



**WorleyParsons**

resources & energy

EcoNomics

# Desarrollos portuarios en el Ártico canadiense

## Una zona ambiental sensible

Reconstrucción de un muelle para exportación de níquel en Deception Bay en 100 días

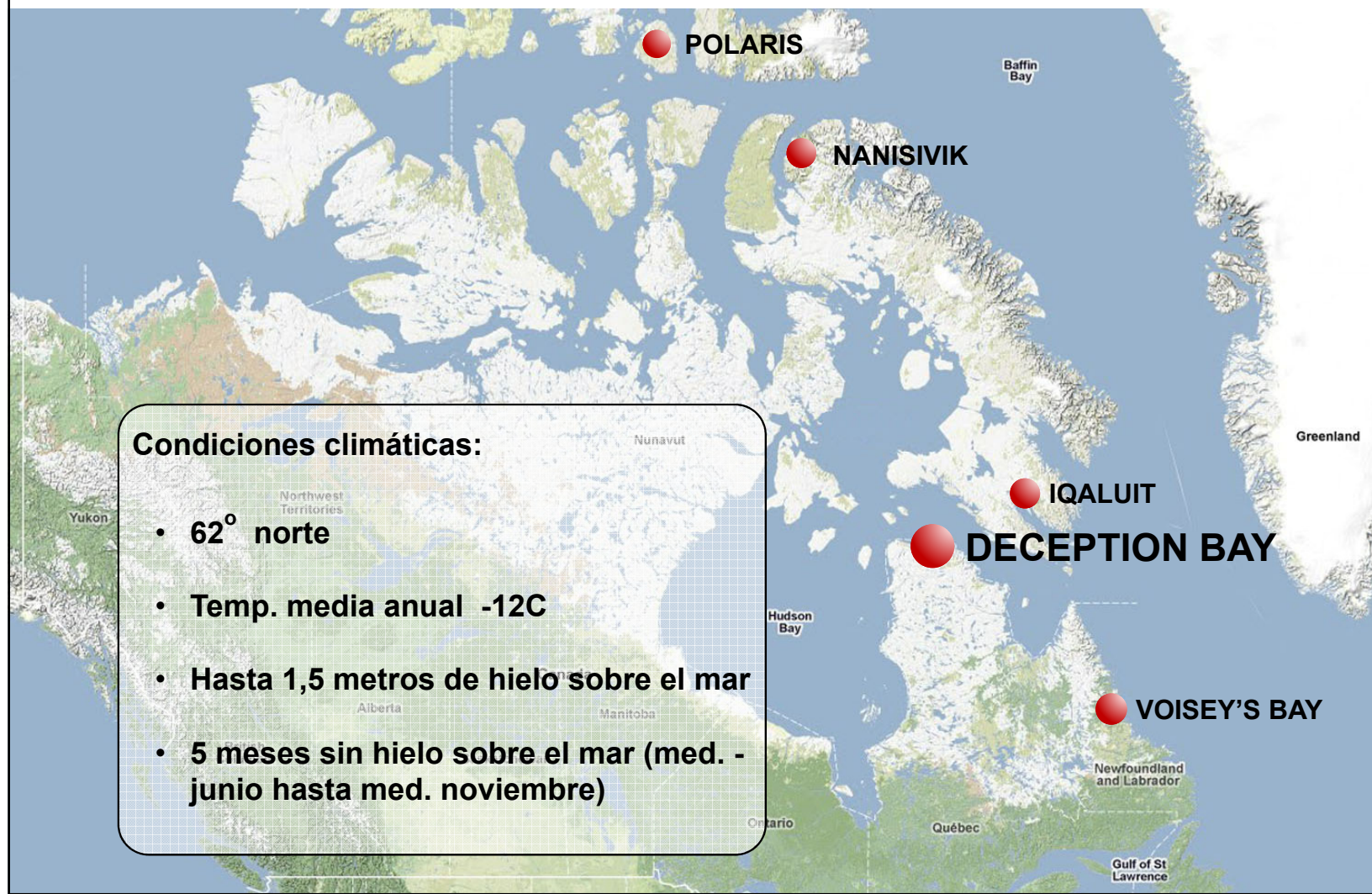




**WorleyParsons**

resources & energy

## Ártico Canadiense







**WorleyParsons**

resources & energy

## Muelle de Deception Bay

### Puerto de concentrado de níquel

#### **Cliente**

**Xstrata Nickel**

#### **Posición**

**Norte de Québec, Canadá**

Xstrata adquirió el puerto en la década del 90 y abrió la mina de níquel Raglan en 1997. El muelle fue utilizado para importar combustible y suministros para la mina y para la exportación de níquel concentrado durante todo el año



EcoNomics



**WorleyParsons**

resources & energy

## Muelle de Deception Bay

### El desafío

**El antiguo muelle de tablestacas estaba fallando debido a la corrosión microbiana inducida (MIC)**

- ▶ Área ambientalmente sensible
- ▶ Período de construcción de menos de 4 meses
- ▶ Impacto mínimo en las operaciones de terminales
- ▶ Sitio remoto con un mínimo de recursos



**Un nuevo muelle Ártico en aguas profundas necesitaba ser construido**





### La solución

**Las estructuras modulares fueron transportadas al sitio usando un buque semi sumergible**

**Los áridos fueron importados y colocados directamente por el transportador de la nave**

**El terminal permitía durante la construcción el atraque de 10 buques de abastecimiento y exportación de minera de níquel.**





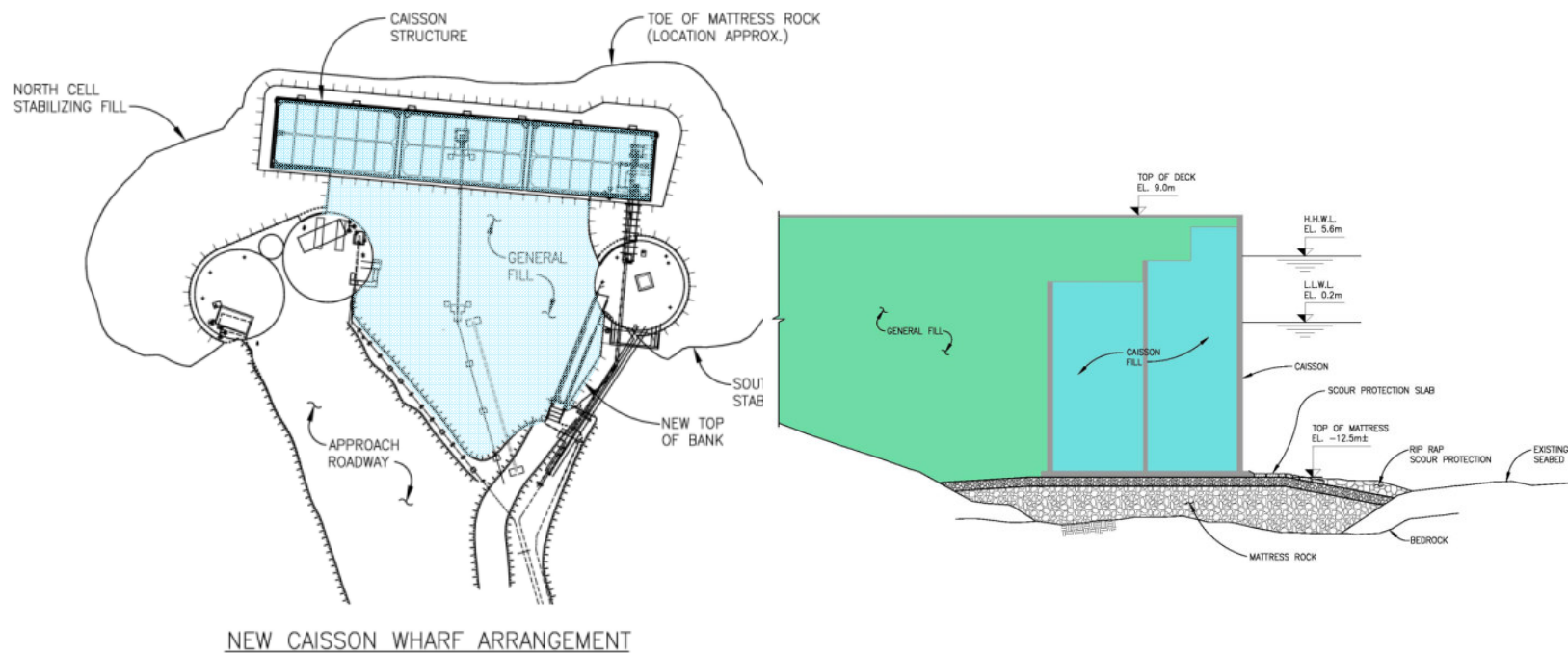
**WorleyParsons**

resources & energy

## Muelle de Deception Bay

### La solución

- 3 cajones en frente de los recintos de tablestacas + relleno



EcoNomics



**WorleyParsons**

resources & energy

## Muelle de Deception Bay

### Fabricación de los cajones



- ▶ Dimensiones de cada cajón: 30m de largo x 16m de ancho x 21.5m de altura
- ▶ Paredes escalonadas para reducir masa y calado
- ▶ Hormigón especial
- ▶ Cada cajón debía ser construido en 7 días

EcoNomics





**WorleyParsons**

resources & energy

## Muelle de Deception Bay

### Transporte



- Ciclo de 6 días
- Cargar – tránsito – descargar
- Buque semi sumergible: Mighty Servant I

EcoNomics



**WorleyParsons**

resources & energy

## Muelle de Deception Bay

### Colocación de los cajones

- ▶ Tres cajones de 4.000 toneladas
- ▶ Transportados al sitio con buque semi sumergible
- ▶ Transportados a flote a su posición final, donde fueron hundidos



EcoNomics





**WorleyParsons**

resources & energy

## Muelle de Deception Bay

### Áridos y suministros



- ▶ 25.000 t. de revestimiento colocado usando gánguiles de apertura por fondo
- ▶ 180.000 toneladas de roca de Newfoundland para balasto en los cajones
- ▶ 5 cargas en 3 buques “Handymax” que se descargaron mediante transportador

EcoNomics





### Protección frente a la socavación

- ▶ Erosión importante por acción de las hélices de los rompehielos
- ▶ 72 bloques articulados, cada uno de 9 toneladas
- ▶ Las juntas se sellaron con hormigón sumergido armado (colocando mediante bombeo)
- ▶ Vinculados a la base de los cajones





### Un proyecto muy exitoso...

- ▶ Costo final \$51M (\$3M por debajo del presupuesto)
- ▶ En la fecha prevista
- ▶ El terminal continuó su operación sin incidentes de pérdida de días de trabajo

### Factores clave de éxito:

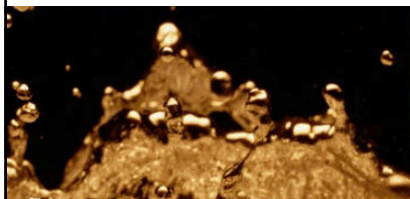
- ▶ diseño para la construcción rápida
- ▶ Planes de contingencia



**WorleyParsons**

resources & energy

## Descripción de la Compañía



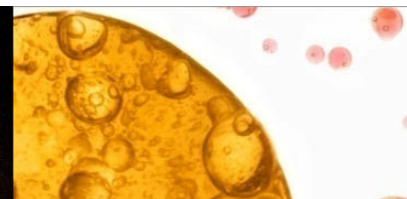
Minerales & Metales



Infraestructure & MA

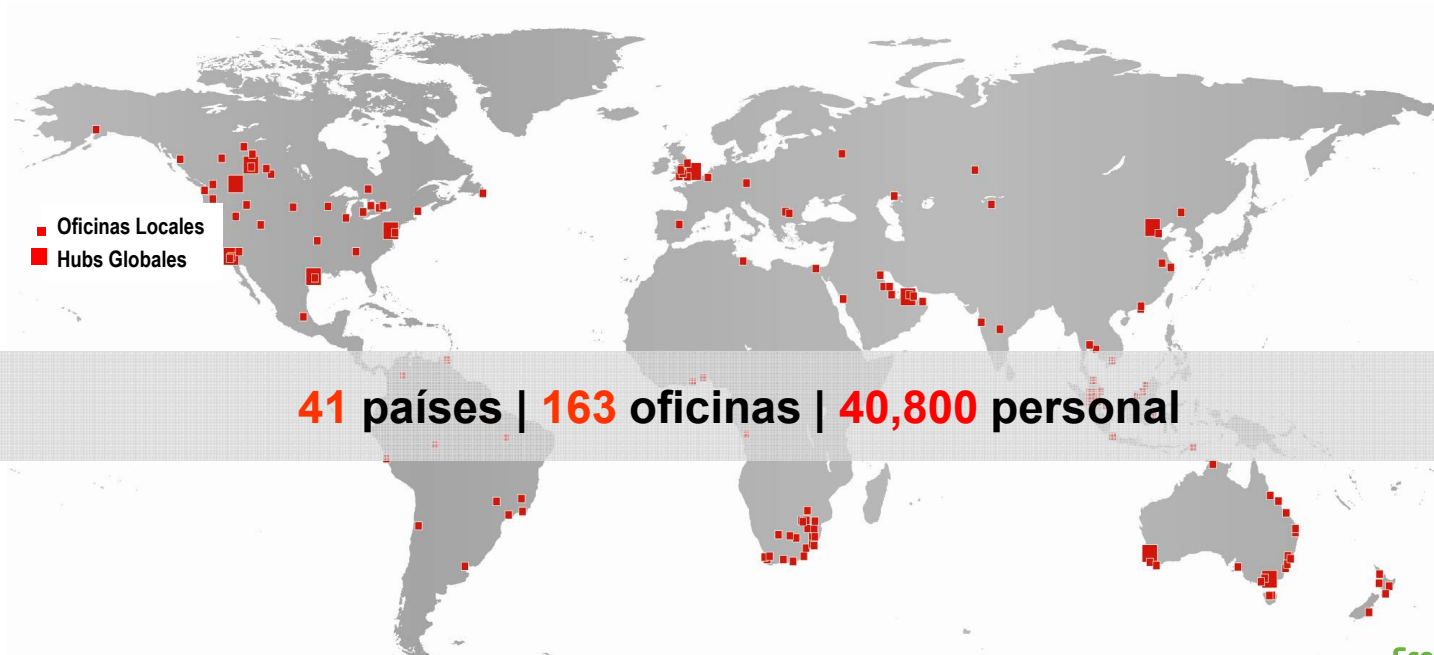


Energía



Hidrocarburos

Proveedor líder de gestión de proyectos y servicios de ingeniería, en todo el mundo



EcoNomics

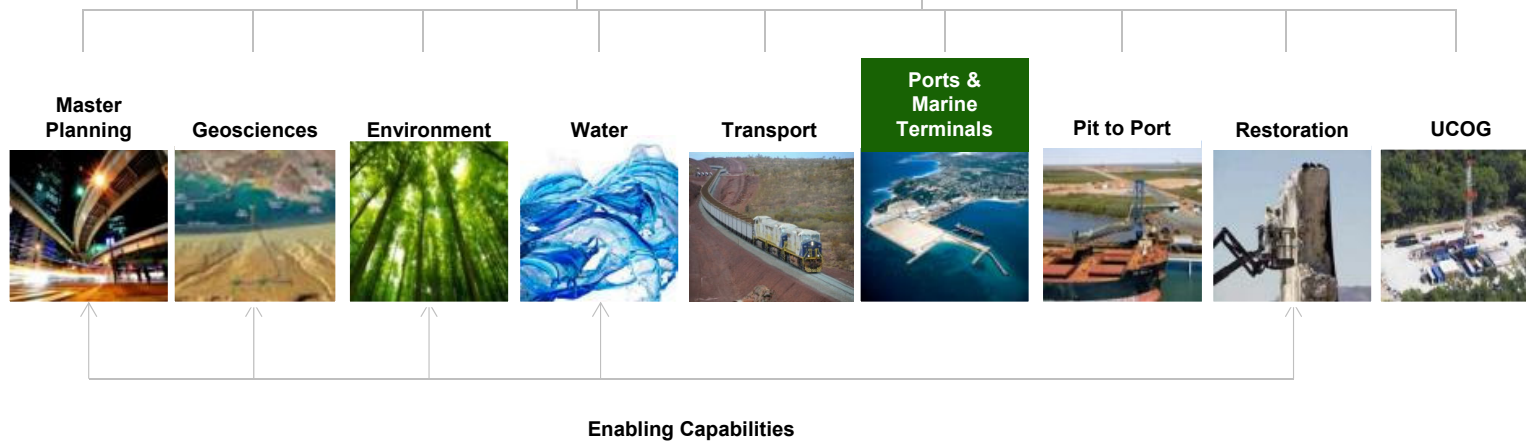




**WorleyParsons**

resources & energy

## Catalizadores



EcoNomics



**WorleyParsons**

resources & energy

# Puertos y Terminales Marítimos



Ports and Marine Terminals



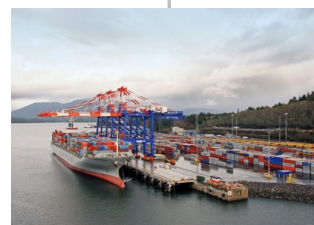
Marine Structures



Coastal and Ocean  
Engineering



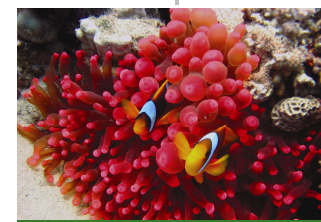
consulting practice



Terminals



consulting practice



Marine  
Environmental  
Sciences

EcoNomics



**WorleyParsons**

resources & energy

## Un Equipo con Experiencia en el Ártico

### Harald Kullmann, PEng.

Mr. Kullmann es un gerente de proyectos de alto nivel y experto en ingeniería ártica marina, con más de 15 años de experiencia en ingeniería marítima y estructuras offshore.

### David Dickins, PEng.

Mr. Dickins tiene 40 años de experiencia en gerencia de proyectos, enfocados en aspectos medioambientales asociados a exploración y desarrollo petrolero offshore y transporte marino en aguas árticas.

### Kenneth Croasdale, PEng.

Mr. Croasdale tiene más de 40 años de experiencia en investigación y diseño, y es un experto reconocido internacionalmente especialista en el Ártico, medioambiente y tecnología de océanos fríos.

### Avron Ritch, PEng.

Mr. Ritch es un ingeniero civil senior con más de 27 años de experiencia en ingeniería. Tiene experiencia específica en proyectos del Ártico y se especializa en el manejo de hielo

### Robert Frederking, PhD., MSc.

Dr. Frederking tiene casi 40 años de experiencia en investigación en mecánica y e ingeniería de hielo. Su investigación ha ayudado a definir mejor las cargas globales de hielo en estructuras offshore.



EcoNomics

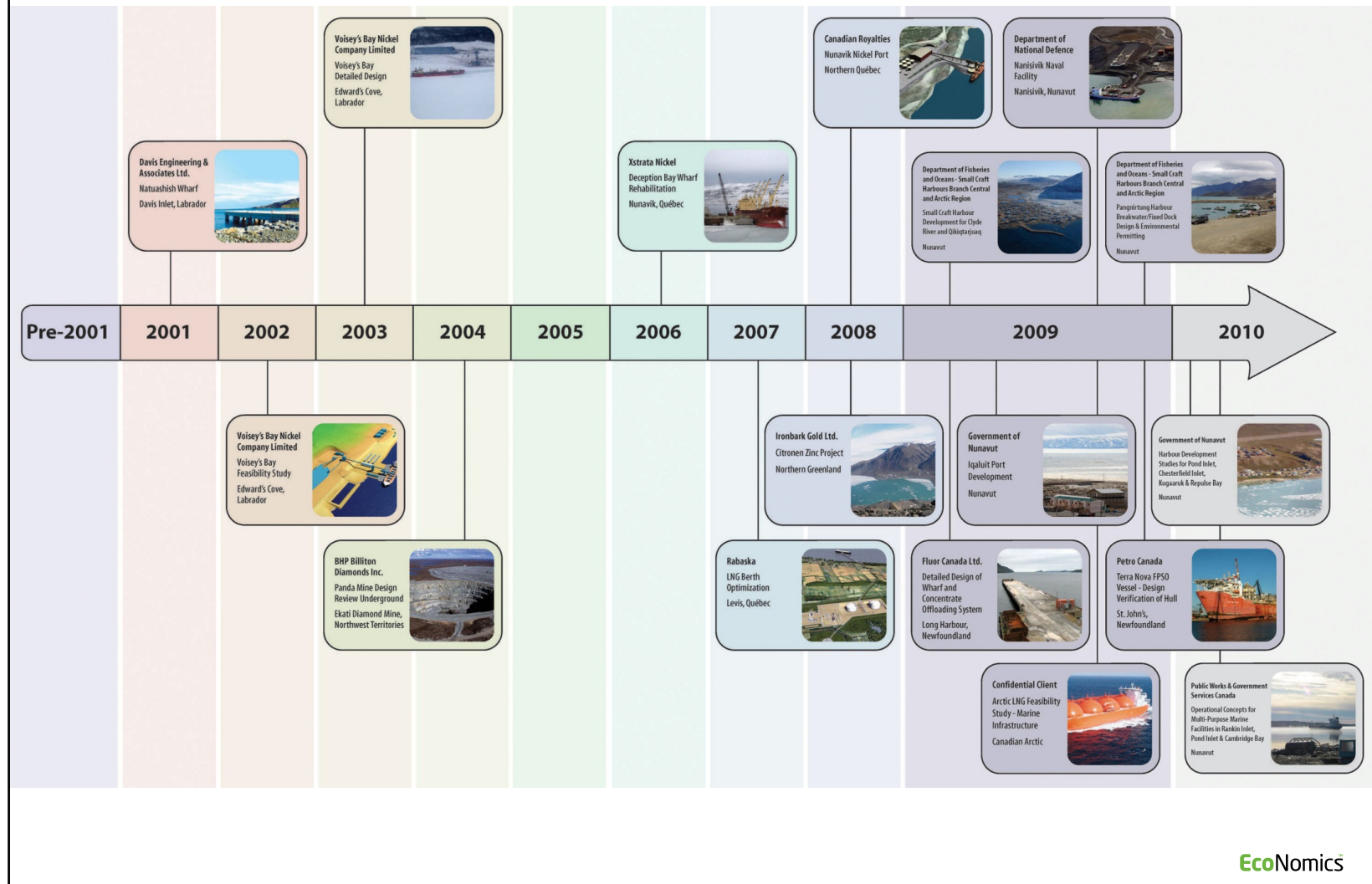




**WorleyParsons**

resources & energy

# Proyectos Canadienses de Climas Fríos



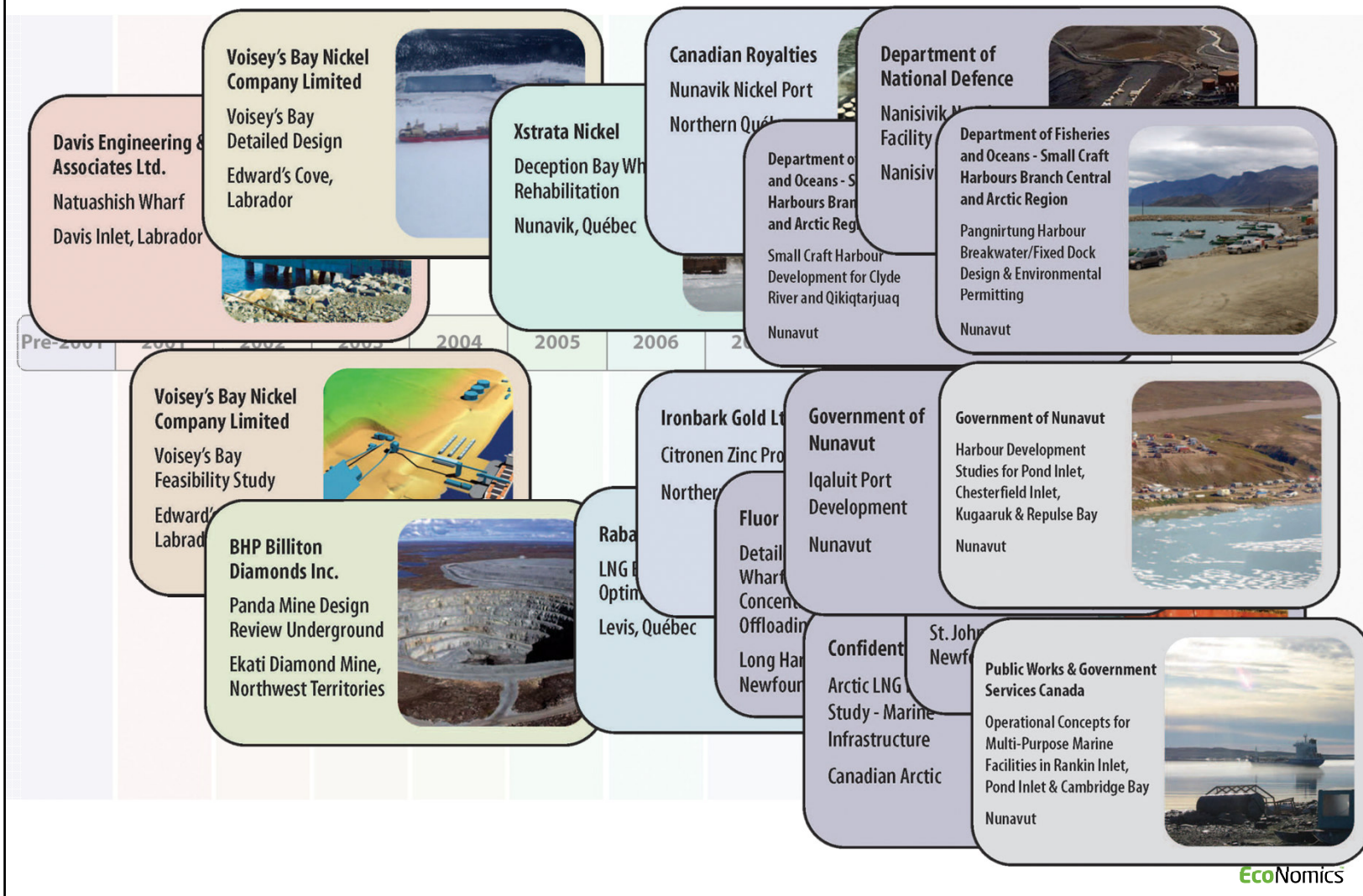
EcoNomics



**WorleyParsons**

resources & energy

## Experiencia en Clima Frío Canadiense



EcoNomics



**IMPULSADO  
POR**

- ▶ **Tipo de industria**
  - Exportación de Minerales
  - Exportación de Petróleo y Gas
- ▶ **Aspectos de soberanía – puertos navales**
- ▶ **Paso del Noroeste vs Paso del nordeste**





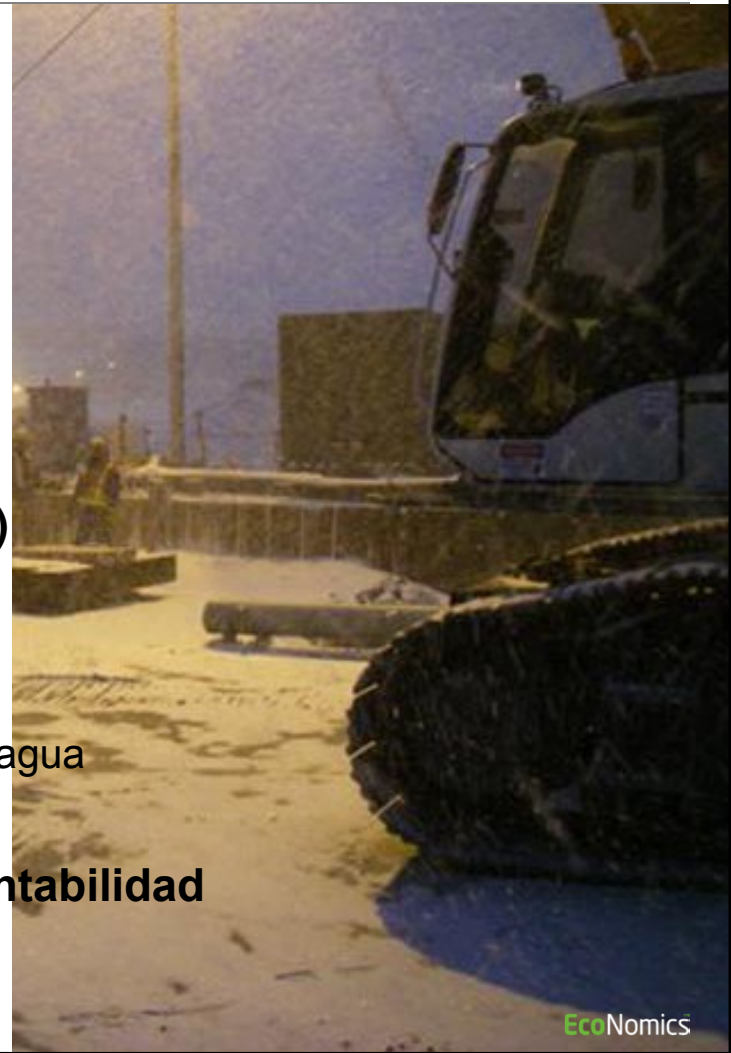
**WorleyParsons**

resources & energy

## Agentes Árticos

**IMPULSADO  
POR**

- ▶ **Fuerzas de impacto de hielo**
- ▶ **Condiciones de hielo (suelos débiles)**
- ▶ **Constructabilidad**
  - Enfoques Modulares
  - Ventanas limitadas de construcción por el agua
  - Construcción del hielo en invierno
- ▶ **Aspectos de Medioambiente y Sustentabilidad**



EcoNomics



**WorleyParsons**

resources & energy

## Temas Ambientales (árticos), Sostenibilidad – ejemplo: Nanisivik



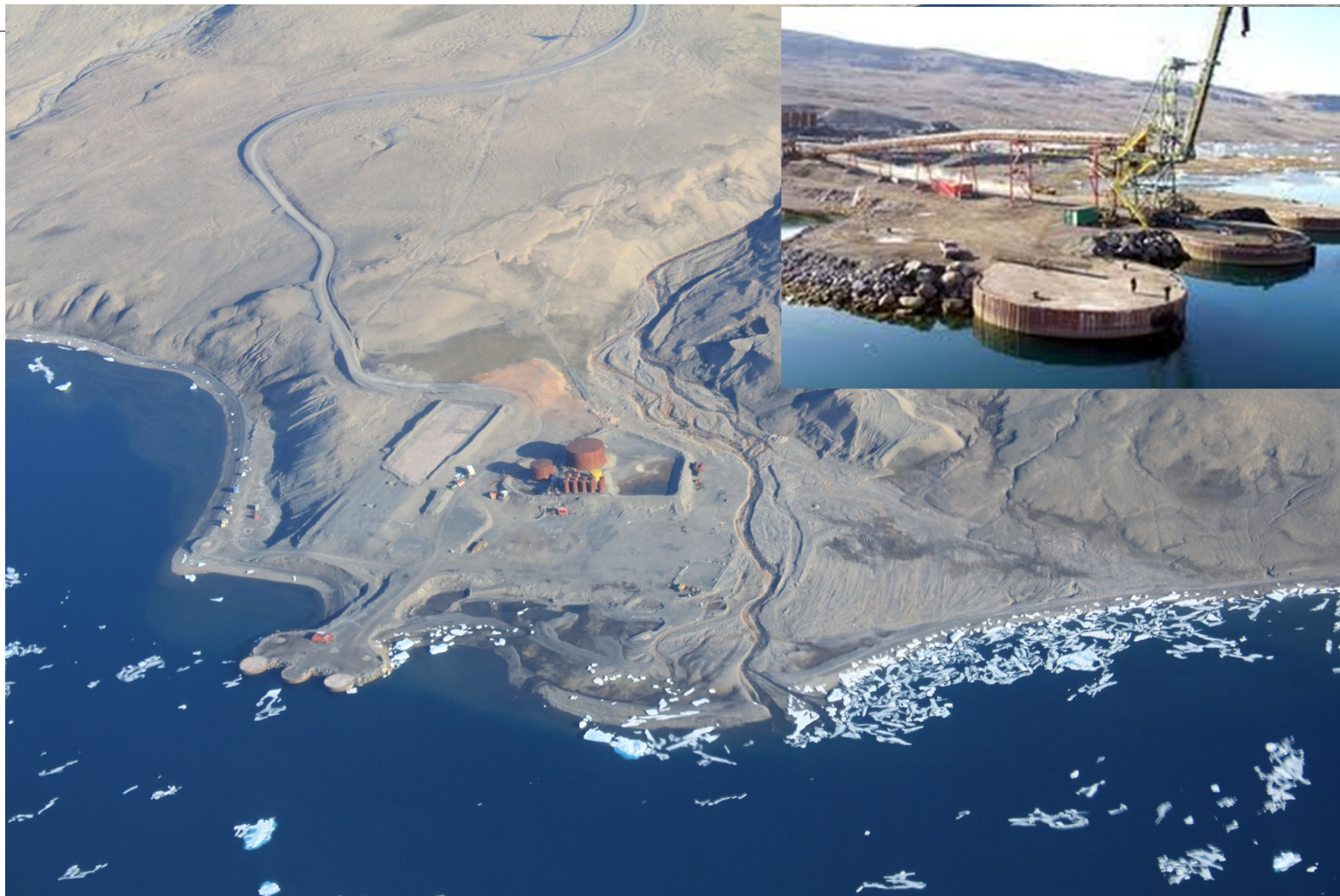
EcoNomics



**WorleyParsons**

resources & energy

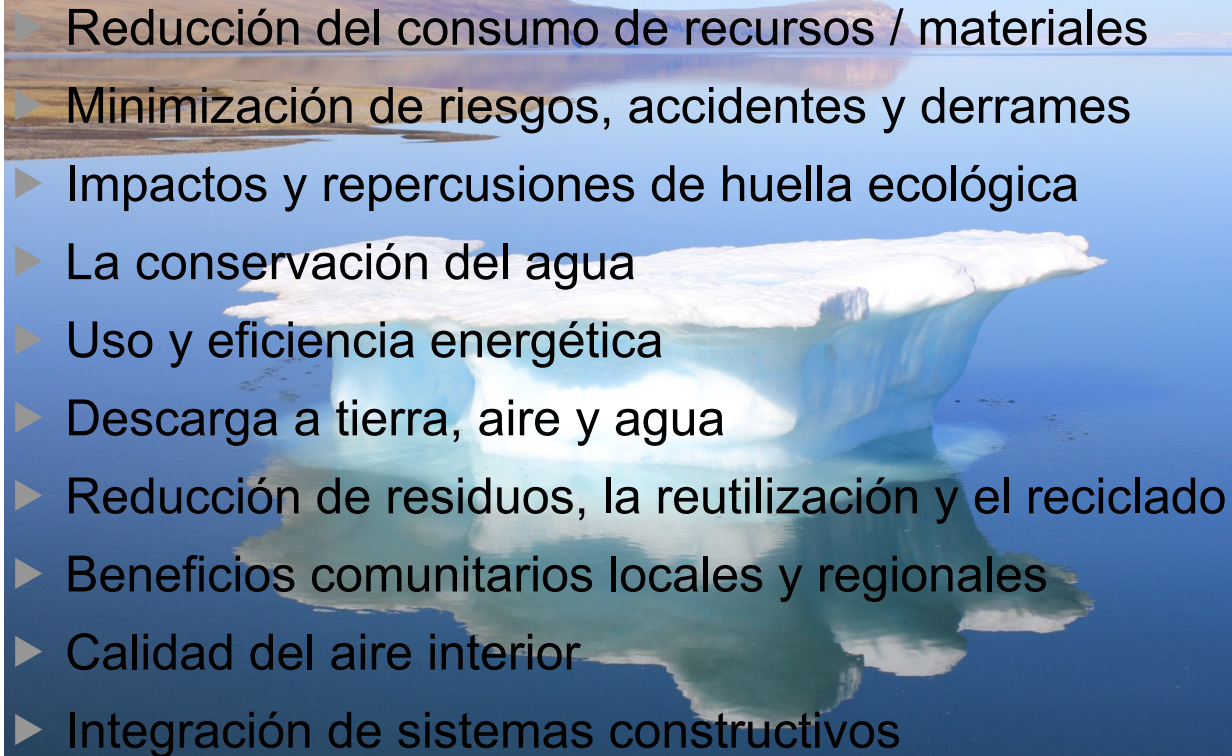
## Sostenibilidad - Nanisivik



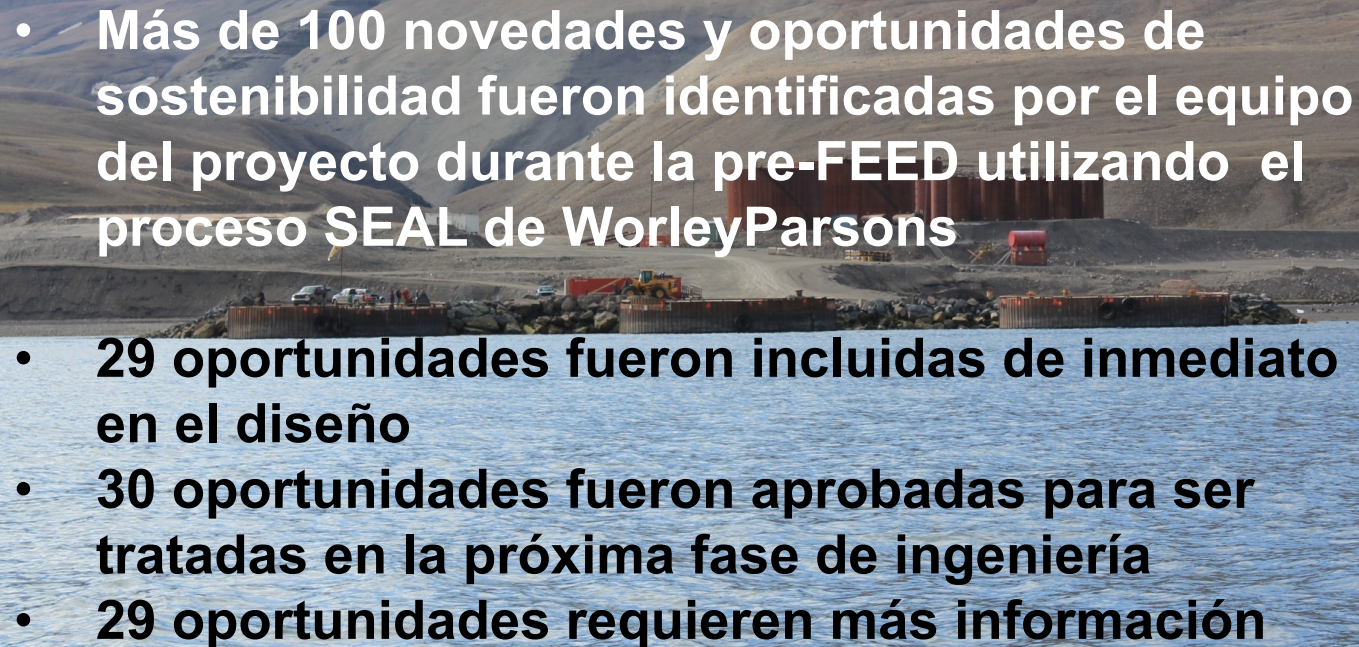
EcoNomics





- 
- A photograph of a large iceberg floating in the ocean, with its reflection visible in the water. The iceberg is white and jagged, contrasting with the deep blue water and the clear sky in the background.
- ▶ Reducción del consumo de recursos / materiales
  - ▶ Minimización de riesgos, accidentes y derrames
  - ▶ Impactos y repercusiones de huella ecológica
  - ▶ La conservación del agua
  - ▶ Uso y eficiencia energética
  - ▶ Descarga a tierra, aire y agua
  - ▶ Reducción de residuos, la reutilización y el reciclado
  - ▶ Beneficios comunitarios locales y regionales
  - ▶ Calidad del aire interior
  - ▶ Integración de sistemas constructivos



- 
- **Más de 100 novedades y oportunidades de sostenibilidad fueron identificadas por el equipo del proyecto durante la pre-FEED utilizando el proceso SEAL de WorleyParsons**
  - **29 oportunidades fueron incluidas de inmediato en el diseño**
  - **30 oportunidades fueron aprobadas para ser tratadas en la próxima fase de ingeniería**
  - **29 oportunidades requieren más información**





**WorleyParsons**

resources & energy

## PREGUNTAS

