condiciones atmosféricas, las 24 horas del día;
- Embarcación de monitorización dedicada, las 24 horas, a realizar mediciones in situ;
- Toma diaria de muestras de agua como medida adicional de las concentraciones de sedimentos en suspensión y la turbidez;
- Inspecciones periódicas del arrecife de coral mediante inmersiones;
- Continuos levantamientos batimétricos para vigilar cambios en el nivel del fondo marino; y
- Modelación numérica avanzada (en tiempo-real) para predecir la turbidez y las concentraciones de sedimentos en suspensión en torno a las zonas de trabajo, como evaluación previa así como para pronósticos

# CALIDAD DE LAS AGUAS SUPERFICIALES Y DEL SEDIMENTO

## Puerto Khalifa

Debido a que el contenido de finos en el material para relleno fue mayor de lo esperado, el método de trabajo fue adaptado.



## LECCIÓN APRENDIDA

La potencia que tiene el uso de estrategias de gestión adaptables, que permitieron que se realizaran las obras marítimas sin causar ningún daño al arrecife de coral próximo.

# GESTIÓN DEL HÁBITAT Y LAS ESPECIES

## Falmouth Cruise Terminal, Jamaica

### Evaluación de Impacto Ambiental (2007)

- arrecifes de coral, manglares y praderas marinas,
- una gran diversidad de recursos marinos sensibles, incluidas estrellas de mar, esponjas, langostas, erizos de mar, caracolas y fitoplancton bioluminiscente (playas brillantes).



### Posibles impactos del proyecto:

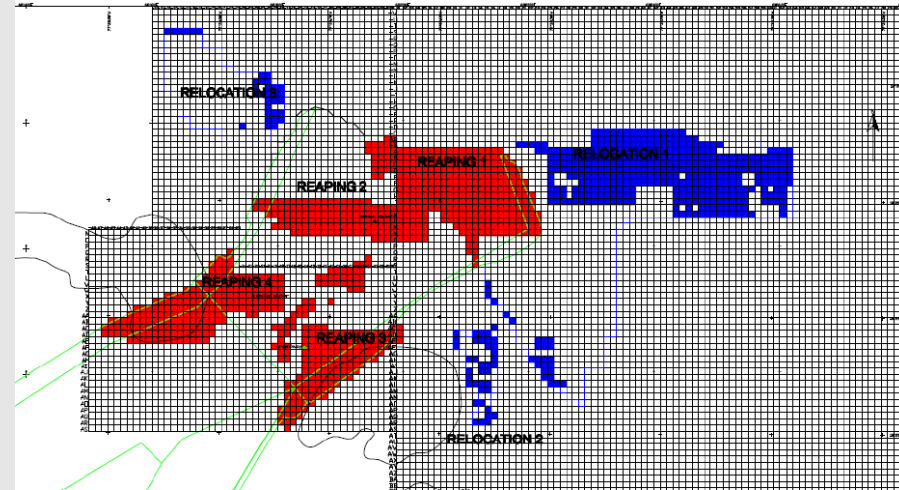
- Pérdida de hábitat y diversidad, incluso cobertura de coral, hábitat de peces, praderas marinas y plancton bioluminiscente; y
- Aumento de los niveles de turbidez y sedimentación

# GESTIÓN DEL HÁBITAT Y LAS ESPECIES

## Falmouth Cruise Terminal, Jamaica

### Plan de Gestión Ambiental a gran escala

- El Plan incluía un proyecto de **reubicación de casi 150.000 colonias de coral a arrecifes próximos**, así como erizos de mar, pepinos de mar, cangrejos ermitaños, caracolas, estrellas de mar y langostas.
- Resultados previos 2011. El 86% de las colonias de coral reubicadas fueron contabilizadas, con **mortalidad total ~ 4%**.



# GESTIÓN DEL HÁBITAT Y LAS ESPECIES

## Falmouth Cruise Terminal, Jamaica

### LECCIÓN APRENDIDA

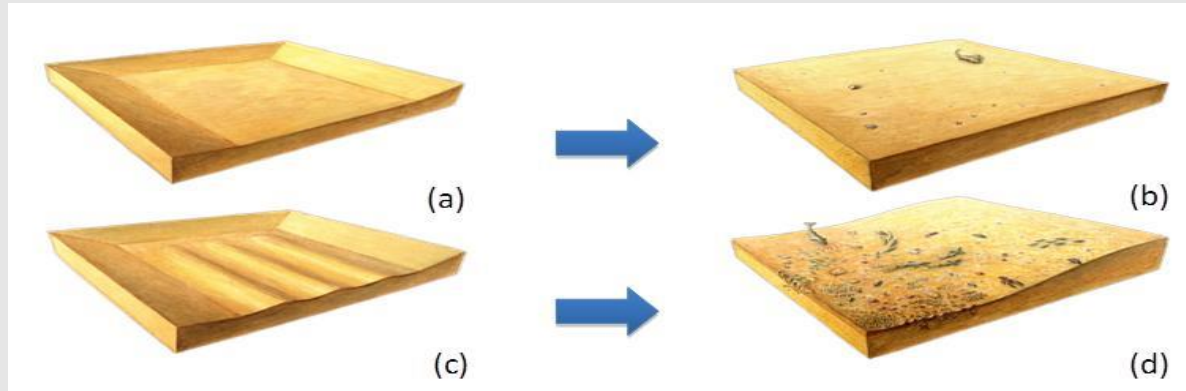
- **La naturaleza proactiva** en la planificación y en las fases iniciales de ejecución de la obra **para proteger los hábitats sensibles, permitió** que las actividades del proyecto contaran con **el respaldo de la comunidad,**
- **La colaboración entre contratista, cliente, científicos y reguladores,** así como una continua **actualización de los métodos de trabajo,** fue esencial para la mejora de la calidad y la eficiencia del proyecto.



# Obras de dragado y extracción

## Zona de extracción en el Mar del Norte. Maasvlakte 2

- En los fondos del lugar de extracción se modeló el lecho marino con formas previamente diseñadas inspiradas en las ondas de arena que se producen en los fondos de la zona,



- (a) zonas de extracción de lecho plano proporcionan un hábitat ecológico pobre (b)
- (c) zonas de extracción diseñadas estimulan la (re)colonización y promueven una biodiversidad y productividad mayor (d)



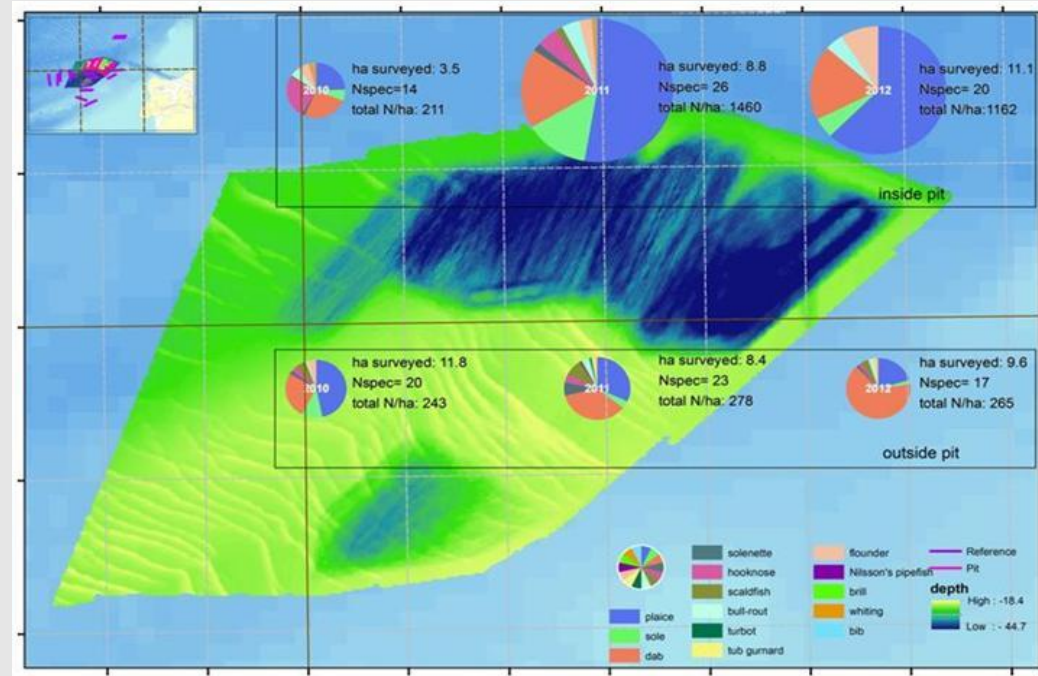
# Obras de dragado y extracción

## Zona de extracción en el Mar del Norte. Maasvlakte 2

Resultados de monitorización  
2010, 2011 y 2012

**Aumento en la densidad de  
peces demersales, debido a**

- la presencia de un lugar de extracción de arena profundizado,
- realización de las formas en el lecho marino dentro del emplazamiento.

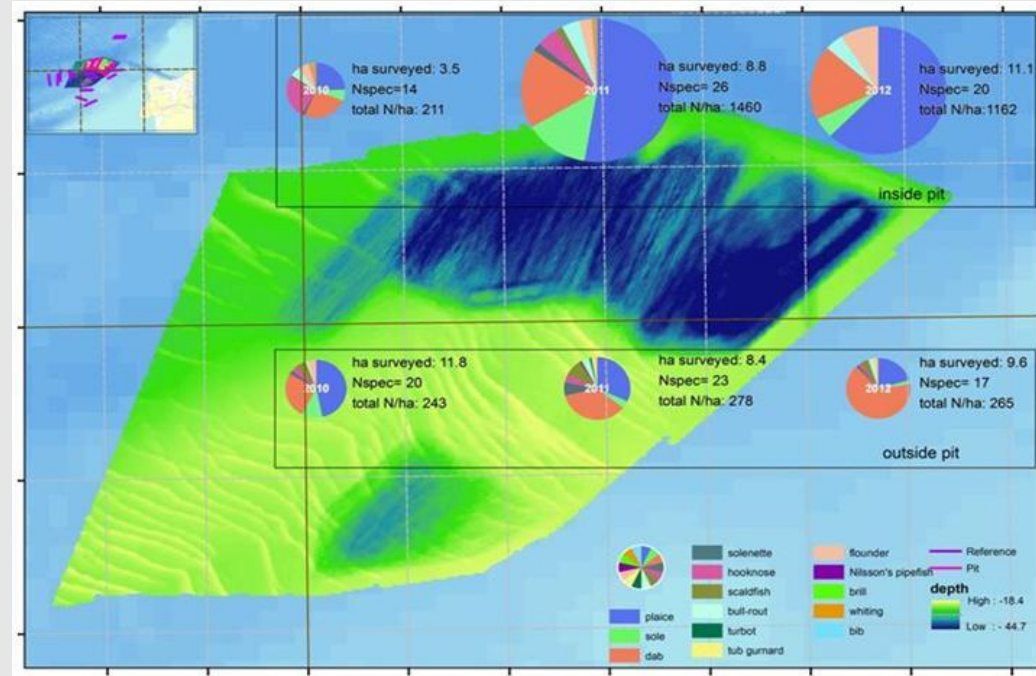


# Obras de dragado y extracción

## Zona de extracción en el Mar del Norte. Maasvlakte 2

### LECCIÓN APRENDIDA

- **Zonas de extracción diseñadas de acuerdo con la morfología natural local del lecho marino, y se tienen en cuenta parámetros ecológicos, éstos pueden ser beneficiosos para la ecología local, la biodiversidad y/o la biomasa, y por lo tanto aumentar el valor natural.**



# Calidad del aire

## Proyecto Piloto combustible GTL. Puerto de Rotterdam



Remolcador 'SMIT Elbe' alimentado con **combustible GTL**, un combustible nuevo y más limpio, está demostrando que son factibles las reducciones en las emisiones (sin  $SO_x$ ,  $NO_x$  reducido y -PM).

### LECCIÓN APRENDIDA

- puede adaptarse el tipo de combustible **sin tener que cambiar los motores**
- **es posible reducir los valores de emisión** existentes dentro del área portuaria, permitiendo probablemente una mayor actividad portuaria en su globalidad

“Las Autoridades Portuarias tienen una oportunidad única de promover y catalizar la puesta en marcha y la consolidación de la necesaria transición”



“No existe desarrollo sin interconexión  
y no existe red de interconexión global sin Puertos”



# Planteamientos proactivos

Actividades económicas y protección medioambiental,  
alineadas y complementarias

Enfoques innovadores “Construir o Trabajar con la  
Naturaleza”

## **SOSTENIBILIDAD CONSTRUCTIVA EN DESARROLLOS PORTUARIOS**

A photograph of three dolphins leaping from the water, creating a large splash. The dolphins are captured in mid-air, with their bodies curved and tails visible. The water is a deep blue, and the scene is brightly lit, suggesting a sunny day. The dolphins' skin appears wet and glistening.

**MUCHAS GRACIAS**

**SOSTENIBILIDAD CONSTRUCTIVA  
EN  
DESARROLLOS PORTUARIOS**