

# Nivel de Preparación Portuaria para combustibles marinos (PRL-MF)

## Herramienta de evaluación para puertos de abastecimiento de combustible

*Esta herramienta de evaluación se desarrolla para evaluar la preparación portuaria para el abastecimiento de combustible marino que aún es nuevo en el puerto.*

## Índice de temas

1.	<i>Herramienta de evaluación del nivel de preparación portuaria para combustibles marinos</i> .....	3
1.1	<i>Nivel de preparación portuaria para combustibles marinos Visión general</i> .....	3
1.2	<i>Nivel de preparación portuaria para la estructura y lista de verificación de combustibles marinos</i> .....	4
2.	<i>Esquema del nivel de preparación portuaria para combustibles marinos.</i> .....	6
3.	<i>La lista de verificación PRL-MF para combustibles marinos:</i> .....	7
	<i>Nivel 1: Antecedentes fundamentales</i> .....	9
	<i>Nivel 2: Interés de las partes interesadas y evaluación de la viabilidad</i> .....	11
	<i>Nivel 3: Investigación detallada, análisis y conclusiones</i> .....	13
	<i>Nivel 4: Hoja de ruta a seguir, desarrollo del marco y el cronograma</i> .....	15
	<i>Nivel 5: Implementación, pruebas y capacitación del marco</i> .....	19
	<i>Nivel 6: Demostración a escala piloto</i> .....	21
	<i>Nivel 7: Enfoque basado en proyectos</i> .....	25
	<i>Nivel 8: Capacidades completas para escalas portuarias o abastecimiento de combustible objetivo</i> .....	28
	<i>Nivel 9: Penetración y crecimiento en el mercado</i> .....	30
4.	<i>La herramienta de evaluación PRL-MF en un programa de Corredor Verde</i> .....	32
5.	<i>Referencias</i> .....	35

## 1. Herramienta de evaluación del nivel de preparación portuaria para combustibles marinos

La lucha contra el cambio climático requiere una coordinación global, con acciones de descarbonización de todas las industrias y subsectores. En el mundo marítimo, la descarbonización se puede dividir en dos aspectos: la eficiencia energética y el uso de combustibles bajos y libres de carbono. Mientras que el primero suele tener un impacto en los objetivos a corto y medio plazo, el segundo se considera generalmente como la solución preferida a largo plazo para ayudar al transporte marítimo a cumplir con sus objetivos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) exigidos por la OMI. <sup>(Ref. A.)</sup>

Existe un amplio consenso en la industria sobre la existencia en un futuro descarbonizado de múltiples combustibles en uso. A medida que el número de buques que utilicen nuevos y emergentes combustibles se incremente en la flota mundial, los puertos deben prepararse para facilitar las escalas de buques y las operaciones seguras de abastecimiento de combustible de una manera que se alinee con sus objetivos estratégicos.

### 1.1 Visión general del Nivel de preparación portuaria para combustibles marinos

#### ¿Qué es el Nivel de Preparación Portuaria para Combustibles Marinos (PRL-MF)?

La herramienta de evaluación del Nivel de Preparación Portuaria para Combustibles Marinos (PRL-MF) ha sido diseñada por el Programa Mundial de Acción Portuaria por el Clima (WPCAP) <sup>(ref.: b.)</sup> junto con la Asociación Internacional de Puertos (IAPH) y el grupo Combustibles Marinos Limpios (CMF) <sup>(ref.: c.)</sup>. Se trata de un marco de evaluación que los puertos pueden utilizar para autoevaluar su preparación e identificar las áreas que requieren un mayor desarrollo para facilitar el abastecimiento de combustible con nuevos combustibles. La herramienta utiliza una serie de listas de verificación para ayudar a los puertos a prepararse y realizar el abastecimiento de nuevos combustibles.

El marco PRL-MF puede ser utilizado por los puertos para evaluar su preparación para las operaciones de abastecimiento de combustible de los buques que utilizan un nuevo combustible marino. Este documento está desarrollado para puertos que quieran facilitar el abastecimiento de nuevos combustibles marinos. Para los puertos que solo tengan escalas de buques que utilicen estos nuevos combustibles para la navegación, sin abastecimiento, se desarrolla un documento separado.

El marco PRL-MF está destinado a ser utilizado como guía por las partes interesadas de la comunidad portuaria para iniciar el diálogo, desarrollar la infraestructura portuaria, asignar recursos y estrategias, y garantizar una gobernanza adecuada que considere el abastecimiento de los nuevos combustibles. Si bien la idea de la herramienta es que todos los puertos con el mismo nivel de preparación para el mismo combustible deben estar en paridad entre sí, es posible que los puertos más grandes o aquellos con infraestructuras específicas logren sus objetivos de manera diferente a los puertos más pequeños.

La herramienta PRL-MF está destinada a ayudar a los puertos a evaluar su preparación inicialmente para un solo combustible nuevo (denominado combustible objetivo) y debe repetirse para cada combustible nuevo para el que el puerto esté considerando establecer capacidades de abastecimiento de combustible. Además, la herramienta PRL-MF se puede utilizar como perfilador

para iniciativas de corredores verdes. Se puede encontrar más información sobre las iniciativas de corredores verdes en la parte 2 de este documento.

El marco no pretende ser obligatorio, ya que no todas las estrategias y tareas serán aplicables a todos los puertos. Las organizaciones pueden utilizar esta herramienta como guía y tomar solo los pasos que consideren apropiados y relevantes. Si una estrategia o tarea se considera inviable o irrelevante para las necesidades de un puerto específico, se puede fundamentar bien y registrar que se traslada a la categoría opcional.

### **¿Quién puede utilizar esta herramienta?**

Dadas las diferencias en la configuración de los distintos puertos y sus partes interesadas, es vital crear un marco universal que permita a las comunidades portuarias prepararse, gestionar las expectativas de los clientes y cumplir con sus compromisos estratégicos, ambientales y sociales.

La herramienta puede ser utilizada por cualquier miembro relevante de una comunidad portuaria, incluyendo la autoridad portuaria, la autoridad marítima nacional, los clientes que operan buques, los reguladores, los gobiernos, las agencias de seguridad, los socorristas regionales, así como los administradores de corredores verdes y muchos más. Las tareas, dentro de cada nivel, pueden necesitar la participación de una sola entidad o de varias entidades. Por ejemplo, una evaluación de riesgos puede ser realizada por un consultor externo; los elementos del marco de seguridad pueden ser desarrollados por una autoridad reguladora; y el operador del abastecimiento de combustible puede comprar e instalar nuevas infraestructuras. Es probable que las medidas adoptadas por los distintos puertos varíen en función de las operaciones específicas y la estructura de la comunidad portuaria.

## **1.2 Nivel de preparación portuaria para la infraestructura y lista de verificación de combustibles marinos**

El marco PRL-MF consta de nueve niveles de preparación, siguiendo en gran medida el esquema del Nivel de Preparación Técnica (TRL) de la NASA <sup>(ref.: d.)</sup>. Los tres primeros niveles se refieren a la fase de investigación (PRL-MFs 1, 2 y 3), los siguientes tres niveles a la fase de desarrollo (PRL-MFs 4, 5 y 6), y los últimos tres niveles a la fase de despliegue (PRL-MFs 7, 8 y 9). En la Tabla 1 se muestra una descripción general de nueve niveles de preparación. El formato de la lista de verificación se basa en parte en la metodología OGSM <sup>(ref.: e.)</sup>.

El objetivo de la fase de investigación, niveles 1 al 3, es determinar la relevancia del combustible para el puerto y sus partes interesadas. Esta fase ayudará a identificar las lagunas de información, determinar los pros y los contras, y determinar el interés de las partes interesadas dentro de los puertos. El objetivo de la fase de desarrollo, niveles 4 al 6, es tomar decisiones estratégicas sobre la implementación, crear un marco de orientación basado en evaluaciones y pruebas, y ejecutar una prueba piloto para el combustible objetivo. Por último, la etapa de despliegue, 7 al 9, incluye la ampliación de las operaciones, comenzando con un enfoque basado en proyectos y evolucionando hacia un enfoque sistemático que creará una operación portuaria regular.

Como se ha señalado, la herramienta PRL-MF está estructurada como una lista de comprobación para que los puertos autoevalúen su preparación en los nueve niveles para cada combustible. Cada nivel de preparación contiene una lista de estrategias y tareas que, cuando se completen, ayudarán a los puertos a evaluar su preparación actual para un combustible objetivo. Los nueve niveles deben completarse para todos los combustibles individuales. Al examinar las tareas requeridas para cada

nivel de preparación, los puertos pueden crear una hoja de ruta práctica y un cronograma de las ambiciones portuarias para cada nuevo combustible. Esta información, junto con el nivel actual de preparación de los puertos, puede ponerse a disposición del público, para que las partes interesadas puedan tomar decisiones informadas a la hora de invertir en la producción de combustible, los buques, los equipos, la planificación, las rutas, los corredores verdes y mucho más.

## 2. Esquema del nivel de preparación portuaria para combustibles marinos.

		<b>Abastecimiento de combustible objetivo</b>
PRL-MF 9	Despliegue	Penetración y crecimiento en el mercado del bunkering de combustible objetivo
PRL-MF 8		Capacidades completas para el abastecimiento de combustible objetivo
PRL-MF 7		Abastecimiento de combustible objetivo establecido sobre la base de un proyecto
PRL-MF 6	Desarrollo	Demostración a escala piloto del abastecimiento de combustible objetivo
PRL-MF 5		Aplicación y comprobación del marco para el abastecimiento de combustible objetivo
PRL-MF 4		Establecimiento de un marco para el abastecimiento de combustible objetivo y elaboración de un cronograma
PRL-MF 3	Investigación	Investigación, análisis y conclusiones detalladas
PRL-MF 2		Interés de las partes interesadas y evaluación de la viabilidad
PRL-MF 1		Antecedentes fundamentales

### 3. Lista de verificación PRL-MF para combustibles marinos:

#### **Uso de la herramienta:**

Cada uno de los nueve niveles dentro de este proceso tiene un objetivo o meta general que se puede cumplir completando las tareas y estrategias dentro del nivel. Es posible trabajar en varios niveles al mismo tiempo; sin embargo, los niveles están organizados de manera que proporcionen información para las decisiones estratégicas al finalizar cada nivel. Las tareas de cada nivel abarcan todos los ámbitos, incluidos la gobernanza, la seguridad, la infraestructura y el mercado, y se recomienda que la entidad más relevante para cada tarea se encargue de su finalización.

#### **Estrategias, tareas y medidas**

Se trata de planes y acciones que deben llevar a cabo los actores correspondientes de la comunidad portuaria para alcanzar el objetivo de nivel. Cuando se cumplan todas las estrategias, tareas y medidas relevantes dentro de un nivel, se considera alcanzado el objetivo del nivel. Sin embargo, en los casos en que una tarea o medida resulte no ser relevante, o nunca sea factible en el puerto, la tarea o medida debe rebajarse a opcional.

#### **Tareas opcionales y consideraciones**

Estas incluyen planes o acciones que los puertos pueden desear ejecutar. La lista de tareas y consideraciones opcionales dentro de cada nivel tiene por objeto crear estructuras de apoyo para que la comunidad portuaria alcance sus objetivos. Estas son sugerencias genéricas que pueden no aplicarse en todos los casos, y no son exhaustivas. Se recomienda que los puertos consideren cualquier tarea o medida adicional que pueda aplicarse a su puerto específico.

NOTA: No todas las estrategias, tareas y medidas se aplicarán a todos los puertos. Se espera que las comunidades portuarias identifiquen todas las estrategias, tareas y medidas que son aplicables a su puerto y trabajen para alcanzarlas. Los puertos deben asegurarse de que existan razones claras y documentación de por qué las estrategias, tareas y medidas seleccionadas no son adecuadas para la acción.

# Nivel de preparación portuaria Lista de verificación para combustibles marinos para puertos de abastecimiento de combustible

---

*Esta lista de verificación de evaluación se desarrolla para evaluar la preparación del puerto para el abastecimiento de combustible marino que aún es nuevo en el puerto.*

---

Puerto:

Combustible objetivo:

- Intercambio de Sistemas Modulares de Contención de Energía (MECS)
- Abastecimiento de combustible desde una instalación de suministro en tierra (LTS)
- Abastecimiento desde camiones (TTS)
- Abastecimiento desde un buque cisterna (STS)
- Otros.....

## Nivel 1: Antecedentes

**Objetivo de nivel 1: Recopilar información preliminar necesaria que ayude a formar la base de la investigación e informar las decisiones en el futuro.**

### - **Ámbito: Gobernanza**

Estrategias, tareas y medidas:

- Investigar las regulaciones e incentivos actuales y futuros con respecto a la descarbonización del transporte marítimo y el uso de combustibles alternativos, incluyendo:
  - Regulaciones e incentivos internacionales,
  - Regulaciones e incentivos nacionales, y
  - Normativa e incentivos autonómicos y locales.
- Investigar la madurez o la preparación técnica del combustible objetivo.
- Identificar a las partes interesadas relevantes del puerto y de la industria y crear un foro abierto de comunicación (por ejemplo, operadores de puertos comerciales, operadores de buques, autoridades portuarias, comisiones de supervisión portuaria, etc.).
- Investigar los medios para evaluar las opiniones y percepciones públicas de las comunidades circundantes.

Tareas opcionales y consideraciones:

- Evaluar los objetivos de emisiones (en todo el puerto) y el efecto que la introducción del combustible objetivo puede tener en esos objetivos.
- Investigar los atributos ambientales del combustible objetivo.

### - **Ámbito: Seguridad**

Estrategias, tareas y medidas:

- Investigar los requisitos necesarios para servir como puerto para abastecer el combustible objetivo.
- Investigar y comprender las normas de seguridad nacionales e internacionales actuales para el combustible objetivo.
- Identificar a las autoridades reguladoras involucradas en el abastecimiento de combustible en el puerto y crear un medio abierto para la comunicación (por ejemplo, autoridades gubernamentales locales, regionales y nacionales; autoridades portuarias, agencias de seguridad, agencias ambientales, etc.).

Tareas opcionales y consideraciones:

- .....

### - **Ámbito: Infraestructura**

Estrategias, tareas y medidas:

- Investigar los requisitos necesarios para actuar como puerto de escala para los buques propulsados por el combustible objetivo o para abastecer el combustible objetivo.

Tareas opcionales y consideraciones:

- Evaluar la disponibilidad de espacio en el puerto para acomodar el aumento del número de buques que navegan con el combustible objetivo o el abastecimiento de combustible del objetivo.

### - **Ámbito: Mercado, oferta/demanda (si corresponde)**

Estrategias, tareas y medidas:

- Evaluar el potencial comercial básico para convertirse en un puerto de búnker para el combustible objetivo
- Evaluar la probabilidad de convertirse en un puerto de uso en el futuro como parte de la cadena de servicio

Tareas opcionales y consideraciones:

- Investigar las tendencias de combustible dentro de la industria naviera.
- Investigar la oferta y la demanda previstas del combustible objetivo.

#### **Se alcanza el objetivo de nivel 1:**

**Confirmado**

Se recopila suficiente información de fondo para poder formar la base de la investigación y las decisiones en el futuro.

- Se recopila información sobre el combustible marino objetivo y la transición energética dentro del transporte marítimo.
- El combustible objetivo se evalúa para identificar aspectos que podrían ser perjudiciales relacionados con la seguridad
- Se evalúa el potencial básico para convertirse en un puerto de búnker con infraestructura para el combustible objetivo
- Se evalúa el potencial comercial básico para convertirse en un puerto de abastecimiento de combustible para el combustible objetivo

Se están preparando las estrategias, tareas y medidas de los dominios del nivel 2

## Nivel 2: Interés de las partes interesadas y evaluación de la viabilidad

**Objetivo de nivel 2: Evaluar el afán de las partes interesadas por aumentar la disponibilidad del combustible objetivo en el puerto y recopilar información sobre la viabilidad física y de mercado de este aumento.**

Se han evaluado las estrategias, tareas y medidas de los dominios del nivel 1 y se han aplicado las lecciones aprendidas.

### -Ámbito: Gobernanza:

Estrategias, tareas y medidas:

- Evaluar las opiniones y el apoyo de las partes interesadas relevantes para la descarbonización del transporte marítimo y el uso de combustibles alternativos.
- Proporcionar a las partes interesadas la información básica recopilada en el Nivel 1 y evaluar su interés en invertir en el combustible objetivo.
- Evaluar la viabilidad percibida por las partes interesadas para entrar en el mercado del combustible objetivo.
- Implementar estrategias para consultar a la opinión pública sobre el aumento de disponibilidad del combustible objetivo en el puerto.

Tarea opcional y consideraciones:

- Incluir a las partes interesadas en los corredores verdes en las discusiones y evaluaciones para el combustible objetivo.

### - Ámbito: Seguridad

Estrategias, tareas y medidas:

- Evaluar el presupuesto y los recursos disponibles para establecer un marco de seguridad específico para el puerto para la escala o el abastecimiento de combustible objetivo.
- Familiarizar a las autoridades ambientales y de seguridad correspondientes con las tendencias del mercado y informarles del uso creciente o futuro del combustible objetivo en el transporte marítimo.
- Crear una red para involucrar a todas las autoridades y actores clave en el desarrollo de un marco de seguridad.

Tareas opcionales y consideraciones:

- .....

### - Ámbito: Infraestructura

Estrategias, tareas y medidas:

- Evaluar la viabilidad física de facilitar la navegación de los buques con el combustible objetivo en el puerto.
- Identificar si el combustible objetivo requeriría nueva infraestructura en el puerto.
- Evaluar la infraestructura portuaria actualmente disponible, incluyendo el combustible objetivo como mercancía.
- Evaluar el combustible actualmente disponible como producto básico en el puerto
- Evaluar la viabilidad física de crear o utilizar una zona portuaria específica para el abastecimiento de combustible objetivo y/o para establecer una distancia suficiente entre el abastecimiento de combustible objetivo y las zonas vulnerables.

**- Ámbito: Mercado, oferta/demanda (si corresponde)**

Estrategias, tareas y medidas:

- Evaluar la viabilidad percibida por las partes interesadas para entrar en el mercado del combustible objetivo.
- Familiarizar a las partes interesadas relevantes con la cadena de valor del combustible objetivo desde el origen hasta su utilización.

Tareas opcionales y consideraciones:

- Crear una coalición de partes interesadas para establecer la cadena de valor para el abastecimiento de combustible objetivo.
- Asegurar que las partes interesadas en el mercado del combustible estén equipadas para mantenerse informadas sobre las condiciones futuras del mercado del combustible objetivo y tengan la información necesaria para equilibrar la demanda y la oferta.
- Identificar posibles asociaciones comerciales en lo que se refiere a la escala o el abastecimiento de un nuevo combustible.
- Considerar las opciones iniciales para atraer buques/operadores con el combustible objetivo (por ejemplo, tarifa portuaria reducida, atraque prioritario, programas de incentivos, etc.).

**Se alcanza el objetivo de nivel 2:**

**Confirmado**

Se ha evaluado el interés de las partes interesadas en buscar capacidades de abastecimiento de combustible o escala con el combustible objetivo. Hay suficiente información sobre la viabilidad de agregar capacidades de abastecimiento de combustible o escala del combustible objetivo en el puerto.

- El puerto tiene suficiente conocimiento de las estrategias de las partes interesadas de la cadena de valor del búnker para el combustible objetivo;
- El puerto cuenta con la información, el presupuesto y los recursos suficientes para desarrollar un marco de seguridad para el combustible objetivo;
- El puerto tiene suficiente conocimiento de la infraestructura actual y de las brechas para la infraestructura futura necesaria para saber si puede facilitar el abastecimiento de combustible objetivo;
- El puerto está familiarizado con las oportunidades para que las partes interesadas del puerto ingresen al nuevo mercado;

Se están preparando las estrategias, tareas y medidas de los dominios del nivel 3

### Nivel 3: Investigación detallada, análisis y conclusiones

**Objetivo de nivel 3:** Recopilar información detallada sobre todos los aspectos pertinentes del abastecimiento de combustible objetivo o las escalas de los buques abastecidos con el combustible objetivo, de modo que se pueda tomar una decisión informada sobre el avance con el combustible objetivo.

Se han evaluado las estrategias, tareas y medidas de los dominios del nivel 2 y se han implementado las lecciones aprendidas.

#### - **Ámbito: Gobernanza**

Estrategias, tareas y medidas:

- Llevar a cabo un análisis de las brechas para las escalas de buques abastecidos por el combustible objetivo o del abastecimiento de combustible del objetivo.

Tareas opcionales y consideración:

- Consultar informes de investigación y artículos científicos para complementar la información recopilada.
- Reclutar a las partes interesadas relevantes para que participen en programas de investigación, consorcios y asociaciones para complementar la información y recopilar conocimientos.

#### - **DÁmbito: Seguridad**

Estrategias, tareas y medidas:

- Realizar un análisis de brechas existentes de los problemas de seguridad y los riesgos asociados con el combustible objetivo.
- Determinar los aspectos que deben introducirse en el marco de seguridad para el combustible objetivo, incluidas las medidas de mitigación y la preparación para la respuesta a incidentes. Los aspectos necesarios deben basarse en la información recopilada previamente, incluidas las normas de seguridad pertinentes, los reglamentos y las mejores prácticas de la industria.

#### - **Ámbito: Infraestructura**

Estrategias, tareas y medidas:

- Investigar la demanda exacta de infraestructura y la escala requerida para el abastecimiento de combustible o escala del combustible objetivo a nivel comercial.
- Realizar un análisis de brechas sobre los problemas náuticos para las escalas o el abastecimiento de combustible objetivo.

Tareas opcionales y consideraciones:

- Determinar, si procede, los servicios futuros necesarios, como la liberación de gases, el mantenimiento o el suministro de productos auxiliares para los buques que naveguen con el combustible objetivo.

- **Ámbito: Mercado, oferta/demanda** (si corresponde)

Estrategias, tareas y medidas:

- Investigar y desarrollar un punto de referencia sobre la disponibilidad en el mercado del combustible objetivo.
- Investigar los costos detallados, incluidos los gastos de capital (CAPEX) y los gastos operativos (OPEX) para las operaciones de abastecimiento de combustible del combustible objetivo.

Tareas opcionales y consideraciones:

- Realizar un análisis DAFO para el mercado de búnker en el puerto relacionado con los cambios en los patrones de búnker.
- Identificar el impacto comercial de acomodar el combustible objetivo en el suministro actual de combustibles y en las empresas que operan localmente.
- Proporcionar una actualización a los proyectos o propuestas relevantes de corredores verdes sobre las conclusiones de la investigación y la decisión de seguir adelante.

**Se alcanza el objetivo de nivel 3:**

**Confirmado**

**Sobre la base de información suficiente sobre todos los aspectos necesarios, el puerto decidió si el puerto puede soportar las escalas de los buques que navegan con el combustible objetivo o el abastecimiento de combustible objetivo, o si detendrá el progreso con este combustible objetivo.**

- El puerto cuenta con información suficiente para desarrollar una política y una hoja de ruta para los nuevos combustibles;
- El puerto puede satisfacer todos los requisitos de seguridad y las demandas de infraestructura para abastecer el combustible objetivo;
- El puerto dispone de información suficiente sobre la infraestructura y el espacio necesarios para los nuevos combustibles utilizados por los buques;
- La investigación mostró que la disponibilidad en el mercado del combustible objetivo satisface las demandas de los puertos y que los costos no serán prohibitivos en el futuro.

Se están preparando las estrategias, tareas y medidas de los dominios del nivel 4

## Nivel 4: Hoja de ruta a seguir, desarrollo del marco y el cronograma

**Objetivo de nivel 4:** Anunciar el avance de un plan u hoja de ruta para facilitar las escalas de los buques que utilicen el combustible objetivo o el abastecimiento de combustible objetivo, y desarrollar un marco detallado y un cronograma que sirva como documento de guía para proceder con el combustible objetivo

Se han evaluado las estrategias, tareas y medidas de los dominios del nivel 3 y se han implementado las lecciones aprendidas.

### - **Ámbito: Gobernanza**

Estrategias, tareas y medidas:

- Redactar una posición o documento de política disponible públicamente que explique la decisión del puerto de proceder o detenerse con el combustible objetivo.
- Registrar, con base en los análisis DAFO, argumentos y razones para apoyar o no el uso del combustible objetivo en el Sistema de Gestión del Cambio, como parte del SGC
- Crear un cronograma firme de PRL-MF que incluya la situación actual y las ambiciones futuras para el combustible objetivo dentro del puerto y comunicarlo públicamente.
- Comenzar a redactar el marco fundacional que servirá como documento guía para proceder con la escala o el abastecimiento de combustible objetivo. El marco debería incluir un protocolo para los buques que naveguen con el combustible objetivo y/o cualquiera de los siguientes escenarios de abastecimiento de combustible que se consideren pertinentes para el combustible objetivo en el puerto: de muelle a buque, de camión a buque, de buque a buque o transferencia de sistemas modulares de contención de energía.
- Redactar un plan exhaustivo de participación y comunicación para las partes interesadas, las autoridades reguladoras, la prensa y el público. Esto puede incluir:
  - Una estrategia para gestionar las expectativas de los grupos de interés.
  - Un plan para difundir información transparente al público, incluyendo pros y contras.
  - Una lista de preguntas frecuentes (FAQ) para ayudar a informar a las partes relevantes.
  - Una herramienta de envío de comentarios simplificada y de fácil acceso para que las partes envíen comentarios y opiniones.
  - Un sólido sistema de comunicación entre los principales actores, incluidas las partes interesadas en la cadena de valor del abastecimiento de combustible, las autoridades portuarias, las autoridades reguladoras, etc.
  - Herramientas de comunicación y publicación relevantes, como un sitio web, folletos o folletos de una página.

Tareas opcionales y consideraciones:

- Incluir lo siguiente en el marco fundamental:
  - Una estrategia detallada para monitorear el impacto ambiental del uso de combustible objetivo, incluidas las emisiones de GEI y la calidad del aire en el puerto. Esto puede incluir el seguimiento de las ventas de combustible objetivo y la comparación de las

- emisiones con la cantidad equivalente del combustible que se está reemplazando (por ejemplo, HFO, MGO, diésel).
- Una estrategia para establecer corredores verdes y otras coaliciones que incluyan a toda la cadena de valor portuaria.

## - **Ámbito: Seguridad**

Estrategias, tareas y medidas:

- Redactar un marco normativo y de seguridad en profundidad elaborado en colaboración con todas las autoridades reguladoras y de seguridad pertinentes. Esto puede incluir:
  - Un plan para llevar a cabo estudios HAZID y HAZOP para informar las medidas de mitigación de riesgos y los procedimientos de seguridad.
  - Una revisión de todos los aspectos y requisitos de seguridad investigados en PRL-MF 1 a 3 con planes de implementación asociados para los elementos necesarios.
  - Gestión de la respuesta a incidentes que incluye una clara delegación de responsabilidades, escenarios y formación de los encargados de responder a los incidentes y de las organizaciones sanitarias portuarias, así como de los equipos de respuesta adecuados.
  - Un límite inicial para guiar dónde es necesario desarrollar marcos de seguridad, basados en ACR y estudios de dispersión de vapor/gas para establecer zonas de control. El límite debe incluir todas las zonas en las que podrían llevarse a cabo actividades relacionadas con el combustible objetivo y excluir las zonas en las que no se llevarán a cabo actividades relacionadas con el combustible objetivo.
  - Un plan para llevar a cabo escenarios creíbles de derrames y estudios de dispersión de vapor/gas para ayudar a informar las zonas de control, seguridad y exclusión.
  - Un plan para llevar a cabo una evaluación de riesgos específicos del puerto y un análisis espacial que guiará la zonificación de control para el combustible objetivo.
  - Un protocolo para la concesión de licencias o la aprobación de los operadores y actividades de combustible objetivo, incluida una auditoría de los operadores que participan en el abastecimiento de combustible objetivo
  - Una descripción general de los escenarios de abastecimiento de combustible relevantes, incluidos los parámetros del combustible para desarrollar un mapa de combustible objetivo con los sitios donde se permite el abastecimiento de combustible objetivo.
  - Protocolos de supervisión y aplicación y delegación de las partes responsables de la aplicación de la ley.
  - Opciones de un "puerto de refugio" para los buques que naveguen con el combustible objetivo en peligro, incluso si el puerto decidió no acomodar el combustible objetivo.
  - Requisitos y condiciones para:
    - informar sobre el tipo de combustible que utiliza un buque para la propulsión o el equipo auxiliar;
    - la presentación de informes sobre actividades y operaciones;
    - la interacción con otras partes interesadas portuarias que no participan en las operaciones de combustible objetivo;
    - responsabilidades internas y externas;
    - terminales y otros usuarios portuarios;
    - operaciones simultáneas (SIMOPS);
    - señalización o identificación de los buques que repostan el combustible objetivo;
    - aprobación o prohibición de actividades;
    - el uso de listas de verificación de abastecimiento de combustible (IAPH/CMF).
  - Un resumen de las regulaciones existentes relevantes, incluida una descripción general de los vacíos regulatorios:
    - ordenanzas portuarias u otras regulaciones locales relevantes,

- los procedimientos de seguridad portuaria existentes para el abastecimiento de combustible,
- legislación ambiental,
- normas de calidad del agua y prevención de la contaminación del agua,
- legislaciones regionales y nacionales,
- legislación internacional para buques (OMI)

Tareas opcionales y consideraciones:

- Un plan de soporte digital de las operaciones, incluido un gemelo digital.

### - **Ámbito: Infraestructura**

Estrategias, tareas y medidas:

- Redactar un plan detallado para evaluar y establecer la infraestructura necesaria. Esto puede incluir:
  - Un plan para adaptar la infraestructura actual o desarrollar la infraestructura pertinente para facilitar la navegación o el abastecimiento de combustible objetivo sobre la base de estudios de ingeniería y otras evaluaciones técnicas.
    - Las adaptaciones a corto plazo pueden lograrse modificando y adaptando la infraestructura portuaria existente.
    - Los alojamientos a largo plazo deben centrarse en el desarrollo del conjunto de infraestructuras necesarias para alojar y abastecer regularmente a los buques con el combustible objetivo.
  - Un cronograma (práctico) para la infraestructura que se desarrollará de camión a barco y de barco a barco
  - Se ha previsto un plan para realizar estudios de seguridad náutica para garantizar que los buques alimentados con el combustible objetivo puedan entrar en el puerto de forma segura, que las ubicaciones de los búnkeres ofrezcan un bajo riesgo de colisión , y que se tenga en cuenta el oleaje de las mareas y las corrientes de los buques que pasan.
  - Una consideración de los posibles requisitos de infraestructura, que incluyen:
    - Muelles para albergar buques y operaciones.
    - Escenarios de infraestructura de búnker.
    - Infraestructura para entrega y recogida de productos auxiliares.
  - Un sistema de recogida sostenible de los residuos asociados al combustible objetivo.

Tareas opcionales y consideraciones:

- Un plan para desarrollar, o integrar el combustible objetivo, procesos para los Servicios de Tráfico de Buques (VTS) y la Gestión del Tráfico de Buques (VTM) para coordinar la escala y el abastecimiento de combustible del combustible objetivo, incluido el soporte informático y digital del proceso VTM.
- Una estrategia para proporcionar un nivel de servicio adecuado. Por ejemplo, mantenimiento, limpieza, instalaciones de liberación de gas, etc.

### - **Ámbito: Mercado, oferta/demanda** (si corresponde)

Estrategias, tareas y medidas:

- Redactar un plan de gestión para apoyar y guiar el abastecimiento de combustible objetivo en el puerto. Esto puede incluir:

- Un plan para facilitar y apoyar el uso del combustible objetivo a través de políticas e incentivos tales como:
  - Financiación y apoyo a proyectos de demostración o financiación a corto o largo plazo para gastos de CAPEX u OPEX.
  - Una estrategia de fijación de precios para los buques que navegan con el combustible objetivo o lo repostan, y para los buques que operan con combustibles convencionales. Por ejemplo, incentivos o tasas portuarias.
- Una estrategia para formar una coalición de partes interesadas involucradas en la cadena de suministro y valor del abastecimiento de combustible.

Tareas opcionales y consideraciones:

- Un sistema de licencias de mercado con permisos para trabajar en áreas asignadas para regular el mercado (si está permitido).
- Incluir lo siguiente en el marco fundamental:
  - Una estrategia para medir los impactos socioeconómicos de la escala o el abastecimiento de combustible objetivo en el puerto.
  - Una estrategia de apoyo a las innovaciones y a las start-ups en el ámbito del combustible objetivo.
- Redactar un plan de gestión comercial para apoyar y guiar el abastecimiento de combustible objetivo en el puerto. Esto puede incluir:
  - Un plan de marketing, adquisición y comunicación de mercado
  - Una asignación detallada de recursos, horas de trabajo y presupuesto.
  - Un plan para explorar nichos de mercado y oportunidades de financiación

**Se alcanza el objetivo de nivel 4:**

**Confirmado**

**Se desarrolla un plan u hoja de ruta para facilitar la escala o el abastecimiento de combustible objetivo. Se ha creado un marco detallado que guiará el resto de las actividades relacionadas con el combustible objetivo.**

- El puerto estableció una política de gobernanza que refleja la decisión de proceder o no con el combustible específico en el puerto
- El puerto desarrolló una política de seguridad y una hoja de ruta para la escala de los buques que navegan con el combustible marino específico y/o el abastecimiento de combustible marino específico
- El puerto estableció una política de infraestructura y una hoja de ruta para desarrollar suficiente infraestructura para el nuevo combustible marino específico
- El puerto desarrolló una política y estrategia comercial, y una hoja de ruta para el combustible marino específico de bajas o nulas emisiones de carbono

Se están preparando las estrategias, tareas y medidas de los dominios del nivel 5

## Nivel 5: Implementación, pruebas y capacitación del marco

**Objetivo de nivel 5:** Debe probarse y aplicarse el marco redactado en la PRL-MF 4 para la escala o el abastecimiento de combustible objetivo. Las pruebas y la implementación deben informar cualquier revisión necesaria del marco. El marco debe ser finalizado y aprobado por todas las entidades requeridas

Se han evaluado las estrategias, tareas y medidas de los dominios del nivel 4 y se han aplicado las lecciones aprendidas.

### - **Ámbito: Gobernanza:**

Estrategias, tareas y medidas:

- Implementar un plan de participación y comunicación con las partes interesadas, las autoridades reguladoras, la prensa y el público. Compartir las piezas relevantes del marco con cada entidad y solicitar comentarios cuando sea necesario.
- Obtener la aprobación del marco de todas las entidades requeridas.
- Crear y abrir un sistema de presentación para que los proveedores de combustible soliciten licencias/auditorías de sus operaciones de combustible objetivo anticipadas.
- Difundir una guía pública con el nuevo protocolo de presentación de informes y los procedimientos cambiantes para los buques que ingresan al puerto.
- Actualizar la Guía de Información Portuaria o el sitio web en función del marco orientador establecido.
- Continuar implementando el plan de comunicación y participación informando a las partes interesadas, las autoridades reguladoras, los medios y el público sobre el progreso después de la finalización del marco.

Tareas opcionales y consideraciones:

- Establecer un programa de "gestión del cambio" para abordar y gestionar los cambios necesarios sobre la base del marco rector para el uso del combustible objetivo en el puerto.

### - **Ámbito: Seguridad**

Estrategias, tareas y medidas:

- Llevar a cabo una evaluación de riesgos específicos del puerto y un análisis espacial. A partir de la evaluación, se elaborará un proyecto de zonificación para las actividades de combustible objetivo con énfasis en mantener una distancia segura entre las actividades de combustible objetivo y las áreas vulnerables o pobladas, así como una distancia mínima requerida para el paso de embarcaciones.
- Realizar escenarios creíbles de derrames y estudios de dispersión de gases. A partir de los resultados, agregue zonas definidas de control, seguridad y exclusión al marco.

- Establecer un "mapa de abastecimiento" que defina e informe al marco, dónde se puede llevar a cabo el abastecimiento de combustible objetivo .
- Realizar estudios HAZID y HAZOP. A partir de los estudios, definir las medidas adecuadas de mitigación de riesgos y los procedimientos de seguridad en el marco de seguridad.
- Realizar un estudio de seguridad náutica. A partir del estudio, realizar cualquier cambio o adición para los buques que ingresan al puerto, las ubicaciones de abastecimiento de combustible o la distancia de paso de los buques.

Tareas opcionales y consideraciones:

- Simular en un entorno de prueba toda la planificación y los procedimientos relevantes mediante la dinámica de fluidos computacional (CFD)

#### - **Ámbito: Infraestructura**

Estrategias, tareas y medidas:

- Comenzar a adaptar la infraestructura actual para facilitar las demostraciones a escala piloto de las escalas y el abastecimiento de combustible en el combustible objetivo.

Tareas opcionales y consideraciones:

- Simular procesos con una hermanamiento de gemelo digital.

#### - **Ámbito: Mercado, oferta/demanda** (si corresponde)

Estrategias, tareas y medidas:

- Lanzar una convocatoria abierta de solicitudes de proveedores de combustible y operadores de buques para implementar los primeros proyectos piloto para la escala y el abastecimiento de combustible objetivo.

**Se alcanza el objetivo de nivel 5:**

**Confirmado**

**El marco para el abastecimiento de combustible objetivo se probó mediante simulación, se implementó y se revisó para crear una versión final que fue aprobada por las entidades requeridas.**

- El puerto implementó la hoja de ruta del nivel 4
- El puerto creó una gobernanza adecuada para el abastecimiento de combustible marino específico
- El puerto desarrolló un marco de seguridad, un marco regulatorio y una planificación espacial para el abastecimiento de combustible marino específico, el marco se simuló con éxito.
- El puerto desarrolló una infraestructura para el abastecimiento de combustible de este combustible marino específico
- El puerto desarrolló apoyo comercial para explorar y acelerar las nuevas oportunidades para el combustible marino específico.

Se están preparando las estrategias, tareas y medidas de los dominios del nivel 6

## Nivel 6: Demostración a escala piloto

**Objetivo de nivel 6:** realizar una demostración a escala de piloto dentro de un área designada del puerto en condiciones estrictamente controladas para un buque que navegue con el combustible marino objetivo y/o repostaje del combustible marino objetivo

Se han evaluado las estrategias, tareas y medidas de los dominios del nivel 5 y se han aplicado las lecciones aprendidas.

### - **Ámbito: Gobernanza**

Estrategias, tareas y medidas:

- Seleccionar un proyecto piloto apropiado a pequeña escala tanto para la escala como para el abastecimiento de combustible objetivo de entre las solicitudes presentadas.
- Difundir las novedades del proyecto piloto seleccionado y el cronograma a través de los canales de comunicación establecidos.
- Reunir un equipo de proyecto responsable de supervisar los proyectos piloto. Esto debe incluir a los miembros para gestionar los problemas de seguridad e infraestructura, así como la mensajería y la comunicación. Los posibles miembros del equipo incluyen:
  - La Capitanía de Puerto o su representante
  - Autoridades competentes
  - El suministrador de combustible
  - Operadores de abastecimiento de combustible
  - Operador de buque
  - Concesionario de la terminal
  - Servicios de embarcaciones
  - Representante de la Autoridad Portuaria
  - Consultor u otros especialistas
  - Otros representantes de agencias o partes interesadas
- Una vez establecido, el equipo del proyecto debería:
  - Revisar los resultados de todas las simulaciones realizadas durante el Nivel 5, así como el marco final.
  - Determinar qué partes del marco son aplicables a los proyectos piloto y definir los requisitos necesarios.
  - Ejecutar el/los plan(es) del proyecto(s) piloto(s).
  - Realizar un análisis y revisión en profundidad de los proyectos completados, evaluando fortalezas, debilidades, éxitos y fracasos. Proporcionar revisiones recomendadas al marco basadas en los resultados del análisis.
- Las recomendaciones proporcionadas por el equipo del proyecto deben ser evaluadas por la comunidad portuaria en general y el marco rector debe modificarse en consecuencia.
- Difundir el marco rector.
- Comparte las noticias de los pilotos exitosos.

Tareas opcionales y consideración:

- Implementar y probar el sistema de monitoreo para medir el efecto del combustible objetivo sobre las emisiones de GEI y la calidad del aire en el puerto.

- Proporcionar una actualización a los proyectos o propuestas relevantes de corredores verdes sobre los resultados del proyecto piloto y la decisión de seguir adelante.

### - **Ámbito: Seguridad**

Estrategias, tareas y medidas:

- Implementar la formación de todo el personal requerido involucrado en el marco de seguridad, incluido el personal del sitio, el personal de respuesta a incidentes y las organizaciones de salud portuaria, entre otros.
- Implementar la formación de todo el resto del personal involucrado en el manejo o entrega del combustible objetivo. Esto puede incluir la utilización de la industria, las escuelas o los institutos de formación para desarrollar e implementar cursos de formación.
- Implementar la formación de los auditores o contratar a una agencia externa para auditar a los proveedores de combustible para verificar el cumplimiento del protocolo establecido.
- Llevar a cabo cualquier simulación, prueba, formación o diligencia debida requerida por la autoridad portuaria o las agencias reguladoras para validar los protocolos y prepararse para el despliegue del combustible objetivo.
- Revisar y finalizar el marco sobre la base de los comentarios recibidos y los resultados de las pruebas y la implementación.
- Una vez establecido, el equipo del proyecto debería:
  - Redactar un plan conjunto de operación de búnker (JPBO), el plan de enfoque para la operación específica con indicaciones para todas las partes involucradas, basado en el plan de gestión de búnker de los buques involucrados e información específica local. La JPBO debería:
    - cumplir con los requisitos reglamentarios y de seguridad establecidos en el marco rector;
    - reflejar las mejores prácticas de la industria, directrices de las organizaciones interprofesionales relevantes y los estándares;
    - incluir una evaluación de compatibilidad;
    - incluir zonas de control;
    - incluir requisitos de seguridad;
    - incluir las medidas de seguridad de SIMOPS;
    - incluir la mitigación de riesgos específicos de cada puerto;
    - Incluya listas de verificación de seguridad operativa.
  - Desarrollar un plan de proyecto completo para abastecer un buque con el combustible objetivo que incluya:
    - Confirmación de que el abastecimiento se realizará de acuerdo con el JPBO desarrollado.
    - Planificación espacial definida para las operaciones piloto a fin de garantizar una distancia suficiente entre las operaciones y las zonas vulnerables o el público.
    - Confirmación del estado de preparación del buque, la terminal y el operador del búnker involucrados.
    - Una comprobación de compatibilidad
    - Supervisión, si es necesario, por parte de las autoridades pertinentes durante la escala o el abastecimiento
    - Uso de la lista de verificación de suministro operativo obligatorio (IAPH) adecuada.
    - Aplicación de la ley por parte de especialistas en seguridad.
  - Presentar una solicitud de aprobación de las autoridades competentes.
- Ejecutar el plan del proyecto y realizar el piloto con la supervisión de los expertos en seguridad del equipo del proyecto.

- Supervisar, evaluar y elaborar un informe del piloto, incluyendo las lecciones aprendidas y la validación del marco de seguridad.

Tareas opcionales y consideraciones:

- .....

**- Ámbito: Infraestructura**

Estrategias, tareas y medidas:

- Una vez establecido, el equipo del proyecto debería:
  - Desarrollar un plan de proyecto completo para que un buque que navegue con el combustible objetivo ingrese al puerto que incluya:
    - La política de admisión para los buques que navegan con un combustible específico
    - Un plan de aproximación y amarre
    - Planificación espacial definida para los lugares en los que pueden atracar los buques alimentados con combustible objetivo
    - Confirmación de la idoneidad del amarre
    - Confirmación de la preparación de los operadores de la terminal o del sitio
    - Informar a VTM y VTS sobre los datos del buque
    - Implementación y prueba de listas de verificación STS y/o TTS
- Informar a las partes pertinentes sobre la entrada del buque del proyecto piloto en el puerto y/o del abastecimiento del combustible objetivo.
- Ejecutar el plan del proyecto y realizar el piloto con la supervisión de los expertos del equipo del proyecto.
- Supervisar, evaluar y elaborar un informe del piloto, incluyendo las lecciones aprendidas y la validación del marco de seguridad.

Tareas opcionales y consideraciones:

- .....

**- Ámbito: Mercado, oferta/demanda (si corresponde)**

Estrategias, tareas y medidas:

- Lanzar una convocatoria abierta para más proyectos que utilicen el combustible objetivo.

Tareas opcionales y consideraciones:

- .....

Se alcanza el objetivo de nivel 6:

Confirmado

**Queda demostrado por los proyectos a escala piloto que el marco y la infraestructura establecidos para las escalas de los buques que navegan con el combustible marino objetivo o el abastecimiento de combustible marino objetivo en el puerto son suficientes y eficaces.**

- El puerto puso a prueba los acuerdos de gobernanza y procesó los comentarios en los acuerdos
- El puerto llevó a cabo una prueba práctica de las disposiciones de seguridad y la infraestructura desarrolladas para el abastecimiento de combustible dentro de un área designada del puerto en condiciones estrictamente controladas, a fin de examinar y mejorar la preparación de seguridad para actividades más frecuentes de los buques con el combustible objetivo
- El puerto llevó a cabo una prueba práctica de la infraestructura desarrollada, o una hoja de ruta para el desarrollo ulterior de la infraestructura, dentro de un área designada del puerto bajo condiciones estrictamente controladas para examinar y mejorar la preparación de la infraestructura para las actividades más frecuentes de los buques que navegan con el combustible objetivo
- Para crear confianza en el mercado, se realiza un piloto para demostrar que el puerto está listo para las operaciones y está preparado para albergar operaciones más grandes o más frecuentes con el combustible objetivo

Se están preparando las estrategias, tareas y medidas de los dominios del nivel 7

## Nivel 7: Enfoque basado en proyectos

**Objetivo de nivel 7:** **Facilitar las escalas basadas en proyectos de los buques que navegan con el combustible objetivo o el repostaje del combustible objetivo en el puerto, controlado por protocolos de seguridad y equipos de proyecto.**

Se han evaluado las estrategias, tareas y medidas de los dominios del nivel 6 y se han implementado las lecciones aprendidas.

### - Dominio: Gobernanza

Estrategias, tareas y medidas:

- Animar a los operadores y proveedores de combustible a que continúen enviando solicitudes para escalar o abastecer el combustible objetivo.
- Examinar las propuestas y proyectos a medida que se reciben.
- Reunir equipos de proyecto para liderar y/o apoyar cada proyecto, como en PRL-MF 6.
- Aplicar el marco de escala portuaria y abastecimiento de combustible a múltiples escenarios de proyectos como se enumeró anteriormente e incorpore la revisión y los aprendizajes de cada proyecto.
- Seguir apoyando a las entidades de formación para preparar al personal y a los operadores portuarios para una escala y un abastecimiento de combustible objetivo más regulares y a mayor escala.
- Actualizar la guía de información del puerto.
- Entablar comunicación para compartir conocimientos y experiencias con otros puertos.
- Proporcionar comunicaciones públicas anunciando el inicio de escalas más regulares o el abastecimiento de combustible objetivo en el puerto.
- Las operaciones basadas en proyectos se supervisan y evalúan y las lecciones aprendidas se utilizan para seguir ajustando los marcos de gobernanza, seguridad e infraestructura.

Tareas opcionales y consideraciones:

- Monitorear el efecto del uso del combustible objetivo en el puerto sobre las emisiones de GEI y la calidad del aire.
- Supervisar y publicar las cantidades abastecidas del combustible objetivo.

### - Dominio: Seguridad

Estrategias, tareas y medidas:

- Los equipos de proyecto deben planificar y ejecutar cada nueva escala o repostaje con el combustible objetivo como se hizo en PRL-MF 6, incluida la recepción de la aprobación de las autoridades competentes pertinentes y la garantía de protocolos de seguridad para cada proyecto.
- La autoridad competente concede licencias basadas en proyectos o exenciones para las operaciones.

Tareas opcionales y consideraciones:

- .....

#### - **D**Ámbito: **I**nfraestructura

Estrategias, tareas y medidas:

- Implementar el procedimiento de admisión para los buques que naveguen con el combustible objetivo.
- Asegurarse de que exista o se desarrolle la infraestructura necesaria para ejecutar los proyectos para (si corresponde) el abastecimiento de combustible STS, TTS o LTS, según la relevancia del proyecto; e infraestructuras "derivadas", como los servicios de liberación de gases o la entrega de productos auxiliares.
- Ayudar a las operaciones portuarias con un sólido soporte informático adaptado al combustible objetivo.

Tareas opcionales y consideraciones:

- Desarrollar procedimientos, o integrar el combustible objetivo en los procedimientos, para los Servicios de Tráfico de Buques (VTS) y la Gestión del Tráfico de Buques (VTM)

#### - **Á**mbito: **M**ercado, **o**ferta/**d**emanda (si corresponde)

Estrategias, tareas y medidas:

- Implementar una estrategia de mercado que identifique nuevas oportunidades y apoye la adopción del combustible y las tecnologías objetivo a través de:
  - Financiación y apoyo a proyectos de demostración,
  - Financiación a corto o largo plazo de CAPEX u OPEX,
  - Un incentivo de precios para los buques que navegan o repostan en el combustible objetivo frente a los buques que operan con combustibles convencionales.
- Revisar las oportunidades de financiación y precios.

Tareas opcionales y consideraciones:

- Explorar nichos en el mercado de combustibles marinos y oportunidades de mercado.
- Conectar a las partes interesadas dentro de la cadena de suministro con clientes potenciales.

Se alcanza el objetivo de nivel 7:

Confirmado

**Las escalas de los buques que navegan con el combustible objetivo y el abastecimiento de combustible objetivo pueden tener lugar en el puerto en las bases de un proyecto y están controladas por protocolos de seguridad y equipos de proyecto.**

- La política formal del puerto sobre cómo facilitar que los buques utilicen o reposten el combustible objetivo en las bases de un proyecto ha sido aceptada por las partes interesadas pertinentes. La gobernanza portuaria es capaz de soportar las escalas regulares de los buques que navegan con el combustible objetivo y el abastecimiento de combustible de este
- El marco regulatorio y de seguridad portuaria se basa en proyectos para facilitar las escalas de los buques que navegan con el combustible objetivo, o el abastecimiento de combustible objetivo, controlado por protocolos de seguridad y equipos de proyecto.
- La infraestructura portuaria está basada en proyectos para facilitar las escalas de los buques que navegan con el combustible objetivo o el abastecimiento de combustible del objetivo, controlado por protocolos de seguridad y equipos de proyecto.
- Se desarrolla un mercado de abastecimiento de combustible que comienza, el puerto está explorando oportunidades de negocio para el combustible objetivo y está preparado para albergar operaciones más grandes y frecuentes con el combustible objetivo.

Se están preparando las estrategias, los datos y las medidas de los dominios del nivel 8

## Nivel 8: Capacidades completas para escalas portuarias o abastecimiento de combustible objetivo

**Objetivo de nivel 8: para facilitar todas las capacidades de las escalas portuarias o el abastecimiento de combustible objetivo en el puerto, Las operaciones se basan en el sistema y se gestionan mediante auditorías, licencias y supervisión continua**

Se han evaluado las estrategias, tareas y medidas de los dominios del nivel 7 y se han aplicado las lecciones aprendidas.

### - **Ámbito: Gobernanza**

Estrategias, tareas y medidas:

- Realizar una auditoría y evaluación completa para otorgar licencias completas a los operadores que ejecutaron escalas portuarias o abastecimiento de combustible objetivo en PRL-MF 6 o 7.
- Poner en marcha el sistema de auditoría y concesión de licencias determinado en el marco rector para cualquier operador adicional que desee escalar o abastecer el combustible objetivo.

Tareas y medidas opcionales:

- Medir e informar el efecto del objetivo de uso de combustible sobre las emisiones de GEI y la calidad del aire.
- Informar y publicar la cantidad de combustible objetivo abastecido de combustible.
- Continuar compartiendo experiencias y lecciones aprendidas con otros puertos.

### - **Seguridad del dominio**

Estrategias, tareas y medidas:

- Ampliar las operaciones de acuerdo con el marco rector para realizar escalas o repostaje del combustible objetivo como parte de las operaciones portuarias normales, asegurando que se cumplan todos los requisitos reglamentarios y de seguridad y que se cuente con una supervisión organizativa en todo el puerto.
- Organizar formación y simulacros continuos para la organización de respuesta a emergencias del puerto en conjunto con otras partes interesadas, como operadores de buques o combustibles marítimos.
- Supervisar continuamente las operaciones y los operadores del búnker para garantizar el cumplimiento del marco normativo y de seguridad.
- La autoridad competente concede licencias o exenciones basadas en el sistema para las operaciones.

Tareas opcionales y consideraciones:

- .....

**- Ámbito: Infraestructura**

Estrategias, tareas y medidas:

- Asegurar la existencia de una infraestructura dedicada para el combustible objetivo, incluidos tanques o infraestructura terrestre, buques de búnker y servicios suficientes.

Tareas opcionales y consideraciones:

- .....

**- Ámbito: Mercados, oferta/demanda (si corresponde)**

Estrategias, tareas y medidas:

- .....

Tareas opcionales y consideraciones:

- Los clientes pueden establecer objetivos y plazos claros para la descarbonización.

**Se alcanza el objetivo de nivel 8:**

**Confirmado**

**El puerto admite capacidades completas de puerto de escala o abastecimiento de combustible con el combustible de destino, y las capacidades se administran con éxito a través de auditorías, licencias y monitoreo.**

- La gobernanza portuaria es capaz de soportar las escalas periódicas de los buques que navegan con el combustible objetivo y el abastecimiento de combustible del objetivo controlado por la gestión de la seguridad
- El marco normativo y de seguridad del puerto se basa en un sistema adecuado para facilitar las escalas de los buques que navegan con el combustible objetivo, o el abastecimiento de combustible objetivo, controlado por la gestión de la seguridad y los controles de cumplimiento
- La infraestructura del puerto está basada en un sistema adecuado para facilitar las escalas de los buques que navegan con el combustible objetivo y el abastecimiento de combustible del objetivo
- Se desarrolla un mercado de abastecimiento de combustible en crecimiento, el puerto está explorando oportunidades comerciales del combustible objetivo

Se están preparando las estrategias, tareas y medidas de los dominios del nivel 9

## Nivel 9: Penetración y crecimiento en el mercado

**Objetivo de nivel 9: Ampliar el mercado y la demanda del combustible marino objetivo y ofrecer un entorno competitivo para las escalas de buques o el abastecimiento del combustible objetivo.**

Se han evaluado las estrategias, tareas y medidas de los dominios del nivel 8 y se han implementado las lecciones aprendidas.

### - Ámbito: Gobernanza

Estrategia, tareas y medidas:

- Los operadores de abastecimiento con licencia proporcionan el combustible objetivo a los buques.
- Incorporar un ciclo de planificación, hacer, verificación, acción (PDCA) y un sistema basado en la evaluación para todos los aspectos del marco de seguridad y la cadena de abastecimiento de combustible.
- Desarrollar una estrategia de red para mantenerse al día con las innovaciones y las nuevas tendencias en infraestructura y mejoras técnicas para el combustible objetivo.

Tareas opcionales y consideraciones:

- Desarrollar indicadores clave de desempeño (KPI) para el desempeño ambiental del puerto.
- Desarrollar e implementar un sistema para rastrear todas las ventas de combustible en el puerto para ayudar a monitorear los impactos de GEI del combustible objetivo y los nuevos combustibles marinos con bajas o nulas emisiones de carbono que se introduzcan.

### - Ámbito: Seguridad

Estrategia, tareas y medidas:

- Incorporar un ciclo de planificar, hacer, verificar, actuar (PDCA) en el sistema de gestión de la seguridad del puerto para verificar y mejorar su marco de seguridad regularmente.

Tareas opcionales y consideraciones:

- .....

### - Ámbito: Infraestructura:

Estrategia, tareas y medidas:

- Asegurar que el puerto sea capaz de abastecer regularmente el combustible objetivo.

Tareas opcionales y consideraciones:

.....

**- Ámbito: Mercado, oferta/demanda (si corresponde)**

Estrategias, tareas y medidas:

- Evaluar la calidad y la eficacia de los acuerdos de mercado para el combustible objetivo, incluida la estrategia de mercado y los acuerdos de la cadena de suministro, los incentivos portuarios para apoyar el combustible objetivo, la estrategia de tarificación portuaria y la comunicación del mercado. El mercado debería apoyar:
  - Múltiples proveedores que suministran el combustible objetivo,
  - Múltiples operadores de búnker que proporcionan el combustible objetivo a los buques,
  - Un equilibrio entre la oferta y la demanda, y
- Existencia de contratos o acuerdos de combustible entre proveedores y operadores de buques
- Garantizar que el puerto sea capaz de permitir que las partes interesadas tomen decisiones finales de inversión (FID) en nuevos proyectos de combustible objetivo.

Tareas opcionales y consideraciones:

- Desarrollar una estrategia para eliminar o reducir gradualmente el mercado de combustibles convencionales y reemplazarlos con el combustible objetivo u otros combustibles marinos con bajas o nulas emisiones de carbono.
- Proporcionar una actualización a los proyectos o propuestas relevantes de corredor verde sobre el nuevo estatus del puerto como puerto de escala y/o abastecimiento del combustible objetivo.

**Se alcanza el objetivo de nivel 9:**

**Confirmado**

**El puerto ofrece un entorno competitivo para las escalas de los buques que navegan con el combustible objetivo y el abastecimiento de combustible del objetivo. Las capacidades de combustible objetivo se incorporan a los procesos portuarios regulares para garantizar el éxito comercial del puerto**

- El puerto está preparado para el futuro de los buques que navegan con el combustible objetivo y el abastecimiento de combustible marino objetivo
- La gestión de la calidad y la seguridad portuaria está preparada para el futuro para facilitar las escalas de los buques que navegan con el combustible objetivo y el abastecimiento de combustible del objetivo
- La infraestructura portuaria está preparada para el futuro para facilitar las escalas de los buques que navegan con el combustible de destino y el abastecimiento de combustible marino de destino
- El puerto contiene un mercado maduro de búnker para el combustible objetivo

#### 4. La herramienta de evaluación PRL-MF en un programa de Corredor Verde



## Nivel de preparación portuaria en un Corredor Verde

Durante la(s) primera(s) década(s) de despliegue de combustibles de bajas y cero emisiones, es probable que el despliegue se lleve a cabo en rutas específicas, donde existan suficientes beneficios (técnicos, políticos, comerciales). Estas rutas se conocerán como corredores verdes. Los corredores verdes requerirán un mínimo de una opción de abastecimiento de combustible en la ruta, y requerirán que todos los puertos de la ruta acepten el puerto de escala para los combustibles en los que viajan. Los puertos con una visión clara de su futuro nivel de preparación portuaria son candidatos más probables para proyectos de corredores verdes, y los proyectos de corredores verdes pueden fortalecerse si los puertos determinan su PRL-MF.

Ejemplo de uso de PRL-MF en un corredor verde.

Los corredores verdes son rutas específicas de transporte marítimo comercial en las que se produce el despliegue inicial de combustibles de bajas y cero emisiones. El proyecto del corredor recopila información sobre toda la cadena de valor portuaria para evaluar la viabilidad del concepto de corredor verde. Como parte de esta evaluación, es necesario que el puerto o puertos del corredor demuestren su madurez técnica. Para que los proyectos de corredores superen la etapa de prefactibilidad, los puertos bajo estudio deben haber alcanzado un mínimo de PRL-MF 2 (véase la Figura 1).

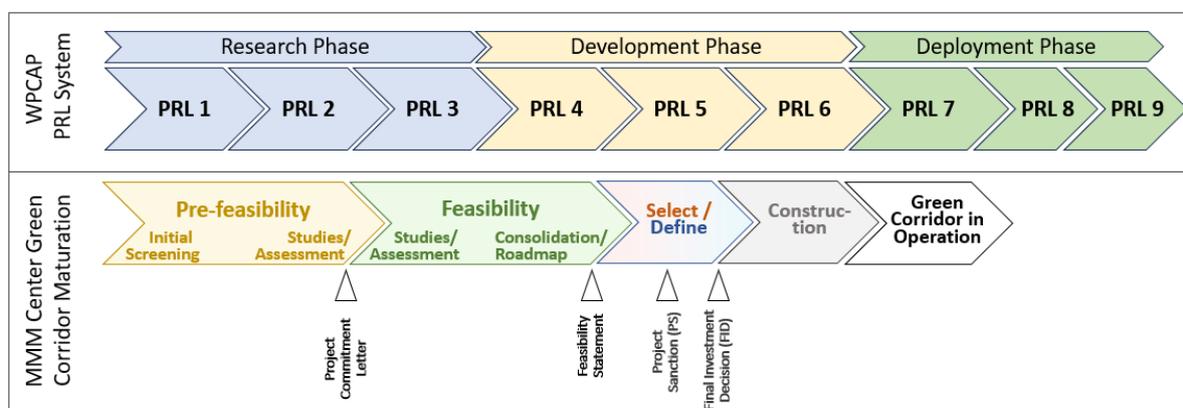
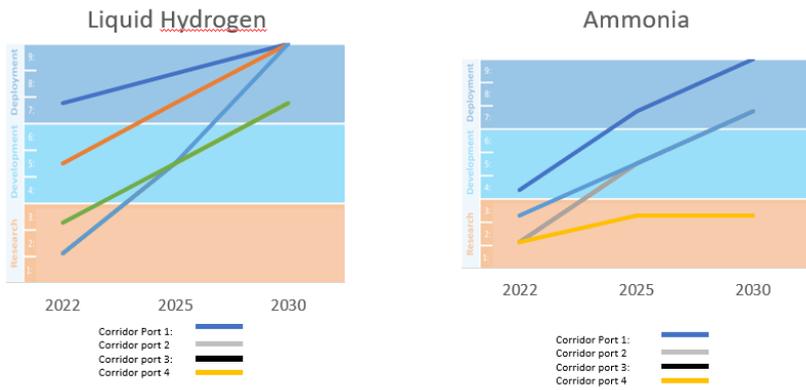


Figura 1. Mapeo de la hoja de ruta del corredor verde de PRL-MF a MMM Center.

Como se muestra en la Figura 1, para que se produzca un estudio de viabilidad completo y una hoja de ruta de viabilidad para el corredor, los puertos deben ser como mínimo PRL-MF 4, y así sucesivamente. La operación del corredor verde se alcanza en parte cuando al menos uno de los puertos participantes alcanza PRL-MF 7 para el abastecimiento de combustible clave identificado.

Para el cribado inicial del corredor verde (prefactibilidad), los puertos deben indicar o comunicar su desarrollo previsto de PRL-MF a lo largo del tiempo e indicar cuándo prevén alcanzar PRL-MF 2, 4, 6 y 7 tanto para *el abastecimiento de combustible como para la escala de un combustible determinado*. Con esta información, la evaluación de prefactibilidad del corredor verde puede identificar los puertos que son más adecuados para formar parte de los corredores verdes que otros, aunque no se produce una selección irreversible.



Ejemplo del resultado de un estudio de corredor verde

Además, cuando los puertos han realizado un PRL-MF cuantificado, se alienta al resto de los miembros de la cadena de valor a realizar estudios con un nivel de detalle similar. De esta manera, la herramienta PRL-MF puede proporcionar un motor importante para establecer corredores verdes de manera puntual.

## 5. Referencias

- a. [Objetivos de emisión de gases de efecto invernadero \(GEI\) exigidos por la OMI](#)
- b. [Programa de Acción Climática de Puertos Mundiales – Programa Mundial de Sostenibilidad Portuaria \(sustainableworldports.org\)](#)
- c. [Acerca de nuestro Grupo de Trabajo CMF – Programa Mundial de Sostenibilidad Portuaria \(sustainableworldports.org\)](#)
- d. <https://www.nasa.gov/general/technology-readiness-level/>
- e. [OGSM Frameworks - Haciendo realidad su estrategia \(mindtools.com\)](#)