



MONDRAGON



HUMANITY
AT WORK

Finanzas
Industria
Distribución
Conocimiento

Estándares para la Industria Conectada 4.0

Fecha: 24-11-2017

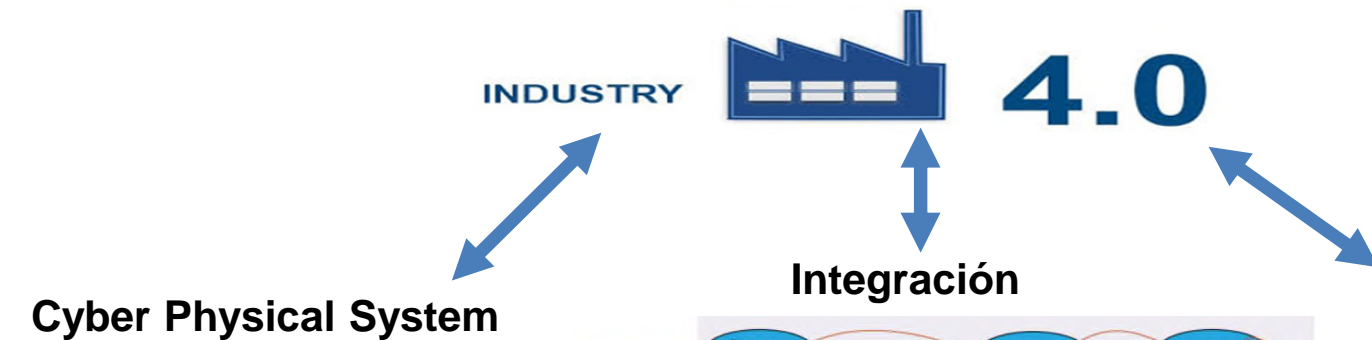
Ponente: Eduardo Beltrán de Nanclares
(Director Innovación Corp. MONDRAGON)



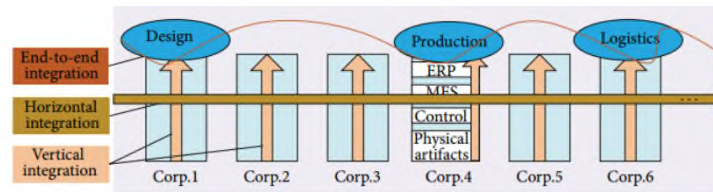
MANU-KET



Estandarización Industria 4.0



Tecnologías I 4.0



NECESIDAD

ESTANDARIZACION

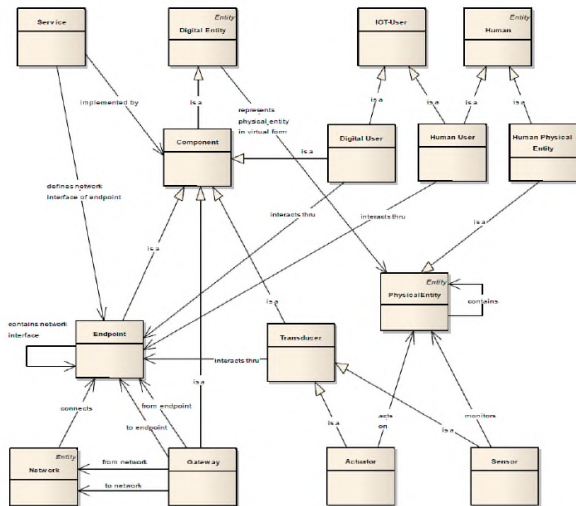
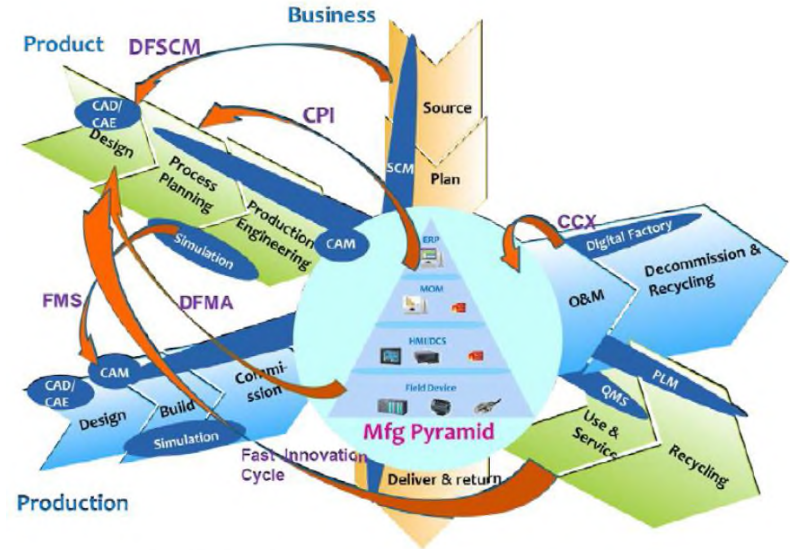
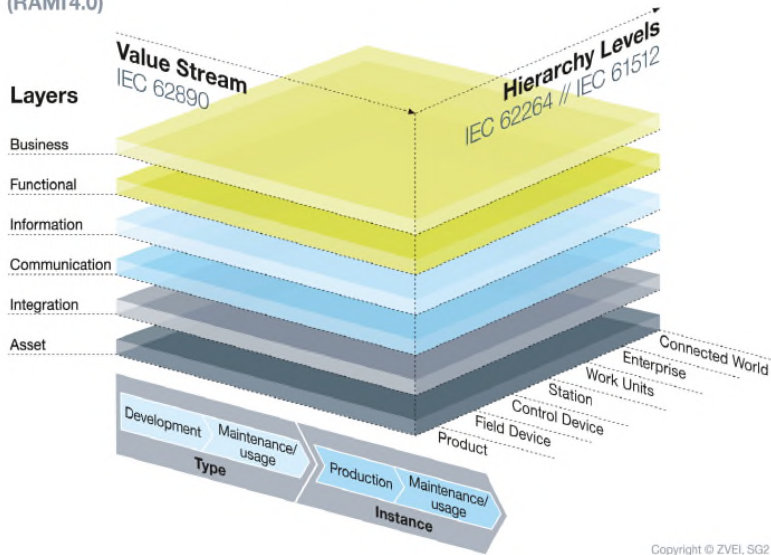


- Protocolos de comunicaciones
- Conectores e interfaces físicas
- Interoperabilidad y ciberseguridad
- Plataformas de gestión
- Tecnologías I4.0

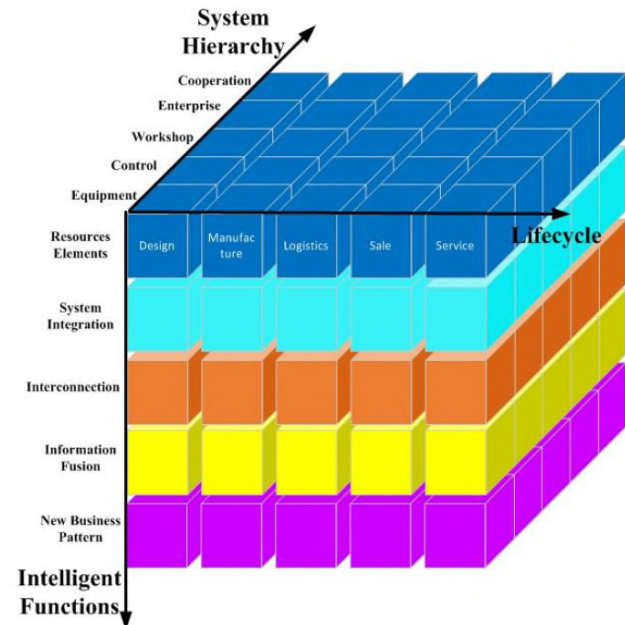


Modelos de referencia Industria 4.0

Reference Architectural Model Industrie 4.0 (RAMI4.0)



Copyright © ZVEI, SGZ





Modelos de referencia Industria 4.0

2. Proposal of Unified Reference Model



Relevant Models	Unified Reference Model	Development Process			
		Canvas	Use-case	Function	Data
RAMI	←→				
IIRA	←→				
IMSA	←→				
NIST	←→				
JTC1/WG10			←→		
IEEE P2413			←→		
oneM2M			←→	←→	
ITU-T SG20	←→				
Big Picture	←→				
AIF		← Clarification & Mapping Method			
IVRA	←→				
Demachi Proposal		← Clarification & Mapping Method			
UML		←→		←→	



Modelos de referencia Industria 4.0

Claves de la Industria 4.0:

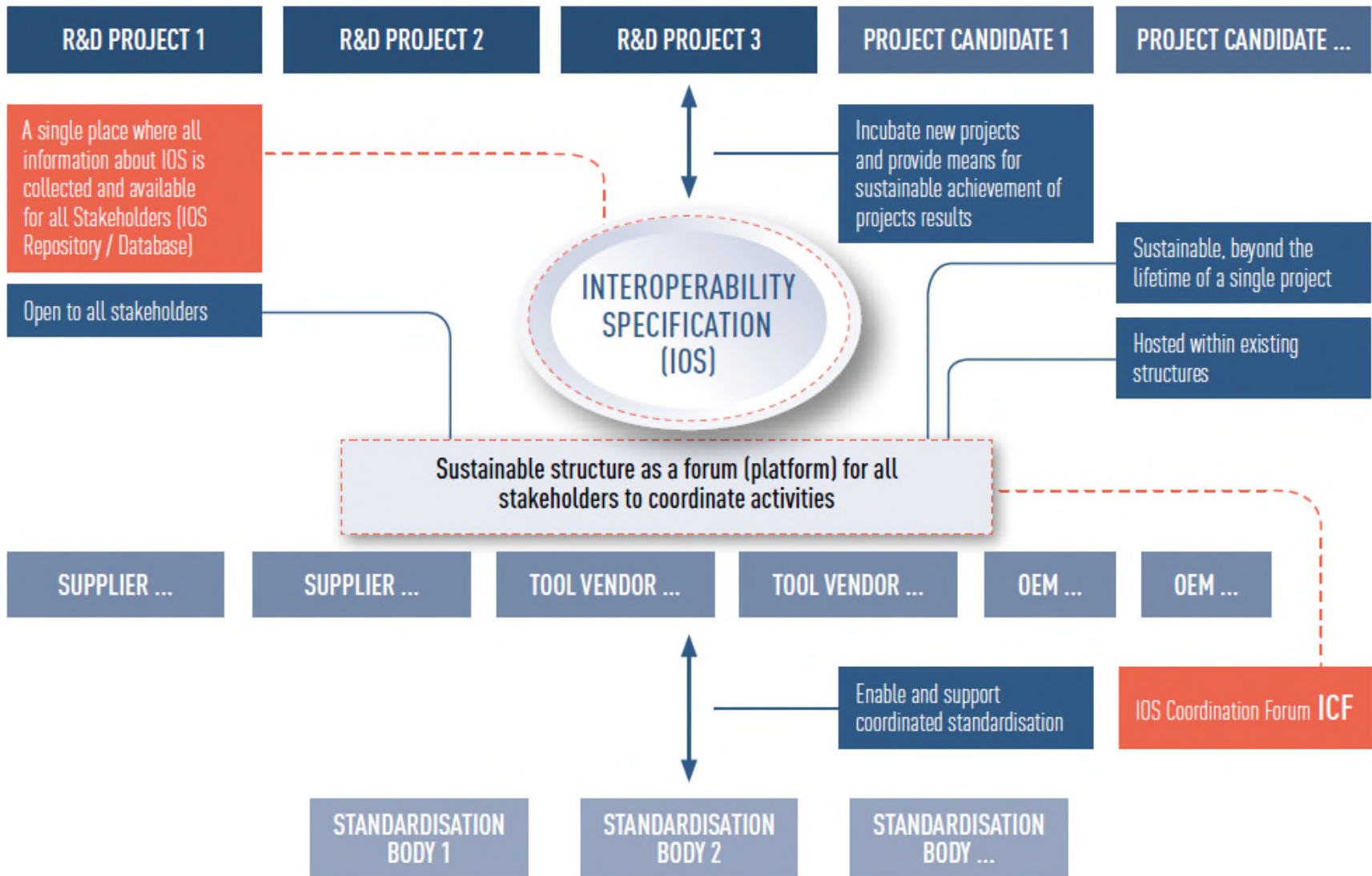
- Afecta a toda la cadena de valor.
- Afecta a todo el ciclo de vida del producto (I+D, prototipado, fabricación, distribución, reciclado y servicios relacionados).

La clave es la **interconexión**.

Es necesario definir interfaces entre los sistemas implicados, y estas interfaces **tienen que estar estandarizadas**.

El éxito de la implantación de la Industria 4.0 requiere una **integración de sistemas sin precedentes**.

The multi-standard approach





Normas 4.0 actualmente en desarrollo

CYBERSEGURIDAD	IEC / ISO 62443 ISO 27001
COMUNICACIONES	IEC 61158 - FIELDBUS IEC 61784 - FIELDBUS IEC 62657 - WIRELESS
INTEROPERABILITY	IEC 61804 - FB - EDDL IEC 62541 UAS- OPC-UA IEC 62714- Data exchange Format IEC 62769 - FDI - PROFIBUS H1/HSE, IEC 62948 - WIRELESS - FA ISO 15531 ISO 18828 - DATA FORMAT ISO/AWI 16300 ISO/CD 8000 - DATA EXCHANGE ISO/DIS 10303 ISO/FDIS 15746 ISO/NP TR 18828 ISO/NP 62264 PNW 65E-547 MODBUS RTU, GENERIC,

FABRICACION ADITIVA	ISO/ASTM 52901 ISO/ASTM AWI 52907 ISO/ASTM CD 52911 ISO/ASTM DIS 52903 ISO/ASTM NP 52905 ISO/ASTM PWI 52913 ISO/AWI 14649-17
ROBOTICA y SAFETY	ISO/AWI 22166 - SERVICE ROBOTS ISO/CD 18646 - TEST METHOD FOR ISO/CD TR 23482-SAFETY ISO/DTR 20218 - SAFETY IEC/CD 80601 - MEDICAL ISO/WD 10218 - ROBOTS SAFETY IEC TS 63069 ED1 Industrial process IEC TR 61511 for industrial process IEC 62879 HUMAN
CICLO DE VIDA	IEC 62832 IEC 62890 ISO/AWI 10303 ISO/DIS 15926-OIL GAS
EFICIENCIA ENERGETICA	ISO/AWI 20140-1 Evaluating energy efficiency ISO/CD 20140-3 Evaluating energy efficiency ISO/DIS 20140-2.2 Evaluating energy efficiency

Se anima a las entidades nacionales a participar en los grupos de trabajo

Áreas de actuación recomendadas



Se listan a continuación las principales recomendaciones de actuación, compendio de “**German Standardization Roadmap Industry 4.0 – DIN/DKE**”, “**ISO – SAG Industry 4.0**” e “**IEC SEG7 Smart Industry**”:

1.- Modelos de referencia:

- Consensuar a nivel internacional un **modelo de referencia para la Industria 4.0** (ej. RAMI 4.0 de Alemania) y utilizarlo en la definición de los estándares. Dicho modelo deberá incluir la estandarización de funciones, procesos organizacionales y etapas del ciclo de vida.
- Crear un **CDD (Common Data Dictionary)**, que en esencia es una semántica y ontología precisa y consensuada que permita la interoperabilidad de los sistemas.

Áreas de actuación recomendadas



2.- Casos de uso:

- Estandarizar el formato de recogida de información para los casos de uso.
- Crear una **lista con casos de uso** (ejemplos) relevantes de aplicaciones que puedan caracterizar el término “Industria 4.0”.
- Incluir casos de uso tanto en el ámbito de propiedades funcionales, como no funcionales (seguridad, robustez, etc.).

3.- Fundamentos:

- Consensuar terminología a utilizar en los estándares Industria 4.0.
- Especificar los **lenguajes para la descripción de modelos** a ser usados en los estándares.



Áreas de actuación recomendadas

4.- Propiedades no funcionales:

- Desarrollar los criterios de **seguridad para las personas** en los entornos de **robótica colaborativa**.
- Avanzar en los estándares de **ciberseguridad**, considerando los nuevos escenarios de computación en la nube, virtualización, sistemas auto-configurables y auto-reparables, internet of things, etc.
- **Fiabilidad y robustez** de los sistemas: definir en el entorno de los sistemas ciber-físicos, los nuevos conceptos a desarrollar para garantizar la robustez ante fallos, incluso en entornos virtuales.



Áreas de actuación recomendadas

4.- Propiedades no funcionales:

- **Mantenibilidad:** los procesos “industria 4.0” integran distintos sistemas que precisan ser mantenidos a lo largo del tiempo. **Estandarizar la información que define el estado del sistema** (monitorización) y los mecanismos para que dicha información esté disponibles en todos los niveles relevantes de la empresa. Definir las cadenas de obsolescencia.
- **Interoperabilidad:** determinar las características que deben cumplir los sistemas para garantizar la interoperabilidad tanto considerando las propiedades funcionales como no-funcionales. Especial atención a la **interoperabilidad para la personalización en masa** (“lot size 1”).



Áreas de actuación recomendadas

5.- Ingeniería y Desarrollo:

- Configuración de **bases de datos y herramientas** de desarrollo que contemplen todas las etapas del **ciclo de vida** de los productos.
- **Formación y soporte** a los profesionales IT sobre la estandarización en automatización.
- Necesidad de investigar en estándares para **sistemas cooperativos**.
- Desarrollo de sistemas de gestión de la **localización geoespacial** de sistemas automáticos y redes de componentes.



Áreas de actuación recomendadas

6.- Comunicaciones:

- Analizar la aplicabilidad en la Industria 4.0 de los estándares orientados a la **gestión de redes** utilizando aplicaciones software.
- Comunicación de datos de los productos durante su **utilización y ciclo de vida.**
- **Comunicación para desarrollo de nuevos servicios.**
- Contemplar los aspectos de **compatibilidad electromagnética (EMC)** en las comunicaciones, que pueden llegar hasta 10 gigabits/seg.
- Conseguir **reservar para la automatización industrial un rango específico en el espectro** de frecuencias de comunicación.



Áreas de actuación recomendadas

7.- Fabricación Aditiva: avanzar en la estandarización de la terminología, requerimientos para la adquisición de componentes FA, test, ensayos y guías de diseño para la fabricación aditiva en base a polvos metálicos.

8.- Seres humanos e Industria 4.0:

- Ampliación de estándares para el diseño de entornos de trabajo 4.0 amigables con las personas.
- Desarrollo de conceptos para una **división funcional del trabajo entre las personas y las máquinas.**
- Guías para el diseño de la interacción entre las personas y los sistemas técnicos.



MANU-KET

Muchas gracias

