

Innovación y Nuevas Tecnologías en la gestión portuaria

Innovation and New Technologies in Port Administration

Manuel Santos Sabrás. Dr. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Vicepresidente de la Comisión de Transportes del Colegio de ICCP. *bmp@bmp.jazztel.es*

Resumen: Los puertos españoles, a partir de los años 90, vencen su inercia administrativa y a través de la Planificación Estratégica inician una adaptación a los cambios del entorno y del mercado, a las nuevas exigencias de Calidad y de Seguridad, a la globalización de la economía y al e-commerce. La adaptación al cambio se hace a través de innovaciones estratégicas en aspectos físicos, organizativos, funcionales, normativos y socioeconómicos.

El Buque y la Mercancía pasan de ser usuarios de un Servicio Público a Clientes del puerto, considerado como una empresa integrada de servicios.

Los puertos responden a las demandas de sus clientes con el empleo de nuevas tecnologías, basadas en la informática y en la automatización, ya experimentadas en otros campos de actividad, su empleo más intensivo corresponde a las terminales de contenedores.

Palabras Clave: Innovación portuaria, gestión portuaria, nuevas tecnologías portuarias, automatización portuaria, informatización portuaria, planificación estratégica, Zona de Actividades Logísticas, transporte marítimo a corta distancia.

Abstract: With the onset of the 90's Spanish ports overcame their previous administrative inertia and through Strategic Planning started to adapt to environmental and market changes, new quality and safety requirements and the globalization of the economy and e-commerce.

This adaptation to change was made through strategic innovation in physical, organizational, operational, regulatory and socio-economic aspects.

The ship and cargo were subsequently seen as users of a public service and port clients and the port took on the role of an integral service company,

Keywords: Port innovation, Port administration, New Port Technologies, Port Automation, Port Computerization, Strategic planning, Logistic Activities Zone, Short Sea Shipping

Los puertos en España, lastrados por su pesada infraestructura física y por su rigidez administrativa, tenían una gran inercia y poca capacidad para la adaptación al cambio.

El puerto era considerado como un mero enlace entre los modos de transporte terrestre y marítimo y su gestor público desarrollaba funciones de puerto instrumento, construía las infraestructuras, era propietario de los equipos y confiaba a la iniciativa privada, con poca necesidad de inversión, la relación con el BUQUE y la manipulación de la MERCANCÍA.

En los años 80, la Autonomía de los principales puertos, Bilbao, Barcelona y Valencia, flexibilizó la gestión. En los 90, los puertos aplicaron una importante innovación a su planificación, desarrollando Planes Estratégicos, especialmente

adecuados para facilitar la adaptación a entornos cambiantes sobre los que no se tiene capacidad de intervención.

“La Planificación Estratégica se define como un instrumento de gestión, basado en el conocimiento y comprensión interno, del entorno y del futuro, que mentaliza a la organización para dirigir su desarrollo a través de un proceso sistemático y continuo, que permite desvelar sus Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades, tomar clara conciencia de su MISIÓN y poner a punto directrices consecuentes y organizar acciones para cumplirlas». (1)

(1) El plan estratégico: Un instrumento para la gestión portuaria / Francisco Enríquez Agós. - Valencia : Instituto Portuario de Estudios y Cooperación. 1993

En el entorno portuario de los años 90 se inician importantes cambios socioeconómicos, entre otros el del transporte terrestre, que tiende desde una gestión modal a una gestión integral y responde así a la creciente externalización de este servicio por las empresas industriales y comerciales, que incrementan su exigencia de Calidad.

El mercado de demanda se ha transformado en un mercado de oferta, ya no se produce para stock, se produce sobre pedido, con el compromiso de situar el producto en el lugar adecuado y en el tiempo oportuno. Las empresas receptoras y compradoras aplican métodos de "stock cero" y "just in time", exigiendo al transporte Calidad, es decir la satisfacción de sus necesidades, en forma y tiempo debidos.

En el caso del puerto, la MERCANCÍA le exige, y por este orden, regularidad, frecuencia, seguridad, rapidez y economía, el BUQUE, colaborador en el transporte y cliente del puerto, demanda a éste seguridad, economía y rapidez para minimizar costes al eliminar tiempos inactivos.

El *Libro Verde del Transporte en España* de la Comisión de Transportes del Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos en relación con el transporte en general y aplicable a los puertos, señala que *"El transporte no entiende de dogmas, de competencias entre administraciones, de historia ni de descoordinaciones entre operadores. El transporte solo entiende de eficiencia y eficacia, de funcionalidad y coordinación y de calidad, y así lo consideran sus usuarios, elevados a la categoría de clientes."*

Otro cambio importante es el de la globalización, entendida como un proceso dinámico de creciente liberalización e integración mundial de los modos de trabajo, bienes, servicios, tecnología y capitales.

El e-commerce ha reforzado la globalización y todo ello impulsa el comercio marítimo y el empleo de contenedores, por cada 1% que crece la economía mundial crece un 1,5% el tráfico mundial de contenedores. El tráfico marítimo está creciendo a una media anual del 6%, lo que supone el duplicarse cada doce años.

Los países productores de materias primas realizan transformaciones primarias y exportan productos con mayor valor. Los países en desarrollo generan productos elaborados que exportan en contenedores a todos los países del mundo, con lo que los flujos marítimos se están desplazando desde Europa y EE.UU. hacia los países asiáticos, los seis puertos con mayor movimiento de contenedores han sido, en 2003, puertos asiáticos, entre los que destacan el de Hong Kong, con 20 Millones de TEUS, y el de Singapur, con 18 Millones, mientras que Róterdam, la puerta de Europa, ocupa hoy el 8º lugar con 8 Millones de TEUS.

En el ámbito europeo, la red de carreteras está bien dotada, pero se detectan ya problemas de congestión y se inician medidas de gestión de la demanda con limitaciones en la conducción, abono de peajes en Alemania en el 2005 y otras previstos en países centroeuropeos.

Los puertos vencen o están venciendo su inercia física organizativa, funcional y legal con talante estratégico, responden a las amenazas y aprovechan las oportunidades, con apoyo en sus fortalezas y eliminación de sus debilidades a través de *innovaciones estratégicas*.

En el aspecto físico, desde el principio de los 90 los puertos se han preparado o se preparan con ampliaciones, expansiones y aplicación de nuevas tecnologías para responder con capacidad suficiente a la demanda de nuevos y mayores tráfico.

El Puerto, Empresa Integrada de Servicios

Funciones	Estructura interna	Clientes
<ul style="list-style-type: none"> • Enlace entre los modos de transporte marítimo y terrestre. • Zona de Actividades Logísticas. • Asentamiento de Industrias. <p>Objetivo de Calidad</p> <ul style="list-style-type: none"> • Satisfacer las necesidades y expectativas de sus clientes. 	<p>Organismo Gestor Público Empresas privadas al servicio</p> <ul style="list-style-type: none"> • De la mercancía: Terminalistas, E. Estibadoras, Agentes Aduanas, E. de Control. • Del buque: Consignatarios, Prácticos, Remolcadores, Amarradores, Provisionistas, T. Reparación, S. Clasificación. <p>Organismos Oficiales de Control Capitanía Marítima, Aduana, Policía, Sanidad, Inspecciones Calidad</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Buque • Mercancía • Pasajeros <p>Competidores</p> <ul style="list-style-type: none"> • Otros Puertos <p>Competidores/Colaboradores</p> <ul style="list-style-type: none"> • Otros Modos de Transporte • SSS

En el aspecto *organizativo* los puertos han respondido a la creciente demanda de CALIDAD con la consideración del puerto como una Empresa Integrada de Servicios que tiene como objetivo básico responder a las necesidades del BUQUE y de la MERCANCIA que han pasado de ser usuarios de un servicio público a CLIENTES de la Empresa Integrada de Servicios –Puerto.

En el esquema que se acompaña se indican las características de un puerto en la nueva etapa que se caracteriza por la colaboración público privada y en la que el Gestor Portuario Público desarrolla las funciones de Puerto Propietario, construye las infraestructuras portuarias y a través de concesiones confía a la iniciativa privada la construcción de nuevas superestructuras, la dotación de equipos y la relación directa con el Buque y la Mercancía, con el criterio de que la mayor eficacia y eficiencia de la iniciativa privada puede responder mejor que la pública a las nuevas exigencias de Calidad de sus Clientes.

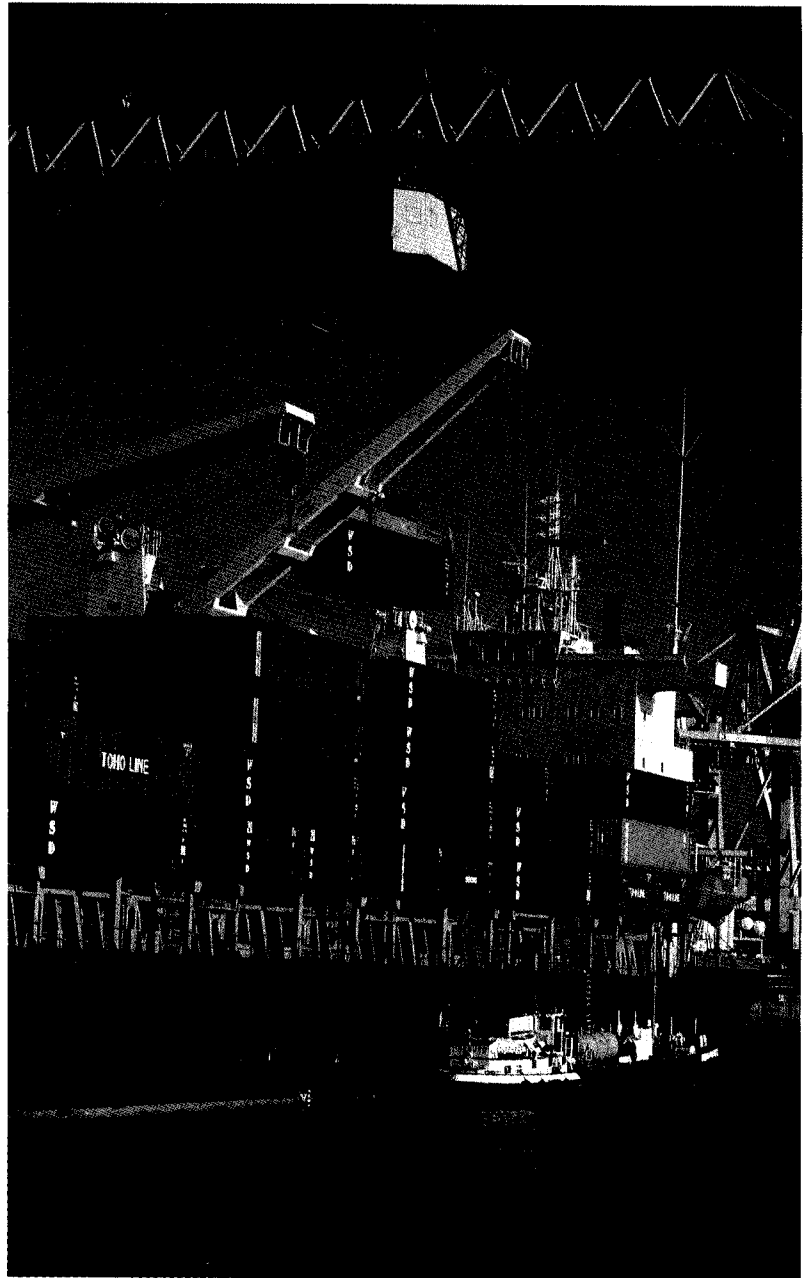
Dentro de las innovaciones estratégicas está la creación en los puertos más importantes, de la Comunidad Portuaria, como expresión corporativa de la empresa integrada de servicios- puerto, con funciones de promoción, comercialización y coordinación interna del puerto.

En el aspecto *funcional* los puertos españoles han respondido a las exigencias de la Calidad del “just in time” y el “stock cero” con la creación de las Zonas de Actividades Logísticas –ZALes, en las que, aprovechando el cambio modal de las Mercancías, se les agrega valor a través de servicios logísticos de almacenamiento, grupaje, distribución, etiquetado, envasado, empaquetado, control de calidad, montaje, exposición y venta, además en las ZALes se prestan servicios de contratación de fletes y seguros y, para los vehículos, aparcamientos, estaciones de suministro y talleres de reparaciones y, para sus conductores, alojamientos y servicios de hostelería.

También en el aspecto funcional, los puertos están empezando a responder al reto del Transporte Marítimo de Corta Distancia TMCD o Short Sea Shipping – SSS, con la implantación en el Mediterráneo de líneas Ro/Ro entre puertos españoles e italianos con crecientes tráficos y éxito y con la previsión de creación de terminales específicas para tráficos de SSS en otros muchos puertos.

Las Autopistas del Mar con peaje sombra, análogas a las terrestres con abono por la Administración de Tonelada/Milla en lugar de vehículo/Km, serán pronto una realidad en la vertiente Atlántica, con servicios de colaboración marítima/portuaria/terrestre de transporte puerta a puerta y con alta calidad.

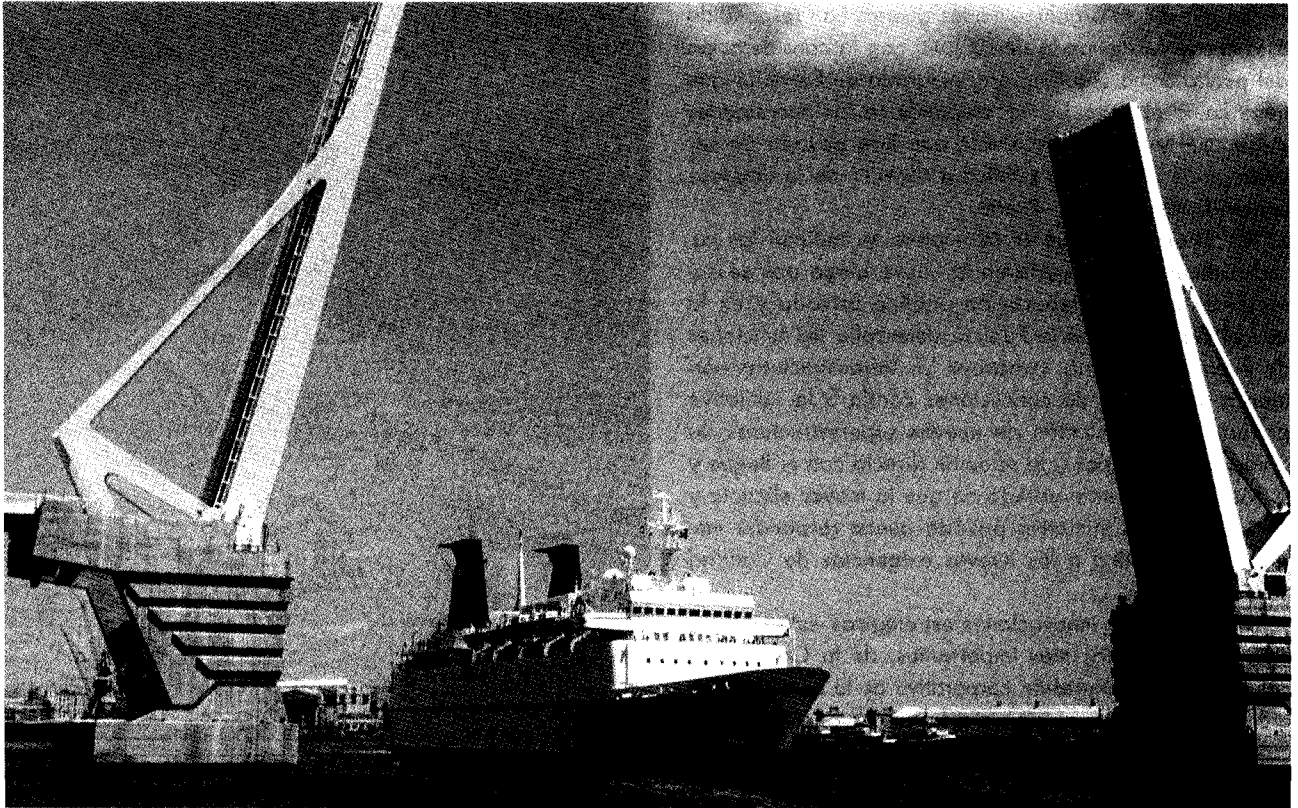
Como complemento obligado a la importancia que está alcanzando la Calidad, la gran mayoría de los puertos tienen Plan, Label o Marca de la Calidad y han obtenido Certificados ISO.



En el aspecto *normativo*, tanto la UE como la legislación portuaria española están facilitando las innovaciones que se han señalado.

El Libro Verde de los puertos, publicado en 1997 por la UE, propiciaba crear un marco regulador tendente a liberar el mercado para dar lugar a condiciones de competencia inter e intraportuaria, que facilitan e impulsan la CALIDAD de los servicios.

En 2001, la Comisión de la UE presentó el Libro Blanco “La política europea del transporte en el horizonte 2010, la hora de la verdad”, con tres elementos básicos:



- Inclusión de los puertos en la Red Transeuropea de Transportes, con impulso al Short Sea Shipping (SSS) o cabotaje europeo y a las Autopistas del Mar
- Regulación del acceso al mercado de servicios portuarios con espíritu liberalizador, tendente a la prestación de esos servicios por el sector privado con el fin de incrementar la eficiencia y eficacia, utilizar la experiencia empresarial y fomentar la competencia

- Financiación pública de infraestructuras portuarias, no considerando ayudas de Estado el proveer a los puertos de aguas abrigadas y profundas, y tendiendo a que las tarifas y precios cubran el coste de inversiones, los gastos de explotación y el coste de la externalidades.

Por último, la Comisión de la UE tramitó la Directiva sobre la liberalización de los servicios portuarios, que fue rechazada por el Parlamento a finales del 2003 y que ha vuelto a presentarse recientemente.

La Directiva propicia el libre acceso al mercado al número más elevado posible de prestadores a través de autorizaciones regladas, transparentes y objetivas, y contempla la libre elección por el empresario de su personal, con el que le unirá una relación laboral común.

En cuanto a la legislación española, las Leyes de 1992, 1997 y la del 2003, en líneas generales, han propiciado las innovaciones que se han señalado, especialmente la Ley del 2003, que recoge como norma los Planes Estratégicos en los puertos, impulsa la función de Puertos Propietarios, la colaboración público privada, la liberalización de los servicios portuarios y la competencia interportuaria e intraportuaria.

En el aspecto *soeioeconómico*, otra innovación que se inició en la década de los 90 fue la de los Estudios



del Impacto Económico del puerto en su entorno, con evaluación de los impactos directos, indirectos e inducidos y de la generación de empleo como indicadores de la imbricación del puerto en la sociedad cuyos valores puntuales y su evolución en el tiempo tiene indudable peso en la toma de decisiones económicas y políticas.

En los puertos se ha iniciado la implantación de Sistemas de Gestión Medioambiental y, siguiendo procedimientos probados en la carretera, Sistemas Racionales de Mantenimiento y Conservación de Obras Portuarias.

Debido a la complejidad de la empresa puerto, las nuevas tecnologías, en su gran mayoría basadas en la informática, se han ido adoptando con cierta lentitud, pero hoy su uso se ha generalizado, procedentes de otros campos del transporte o de la industria, y han sido adaptadas para usos específicos portuarios.

De los aeropuertos proceden los sistemas para el control de buques, el de pasajeros y sus equipajes.

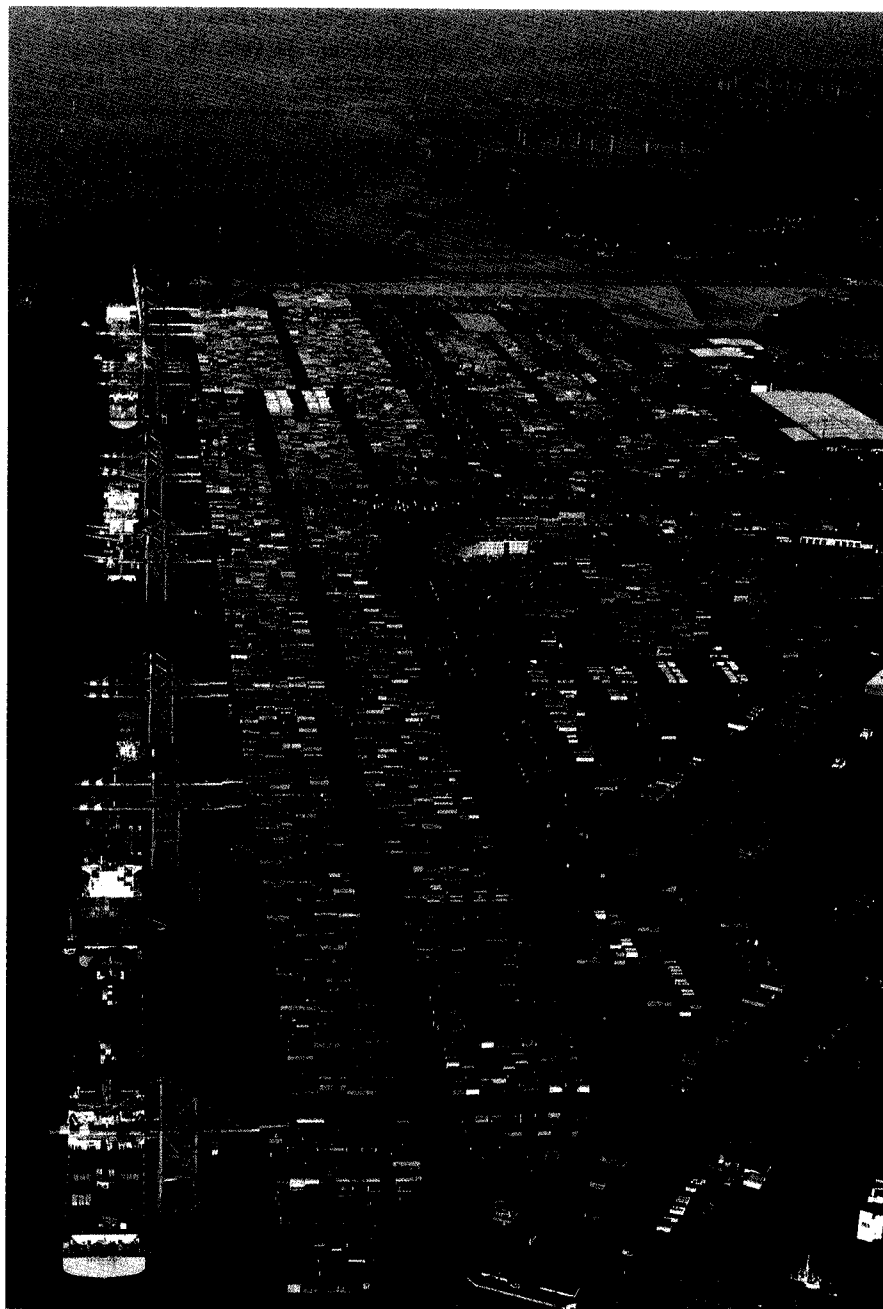
De la automatización industrial proceden los sofisticados sistemas de operación de las terminales de contenedores.

Al servicio del buque existen, en los principales puertos, Torres de Control análogas a las de los aeropuertos; a través de sistemas de radar y de TV se dispone en pantalla de la situación de los buques en su entrada y en el interior del puerto, de su evolución en el tiempo y en el espacio con posibilidad de recibir y transmitir mensajes en tiempo real y de reciclar la información para estudio de incidencias o mejoras.

Otra herramienta procedente del mundo de la aeronáutica es el simulador de maniobra de buques, su núcleo es la reproducción real del puente de mando de un buque y a su alrededor, en representación virtual en pantalla, se pueden observar todo tipo de entornos físicos, climáticos atmosféricos y marítimos, y las reacciones del buque a factores propios y externos, hélice, remolcadores, viento, oleaje y corrientes. El simulador es imprescindible en el diseño de nuevos puertos y muy útil en la explotación portuaria para comprobar la capacidad y los límites de empleo de accesos, dársenas y muelles, bien con los medios del buque o con diferentes tipos de remolque.

En relación con el otro cliente del puerto, la Mercancía, la aplicación de nuevas tecnologías se inició en el tratamiento del tráfico de Mercancías Peligrosas; hoy están ya generalizados los sistemas EDI (Electronical Data Interchange) de intercambio electrónico de datos logísticos desde una aplicación informática a otra en un formato estandarizado generalmente aceptado, como es el caso del EDIFACT, con reglas, instrucciones y directorios en continuo desarrollo.

Se ha generalizado el empleo de redes Intranet propias del puerto para trámites administrativos, aduaneros y tarifarios, y el de Internet para la relación con el exterior.



Los puertos difunden información en tiempo real en páginas web, con cámaras de TV que ofrecen perspectivas portuarias, esquemas de situación de buques, mercancías y servicios y se inicia la oferta en portales para la contratación en tiempo real de servicios, fletes y cargas.

La obligada implantación en los puertos españoles, como consecuencia del 11-S y a partir de Julio del 2004, del "Código Internacional para la protección de Buques e Instalaciones Portuarias", ha forzado la puesta a punto de diversos sistemas de vigilancia, cámaras de TV enlazadas por fibra óptica con manejo centralizado, detectores de in-

trusos e incendios, empleo en los controles de entrada de detectores ópticos de matrículas de vehículos, escáneres análogos a los aeroportuarios para el control de los pasajeros y sus equipajes, y específicos portuarios para el control exterior de contenedores.

Uno de los mayores retos físicos de los puertos ha sido el de responder al acelerado crecimiento del tráfico de contenedores y de la capacidad de los buques que los transportan o portacontenedores. El tráfico mundial en el año 2000 fue de 230 Millones de TEUS (Twenty-feet Equivalent Unity – Unidad equivalente a un contenedor de 20 pies), más de 2,5 veces el tráfico del año 1990, la mitad del previsto para el año 2010 y la tercera parte del previsto para el año 2015.

La tecnología punta de las terminales de contenedores está sirviendo de pauta para su aplicación en el resto de terminales portuarias de usos menos exigentes.

La demanda de nuevas tecnologías en las terminales de contenedores se concentra en los equipos y su empleo, ya que las infraestructuras tienen unas exigencias de calado y capacidad portante comparables a las de otros tráficos portuarios. La última novedad es el muelle indentado, conformado por una estrecha dársena con muelles a ambas bandas del buque, de tal forma que éste puede ser servido por una doble fila de grúas.

Una terminal de contenedores es un sistema integrado que presta servicios logísticos a elementos estandarizados, lo que facilita la automatización de las operaciones y la transmisión de la información.

La terminal se compone de cuatro sub-sistemas bien diferenciados, carga y descarga de los buques, almacenamiento en patio de los contenedores, recepción y entrega, y movimiento horizontal que relaciona a los otros tres sub-sistemas.

La capacidad de los buques portacontenedores ha evolucionado con mayor velocidad que el tráfico, hoy el mayor de los buques previstos, tipo Malaca-max (máximo que puede atravesar el Estrecho de Malaca y en el futuro

el Canal de Suez, profundizado a 21 m.), tiene capacidad para 18.000 TEUS, una eslora de 400 m., una manga de 60 m., un calado de 21 m. y una velocidad de 25 nudos y sus armadores demandan servicios que hagan mínimas las estancias en los puertos.

Por lo anterior, las nuevas grúas de contenedores han aumentado su tamaño y su productividad, se denominan super-post-panamax, tienen capacidad para elevar 80 T. a 60 m. de su apoyo, pueden manejar dos contenedores simultáneamente, están semi automatizadas y mueven 35 contenedores en una hora.

Los elementos de transporte horizontal y los de almacenamiento están automatizados en las grandes terminales; en las de tamaño medio y pequeño la manipulación es manual pero informatizada con ayuda de GPS, para relacionar su situación con las posiciones de los contenedores que deben mover.

Entre la descarga y la entrega, la recepción y la carga, el flujo de información es más complejo que el flujo físico por la cantidad de actores y parámetros que intervienen, desde el plan de estiba del buque hasta la matrícula del camión que recoge la mercancía.

Una gran terminal puede mover anualmente 2 Millones de TEUS, lo que supone 1,2 Millones de cajas o contenedores y unos 10.000 movimientos diarios.

La automatización del flujo físico y la informatización de la información son exigencias que cumplen hoy todas las terminales de contenedores.

En la gestión de los puertos españoles quedan aún aspectos básicos para innovar y mejorar, entre ellos la definición de la función y economía de los Gestores Públicos, la racionalización de las relaciones laborales en las empresas estibadoras, la real y sana competencia intraportuaria e interportuaria, y todo ello para cumplir el mandato de la Sociedad que se concreta en que el puerto, considerado en su conjunto como una empresa integrada, preste servicios con alto valor añadido y calidad a sus Clientes, el Buque y la Mercancía. ■

Referencias:

- FRANCISCO ENRIQUEZ AGÓS. *El plan estratégico : Un instrumento para la gestión portuaria*. Valencia, Instituto Portuario de Estudios y Cooperación. 1993.
- VV.AA. *Libro Verde del Transporte en España*. Madrid, Comisión de

transportes del Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. 2003.

–*Guía para el Desarrollo de Zonas de Actividades Logísticas Portuarias*. Madrid, Puertos del Estado. 2002.

–VV.AA. *Terminales marítimas de contenedores: el desarrollo de la automatización*, Valencia, Fundación IPEC. 2001.