

“e” UN NUEVO PARADIGMA EN LA NAVEGACIÓN Y EL TRANSPORTE MARÍTIMO: “ELECTRONIC-ENHANCED-ENVIRONMENTAL”

Sergio Velásquez Correa, *Instituto de Navegación de España/DCEN-UPC*
Xavier Martínez de Osés, *Departamento de Ciencia e Ingeniería Náutica, Universidad Politécnica de Catalunya*

Palabras clave: e-Maritime, e-Logistics, e-Navigation, EcoPorts, e-Freight, Ventanilla Única

Resumen: En la era digital y de la información, el mundo del transporte marítimo ha tenido que adaptarse al uso de las tecnologías de la sociedad de la información y las comunicaciones, casi todas, “bautizadas” con el sello “e”. Como se irá argumentando, la “e” puede tener un significado según el contexto pero a la postre, permite interpretarse como un elemento integrador que emplea algún atributo de naturaleza electrónica o digital y que se traduce en la adopción de sistemas y servicios más robustos que optimizan el uso de recursos, tiempo y obviamente, costes, en los procedimientos de adquisición, intercambio, visualización, envío y actualización de datos, imprescindibles en cada uno de los ámbitos y procedimientos involucrados en el transporte de mercancías y pasajeros por mar. Mediante este artículo se buscará ubicar a la Industria Marítima Española dentro de estas tendencias y la implantación de conceptos como ventanilla única, interoperabilidad, gestión de los flujos de información y otros más, asociados a una dinámica “estandarizadora” y “armonizada” dentro del contexto europeo del Transporte de Superficie y más concretamente, los corredores marítimos y multimodales que han de conformar lo que se ha denominado “Autopistas del Mar”¹.

1. Introducción

El avanzado desarrollo de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC), han permitido implementar durante los primeros 10 años del S. XXI, nuevos productos y servicios de base tecnológica, de manera vertiginosa. En la práctica, todos los sectores estratégicos de nuestra sociedad, dependen en gran medida de las TIC: el comercio, la energía, la banca, el transporte, la educación y la salud. Sin embargo, lo que empezó como un proceso de globalización económico y tecnológico, ha evolucionado hacia una universalización de servicios basados en la información.

La era digital que se ha afianzado a partir del desarrollo y evolución de internet es con toda certeza, el signo de identidad del milenio que ahora empieza.

En el ámbito del transporte, las TIC han ido incorporando sistemas que permiten controlar prácticamente todas las variables que inciden directamente en su dinámica. Una comunidad económica más interconectada y estandarizada a nivel de flujos de información, de vehículos, modos de transporte, personas y bienes, requiere por tanto de unas políticas y marcos reguladores que faciliten unos tránsitos menos obstaculizados y más seguros en cuanto a procedimientos burocráticos (entradas y salidas), sistemáticos o logísticos (software) y de

infraestructura (hardware), haciendo una analogía con el lenguaje informático.

2. Búsqueda de un Espacio Común para mejorar la Seguridad y la Eficiencia de la Industria Marítima Europea

La Agencia Europea para la Seguridad Marítima (EMSA de su nombre en inglés), surgió como una iniciativa Europea para tratar de unificar conceptos y aplicar leyes en torno a la seguridad marítima, la prevención de accidentes y la protección del medio ambiente marino a raíz del accidente del petrolero Erika². Bajo el reglamento N°1406/2002 de la Comunidad Europea, de 2002, se establecen las bases legales y económicas para la creación de este ente. Con sede en Portugal, la Agencia proporciona asesoramiento técnico y científico a la Comisión Europea en el campo de la seguridad marítima y la prevención de la contaminación por parte de las embarcaciones, a través de procesos continuos de actualización de bases de datos y desarrollo de nuevas leyes, la monitorización de su aplicación y la evaluación de la eficiencia de las medidas que se tomen. Los oficiales de la Agencia además, cooperan con los servicios marítimos de los estados miembro³. En la actualidad la EMSA proporciona acceso a las bases de datos de EQUASIS⁴, servicios como

(¹) Segmento marítimo que conecta dos puertos, integrados en las redes de transporte trans-europeas, presentado en el Libro Blanco del transporte, COM (2001) 317 final. Comisión Europea.

(²) El 11 de diciembre de 1999, el petrolero maltés Erika, cargado de 31.000 toneladas de fuel-oil pesado (n° 2), en ruta de Dunkerque (Francia) a Livorno (Italia), es sorprendido por unas condiciones meteorológicas muy desfavorables. El 12 de diciembre, 6h05 de la mañana, lanza una señal de SOS: el navío está rompiéndose en dos. La cantidad vertida en el momento del naufragio se estima entonces entre 7.000 y 10.000 toneladas.

(³) <http://www.emsa.europa.eu/end179d002.html>

(⁴) Base de datos que contiene información y datos relacionados con la seguridad de la flota mercante mundial tanto de fuentes privadas como públicas. <http://www.equasis.org>

(⁵) La entrada en vigor de la Directiva 2002/59/EC, relativa a la necesidad de disponer de una colección y distribución de los diversos tipos de datos involucrados en la industria marítima, definió las bases de SafeSeaNet, SSN, la cual ha mejorado el intercambio de datos con unos mejores estándares y la fusión de los mecanismos de transferencia (un ejemplo es EDIFACT).

(⁶) The Hybrid European Targeting and Inspection System, la EMSA está desarrollando un sistema de información que soportará el Nuevo régimen de inspecciones de control Estatal (PSC, de su nombre en inglés). El nuevo sistema vinculará al sistema Comunitario SafeSeaNet con los inspectores, proporcionándoles información sobre los barcos que entren o estén dentro de los puertos Comunitarios.



Figura 1. El Puerto como un conjunto de Facilidades y Servicios para la Industria Marítima y el Comercio Internacional

SafeSeaNet⁵ y THETIS⁶. La configuración de la EMSA ha sido por tanto un buen intento por estandarizar mediante las TIC, servicios básicos de intercambio de información relativa al Port State Control y también en aspectos tan importantes como la monitorización de embarcaciones, declaración de mercancías peligrosas, disposición de desechos y tráfico marítimo en general. El deseo de centralizar un mecanismo eficiente y funcional en la toma de decisiones relativas a la seguridad marítima se reafirmó con el accidente del Prestige frente a las costas Gallegas en 2002. Ríos de tinta se han vertido tanto en los foros y grupos de trabajo oficiales de la Organización Marítima Internacional y la Unión Europea como en las agendas de grupos activistas y de protección del medio ambiente marino a raíz de dicho accidente. Podría decirse que un primer atisbo del uso de la “e” se define en los orígenes mismos de la EMSA y de esta forma se materializa en dos aspectos fundamentales del presente documento: electrónico y ambiental sin descontar que la misma “e” se corresponde con los términos Europa y EMSA.

3. El puerto como interface tierra mar facilitadora de servicios en comunidad

El concepto de puerto es evolutivo y metamórfico y aunque la mayoría de las definiciones coinciden en describirlo como el lugar geográfico que vincula al mar con la tierra y que dispone de unas condiciones físicas, climatológicas e hidrográficas tales que permiten la entrada, estancia y despacho de embarcaciones, fundamentales en los procedimientos y operaciones de intercambio comerciales y mercantiles, entre ellas, carga, descarga, almacenaje, tránsito y depósito, además del tránsito y movimiento de pasajeros, la creciente demanda de nuevos servicios portuarios acorde con los nuevos retos tecnológicos, medioambientales y de infraestructura ha hecho necesario redefinirlo como el conjunto de “**facilidades**” que ese eslabón mar-tierra debe prestar de acuerdo a unos requerimientos específicos en cuanto a la naturaleza de los bienes y personas transportados. En general esas facilidades se pueden traducir en la disponibilidad de muelles, grúas, áreas logísticas, dispositivos de tráfico, ayudas a la navegación, seguridad, aduanas, inspecciones, reparaciones, abastecimiento de combustible y energía, accesos, servicios financieros y un largo etcétera.

La Unión Europea define puerto como: “una zona de tierra y agua dotada de unas obras y equipos que permitan principalmente la recepción de buques, su carga y descarga, y el almacenamiento, recepción y entrega de mercancías, así como el embarco y desembarco de pasajeros”.

La UNCTAD (United Nations Conference on Trade and Development) además ya tiene en cuenta en la definición de puerto, ese carácter

(7) Hoyle, B. & Charlier J. Inter-port competition in developing countries: An east African case study. Journal of transport geography. Vol. 3, Nº. 2. Pp, 87-133. 1995.

multifuncional de los mismos: “Los puertos son interfaces entre los distintos modos de transporte y son típicamente centros de transporte combinado. En suma son áreas multifuncionales, comerciales e industriales donde las mercancías no sólo están en tránsito sino que también son manipuladas, manufacturadas y distribuidas. En efecto, los puertos son sistemas multifuncionales, los cuales para funcionar adecuadamente, deben ser integrados en la cadena logística global. Un puerto eficiente requiere no sólo infraestructura, superestructura y equipamiento adecuado, sino también buenas comunicaciones y, especialmente, un equipo de gestión dedicado y cualificado y con mano de obra motivada y entrenada.”

Según ciertos autores, los puertos son sistemas logísticos a lo largo de la cadena de suministro, que deben de impulsar los flujos⁷. Actúan reduciendo los niveles de inventario a lo largo de la cadena logística, rebajando los costes y cumpliendo mejor los requisitos del cliente a través de servicios de alta calidad en menores tiempos, convirtiéndose en creadores de valor más que de costes, de cara al cliente.

Los puertos son sistemas logísticos bidireccionales, ya que reciben bienes de los buques y entregan otros bienes a los mismos, ello implica una mejor coordinación que la necesaria para la simple carga o descarga de los buques. Como en cualquier sistema logístico, existe un flujo físico y un flujo de información. En un sistema logístico, los flujos de información van por delante de los físicos.

Los puertos como sistemas logístico-portuarios, tienen un papel activo en el desarrollo de



Figura 2. Página de inicio del portal web de la empresa PORTIC de Barcelona Internacional⁹



Figura 3. Buque Ropax de la empresa Grimaldi Lines atracado en el Puerto de Barcelona, pioneros en la línea de Transporte Marítimo de Corta Distancia entre Barcelona e Italia

funciones típicas de los centros de distribución, las cuales suponen movimientos de la mercancía en cortos espacios como la recepción de bienes de distinta tipología (granel, general, líquidos, gases, etc.), a partir de diferentes modos de transporte, almacenamiento de bienes temporalmente en el puerto previo a la llegada del buque y el cumplimiento de las formalidades, recogida de los bienes estacionados en las terminales especializadas para ese tipo de carga, para ser cargadas en el buque o medio de transporte correspondiente o el despacho de mercancías⁸. El término “Comunidad Portuaria” se abre paso entre todos los actores, diferentes en

⁽⁸⁾ Paixao A. C. and Marlow PB. Fourth generation ports, a question of agility? International Journal of Physical Distribution & Logistics Management. Vol.3, Issue 4. 2003.

⁽⁹⁾ PORTIC es una compañía que facilita la comunicación simultánea entre la Autoridad Portuaria de Barcelona, los estibadores, las terminales, las aduanas, los transitarios, los consignatarios, los agentes de aduanas, importadores, exportadores, y navieras, lo que permite disminuir los tiempos y costes de las transacciones. <http://www.portic.net/masque.shtml>

⁽¹⁰⁾ www.portic.net

⁽¹¹⁾ Este apartado está tomado del sitio PROPS: Promotional Platform for Short Sea Shipping and Intermodality, www.props-sss.eu

naturaleza, pero que a la vez comparten el ámbito portuario según su función y necesidad.

En cuanto a los datos, un ejemplo de funcionamiento de flujo de la información en un sistema logístico-portuario, serían los portales o comunidades virtuales que a instancias de determinadas autoridades portuarias, permiten realizar trámites de forma telemática. Un ejemplo práctico es el portal del Puerto de Barcelona PORTIC¹⁰, el cual permite realizar vía internet, operaciones a nivel de transitarios, transportistas, consignatarios y la propia terminal, reduciendo tiempos de espera derivados de la gestión documental de naturaleza comercial y legal. En términos generales, se aplican medidas que permiten agilizar el paso de los buques y la mercancía por el puerto mediante acuerdos de cooperación firmados con puertos relacionados como el suscrito entre Barcelona, Génova y Civitavecchia para favorecer el transporte marítimo de corta distancias SSS (de su nombre en inglés), para lograr la armonización y simplificación de los intercambios documentales, la interconexión de las plataformas logísticas de ambas comunidades portuarias y la mejora de la comunicación entre Administraciones y empresas.

4. e-Maritime

Podría decirse que la e-Maritime es en general, una iniciativa que busca prestar servicios basados en las TIC y que tendrían como objeto la gestión marina, marítima y costera dentro del segmento del transporte marítimo. Como iniciativa europea¹¹, hace parte del paquete de medidas estratégicas del transporte marítimo con meta en 2018, promovidas por la Dirección General de Transporte y Energía de la Unión Europea. Dichas medidas reconocen el papel crítico que tienen las tecnologías de la

información y las comunicaciones en aspectos tan importantes como la productividad y la innovación, buscando adelantarse a una nueva era de soluciones electrónicas y más robustas para los negocios y el comercio en general.

Teniendo en cuenta que la e-Maritime se basa en interacciones vía internet entre los diversos actores del sector marítimo, la iniciativa marítima de la Unión Europea tiene como objetivo apoyar el desarrollo de las capacidades, estrategias y políticas comunitarias que faciliten la adopción de todas aquellas soluciones punteras "e-Maritime" que sustenten un sistema de transporte marítimo eficiente y sostenible completamente integrado dentro del todo el sistema de transporte Europeo y sus cadenas logísticas.

Dichas soluciones deberán facilitar la toma de decisiones y el intercambio de información entre los diferentes grupos de actores y partes interesadas que estén involucrados en:

- 4.1. La mejora de la seguridad y la protección en los servicios y activos del transporte marítimo y en la protección del medio ambiente.
- 4.2. El incremento en la competitividad de la industria marítima y del transporte de la Unión Europea así mismo como el fortalecimiento de la presencia de la UE en el escenario internacional.
- 4.3. La integración sostenible de los servicios de transporte marítimo dentro de unos servicios de transporte eficiente puerta a puerta en Europa y más allá.
- 4.4. El fortalecimiento del factor humano apoyando particularmente, el desarrollo de la competencia y el bienestar de la gente del mar.

⁽¹²⁾ E-Freight Conference, Bruselas, 17-02-2009. Presentación realizada por el Sr. Christos Pipitsoulis, Oficial de la Maritime Transport Policy de la Dirección General de Energía y Transporte de la Comisión Europea.

Como objetivos específicos en la iniciativa e-Maritime, la Comisión Europea se ha propuesto¹²:

- a. El establecimiento acelerado en toda la Zona Común Europea, de la Red SafeSeaNet y de la e-Navigation;
- b. El empleo de las tecnologías GNSS en los procesos de monitorización de tráfico con el fin de promover la implementación del sistema Europeo GALILEO;
- c. El intercambio mejorado de información entre las administraciones y el entorno de los negocios en sus dos vertientes (A2B y B2A: Administration to Business y Business to Administration) mediante el uso de plataformas interoperables seguras o "Ventanillas Únicas", servicios en línea y sistemas que generen los respectivos informes en conformidad con la reglamentación comunitaria;
- d. La utilización mejorada de los recursos y activos comunitarios dando soporte a los responsables del transporte marítimo de manera que cooperen eficientemente en las redes co-modales;
- e. La mejora de la eficiencia y la calidad de los servicios marítimos a través de sistemas integrados de gestión de flotas;
- f. Fortalecer el papel del Transporte Marítimo de Corta Distancia, destacando su rol en una cadena de suministro puerta a puerta eficiente;
- g. El desarrollo de los Puertos Europeos como ejes clave a través de sistemas avanzados de Ventanilla Única Portuaria y de Comunidad Portuaria;
- h. La promoción del e-Learning (aprendizaje-capacitación electrónicos) dentro del colectivo de profesionales de la industria del transporte marítimo orientado a los marinos principalmente;
- i. Mejorar la calidad de vida de la gente del mar a través de facilidades colaborativas que permitan el acceso a información de actualidad, conocimiento y entretenimiento;
- j. La promoción de nuevas soluciones e infraestructuras de comunicaciones que proporcionen más versatilidad, respuestas tempranas y una alta integridad en las comunicaciones barco-tierra;
- k. La promoción de tecnologías que permitan comunicaciones coherentes a partir de medios de comunicación y protocolos de diversa naturaleza.

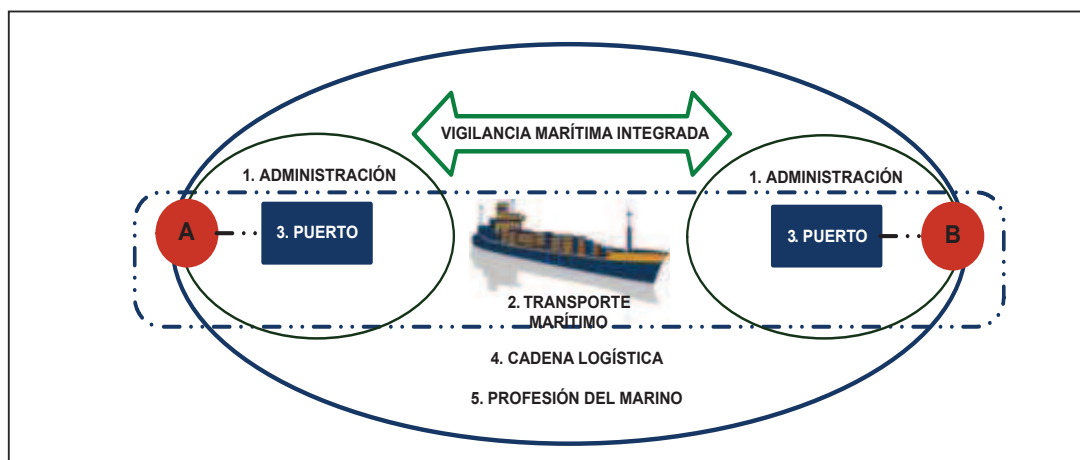


Figura 4. Alcance de la iniciativa Europea e-Maritime y los Dominios de Actuación

El objetivo general para la iniciativa e-Maritime de la Unión Europea es por tanto, hacer del transporte marítimo un modo de transporte más seguro, que esté más protegido, que sea más respetuoso con el medio ambiente y más competitivo mediante la mejora del conocimiento, facilitando la creación de redes de negocios y haciendo frente a las externalidades.

El alcance de la iniciativa Europea e-Maritime que se ilustra en la Figura 4 abarca los siguientes dominios:

4.5. Mejora de las Aplicaciones en el Dominio de la Administración:

- a. Interface de Informes Común que incluya una integración dinámica con los procedimientos de Ventanilla Única;
- b. Vigilancia Marítima Integrada de la carga y las embarcaciones que facilite a las Administraciones Europeas y Nacionales la colaboración en la gestión de los riesgos en materia de seguridad, protección y medio ambiente.

4.6. Mejora de las Aplicaciones en el Dominio de los Negocios:

- a. Operaciones de Transporte Marítimo Mejoradas;
- b. Operaciones Portuarias Mejoradas;
- c. Integración dentro de las Cadenas Logísticas;
- d. Promoción de la profesión de marino.

La iniciativa Europea e-Maritime está además alineada muy de cerca a los objetivos del programa TEN-T (Trans-European Network of Transport)¹³ orientados al desarrollo de una red de transportes Trans-Europea eficiente que dé soporte a la re-lanzada estrategia de Lisboa¹⁴

para la Competitividad y pleno empleo en Europa. El programa TEN-T es el principal instrumento para el financiamiento de los desarrollos en las infraestructuras del transporte de la Unión Europea incluida la iniciativa de las Autopistas del Mar (Motorways of the Sea), la cual indudablemente se basa en la integración de Tecnologías avanzadas de la Información y las Comunicaciones (TIC). La Red Trans-Europea del Transporte puede por lo tanto entenderse como una ruta importante hacia la aplicación actual de soluciones e-Maritime en el desarrollo de dicha red¹⁵.

En efecto, dentro del contexto de la TEN-T, a finales de 2010 acaban de aprobarse varios proyectos tanto en los arcos Atlántico como Mediterráneo, que buscan armonizar y promover las Autopistas del Mar, en su programa de convocatorias de 2010, todos ellos traccionados por el compromiso de emplear las tecnologías TIC. Los proyectos MOS4MOS (Monitoring and Operation Services for Motorways of the Sea) liderado por la Fundación Valencia Port con la participación de la Universidad Politécnica de Cataluña a través de la Facultad de Náutica y el Centro Internacional de Métodos Numéricos Aplicados a la Ingeniería (CIMNE) y en el que se incluyen además importantes empresas e instituciones españolas y países como Grecia, Italia y Eslovenia; y MIELE (Multimodal Interoperability E-Services for Logistics and Environment Sustainability) con participantes de España, Alemania, Irlanda, Chipre, Italia y Portugal, son un ejemplo de la relevancia de la iniciativa a nivel Europeo que, sin lugar a dudas, logrará integrar mediante la “e” a un sector que se caracteriza por una gran diversidad de reglas de juego en un marco global como es el espacio común Europeo¹⁶.

⁽¹³⁾ Para más información ver el enlace: e-Maritime Overview.pdf

⁽¹⁴⁾ Para obtener más información sobre los proyectos aprobados dentro de la convocatoria 2010 de la TEN-T, ver el enlace: <http://europa.eu/rapid/pressReleasesAction.do?reference=MEMO/11/101&format=HTML>

⁽¹⁷⁾ El principio de incertidumbre afirma que no se puede determinar, simultáneamente y con precisión arbitraria, ciertos pares de variables físicas, como son, por ejemplo, la posición y el momento lineal (cantidad de movimiento o velocidad) de un objeto dado. Este principio fue enunciado por Werner Heisenberg en 1927.

5. e-Logistics

Durante la última década, la logística del transporte ha ido ganando terreno frente a otras áreas de la cadena de suministro. El movimiento de mercancía y pasajeros no se ubica únicamente en uno de los puntos o nodos dentro de esta cadena. El conocimiento y control de todo lo que sucede dentro de dicha cadena hace posible optimizar con mayor seguridad y eficiencia cada una de las operaciones que toman forma tanto en los nodos como en los tránsitos. El término e-Logistics por tanto, significa la aplicación de las TIC a los tres pilares fundamentales de la cadena de suministro: producción, transporte o movimiento y distribución. Desde que un bien, producto o pasajero es concebido como tal, esta infraestructura electrónica y virtual es capaz de ubicar en el tiempo y el espacio de la cadena de suministro y con toda seguridad, la dinámica de dicho elemento. Relativizando el concepto, podríamos decir que el famoso principio de incertidumbre de Heisenberg¹⁷ de la física cuántica, es echado por tierra, aplicando todas las funcionalidades de las TIC a la logística de la cadena de suministro. Por tanto, "sí" es posible conocer la posición y la velocidad (a partir del modo de transporte utilizado para el tránsito), de ese bien, producto o pasajero, garantizando que llegará a su destino final en las mejores condiciones posibles y a tiempo.

Una de las tecnologías que ha permitido tal avance es la identificación por radio frecuencias (RFID de su nombre en inglés). Un producto por tanto, está provisto de una etiqueta o elemento electrónico que almacena información específica, y que además, es capaz de ir almacenando nueva información en función de su dinámica, posición dentro de una terminal o medio de transporte. Si esta etiqueta dispone de un dispositivo de comunicaciones, puede permitir que tanto el fabricante, el proveedor e incluso el cliente final, conozca el estado actual de dicho bien si el contenedor de la mercancía dispone de los sensores necesarios.

El servicio de correos de España al igual que muchas otras empresas de transporte y paquetería ofrecen servicios vía internet que facilitan el seguimiento de los objetos (paquetes, cartas, documentos, etc.) que se envían.

Llegados a este punto, es pertinente mencionar conceptos como trazabilidad y seguimiento (tracing and tracking como se definen en inglés), posibles gracias al avance de las TIC y las aplicaciones basadas en la web.

Es indudable el aporte sustancial de la Internet como infraestructura de gestión informática y en tiempo real dentro de la cadena de suministro. Los lenguajes de programación utilizados están cada vez más estandarizados y facilitan que los datos adquieran una dimensión más robusta si se quiere, ya que las plataformas no impiden o limitan los intercambios de información. Los lenguajes estándar, de etiquetado principalmente y las bibliotecas de intercambio electrónico de datos tipo EDI proporcionan interfaces estándar fácilmente integrables dentro de los diferentes modos de transporte, de esta manera se puede garantizar una total interoperabilidad dentro de toda la cadena de suministro.

5.1. El Concepto de Ventanilla Única

Tanto las Comunidades Portuarias como las Comunidades de Transporte de Carga se ven beneficiadas al reducir los procedimientos administrativos que involucran la generación, intercambio y verificación de documentos. Esta gestión documental dificulta la eficiencia y puede incluso, obstaculizar el flujo de los bienes. Ya que en ambas comunidades se cruzan diversos actores, ámbitos y dominios, las ventanillas únicas deben estar interconectadas con bases de datos oficiales, públicas y privadas que permitan realizar las comprobaciones de rutina en:

- La embarcación y los demás medios de transporte.
- La mercancía.
- Los servicios y suministros.
- Los controles portuarios y de abanderamiento.

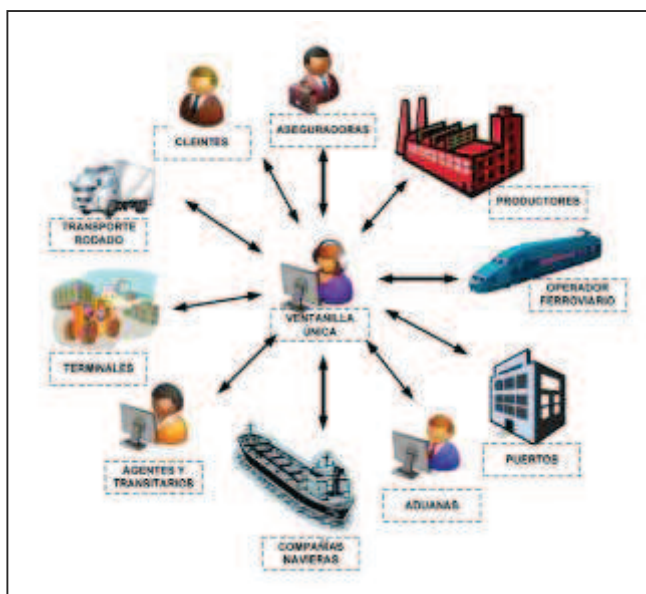


Figura 5. La Cadena de Suministro y sus Actores Interconectados mediante las Facilidades de la Ventanilla Única a través de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones

- e. Los controles fitosanitarios.
- f. Las aduanas.
- g. Las terminales.
- h. Las autoridades portuarias.
- i. Los sistemas de control de tráfico.
- j. Los servicios y sistemas de seguridad y protección.
- k. Las reglamentaciones comerciales.
- l. Los seguros

Podríamos afirmar que el flujo de información debe darse simultáneamente o anticipadamente al flujo de los bienes y pasajeros, lo que garantizaría en efecto la simplificación de los procedimientos administrativos en la ventanilla única bajo la premisa One Stop Shop (una única parada al hacer negocios).

5.2. e-Logistics, una realidad en Europa?

La e-Logistics debe aprovechar el poder de la Internet y otras tecnologías TIC que actualmente se están desplegando en Europa tales como la masificación y robustecimiento de las conexiones inalámbricas. La potencia de canales de comunicación más robustos

garantiza el intercambio de la información entre todos los participantes de la cadena de suministro. Además de beneficiar a la cadena logística, muchas empresas de servicios y de logística electrónica tendrán la oportunidad de desarrollar importantes líneas de servicios y negocio paralelas a la logística dentro de su componente electrónica tales como: la selección de proveedores, la optimización en la utilización de los activos e infraestructuras TIC garantizando su sostenibilidad y mejora continuada, la regulación de precios, la facturación, la gestión de inventarios, la trazabilidad de los pedidos y el cumplimiento de los mismos con los calendarios de despacho y entrega y finalmente, la selección del modo de transporte adecuado que sea más eficiente y que al mismo tiempo minimice los impactos negativos sobre el medio ambiente.

A medida que los transportistas europeos añaden valor a sus servicios al introducir los elementos de la logística electrónica, toda la cadena de suministro añade también valor a las redes y comunidades involucradas: puertos, terminales y operadores con servicios más eficientes en sus tránsitos de mercancías.

Para responder a la pregunta que se plantea en este epígrafe sería necesario responder a las siguientes cuestiones:

- a. ¿Se está utilizando un número menor de nodos dentro de la red de contactos de las comunidades portuarias y de carga?
- b. ¿Es notorio el incremento del beneficio y el valor añadido en cada una de las empresas de los países miembro a medida que estas redes crecen en número y en servicios?
- c. ¿Están dichas redes y comunidades utilizando infraestructuras TIC comunes en los procesos de generación, comunicación e intercambio de información?
- d. ¿Se han reducido los cuellos de botella de acuerdo con las reglamentaciones de la Comisión Europea en esta materia?

Con el fin de mejorar la competitividad de la logística del transporte europeo además de la

inversión en infraestructuras, debe hacerse una apuesta por la innovación tecnológica como herramienta para mejorar la productividad en un sector que debe acoger una política y reglas de juego comunes.

6. e-Freight

Es la parte del e-Logistics dedicada al transporte de carga. Es además una iniciativa regulatoria que pretende mejorar la eficiencia y sostenibilidad del transporte de mercancías en Europa, abarcando un conjunto de medidas y acciones concretas aplicables a todos los medios de transporte, ya sea individualmente o de forma colectiva. Dicha iniciativa deberá encaminar al transporte Europeo hacia la obtención de un sistema de transporte más competitivo y sostenible.

Si en la iniciativa e-Logistics se plantea el pleno uso de las tecnologías TIC aplicadas a la cadena de suministro y el transporte multimodal, facilitando procesos administrativos y de intercambio de información, el e-Freight busca que el uso de estas tecnologías se haga mediante unos estándares Europeos que permitan subsanar esos vacíos legales, de formatos y de contenidos que impiden agilizar aún más la red de transportes trans-Europea.

Es posible por tanto, identificar una oportunidad y crear servicios de valor añadido a partir de los obstáculos que aún existen sobre todo en la comunidad del comercio y transporte de mercancías, de ahora en adelante "Carga". El principal canal o "autopista" por así llamarla, para la gestión administrativa de la carga es INTERNET, la facilidad de programar, gestionar e intercambiar la información relativa a la carga permite a su vez diseñar lenguajes estándares de intercambio de datos de forma electrónica. Al mismo tiempo, la apertura de las plataformas y sistemas TIC aplicados al

transporte de mercancías bajo estándares comunes, permiten agilizar los procedimientos de reservas/contratación, la facturación, el seguimiento, el cumplimiento de las inspecciones sanitarias y demás declaraciones bajo el convenio IMO-FAL, los transbordos y sobre todo, mantener a los usuarios plenamente informados.

A nivel comercial, España ha ido incorporando el sistema EDI, sin embargo el sistema portuario y de transporte de carga lo ha hecho más lentamente. Autoridades portuarias como las de Barcelona y Valencia ya han dado un paso adelante en la implantación de sistemas telemáticos que proporcionan facilidades de ventanilla única.

Como ejemplo español de empresas que ofrecen servicios de intercambio electrónico a las comunidades portuarias vale la pena mencionar a PORTEL¹⁸ que es una empresa que proporciona servicios de transmisión electrónica de datos de toda la documentación e información que sus clientes precisan en las cadenas logísticas y en el ciclo de transporte intermodal -puerta a puerta- de mercancías, tanto a escala nacional como internacional, además de servicios de Telecomunicaciones para la Comunidad Portuaria. La empresa fue creada en 1995, para ofrecer estos servicios a la Comunidad Portuaria, impulsando así nuevas iniciativas para alcanzar el éxito en negocios emergentes, como respuesta a la redefinición de las cadenas logísticas, al transporte intermodal y a al comercio internacional sometido a profundos cambios, en especial debido a la globalización. Así PORTEL es una empresa participada al 51% por Puertos del Estado y en un 49% por Telefónica. En la actualidad presta servicios a todas las Autoridades Portuarias españolas, estando a su vez conectada y prestando servicios de conexión a clientes, con las principales redes (VAN's) en el ámbito

⁽¹⁵⁾ Para más información visitar el enlace:

<http://195.53.242.37/portpyme/curso/CD%20Portpyme1%20Ready/Doc%20Web/informaci%F3n%20portel.htm>

internacional. PORTEL mueve hoy en día más de tres millones de mensajes al año, de más de 1.200 clientes, tanto en el entorno marítimo portuario como en el campo de la logística y transporte, estando estas cifras en constante progresión. Entre estos mensajes deben contabilizarse más de 150.000 correspondientes a Mercancías Peligrosas en cumplimiento de la Directiva comunitaria HAZMAT, ya que PORTEL se ha convertido en el Centro Nacional de Notificación de Mercancías peligrosas, merced al acuerdo con la Administración Marítima. Como Centro de Servicios EDI en el Sistema Portuario Español, en orden a tutelar la aplicación de los estándares EDI en el transporte, ha asumido como objetivos fundamentales:

- La estandarización de los mensajes que se envían a escala nacional.
- La defensa de los intereses de sus clientes en los grupos de diseño de mensajes, tanto en la Unión Europea, como a otros niveles europeos o internacionales.

Se ha intentado también a nivel Europeo y bajo el soporte económico de la Comisión Europea, desarrollar algunos lenguajes y sistemas telemáticos estándar, en diversos proyectos.

Algunos de ellos son:

- **FREIGHTWISE**, proyecto subvencionado por la DG-TREN orientado a la consecución de un marco de gestión estándar y de transporte intermodal inteligente;
- **EURIDICE**, el proyecto patrocinado por la DG-INFISO, que busca armonizar y estandarizar la adquisición y análisis de datos;
- **SMART-CM + INTEGRITY**, financiado por la DG RTD, su propósito es planificar y desarrollar la gestión integral del transporte puerta a puerta de contenedores por vías óptimamente seguras;
- **Good Route**; proyecto financiado por la DG INFISO, busca proporcionar un sistema inteligente de selección de rutas y seguimiento para el transporte de mercancías peligrosas;

- **SMARTFREIGHT**, también financiado por la DG-INFISO, pretende utilizar las TIC en el transporte de mercancías en áreas urbanas;
- **MarNIS**, este proyecto financiado por la DG TREN busca proporcionar un conjunto de servicios para todas las actividades del transporte marítimo, dentro de la iniciativa e-Maritime de la Comisión Europea, bajo la premisa de la utilización de procedimientos de ventanilla única estándar con lenguajes de intercambio de datos uniformes dentro del conjunto Europeo de Comunidades Portuarias y Comunidades de Carga, así mismo, con la inclusión de los demás dominios involucrados en el sector marítimo: port state control, vessel traffic management systems, safety and security.
- **SHORTSEA XML**, proyecto Marco Polo que pretende implementar servicios de mensajes estándar en las cadenas logísticas basadas en el transporte puerta a puerta de corta distancia;
- **CHINOS**, proyecto financiado por la DG RTD, pretende gestionar mediante las TIC la manipulación de los contenedores en los nodos intermodales;
- **KOMODA**, otro proyecto financiado por la DG RTD busca apoyar las plataformas e-Logistics introduciendo estándares abiertos, EMS (Enhanced Messaging Services) y otros desarrollos basados en TIC;
- **Good Road**, proyecto financiado por la DG RTD que busca la implementación de sistemas inteligentes de transporte de mercancías a nivel urbano.

Observando todas estas iniciativas tanto a nivel público como privado, además de la inversión en Investigación y Desarrollo, el marco regulatorio avanza de manera más lenta y por tanto, un Sistema de Transporte Inteligente Europeo, sigue a la espera de decisiones en materia de las especificaciones comunes que garanticen la interoperabilidad entre los países de la zona Euro y que además, sean compatibles con otros estándares internacionales.

7. e-Navigation

La estrategia de la e-navigation, navegación electrónica o enhanced navigation, puede entenderse como la integración de herramientas de navegación, nuevas y existentes y en particular, de las ayudas electrónicas, con la intención de crear un sistema integrado que contribuya a la mejora de la seguridad marítima. A su vez, la e-Navigation como equivalente global de la iniciativa e-Maritime en su componente meramente naval, puntualiza y orienta las capacidades de las infraestructuras TIC en la búsqueda de la seguridad, protección y eficiencia del transporte marítimo desde el punto de vista de la embarcación, así una parte de su funcionamiento dependa de varias operaciones en tierra.

En el pasado subcomité NAV 55 de la OMI (27 al 31 de Julio de 2009), se desarrolló un plan estratégico de implementación de la e-Navigation, con la intención de llevar a cabo la iniciativa dada la posición adoptada en el Comité de seguridad marítima MSC 85, celebrado en 2008. El mismo comité en su sesión 86, determinó emprender un plan común de acción, para los subcomités de la OMI NAV, COMSAR y STW, en el período 2009-2012.

En primer lugar se identificaron los requisitos de los usuarios a bordo, nombrándose un comité que incluyera los requisitos establecidos por los usuarios en tierra con las funciones y servicios identificados a bordo, con el objeto de lograr la integración de las necesidades de ambos grupos. Se nombró otro grupo de trabajo para esbozar la arquitectura del sistema e-Navigation, desarrollando una metodología basada en un análisis de riesgos y de coste-beneficio¹⁹.

Teniendo en cuenta la inclusión de todo un apartado dentro de la agenda de las últimas

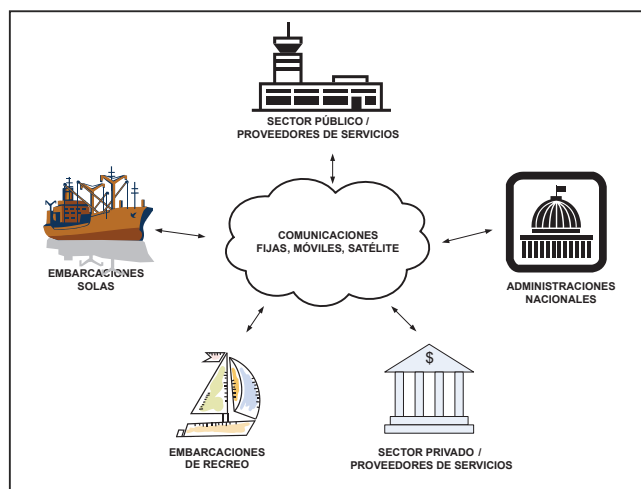


Figura 6. Concepto general de e-Navigation

reuniones técnicas del Comité sobre Seguridad Marítima de la OMI, referido a la estrategia e-Navigation, no es nada trivial el considerar en toda su dimensión lo que implica este concepto.

Según la Asociación Internacional de Señalización Marítima, (IALA de su nombre en inglés), la e-Navigation se define como **“la adquisición, integración, intercambio, presentación y análisis armonizados de la información marítima tanto a bordo como en tierra, por medios electrónicos, con el fin de robustecer la navegación entre dos puntos de atraque y los servicios relacionados, de manera que se garantice la seguridad y la protección en la mar, y la protección del medio ambiente marino”**.

Una visión general de la navegación electrónica se deduce de las siguientes expectativas generales para los elementos a bordo, en tierra y de comunicaciones:

7.1. A bordo.

Los sistemas de navegación que se benefician de la integración de los propios sensores de la embarcación, la información de soporte, una interface de usuario estándar y un sistema

⁽¹⁹⁾ IMO News. The magazine of the International Maritime Organization. Nº.4. Organización Marítima Internacional. Londres. 2009.

completo que permita gestionar el tránsito por las zonas protegidas y las alertas. Los elementos fundamentales de tal sistema incluirían la participación activa del navegante en el proceso de la navegación para llevar a cabo sus funciones de una manera más eficiente, evitando la distracción y la sobrecarga de trabajo;

7.2. En tierra.

La gestión del tráfico de embarcaciones y los servicios relacionados, mejorados desde tierra a través de una mejor provisión, coordinación e intercambio comprensivo de los datos, en formatos que serán interpretados más fácilmente y empleados posteriormente por los operadores en tierra, en las tareas de apoyo a la seguridad de los buques y su desempeño eficiente; y

7.3. Comunicaciones.

Una infraestructura que proporcione la transferencia de información autorizada de manera coherente a bordo, entre buques, entre el buque y la costa y entre las autoridades en tierra y terceras partes que se puedan beneficiar de diversas maneras.

En la 56ª Sesión del Subcomité para la Seguridad en la Navegación de la OMI, NAV56, que se llevó a cabo el 31 de agosto de 2010, el observador invitado de la Comisión Europea estableció que si bien la OMI estaba sentando las bases de la e-Navigation, la Comisión Europea estaba haciéndolo simultáneamente con el desarrollo de la iniciativa e-Maritime. A la pregunta de si la e-Navigation y la e-Maritime eran lo mismo y si habría algún tipo de conflicto, la respuesta fue simplemente "NO". En esencia, la iniciativa OMI e-Navigation se centra principalmente en la navegación de las embarcaciones y el desarrollo de las tecnologías electrónicas, procesos y servicios para así lograr que cada embarcación alcance de manera eficiente y segura cada puerto.

La iniciativa e-Maritime de la Comisión Europea por su parte se centra principalmente

en las facilidades basadas en tierra y sobre el desarrollo de las tecnologías electrónicas, los procesos y servicios que faciliten el flujo de los bienes transportados por mar y en consecuencia, en las embarcaciones que transportan dichos bienes, hacia, desde y en torno a Europa.

Como ya se ha dicho, la Comisión Europea plantea el desarrollo de aplicaciones basadas en las TIC para las administraciones, las operaciones de las embarcaciones, puertos y terminales, logística de transporte y mejorar la supervivencia en la mar mediante la promoción de la profesión del marino. Por supuesto, ambos desarrollos hacen un uso parcial, de las mismas tecnologías electrónicas, procesos similares y prestación de servicios. De esta manera con el desarrollo Europeo de la iniciativa e-Maritime la Comisión se busca hacer uso de los desarrollos de la OMI dentro del marco de la e-Navigation hasta donde sea posible.

A su vez, en el informe del Sub Comité de la OMI COMSAR 14/17 de 19 de marzo de 2010, se acordó que se debería mantener la agenda aprobada por el Comité de Seguridad Marítima MSC 86, una vez establecido un grupo corresponsal para continuar adelante con el trabajo sobre el desarrollo de un plan de implementación de la estrategia e-navigation entre sesiones, bajo la coordinación de Noruega.

Se recordó además en el mismo subcomité, que la Estrategia para el desarrollo e implementación de la estrategia e-Navigation aprobada por el MSC 85, proporcionó información sobre una serie de necesidades específicas de alto nivel, de manera que se intensificara el análisis en sistemas de comunicaciones más robustos y en la integridad de datos y sistemas. A pesar de que los detalles sobre estos requisitos aún no están bien definidos, el Sub Comité anticipó que dichos requisitos deberían ser aplicados a las tecnologías VHF, HF y satélite, así como a las redes a bordo capaces de integrar efectivamente los sistemas ya instalados, para la e-Navigation²⁰. Por lo tanto, era necesaria

una prueba de resistencia e integridad de dichas capacidades. Además, el trabajo realizado por COMSAR, por la ITU²¹ en su apartado 5B y el de IEC TC 80²² y su trabajo continuo en las redes de interface digital de a bordo para desarrollar dichas capacidades de comunicación, era relevante. En resume el grupo de trabajo acordó:

- a. La e-Navigation requiere de un sistema de comunicación de datos de banda ancha VHF, HF y satélite estable.
- b. El espectro de frecuencias marítimo no debe ser abandonado.
- c. Es probable que la e-Navigation requiera de una asignación adicional de frecuencia, esta opinión se ha transmitido a la ITU a través del COMSAR 14, y
- d. De hecho la ITU ya ha sido notificada.

Aunque el camino no es claro ni tampoco se vislumbra fácil, lo cierto es que tanto la OMI como la Comisión Europea son conscientes de que las infraestructuras electrónicas y digitales actuales, el desarrollo y producción de dispositivos más eficientes y compactos, el grado de desarrollo de las TIC y la tendencia hacia la uniformidad en los formatos de datos marítimos, estamos en un momento óptimo para encontrar la integración dentro del concepto e-Navigation.

Las siguientes consideraciones finales tomadas del informe del Sub Comité COMSAR 15 resumen los puntos más importantes a tener en cuenta en los próximos avances hacia una Navegación Electrónica:

- Existen dos escenarios para el Navegante desde la perspectiva de la e-Navigation: el escenario del navegante navegando, sujeto a la resolución de unas necesidades de formación, competencias, entrenamiento y cualificación añadidas; y el escenario de monitorización del navegante.

¿Cómo podría esto en el futuro, influir sobre las necesidades de usuario en las comunicaciones?;

- Se debe considerar el asesoramiento sobre las recomendaciones para crear un marco general para los servicios de acceso a datos e información bajo el ámbito del convenio;
- SOLAS, donde el modelo de datos del estándar 100 (S-100) de la Organización Hidrográfica Internacional (IHO) pueda tomarse como referencia y como un elemento importante en el desarrollo del concepto e-Navigation;
- Aconsejar si la OMI, en colaboración con otras organizaciones, consideraría el establecimiento de un Grupo de Armonización para la creación de un marco general para los servicios de acceso a datos e información bajo el ámbito del convenio SOLAS tomando como referencia el ejemplo del Grupo de Armonización OMI/OHI para los sistemas ECDIS;
- Considerar si existen requisitos funcionales para los equipos de radiocomunicaciones es un aspecto que debe profundizarse más, con la finalidad de simplificar, modernizar, armonizar e integrar las funciones de las radiocomunicaciones con las funciones de navegación relevantes, en línea con los principios del concepto de la e-Navigation;
- Considerar la convergencia entre el alcance del SMSSM (Sistema Mundial de Socorro y Seguridad Marítima) y el trabajo necesario para avanzar hacia la e-Navigation y de cómo podría armonizarse el proceso de convergencia entre el ámbito o alcance del SMSSM y el desarrollo de la e-Navigation; y
- La consideración de analizar las potencialidades del Sistema de Identificación Automática (AIS), en sus dos vertientes, VHF y Satélite, protegiendo las frecuencias asignadas a este sistema, puede convertirse en un elemento adicional

⁽²⁰⁾ COMSAR 14/17, página 42

⁽²¹⁾ Acrónimo de la Unión Internacional de Telecomunicaciones, de su nombre en inglés

⁽²²⁾ Comité Técnico 80 de la Comisión Electrónica Internacional, responsable de la normalización sobre los equipos y sistemas de navegación y radiocomunicaciones marítimas

muy importante en el desarrollo de la e-Navigation.

8. Cartografía electrónica o la mar digital

Llegados a este punto se puede resumir que los puntos discutidos anteriormente son bastante complejos en cuanto a la necesidad de un marco legal común, de unas prácticas y acuerdos entre los diferentes actores implicados a nivel de los elementos constitutivos del sector del transporte marítimo, el transporte multimodal y la cadena de suministro, y de una dinámica integradora orquestada por la Unión Europea, la Organización Mundial de Comercio y la Organización Marítima Internacional. La infraestructura electrónica funciona y puede evolucionar aún más de acuerdo a planes y estrategias que faciliten la estandarización de los datos, los procesos de intercambio y los métodos de gestión a la hora de tomar decisiones, mediante el desarrollo e implementación de herramientas expertas e inteligentes. No obstante lo anterior, es el momento y el lugar para hablar de una "disciplina" que vinculada desde siempre a la navegación, al transporte y al comercio, ha evolucionado paralelamente con todos estos procesos integradores y estandarizadores que han sido posibles gracias a las TIC: "La Cartografía". Sin pretender ser ambiciosos ni exagerados, la cartografía es a la navegación

lo que el pentagrama a la música. Es un documento de trabajo dibujado con un lenguaje estructurado compuesto por símbolos y claves que el buen navegante sabe interpretar y que hace de la navegación una técnica sublimada mediante el arte.

A medida que la carta ha ido simplificando la forma de representar la información geográfica, el lenguaje de los códigos y señales implícitos en el mapa se ha podido abstraer muy fácilmente al lenguaje informático. Sobre una coordenada geográfica es posible señalar una gran variedad de datos, esta señal de identidad, "La Coordenada Geográfica", es un número de identificación único sobre el cual puede contarse una gran historia. Las TIC y en especial los sistemas de información geográfica han facilitado en gran medida dicha abstracción y la construcción de unas bases de datos cartográficas de una gran potencia, y ahora los cartógrafos han debido añadir a su vocabulario los términos geo-referencia y metadato (dato enriquecido o integrado por más datos). El metadato cobra vida sobre la geo-referencia y la suma de geo-referencias construye al mapa. Hoy en día podemos decir que el mapa está vivo, se construye casi en tiempo real y de eso se han enterado hace tiempo los cartógrafos, los hidrógrafos e instituciones que preparan la cartografía náutica. No es casual que hace 25 años la comunidad hidrográfica internacional lograra establecer unas bases para la armonización y



Figura 7. Cartas Náuticas, papel – izquierda, digital ráster – centro, vectorial sobre equipo ECDIS del fabricante SAM Electronics – derecha

estandarización de los datos cartográficos entre Organizaciones Hidrográficas. La señal del sistema global de navegación por satélite GPS estaba a la espera de poder localizarse sobre un mapa y esto solo era posible si el mapa estaba dentro de la base de datos de un ordenador y visible sobre una pantalla. Lo demás eran simplemente algoritmos. De esta manera nace la "Carta Electrónica". La "e" como aderezo de los mapas ha significado dejar de lado miles de años de soportar la carta sobre papel. Ya sea por costes, por normativas, por no depender exclusivamente de la tecnología electrónica o por simple romanticismo, la carta de papel sigue estando presente pero con una imparable tendencia a desaparecer.

La primera Carta Náutica Electrónica (ENC de su nombre en inglés) fue publicada por un pequeño grupo de Organizaciones Hidrográficas a mediados de la década de los 90, siguiendo la adopción del estándar 57 (S-57) y la especificación de productos de Cartografía Náutica Electrónica por parte de la Oficina Hidrográfica Internacional (IHO). Sin embargo, dadas las complejidades que existían, había que ser consciente de que el proceso de introducción de esta nueva tecnología digital dentro del mundo de la navegación marítima, iba a ser largo. Se requirió de mucho tiempo para desarrollar la primera generación de herramientas de producción de Cartografía Electrónica, enmendar las reglas del convenio SOLAS que permitieron encontrar los requisitos para portar y utilizar en el puente los Sistemas de Información y Visualización de Cartografía Electrónica (ECDIS de su nombre en inglés) y producir las miles de Cartas Náuticas Electrónicas requeridas para cubrir los principales puertos del mundo y las líneas marítimas²³.

Ante el escenario de la e-Navigation podría decirse que la cartografía electrónica se había adelantado bastante. Tanto a bordo como en tierra, los ECDIS hacen parte fundamental de los dispositivos de separación de tráfico, los servicios de búsqueda y rescate, los servicios de control y monitorización de buques y la gestión de los atraques en los puertos y en las zonas de fondeo, todo ello de la mano del Sistema de Identificación Automática, por tanto las funcionalidades de "**...integración, intercambio, presentación y análisis de la información marítima por medios electrónicos...**" ya es un hecho consumado hace buen tiempo.

Si se resumen los aspectos más importantes a partir de los informes del Subcomité sobre la Seguridad en la Navegación de la OMI que se han publicado desde 2005, la implementación de la estrategia e-Navigation nos proporciona tres aspectos que indudablemente recaen sobre la cartografía electrónica²⁴:

- Los sistemas de navegación embarcados se beneficiarán de la integración de los propios sensores del buque, de la información de apoyo, de las interfaces de usuario estándar y de un sistema comprensivo para la gestión de las zonas de vigilancia y las alertas. Los elementos principales incluyen sistemas de posicionamiento electrónico de integridad alta, el uso de Cartas Náuticas Electrónicas y la capacidad de análisis para reducir el factor humano. Esto ocurrirá debido a la participación activa del marino en el proceso de la navegación al tiempo que evita las distracciones y la sobrecarga de trabajo.
- La gestión del tráfico de embarcaciones y los servicios relacionados desde tierra se verán mejorados a través de una mejor provisión, coordinación e intercambio de datos

⁽²³⁾ Digital Waters, Revista Navigation News del Royal Institute of Navigation, enero-febrero de 2010, páginas 13-16

⁽²⁴⁾ Dr. Lee Alexander, e-Navigation and Electronic Charting: Implications for Hydrographic Community; Center for Coastal and Ocean Mapping – Joint Hydrographic Center; University of New Hampshire, Durham, NH USA. Proceedings US Hydrographic Conference 2009, Norfolk, VA, 11-14 May 2009.

⁽²⁵⁾ http://www.iho-ohi.net/iho_pubs/IHO_Download.htm

comprendivos en formatos que serán entendidos y utilizados más fácilmente.

- Una infraestructura de comunicaciones diseñada para permitir la transferencia de información coherente autorizada a bordo, entre buques, entre el buque y la costa y entre las autoridades en tierra.

Si consideramos que el trabajo de las organizaciones hidrográfica orquestado por la Oficina Hidrográfica Internacional ha elaborado los estándares más completos en cuanto a la programación de las campañas hidrográficas, la toma de datos, el análisis y transformación de la información hidrográfica, la construcción de las bases de datos, los modelos de transferencia de información hidrográfica bajo una estructura de datos orientada a objetos (véanse los estándares S-57, S-52 y S-100²⁵), aceptados por la OMI y recomendados para que los fabricantes de cartas electrónicas los utilicen en la producción de la cartografía vectorial, que se acepta bajo el convenio SOLAS en su capítulo V en lo referente a la obligación de portar cartas náuticas oficiales y actualizadas, una parte importante del trabajo de la OMI en la implementación de la e-Navigation ya se ha hecho.

Finalmente podríamos decir que la mar digital es un hecho y está creciendo, la comunidad hidrográfica internacional ya cuenta con un inventario de 10.000 Cartas Náuticas Electrónicas cubriendo los principales puertos del mundo y rutas marítimas, buscando además armonizarse sobre una iniciativa mundial denominada Base de Datos Mundial de Cartografía Náutica Electrónica (WEND de su nombre en inglés), que ha dejado de lado los viejos prejuicios de grandes instituciones cartográficas como la Británica, Alemana, Francesa, Rusa y Americana. A su vez, la Oficina Hidrográfica del Reino Unido, UKHO, ofrece una gran gama de productos hidrográficos y cartográficos. Además de sus tradicionales cartas náuticas, derroteros, libros de luces y faros, el libro de mareas y el de radiocomunicaciones, ha logrado integrar en su portal

web todas estas publicaciones en formato digital (Cartas Náuticas Ráster, Cartas Vectoriales y Cartas Náuticas S-57, el compendio de luces y faros, de radiocomunicaciones y de mareas en el producto Admiralty Digital Publications), integrando dichos productos y servicios en su web "**e-Navigator**²⁶". Las actualizaciones se hacen obviamente vía internet y ahora que los canales se ofrecen desde el satélite, un buque dotado con la tecnología adecuada, tiene acceso a toda la información en formato digital que necesita para navegar de forma eficiente y segura en cualquier punto del planeta.

9. La "e" como seña de identidad medioambiental

Hasta el momento hemos realizado un análisis de la "e" como componente electrónica en los procesos de optimización y actualización de diversas disciplinas vinculadas al transporte de mercancías, marítimo y multimodal y a la navegación. Indudablemente las tecnologías de la información y las comunicaciones proporcionan agilidad y eficiencia en la mayoría de procedimientos de obtención, almacenamiento, gestión, intercambio y análisis de los datos que viajan a la velocidad de la luz y en volúmenes asombrosos y es seguro que los avances en las próximas décadas, sobre todo la denominada 2020, nos llevarán a un grado de evolución y madurez tecnológica en la que los estándares y procesos en la gestión de la información estarán bastante estandarizados, armonizados y globalizados. Sin embargo, es conveniente introducir ahora la componente medioambiental en esta aproximación. En inglés es muy fácilmente deducible ya que el término "environment" claramente nos permite acuñar la "e" al referirnos a iniciativas y proyectos de desarrollo que deben ser como mínimo respetuosos con el medio ambiente. En castellano podríamos asociarlo con la definición de "ecología", sin embargo, la ecología es una ciencia bastante amplia y a ella podríamos solo referirnos en términos de la

forma en que debemos relacionarnos con la naturaleza, el entorno y las demás especies con las que compartimos este planeta, si deseamos continuar evolucionando como especie y proporcionando crecimiento económico y bienestar a las próximas generaciones.

En efecto la concepción ecológica de nuestras actividades productivas tendría un sentido más amplio y a la vez concreto, ya que el “desarrollo” de la humanidad ha sido el que en gran medida, ha ido incorporando dinámicas e impactos negativos en nuestro planeta, que han afectado el medio ambiente y puesto en riesgo muchas especies vegetales y animales, sobre todo en los dos últimos siglos. Desafortunadamente nuestro planeta es un sistema cerrado en el cual la materia es constante e inevitablemente debe sufrir cambios como resultado de la alteración en los flujos de energía que provocan la misma naturaleza y la actividad humana.

Como nuestro objetivo es el de desarrollarnos y evolucionar como especie, nuestra categoría de especie “dominante” debe evolucionar hacia la mejora de nuestras relaciones medioambientales ya que es inevitable impedir que nuestra población siga creciendo, que utilice los recursos naturales y que obtenga del propio entorno todo lo que la humanidad requiere para progresar. Más infraestructuras, mayor demanda y consumo de energía, una creciente demanda de materiales de

construcción, tendencias que no paran de crecer dentro de un entorno finito, provocan inestabilidad en los ecosistemas, la biosfera y la atmósfera; es por ello que no se debe perder de vista la componente medioambiental y seguir apostando por un desarrollo sostenible en el cual podamos verificar todas las variables y en lo posible anticiparnos a los cambios que también hemos incorporado en el entorno. Sin entrar en detalles es necesario mencionar el cambio climático y el calentamiento global generalizado que durante la segunda mitad del siglo XX y lo que llevamos de siglo XXI hemos venido experimentando y verificando con mayor intensidad. La biomasa humana y su actividad generan demasiado calor y emisiones de gases de efecto invernadero que en las actuales circunstancias, la naturaleza no alcanza a equilibrar. Es un gran dilema ya que nuestros sistemas de producción y de transporte consumen ingentes cantidades de energía provenientes de fuentes que impactan negativamente nuestro entorno, una vez se desencadenan los procesos de intercambio energético, en su mayoría de naturaleza térmica. El transporte marítimo, la actividad portuaria y los servicios logísticos asociados demandan y demandarán de momento y a medio plazo, energía de origen fósil.

Aunque el transporte marítimo es el modo más eficiente de transportar la carga desde el punto de vista de consumo de combustible, el transporte de carga por mar, a nivel internacional, causa entre el 3 y el 4% de las

⁽²⁶⁾ http://www.thefutureofnavigation.com/enav_products.aspx

⁽²⁷⁾ Second IMO GHG study (2009). Final report incorporating changes listed in document MEPC 59/INF.10/Corr.1, International Maritime Organization, September 2009.

⁽²⁸⁾ El Protocolo de Kyoto fue adoptado en Kyoto, Japón, el 11 de diciembre de 1997. Entró en vigor el 16 de febrero de 2005, y hasta la fecha, cuenta con 191 Miembros. Es un acuerdo internacional vinculado a la Convención Marco sobre el Cambio Climático (CMNUCC) de las Naciones Unidas, que establece el marco general que regula los esfuerzos internacionales para combatir el cambio climático. Si bien la Convención alienta a los países desarrollados a estabilizar las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), el Protocolo de Kyoto establece compromisos específicos y vinculantes con 37 países desarrollados con el fin de reducir las emisiones de los GEI en un 5 por ciento de los niveles de 1990 durante un período de cinco años comprendido entre 2008 y 2012. El Protocolo impone un mayor grado de compromiso a los países desarrollados, ya que son los mayores contribuyentes a las emisiones de los GEI en los últimos años, bajo el principio de responsabilidades comunes pero diferenciadas. Para obtener más información, consulte el sitio web de la CMNUCC en <http://www.unfccc.int>.

⁽²⁹⁾ El texto del Acuerdo de Copenhague se encuentra disponible en: <http://www.unfccc.int/resource/docs/2009/cop15/eng/11a01.pdf#page=4>.

emisiones de dióxido de carbono (CO₂) por combustión de combustibles fósiles. Los escenarios de emisiones a medio plazo muestran que las emisiones, en 2050, en ausencia de políticas compensatorias, se incrementarán en un factor de 2 a 3 en este sector del transporte (comparado con las emisiones informadas en 2007), todo ello como resultado del crecimiento del sector del transporte marítimo. No obstante, las emisiones por combustión en la flota marítima internacional no están contempladas por el marco regulador internacional del protocolo de Kyoto²⁷. La conferencia sobre el Cambio Climático de las Naciones Unidas llevada a cabo en Copenhague en diciembre de 2009 marcó la culminación de las negociaciones internacionales sobre el cambio climático de ese año pero fracasó en la adopción de un instrumento legalmente vinculante que regule las emisiones de los gases de efecto invernadero (GEI), después de que expire en 2012 el primer período de compromiso del Protocolo de Kyoto. Un número considerable de países alcanzó un acuerdo en algunos aspectos relativos al cambio climático, reflejados en el acuerdo no vinculante de Copenhague²⁹. Sin embargo las emisiones por parte de flota mercante internacional no son mencionadas explícitamente en dicho acuerdo.

No obstante todo lo anterior, se sigue deliberando substancialmente sobre un control efectivo de las emisiones de los GEI por parte de la industria marítima internacional bajo el auspicio de la OMI. Haciendo un seguimiento al trabajo que se adelanta en este campo, el control de las emisiones de dichos gases y las

mejoras en materia de eficiencia energética en los buques fue, una vez más, el asunto crucial en la agenda del Comité para la Protección del Medio Ambiente Marino de la OMI (MEPC de su nombre en inglés) en su 16^a edición, que tuvo lugar en marzo de 2010³⁰.

A pesar de que el alcance y el contenido de cualquier régimen preceptivo sobre el control de las emisiones de los GEI en el transporte marítimo internacional sigue pendiente de ser aprobado, se han hecho progresos considerables hacia el desarrollo de las medidas técnicas y operacionales necesarias para su implementación de manera eficiente. El MEPC, en su 16^a edición, acordó establecer un grupo de trabajo para el desarrollo de medidas en materia de eficiencia energética en los buques. En este contexto, el MEPC preparó un borrador en la mencionada 16^a sesión, sobre los requisitos obligatorios para la implantación de un Índice de Diseño de Eficiencia Energética (EEDI de su nombre en inglés), en los buques de nueva construcción y sobre el Plan de Gestión de la Eficiencia Energética (SEEMP de su nombre en inglés) para todos los barcos en operación. Sin embargo, el Comité destacó que aspectos tales como fechas límite, tamaño de los buques y tasas de reducción en relación con los requisitos del índice de diseño de eficiencia energética aún deben concretarse. El MEPC también acordó que el EEDI de los buques deberá ser igual o menor que el EEDI requerido y que el EEDI requerido estará basado sobre los compromisos y tasas de reducción de emisiones que aún están pendientes de acordar³¹.

⁽²⁰⁾ Para ampliar la información, ver el capítulo 6 de las ediciones de 2008 y 2009 del *Review of Maritime Transport*, de la UNCTAD.

⁽²¹⁾ Ver el Informe del Comité de Protección del Medio Ambiente Marino en su 16^a edición, MEPC 60/22, páginas 33-34.

⁽²²⁾ Para tener una mejor descripción de las medidas de mitigación seleccionadas sobre la base del mercado de emisiones y otras opciones de mitigación potenciales, ver el *Summary of Proceedings* de la UNCTAD Multi-year Expert Meeting on Transport and Trade Facilitation: Maritime Transport and the Climate Change Challenge, 16-18 February 2009, Geneva. UNCTAD/DTL/TLB/2009/1, pages 14-15.

⁽²³⁾ El texto está disponible en http://www5.imo.org/SharePoint/mainframe.asp?topic_id=1823.

⁽²⁴⁾ Segundo IMO GHG Study 2009, páginas 81-86.

⁽²⁵⁾ Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al comité económico y social europeo y al Comité de las regiones. COM (2009) 8 final.

Finalmente, es importante destacar que la OMI también está trabajando en la adopción de Medidas Basadas en el Mercado de Emisiones (MBMs de su nombre en inglés) con el fin de regular las emisiones del transporte marítimo internacional³². De acuerdo a lo discutido en el Review of Maritime Transport 2009, el Segundo Estudio de la OMI sobre los GEI de 2009³³, además de identificar las potenciales medidas considerables para la reducción de los GEI, concluyó que las Medidas Basadas en el Mercado de Emisiones eran instrumentos políticos rentables con un alto grado de eficiencia medioambiental³⁴.

EcoPorts

Desde su fundación en 1994, un grupo de profesionales en el ámbito portuario de varios puertos europeos, decidió formar una red con la misión y la visión de servir el principio de "puertos que ayudan a puertos". Estos profesionales se comprometieron a intercambiar puntos de vista y prácticas, que están básicamente orientadas al mejoramiento del desempeño ambiental del sector portuario en consonancia con los principios de la autorregulación voluntaria. A través de iniciativas de investigación y desarrollo co-financiadas por la Comisión Europea bajo la forma de proyectos colaborativos, la red se ha expandido y ha agrupado bajo su paraguas, a universidades, instituciones de investigación y otras corporaciones de profesionales que ofrecen su experiencia en la gestión medioambiental portuaria.

Esta iniciativa está plenamente justificada dado el hecho que los puertos marítimos en Europa, están gestionando casi todo el comercio exterior de la UE y aproximadamente la mitad del comercio interno, en un escenario en el que nos aproximamos a los 800 puertos que gestionan 3.500 millones de toneladas y 350.000 pasajeros al año. Existe además una clara intención de la Comisión Europea³⁵ en



Figura 8. Puertos Europeos vinculados con la iniciativa ESPO/EcoPorts. Fuente Google

promocionar el transporte marítimo de calidad, mediante una mejora en el comportamiento medioambiental de los buques (entre otros aspectos como la seguridad, la protección, la vigilancia y la seguridad energética de la UE), siendo una de las líneas de trabajo, el fomento de soluciones alternativas a la utilización de combustibles en los puertos europeos.

Las iniciativas en materia de Investigación y Desarrollo se han centrado en los resultados de la investigación que tengan un valor práctico, de las que se destaca el desarrollo de herramientas y metodologías para la asistencia del trabajo que realizan a diario los gestores medioambientales en los puertos. Las herramientas ya establecidas de EcoPorts, Método de Auto Diagnóstico (SDM de su nombre en inglés) y el Sistema de Revisión Medioambiental del Puerto (PERS de su nombre en inglés), tienen sus orígenes en los proyectos Eco-Information (1997) y ECOPORTS

(19) <http://www.ecoport.com/>

(2002-2005) y han estado sujetas a un desarrollo continuo y a su ajuste durante los últimos 15 años.

De la Mano de ESPO³⁶ (European Sea Ports Organisation), la Fundación EcoPorts ha participado en varias campañas y estudios de desempeño medioambiental de los puertos dando como resultado la Encuesta Medioambiental Portuaria de 2004, que con la asistencia de la Universidad de Cardiff logró involucrar a 129 puertos. Actualmente la asociación ESPO/EcoPorts continúa evaluando la eficiencia medioambiental de la red de puertos que han logrado involucrar en su iniciativa. Para llevar a cabo dicha labor, y procurar la auto diagnóstico medioambiental, ESPO/EcoPorts guía a los puertos para que autoevalúen los siguientes aspectos en cada una de las campañas que realizan (1996, 2004 y 2009):

- Definición de las 10 prioridades medioambientales de los puertos europeos.
- Definición de las 10 prioridades medioambientales que están condicionadas por el tamaño del puerto.
- Definición de las 10 prioridades medioambientales que se ven afectadas directamente por la ubicación geográfica del puerto.

Aunque es un primer buen paso y ya lleva tiempo dándose, sería interesante lograr que más puertos españoles se unan a esta iniciativa, la conciencia medioambiental debe reforzarse y así como la "e" identifica a una organización avanzada y tecnológicamente desarrollada, la "e" debería ser un sello integral de Calidad, Tecnología y Medioambiente.

10. Conclusiones

- La EMSA y la OMI contribuyen en gran medida a la adopción de políticas, reglamentaciones y convenios que en teoría deberían facilitar la implementación eficiente de tecnología, metodologías y sistemas bien integrados dentro de

estándares comunes que agilicen los procesos de adquisición, almacenamiento, gestión e intercambio de información. Sin embargo, el sector marítimo tiene una gran complejidad ya que además del buque, está sujeto a la acción de otros actores, autoridades portuarias, países terceros origen o destino de los bienes, operadores logísticos, servicios de vigilancia y de control de tráfico, autoridades sanitarias y medioambientales y dispositivos de búsqueda y rescate.

- El Puerto como interface mar-tierra y como conjunto de facilidades debe reinventarse de tal manera que se convierta en el nodo más estratégico en la cadena de suministro que centraliza, armoniza y origina información estandarizada durante el tránsito de la carga. Además de una superestructura física, ha de acondicionar paralelamente una infraestructura tecnológica y de comunicaciones vital para el tránsito de una información diversa en naturaleza, voluminosa, de calidad, estándar y en tiempo real, que permita a su vez, controlar todas las variables de la cadena de suministro. Si bien cada puerto, cada estado o región tiene unas características particulares, un mayor grado de eficiencia en la operativa portuaria puede alcanzarse si la política portuaria del marco común europeo es de fácil adopción y bien fomentada desde la Comisión Europea.
- Transporte, logística y comercio electrónico de bienes y servicios, es una trilogía que deberá centrarse en la consecución de un lenguaje común: datos, canales y plataformas compatibles donde la documentación en papel se genere al final de los procesos de intercambio y no al revés.
- Aunque quienes han definido la e-Navigation no han afirmado que la "e" pueda traducirse como "electrónica", la forma en que los medios digitales, electrónicos y de comunicaciones facilitan la integración de sistemas y protocolos funcionales en la navegación marítima, no estamos lejos de alcanzar la navegación electrónica, y más aún, una navegación

inteligente que reducirá la sobrecarga de trabajo, mejorará la toma de decisiones, minimizará el factor humano y como consecuencia el número de accidentes, hará de la profesión del marino una fuente de empleo atractiva y permitirá que el sector del transporte marítimo sea más respetuoso con el medio ambiente.

- La cartografía electrónica, las bases de datos hidrográficos estándar, los servicios de información meteorológica y los servicios de actualización de datos están mejorando la cobertura y alcance. Las infraestructuras de información y comunicaciones son cada vez más robustas y el despliegue de varias constelaciones de satélite facilitarán una cobertura prácticamente global y de acceso a las fuentes de información y a los sistemas de control y vigilancia en tierra. Tanto los sistemas de cartografía electrónica ECDIS y el Sistema de Identificación Automático AIS, VHF y Satélite, ponen a la navegación marítima a las puertas de la e-Navigation.
- El coste añadido para los armadores y pequeñas empresas es otro factor a tener en cuenta. ¿Estarán dispuestos por tamaño y presupuesto a unirse al mundo de la "e" a corto plazo?
- No obstante, no se debe caer en la tentación de pensar que la "e" es la panacea y disponer de un back up no está por demás. Como dice el sentido común del marino, si el sistema puede sufrir un corto circuito, el conocimiento y técnicas tradicionales nos pueden sacar de un buen apuro.

*Sergio Velásquez Correa
Responsable de Proyectos del
Instituto de Navegación de España
y Profesor Asociado del
Departamento de Ciencia e
Ingeniería Náutica de la
Universidad Politécnica de Cataluña*

*info@inave.org
www.inave.org*

*Dr. Xavier Martínez de Osés
Director y Profesor titular del
Departamento de Ciencia e
Ingeniería Náutica de la
Universidad Politécnica de Cataluña*

*fmartinez@cen.upc.edu
www.dcen.upc.edu*

