El trabajador 4.0 en la fábrica del futuro

Jesús M. López de Ipiña
TECNALIA Research & Innovation
Smart Systems Area

Con la financiación de:

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE TRABAJO, MIGRACIONES Y SEGURIDAD SOCIAL
FUNDACIÓN ESTATAL PARA LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES, F.S.P.
ceoe CONFEDERACIÓN ESPAÑOLA DE ORGANIZACIONES EMPRESARIALES

Tecnalia Research and Innovation

La transformación es el único camino

- Somos un Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico **referente en Europa.**
- Nuestra **misión** nos une: la **transformamos la tecnología en PIB.**
- Y nuestra **visión** nos diferencia: **ser agentes de transformación** de la industria.

1 **Proyectos de I+D+i**

2 **Servicios de Laboratorio**

3 **Oportunidades de Negocio**

Tecnalia Research and Innovation

La transformación es el único camino

LAS PERSONAS
DE TECNALIA

1.445 PERSONAS EN PLANTILLA

57 % HOMBRES

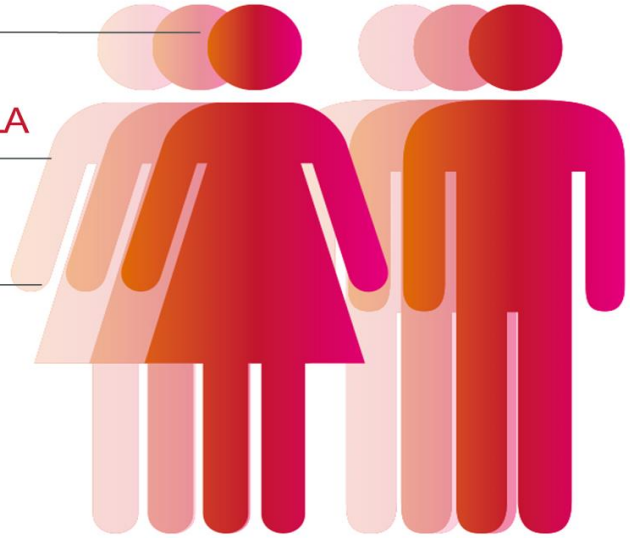
43 % MUJERES

27 NACIONALIDADES DIFERENTES

43 AÑOS DE EDAD MEDIA

249 NÚMERO DE DOCTORES

Datos al 31 de diciembre de 2017.

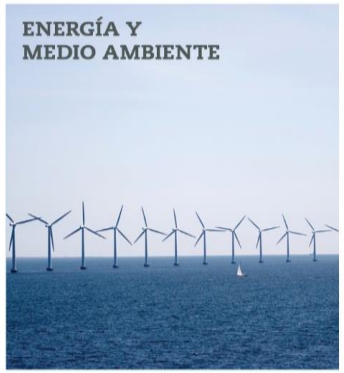


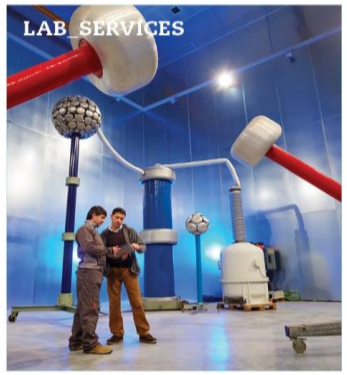
CLIENTES

6.323

INGRESOS

104 MILLONES DE EUROS





190 PERSONAS VINCULADAS A LA INDUSTRIA 4.0:
Data Science (30), IT (80), Ingeniería de proceso (70) y Estrategia (10)

La fábrica del futuro

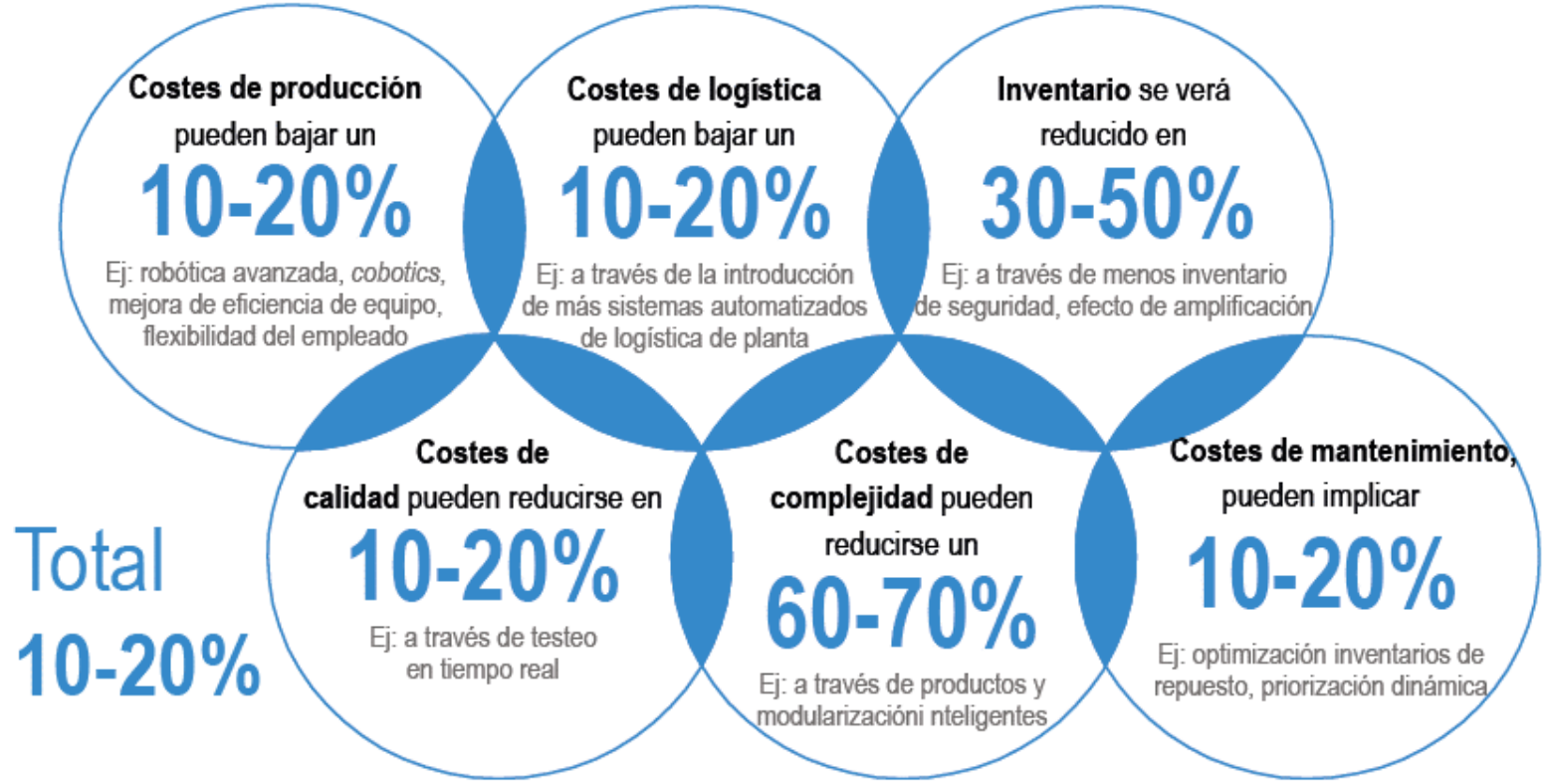
tecnalia Inspiring Business

Visión

1. Conectada
2. Automatizada
3. Flexible
4. Inteligente
5. Sostenible
6. Social

La fábrica del futuro

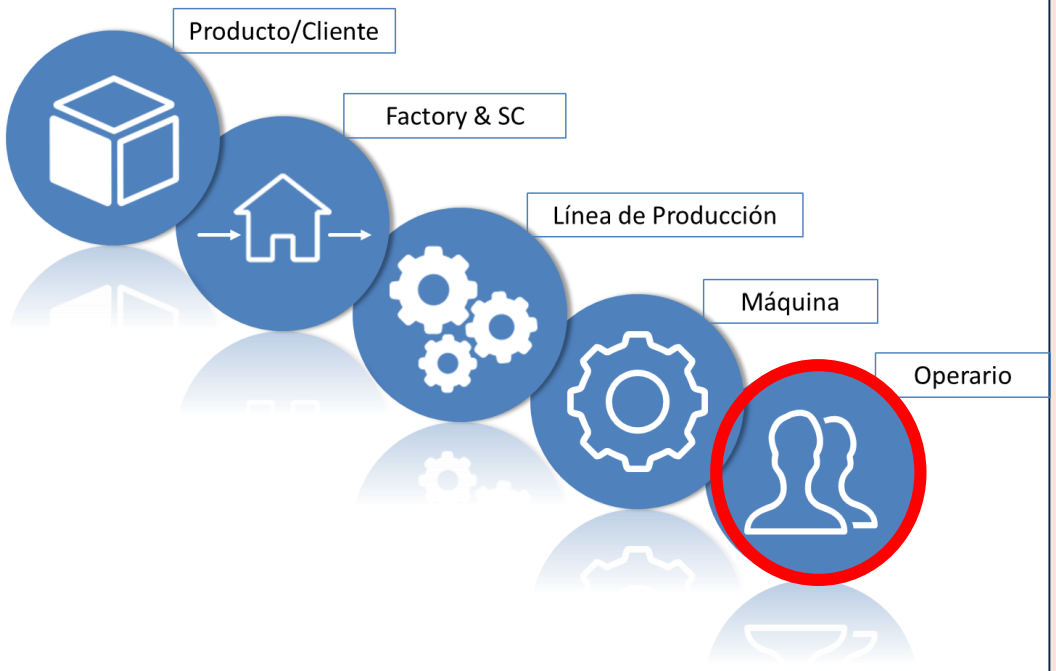
Mejoras de eficiencia en plantas digitales

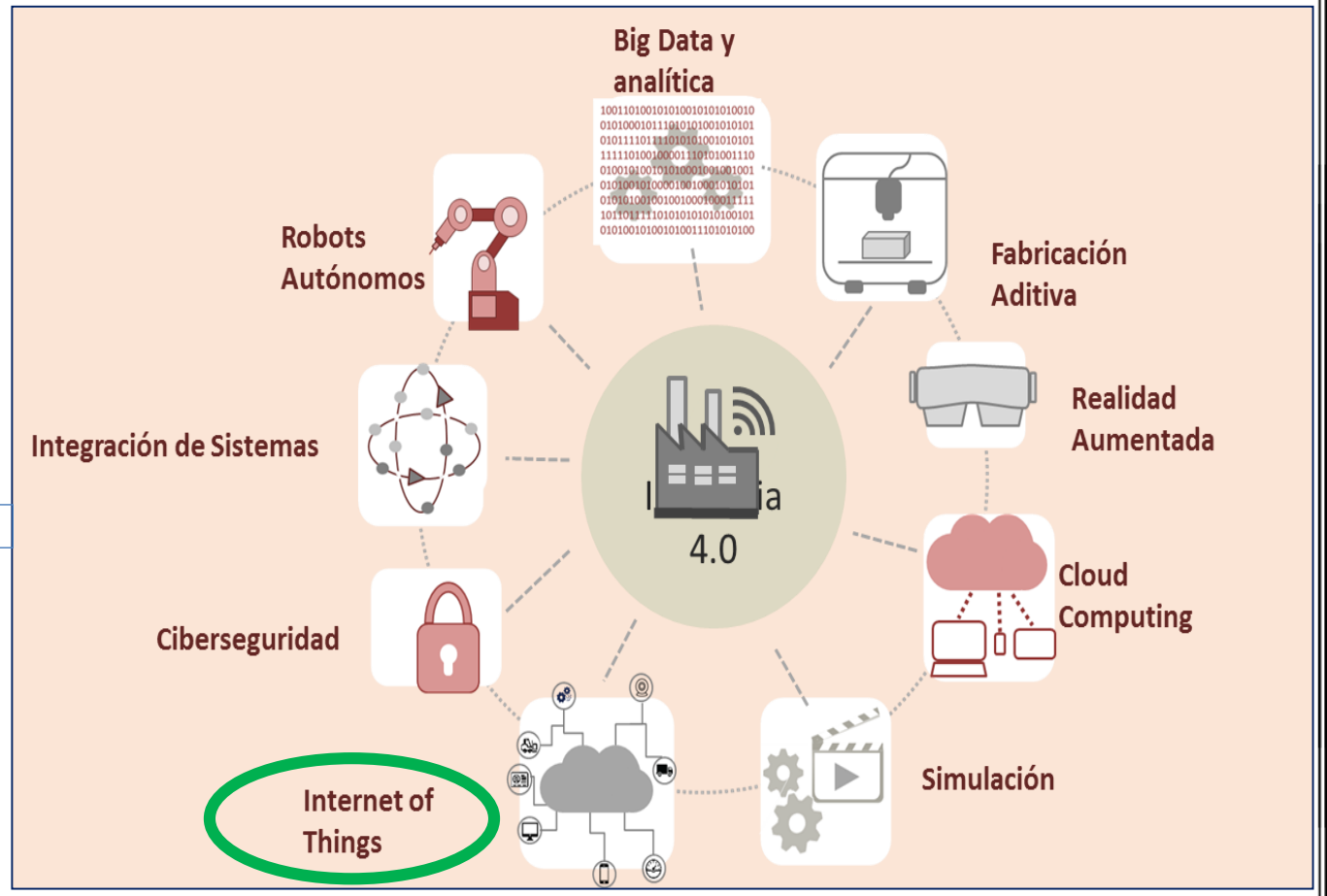


Fuente: Instituto Fraunhofer para la ingeniería de producción y automatización (IPA); Roland Berger

La fábrica del futuro

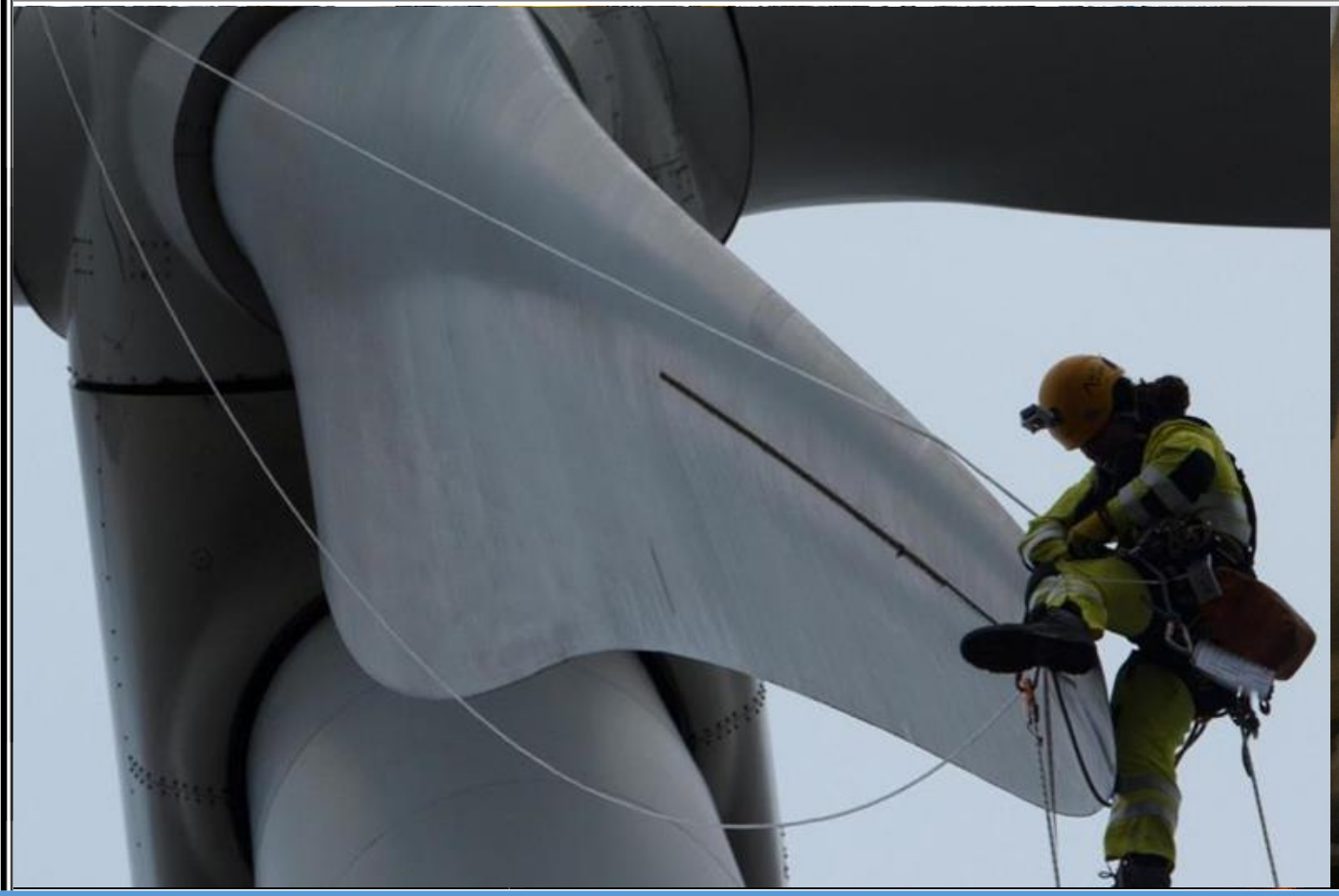
Tecnologías 4.0 y ámbitos de aplicación





Entornos de trabajo 4.0

Escenarios industriales contínuos y discretos



Entornos de trabajo 4.0

Fabricación aditiva de piezas metálicas

- Seguridad de las partes del sistema de control de la máquina relativas a la seguridad (Software)
- Exposición a contaminantes orgánicos y metálicos
- Complejidad de sistemas, HMI

Entornos de trabajo 4.0

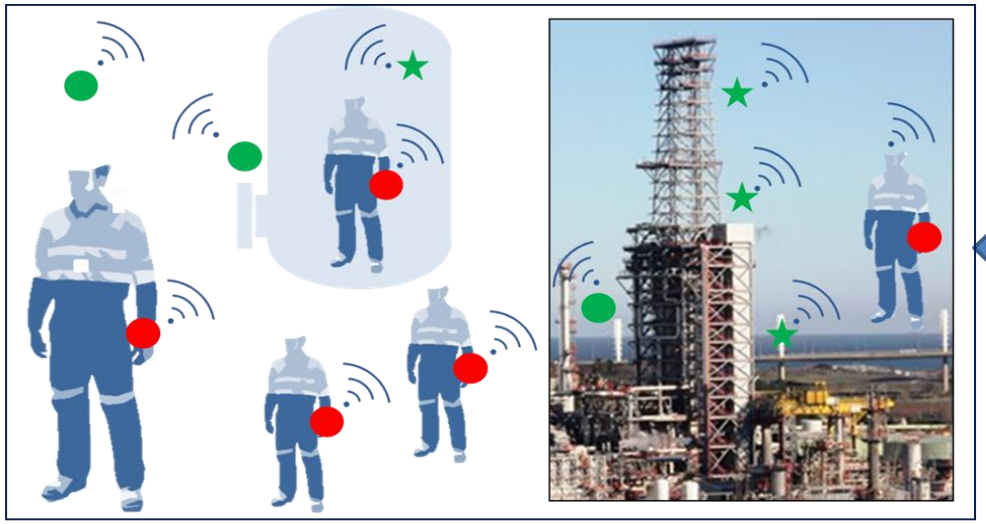
Robótica

- Interacción humano-robot, seguridad y ergonomía
- Seguridad de las partes del sistema de control del robot relativas a la seguridad (Software)

Entornos de trabajo 4.0

Monitorización remota en tiempo real del trabajador

- Ciberseguridad
- Ergonomía
- CEM
- Complejidad de sistemas, HMI



(NIVEL 3. Centro de Control)

Dispositivos wearable (NIVEL1) y Balizas (Nivel 2) desplegadas en el área monitorizada

Pulsera

Baliza-PRO

Baliza-Mini

1 Localización de trabajadores en planta: dentro y fuera de espacios confinados

2 Detección de situaciones de emergencia: botón de pánico, “hombre muerto”

3 Detección remota de zonas con atmósferas peligrosas

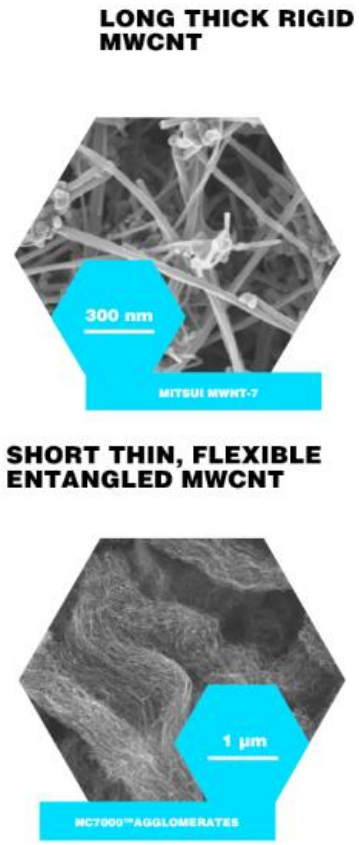
Entornos de trabajo 4.0

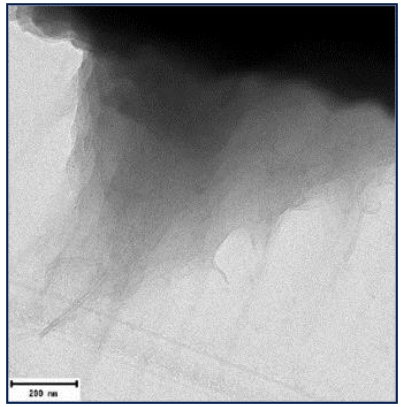
Nuevos procesos de fabricación de nanoproductos

Buckypapers

Doped Prepregs

Seguridad de las máquinas, exposición a aerosoles con NOAAs, exposición dérmica.





Nanotubos de carbono (CNTs)

Trabajador 4.0

Interacción e integración del trabajador en el proceso

- **Trabajador 1.0**: destreza manual apoyada por herramientas y maquinaria.

- **Trabajador 2.0**: trabajo apoyado por informática, ordenadores, CNCs, SIEs.

- **Trabajador 3.0**: trabajo colaborativo con robots, máquinas y sistemas informáticos.

- **Trabajador 4.0**: integración del trabajador en el sistema de producción (CPS).

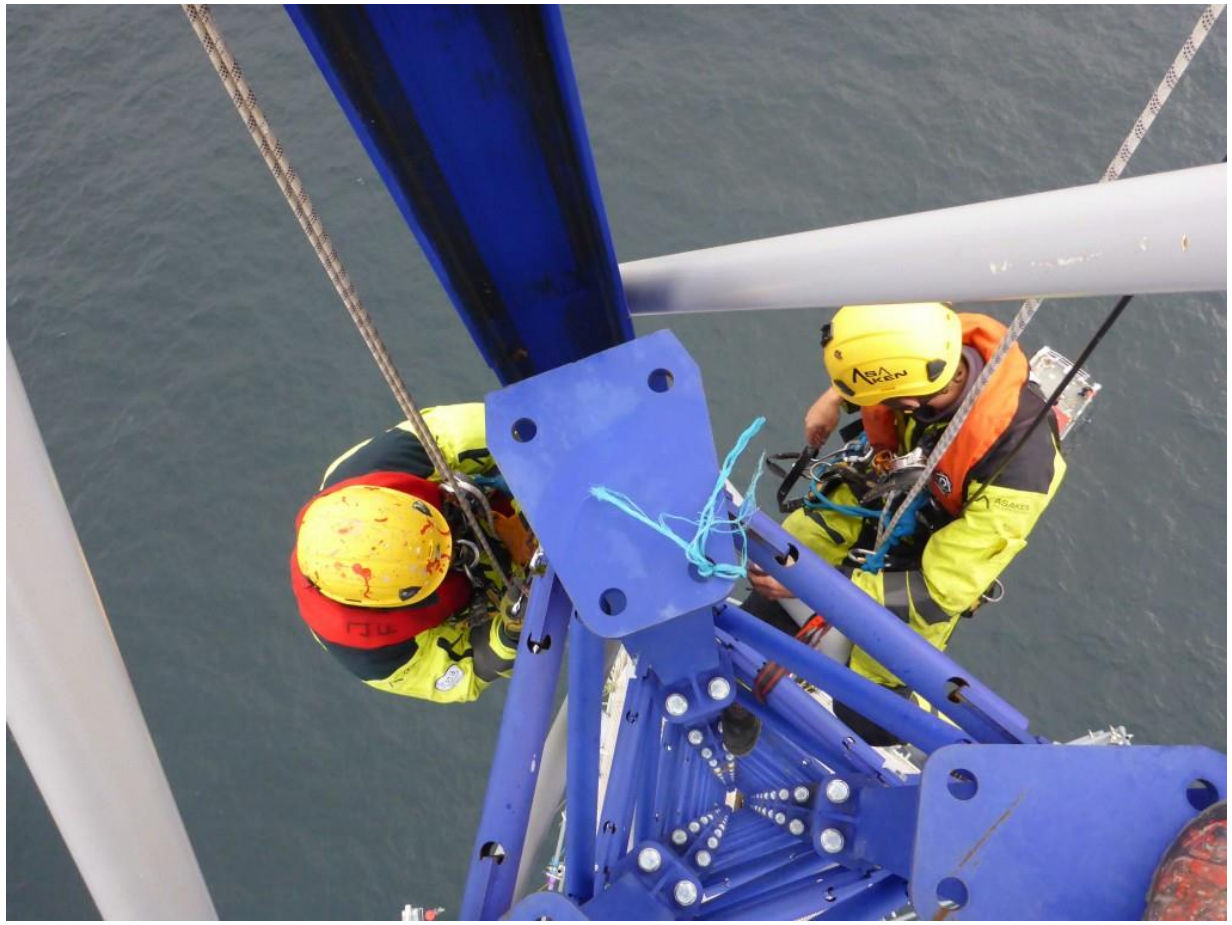
Cámaras, plataformas móviles, i-(ropa, gafas, pulseras, herramientas manuales, EPIs …), IA, RV, …

Trabajador 4.0

Retos tecnológicos asociados con la SST

Reto 1:

Sensórica y dispositivos electrónicos mínimamente invasivos

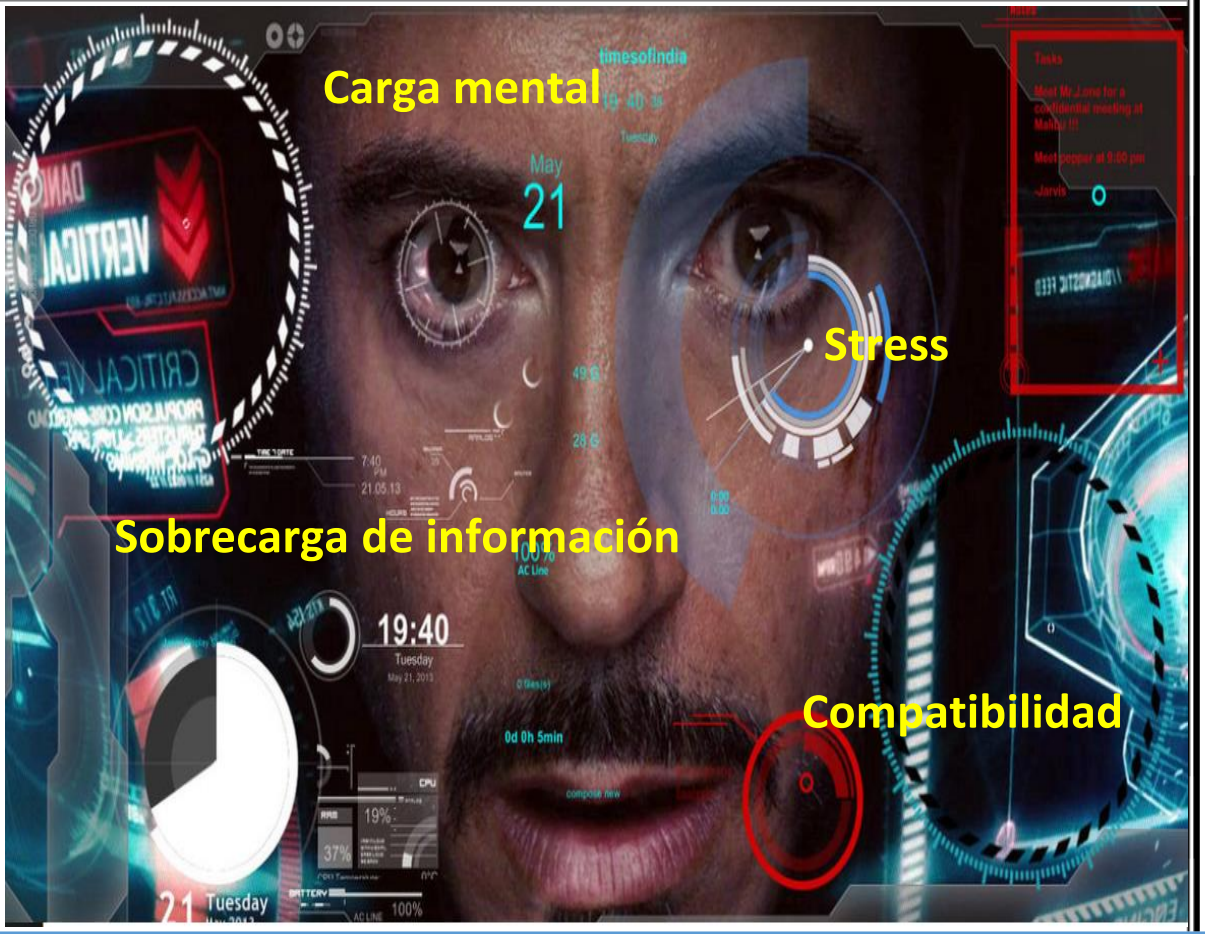


Trabajador 4.0

Retos tecnológicos asociados con la SST

Reto 2:

Ergonomía y diseño centrado en la persona (HCD)

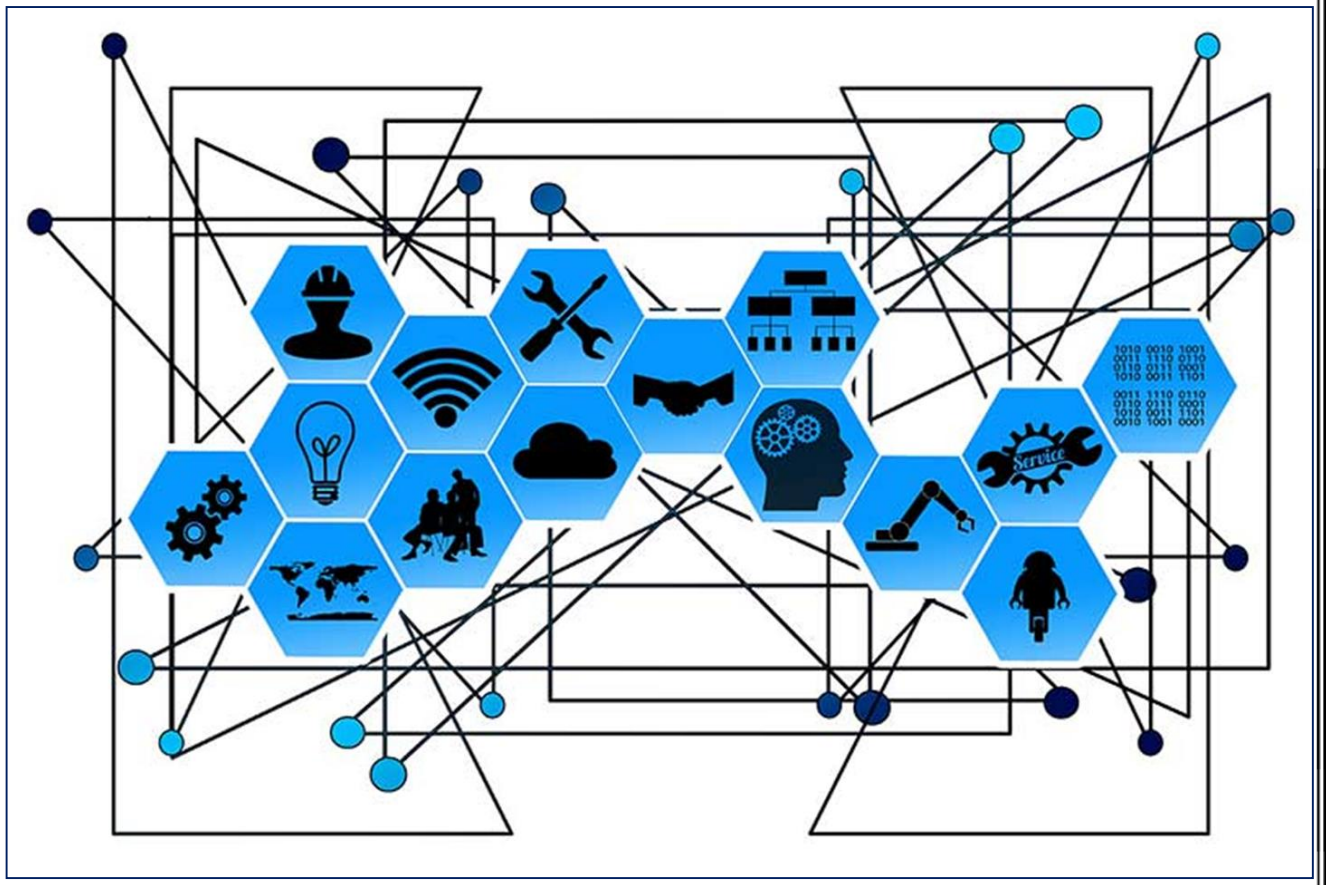


Encabezamiento de la diapositiva

Retos tecnológicos asociados con la SST

Reto 3:

Interconectividad asegurada (IoT)

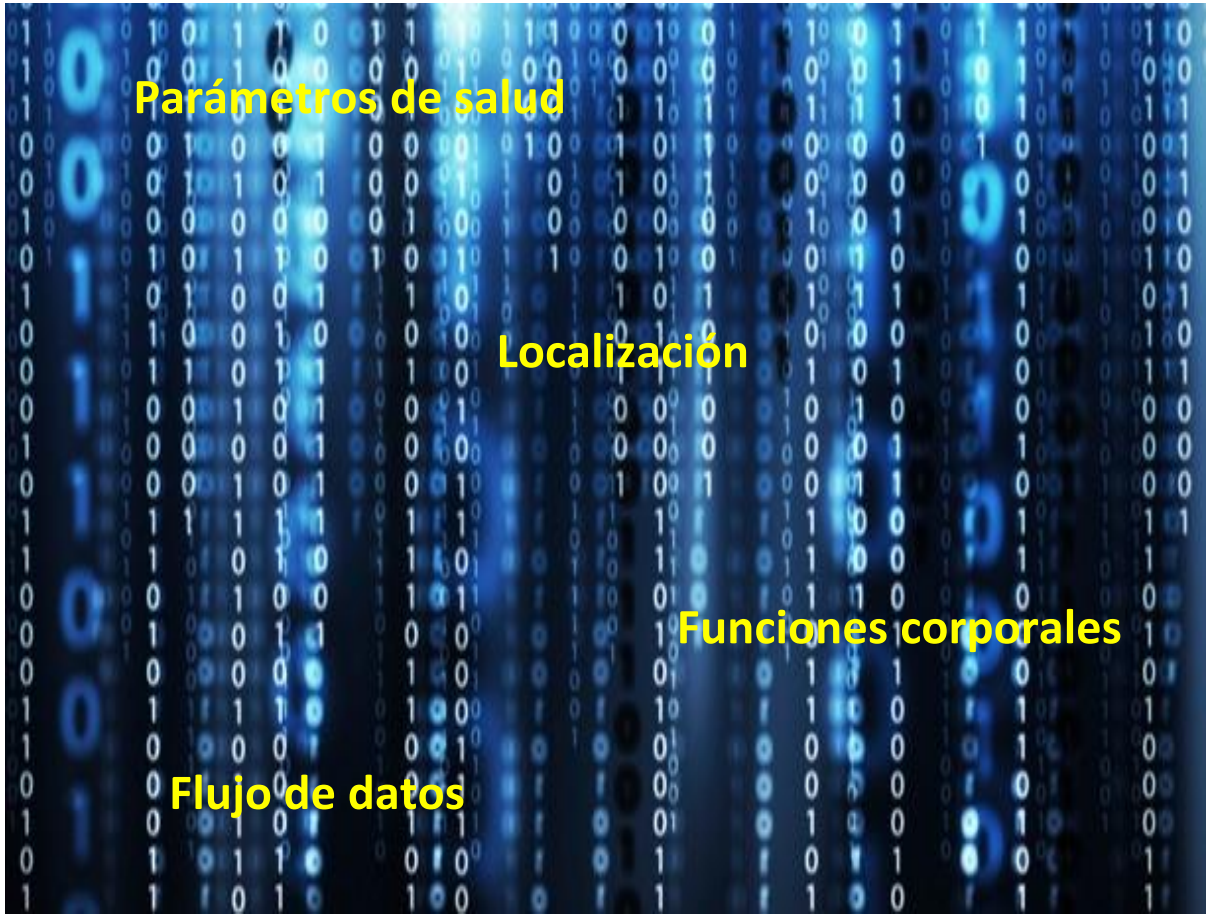


Encabezamiento de la diapositiva

Retos tecnológicos asociados con la SST

Reto 4:

Seguridad y privacidad de la información

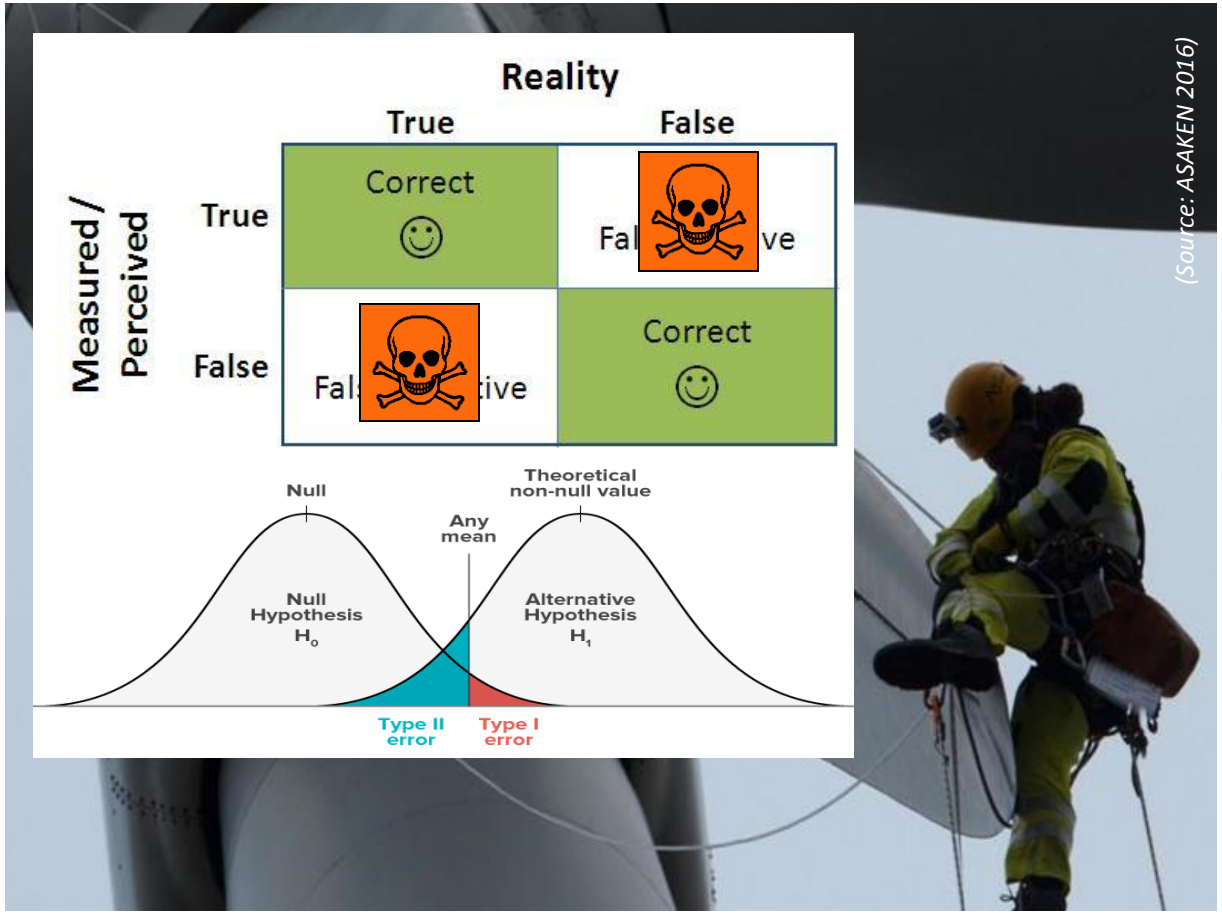


Trabajador 4.0

Retos tecnológicos asociados con la SST

Reto 5:

Fiabilidad de los sistemas



(Source: ASAKEN 2016)

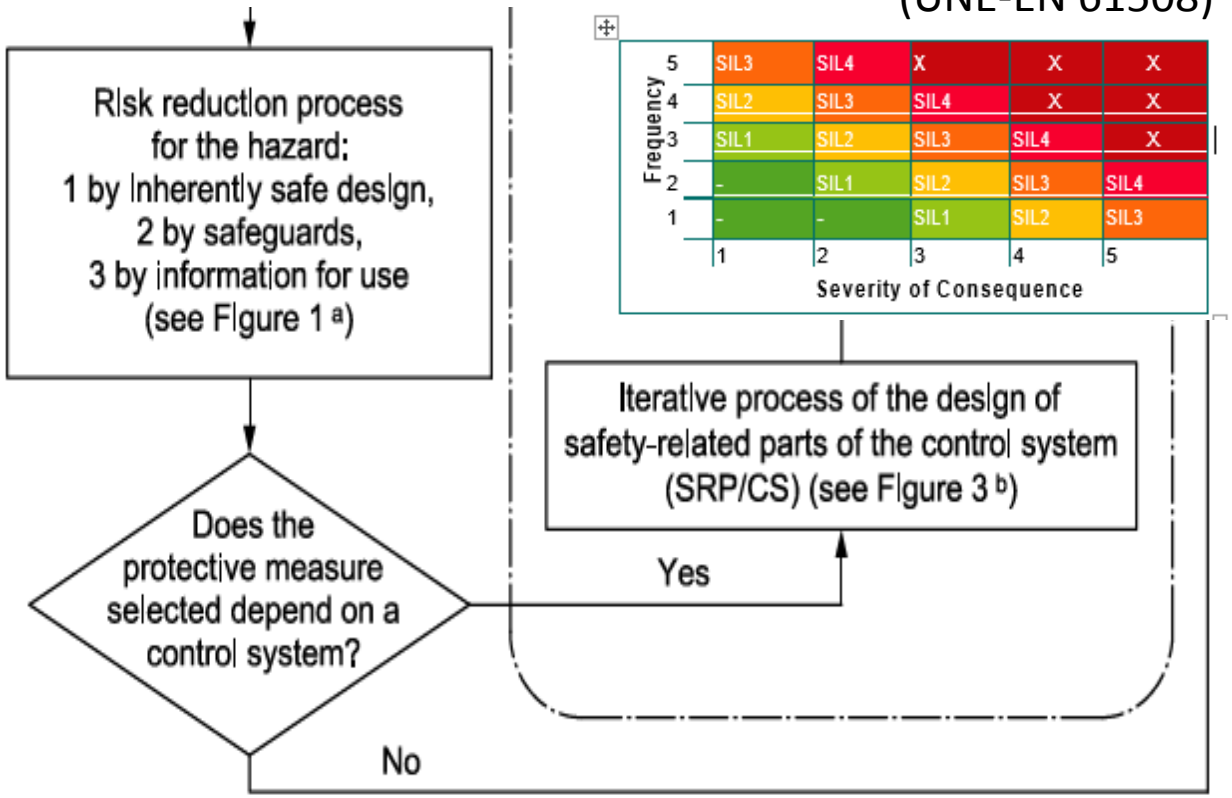
Trabajador 4.0

Retos tecnológicos asociados con la SST

Reto 6:

Conexión con las partes del sistema de control de las máquinas relacionadas con la seguridad (Hardware and software¡)

(UNE-EN 61508)



(UNE-EN-ISO 13849)

Trabajador 4.0

Retos tecnológicos asociados con la SST

Reto 7:

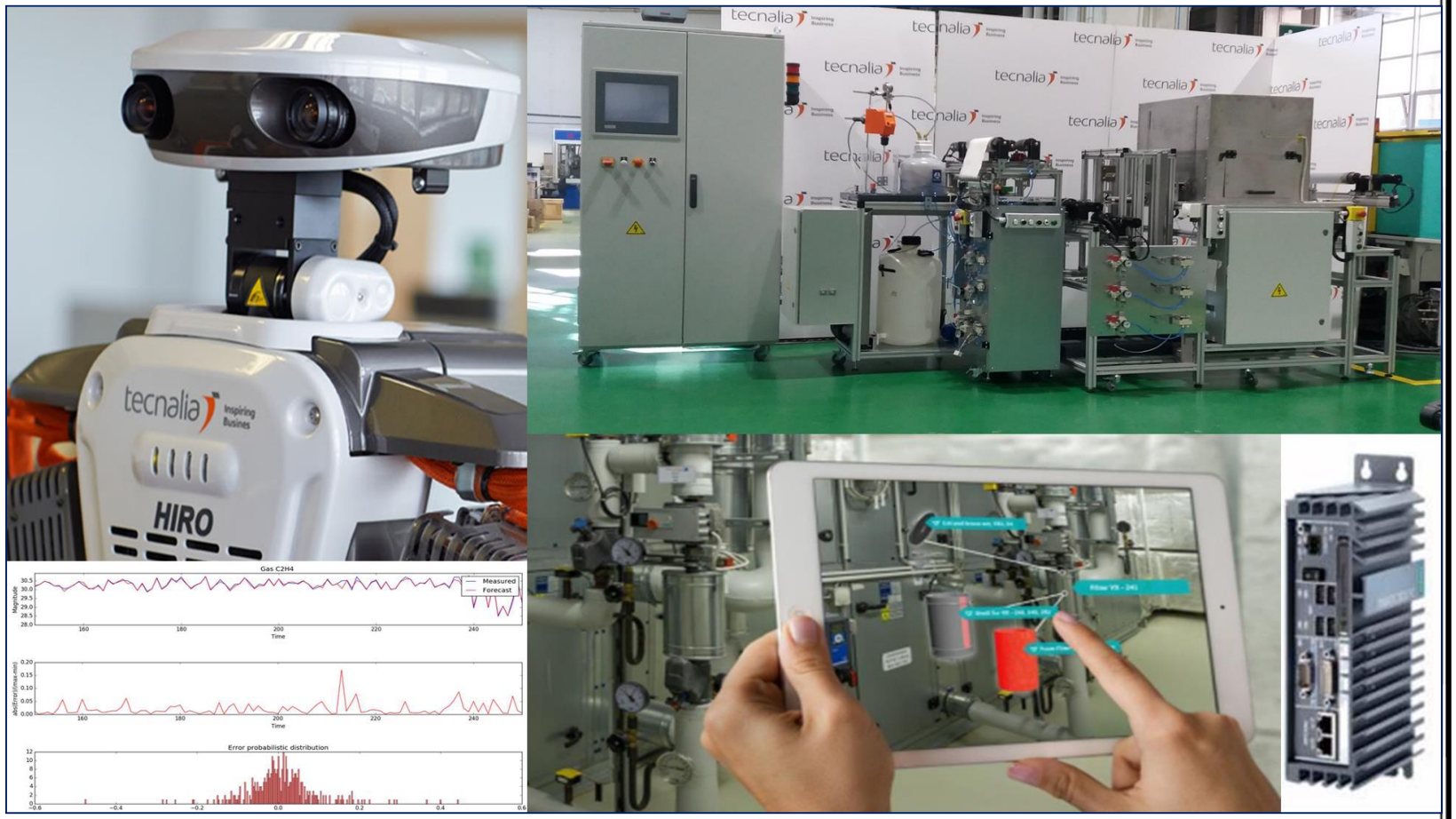
Compatibilidad con los Equipos de Protección Individual (EPIs)

Trabajador 4.0

Retos tecnológicos asociados con la SST

Reto 8:

Conformidad del producto y confianza con las nuevas soluciones



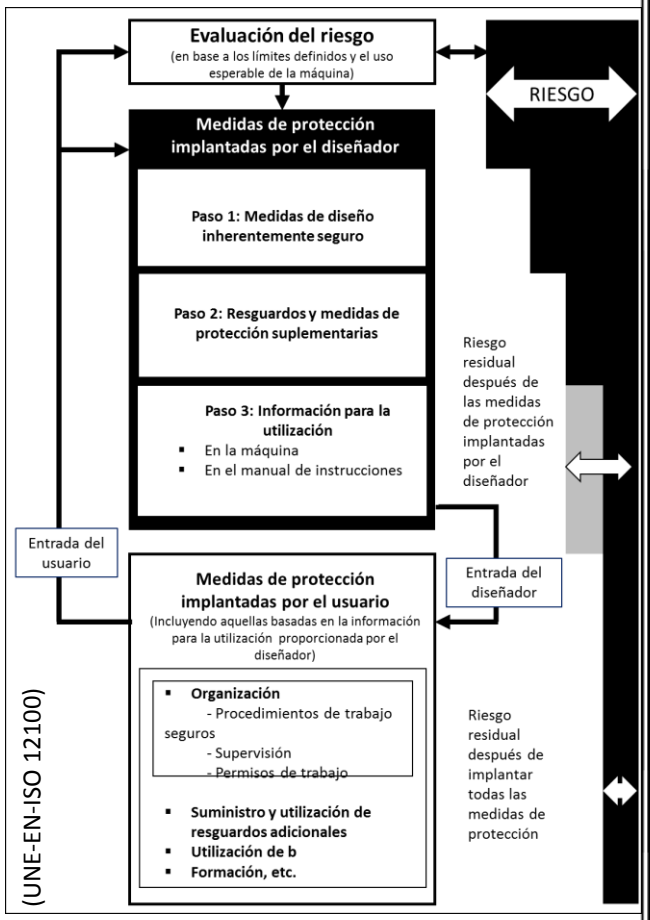
La fábrica del futuro y el trabajador 4.0

tecnalia Inspiring Business

Equipos de trabajo y sistemas seguros por diseño(SbD)

Eliminar los peligros y minimizar los riesgos, desde la fase temprana del diseño

- Enfoque preventivo
- Basado en la evaluación de riesgos
- Toma de decisiones apoyada en las normas existentes, en el mejor conocimiento y prácticas de ingeniería disponibles, y en el mejor juicio profesional (contexto de **incertidumbre** en el ámbito de la **innovación tecnológica**)



Conclusiones

SST en un contexto de innovación tecnológica

1. Históricamente la innovación tecnológica va **siempre por delante** de la seguridad y de la regulación del riesgo.
2. La digitalización e inteligencia de la fábrica del futuro proporcionarán **beneficios tangibles** a la SST, pero también **retos estimulantes** en esta ámbito derivados de la implantación de estas nuevas tecnologías.
3. La estrategia de **"Seguridad por diseño"** debe orientar el diseño y construcción de los equipos de trabajo y de los sistemas industriales de la fábrica del futuro, especialmente en contextos de incertidumbre derivados de la innovación tecnológica.

Muchas gracias

(jesus.lopezdeipina@tecnalia.com)

Con la financiación de:

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE TRABAJO, MIGRACIONES Y SEGURIDAD SOCIAL
FUNDACIÓN ESTATAL PARA LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES, F.S.P.
ceoe
CONFEDERACIÓN ESPAÑOLA DE ORGANIZACIONES EMPRESARIALES