

**ANEXO 24****PROYECTO REVISADO DE RESOLUCIÓN SOBRE****NORMATIVA Y REQUISITOS MARÍTIMOS RELATIVOS A UN FUTURO SISTEMA MUNDIAL DE NAVEGACIÓN POR SATÉLITE (SMNS)****LA ASAMBLEA,**

RECORDANDO el artículo 15 j) del Convenio constitutivo de la Organización Marítima Internacional, artículo que trata de las funciones de la Asamblea por lo que respecta a las reglas y directrices relativas a la seguridad marítima,

RECORDANDO TAMBIÉN las resoluciones A.529(13) sobre Normas de precisión náutica y A.815(19) sobre el Sistema mundial de radionavegación,

RECONOCIENDO la necesidad de disponer en el futuro de un sistema mundial de navegación por satélite (SMNS) de carácter civil y controlado internacionalmente, que contribuya a facilitar la determinación de la situación para fines marítimos en todo el mundo para la navegación en general, incluida la navegación en las entradas y accesos a los puertos y otras aguas en las que la navegación esté restringida,

RECONOCIENDO TAMBIÉN que las necesidades marítimas que debe satisfacer un futuro SMNS no se limitan únicamente a la navegación en general, y que también se deberían considerar los requisitos para otros usos marítimos, ya que no siempre es posible establecer una estricta separación entre las aplicaciones relativas a la navegación en general y otras aplicaciones para la navegación y la determinación de la situación, y que se prevé que en el futuro se incrementará el uso intermodal del SMNS,

RECONOCIENDO ADEMÁS la necesidad de determinar con antelación suficiente los requisitos de los usuarios marítimos en relación con un futuro SMNS, a fin de que dichos requisitos sean tenidos en cuenta al crear tal sistema,

CONSCIENTE de la labor que actualmente realiza la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI) en relación con los requisitos aeronáuticos que deberá satisfacer un futuro SMNS,

HABIENDO EXAMINADO la recomendación hecha por el Comité de Seguridad Marítima en su [73º] periodo de sesiones,

1. APRUEBA la Normativa y requisitos marítimos relativos a un futuro sistema mundial de navegación por satélite (SMNS), cuyo texto figura en el anexo de la presente resolución;

2. INVITA a los Gobiernos y las organizaciones internacionales que presten o tengan la intención de prestar servicios para el futuro SMNS a que, al elaborar sus planes, tengan en cuenta los requisitos marítimos que se adjuntan como anexo y a que informen a la Organización sobre los mismos;

3. PIDE al Comité de Seguridad Marítima que mantenga sometidos a examen la presente Normativa y requisitos y que apruebe las oportunas enmiendas, según proceda;

4. REVOCA la resolución A.860(20).

## ANEXO

### NORMATIVA Y REQUISITOS MARÍTIMOS RELATIVOS A UN FUTURO SISTEMA MUNDIAL DE NAVEGACIÓN POR SATELITE (SMNS)

#### 1 INTRODUCCIÓN

1.1 El Sistema mundial de navegación por satélite (SMNS) es un sistema satelitario que permite determinar mundialmente la situación, la velocidad y la hora para usos diversos. El sistema consta de los receptores de los usuarios, una o más constelaciones de satélites, segmentos terrenales y una organización de control que dispone de instalaciones para vigilar y comprobar que las señales procesadas por los receptores de los usuarios se ajustan en todo el mundo a las normas operacionales de funcionamiento preestablecidas. En el apéndice 1 del presente anexo se incluyen las definiciones pertinentes y un glosario.

1.2 Por lo que respecta a los usuarios marítimos, la OMI es la organización internacional que reconocerá al SMNS como sistema que cumple las prescripciones relativas al equipo del Sistema mundial de radionavegación (SMRN) que se ha de llevar a bordo para determinar la situación. Los procedimientos y responsabilidades oficiales que se establezcan para el reconocimiento del SMNS se deberán ajustar a lo prescrito en el párrafo 2 del anexo de la resolución A 815(19), relativa al Sistema mundial de radionavegación, en la medida en que sea aplicable.

1.3 Se prevé que los actuales sistemas de navegación por satélite (véase el párrafo 2) seguirán prestando servicio plenamente hasta el año 2010 por lo menos. El futuro SMNS perfeccionará, reemplazará o complementará los sistemas actuales de navegación por satélite, que adolecen de deficiencias por lo que respecta a su integridad, disponibilidad, control y vida útil prevista (véase el párrafo 2).

1.4 Se prevé que los usuarios marítimos constituirán tan sólo una parte reducida del enorme grupo de usuarios del futuro SMNS. El mayor grupo es potencialmente el de los usuarios del servicio móvil terrestre. Es posible que el grupo de usuarios marítimos no sea el que presente los requisitos más difíciles de satisfacer.

1.5 La pronta determinación de los requisitos de los usuarios marítimos permitirá que tales requisitos se tengan en cuenta durante la elaboración del futuro SMNS.

1.6 En el campo de la radionavegación, las radiocomunicaciones y la tecnología de la información, los adelantos se suceden rápidamente. Es necesario tener presente los adelantos en estas tecnologías para su uso marítimo.

1.7 En vista de que se requiere un prolongado periodo para poner a punto e implantar el SMNS, la OMI ha debido definir los requisitos marítimos para el futuro SMNS en una fase temprana del proceso.

1.8 No obstante, como el futuro SMNS aún está en la fase de proyecto, tales requisitos se han circunscrito solamente a las necesidades básicas del usuario, sin especificar la estructura orgánica o la arquitectura del sistema. Tal vez sea preciso someter a revisión dichos requisitos, así como los procedimientos de reconocimiento por la Organización, a fin de tener en cuenta posibles adelantos futuros.

1.9 Cuando se presenten a la OMI propuestas para el reconocimiento de un futuro SMNS específico, éstas se evaluarán de acuerdo con los requisitos revisados.

1.10 Es imprescindible colaborar desde el inicio con los usuarios de los servicios aeronáuticos y terrestres, a fin de garantizar que se provee, en el plazo previsto, un sistema para usos múltiples.

## 2 SITUACIÓN ACTUAL

2.1 En la actualidad existen dos sistemas de navegación por satélite para la determinación de la situación y para usos civiles, ambos de propiedad estatal bajo control militar. Estos sistemas se utilizan principalmente para el transporte marítimo y aéreo, así como para el transporte móvil terrestre; asimismo se utilizan para fines de hidrografía, reconocimientos, determinación de la hora, agricultura y construcción, y también para fines científicos. A continuación se señalan los aspectos más importantes de cada sistema desde el punto de vista marítimo:

### .1 GPS\*

.1.1 El Sistema mundial de determinación de la situación (GPS) es un sistema espacial que permite determinar la situación y la velocidad en tres dimensiones, así como la hora, administrado por la Fuerza Aérea de los Estados Unidos para el Gobierno de ese país. El GPS alcanzó plena capacidad operacional en 1995 y será sometido a un programa de modernización entre los años 2002 y 2010 para mejorar su eficacia.

.1.2 Se espera que el GPS esté disponible en un futuro próximo en todo el mundo, de forma continua y exento de tarifas directas para el usuario. Los Estados Unidos prevén que podrán dar una notificación de seis años por lo menos antes del cese de los servicios del GPS o de su eliminación. Este servicio, que está a disposición de todos los usuarios sin ningún tipo de discriminación se ajusta, desde que alcanzó su plena capacidad operacional, a las exigencias de precisión de la navegación en general, con una precisión horizontal de 100 m (95%).

\* Cuando se mencionan de los sistemas GPS y GLONASS en el presente anexo, se hace referencia a los servicios normalizados de determinación de la situación (SPS) facilitados por tales sistemas.

.1.3 Por consiguiente, el GPS ha sido reconocido como elemento del Sistema mundial de radionavegación (SMRN) para su aplicación a la navegación en aguas que no sean zonas de entrada y acceso a puertos ni aguas restringidas.

.1.4 Si no se aumenta su precisión, el GPS no cumple lo prescrito para la navegación en entradas y accesos a puertos o en aguas restringidas. El GPS no dispone de una función de aviso instantáneo en caso de avería del sistema. Sin embargo, las correcciones diferenciales permiten aumentar la precisión (en zonas geográficas limitadas) hasta 10 m (95%), así como comprobar la integridad externa. La integridad interna puede verificarse mediante la comprobación autónoma de la integridad a través de observaciones duplicadas procedentes bien del SMRN, bien de otros sistemas de (radio)navegación o de ambos.

## .2 GLONASS<sup>\*</sup>

.2.1 El GLONASS (Sistema universal de navegación por satélite) es un sistema espacial que permite determinar la situación y la velocidad en tres dimensiones, así como la hora, administrado por la Agencia Espacial Rusa para el Gobierno de la Federación de Rusia.

.2.2 El GLONASS, que ha sido reconocido como elemento del SMNS, se encuentra en pleno funcionamiento desde 1996 y respecto de él se señaló que sería operacional por lo menos hasta 2010 para usos civiles sin restricciones a largo plazo y sin que los usuarios tengan que abonar directamente ninguna tarifa. A comienzos de 2000, no se disponía en su totalidad del segmento espacial previsto.

.2.3 La finalidad del GLONASS es prestar un servicio a largo plazo a los usuarios civiles, tanto nacionales como extranjeros, de conformidad con los compromisos contraídos. Cuando sea plenamente operacional, el servicio se ajustará a los requisitos para fines generales de navegación, dado que tiene una precisión horizontal de 45 m (95%). No obstante, si no se aumenta su precisión el GLONASS no es adecuado para la navegación en entradas y accesos a puertos.

.2.4 GLONASS no dispone de una función de aviso instantáneo en caso de avería del sistema. No obstante, mediante la intensificación se pueden mejorar notablemente tanto la precisión como la integridad. Las correcciones diferenciales permiten aumentar la precisión hasta 10 metros (95%) y comprobar la integridad externa. La verificación de integridad interna podría realizarse mediante observaciones duplicadas procedentes del SMNS, de otro sistema de (radio)navegación, o de ambos.

2.2 Existen varias técnicas de intensificación para mejorar la precisión y/o la integridad de los sistemas GPS y GLONASS. Valgan como ejemplos la extensiva utilización, para la intensificación local, de diversas señales de corrección diferencial procedentes de estaciones que usan las correspondientes bandas de frecuencias entre 283,5 y 325 kHz para la radionavegación marítima, y la

---

\* Cuando se mencionan los sistemas GPS y GLONASS en el presente anexo, se está haciendo referencia a los servicios normalizados de determinación de la situación (SPS) que ofrecen tales sistemas.

comprobación autónoma de la integridad a bordo o por el receptor. Además, ya se han creado y se están creando receptores integrados que pueden funcionar con las señales de los sistemas GPS, GLONASS, LORAN-C y/o CHAYKA. También se están perfeccionando sistemas de intensificación de cobertura amplia, que utilizan las señales de corrección diferencial de satélites geoestacionarios como EGNOS para Europa, WAAS para los Estados Unidos y MSAS para el Japón. Se están poniendo a punto receptores para estos sistemas de intensificación.

2.3 En el contexto general de la radionavegación, también deben tenerse en cuenta los avances logrados en el campo de los sistemas terrenales. En muchos países, se ha eliminado gradualmente el sistema DECCA, y en 1997 sucedió lo mismo con el sistema OMEGA. Se está estudiando el futuro de las redes LORAN-C controladas por los EE.UU. Sin embargo, la eliminación gradual de las redes CHAYKA, controladas por la Federación de Rusia, no está prevista por lo menos hasta el año 2010. En Extremo Oriente, Europa noroccidental y otras partes del mundo se están estableciendo redes LORAN-C y LORAN-C/Chayka bajo control civil, y se prevé su extensión a otras zonas. Varias estaciones de LORAN-C y Chayka están transmitiendo correcciones diferenciales del GPS, con carácter experimental.

### **3 REQUISITOS MARÍTIMOS RELATIVOS A UN FUTURO SMNS**

3.1 Los requisitos marítimos relativos a un futuro SMNS pueden subdividirse en requisitos generales, operacionales, institucionales y transitorios:

#### **Requisitos generales**

1. El futuro SMNS deberá cumplir principalmente los requisitos operacionales del usuario para la navegación en general. En las aplicaciones marítimas, esto incluye la navegación en entradas y accesos a puertos y otras aguas en las que la navegación esté restringida.
2. El futuro SMNS deberá servir, si es necesario, para otros fines operacionales respecto de la navegación y la determinación de la situación.
3. El futuro SMNS deberá tener una capacidad operacional e institucional que le permita ajustarse asimismo a los requisitos particulares de cada zona mediante la intensificación local, si no puede obtenerse dicha capacidad por otros medios. Los medios de intensificación deberán estar armonizados mundialmente para no tener que llevar a bordo más de un receptor u otros dispositivos.
4. El futuro SMNS deberá tener una capacidad operacional e institucional que le permita ser utilizado por un número ilimitado de usuarios, para usos múltiples, en tierra, mar y aire.

- .5 El futuro SMNS deberá ser fiable y de bajo costo para el usuario. En lo que respecta a la asignación y recuperación de los costos, conviene distinguirse entre los usuarios marítimos que utilizan el sistema por razones de seguridad y los que, adicionalmente, obtienen beneficios en términos comerciales o económicos. Asimismo, deberán tenerse en cuenta los intereses del sector naviero y de los Estados ribereños por lo que se refiere a la asignación y recuperación de los costos.
- .6 Se han identificado varias opciones posibles para la recuperación de los costos:
- {} mediante financiación por las organizaciones internacionales interesadas (OMI, OACI, etc.);
  - {} mediante el reparto de los costos entre los Gobiernos o entidades comerciales (por ejemplo, proveedores de comunicaciones por satélite); o
  - {} mediante inversiones privadas y tarifas aplicadas directamente al usuario o derechos percibidos por la concesión de licencias.

#### **Requisitos operacionales**

- .7 El futuro SMNS deberá ajustarse a los requisitos operacionales de los usuarios marítimos por lo que respecta a la navegación en general, incluida la navegación en entradas y accesos a puertos y otras aguas en las que la navegación esté restringida. Los requisitos mínimos de los usuarios marítimos en relación con la navegación en general figuran en el apéndice 2 del presente anexo.
- .8 El futuro SMNS deberá satisfacer los requisitos marítimos operacionales respecto de las aplicaciones para la determinación de la situación. Los requisitos mínimos de los usuarios marítimos relativos a la determinación de la situación figuran en el apéndice 3 del presente anexo.
- .9 El futuro SMNS deberá operar con el sistema geodésico y con el sistema para determinar la hora que sean compatibles con los actuales sistemas de navegación por satélite.
- .10 El proveedor o los proveedores del servicio no serán responsables del funcionamiento del equipo de a bordo. Dicho equipo deberá ajustarse a las normas de funcionamiento aprobadas por la OMI.
- .11 Se recomienda desarrollar y utilizar receptores integrados que funcionen con el futuro SMNS y los sistemas terrenales.
- .12 El futuro SMNS deberá permitir que el equipo de a bordo facilite al usuario información sobre la situación, la hora, el rumbo y la velocidad con respecto al fondo.

- .13 El equipo de a bordo para el SMNS, incluidos los receptores integrados que se mencionan en 3.11, deberá poder conectarse mediante una interfaz de intercambio de datos con otros equipos de a bordo, como el del SIVCE, SIA, SMSSM, control de la derrota, RDT, indicación del rumbo y actitud del buque y vigilancia de los movimientos del buque, para facilitar y/o utilizar información relativa a la navegación y la determinación de la situación.
- .14 Se informará oportunamente a los usuarios acerca de cualquier degradación de las señales satelitarias específicas y/o de la totalidad del servicio, mediante la facilitación de mensajes de integridad.

### Requisitos institucionales

- .15 El futuro SMNS deberá disponer de estructuras y medios institucionales de control por una organización internacional civil determinada que represente, sobre todo, a los Gobiernos contribuyentes y a los usuarios.
- .16 Las organizaciones civiles internacionales deberán disponer de estructuras y medios institucionales que permitan (la supervisión de) la provisión, funcionamiento, vigilancia y control del(de los) sistema(s) y/o servicio(s), de acuerdo con los requisitos predeterminados a un costo mínimo.
- .17 Esos requisitos podrán satisfacerse por medio de una organización existente o de organizaciones existentes o creando una o varias organizaciones nuevas. Una organización podrá encargarse de proveer y administrar el sistema o de supervisar y controlar al proveedor del servicio.
- .18 La OMI no está en condiciones de proveer y administrar por sí misma un SMNS. No obstante, la OMI debe estar capacitada para evaluar y reconocer los siguientes aspectos del SMNS:
- [-] prestación del servicio a los usuarios marítimos sin discriminación alguna;
  - [-] funcionamiento de un SMNS con capacidad para satisfacer los requisitos de los usuarios marítimos;
  - [-] aplicación de principios internacionalmente reconocidos sobre participación en la financiación de los costos y recuperación de los mismos; y
  - [-] aplicación de principios internacionalmente reconocidos sobre cuestiones de responsabilidad civil.

### Requisitos transitorios

- .19 El desarrollo del futuro SMNS deberá realizarse en paralelo con los actuales sistemas de navegación por satélite, o podría proceder en parte o en su totalidad de tales sistemas.



- .20 Podría reconocerse como componente del futuro SMNS a un sistema regional de navegación por satélite que sea plenamente operacional.\*
- .21 Los receptores de a bordo u otros dispositivos necesarios para un futuro SMNS deberán ser, en la medida de lo posible, compatibles con los receptores u otros dispositivos de a bordo necesarios para los actuales sistemas de navegación por satélite.

#### **4 MEDIDAS NECESARIAS Y CALENDARIO**

4.1 Se necesitará una permanente participación de la OMI. Los requisitos marítimos que figuran en el presente anexo deberán estar sometidos a una evaluación y actualización continuas, de acuerdo con los cambios que se produzcan y con las propuestas específicas que se presenten.

4.2 La OMI deberá participar de forma positiva e interactiva y considerar la posibilidad de constituir un foro en el que puedan celebrarse consultas útiles con los usuarios aeronáuticos y terrestres a fin de resolver las dificultades institucionales de interés mutuo y decidir cómo avanzar conjuntamente.

4.3 Teniendo en cuenta que la OACI también está estudiando los requisitos aeronáuticos para el SMNS, así como la posible constitución de un grupo mixto OMI/OACI de planificación para la creación del SMNS, es necesario que ambas organizaciones mantengan un estrecho contacto.

4.4 Se deberá informar a las organizaciones internacionales, regionales y nacionales, así como a las empresas pertinentes que participen en la creación del futuro SMNS, acerca de los requisitos establecidos por la OMI para la aceptación de un futuro sistema. Dichos requisitos deberán incorporarse en los proyectos de dichos participantes respecto del SMNS, con objeto de que sean aceptados para su uso marítimo.

4.5 En el apéndice 4 del presente anexo figura el calendario previsto para la implantación del futuro SMNS. En dicho apéndice también se incluyen los calendarios para la introducción y eliminación gradual previstas de los sistemas de radionavegación, como los actuales sistemas de navegación por satélite, los medios de intensificación y los sistemas terrenales. Los calendarios establecidos para estos sistemas determinan el calendario para la toma de las decisiones pertinentes en el seno de la OMI.

4.6 Para lograr la participación ordenada y en fecha temprana de la OMI en la introducción del futuro SMNS, el proceso de toma de decisiones en la Organización deberá incluir medios que permitan:

- {} la revisión periódica de la presente resolución;
- {} el examen urgente de las propuestas cuando sean presentadas; y
- {} el reconocimiento de los nuevos sistemas cuando sean presentados.

---

\* (Véase la resolución A.815(19)).

## Apéndice 1

### Términos utilizados en el SMSN

**Ambigüedad.** Condición que se produce cuando una serie de mediciones derivadas de un sistema de navegación define más de un punto, una dirección, una línea de situación o una superficie de situación.

**Avería.** Interrupción involuntaria de la capacidad de un sistema, o parte de un sistema, para realizar su correspondiente función.

**Capacidad del servicio.** Número de usuarios que pueden utilizar simultáneamente el servicio.

**Cobertura.** La cobertura de un sistema de radionavegación es la extensión superficial o el volumen espacial en que las señales permiten al usuario determinar la situación con un grado de eficacia especificado.

**Comprobación autónoma de la integridad en el receptor (CAIR).** Técnica mediante la cual la información duplicada disponible en un receptor SMNS se procesa de manera autónoma para comprobar la integridad de las señales de navegación. (Véase también Comprobación autónoma de la integridad en la nave.)

**Comprobación autónoma de la integridad en la nave (CAIN).** Técnica mediante la cual distintos datos facilitados por los sensores de navegación en la nave se tratan de forma autónoma para comprobar la integridad de las señales de navegación. (Véase también Comprobación autónoma de la integridad en el receptor).

**Comprobación de la integridad.** El proceso mediante el cual se determina si el rendimiento del sistema (o algunas de sus observaciones) permite su uso para fines de navegación. La integridad general del sistema SMNS depende de tres parámetros: *valor umbral o límite para el alerta, tiempo hasta la aplicación de la alarma y riesgo para la integridad.* La comprobación de la integridad permite avisar de que, a efectos de la navegación, no pueden usarse determinadas observaciones (erróneas) o el sistema SMNS en general.

! La comprobación de la integridad externa está a cargo de las estaciones externas.

! La comprobación de la integridad interna se lleva a cabo a bordo de un buque.

**Continuidad.** Probabilidad de que, en el supuesto de que el receptor no esté averiado, un usuario pueda determinar la situación con una precisión especificada y comprobar la integridad de una situación concreta durante el (breve) intervalo que dure una operación en particular dentro de un sector limitado de la zona de cobertura.

**Corrección.** El valor numérico de una corrección es la mejor estimación posible de la diferencia entre el valor verdadero y el valor medido de un parámetro. El signo será tal que la corrección que vaya a sumarse a una lectura observada se tome como positiva.

**Dilución de la precisión (DP).** Factor para calcular la degradación de la precisión de las coordenadas de la situación y la hora facilitadas por el SMNS, debida a consideraciones geométricas de la constelación de satélites de dicho sistema utilizados por el receptor.

- ⌋ **Dilución de la precisión geométrica (DPG).** Factor para la precisión combinada de una situación en tres dimensiones y la hora.
- ⌋ **Dilución de la precisión horizontal (DPH).** Factor para la precisión de una situación en el plano horizontal.
- ⌋ **Dilución de la precisión de la situación (DPS).** Factor para la precisión de una situación en tres dimensiones.
- ⌋ **Dilución de la precisión temporal (DPT).** Factor para la precisión de la hora.
- ⌋ **Dilución de la precisión vertical (DPV).** Factor para la precisión de una situación en el plano vertical.

**Disponibilidad.** Porcentaje de tiempo durante el que una ayuda o un sistema de ayudas realiza una función deseada en condiciones predeterminadas. La falta de disponibilidad puede deberse a interrupciones previstas o imprevistas:

- ⌋ **Disponibilidad de la señal.** Disponibilidad de una señal radioeléctrica en una zona de cobertura específica.
- ⌋ **Disponibilidad del sistema.** Disponibilidad del sistema para un usuario, incluida la disponibilidad de la señal y el funcionamiento del receptor del usuario.

**Distancia media cuadrática.** Valor medio cuadrático de las distancias radiales entre la situación verdadera y las situaciones observadas durante varias pruebas.

**Duplicación.** Existencia de más de un medio o equipo para realizar una función determinada con objeto de que aumente la fiabilidad del sistema en su totalidad.

**Error a lo largo de la derrota.** El componente del error técnico del buque en la dirección de la derrota prevista.

**Error aleatorio.** Error del que sólo pueden predecirse las propiedades estadísticas.

**Error cartográfico.** Errores cartográficos de la situación causados por inexactitudes en los reconocimientos y por errores del sistema geodésico de referencia.

**Error circular probable (ECP).** Radio de un círculo con centro en la situación calculada, dentro del que se encuentra la situación verdadera con un grado de confianza del 50%.

**Error del sistema de navegación (ESN).** Combinación del error de la estimación de la situación determinada por el SMNS y el **error cartográfico**. El ESN máximo puede describirse del siguiente modo:

$$\text{ESN}_{\text{max}} = \text{Error cartográfico} + \text{error SMNS} + \text{otros errores de navegación}$$

**Error detectable marginalmente (EDM).** Desviación máxima de la situación, producida por la TDM en una de las observaciones.

**Error medio cuadrático (EMC).** El error medio cuadrático se refiere a la variabilidad de una medición unidimensional. En este caso, tal error es también una estimación de la desviación típica de los errores.

**Error sistemático.** Un error que no es aleatorio debido a que responde a cierta clase de pauta.

**Error técnico del buque (ETB).** Diferencia entre la situación indicada de la nave y el mando indicado o situación deseada. Es una medida de la exactitud con la que se controla la nave.

**Error total del sistema (ETS).** La eficacia de la navegación general del buque puede determinarse mediante el ETS. Suponiendo que los aportes del ESN y del ETB al ETS son aleatorios, el ETS puede describirse de la manera siguiente:

$$\text{ETS}^2 = \text{ESN}^2 + \text{ETB}^2$$

**Error transversal de la derrota.** Componente del error técnico del buque perpendicular a la derrota prevista.

**Errores crasos.** Los errores crasos o flagrantes son aquellos que no resultan aleatorios ni sistemáticos. A menudo son graves y, por definición, imprevisibles. Se producen normalmente por cambios súbitos en las circunstancias físicas reinantes, averías del sistema o errores humanos.

**Fiabilidad (de la determinación de una situación).** Medida de la propagación de un error craso no detectado en una observación con respecto a la determinación de la situación. Esta fiabilidad "externa" se expresa habitualmente en términos del Error detectable marginalmente (EDM).

**Fiabilidad (de una observación).** Medida de la eficacia con que se pueden detectar los errores crasos. Esta fiabilidad "interna" se expresa habitualmente en términos de la Tendencia detectable marginalmente (TDM).

**Grado de confianza.** Porcentaje de confianza de que una indicación determinada sea correcta o el porcentaje de confianza de que un factor desconocido se encuentre dentro de un intervalo establecido (campo numérico).

**Integridad.** Capacidad para advertir a los usuarios, dentro de un plazo determinado, de que el sistema no debe utilizarse para la navegación.

**Intensificación.** Cualquier técnica para mejorar el SMNS a fin de que el usuario pueda realizar una navegación más precisa.

⌋ **Sistema satelitario de intensificación (SSI).** Sistema que transmite señales adicionales por satélite para mejorar el funcionamiento del servicio del SMNS.

⌋ **Sistema terrestre de intensificación (STI).** Sistema que transmite señales adicionales desde una estación terrena a fin de mejorar el funcionamiento del servicio del SMNS.

**Intervalo de confianza.** Campo numérico dentro del que se estima un factor desconocido con una probabilidad determinada.

**Intervalo de determinación de las situaciones (en segundos).** El tiempo máximo, en segundos, entre situaciones.

**Latencia.** Tiempo que transcurre entre las observaciones sobre la navegación y la solución presentada para la navegación.

**Límite de alerta (o valor umbral).** El error máximo admisible en la situación medida -durante la comprobación de la integridad- antes de que se active la alarma.

**Límites de confianza.** Extremos de un intervalo de confianza.

**Navegación.** Proceso de planificación, registro y control de los movimientos de una nave que se desplaza de un lugar a otro.

**Precisión.** Precisión de una medición o una situación con respecto a errores aleatorios.

**Precisión.** Grado de conformidad entre el parámetro estimado o medido de una nave en un momento determinado y el parámetro verdadero en ese momento. (A este respecto, los parámetros pueden ser las coordenadas de la situación, la velocidad, la hora, el ángulo, etc.).

⌋ **Precisión absoluta (precisión geodésica o geográfica).** Precisión de una situación estimada con respecto a las coordenadas geográficas o geodésicas de la Tierra.

⌋ **Precisión geodésica o geográfica.** Véase Precisión absoluta.

⌋ **Precisión previsible.** Precisión de la situación estimada con respecto a la situación obtenida por referencia a una carta.

⌋ **Precisión relativa.** Precisión con que un usuario puede determinar su situación en relación con la de otro usuario del mismo sistema de navegación en un momento dado.

⌋ **Precisión repetible.** Precisión con que un usuario puede regresar a una situación cuyas coordenadas se hayan determinado previamente con el mismo sistema de navegación por medio de cálculos sin correlación.

**Pseudolite (pseudosatélite).** Sistema de intensificación en tierra que trasmite señales análogas a las del SMNS y ofrece al usuario parámetros adicionales para la navegación.

**Punto aislado de fallo.** Parte de un sistema de navegación que carece de duplicación, de modo que un fallo en la misma causará el fallo de todo el sistema.

**Radiodeterminación.** Determinación de la situación, u obtención de datos relativos a la situación, mediante las propiedades de propagación de las ondas radioeléctricas.

**Radiolocalización.** Radiodeterminación utilizada para fines que no sean de radionavegación.

**Radionavegación.** Empleo de las señales radioeléctricas en apoyo de la navegación para determinar la situación o dirección o para indicar la presencia de obstáculos.

**Repetibilidad.** Precisión de un sistema de determinación de la situación cuando sólo se tienen en cuenta los errores aleatorios. La repetibilidad se expresa habitualmente en términos de un círculo de probabilidad del 95%.

**Riesgo de integridad.** Probabilidad de que el error respecto de la situación indicada al usuario sea, en cualquier momento o lugar dentro de la zona de cobertura, superior al valor umbral sin que se active una alarma pese a haber transcurrido el tiempo predeterminado hasta la alarma.

**Servicio del SMNS.** Servicio que depende de las propiedades de la señal en el espacio, proporcionada por los segmentos espacial y terrenal del SMNS.

**Servicio mundial de navegación por satélite.** Señal espacial que facilitan al usuario los segmentos espaciales y terrenales del SMNS.

**Sistema de navegación integrado.** Sistema en el que la información procedente de dos o más ayudas a la navegación se combina de manera simbiótica para dar un producto que es superior al de cualquiera de las ayudas que lo integran.

**Sistema del SMNS.** Sistema constituido por las propiedades del servicio del SMNS, al cual se añade el receptor.

**Sistema diferencial.** Sistema de intensificación en que las señales de radionavegación se comprueban en una situación conocida, y las correcciones determinadas de ese modo se transmiten a los usuarios en la zona de cobertura.

**Sistema geodésico mundial (SGM).** Serie coherente de parámetros para describir el tamaño y la forma de la Tierra, las situaciones de una red de puntos con respecto al centro de gravedad de la Tierra, las transformaciones respecto de datum geodésicos importantes y el potencial de la Tierra.

**Sistema geodésico PZ-90.** Serie coherente de parámetros, elaborado en 1990 y utilizado por GLONASS para describir el tamaño y la forma de la Tierra, las situaciones de una red de puntos con respecto al centro de gravedad de la Tierra, las transformaciones respecto de los datum geodésicos importantes y el potencial de la Tierra.

*Sistema mundial de determinación de la situación (GPS).* Sistema espacial de radiodeterminación de la situación, navegación y transferencia de señales horarias, administrado por el Gobierno de los Estados Unidos.

*Sistema mundial de navegación por satélite (SMNS).* Sistema mundial de radiodeterminación de la situación, la hora y la velocidad que comprende segmentos espaciales, terrenales y del usuario.

*Sistema orbital mundial de navegación por satélite (GLONASS).* Sistema espacial de radiodeterminación de la situación, navegación y transferencia de señales horarias, administrado por el Gobierno de la Federación de Rusia.

*Situación.* Situación establecida después de tratar los datos de varias observaciones sobre la navegación.

*Situación verdadera (2D).* Coordenadas de longitud y latitud, sin errores, correspondientes a un determinado dátum geodésico.

*Situación verdadera (3D).* Coordenadas de longitud, latitud y altura, sin errores, correspondientes a un determinado dátum geodésico.

*Tasa de averías.* Promedio del número de averías de un sistema, o parte de un sistema, por unidad de tiempo. (Véase también Tiempo medio entre averías).

*Tasa de determinación de las situaciones.* Número de situaciones obtenidas por unidad de tiempo.

*Tendencia detectable marginalmente (TDM).* Magnitud mínima de un error craso cometido en una observación y que puede ser detectado con probabilidades determinadas de tipo 1 y 2. Se comete un error de tipo 1 cuando se rechaza equivocadamente una observación sin un error craso, y un error de tipo 2 cuando se acepta equivocadamente una observación con un error craso.

*Tiempo hasta la alarma.* Tiempo transcurrido desde que se produce un fallo del sistema y su indicación en el puente.

*Tiempo medio entre averías (TMEA).* Promedio del tiempo transcurrido entre dos averías consecutivas de un sistema, o de parte del mismo.

*Valor umbral (o límite de alerta).* Error máximo admisible en la situación medida -durante la comprobación de la integridad- antes de que se active la alarma.

## GLOSARIO

|         |   |
|---------|---|
| AIMS    | Asociación internacional de señalización marítima   |
| CAIN    | Comprobación autónoma de la integridad en la nave   |
| CAIR    | Comprobación autónoma de la integridad en el receptor   |
| CMR     | Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones  |
| COI     | Capacidad operativa inicial   |
| COT     | Capacidad operativa total   |
| CSM     | Comité de Seguridad Marítima  |
| Chayka  | Sistema de radionavegación análogo al LORAN-C, administrado por el Gobierno de la Federación de Rusia   |
| DGPS    | Sistema mundial de determinación de la situación diferencial  |
| DTOA    | La diferencia de hora de llegada de sucesos en dos señales  |
| EGNOS   | Sistema geoestacionario europeo de superposición para la navegación   |
| ESN     | Error del sistema de navegación   |
| ETB     | Error técnico del buque   |
| ETS     | Error total del sistema   |
| GLONASS | Sistema universal de navegación por satélite, administrado por el Gobierno de la Federación de Rusia  |
| GPS     | Sistema mundial de determinación de la situación, administrado por el Gobierno de los Estados Unidos  |
| LORAN-C | Sistema de radionavegación hiperbólica de baja frecuencia basado en mediciones del tiempo de llegada o del tiempo de llegada diferencial de eventos mediante impulsos |
| MSAS    | Sistema satelitario multiuso de intensificación desarrollado por el Gobierno del Japón  |
| NAV     | Subcomité de Seguridad de la Navegación de la OMI-CSM   |



|                 |  |
|-----------------|--|
| Navegador Decca | Sistema de radionavegación hiperbólica de baja frecuencia basado en técnicas de comparación de fase                                    |
| NGV             | Nave de gran velocidad   |
| OACI            | Organización de Aviación Civil Internacional   |
| OHI             | Organización Hidrográfica Internacional  |
| OMI             | Organización Marítima Internacional  |
| RDT             | Registrador de datos de la travesía  |
| SAR             | Búsqueda y salvamento  |
| SES             | Señal en el espacio  |
| SIA             | Sistema de identificación automática   |
| SIAL            | Sistema de intensificación de área local   |
| SIAZ            | Sistema de intensificación en una amplia zona, elaborado por el Gobierno de los Estados Unidos   |
| SMNS            | Sistema mundial de navegación por satélite   |
| SMNS-1          | Sistema mundial de navegación por satélite, basado en la intensificación del GPS y el GLONASS, que está desarrollando la Unión Europea |
| SMNS-2          | Futuro sistema mundial de navegación por satélite, que está desarrollando la Unión Europea   |
| SMNSDAL         | SMNS diferencial de área local   |
| SMSSM           | Sistema mundial de socorro y seguridad marítimos   |
| SRM             | Sistema de radionavegación mundial   |
| STM             | Servicios de tráfico marítimo  |
| TDL             | Tiempo de llegada de un evento en una señal  |
| UE              | Unión Europea  |
| UIT             | Unión Internacional de Telecomunicaciones  |

## Apéndice 2

## Cuadro de requisitos marítimos mínimos de los usuarios para la navegación en general

|  | Parámetros aplicables al sistema |                           |  |  | Parámetros aplicables al servicio |                                      |           | Tasa de determinación <sup>2</sup> de la situación (segundos) |
|--|----------------------------------|---------------------------|--|--|-----------------------------------|--------------------------------------|-----------|---|
|  | Precisión absoluta               | Integridad                |  |  | Disponibilidad % por 30 días      | Continuidad % por espacio de 3 horas | Cobertura |   |
|  | Horizontal (metros)              | Límite de alerta (metros) | Tiempo hasta la alarma <sup>2</sup> (segundos) | Riesgo para la integridad (en 3 horas) |                                   |                                      |           |   |
| Navegación oceánica                    | 10                               | 25                        | 10   | $10^{-5}$                              | 99,8                              | S D <sup>1</sup>                     | Mundial   | 1   |
| Navegación costera                     | 10                               | 25                        | 10   | $10^{-5}$                              | 99,8                              | S D <sup>1</sup>                     | Mundial   | 1   |
| Accesos a puertos v aguas restringidas | 10                               | 25                        | 10   | $10^{-5}$                              | 99,8                              | 99,97                                | Regional  | 1   |
| Puertos                                | 1                                | 2,5                       | 10   | $10^{-5}$                              | 99,8                              | 99,97                                | Local     | 1   |
| Vías de navegación interior            | 10                               | 25                        | 10   | $10^{-5}$                              | 99,8                              | 99,97                                | Regional  | 1   |

Observaciones: 1: La continuidad no es pertinente para la navegación oceánica y costera.

2: Es posible que se requieran requisitos más rigurosos para los buques que navegan a una velocidad superior a 30 nudos.

### Apéndice 3

**Cuadro de requisitos marítimos mínimos de los usuarios respecto de la determinación de la situación**

|  | Parámetros aplicables al sistema |                                |                           |  |  | Parámetros aplicables al servicio |                                      |           | Tasa de determinación <sup>2</sup> de la situación (segundos) |
|--|----------------------------------|--------------------------------|---------------------------|--|--|-----------------------------------|--------------------------------------|-----------|---|
|  | Precisión previsible             |                                | Límite de alerta (metros) | Tiempo hasta la alarma <sup>2</sup> (segundos) | Riesgo para la integridad (en 3 horas) | Disponibilidad % por 30 días      | Continuidad % por espacio de 3 horas | Cobertura |   |
|  | Horizontal (metros)              | Vertical <sup>1</sup> (metros) |                           |  |  |                                   |                                      |           |   |
| <b>Operaciones</b>                     | Precisión relativa               |                                |                           |  |  |                                   |                                      |           |   |
| • remolcadores y empujadores           | 1                                |                                | 2,5                       | 10   | $10^{-5}$                              | 99,8                              | 99,97                                | Local     | 1   |
| • rompehielos                          | 1                                |                                | 2,5                       | 10   | $10^{-5}$                              | 99,8                              | 99,97                                | Local     | 1   |
| • prevención automática de abordajes   | 10                               |                                | 25                        | 10   | $10^{-5}$                              | 99,8                              | 99,97                                | Mundial   | 1   |
|  | Precisión absoluta               |                                |                           |  |  |                                   |                                      |           |   |
| • Control de la derrota                | 10                               | S D                            | 25                        | 10   | $10^{-5}$                              | 99,8                              | 99,97                                | Mundial   | 1   |
| • ataque automático                    | 0,1                              |                                | 0,25                      | 10   | $10^{-5}$                              | 99,8                              | 99,97                                | Local     | 1   |
| <b>Gestión del tráfico<sup>3</sup></b> | Precisión absoluta               |                                |                           |  |  |                                   |                                      |           |   |
| • Coordinación buque-buque             | 10                               |                                | 25                        | 10   | $10^{-5}$                              | 99,8                              | 99,97                                | Mundial   | 1   |
| • Coordinación buque-costera           | 10                               |                                | 25                        | 10   | $10^{-5}$                              | 99,8                              | 99,97                                | Regional  | 1   |
| • Gestión del tráfico buque-costera    | 10                               |                                | 25                        | 10   | $10^{-5}$                              | 99,8                              | 99,97                                | Regional  | 1   |

**Observaciones:** 1: Para determinadas operaciones en puertos y aguas restringidas se podría exigir exactitud en el plano vertical.

2: Es posible que se requieran requisitos más rigurosos en el caso de los buques que naveguen a más de 30 nudos.

3: En determinadas zonas, por ejemplo el mar Báltico, es posible que las aplicaciones de gestión del tráfico requieran una mayor precisión.

**Cuadro 1: Aplicaciones para maniobras y gestión del tráfico**

**Cuadro de requisitos marítimos mínimos de los usuarios respecto de la determinación de la situación** (continuación)

|  | Parámetros aplicables al sistema |                                   |                                 |  |  | Parámetros aplicables al servicio  |  |           |  |
|--|----------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|--|--|------------------------------------|--|-----------|--|
|  | Precisión previsible             |                                   | Integridad                      |  |  | Disponibilidad<br>% por<br>30 días | Continuidad<br>% por espacio<br>de 3 horas | Cobertura | Tasa de<br>determinación <sup>2</sup><br>de la situación<br>(segundos) |
|  | Horizontal<br>(metros)           | Vertical <sup>1</sup><br>(metros) | Límite de<br>alerta<br>(metros) | Tiempo hasta la<br>alarma <sup>2</sup><br>(segundos) | Riesgo para la<br>integridad<br>(en 3 horas) |                                    |  |           |  |
| <b>Búsqueda y salvamento</b>   | 10                               | S D                               | 25                              | 10   | $10^{-5}$                                    | 99,8                               | S D  | Mundial   | 1  |
| <b>Hidrografía</b>   | 1 - 2                            | 0,1                               | 2,5 - 5                         | 10   | $10^{-5}$                                    | 99,8                               | S D  | Regional  | 1  |
| <b>Oceanografía</b>  | 10                               | 10                                | 25                              | 10   | $10^{-5}$                                    | 99,8                               | S D  | Mundial   | 1  |
| <b>Arquitectura naval.<br/>construcción, mantenimiento y<br/>gestión</b> |                                  |                                   |                                 |  |  |                                    |  |           |  |
| • dragado  | 0,1                              | 0,1                               | 0,25                            | 10   | $10^{-5}$                                    | 99,8                               | S D  | Local     | 1  |
| • tendido de cables y tuberías   | 1                                | S D                               | 2,5                             | 10   | $10^{-5}$                                    | 99,8                               | S D  | Regional  | 1  |
| • obras de construcción  | 0,1                              | 0,1                               | 0,25                            | 10   | $10^{-5}$                                    | 99,8                               | S D  | Local     | 1  |
| <b>Ayudas a la gestión de la<br/>navegación</b>                          | 1                                | S D                               | 2,5                             | 10   | $10^{-5}$                                    | 99,8                               | S D  | Regional  | 1  |

**Cuadro 2: Búsqueda y salvamento, hidrografía, oceanografía, ingeniería naval, construcción, mantenimiento y gestión, y ayudas para la gestión de la navegación**

**Cuadro de requisitos marítimos mínimos de los usuarios respecto de la determinación de la situación** (continuación)

|  | Parámetros aplicables al sistema |                   |                           |  |  | Parámetros aplicables al servicio |                                      |           | Tasa de determinación <sup>2</sup> de la situación (segundos) |
|--|----------------------------------|-------------------|---------------------------|--|--|-----------------------------------|--------------------------------------|-----------|---|
|  | Precisión previsible             |                   | Límite de alerta (metros) | Integridad                                     |  | Disponibilidad % por 30 días      | Continuidad % por espacio de 3 horas | Cobertura |   |
|  | Horizontal (metros)              | Vertical (metros) |                           | Tiempo hasta la alarma <sup>2</sup> (segundos) | Riesgo para la integridad (en 3 horas) |                                   |                                      |           |   |
| <b>Operaciones portuarias</b>                | <b>Precisión absoluta</b>        |                   |                           |  |  |                                   |                                      |           |   |
| • STB local                                  | 1                                | S D               | 2,5                       | 10   | 10 <sup>-5</sup>                       | 99,8                              | S D                                  | Local     | 1   |
| • gestión de carga y contenedores            | 1                                | 1                 | 2,5                       | 10   | 10 <sup>-5</sup>                       | 99,8                              | S D                                  | Local     | 1   |
| • cumplimiento de la legislación             | 1                                | 1                 | 2,5                       | 10   | 10 <sup>-5</sup>                       | 99,8                              | S D                                  | Local     | 1   |
| • manipulación de la carga                   | 0,1                              | 0,1               | 0,25                      | 1  | 10 <sup>-5</sup>                       | 99,8                              | S D                                  | Local     | 1   |
| <b>Análisis de siniestros</b>                | <b>Precisión predecible</b>      |                   |                           |  |  |                                   |                                      |           |   |
| • oceánico                                   | 10                               | S D               | 25                        | 10   | 10 <sup>-5</sup>                       | 99,8                              | S D                                  | Mundial   | 1   |
| • costero                                    | 10                               | S D               | 25                        | 10   | 10 <sup>-5</sup>                       | 99,8                              | S D                                  | Mundial   | 1   |
| • accesos a puertos y vías restringidas      | 1                                | S D               | 2,5                       | 10   | 10 <sup>-5</sup>                       | 99,8                              | S D                                  | Regional  | 1   |
| <b>Exploración y explotación mar adentro</b> | <b>Precisión absoluta</b>        |                   |                           |  |  |                                   |                                      |           |   |
| • exploración                                | 1                                | S D               | 2,5                       | 10   | 10 <sup>-5</sup>                       | 99,8                              | S D                                  | Regional  | 1   |
| • perforaciones de evaluación                | 1                                | S D               | 2,5                       | 10   | 10 <sup>-5</sup>                       | 99,8                              | S D                                  | Regional  | 1   |
| • explotación de los yacimientos             | 1                                | S D               | 2,5                       | 10   | 10 <sup>-5</sup>                       | 99,8                              | S D                                  | Regional  | 1   |
| • apoyo a la producción                      | 1                                | S D <sup>2</sup>  | 2,5                       | 10   | 10 <sup>-5</sup>                       | 99,8                              | S D                                  | Regional  | 1   |
| • pos-producción                             | 1                                | S D <sup>2</sup>  | 2,5                       | 10   | 10 <sup>-5</sup>                       | 99,8                              | S D                                  | Regional  | 1   |

Observaciones: 1: Es posible que se requieran requisitos más rigurosos para los buques que navegan a una velocidad superior a 30 nudos.

2: Se requiere una precisión vertical de unos centímetros (menos de 10) para vigilar el asentamiento de las plataformas.

**Cuadro 3: Operaciones portuarias, análisis de siniestros y exploración y explotación mar adentro**

**Cuadro de requisitos marítimos mínimos de los usuarios respecto de la determinación de la situación** (continuación)

|   | Parámetros aplicables al sistema |                                |                           |  |  | Parámetros aplicables al servicio |                                      |           | Tasa de determinación <sup>2</sup> de la situación (segundos) |
|---|----------------------------------|--------------------------------|---------------------------|--|--|-----------------------------------|--------------------------------------|-----------|---|
|   | Precisión previsible             |                                | Integridad                |  |  | Disponibilidad % por 30 días      | Continuidad % por espacio de 3 horas | Cobertura |   |
|   | Horizontal (metros)              | Vertical <sup>1</sup> (metros) | Límite de alerta (metros) | Tiempo hasta la alarma <sup>2</sup> (segundos) | Riesgo para la integridad (en 3 horas) |                                   |                                      |           |   |
| <b>Pesca</b>                                | <b>Precisión absoluta</b>        |                                |                           |  |  |                                   |                                      |           |   |
| • Localización de zonas de pesca            | 10                               | S D                            | 25                        | 10   | 10 <sup>5</sup>                        | 99,8                              | S D                                  | Mundial   | 1   |
| • situación durante la pesca <sup>2</sup>   | 10                               | S D                            | 25                        | 10   | 10 <sup>5</sup>                        | 99,8                              | S D                                  | Mundial   | 1   |
| • análisis de la producción                 | 10                               | S D                            | 25                        | 10   | 10 <sup>5</sup>                        | 99,8                              | S D                                  | Mundial   | 1   |
| • vigilancia de pesquerías                  | 10                               | S D                            | 25                        | 10   | 10 <sup>5</sup>                        | 99,8                              | S D                                  | Mundial   | 1   |
| <b>Actividades de recreación</b>            | <b>Precisión predecible</b>      |                                |                           |  |  |                                   |                                      |           |   |
| • en zonas oceánicas                        | 10                               | S D                            | 25                        | 10   | 10 <sup>5</sup>                        | 99,8                              | S D                                  | Mundial   | 1   |
| • en zonas costeras                         | 10                               | S D                            | 25                        | 10   | 10 <sup>5</sup>                        | 99,8                              | S D                                  | Mundial   | 1   |
| • en accesos a puertos y aguas restringidas | 10                               | S D                            | 25                        | 10   | 10 <sup>5</sup>                        | 99,8                              | 99,97                                | Regional  | 1   |

**Observaciones:** 1: Es posible que se requieran requisitos más rigurosos para los buques que navegan a una velocidad superior a 30 nudos.

2: Es posible que la situación durante la pesca en zonas locales requiera requisitos más rigurosos.

**Cuadro 4: Aplicaciones a la pesca y a las actividades de recreación**

**Apéndice 4**

**Desarrollo del futuro sistema mundial de navegación por satélite (SMNS)  
 (indicativo)**

| Año                                    | 95    | 96 | 97 | 98 | 99 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |  |
|--|-------|----|----|----|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|--|
| <b>Tarea</b>                           | ----- |    |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |  |
| <b>OMI - Interna</b>                   | ----- |    |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |  |
| - GTIP/1                               | +     |    |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |  |
| - NAV/41                               | +     |    |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |  |
| - GTIP/2                               |       | +  |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |  |
| - NAV/42                               |       | +  |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |  |
| - CSM/56                               |       | +  |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |  |
| - NAV/43                               |       |    | +  |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |  |
| - Asamblea/20                          |       |    | +  |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |  |
| - Asamblea/21                          |       |    |    |    | +  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |  |
| - CSM/73                               |       |    |    |    |    | + |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |  |
| - Asamblea/22                          |       |    |    |    |    |   | + |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |  |
| <b>UIT</b>                             | ----- |    |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |  |
| - Programa CMR 2000<br>CMR 2000 y 2003 |       |    |    |    |    | + |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |  |
| - Atribuir frecuencias                 |       |    |    |    |    |   |   | + |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |  |

| Tarea                          | 95    | 96    | 97 | 98 | 99 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9     | 10    | 11    | 12    |  |
|--------------------------------|-------|-------|----|----|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-------|-------|-------|-------|--|
| OMEGA                          | ===== |       |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |       |       |       |       |  |
| DECCA                          | ===== |       |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |       |       |       |       |  |
| LORAN-C (EE.UU.)               | ===== |       |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |       |       |       |       |  |
| LORAN (fuera de EE.UU.)        | ===== |       |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |       |       |       |       |  |
| Chayka                         | ===== |       |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |       |       |       |       |  |
| GPS                            | ===== |       |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |       |       |       |       |  |
| - reconocimiento por la OMI    | +     | ===== |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |       |       |       |       |  |
| - SIAZ                         | ===== |       |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |       |       |       |       |  |
| - SIAZ/COT                     | ===== |       |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |       |       |       | +     |  |
| - EGNOS (UE)                   | ===== |       |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |       |       |       |       |  |
| - EGNOS/COI                    | ===== |       |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |       |       |       | +     |  |
| - EGNOS/COT                    | ===== |       |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |       |       | +     | ===== |  |
| - MTSAT                        | ===== |       |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |       |       |       |       |  |
| - MTSAT/COT                    | ===== |       |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |       |       |       | +     |  |
| - DGPS                         | ===== |       |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |       |       |       |       |  |
| - Eurofix                      | ===== |       |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |       |       |       |       |  |
| GLONASS                        | ===== |       |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |       |       |       |       |  |
| - reconocimiento por la OMI    | +     | ===== |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |       |       |       |       |  |
| GALILEO (UE)                   | ===== |       |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |       |       |       |       |  |
| SMNS - Infraestructura         | ===== |       |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |       |       |       |       |  |
| - Acuerdos internacionales     | ===== |       |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |       |       |       | ===== |  |
| - Contrato/proyecto/desarrollo | ===== |       |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |       |       | ===== | ===== |  |
| - Transición                   | ===== |       |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   | ===== | ===== |       |       |  |
|                                | ***   |       |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |       |       |       |       |  |