



## LÍNEA ESTRATÉGICA 7: Administración portuaria digital. Puertos inteligentes y sincromodales

La Administración digital ha llegado para quedarse. Y las Autoridades Portuarias no son una excepción. La tradicional oficina apoyada en expedientes en formato papel fluyendo al compás de procedimientos administrativos con inevitable atención presencial, da paso a otra sin papeles y parte del trabajo en remoto, cultura digital para la organización, y acceso abierto, seguro y ágil de fuentes documentales a ciudadanos y empresas. Este tipo de conversión dio sus primeros pasos en el ámbito portuario con el DUEPORT, que integra por vía electrónica las formalidades electrónicas asociadas a las escalas de los buques. Aun así, sin olvidar una fase previa de simplificación de procedimientos administrativos, es preciso avanzar hacia una provisión de servicios públicos personalizados de muy alto valor a empresas y ciudadanos, vía plataformas digitales intraadministrativas ('A2A') y de cara al exterior ('A2B' y 'A2C').

En el plano del negocio portuario, existen puertos – no muchos – dotados ya de un 'Port Community System' (PCS), que canaliza por vía digital procedimientos operacionales y de contratación entre operadores y, por tanto, orientado al flujo de transmisión de información. Sin perder la utilidad de los PCS para resolver las relaciones 'B2B' y 'B2C', se ha de tender a plataformas digitales enfocadas a la gestión y reaprovechamiento del dato, sobre todo si éste es fiable, predictivo y de alta precisión, desde procesos internos de automatización y sensorización con vistas a virtualizar todo el puerto, y desde dispositivos externos, con

el despliegue de la infoestructura necesaria (fibra óptica, 5G ...) y la colaboración de todos los operadores internos y externos.

Para ello, hay que superar la actual fragmentación digital a partir del empleo de estándares que aseguren la interoperabilidad de las diferentes plataformas digitales. Esto atañe al sistema portuario, a la comunidad portuaria, y al resto de agentes implicados. Abierta la opción para la plena interconexión digital, el camino hacia el puerto inteligente se recorre incorporando habilitadores digitales, tales como motores de búsqueda y filtrado de datos de dispositivos conectados en red ('Internet de las cosas' o 'IoT' en versión inglesa), los que proporcionan fiabilidad a las transacciones, tipo 'blockchain' ('Registro de las cosas' o 'LoT') y los sistemas expertos de modelización y reaprendizaje. La inteligencia portuaria al servicio de su cliente directo ('puerto como servicio' o 'PaaS') se apoya ahora una reformulación de la gobernanza en cuestión de automatización de material móvil (equipos de manipulación y acarreo de mercancías, vehículos de transporte terrestre, embarcaciones...) y gestión del dato. El último paso sería extender el sistema ciber-físico propio del puerto inteligente a las cadenas de transporte y logística, para adquirir la condición de sincromodal. Con ello se contribuye a la creación de redes inteligentes de sistemas ciber-físicos, con un gobierno federativo que busca atender la movilidad ('movilidad como servicio' o 'MaaS'), de forma tal que no solo se satisfagan los deseos del cliente final, sino que se le ayude a tomar la mejor decisión en cada momento.



**LÍNEA ESTRATÉGICA 7:** Administración portuaria digital. Puertos inteligentes y sincromodales

**DEBILIDADES A SUPERAR**

**Oficinas** apoyadas en expedientes **en formato papel que se transfieren por vía física**, conforme a procedimientos administrativos tediosos con atención presencial.

Organismo portuario impulsor de un ‘Port Community System’ (PCS) canalizador por vía electrónica de procedimientos y, por tanto, orientado al **flujo** de información.

Puerto con servicios digitales **fragmentados** sin capacidad para que la comunidad portuaria **comparta inteligencia** de cara a los clientes.

**Escasa interconexión digital** del puerto con otros elementos de las cadenas o redes logísticas.

**MEJORAS A LOGRAR**

**Administración portuaria digital plena**, con **oficinas sin papeles y teletrabajo, cultura digital** para la organización, y **acceso abierto, seguro y ágil** para ciudadanos y empresas.

Organismo portuario que actúa como **facilitador digital**, de cara a la extensión del PCS hacia una **plataforma digital** enfocada a la gestión y el reaprovechamiento del **dato**.

Puerto con **automatización y sensorización** suficiente como para ser **virtualizado**, así como **dotado de los habilitadores digitales** necesarios para ofrecer **inteligencia**.

Puerto **sincromodal, interoperable con otros modos y nodos** de la red logística, al punto de contribuir a cadenas competitivas.

Esta línea estratégica comprende los siguientes objetivos generales de gestión:

- *Objetivo general de gestión 7.1. Administración portuaria electrónica*, con los procesos administrativos digitalizados (‘A2A’ - ‘A2B’ - ‘A2C’).
- *Objetivo general de gestión 7.2. Puerto digital*, con los procesos de la comunidad portuaria digitalizados (‘B2B’ - ‘B2C’), a través de una plataforma digital apoyada en el dato.
- *Objetivo general de gestión 7.3. Estandarización e interoperabilidad* en el sistema portuario.
- *Objetivo general de gestión 7.4. Puerto inteligente*, en forma de sistema ciber-físico dotado de habilitadores digitales e hiperconectado. Puerto como servicio (‘PaaS’).
- *Objetivo general de gestión 7.5. Puerto sincromodal*, conectado digitalmente a las redes logísticas. Movilidad como servicio (‘MaaS’).

**OBJETIVOS GENERALES DE GESTIÓN**

ADMINISTRACIÓN PORTUARIA ELECTRÓNICA	PUERTO DIGITAL	ESTANDARIZACIÓN E INTEROPERABILIDAD	PUERTO INTELIGENTE	PUERTO SINCROMODAL
--------------------------------------	----------------	-------------------------------------	--------------------	--------------------



**METAS CUANTITATIVAS MÁS DESTACABLES**

INDICADOR	META	AÑO
Organismos Portuarios ejerciendo como administración avanzada e integral (oficina sin papeles).	100 %	2025
Autoridades Portuarias con plataformas digitales completas e interoperables.	100 %	2025
Puertos inteligentes (dotado de sistemas ciber-físicos con incorporación de habilitadores digitales).	> 7	2030
Puertos sincromodales (interconectado con el resto de sistemas ciber-físicos de las cadenas de tte).	> 4	2030

**LÍNEA ESTRATÉGICA 7:** Administración portuaria digital. Puertos inteligentes y sincromodales**OBJETIVO GENERAL DE GESTIÓN 7.1.:** Administración portuaria electrónica**ANTECEDENTE/NECESIDAD:**

La puesta en vigor de las Leyes 39 y 40/2015, relativas al procedimiento administrativo común y régimen jurídico del sector público, supuso un paso importante para la incorporación de la Administración pública a la corriente actual de transformación digital, tanto en su funcionamiento interno, como externo ante otros agentes, empresas y ciudadanos. Este marco legal viene recogido en un Plan de transformación digital de la Administración General del Estado, el cual conlleva para cada organismo portuario, constituir y gestionar por vía electrónica la sede, la identidad y firma, la representación y registro, los expedientes, fondos documentales y archivos, así como las comunicaciones y notificaciones de carácter formal con otros agentes. Sobre un oportuno trabajo previo de simplificación administrativa, interesa muy particularmente someter los procesos que se realizan tanto en el seno del sistema portuario, como con el resto del sector público, así como empresas y ciudadanos, a los cauces o canales electrónicos que vayan estableciéndose – algunos de los cuáles se encuentran ya en el Portal de la Administración electrónica – , para desde ahí dotar a la gestión administrativa portuaria – a veces sujeta a una pesada carga burocrática – , de mayor rapidez, interoperabilidad, transparencia, seguridad y sostenibilidad. Un buen ejemplo de este tipo de digitalización para el conjunto de puertos es el sistema DUE-PORT, que integra a través de un proceso electrónico las formalidades administrativas asociadas a las escalas de los buques mercantes en los puertos. El desarrollo regulatorio acerca de la documentación electrónica del transporte de mercancías (eFTI, EUTDM), y los procesos digitales de la ventanilla marítima única europea (EMSWe) y de la ventanilla única aduanera (ECSWe y EUCDM), son referencias a tener en cuenta en esta línea de digitalización de procesos del ámbito marítimo-portuario. Es preciso integrar lenguajes y procedimientos operacionales digitales con el ámbito aduanero y también con el de las inspecciones en frontera. El paso a una administración portuaria digital requiere un plan de transformación digital específico con sus objetivos e indicadores, así como la dotación de inversión y gasto en equipos, aplicaciones, comunicaciones y, sobre todo, en cambio cultural. Representa la palanca para dar el salto a una Administración apoyada en oficinas sin papeles y teletrabajo, con mayor capacidad para proveer servicios públicos personalizados de muy alto valor a cada empresa y ciudadano, a través de plataformas digitales intraadministrativas ('A2A') y de cara al exterior ('A2B' y 'A2C').

**ACCIONES Y RESULTADOS ESPERADOS:**

- Planes de transformación digital de los puertos.
- Administración portuaria electrónica por materias (económica, personal, compras y ventas...) avanzada e integral (oficina sin papeles).

**CALENDARIO Y METAS:****INDICADORES:**

- Indicadores de estado acerca de la administración digital de cada Autoridad Portuaria por materias.

**LÍNEA ESTRATÉGICA 7:** Administración portuaria digital. Puertos inteligentes y sincromodales**OBJETIVO GENERAL DE GESTIÓN 7.2.:** Puerto digital**ANTECEDENTE/NECESIDAD:**

Algunas Autoridades Portuarias han logrado desarrollar para sus puertos lo que viene a conocerse como 'Port Community System' o 'PCS', cuya finalidad principal es proporcionar una info-estructura común a las relaciones comerciales entre agentes de la comunidad portuaria – incluyendo las propias Autoridades Portuarias - y entre éstos y sus clientes directos. Los 'PCS' recogen la función de administración portuaria electrónica, al dar soporte a las formalidades requeridas por parte de la Autoridad Portuaria a los operadores concurrentes en el puerto. Pero, además, los agentes tienen la opción de conocerse entre sí, cruzarse vínculos de confianza, adquirir compromisos contractuales, supervisar las actividades o servicios y realizar los pagos correspondientes, entre otras prestaciones. Se trata pues de un paso útil hacia la digitalización que facilita las relaciones 'B2B' y 'B2C'. Con todo, los PCS han de evolucionar hacia plataformas digitales con soluciones tecnológicas modulares, escalables y compartibles entre múltiples agentes, que permitan integrar y aflorar todos los datos procedentes de los sistemas ciber-físicos que puedan desarrollarse en el puerto. Ello supone conectar entre sí los dispositivos existentes de medida y almacenamiento de datos acerca de las operaciones portuarias y del entorno que las rodea, de forma que, su puesta a disposición facilite la toma de decisiones en tiempo real de los agentes concernidos, sean agentes públicos, oferentes de servicios o sus demandantes. La automatización de procesos asociados al material móvil (equipos de manipulación de mercancías, vehículos de transporte terrestre, embarcaciones...) contribuye a la optimización de las operaciones y facilita esa toma de decisiones en un espacio compartido de mando y control. Concurren estos agentes a entornos digitales compartidos que adquieren potencia cuando se abre la posibilidad de progresar hacia la virtualización del puerto o su gemelo digital, apoyado en simulaciones cada vez más próximas al mundo real y tendentes a marcar el rumbo hacia un óptimo común.

**ACCIONES Y RESULTADOS ESPERADOS:**

- Puertos de interés general dotados con plataformas digitales completas, facilitadoras del flujo y gestora del dato, con virtualización del puerto.

**CALENDARIO Y METAS:****INDICADORES:**

- Número de puertos con plataformas digitales completas.

**LÍNEA ESTRATÉGICA 7:** Administración portuaria digital. Puertos inteligentes y sincromodales

**OBJETIVO GENERAL DE GESTIÓN 7.3.:** Estandarización e interoperabilidad

**ANTECEDENTE/NECESIDAD:**

Para alcanzar una apropiada conectividad entre la plataforma digital del puerto y el amplísimo abanico de dispositivos y redes de transmisión y almacenamiento de datos, es preciso asimilar una estandarización que asegure la debida interoperabilidad. Interesa dotarse de unos estándares de mensajería o intercambio de datos, de terminología y de documentos, que permitan que los propios datos guarden consistencia, sean entendibles por todos los sistemas y proporcionen utilidad a los agentes que los comparten. Ello atañe a los interfaces de programación de aplicaciones (API o 'Application Programming Interface'), sobre todo los empleados en el sector logístico. La estandarización de las APIs permite concentrar y simplificar los intercambios de datos, con la rapidez, sincronización o bidireccionalidad que sean precisas, lo que resulta de especial interés para los puertos. Con todo, es aconsejable abordar para el conjunto del sistema portuario una estandarización de la semántica o modelo de datos. Se trataría de reconocer modelos de datos comunes, incorporables a un repositorio de uso abierto, de forma que, mediante su publicación se facilite la interoperabilidad. Con ello, se está en disposición de que la información transmitida pueda ser interpretada de forma automática por cualquier aplicación

**ACCIONES Y RESULTADOS ESPERADOS:**

- Estándares del sistema portuario orientados a asegurar la interoperabilidad.

**CALENDARIO Y METAS:**



**INDICADORES:**

- Indicadores de estado de elaboración de los estándares.
- Indicadores de uso de tales estándares en los puertos.

**LÍNEA ESTRATÉGICA 7:** Administración portuaria digital. Puertos inteligentes y sincromodales**OBJETIVO GENERAL DE GESTIÓN 7.4.:** Puerto inteligente**ANTECEDENTE/NECESIDAD:**

La optimización del funcionamiento de sistemas ciber-físicos de cara a los clientes finales, sobre la base del manejo de grandes cantidades de datos, logra su plenitud cuando se incorporan a tales sistemas habilitadores virtuales hoy en pleno desarrollo. Entre tales habilitadores destacan los vinculados al 'Internet de las cosas' ('IoT' en versión inglesa) apoyado en motores de búsqueda y filtrado de la información contenida en múltiples dispositivos, incluyendo aquéllos que sirven para sensorizar y virtualizar el propio puerto, y los vinculados al 'registro de las cosas' ('LoT' en versión inglesa) mediante tecnologías como 'blockchain', así como todo lo que emana de la inteligencia artificial como son los sistemas expertos de modelización y reaprendizaje hoy instalados en las propias máquinas. Su empleo permite que los propios sistemas ciber-físicos tomen decisiones acerca de las propias operaciones en tiempo real, o dicho en otras palabras, dan lugar al concepto de puerto inteligente, capaz de ofrecer un servicio completo al cliente ('puerto como servicio' o 'PaaS' en versión inglesa). Este profundo cambio del funcionamiento del puerto hacia un servicio inteligente ('smart') lleva aparejado una reformulación de la gobernanza en lo que respecta a sus operaciones automatizables y a la gestión del dato, pues se basa en una cesión de la capacidad de decisión en tiempo real de los operadores a tales sistemas, lo que, por otro lado, no será posible sin un entorno colaborativo donde se aseguren la transparencia, confianza y seguridad.

**ACCIONES Y RESULTADOS ESPERADOS:**

— Sistemas ciber-físicos con incorporación de habilitadores digitales (puerto inteligente) en un grupo destacado de puertos.

**CALENDARIO Y METAS:****INDICADORES:**

— Número de puertos próximos al concepto de puerto inteligente.

**LÍNEA ESTRATÉGICA 7:** Administración portuaria digital. Puertos inteligentes y sincromodales**OBJETIVO GENERAL DE GESTIÓN 7.5.:** Puerto sincromodal**ANTECEDENTE/NECESIDAD:**

Amparándose en su naturaleza de nodo para el enlace tierra-mar, el potencial irradiador del puerto hacia la cadena o la red logística en su conjunto, es enorme. La inteligencia de un puerto cobra sentido cuando se consigue que la optimización de operaciones y servicios intraportuarios, se extienda al resto de nodos y modos de la cadena/red logística, o expresado con otras palabras, cuando el puerto adquiere condición de sincromodal. Un ejemplo de proyección multimodal de un proceso de digitalización es el proyecto SIMPLE impulsado por el MITMA. Desde un punto de vista tecnológico, la integración en la cadena o red permite aprovechar mejor los habilitadores digitales al uso, tales como los de registro distribuido tipo 'blockchain'. En ese escenario de redes inteligentes, se provoca la colaboración de los operadores presentes en ellas para enlazar los distintos sistemas ciber-físicos, a base de plataformas digitales federativas, de manera que, no solo se atiendan los requisitos del cliente final, sea cargador o pasajero, simplificándole o ahorrándole, por ejemplo, repetir los mismos trámites administrativos en distintos puertos, sino que se pueda compartir experiencias con él y ayudarle así a tomar sus propias decisiones. Con la interconexión digital con otros puertos y elementos de la red logística, el puerto contribuye entonces a una movilidad como servicio ('MaaS', en versión inglesa) y pasa a estar en condiciones de ejercer un papel de puerto sincromodal integrado en la economía 4.0'

**ACCIONES Y RESULTADOS ESPERADOS:**

— Grupo avanzado de puertos catalogables como 'sincromodales'.

**CALENDARIO Y METAS:****INDICADORES:**

— Número de puertos sincromodales