

# INTEROPERABILIDAD PARA LA CALIDAD DE LAS OPERACIONES Y EL MANTENIMIENTO



Por: Mónica A. López Campos  
Juan Gómez Fernández  
María Holgado Granados  
Adolfo Crespo Márquez

XII Congreso de Confiabilidad  
Cádiz, Noviembre 2010



---

# Contenido

- ¿Qué es la interoperabilidad?
- El problema de la interoperabilidad
- La solución: el desarrollo de estándares
- Desarrollo de estándares de interoperabilidad
- Beneficios del uso de estándares de interoperabilidad
- Ejemplo de utilización de los estándares
- Conclusiones

# ¿Qué es la interoperabilidad?

- Capacidad de los sistemas de tecnologías TIC y de los procesos empresariales a los que apoyan, de **intercambiar datos** y posibilitar la puesta en común de información y conocimientos (EC, 2004).
- Condición mediante la cual sistemas heterogéneos pueden intercambiar procesos o datos. Imprescindible para el logro y la mejora de la **calidad en la gestión**, al facilitar el acceso a la información correcta en el instante correcto.



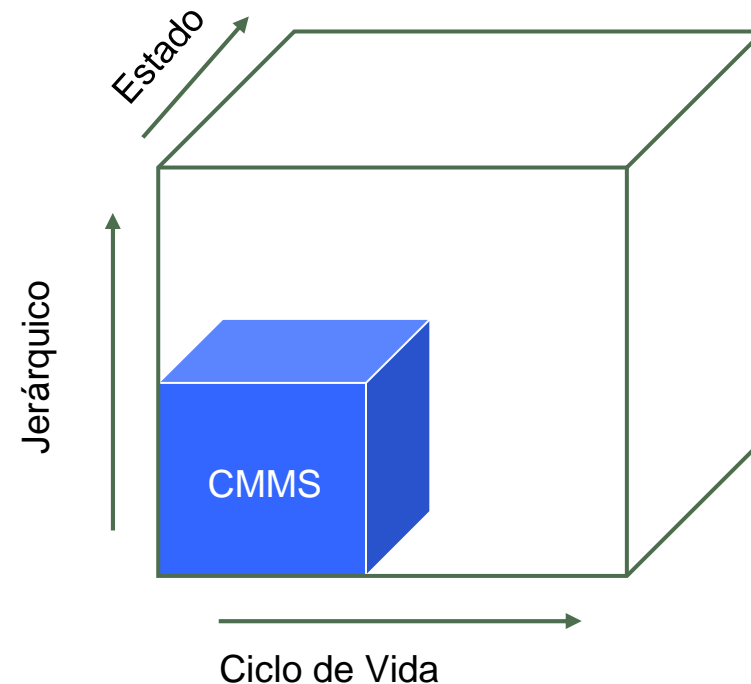
# ¿Qué es la interoperabilidad?

- Aún dentro de la **misma empresa** existen distintos niveles de información, distintos flujos de información y distintos lenguajes de comunicación entre los activos, por lo que es valioso optimizar la calidad y aplicabilidad de la información existente en aras de mejorar el ciclo de vida de la empresa.

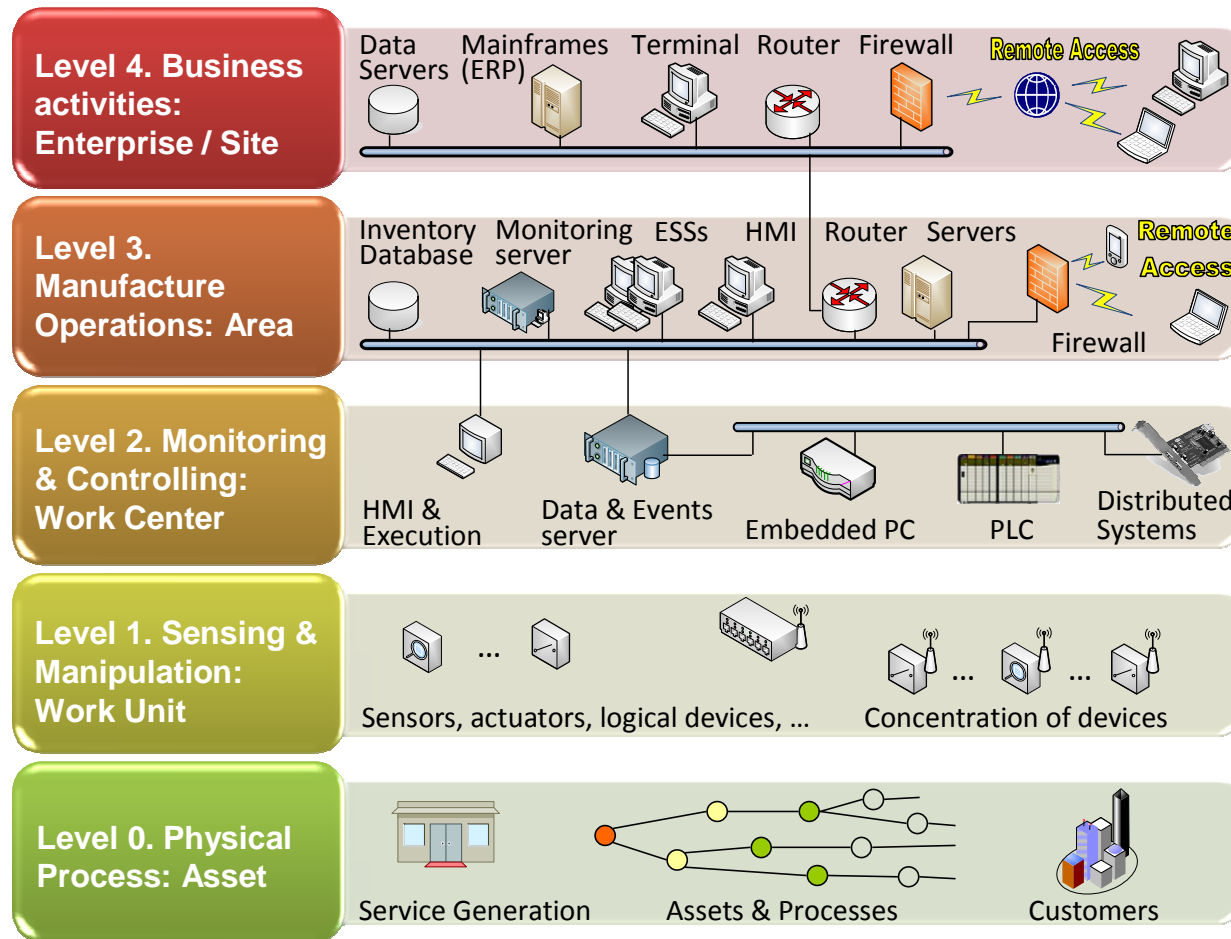


# ¿Qué es la interoperabilidad?

- Interoperabilidad a 3 niveles:
  - Vertical
  - Horizontal
  - Longitudinal o Temporal



# ¿Qué es la interoperabilidad?



# El problema de la interoperabilidad



# El problema de la interoperabilidad (integración punto a punto)





# El problema de la interoperabilidad (marco propietario de integración a todos)



---

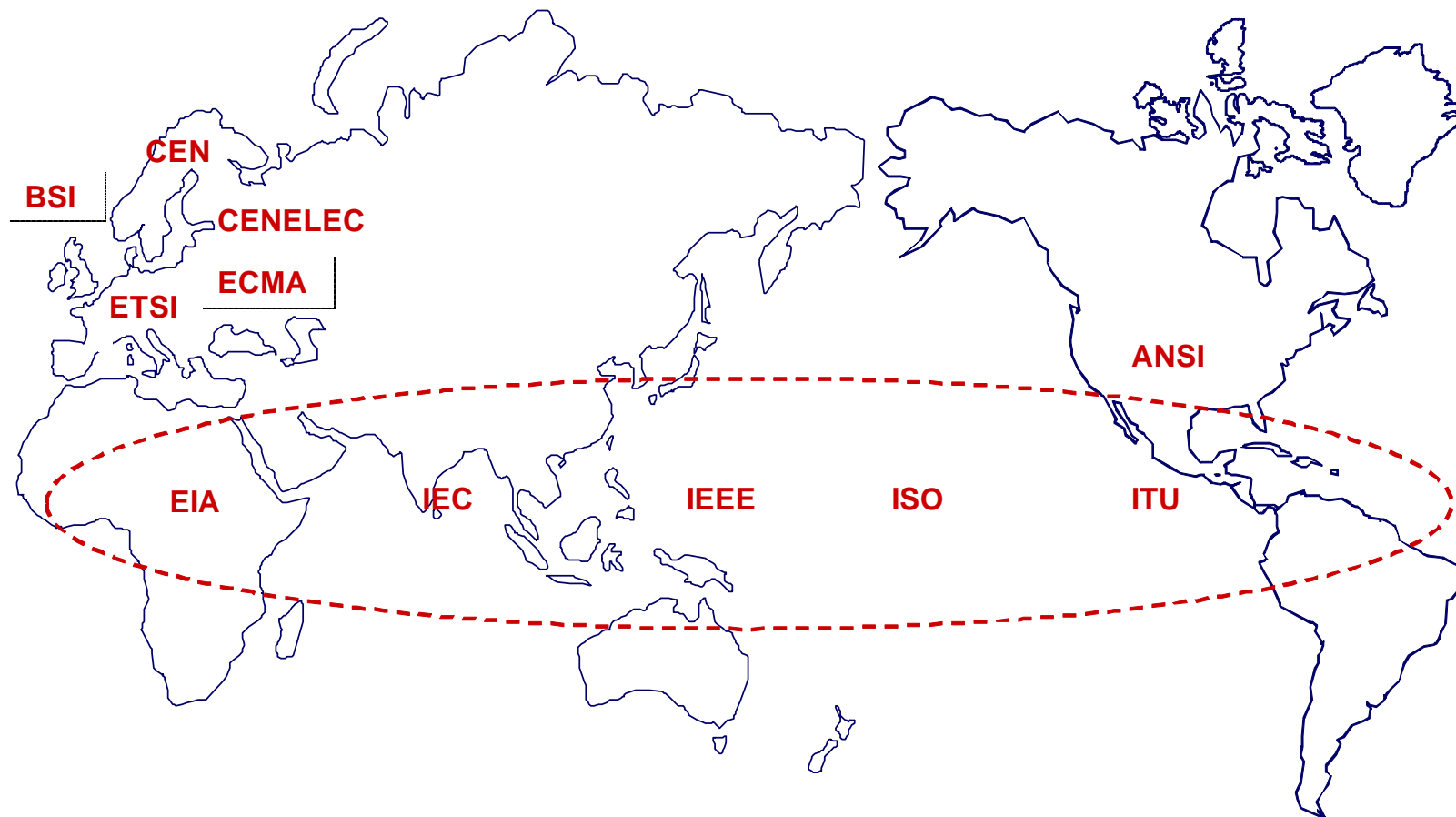
## La solución: el desarrollo de estándares

- Posible emplear **sistemas homogéneos** para el control y plataformas que concentren las señales captadas en **tiempo real** de los distintos tipos de activos físicos y las envíen a las distintas aplicaciones operadas por la tercera parte correspondiente.
- Estas aplicaciones independientes, pero basadas en los mismos estándares de interoperabilidad, generarán y devolverán la información a una plataforma centralizada, de allí se podrá operar directamente con el propio sistema ERP.

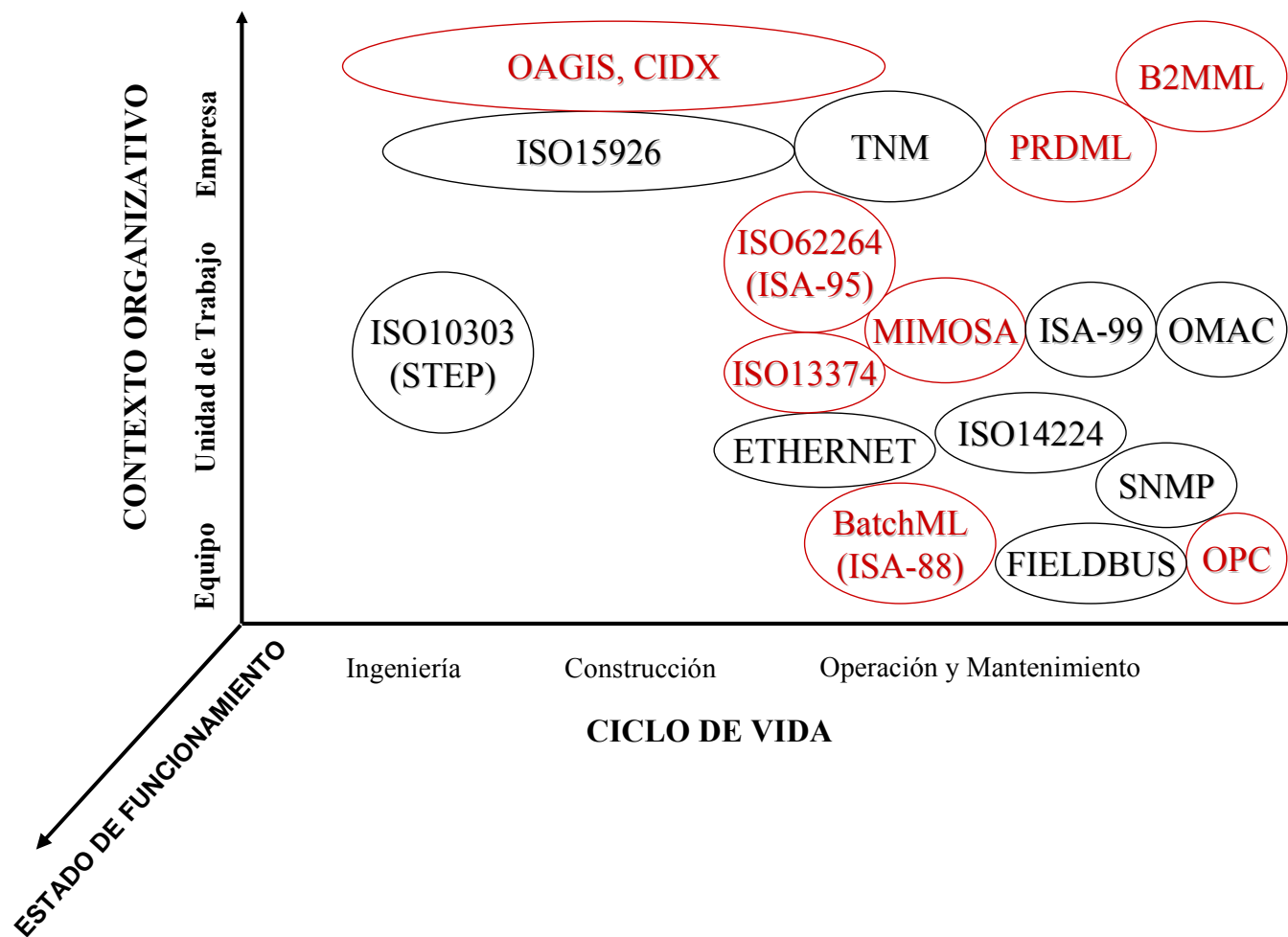
# La solución: el desarrollo de estándares



# La solución: el desarrollo de estándares

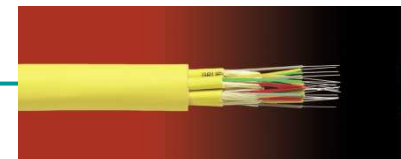


# La solución: el desarrollo de estándares

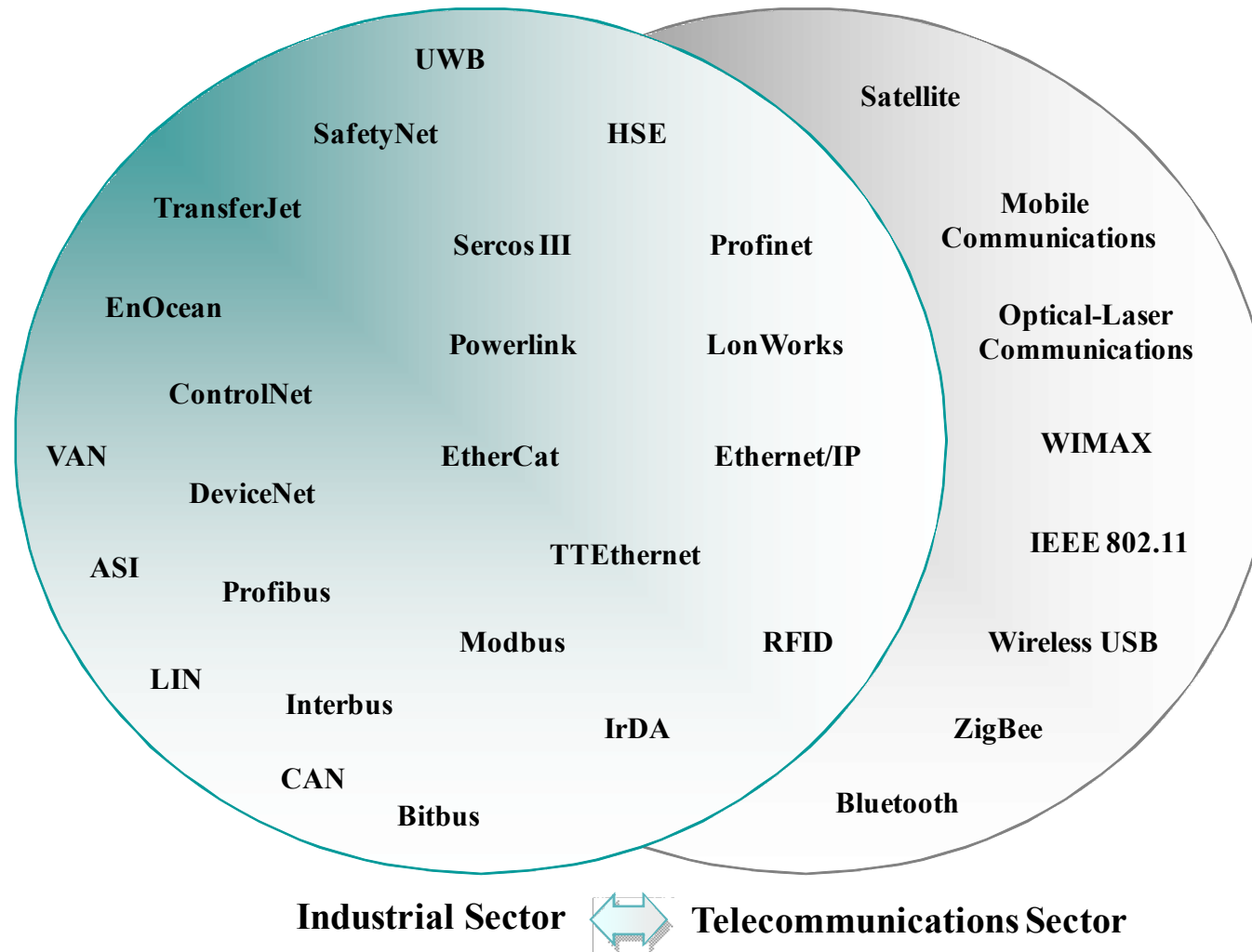


# La solución: el desarrollo de estándares


- El desarrollo de los estándares ha seguido caminos distintos, uno enfocado al sector industrial, y otro centrado en el sector de las telecomunicaciones.
- En ambos sectores han destacado grandes esfuerzos internacionales llevados a cabo por empresas y organizaciones públicas, para el establecimiento de soluciones abiertas de interoperabilidad y calidad en los procesos de transmisión de datos.



# La solución: el desarrollo de estándares






# ISO en el desarrollo de estándares de interoperabilidad

 <p data-bbox="465 523 801 651">International Organization for Standardization</p>	<p data-bbox="817 451 1966 738">Organismo internacional encargado de promover el desarrollo de normas internacionales de fabricación, comercio y comunicación para todas las ramas industriales a excepción de la eléctrica y la electrónica.</p>
<p data-bbox="275 778 1025 821">A través de sus comités técnicos:</p>	
<p data-bbox="275 858 548 901">ISO TC 184</p>	<p data-bbox="817 858 1803 965">Dedicado a los sistemas de automatización industrial y su integración.</p> <p data-bbox="817 981 1966 1145">Lidera la definición de requisitos para mejorar la colaboración e interoperabilidad entre los sistemas O&amp;M para el ciclo de vida del servicio o producto.</p>
<p data-bbox="275 1185 672 1228">ISO TC 184, SC5</p>	<p data-bbox="817 1185 1915 1345">Subcomité para arquitecturas, comunicaciones y marcos de integración. Contiene diversos WG para la definición de estándares.</p>



# Organizaciones colaboradoras con ISO

SIGLAS	NOMBRE	DESCRIPCIÓN DE LA ORGANIZACIÓN
MIMOSA 	Machinery Information Management Open Systems Alliance	Organización sin fines de lucro dedicada a desarrollar y fomentar la adopción de estándares abiertos de información para O&M. Sitio web: <a href="http://www.mimosa.org/">http://www.mimosa.org/</a>
ISA 	International Society for Automation	Organización global, no lucrativa que establece estándares para la automatización. Desarrolla normas, certifica a profesionales, proporciona educación, publica libros y artículos y organiza conferencias para profesionales de la automatización. Sitio web: <a href="http://www.isa.org/">http://www.isa.org/</a>
OPC Foundation 	Open Connectivity via Open Standards Foundation	Organización dedicada a asegurar la interoperabilidad en la automatización, por medio de especificaciones abiertas que estandaricen la comunicación entre sistemas empresariales de proveedores diferentes y los dispositivos usados en producción (sensores, instrumentos, PLCs, RTUs, subsistemas de alarmas, etc.). Sitio web: <a href="http://www.opcfoundation.org/">http://www.opcfoundation.org/</a>

# Normas ISO para la interoperabilidad

CÓDIGO	NOMBRE COMPLETO	FUNCIÓN
Norma ISO 18435:2008	Industrial automation systems and integration-Diagnostics, capability assessment, and maintenance applications integration	Define un conjunto de <b>modelos</b> e interfaces para la <b>integración de la información</b> de producción, diagnóstico y mantenimiento
Norma ISO 15745	Application Integration Framework	Establece el <b>marco estándar</b> para la integración de aplicaciones basado en modelos UML y esquemas XML
Las cuales a su vez, se basan en las normas:		
Norma ISO 62264:2007 (o ISA-95)	Enterprise-control system integration	Estándar de comunicación automatizado <b>entre los sistemas de control y empresariales</b> , capaz de aplicarse a cualquier entorno de fabricación. Elegido por los principales proveedores de sistemas MES y ERP, como SAP.
Norma ISO 13374:2003	Condition monitoring and diagnostics of machines	Estándar de <b>monitorización</b> basado en condición, para el diagnóstico del estado de los activos.

# La Open O&M y otras organizaciones

- La Open O&M es una organización sin ánimo de lucro dedicada al desarrollo y uso de un conjunto armonizado de estándares para el intercambio de datos.
- Coordina a las organizaciones anteriormente mencionadas y a algunas otras como:



## Diapositiva 19

---

- ML2** Es el: Forum for Automation and Manufacturing Professionals  
Monica; 08/11/2010
- ML3** US Army Software Engineering Directorate  
Monica; 08/11/2010
- ML4** Es el: Open Applications Group  
Monica; 22/11/2010
- ML6** Es el: Facility Maintenance and Operation Committee  
Monica; 22/11/2010

# Familias de estándares armonizados por la Open O&M

<b>FAMILIA DE ESTÁNDARES</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE LA FAMILIA DE ESTÁNDARES</b>
Estándares MIMOSA	Estructuran la información de O&M en dos arquitecturas: (1) para las aplicaciones empresariales de gestión (OSA-EAI™) y, (2) para el mantenimiento centrado en condición (OSA-CBM™).
Estándares OPC	Centrados en la adquisición de datos (históricos, registro de eventos, etc.) y comunicación entre los activos (alarmas, órdenes, etc.). Basado en las tecnologías de Microsoft's OLE COM y DCOM.
Estándares de OAGi "Open Applications Group Integration"	Especificaciones de integración a nivel empresarial. Define los requerimientos para el intercambio de datos entre los sistemas de negocio (B2B, A2A) incluyendo los sistemas de operación y mantenimiento.

# Beneficios del uso de estándares de interoperabilidad

- La Open O&M provee sinergia en: Gestión colaborativa del ciclo de vida del activo (CALM); identificación Universal (UID) y trazabilidad de activos a lo largo de cadenas de suministro; mantenimiento basado en la condición (CBM) y operaciones basadas en la condición (CBO) integrando intercambio de datos entre operaciones en tiempo real, permitiendo la optimización de la programación de actividades.

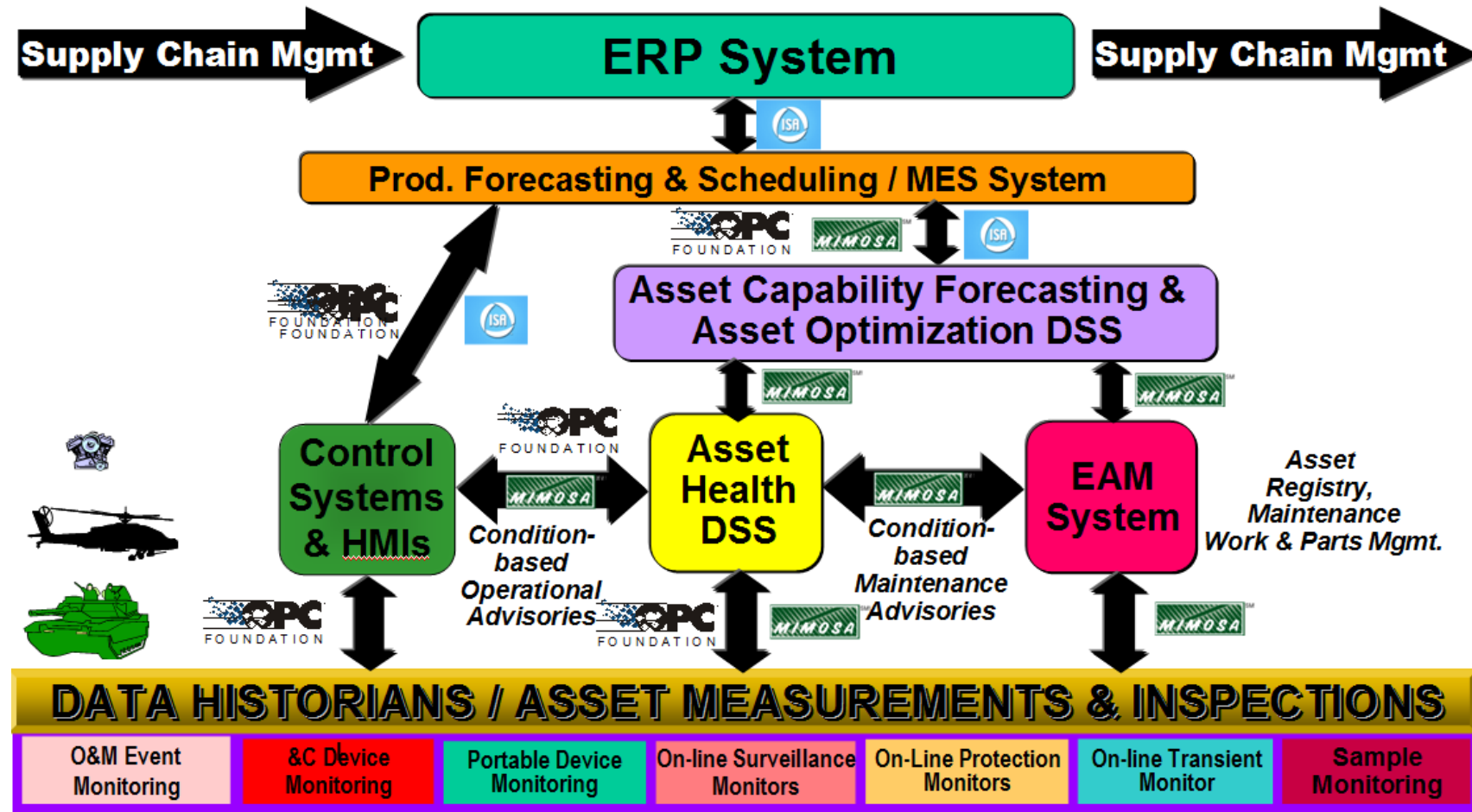


# Beneficios del uso de estándares de interoperabilidad

- Eliminar el espacio entre el control en tiempo real y los sistemas de información.
- Disminuyen los costos para la conectividad equipos-software.
- Los usuarios ganan en flexibilidad y en calidad de conectividad, costos y rapidez para implementar proyectos.

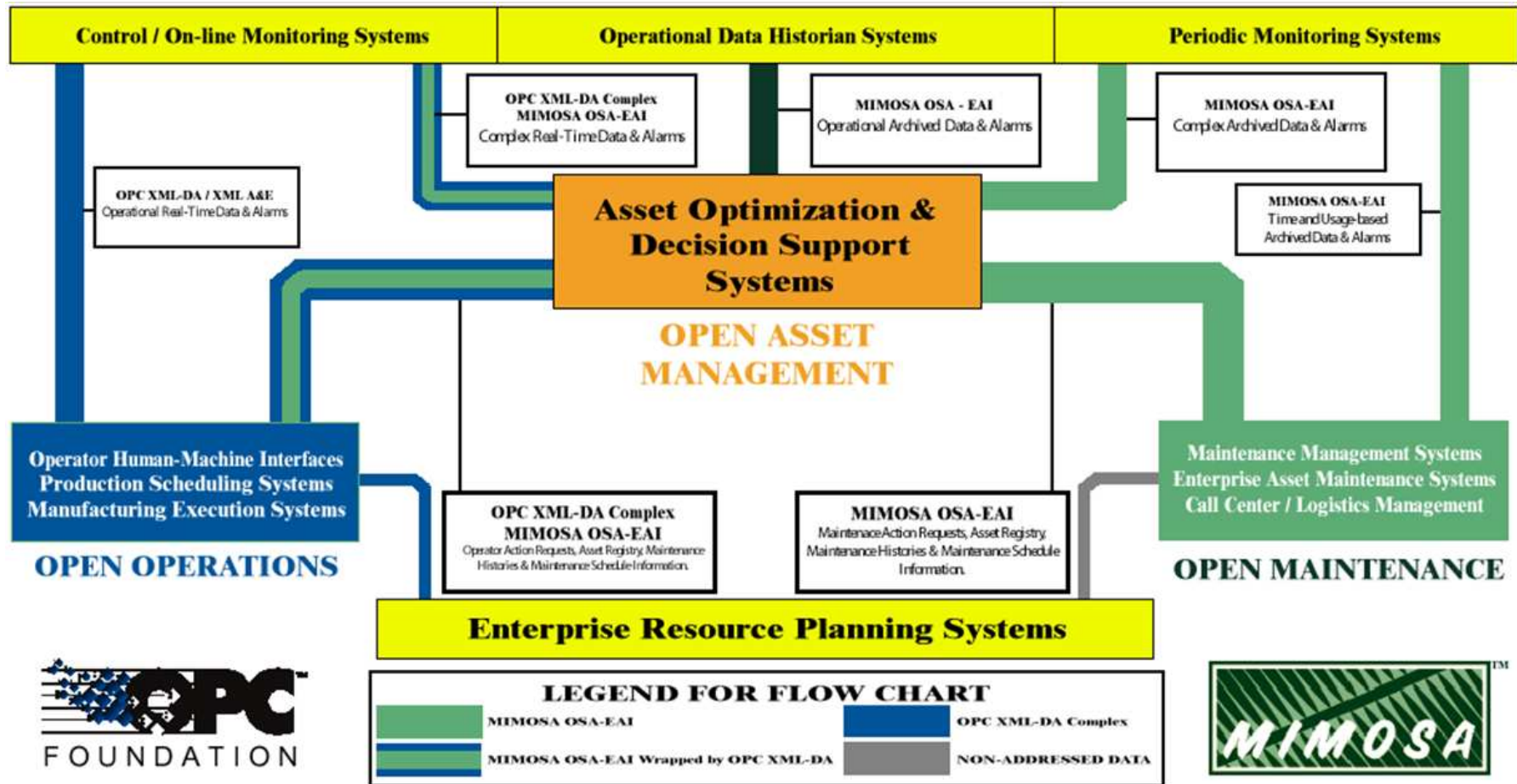


# Ejemplo de utilización de los estándares





# Ejemplo de utilización de los estándares



# Conclusiones

- En la práctica, frecuentemente los distintos estándares de interoperabilidad se aplican conjuntamente en múltiples procesos. Por ejemplo para la función de mantenimiento, los estándares MIMOSA se suelen utilizar como estándares de información relacionada a la gestión de activos, mientras que simultáneamente, los estándares de la OPC se emplean para la adquisición y transporte de datos.



---

# Conclusiones

- La interoperabilidad posibilita el flujo de información en tiempo real, lo cual permite una toma de decisiones ágil y eficiente. Como en muchos otros casos, el uso de estándares va de la mano con la calidad.
- El fin de las iniciativas presentadas es estandarizar el tratamiento de la información para optimizar las operaciones y el mantenimiento. Esta tendencia está siendo llevada a cabo para converger el sector industrial y el sector de las telecomunicaciones cuyo desarrollo ha sido en paralelo.

---

# Referencias

- Bangemann T., Rebeuf X., Reboul D., Schulze A., Szymanski J., Thomesse J.P., Thron M., Zerhouni N.. 2006. "Proteus-Creating distributed maintenance systems through an integration platform". Computers in Industry, Elsevier.
- Crespo M.A., Moreu de L.P., Sanchez H.A.. 2004. "Ingeniería de Mantenimiento. Técnicas y Métodos de Aplicación a la Fase Operativa de los Equipos". Aenor, España.
- European Commission (EC). 2004. "European Interoperability Framework for Pan-European eGovernment Services" version 1.0. European Communities, Luxembourg.
- International Society for Automation (ISA) <http://www.isa.org/>
- Machinery Information Management Open Systems Alliance (MIMOSA) <http://www.mimosa.org/>
- Open Applications Group <http://www.oagi.org/dnn/Default.aspx?alias=www.oagi.org/dnn/oagi/>
- Open Connectivity via Open Standards Foundation (Open O&M) <http://www.opcfoundation.org/>
- Patton J.D.. 1980. "Maintainability and Maintenance Management". Instrument Society of America, Research Triangle Park, NC.
- The Open O&M Initiative <http://www.openoandm.org/>

---

# Gracias por su atención

Departamento de Organización Industrial y Gestión de Empresas,  
Escuela de Ingenieros, Universidad de Sevilla  
Camino de los Descubrimientos s/n 41092 Sevilla.