

Plataforma Corporativa de Integración de Sistemas de la Autoridad Portuaria de la Bahía de Algeciras

Jesús Medina¹, Francisco Saucedo¹, Alberto Rodríguez², Alberto García²

¹ Área de Desarrollo Tecnológico, Autoridad Portuaria de la Bahía de Algeciras, Avda. de la Hispanidad 2, 11203 Algeciras, Cádiz
fsaucedo@apba.es

² Área de Integración de Sistemas, Getronics, Calle Vía de los Poblados, 1, Edificio D, 2ª planta, 28033 Madrid
alberto.garcia@getronics.com

Resumen. El Puerto Bahía de Algeciras (PBA) es el primer puerto de España en términos de volumen total de carga. La Autoridad Portuaria Bahía de Algeciras (APBA) es un organismo público, dependiente del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana, que gestiona el PBA. La APBA tiene como misión liderar una oferta portuaria y logística competitiva y sostenible, generadora de valor añadido, en estrecha colaboración con los clientes y en beneficio de la economía y empleo regionales. Dentro de su programa de transformación digital, la APBA tiene como estrategia la de establecerse como *partner* de eficiencia para su Comunidad Portuaria y clientes de la misma, estando en la base de esta estrategia la integración de datos y procesos. La Plataforma Corporativa de Integración de Sistemas (PCIS) sirve de esqueleto de integración eficaz y eficiente para los aplicativos de negocio que dan soporte a los procesos logístico-portuarios que permiten cumplir con la ambición digital del PBA. Esta PCIS incluye no solo elementos tecnológicos, sino también un modelo de gobernanza en un contexto multiproveedor, regido por la Ley de Contratos del Sector Público (LCSP), con diversos equipos de desarrollo software trabajando en paralelo.

Palabras claves: Puerto inteligente, Transformación digital, Patrones de integración empresariales, Arquitectura de microservicios, Arquitectura orientada a servicios, Economía de API.

1 Antecedentes

El PBA [1], situado en un excepcional enclave geoestratégico, constituye un punto de especial relevancia en el comercio internacional. El desarrollo de sus tráficos en los últimos años lo posiciona como el primer puerto de España y cuarto de Europa en términos de volumen total de carga.

La APBA es un organismo público que gestiona el PBA. Su visión estratégica de negocio es la de consolidarse como plataforma logística intercontinental y nodo portuario e intermodal de referencia en el Mediterráneo, liderando el tránsito de contenedores y productos petrolíferos en el Estrecho, afianzándose como puerta sur de Europa

2 Plataforma Corporativa de Integración de Sistemas de la APBA

para los tráficos comerciales de África y las Américas y constituyéndose como centro de excelencia en servicios marítimos y portuarios para el pasajero, el buque y la mercancía.

Dentro de su programa de transformación digital, la APBA está evolucionando desde un rol tradicional de gestor de infraestructuras a, además de éste, consolidarse como un *partner* de eficiencia para su Comunidad Portuaria (COMPORT) y los clientes de la misma. La Fig. 1 resume la ambición digital de la APBA.



Fig. 1. Ambición digital de la APBA.

Siendo la APBA un ente neutral, este enfoque permite aplicar conceptos que están demostrando importantes beneficios internacionalmente como, por ejemplo, el *Port Collaborative Decision Making* (PortCDM) [2], aplicando estándares que están siendo desarrollados por distintas organizaciones internacionales [3] [4] para embeberse en cadenas logísticas internacionales, mediante sistemas colaborativos. La integración de datos y procesos mediante *Application Programming Interface* (API) es la base en estos conceptos, estándares y sistemas, habilitando aprovechamientos posteriores basados en otras tecnologías como, por ejemplo, la Inteligencia Artificial, que permitirán lograr la predictibilidad y capacidades prescriptivas deseadas, de cara a mejorar la eficacia y eficiencia en los procesos. Un ejemplo de flujo funcional extremo a extremo lo tenemos en la publicación en PCIS de trazas de posición de buques captadas por el Automatic Identification System (AIS) del Port Management System (PMS) de APBA, que luego son consumidas por diversos sistemas, para su aplicación en casos de uso específicos: Sistema de Sistema de Gestión Integral de Instalaciones en Entornos Virtuales (SG3iEV) [5], Sistema de Información al Pasajero (SIP), Data Analytics, y APP móvil portuaria.

Dentro de su arquitectura tecnológica orientada al servicio (SOA), la APBA disponía en su *Intranet* de un *Enterprise Service Bus* (ESB) *Apache ServiceMix* [6] corporativo que no permitía alcanzar los niveles de elasticidad y seguridad requeridos para implantar la ambición digital de la APBA, al tener de un número de nodos sin adaptación dinámica a la demanda. Se debe señalar, además, que *ServiceMix* estaba quedándose obsoleto, siendo un proyecto *Open Source* que no ha evolucionado prácticamente en los últimos años. Teniendo en cuenta el importante volumen de software desarrollado

para *ServiceMix* y el conocimiento de la APBA sobre esta tecnología de integración, en un principio se decidió migrar a una plataforma basada en la versión comercial *Red Hat Fuse* [7] & *Fabric8 v1*. Sin embargo, los avances en el despliegue de aplicaciones mediante orquestadores de contenedores [8] y la evolución previsible de estas herramientas hacia estos entornos, que luego se ha confirmado con su discontinuación [9], hizo necesario reevaluar la situación.

2 Solución propuesta e implantada

La Fig. 2 resume la arquitectura y enfoque de PCIS de la APBA.

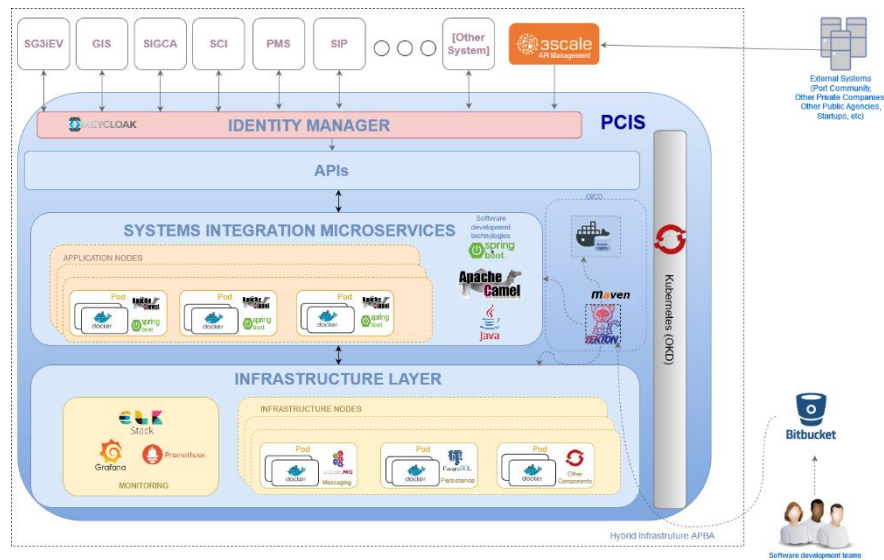


Fig. 2. Arquitectura tecnológica PCIS - APBA

Esta arquitectura de microservicios [10], desplegada sobre un orquestador de contenedores, dispone de una capa de infraestructura, con servicios transversales, y una capa con microservicios de integración, que implementan las interfaces que permiten la interoperabilidad entre los distintos sistemas internos y externos. Además, existen capas de seguridad, basada en un gestor de identidad, gestión de API y monitorización. Por último, se debe resaltar el enfoque DevOps [11], mediante procesos de integración y entrega continua de software.

Así, la arquitectura de PCIS permite cumplir con los requisitos establecidos de disponibilidad, capacidad y continuidad, adaptándose de forma elástica a la demanda. También satisface el requerimiento de seguridad, imprescindible para mantener a la APBA como ente neutral, facilitador de negocio. Así, cada actor sólo accede a aquellos datos y funcionalidad para los que está autorizado, aplicándose, en su caso, cuotas de tráfico. Por último, proporciona la agilidad y flexibilidad necesaria para que la APBA pueda adaptarse rápidamente al dinamismo del exigente negocio logístico-portuario.

4 Plataforma Corporativa de Integración de Sistemas de la APBA

La implantación de esta arquitectura distribuida de microservicios ha supuesto un proceso de adaptación, técnico y cultural, por parte de las personas implicadas en el proyecto. Una pequeña muestra de este cambio la tenemos en que, además de los patrones de integración que ya venían usándose en el ESB [12], se han comenzado a usar patrones de diseño como, por ejemplo, Sidecar o Circuit Breaker [13].

Además de los componentes tecnológicos, la solución adoptada incluye un modelo de gobernanza, basado en mejores prácticas Information Technology Infrastructure Library (ITIL) [14], con un catálogo de servicios que se integra en la Gestión de Servicios de Tecnologías de la Información de la APBA. La PCIS está soportada por un Equipo Técnico de Integración de Sistemas (ETIS).

Por otro lado, de cara a mantener la consistencia, coherencia y mejores prácticas en el software de integración desplegado sobre PCIS, que es desarrollado por equipos pertenecientes a diferentes proveedores, en el contexto de distintos proyectos, se ha creado una Guía de integración, que contiene los principios, directrices y procesos que estos equipos tienen que observar. Además, se dispone de un ejemplo completo sobre un caso de uso del negocio marítimo, con varios tipos de microservicios de integración que aplican patrones de diseño usuales. Por último, se han desarrollado unos artefactos, que sirven de semilla para los nuevos microservicios.

El ETIS se encarga no sólo de la administración técnica de la plataforma, sino también del mantenimiento de esta documentación y software base, además del aseguramiento de la calidad del conjunto, colaborando de forma cercana con los equipos de desarrollo de software de terceros, tanto equipos que desarrollan microservicios de integración para la APBA, como pertenecientes a empresas/organismos que quieren integrarse con PCIS a través de las APIs publicadas al exterior. ETIS también dispone de la capacidad de desarrollar microservicios de integración para que la APBA pueda adaptarse rápidamente a nuevas necesidades.

3 Conclusiones

La nueva arquitectura para la PCIS, desplegada en un orquestador de contenedores, ha permitido dotar a la plataforma de una gran flexibilidad y capacidad de adaptación a nuevas necesidades de negocio, con un gran potencial de crecimiento. Esto se ha demostrado recientemente mediante el nuevo despliegue de componentes de integración del framework Open Source para soluciones IoT Smart Solutions Fiware [15].

La implantación del ETIS, siguiendo mejores prácticas ITIL, y sus elementos de soporte (Guía de integración, ejemplos y artefactos base) ha facilitado la implantación de PCIS, de forma que esta plataforma satisface plenamente los requisitos del negocio.

Referencias

1. APBA, <https://www.apba.es/> (2022).
2. International PortCDM Council, <https://www.youtube.com/watch?v=WX6PVeIzCvU>.
3. Port Call Optimization Taskforce, <https://portcalloptimization.org/> (2022).
4. DCSA, <https://dcsa.org/> (2022).
5. APBA, <https://www.youtube.com/watch?v=tE50ShKjmeY> (2016).
6. Apache ServiceMix, <https://servicemix.apache.org/> (2022).
7. Red Hat, <https://www.redhat.com/es/technologies/jboss-middleware/fuse> (2022).
8. Red Hat, <https://fabric8.io/guide/v2-changes.html> (2022).
9. Red Hat, <https://fabric8.io/deprecated.html> (2022).
10. Chris Richardson, <https://microservices.io/> (2022).
11. Microsoft, <https://azure.microsoft.com/es-es/overview/what-is-devops/> (2022).
12. Gregor Hohpe, <https://www.enterpriseintegrationpatterns.com/> (2022).
13. Microsoft, <https://docs.microsoft.com/en-us/azure/architecture/patterns/> (2022).
14. Axelos, <https://www.axelos.com/certifications/itil-service-management/what-is-itil> (2022).
15. Fiware Foundation, <https://www.fiware.org/about-us/> (2022).