International Association of Marine Aids to Navigation and Lighthouse Authorities

IALA Association Internationale de Signalisation Maritime **AISM**

Recomendación O-139 de la IALA

sobre

La señalización de estructuras off-shore artificiales

Edición 2

Diciembre de 2013

Edición 1: Diciembre de 2008

10, rue des Gaudines
78100 Saint Germain en Laye, Francia
Teléfono: +33 1 34 51 70 01 Fax: +33 1 34 51 82 05
Correo electrónico: contact@iala-aism.org Internet: www.iala-aism.org

Revisiones del documento

Las revisiones realizadas al documento de la IALA se anotarán en el siguiente cuadro antes de la difusión de un documento revisado.

Fecha	Página / Apartado revisado	Motivo de revisión
Diciembre de 2013	Documento entero	Debido a los desarrollos tecnológicos y operacionales que se han producido en las actividades de las estructuras situadas mar adentro, ha sido necesario actualizar esta recomendación para que diera una respuesta a la señalización identificada.

La revisión de la traducción de este documento ha sido realizada por el grupo de trabajo de Puertos del Estado en el que han participado:

Luis Martínez (Autoridad Portuaria de Vigo);
Enrique Abati (Autoridad Portuaria de Marín);
Juan Manuel Vidal (Autoridad Portuaria de Gijón);
Carlos Calvo (Autoridad Portuaria de Santander);
Cristina García-Capelo (Autoridad Portuaria de Bilbao);
José Luis Núñez (Autoridad Portuaria de Pasajes);
Juan Antonio Torres (Autoridad Portuaria de Huelva);
Septimio Andrés (Autoridad Portuaria de Sevilla);
Germán Gamarro (Autoridad Portuaria de Algeciras);
Santiago Tortosa (Autoridad Portuaria de Ceuta);
Jaime Arenas (Autoridad Portuaria de Baleares);
Antonio Cebrián y Guillermo Segador (Autoridad Portuaria de Barcelona);
José Carlos Díez (Puertos del Estado).

Coordinación de la edición en español y edición final:

José Carlos Díez (Puertos del Estado)

NOTA: Puertos del Estado no se responsabiliza de los errores de interpretación que puedan producirse por terceros en el uso del contenido de este documento, que corresponde a una traducción del documento original de la Asociación Internacional de Ayudas a la Navegación Marítima y Autoridades de Faros (IALA) denominado según aparece en la carátula.

Recomendación sobre la señalización de estructuras off-shore

(Recomendación O-139)

EL CONSEJO:

RECORDANDO la función de la IALA con respecto a la seguridad de la navegación, la eficacia del transporte marítimo y la protección del medio ambiente;

RECONOCIENDO que existe un aumento en los usos nuevos y emergentes de las aguas oceánicas y costeras, el subsuelo y el fondo marino, así como un incremento del comercio marítimo y una demanda cada vez mayor de recursos energéticos, un incremento de usos recreativo y amenazas de contaminación cada vez mayores, tanto de los usos del océano como de la expansión de las poblaciones costeras;

RECONOCIENDO, ASIMISMO, que el número y los tipos de estructuras artificiales que se construyen en el medio marino van en aumento;

RECONOCIENDO, ASIMISMO, la necesidad de dar coherencia a la señalización de los distintos tipos de estructuras off-shore (situadas mar adentro), que puedan suponer un peligro a la navegación;

RECONOCIENDO, ASIMISMO, que compete a la Autoridad Nacional decidir si necesita señalarse una estructura artificial, en función del riesgo que implica y el nivel del tráfico;

RECONOCIENDO, ASIMISMO, que la Resolución A.672(16) de la OMI, de fecha 6 de diciembre de 1989, estableció Directrices y normas para el desmantelamientode instalaciones y estructuras off-shore en la plataforma continental y en la zona económica exclusiva, que incorporan requisitos para que se señalicen dichas instalaciones y estructuras, mientras se retiran, de acuerdo con las Recomendaciones de la IALA.

RECONOCIENDO, ADEMÁS, que la señalización es para mejorar la seguridad de la navegación y la protección de las propias estructuras;

ADOPTA la recomendación sobre la señalización de estructuras off-shore tal y como se establece en los apartados a continuación.

TOMANDO NOTA de que el contenido de las recomendaciones para la señalización, tal y como se establen en las Recomendaciones de la IALA:
O-114 “La señalización de estructuras off-shore”, Edición 1 de mayo de 1998
O-116 “La señalización de instalaciones de acuicultura”, Edición 2 de mayo de 2007
O-117 “La señalización de parques eólicos off-shore”, Edición 2 de mayo de 2004
O-131 “La señalización de dispositivos mareomotrices y undimotrices off-shore”, Edición 1 de mayo de 2005
se han retirado y reemplazado por la Recomendación O-139 de la IALA;

RECOMIENDA que los Miembros garanticen que la señalización de las estructuras artificiales se ajuste a las normas y prácticas especificadas en los siguientes apartados de esta Recomendación

* * *

Índice de contenidos

1

REVISIONES DEL DOCUMENTO 1

RECOMENDACIÓN SOBRE LA SEÑALIZACIÓN DE ESTRUCTURAS OFF-SHORE 3

ÍNDICE DE CONTENIDOS 4

ÍNDICE DE FIGURAS 6

1. INTRODUCCIÓN 7

1.1 Alcance 7

1.2 Ámbito de Aplicación 7

1.3 Información y promulgación 7

1.4 Disposiciones de emergencia y planes de contingencia 7

2. SEÑALIZACIÓN DE ESTRUCTURAS OFF-SHORE 8

- **APARTADO 2.1: ESTRUCTURAS SITUADAS EN EL MAR EN GENERAL 8**
- **APARTADO 2.2: PLATAFORMAS PETROLÍFERAS Y DE GAS 8**
- **APARTADO 2.3: PARQUES EÓLICOS MARINOS 8**
- **APARTADO 2.4: DISPOSITIVOS MAREOMOTRICES Y UNDIMOTRICES 8**
- **APARTADO 2.5: INSTALACIONES DE ACUICULTURA 8**

2.1 SEÑALIZACIÓN DE ESTRUCTURAS SITUADAS MAR ADENTRO / PLATAFORMAS EN GENERAL 8

2.1.1 Generalidades 8

2.1.2 Señalización 9

2.1.3 Consideraciones durante la construcción y el desmantelamiento 11

2.2 SEÑALIZACIÓN DE PLATAFORMAS PETROLÍFERAS Y DE GAS 12

2.3 SEÑALIZACIÓN DE PARQUES EÓLICOS MARINOS 12

2.3.1 Señalización de un aerogenerador aislado, mástiles meteorológicos y otras estructuras individuales 13

2.3.2 Señalización de estructuras flotantes de aerogenerador 14

2.3.3 Señalización de un grupo de estructuras (parques eólicos marinos) 14

- **ILUMINACIÓN O SEÑALIZACIÓN DE CADA ESTRUCTURA; 15**
- **MEDIANTE ZONAS RETRORREFLECTANTES, SE PUEDEN HACER MÁS CONSPICUAS LAS ESTRUCTURAS CIEGAS; 15**
- **UTILIZACIÓN DE LUCES AMARILLAS DE DESTELLOS CON UN ALCANCE NOMINAL DE 2 MILLAS NÁUTICAS; 15**
- **BALIZAS DE RADAR; 15**
- **DISPOSITIVO AIS ATON. 15**

2.4 SEÑALIZACIÓN DE DISPOSITIVOS MAREOMOTRICES Y UNDIMOTRICES 16

Debe decidirse el nivel de señalización tras la realización de una evaluación de riesgos. 16

2.4.1 2.4.1 Señalización 16

2.5 SEÑALIZACIÓN DE INSTALACIONES DE ACUICULTURA SITUADAS MAR ADENTRO 17

2.5.1 Ejemplos de señalización 18

3. REQUISITOS FUTUROS 21

4. DEFINICIONES Y ACRÓNIMOS 22

1. INSTALACIONES DE ACUICULTURA 24

2. PLATAFORMA ARTICULADA DE CARGA (ALP - *ARTICULATED LOADING PLATFORM*) (INSTALACIONES PETROLÍFERAS O DE GAS PERMANENTES) 25

3. CALM (INSTALACIONES PETROLÍFERAS Y DE GAS PERMANENTES- BOYAS DE CARGA / DESCARGA) 26

- **AMARRE TEMPORAL: PARA ENVIAR Y RECIBIR FLUIDOS ENTRE LAS INSTALACIONES TERRESTRES O INSTALACIONES SITUADOS MAR ADENTRO Y UN BUQUE CISTERNA; 26**
- **AMARRE PERMANENTE: PARA LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN Y ALMACENAMIENTO; 26**
- **AMARRE SEMIPERMANENTE: UN AMARRE PERMANENTE QUE SE PUEDE DESCONECTAR FÁCILMENTE PARA EVACUAR LAS INSTALACIONES EN CONDICIONES ATMOSFÉRICAS ADVERSAS. 26**

4. INSTALACIÓN FLOTANTE DE PRODUCCIÓN, ALMACENAMIENTO Y DESCARGA (FPSO) (BOYAS DE CARGA / DESCARGA) 27

5. AEROGENERADOR FLOTANTE 27

6. FLOTEL (ESTRUCTURAS PETROLÍFERAS Y DE GAS TEMPORALES) 28

7. PUNTOS DE DESCARGA GNL (GAS NATURAL LICUADO) 28

8. MÁSTILES METEOROLÓGICOS 29

9. PLATAFORMA DE INSTALACIÓN MÍNIMA 29

10. DIQUES EXENTOS / ISLAS DE CARGA 30

11. CONDUCCIONES 30

12. PLATAFORMAS DE PRODUCCIÓN / PERFORACIÓN 31

13. ATRAQUE DE HIDROAVIONES 31

14. TOMAS / EMISARIOS DE AGUA DE MAR 32

15. AMARRE DE PUNTO ÚNICO (SPM) (BOYAS DE CARGA / DESCARGA) 32

16. PLATAFORMA CON PATAS TENSIONADAS (TLP) (INSTALACIONES PETROLÍFERAS O DE GAS PERMANENTES) 33

17. GENERADOR MAREOMOTRIZ 34

18. PARQUE DE GENERADORES MAREOMOTRICES 34

19. COLECTORES / OBSTRUCCIONES SUBMARINOS 35

20. PLATAFORMAS DE INYECCIÓN DE AGUA (WIP) O ESTACIÓN DE REBOMBEO 35

21. GENERADOR UNDIMOTRIZ 36

22. PARQUE DE GENERADORES UNDIMOTRICES 36

23. AEROGENERADOR 37

24. PARQUE EÓLICO MARINO 37

Índice de figuras

Figura 1	Ejemplo de la señalización de un aerogenerador individual	14
Figura 2	Ejemplo de la señalización de un parque eólico marino	15
Figura 3	Señalización de dispositivos mareomotrices y undimotrices	17
Figura 4	A. Instalaciones de acuicultura rectangulares	20
Figure 4	B. Instalaciones de acuicultura circulares	21
Figura 5	Una piscifactoría	24
Figura 6	Un diagrama de una plataforma articulada	25
Figura 7	Una boya tipo CALM	26
Figura 8	Una instalación flotante de producción, almacenamiento y descarga	27
Figura 9	Un aerogenerador flotante	27
Figura 10	Un ejemplo de un flotel	28
Figura 11	Un punto de descarga GNL	28
Figura 12	Mástiles meteorológicos	29
Figura 13	Un ejemplo de una plataforma de instalación mínima	29
Figura 14	Diques exentos / Islas de carga	30
Figura 15	Conducciones submarinas típicas	30
Figura 16	Mantenimiento de un conducción submarina	30
Figura 17	Un ejemplo de una plataforma de producción	31
Figura 18	Un ejemplo de un atraque de hidroaviones	31
Figura 19	Una toma / emisario de agua de mar	32
Figura 20	Boya de amarre de punto único	32
Figura 21	Un diagrama de una plataforma con patas tensionadas	33
Figura 22	Generadores mareomotrices	34
Figura 23	Un parque de generadores mareomotrices	34
Figura 24	Un ejemplo de una obstrucción submarina	35
Figura 25	Una plataforma de inyección de agua	35
Figura 26	Un generador undimotriz	36
Figura 27	Un parque de generadores undimotrices	36
Figura 28	Un aerogenerador	37
Figura 29	Un parque eólico marino	37

Recomendación O-139
La señalización de estructuras offshore artificiales

1. INTRODUCCIÓN

Es cada vez más frecuente el desarrollo de estructuras artificiales en el mar que pueden suponer un peligro para los buques. Dichas estructuras pueden estar aisladas o formar grupos, cerca o lejos de la costa, grandes o de tamaño reducido, y cerca o lejos de las zonas de navegación comercial.

La IALA sigue muy de cerca el desarrollo de dichas estructuras y creará y actualizará toda la documentación que se vaya necesitando para garantizar que las vías navegables tengan una señalización clara e inequívoca para la seguridad de la navegación, la protección del medio ambiente y de las propias estructuras. Se invita a todas las Autoridades que tengan dificultades en este campo a que lo notifiquen a la IALA para que puedan recibir asesoramiento sobre las prácticas actuales.

Los siguientes apartados de este documento detallan las Recomendaciones actualizadas de la IALA para la señalización de cada uno de los tipos de las estructuras situadas mar adentro, identificados en el Anexo 1, junto con un inventario y ejemplos de las estructuras off-shore.

Tal y como se define en estas recomendaciones, la señalización de estructuras off-shore puede considerarse como un requisito mínimo para garantizar la seguridad de la navegación en las inmediaciones de las estructuras, pero las Autoridades Nacionales, sin embargo, podrán exigir una señalización más estricta.

1.1 Alcance

Estas recomendaciones tienen por objeto orientar e informar a los grupos de interés, tales como las Autoridades Nacionales, los organismos responsables de la señalización y el balizamiento, las autoridades aeronáuticas y las otras autoridades competentes, los prestadores de ayudas a la navegación, y los contratistas, diseñadores y operadores implicados en cada tipo de las estructuras mencionadas en los apartados a continuación, que, en esta Recomendación, se denominan Autoridades Nacionales.

1.2 Ámbito de Aplicación

La orientación que contiene este documento es aplicable a todas las estructuras fijadas en su posición, temporal o permanentemente, que se extienden por encima o por debajo de la superficie del mar y que constituyan obstáculos a la navegación, como, por ejemplo, las estructuras empleadas para la perforación o prospección de petróleo y/o minerales, las plataformas de producción de petróleo, las camisas protectoras de pozos de petróleo, las instalaciones de energía renovable situadas mar adentro, las plataformas de recogida de datos oceánicos o las instalaciones de acuicultura situadas mar adentro.

1.3 Información y promulgación

Las Autoridades Nacionales deben asegurarse de que todos los grupos de interés estén informados de las ayudas a la navegación y señales de acuerdo con estas Recomendaciones, que se publicarán en las cartas y publicaciones náuticas y mediante la promulgación de información de seguridad marítima (MSI, del inglés, *Maritime Safety Information*).

1.4 Disposiciones de emergencia y planes de contingencia

a. En el caso de fallo del sistema de energía principal, se recomienda que haya un sistema adecuado de reserva para mantener la función y disponibilidad de las ayudas a la navegación, incluidos las balizas de radar y el Sistemas de Identificación

Automática (AIS), durante el tiempo establecido por la Autoridad Nacional, que generalmente es de 96 horas.

b. Las ayudas a la navegación y los sistemas de las mismas deben tener una disponibilidad de acuerdo con la Recomendación O-130 de la IALA sobre la Categorización y los objetivos de disponibilidad de las ayudas a la navegación de corto alcance y la Guía 1035 sobre la Disponibilidad y fiabilidad de ayudas a la navegación.
c. Se recomienda la supervisión remota del sistema de ayudas a la navegación.
d. Cuando un operador notifica cualquier fallo de las ayudas a la navegación, las Autoridades Nacionales tienen la responsabilidad de facilitar Información de Seguridad Marítima (MSI)
e. Se recomienda a los operadores de las estructuras off-shore que desarrollen planes de respuesta ante emergencias y contingencias que aborden la posibilidad del desprendimiento de dispositivos individuales y que se conviertan en peligros flotantes.
f. Asimismo, se les recomienda que tengan un procedimiento fiable de respuesta ante fallos de ayudas a la navegación y de mantenimiento para garantizar el cumplimiento de los objetivos de disponibilidad exigidos, que incluirá tener a mano los repuestos necesarios para las ayudas a la navegación, con una provisión en la etapa de diseño, cuando proceda, para garantizar el acceso seguro.

2. SEÑALIZACIÓN DE ESTRUCTURAS OFF-SHORE

Las estructuras off-shore presentan características muy diversas. Por lo tanto, dichas estructuras se han agrupado de la siguiente manera:

- Apartado 2.1: Estructuras situadas en el mar en general
- Apartado 2.2: Plataformas petrolíferas y de gas
- Apartado 2.3: Parques eólicos marinos
- Apartado 2.4: Dispositivos mareomotrices y undimotrices
- Apartado 2.5: Instalaciones de acuicultura

2.1 SEÑALIZACIÓN DE ESTRUCTURAS SITUADAS MAR ADENTRO / PLATAFORMAS EN GENERAL

2.1.1 Generalidades

Los requisitos definidos en este apartado se complementarán con los que figuran en los apartados 2.2 a 2.5 en cuanto a los tipos específicos de estructuras / plataformas situados mar adentro.

La consulta entre los grupos de interés debe producirse en una etapa temprana. En general, el desarrollo de todas las estructuras mencionadas en este apartado no debe perjudicar al uso seguro de los dispositivos de separación de tráfico, las zonas de tráfico costero, las vías marítimas reconocidas y el acceso seguro a fondeaderos, puertos y lugares de abrigo.

Caso por caso, las Autoridades Nacionales podrán considerar el establecimiento de zonas de exclusión o de seguridad y zonas a evitar con el fin de prohibir o restringir, en general, la entrada de buques a las zonas de las estructuras off-shore. Dicha información se identificará en las cartas y publicaciones náuticas y se promulgará mediante la información de seguridad marítima (MSI).

La Autoridad Nacional tendrá en cuenta que las recomendaciones de señalización contenidas en el presente documento se podrán ajustar en función de las evaluaciones de riesgos que

consideran la densidad del tráfico, la proximidad a puertos, la proximidad a peligros, las consideraciones sobre las mareas y otros factores.

Para evitar la confusión a causa de una densidad alta de ayudas a la navegación (y de otro tipo de iluminación general), se recomienda que se considere en detalle la utilización de luces sincronizadas, distintas características de luz y diversos alcances de luz.

Existe cierta evidencia de que la erosión del fondo marino en las bases de las instalaciones de energía renovable situadas mar adentro, en zonas de fuertes mareas o corrientes, ha dado lugar a una sedimentación importante de materiales en otros lugares. En estas instalaciones, las Autoridades Nacionales podrán considerar la instalación de dispositivos de monitorización de la profundidad para medir dicha erosión, que se podrá tener en cuenta al aprobar las propuestas / ubicaciones de las instalaciones mareomotrices y undimotrices.

Los cables de electricidad entre los dispositivos de energía situados mar adentro y la subestación situada mar adentro, así como entre ésta y la costa, se deben enterrar lo suficiente para evitar su exposición a dicha erosión / migración de arena o a las actividades de arrastre. Cuando no se consiga la profundidad de enterramiento, se recomienda la instalación de señalización adicional.

2.1.2 Señalización

Las normas generales para la señalización de estructuras off-shore son las siguientes:

1 Se recomienda que las luces:

- a Se sitúen a no menos de 6 metros y no más de 30 metros por encima de la marea astronómica más alta (HAT, del inglés, *Highest Astronomical Tide*);
- b Tengan un alcance nominal mínimo de 10 millas náuticas, teniendo en cuenta la iluminación de fondo;
- c Se sincronicen con un carácter de destello de acuerdo con Mo(U) B≤15s;
- d Tengan una divergencia vertical del haz proyectado, de tal manera que la luz sea visible desde las inmediaciones de la estructura hasta el alcance luminoso máximo de la luz.

2 Si se instalan, se recomienda que las señales de niebla:

- a Se sitúen a no menos de 6 metros y no más de 30 metros por encima de la marea astronómica más alta;
- b Tengan un alcance mínimo de 2 millas náuticas;
- c Tengan el carácter Mo (U) 30s, con un tiempo de silencio mínimo de 0,75 segundos;
- d Funcionen cuando la visibilidad meteorológica sea de 2 millas náuticas o menos - en general, se empleará un detector de visibilidad.

3 Cuando sea necesaria la identificación de una estructura en particular, se podrá instalar una baliza de radar (RACONA), cuyo carácter y longitud de código serán determinados por la Autoridad Nacional.

4 La Autoridad Nacional podrá considerar que un grupo de estructuras muy cercanas pueda señalizarse como si fuera una plataforma o estructura única.

5 La Autoridad Nacional podrá considerar que se coloquen boyas o balizas para señalizar el perímetro del grupo de estructuras, para señalizar canales que las atraviesan, o para señalizar cualquier estructura fija mientras se construya o desmantele. La Autoridad Nacional determinará las características de dichas señales conforme al Sistema de Balizamiento Marítimo de la IALA (MBS).

6 Donde se considere que las obstrucciones sumergidas, como pozos u conductos sumergidos, son un peligro para los buques en la superficie, se recomienda que se señalicen adecuadamente de acuerdo con el Sistema de Balizamiento Marítimo (MBS).

7 Para permitir que se incluya en las cartas, se debe informar al Servicio Hidrográfico de la señalización, ubicación y dimensiones de cualquier estructura situada mar adentro.

8 Se deben emitir avisos a navegantes para difundir el establecimiento de una estructura / campo situado mar adentro, que incluirán la señalización, la ubicación y las dimensiones de dichas estructuras / campos.

9 La Autoridad Nacional debe estar convencida de que los sistemas luminosos elegidos tengan el alcance nominal y la autonomía suficiente para durar todo el invierno, especialmente en las latitudes más elevadas.

10 Es posible que las autoridades de navegación aérea requieran una señalización adicional de la/s estructura/s.

La Tabla a continuación relaciona las recomendaciones de señalización y las consideraciones para las estructuras off-shore:

* = RECOMENDADA + = SE DEBE CONSIDERAR	Luces (blancas)	Luces (amarillas)	Luces Subsidiarias (rojas)	Luces intermedias (amarillas)	Señal de niebla	Baliza de radar	Dispositivo AIS AtoN	Ayudas flotantes a la navegación
Plataforma petrolífera o de gas – Temporal o fija	*		*		+	+	+	+
Plataforma flotante de producción, almacenamiento y descarga	*		+		+	+	+	
Puntos flotantes de descarga petroquímica / Punto de amarre único	*		+		+	+	+	
Acuicultura		*				+	+	*
Mástil meteorológico	*				+	+	+	+
Plataforma de instalación mínima	*		+		+	+	+	+
Muelles/islas de carga situados mar adentro	*		*		+	+	+	+
Conductos / Colectores sumergidos	+							+
Generador mareomotriz / undimotriz aislado	*		+		+	+	+	+
Parques de generadores mareomotrices/undimotrices		*			+	+	+	*
Parque eólico marino		*		+	+	+	+	+
Aerogenerador aislado	*				+	+	+	+
Transformador / Subestación de parque eólico marino	*		+		+	+	+	

2.1.3 Consideraciones durante la construcción y el desmantelamiento

Cuando la estructura pueda suponer un riesgo para la navegación, es fundamental considerar la señalización de las estructuras off-shore durante las distintas fases de su existencia, p.ej. la construcción, el funcionamiento y el desmantelamiento.

Durante la construcción y desmantelamiento de las estructuras off-shore, se recomienda el establecimiento de zonas de trabajo y su señalización adecuada. En las zonas de alta densidad de tráfico, las Autoridades Nacionales también considerarán la utilización de buques de vigilancia y/o de servicios de tráfico marítimo (VTS) temporales.

Se deberá difundir Información de Seguridad Marítima (MSI) con antelación y durante la construcción o desmantelamiento de cualquier estructura / campo situado mar adentro.

Cuando se desmantelen dichos dispositivos, se recomienda que la Autoridad Nacional garantice que el operador / contratista retire todas las obstrucciones, de manera que se pueda comprobar que el fondo marino ha vuelto a tener su profundidad y topografía originales.

En caso de que permanezca una obstrucción que suponga un peligro para la navegación, se recomienda que, en función de una evaluación de riesgos, se señalice la ubicación.

2.2 SEÑALIZACIÓN DE PLATAFORMAS PETROLÍFERAS Y DE GAS

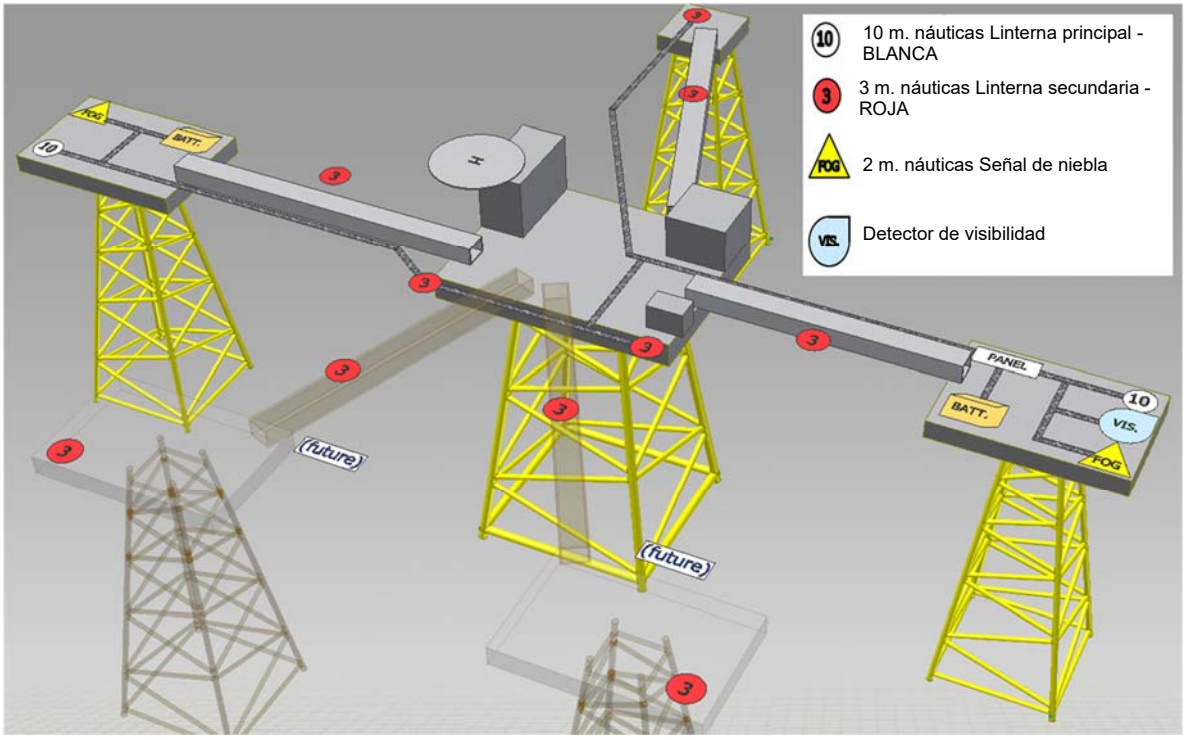
Este apartado complementa las normas generales para la señalización definidas en el apartado 2.1 y se debe leer junto con el mismo.

Se recomienda que las estructuras off-shore mencionadas en este apartado se señalicen, según proceda, como una única unidad, bloque o campo de la siguiente manera.

1 Se señalizará de noche cualquier estructura, tal y como se ha construido y fijado, con una o más luces blancas para garantizar que al menos sea visible una luz al acercarse a la estructura desde cualquier dirección. El alcance nominal mínimo será de 10 millas náuticas.

2 También se instalarán luces rojas subsidiarias de destellos que exhibirán las mismas características que las blancas principales, p.ej. sincronizadas Mo (U) R ≤15s. Estas se colocarán para señalizar los extremos horizontales de la estructura, salvo los que estén señalizados con luces blancas, así como en los puentes de interconexión. El alcance nominal mínimo será de 3 millas náuticas.

3 Cuando sea factible, cada estructura exhibirá paneles de identificación con números o letras negras de un metro de altura sobre un fondo amarillo, que sean visibles desde todas las direcciones. Dichos paneles deben ser fácilmente visibles tanto de día como de noche, ya sea utilizando la iluminación adecuada o un material retrorreflectante.



2.3 SEÑALIZACIÓN DE PARQUES EÓLICOS MARINOS

Este apartado complementa las normas generales para la señalización definidas en el apartado 2.1 y se debe leer junto con el mismo.

Al mencionar los parques eólicos marinos, se incluyen los siguientes elementos: mástil meteorológico, aerogenerador y transformador / subestación situado mar adentro.

Cuando sea factible, se recomienda que cada estructura exhiba paneles de identificación con números o letras negras de un metro de altura sobre un fondo amarillo, que sean visibles desde todas las direcciones. Dichos paneles deben ser fácilmente visibles tanto de día como de noche, utilizando ya sea la iluminación o un material retrorreflectante.

Se deben pintar las estructuras de amarillo en todos sus lados a partir del nivel de la marea astronómica más alta hasta los 15 metros. En función de una evaluación realizada caso por caso, la señalización alternativa, cuando proceda, podrá incluir franjas amarillas horizontales de no menos de 2 metros de altura y separación. Se podrá considerar la instalación de material retrorreflectante (véase la Figura 1).

Cuando se utilice la iluminación de trabajo, con la iluminación hacia abajo, en las escaleras y plataformas de acceso, no reducirá la conspicuidad de las luces de señalización.

Las Autoridades Nacionales deben considerar que:

a Las estructuras de los parques eólicos marinos pueden afectar a los sistemas de radar de abordo y en tierra, que, en algunos casos, debido a las limitaciones inherentes al sistema, causan una interferencia lo suficientemente fuerte como para producir una degradación significativa de la visualización del radar;

b Pasar cerca del límite de un parque eólico marino o a través del propio parque eólico podría afectar a la capacidad de maniobra de los buques;

c Al aprobar un parque eólico marino, se garantizará la seguridad de la navegación;

d Las luces de señalización deben ser visibles desde todas las direcciones en el plano horizontal.

Cuando proceda, también se puede considerar la instalación de señales de niebla, teniendo en cuenta la visibilidad prevalente, la topografía y las condiciones del tráfico de buques. El alcance de dicha señal de niebla no debe ser menor de 2 millas náuticas.

2.3.1 Señalización de un aerogenerador aislado, mástiles meteorológicos y otras estructuras individuales

Se recomienda que estas estructuras:

a. Se señalicen con una luz blanca de destellos Mo (U) B ≤15s con un alcance nominal de 10 millas náuticas;

b. Tengan montada una ayuda a la navegación por debajo del punto más bajo del arco de las palas del rotor. Éstas se colocarán a una altura de al menos 6 metros sobre la marea astronómica más alta.

c. Estarán dotadas de ayudas a la navegación que cumplan la Recomendación de la IALA y tengan una disponibilidad de no menos del 99.0% (Categoría 2 de la IALA).

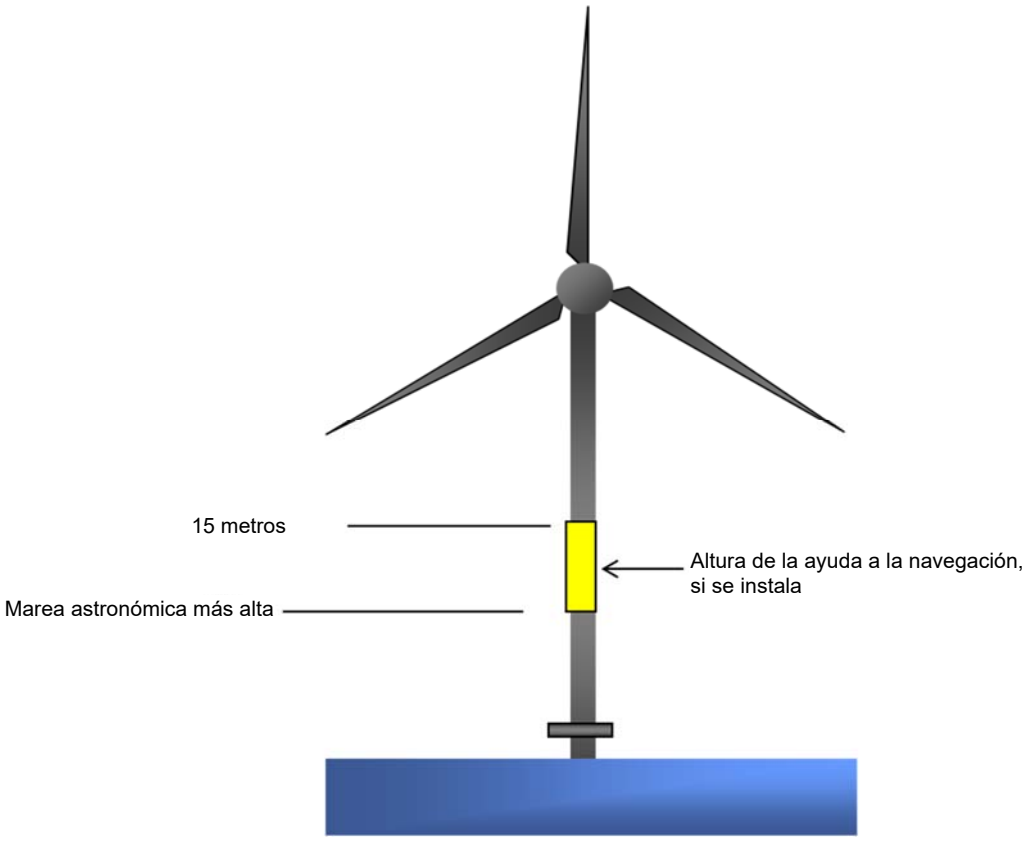


Figura 1 *Ejemplo de la señalización de un aerogenerador blanco individual*

2.3.2 Señalización de estructuras flotantes de aerogenerador

Debido al movimiento específico de las estructuras eólicas flotantes, se recomienda que:

a Las Autoridades Nacionales tengan en cuenta la interacción entre las luces de aviación y la navegación marítima en la zona;

b Al compararlas con las de las estructuras fijas, las luces marinas deben tener una divergencia mayor para maximizar la visibilidad del navegante en el alcance (como, por ejemplo, 30º al 50%).

2.3.3 Señalización de un grupo de estructuras (parques eólicos marinos)

Una estructura periférica significativa (SPS, del inglés, *Significant Peripheral Structure*) es la esquina u otro punto significativo en la periferia del parque eólico marino. Se recomienda que:

a Estas luces exhiban una característica de marca especial, destellos amarillos, con un alcance nominal de 5 millas náuticas.

b La Autoridad Nacional podrá considerar la sincronización de todas las estructuras periféricas significativas;

c En el caso de un parque eólico marino grande o extenso, la distancia entre estructuras significativas periféricas normalmente no debe exceder 3 millas náuticas,

Se recomienda que las estructuras periféricas intermedias (IPS, del inglés, *Intermediate Peripheral Structures*)

a Se señalicen con luces amarillas de destellos;

b La característica de estas luces será claramente diferente al ritmo de los destellos que exhiben las estructuras periféricas significativas, con un alcance nominal de 2 millas náuticas.

c Tengan una distancia lateral entre las estructuras periféricas intermedias y las estructuras periféricas significativas que normalmente no exceda las 2 millas náuticas.

EST PUC Luces de estructuras periféricas significativas visibles desde todas las direcciones en el plano horizontal. Se recomienda la sincronización de estas luces para exhibir una apariencia de marca especial, destellos amarillos, con un alcance nominal de no menos de 5 millas náuticas.

IPS Estructuras periféricas intermedias en la periferia de un parque eólico marino, que no sean estructuras periféricas significativas, señalizadas con luces amarillas de destellos, que son visibles al navegante desde todas las direcciones del plano horizontal y con un ritmo de destellos claramente diferente al que exhiben las estructuras periféricas significativas y con un alcance de no menos de 2 millas náuticas

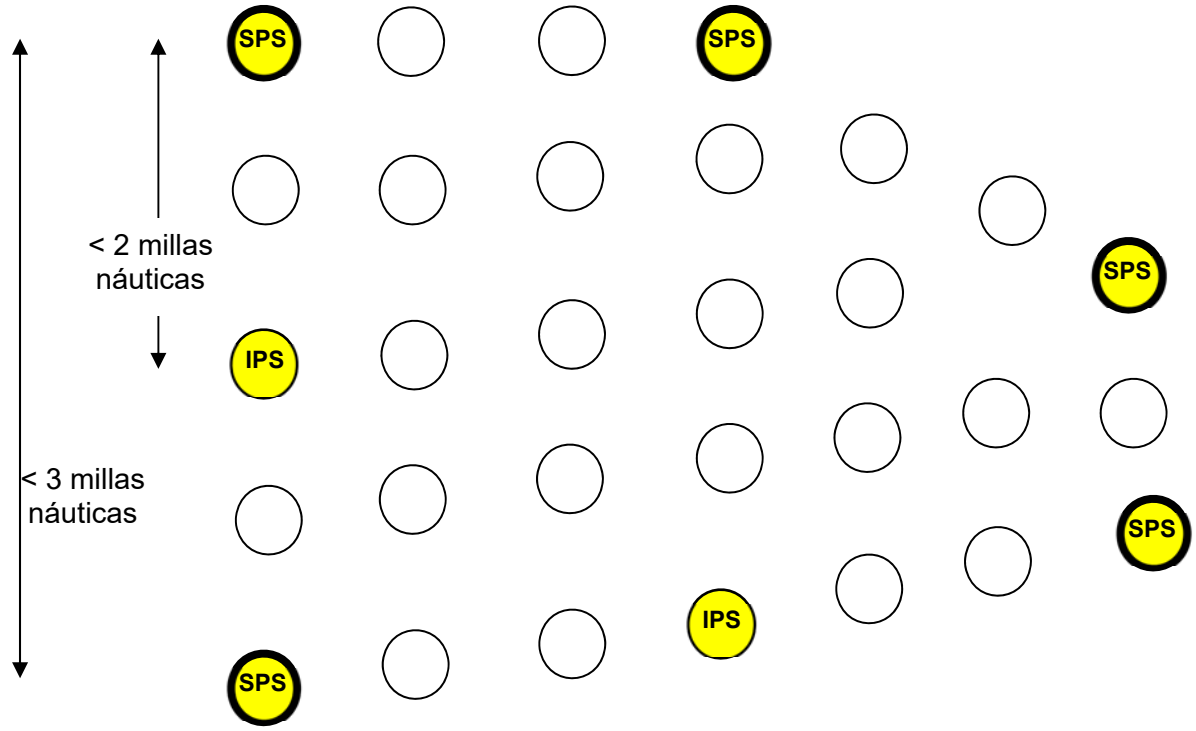


Figura 2 *Ejemplo de la señalización de un parque eólico marino*

En función de la señalización, la iluminación y la separación lateral de las estructuras periféricas, la señalización adicional dentro de un parque eólico marino se puede considerar, en general, de la siguiente forma:

- Iluminación o señalización de cada estructura;
- Mediante zonas retrorreflectantes, se pueden hacer más conspicuas las estructuras ciegas;
- Utilización de luces amarillas de destellos con un alcance nominal de 2 millas náuticas;
- Balizas de radar;
- Dispositivo AIS AtoN.

Si se considera un transformador / subestación situado mar adentro o un mástil meteorológico como parte integral del parque eólico marino, se incluirán como parte de su señalización

general. Si no se considera que se encuentran dentro del bloque del parque eólico marino, se señalizarán como si fueran una estructura aislada situada mar adentro (véase el apartado 2.3.1).

2.4 SEÑALIZACIÓN DE DISPOSITIVOS MAREOMOTRICES Y UNDIMOTRICES

Este apartado complementa las normas generales para la señalización definidas en el apartado 2.1 y se debe leer junto con el mismo.

Los dispositivos mareomotrices y undimotrices incluyen: el generador mareomotriz, el parque de generadores mareomotriz, el generador undimotriz y el parque de generadores undimotriz, tal y como se definen en el Anexo 1.

Se debe tener en cuenta que muchos dispositivos mareomotrices y undimotrices tiene una estructura flotante de francobordo bajo amarrada al fondo marino. Pueden estar amarrados en aguas profundas o poco profundas y algunos pueden estar situados en el fondo marino o justo debajo de la superficie. Tanto los elementos que apenas asoman a la superficie como los sumergidos pueden extenderse lateralmente más allá de los elementos de la superficie, que podrían incluir amarres compartidos y conexiones entre unidades bajo el agua, que además pueden transportar electricidad, señales de control y la hidráulica y neumática asociadas a las unidades.

Al identificar las necesidades de señalización, debe considerarse que algunos dispositivos mareomotrices:

a. Tienen elementos sumergidos que se mueven con rapidez, tales como las palas giratorias;

b. No permiten una sonda bajo quilla segura.

Debe decidirse el nivel de señalización tras la realización de una evaluación de riesgos.

2.4.1 2.4.1 Señalización

Los dispositivos mareomotrices y undimotrices deben señalizarse como una sola unidad o como un bloque o parque de la siguiente manera:

1 Cuando las estructuras están fijadas al fondo marino o en la columna de agua y se extienden por encima de la superficie, se señalizarán de acuerdo con la orientación contenida en el apartado 2.3.

2 Se recomienda que:

a Sujetas a la evaluación de riesgos que corresponda, las zonas que contengan dispositivos mareomotrices o undimotrices, en superficie o sumergidos, se señalicen con las ayudas a la navegación adecuadas. Además, cuando el nivel del tráfico o el grado de riesgo lo justifique, deben considerarse los reflectores de radar, materiales retrorreflectantes, balizas de radar y / o transpondedores de AIS;

b Las ayudas a la navegación luminosas deben ser visibles al navegante desde todas las direcciones relevantes en el plano horizontal, tanto de día como de noche;

c Para mejorar la eficacia de la señal luminosa y teniendo en cuenta la iluminación de fondo, puede utilizarse la sincronización;

d Teniendo en cuenta los resultados de la evaluación de riesgos, las luces deben tener un alcance nominal y una divergencia vertical adecuados;

e Los dispositivos mareomotrices y undimotrices, dentro de una ubicación, que se extienden por encima de la superficie, se pintarán de amarillo por encima de la línea de flotación. Si se permite la navegación dentro de la ubicación, es posible que sea necesaria la señalización de los dispositivos individuales;

f Si se señalizan, los dispositivos individuales deben estar provistos de luces amarillas de destellos. El ritmo del destello de estas luces será lo suficientemente distinto al de los que exhiben las luces del perímetro, con un alcance nominal de no menos de 2 millas náuticas.

g Las ayudas flotantes a la navegación deben situarse por fuera de los amarres de las estructuras flotantes.

3 En función de la evaluación de riesgos, una estructura mareomotriz o undimotriz aislada se podrá señalizar de la siguiente manera:

- Una marca de peligro aislado.
- Una marca especial.

4 Se debe considerar lo antes posible una ruta especial para las embarcaciones pequeñas.

5 Las ayudas a la navegación descritas en el presente documento deben cumplir las Recomendaciónes de la IALA y, normalmente, tener una disponibilidad de no menos del 99.0% (Categoría 2 de la IALA).

6 En la figura a continuación, se exponen los principios recomendados para la señalización de una zona de dispositivos undimotrices. La Autoridad Nacional podrá considerar caso por caso las distancias entre las marcas especiales iluminadas y ciegas en función de una evaluación de riesgos.

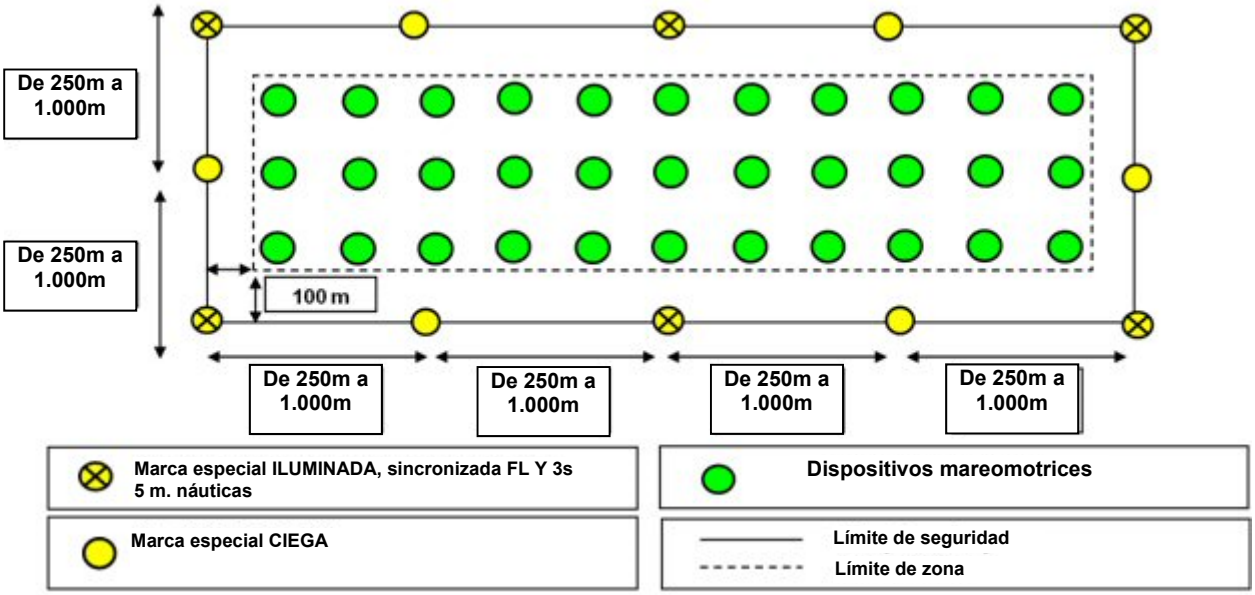


Figura 3 *Señalización de dispositivos mareomotrices y undimotrices*

2.5 SEÑALIZACIÓN DE INSTALACIONES DE ACUICULTURA SITUADAS MAR ADENTRO

Este apartado complementa las normas generales para la señalización definidas en el apartado 2.1 y se debe leer junto con el mismo.

Se debe señalizar una instalación, o grupo de instalaciones, en función de su tamaño, extensión y ubicación. En algunos casos, puede que sea suficiente señalizar sólo parte del perímetro o el centro. También puede considerarse el uso de balizas de radar o de dispositivos AIS AtoN.

En la figura a continuación, se exponen los principios recomendados para la señalización de una zona de instalaciones de acuicultura. La Autoridad Nacional podrá considerar caso por

caso las distancias entre las marcas especiales luminosas y ciegas en función de una evaluación de riesgos.

Se debe tener en cuenta que muchas instalaciones de acuicultura tienen una estructura flotante de francobordo bajo amarrada al fondo marino. Pueden estar amarradas en aguas profundas o poco profundas y algunas pueden estar situadas en el fondo marino o justo debajo de la superficie. Tanto los elementos que apenas asoman a la superficie como los sumergidos pueden extenderse lateralmente más allá de los elementos en la superficie, que podrían incluir amarres compartidos y conexiones entre unidades bajo el agua, que además pueden transportar electricidad, señales de control y la hidráulica y neumática asociadas a las unidades.

La Autoridad Nacional tendrá en cuenta que las recomendaciones de señalización contenidas en el presente documento se podrán ajustar considerando la densidad del tráfico, la proximidad a puertos, la proximidad a peligros, las consideraciones sobre las mareas y otros factores.

Se recomienda señalizar las instalaciones de acuicultura situadas mar adentro de la siguiente manera:

1. Se suelen señalizar las instalaciones de acuicultura con marcas especiales;
2. Si existe una necesidad de tráfico de buques entre las instalaciones de acuicultura, los canales se suelen señalizar con marcas laterales;
3. Si la situación reinante lo justifica, podrán utilizarse sólo marcas cardinales para dirigir el tráfico lejos de la instalación/es de acuicultura;
4. Se recomienda que las zonas de las instalaciones de acuicultura se señalicen con ayudas a la navegación adecuadas. Además, podrá contemplarse el uso de reflectores de radar, materiales retrorreflectante, balizas de radar y dispositivos AIS AtoN;
5. Para mejorar la eficacia de la iluminación y teniendo en cuenta la iluminación de fondo, se recomienda la utilización de la sincronización de las señales luminosas. Teniendo en cuenta los resultados de la evaluación de riesgos, las luces deben tener un alcance nominal adecuado;
6. Se debe considerar lo antes posible la orientación especial para las embarcaciones pequeñas;
7. Las ayudas a la navegación descritas en el presente documento deben cumplir las Recomendaciónes de la IALA y, normalmente, tener una disponibilidad de no menos del 99.0% (Categoría 2 de la IALA).

2.5.1 Ejemplos de señalización

Se pueden encontrar ejemplos en las siguientes tablas y figuras que ilustran la disposición mínima recomendada de señalización con marcas especiales.

- Se recomienda que se señalicen las instalaciones de acuicultura rectangulares en función de la longitud de sus lados.

Ejemplo	*Eje X (m)*	*Eje Y (m)*	*Superficie (m²)*	*Requisitos mínimos de señalización*
A	≤ 500	≤ 500		Una luz en el centro de la instalación (considerar reflector de radar)
B	≤ 2.500	≤ 500		Una luz en cada esquina orientada al mar; una marca diurna en cada esquina orientada a tierra (considerar reflector de radar)
C	≤ 500	≤ 2.500		Una luz en una esquina orientada al mar; una luz en la esquina diagonalmente opuesta orientada a tierra; una marca diurna en una esquina orientada al mar y una marca diurna en la esquina diagonalmente opuesta orientada a tierra (considerar reflector de radar)
D	> 500	≤ 2.500	≤ 1 250.000	Una luz en las esquinas diagonalmente opuestas; marca diurna en las esquinas diagonalmente opuestas (considerar reflector de radar)
E	> 900	≤ 2.500	> 1 250.000	Una luz en cada esquina (considerar reflector de radar)

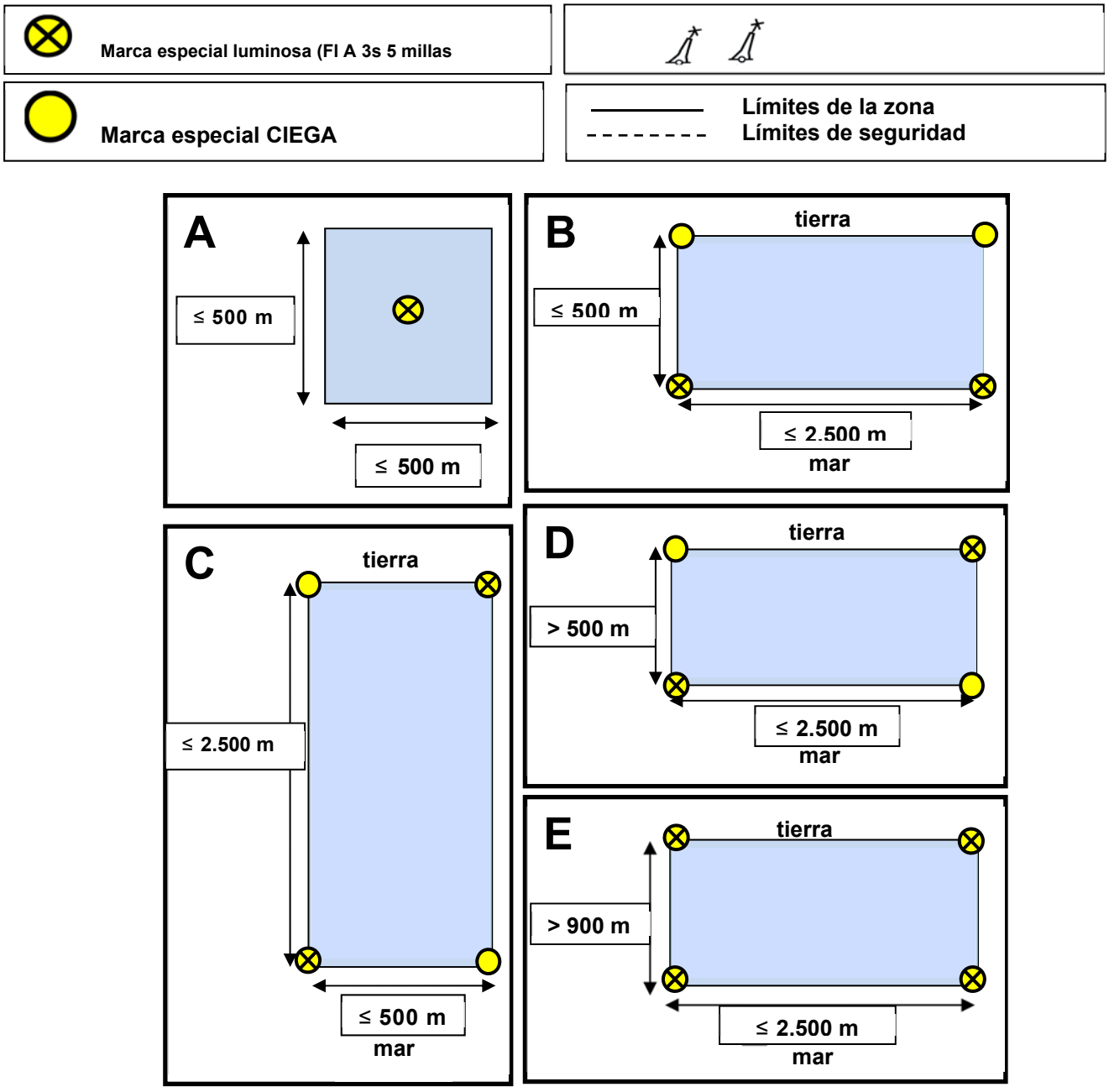


Figura 4 *A. Instalaciones de acuicultura rectangulares*

- Las instalaciones de acuicultura circulares deben señalizarse en función de su diámetro.

Ejemplo	*Diámetro (m)*	*Diámetro (m)*	*Requisitos mínimos de señalización*
F		≤ 500	Una luz en el centro de la instalación (considerar reflector de radar)
G	> 500	≤ 1.000	Dos luces a 180° de distancia en la circunferencia; dos marcas diurnas situadas a 90° de las luces (considerar reflector de radar)
H	> 1.000	≤ 2.000	Tres luces a 120° de distancia en la circunferencia (considerar baliza de radar)
I	> 2.000		Tres luces a 120° de distancia en la circunferencia, tres marcas diurnas situadas a 60º de las luces (considerar baliza de radar)

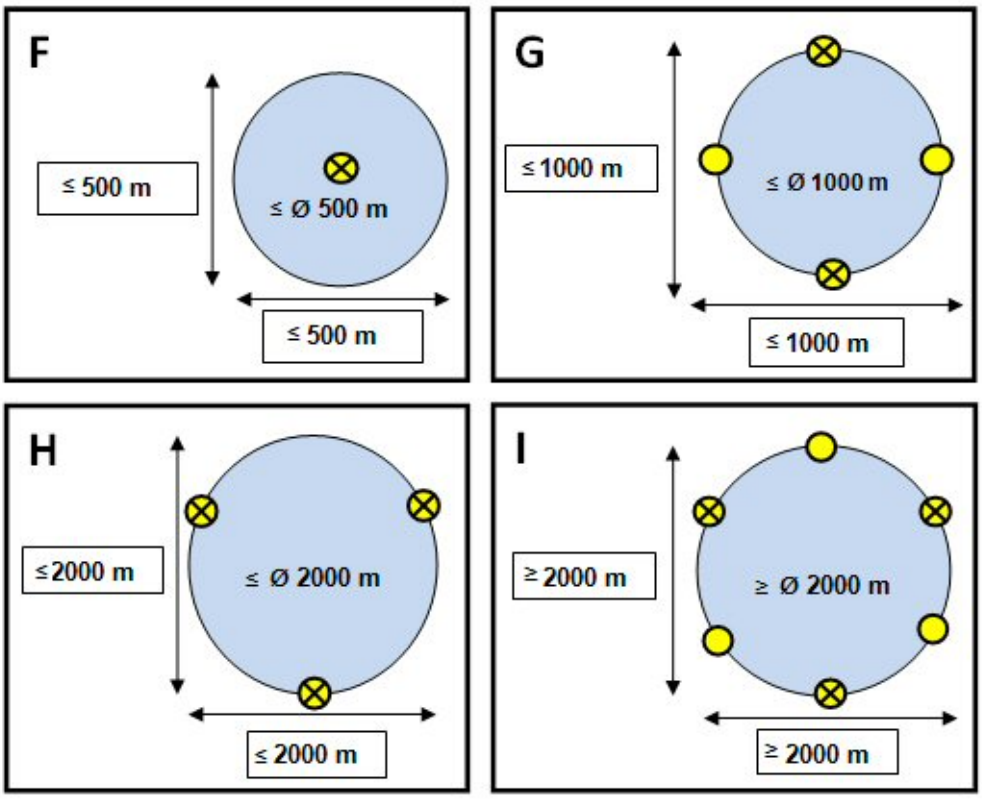


Figure 4 B. Instalaciones de acuicultura circulares

3. REQUISITOS FUTUROS

La IALA es consciente de que existe una cantidad cada vez mayor de dispositivos y estructuras energéticas ya existentes y de que hay planificados muchos más que pueden afectar al transporte marítimo.

Por lo tanto, se recomienda que las Autoridades Nacionales sigan de cerca la evolución de la situación para asegurarse de que se resuelve de manera satisfactoria cualquier problema de navegación causado por las estructuras marítimas.

4. DEFINICIONES Y ACRÓNIMOS

Autoridad Nacional - la Autoridad Competente para determinar la señalización de estructuras off-shore.

Dispositivo de extracción de energía (EED, del inglés, *Energy Extraction Device*) - un generador undimotriz o mareomotriz.

Marea astronómica más alta - el nivel más alto que se puede esperar que se produzca en condiciones meteorológicas normales y bajo cualquier combinación de condiciones astronómicas. La marea astronómica más alta no es un nivel extremo, ya que ciertas condiciones meteorológicas pueden provocar un nivel mayor de agua.

Milla náutica – 1.852m.

Estructura periférica significativa (SPS, del inglés, *Significant Peripheral Structure*) – el aerogenerador en la esquina de un parque eólico marino rectangular o cualquier otro punto significativo en la periferia del parque eólico marino.

Estación de transformación – una estructura especial situada dentro o fuera del parque de extracción de energía undimotriz y/o mareomotriz y/o parque eólico marino al que se conectan los generadores individuales mediante un cable de electricidad. La electricidad se transporta a tierra desde la estación de transformación a través de un cable submarino. Una estación de transformación puede ser una plataforma fija o flotante, un dispositivo similar a los generadores, pero dotado de equipos adicionales de conversión de energía.

Alcance habitual – el alcance habitual de la señal de niebla se calculará según la Recomendación E-109 de la IALA sobre el Cálculo del alcance de una señal de niebla.

Luz subsidiaria – una luz o luces rojas adicionales, colocadas en las plataformas ubicadas mar adentro, utilizadas para señalizar los extremos de las instalaciones extensas y sus puentes de interconexión.

Promulgación – hacer público mediante una declaración abierta; publicar; proclamar formalmente o poner en efecto (una ley, una orden judicial, etc.)

AIS	(*Automatic Identification System*) Sistema de Identificación Automática
Dispositivo AIS AtoN	El Sistema de Identificación Automática (AIS) como una ayuda a la navegación
AtoN	(*Aid(s) to Navigation*) Ayuda/s a la navegación
CALM	(*Catenary Anchor Leg Mooring*) Amarre catenaria de pata de ancla
cd	Candela
FPSO	(*Floating Production Storage Offloading*) Instalación flotante de producción, almacenamiento y descarga
HAT	(*Highest Astronomical Tide*) Marea astronómica más alta
IPS	(*Intermediate Peripheral Structure*) Estructura periférica intermedia [Parques eólicos marinos]
MBS	(*IALA Maritime Buoyage System*) Sistema de Balizamiento Marítimo de la IALA
MER	(*Minimum Effective Range*) Alcance eficaz mínimo

MFP	(*Minimum Facilities Platform*) Plataforma de instalación mínima
PMVE	Pleamar Viva Equinoccial
MSI	(Maritime Safety Information) Información de Seguridad Marítima (p. ej. NAVTEX, avisos a navegantes)
OREI	(*Offshore Renewable Energy Installation*) Instalación de energía renovable situada mar adentro
OWF	(*Offshore Wind Farm*) Parque eólico marino
SOLAS	Convenio Internacional para la Seguridad de la Vida Humana en el Mar
SPM	(*Single Point Mooring*) Punto de amarre único
SPS	(*Significant Peripheral Structure*) Estructura periférica significativa [Parques eólicos marinos]
UKC	(*Under Keel Clearance*) Sonda bajo quilla
WTG	(*Wind Turbine Generator*) Aerogenerador

ANEXO 1 INVENTARIO DE ESTRUCTURAS OFF-SHORE

Este anexo expone definiciones y ofrece ejemplos de las estructuras off-shore actuales.

1. INSTALACIONES DE ACUICULTURA

Figura 5 *Una piscifactoría*

La acuicultura es la cría de especies marinas y de agua dulce, incluidos los peces, los moluscos, los crustáceos y las plantas acuáticas. A diferencia de la pesca, la acuicultura implica la cría de poblaciones acuáticas bajo condiciones controladas.

Algunos tipos particulares de acuicultura incluyen la cría de algas (la producción de algas marinas y otras algas), peces, gambas, mariscos y perlas cultivadas.

La práctica de la acuicultura en el mundo abarca desde métodos extensivos de baja tecnología hasta sistemas altamente intensivos.

Las instalaciones de acuicultura adoptan una variedad de formas, que incluyen enormes tanques, estanques de agua dulce y ambientes marinos de aguas someras o profundas. Este documento se refiere a las piscifactorías en ambientes marinos.

2. PLATAFORMA ARTICULADA DE CARGA (ALP - *ARTICULATED LOADING PLATFORM*) (INSTALACIONES PETROLÍFERAS O DE GAS PERMANENTES)

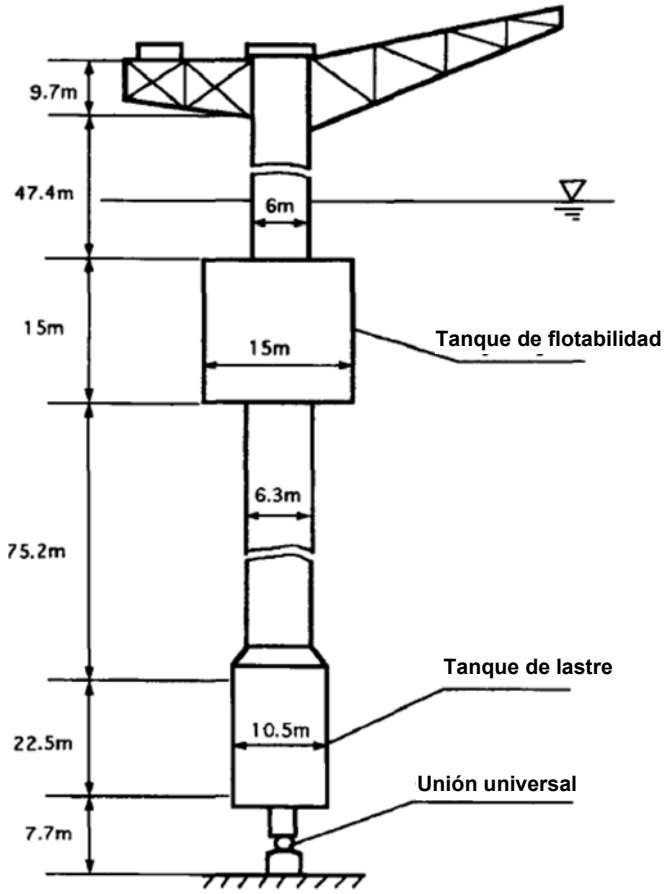


Figura 6 *Un diagrama de una plataforma articulada*

Una plataforma articulada de carga, o ALP, es una torre metálica de celosía con un flotador en un extremo y unido en el otro, mediante una unión universal, a una base rellenada de hormigón situada en el fondo marino. La plataforma puede estar dotada de una plataforma de helicóptero, alojamientos de emergencia y dispositivos para la recuperación de estachas y mangueras.

3. CALM (INSTALACIONES PETROLÍFERAS Y DE GAS PERMANENTES-BOYAS DE CARGA / DESCARGA)

Figura 7 *Una boya tipo CALM*

Los sistemas CALM se denominan así por la característica curva de las patas del anclaje que mantienen a la boya en su posición. Asimismo, estas boyas se denominan boyas de un sólo anclaje, monoboyas o boyas de carga/descarga.

Las boyas tipo CALM se pueden diseñar como punto de atraque de buques cisterna de cualquier tamaño, incluidos los petroleros ultra grandes (ULCC).

Las principales aplicaciones del sistema CALM son:

- Amarre temporal: para enviar y recibir fluidos entre las instalaciones terrestres o instalaciones situados mar adentro y un buque cisterna;
- Amarre permanente: para los sistemas de producción y almacenamiento;
- Amarre semipermanente: un amarre permanente que se puede desconectar fácilmente para evacuar las instalaciones en condiciones atmosféricas adversas.

4. INSTALACIÓN FLOTANTE DE PRODUCCIÓN, ALMACENAMIENTO Y DESCARGA (FPSO) (BOYAS DE CARGA / DESCARGA)

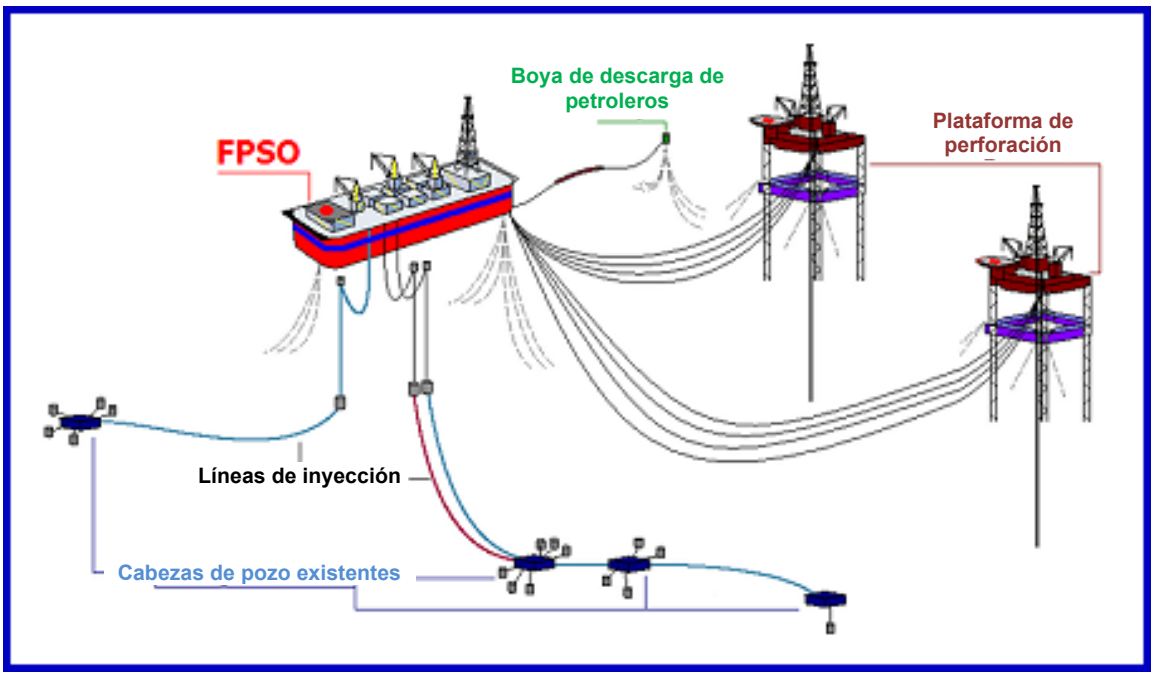


Figura 8 *Una instalación flotante de producción, almacenamiento y descarga*

Estos son buques normalmente autopropulsados y construidos para ir desde el astillero a los yacimientos petrolíferos, donde se fondean permanentemente, sirviendo de depósitos flotantes

Pueden ser buques construidos específicamente para este fin o ser buques ya obsoletos y adaptados como FPSO

5. AEROGENERADOR FLOTANTE

Figura 9 *Un aerogenerador flotante*

Un aerogenerador que está amarrado al fondo marino.

6. FLOTEL (ESTRUCTURAS PETROLÍFERAS Y DE GAS TEMPORALES)

Figura 10 *Un ejemplo de un flotel*

Este tipo de estructura es una plataforma que se emplea para el descanso y la recuperación de los trabajadores; no es una plataforma en activo.

7. PUNTOS DE DESCARGA GNL (GAS NATURAL LICUADO)

Figura 11 *Un punto de descarga GNL*

Estos puntos de descarga, que se suelen utilizar para cargar / descargar GNL, se unen o se fijan al fondo marino e incorporan muchos tipos de estructuras de transferencia.

8. MÁSTILES METEOROLÓGICOS

Figura 12 *Mástiles meteorológicos*

Cualquier estructura individual de superficie, normalmente compuesta de un mástil integrado o torre provisto de instrumentos meteorológicos de medición.

9. PLATAFORMA DE INSTALACIÓN MÍNIMA

Figura 13 *Un ejemplo de una plataforma de instalación mínima*

Son plataformas deshabitadas que sirven para muchos fines, tales como estaciones de rebombeo y estaciones de transformación.

10. **DIQUES EXENTOS / ISLAS DE CARGA**

Figura 14 *Diques exentos / Islas de carga*

Son estructuras flotantes de diversos tipos y tamaños, amarradas al fondo marino y utilizadas para el atraque y la carga / descarga de mercancías.

11. **CONDUCCIONES**

Las conducciones sumergidas o submarinas se emplean en todo el mundo. Suelen fabricarse de acero con un revestimiento de hormigón y se pueden tender utilizando gabarras con la ayuda de submarinistas.

Figura 15 *Conducciones submarinas típicas*

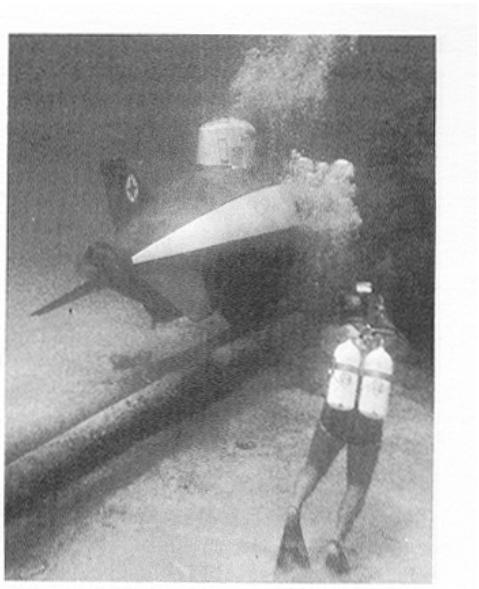


Figura 16 *Mantenimiento de una conducción submarina*

12. **PLATAFORMAS DE PRODUCCIÓN / PERFORACIÓN**

Figura 17 *Un ejemplo de una plataforma de producción*

Las plataformas de producción o de perforación son estructuras de grandes dimensiones que se utilizan para alojar a los trabajadores y la maquinaría que se necesita para perforar y/o extraer el petróleo y el gas natural a través de pozos en el fondo del mar. La plataforma podría estar anclada al fondo del mar, consistir en una isla artificial o ser una estructura flotante.

Muchas plataformas están provistas de cabezales de pozo remotos conectados mediante conexiones umbilicales, que pueden ser de pozos individuales o de un centro colector de múltiples pozos

13. **ATRAQUE DE HIDROAVIONES**

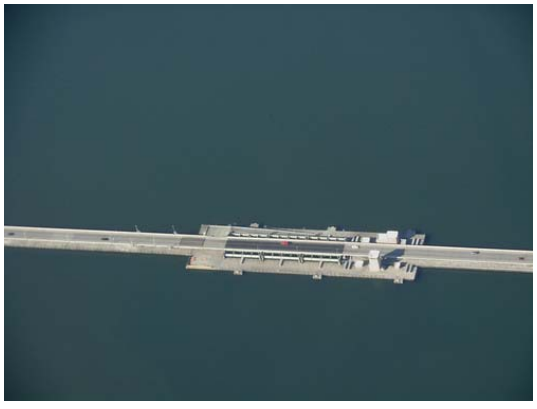


Figura 18 *Un ejemplo de un atraque de hidroaviones*

Un hidroavión es una aeronave de alas rígidas capaz de despegar de y aterrizar en el agua Un atraque de hidroaviones es una estructura que cuenta con instalaciones que permiten atracar a este tipo de aviones, y que generalmente se utiliza como medio de transporte entre islas y tierra firme.

14. **TOMAS / EMISARIOS DE AGUA DE MAR**

Figura 19 *Una toma / emisario de agua de mar*

Un sistema de suministro de agua de mar forma parte de muchos proyectos, e incluye tomas de agua de mar y un sistema de evacuación. La salida a una red de drenaje o depuradora de aguas residuales es el emisario.

15. **AMARRE DE PUNTO ÚNICO (SPM) (BOYAS DE CARGA / DESCARGA)**

Figura 20 *Boya de amarre de punto único*

Las boyas de carga se fondean mar adentro y sirven de punto de amarre para buques cisterna que cargan / descargan gas o fluidos. Son el punto de enlace entre los centros de conexiones geoestáticos submarinos y el buque cisterna.

La función principal de la boya es la de trasvasar fluidos entre las instalaciones situadas mar adentro o en tierra y el buque amarrado.

A estas boyas se les suele denominar sistemas de amarre de punto único, o “SPM”. Asimismo, estas boyas se denominan boyas de amarre único o “SBM”.

16. PLATAFORMA CON PATAS TENSIONADAS (TLP) (INSTALACIONES PETROLÍFERAS O DE GAS PERMANENTES)

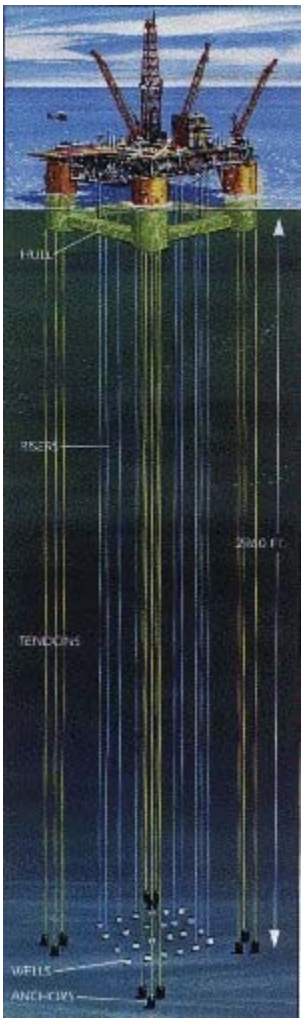


Figura 21 *Un diagrama de una plataforma con patas tensionadas*

Una plataforma con patas tensionadas (TLP) es una plataforma flotante sujetada por un sistema de amarre. Los TLP son parecidos en todo a las plataformas fijas convencionales, salvo que se sostienen en su sitio mediante la utilización de amarres que la flotabilidad del casco mantiene en tensión.

Las instalaciones superiores (instalaciones de procesamiento, conductos y “árboles de navidad”) del TLP y la mayoría de las operaciones cotidianas son las mismas que para una plataforma convencional.

17. **GENERADOR MAREOMOTRIZ**

Figura 22 *Generadores mareomotrices*

Cualquier estructura de superficie o sumergida provista de un generador, anclada o amarrada al fondo del mar y conectada a una terminal eléctrica mediante un cable o cables.

18. **PARQUE DE GENERADORES MAREOMOTRICES**

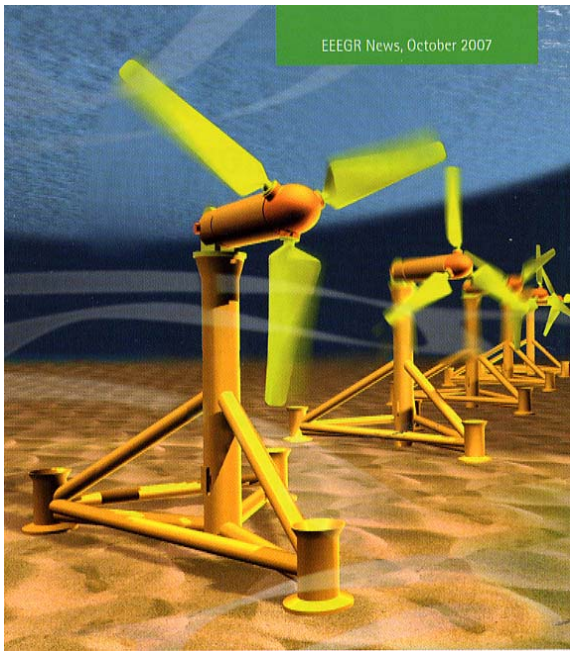


Figura 23 *Un parque de generadores mareomotrices*

Un grupo de generadores mareomotrices individuales, situados en un bloque y considerados como una unidad, que están anclados o amarrados al fondo marino y/o entre sí y conectados a una terminal eléctrica mediante un cable o cables.

19. COLECTORES / OBSTRUCCIONES SUBMARINOS

Figura 24 *Un ejemplo de una obstrucción submarina*

Este grupo de estructuras consiste en colectores y diversos tipos de obstrucciones artificiales colocados en el fondo marino.

20. PLATAFORMAS DE INYECCIÓN DE AGUA (WIP) O ESTACIÓN DE REBOMBEO

Figura 25 *Una plataforma de inyección de agua*

Las plataformas de inyección de agua suelen consistir en una plataforma fija de acero conectada a una plataforma de cabezal de pozo. La parte superior integrada está provista de instalaciones para la inyección y tratamiento de agua, así como de la generación de energía. Además, este tipo de plataforma puede albergar un equipo de perforación.

21. **GENERADOR UNDIMOTRIZ**

Los modelos de producción serán de color amarillo según la Recomendación.

Figura 26 *Un generador undimotriz*

Cualquier estructura de superficie o sumergida provista de un generador, amarrada al fondo del mar y conectada a una terminal eléctrica.

22. **PARQUE DE GENERADORES UNDIMOTRICES**

Los modelos de producción serán de color amarillo según la Recomendación.

Figura 27 *Un parque de generadores undimotrices*

Un grupo de generadores undimotrices individuales, situados en un bloque y considerados como una unidad, que están amarrados al fondo marino y/o entre sí y conectados a una terminal eléctrica

23. **AEROGENERADOR**

Figura 28 *Un aerogenerador*

Cualquier estructura individual de superficie, normalmente compuesto de un mástil o torre con palas giratorias provisto de un generador.

24. **PARQUE EÓLICO MARINO**

Figura 29 *Un parque eólico marino*

Un grupo de aerogeneradores individuales, situados en un bloque y considerados como una unidad.