



8° CONGRESO MUNDIAL  
DE MANTENIMIENTO Y  
GESTIÓN DE ACTIVOS

22° Congreso Iberoamericano de Mantenimiento

27° Congreso Internacional de Mantenimiento y Gestión de Activos - CIMGA

11 · 12 · 13

JUNIO · 2025

Centro de Convenciones  
Cartagena de Indias · Colombia

 **abraman**  
associação brasileira  
de manutenção e gestão de ativos

Federación Iberoamericana  
de Mantenimiento

  
**ACIEM**  
Asociación Colombiana  
de Ingenieros

# Creando el Puente entre IT y OT hacia la Gestión de Activos Basada en Datos

Pilar Valderrama



# Propósito

- Convergencia IT OT  
¿Qué es?
- Beneficios y retos para  
Mantenimiento y Gestión de  
Activos
- Road Map





8° CONGRESO MUNDIAL  
DE MANTENIMIENTO Y  
GESTIÓN DE ACTIVOS

22° Congreso Iberoamericano de Mantenimiento

27° Congreso Internacional de Mantenimiento y Gestión de Activos - CIMGA

11 · 12 · 13

JUNIO · 2025

Centro de Convenciones  
Cartagena de Indias · Colombia

 **abramam**  
associação brasileira  
de manutenção e gestão de ativos

Federación Iberoamericana  
de Mantenimiento



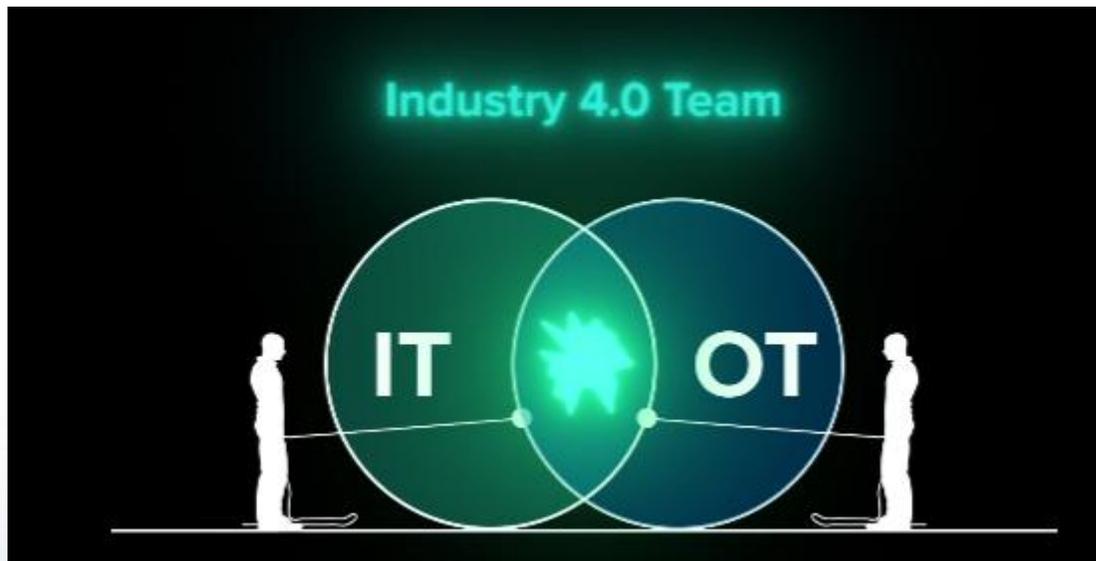
**ACIEM**  
Asociación Colombiana  
de Ingenieros

# Convergencia de la IT (Tecnología de la Información) con la OT (Tecnología de la Operación) ¿Qué es?





# Convergencia IT / OT



Se trata de la **integración estratégica** de dos mundos **históricamente separados**: los sistemas empresariales que gestionan los **datos TI** (Tecnología de la Información) y los sistemas industriales que controlan los **activos, equipos, maquinas OT** (Tecnología de la Operación).



8° CONGRESO MUNDIAL DE MANTENIMIENTO Y GESTIÓN DE ACTIVOS

22° Congreso Iberoamericano de Mantenimiento  
27° Congreso Internacional de Mantenimiento y Gestión de Activos - CIMGA

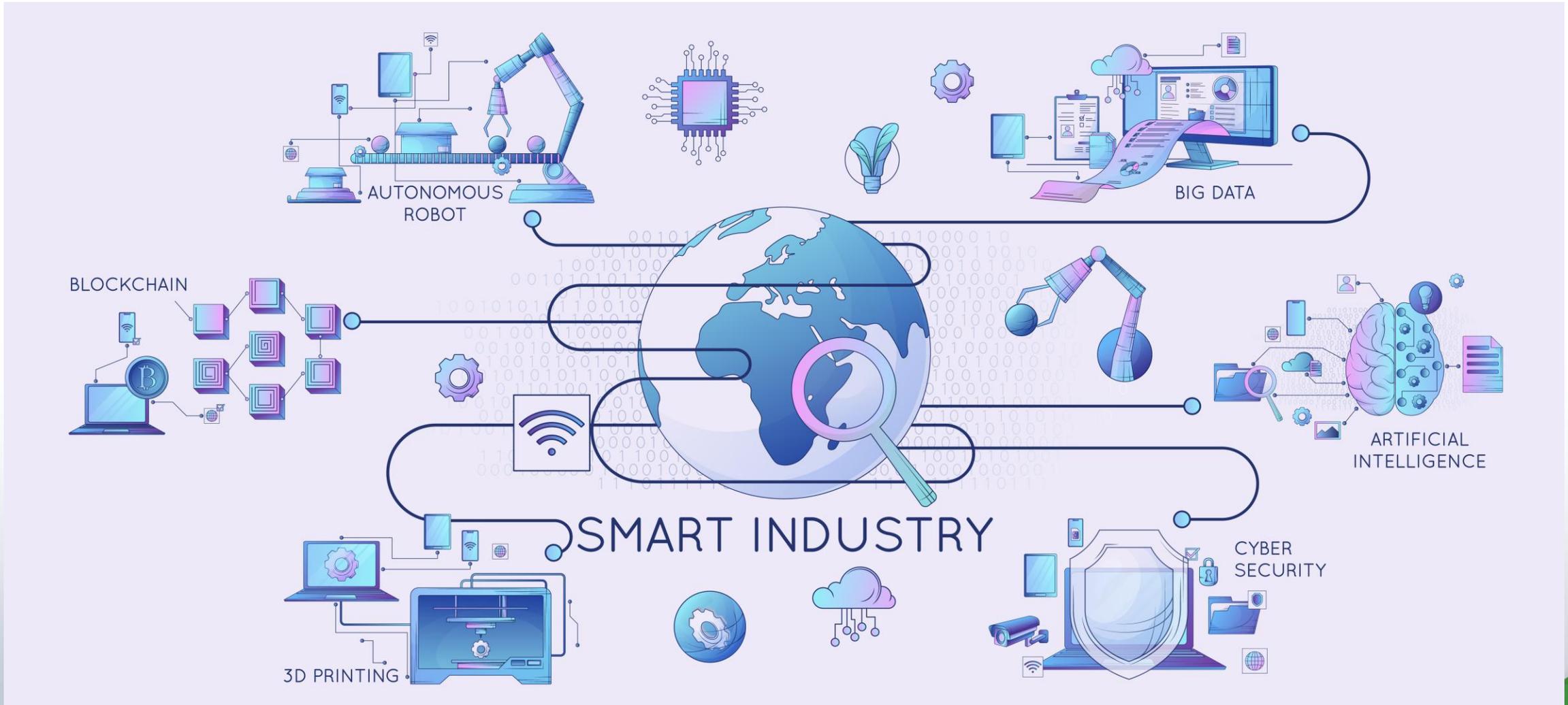
11 · 12 · 13  
JUNIO · 2025  
Centro de Convenciones  
Cartagena de Indias · Colombia

abraman  
associação brasileira  
de manutenção e gestão de ativos

Federación Iberoamericana  
de Mantenimiento

ACIEM  
Asociación Colombiana  
de Ingenieros

# Industria Inteligente





8° CONGRESO MUNDIAL  
DE MANTENIMIENTO Y  
GESTIÓN DE ACTIVOS

22° Congreso Iberoamericano de Mantenimiento

27° Congreso Internacional de Mantenimiento y Gestión de Activos - CIMGA

11 · 12 · 13

JUNIO · 2025

Centro de Convenciones  
Cartagena de Indias · Colombia

 **abramam**  
associação brasileira  
de manutenção e gestão de ativos

Federación Iberoamericana  
de Mantenimiento



**ACIEM**  
Asociación Colombiana  
de Ingenieros

# Beneficios y retos para Mantenimiento y Gestión de Activos





8º CONGRESO MUNDIAL  
DE MANTENIMIENTO Y  
GESTIÓN DE ACTIVOS

22º Congreso Iberoamericano de Mantenimiento

27º Congreso Internacional de Mantenimiento y Gestión de Activos - CIMGA

11 · 12 · 13

JUNIO · 2025

Centro de Convenciones  
Cartagena de Indias · Colombia

abraman  
associação brasileira  
de manutenção e gestão de ativos

Federación Iberoamericana  
de Mantenimiento

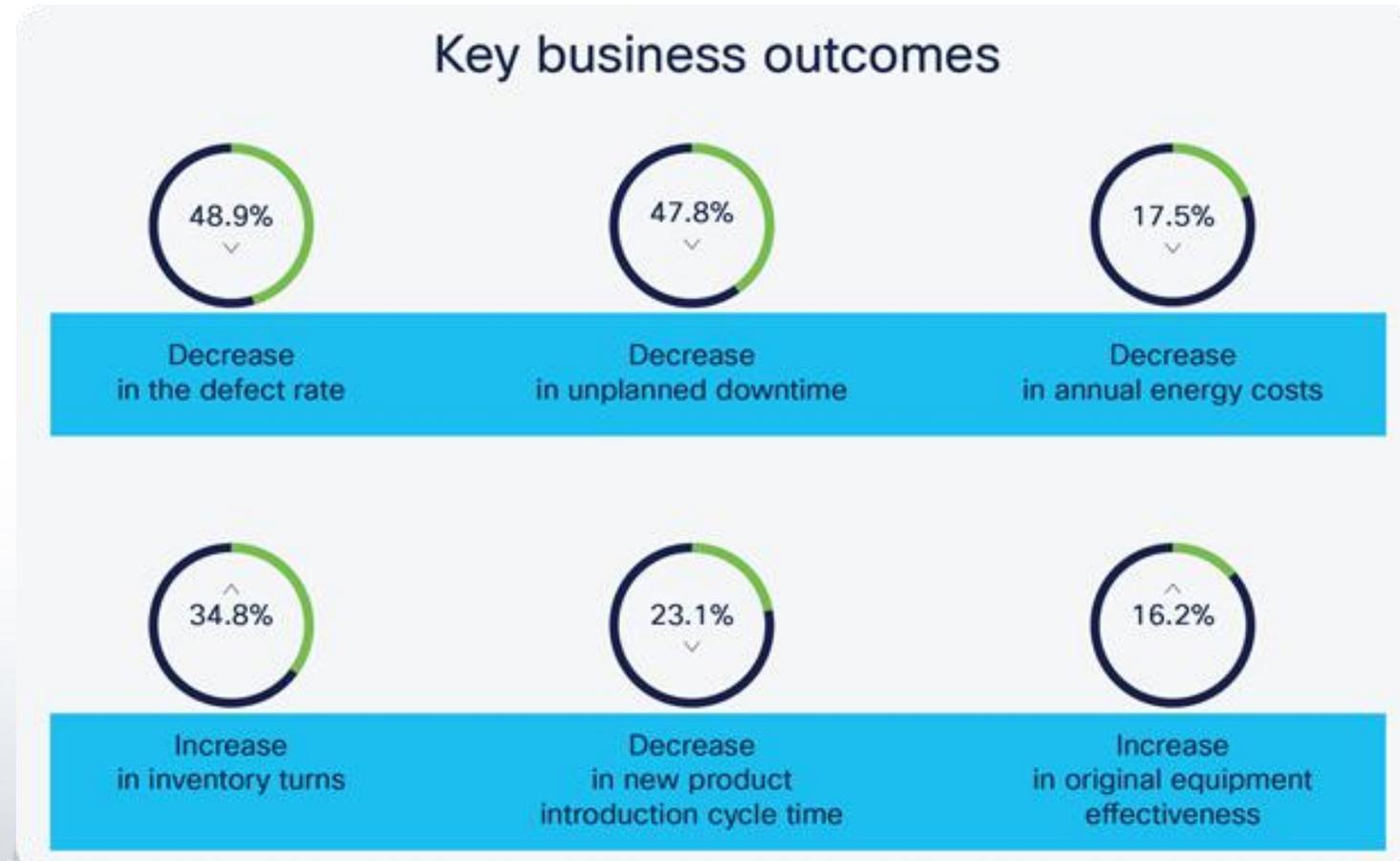
ACIEM  
Asociación Colombiana  
de Ingenieros

## Beneficios

- Operación **Remota**
- Uso de Inteligencia Artificial, **RA y/o RV**
- **Trabajador** conectado
- Sostenibilidad
- **Seguridad**
- Monitoreo **remoto**
- Notificaciones en **tiempo real**

# Beneficios

- Modelos de negocio orientados a resultados.
- Soluciones integradas
- Optimización de cadena de valor
- Decisiones informadas
- Soluciones basadas en Cloud
- Actividades Coordinadas

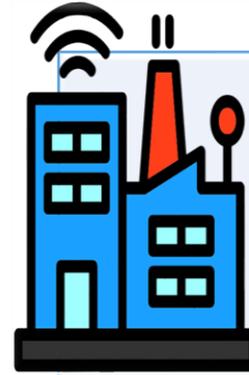




# Retos



Personas &  
Procesos



Tecnología



Datos



8° CONGRESO MUNDIAL  
DE MANTENIMIENTO Y  
GESTIÓN DE ACTIVOS

22° Congreso Iberoamericano de Mantenimiento

27° Congreso Internacional de Mantenimiento y Gestión de Activos - CIMGA

11 · 12 · 13

JUNIO · 2025

Centro de Convenciones  
Cartagena de Indias · Colombia

 **abramam**  
associação brasileira  
de manutenção e gestão de ativos

Federación Iberoamericana  
de Mantenimiento

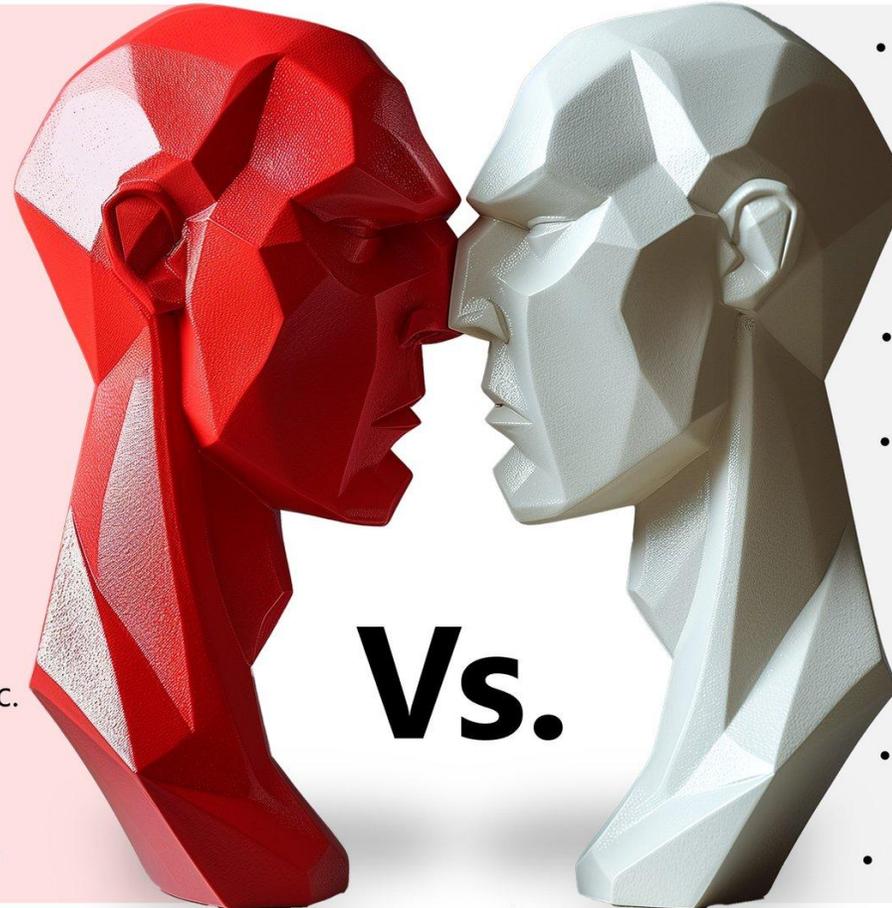


**ACIEM**  
Asociación Colombiana  
de Ingenieros

# Reto 1. Personas & Procesos

# Information Technology

- **FOCUS:** Managing data and the flow of information
- **PRIORITY:** Confidentiality
- **LIFECYCLE:** 3-5 Years
- **DEVICES:** Off-the shelf
- **DATA TYPES:** Transactional, structured, and unstructured
- **HARDWARE:** Laptops, tablets, phones, routers, switches, etc.
- **APPLICATIONS:** ERP, SCM, BI, HRMS, BPM, CRM, CMS, etc.
- **STANDARDS:** ISO/IEC 27000 Series, NIST, CIS, SOC2, COBIT, etc.
- **WORKFLOW MANAGEMENT:** NOC/SOC operator workflows
- **IDENTITY MANAGEMENT:** User



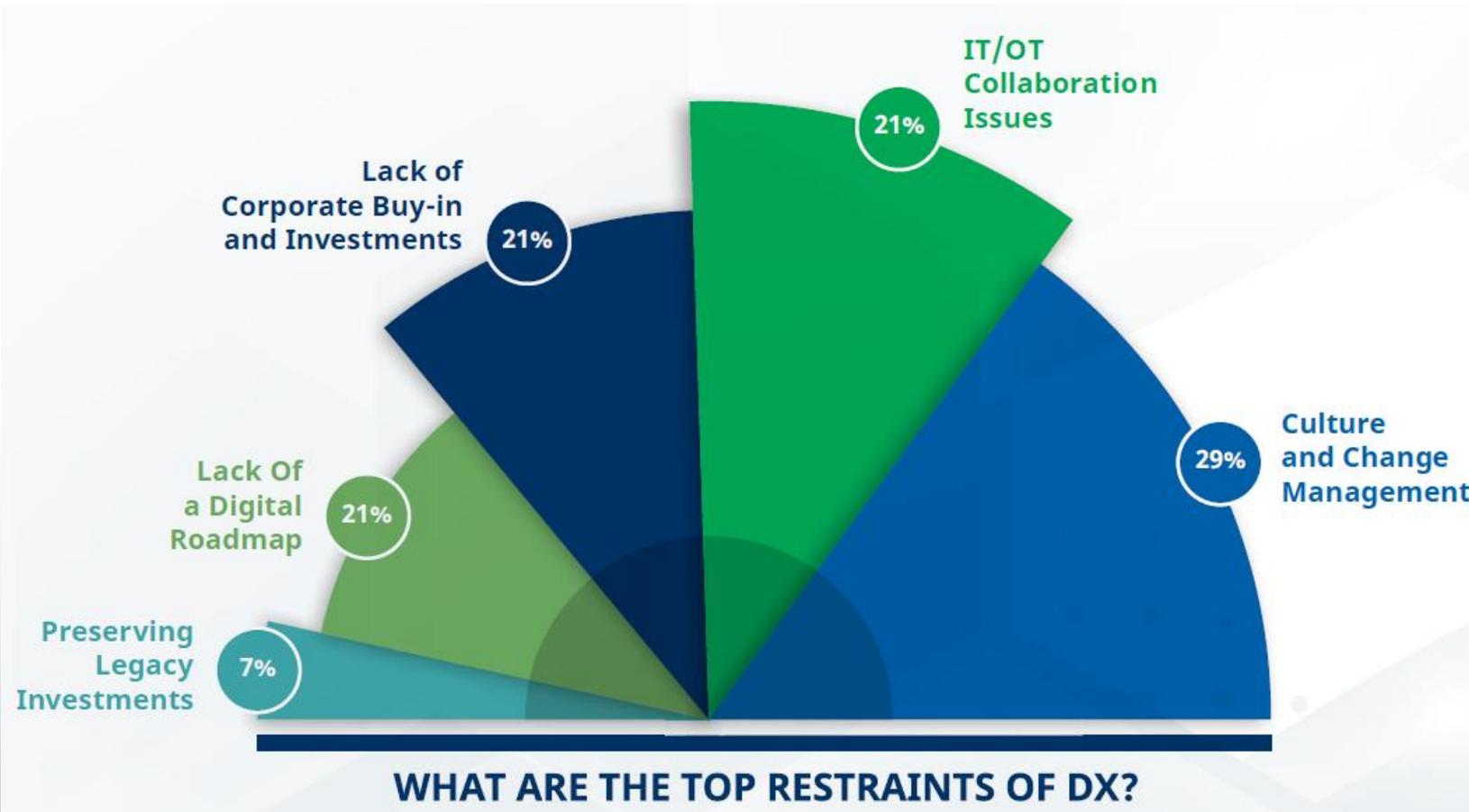
**Vs.**

*Jeff Winter*

# Operational Technology

- **FOCUS:** Controlling physical processes
- **PRIORITY:** Availability
- **LIFECYCLE:** 10-20 years
- **DEVICES:** Purpose built
- **DATA TYPES:** Time series, real-time, historical, event, etc.
- **HARDWARE:** PLCs, RTUs, HMIs, edge devices, sensors, etc.
- **APPLICATIONS:** PLC, SCADA, MES, DCS, HMI, CMMS, etc.
- **STANDARDS:** ISA-95, ISA/IEC 62443, NIST 800-82, etc.
- **WORKFLOW MANAGEMENT:** Field operator workflows
- **IDENTITY MANAGEMENT:** Device

# Retos - Personas



Retos desde la perspectiva de liderazgo y personas

# Procesos

- Metas no coordinadas
- Visiones diferentes
- Dinámicas diferentes
- Claridad y precisión en la definición de procesos
- Estándares
- KPIs





8° CONGRESO MUNDIAL  
DE MANTENIMIENTO Y  
GESTIÓN DE ACTIVOS

22° Congreso Iberoamericano de Mantenimiento

27° Congreso Internacional de Mantenimiento y Gestión de Activos - CIMGA

11 · 12 · 13

JUNIO · 2025

Centro de Convenciones  
Cartagena de Indias · Colombia

 **abramam**  
associação brasileira  
de manutenção e gestão de ativos

Federación Iberoamericana  
de Mantenimiento

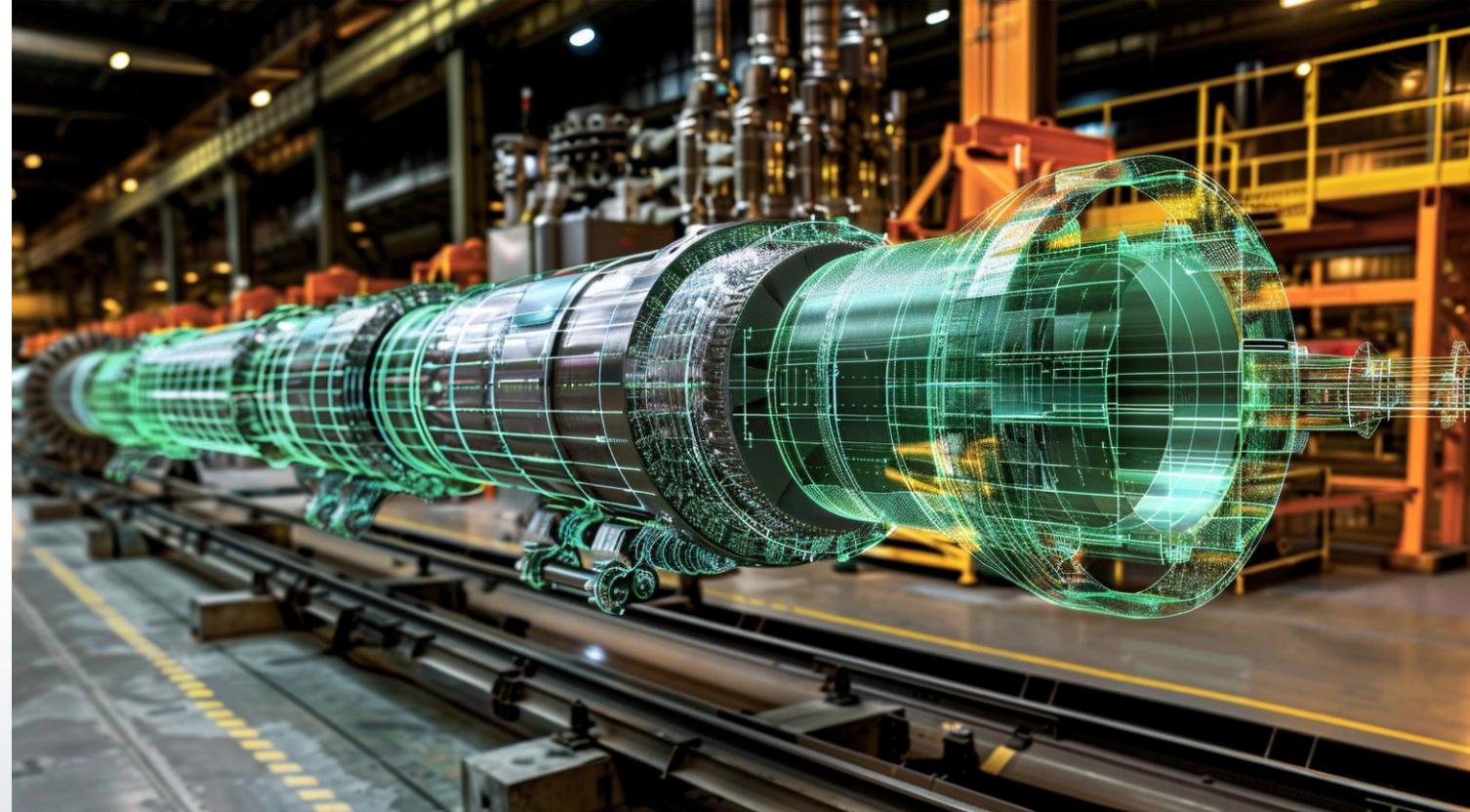


**ACIEM**  
Asociación Colombiana  
de Ingenieros

# Reto 2. Tecnología

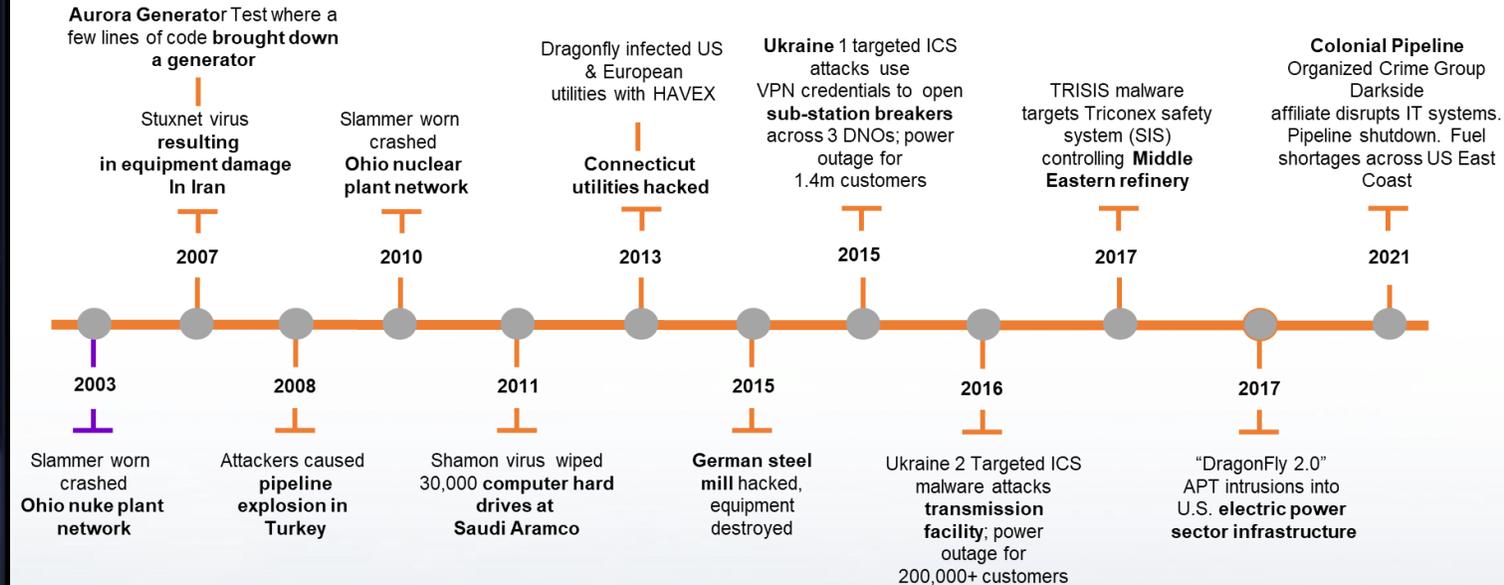


- Variedad de proveedores
- PLC no aptos a conectividad
- Control de versiones
- Protocolos de comunicación
- **Ciberseguridad OT**
- Conectividad



# Managing Cybersecurity in the Process Industries

## A Risk-based Approach



- ✓ Open Process Automation Forum (OPAF) y UniversalAutomation.org
- ✓ Ecosistema de productos que admitan la arquitectura y los estándares de automatización de múltiples proveedores.





8° CONGRESO MUNDIAL  
DE MANTENIMIENTO Y  
GESTIÓN DE ACTIVOS

22° Congreso Iberoamericano de Mantenimiento

27° Congreso Internacional de Mantenimiento y Gestión de Activos - CIMGA

11 · 12 · 13

JUNIO · 2025

Centro de Convenciones  
Cartagena de Indias · Colombia

 **abramam**  
associação brasileira  
de manutenção e gestão de ativos

Federación Iberoamericana  
de Mantenimiento



**ACIEM**  
Asociación Colombiana  
de Ingenieros

# Reto 3. Datos

# Retos con los datos

El Advanced Manufacturing Report revela el estado actual de la industria y sus factores impulsores a través de la lente de tres facilitadores; Datos, colaboración y automatización.

**98%** De las compañías enfrentan **GRANDES** retos con la data

**35%** Tienen datos incompletos

**31%** Tienen datos desactualizados

**30%** Tienen datos incorrectos

# Calidad de datos

Cada año, la **mala calidad de los datos** cuesta a las organizaciones un promedio de **12,9 millones de dólares**. Aparte del impacto inmediato en los ingresos, a largo plazo, **los datos de mala calidad aumentan la complejidad** de los ecosistemas de datos y **conducen a una mala toma de decisiones**.

Garner 2021

ss Review (2017) dice  
6 de los datos de las  
len con los estándares  
s de calidad.



# Calidad de datos

Cada año, la  
datos cuesta a  
media de 12,5  
Aparte del imp  
ingresos, a lar  
mala cali  
complejidad  
datos y condu  
de

Los problemas de calidad de los datos pueden **dificultar el cumplimiento** de las principales prioridades comerciales para los **próximos tres años** en la manufactura, éstas incluyen la mejora de la **eficiencia operativa (47%)**, **aumentar la producción manufacturera (41%)** y **mejorar la calidad de nuevos productos (39%)**

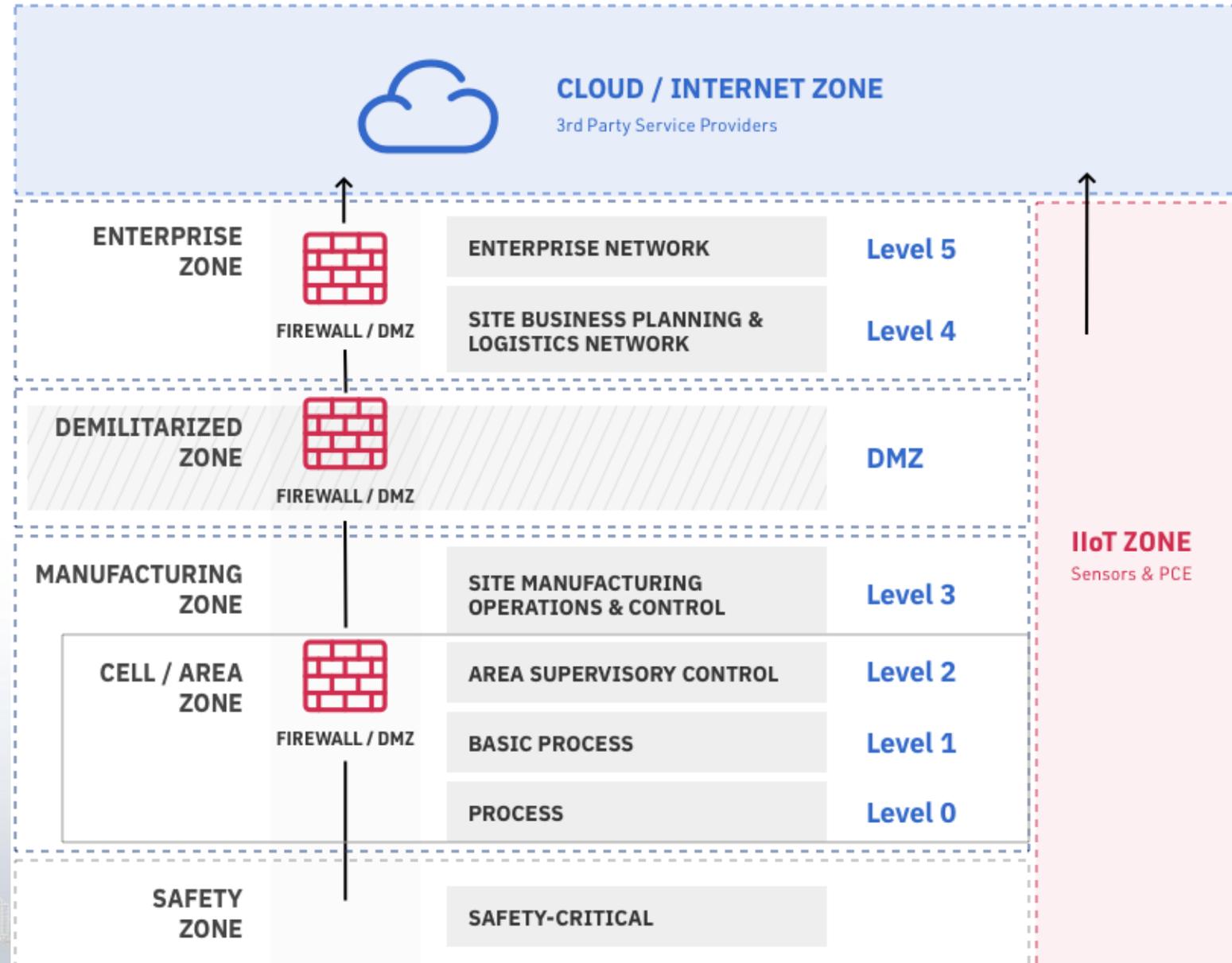
L7) dice  
de las  
ándares

Advanced Manufacturing Report. A deep dive into data, collaboration and automation 2023 commissioned study conducted by Forrester Consulting on behalf of Hexagon @2023



# Conectividad Arquitectura de datos

A Comprehensive Guide to Operational Technology (OT) Cybersecurity [www.misionsecure.com](http://www.misionsecure.com)





8° CONGRESO MUNDIAL  
DE MANTENIMIENTO Y  
GESTIÓN DE ACTIVOS

22° Congreso Iberoamericano de Mantenimiento

27° Congreso Internacional de Mantenimiento y Gestión de Activos - CIMGA

11 · 12 · 13

JUNIO · 2025

Centro de Convenciones  
Cartagena de Indias · Colombia

 **abramam**  
associação brasileira  
de manutenção e gestão de ativos

Federación Iberoamericana  
de Mantenimiento



**ACIEM**  
Asociación Colombiana  
de Ingenieros

# ¿Cómo crear la hoja de ruta para construir el puente entre la IT y la OT?



8° CONGRESO MUNDIAL  
DE MANTENIMIENTO Y  
GESTIÓN DE ACTIVOS

22° Congreso Iberoamericano de Mantenimiento

27° Congreso Internacional de Mantenimiento y Gestión de Activos - CIMGA

11 · 12 · 13

JUNIO · 2025

Centro de Convenciones  
Cartagena de Indias · Colombia

 **abramam**  
associação brasileira  
de manutenção e gestão de ativos

Federación Iberoamericana  
de Mantenimiento

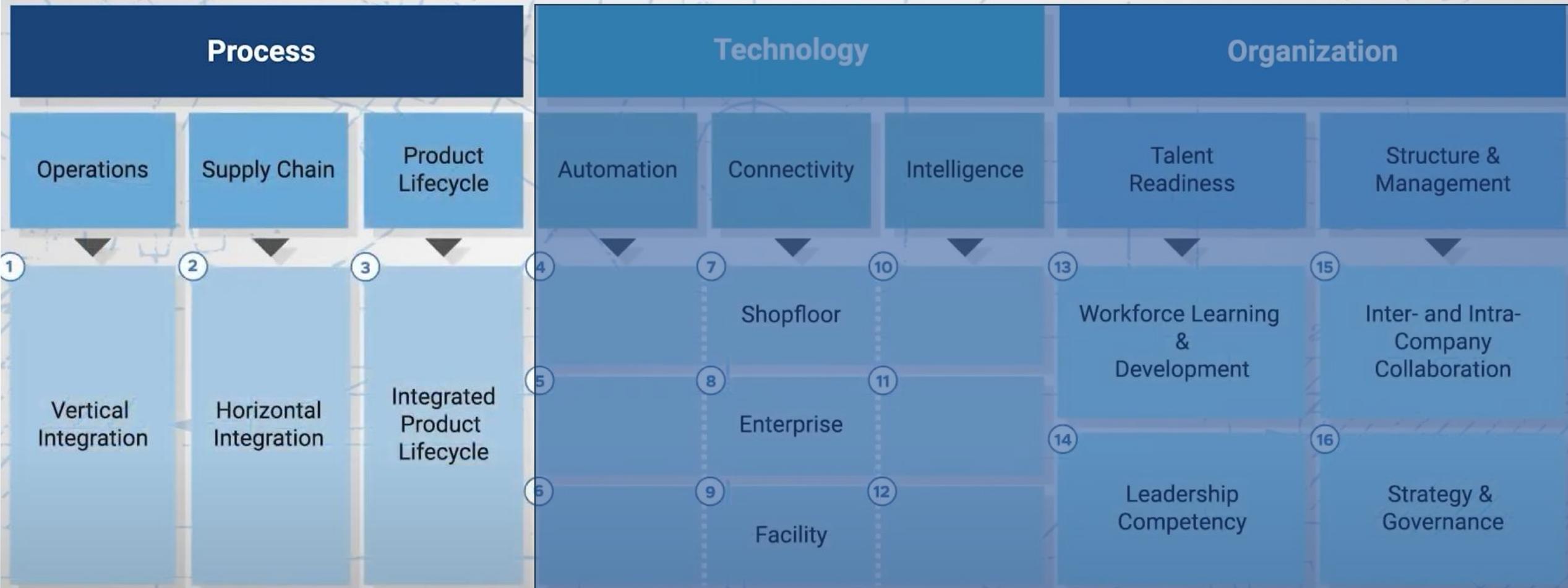


**ACIEM**  
Asociación Colombiana  
de Ingenieros

# 1. Entender el estado de los procesos y los datos



# ¿Dónde estamos?



# Gestión de Mantenimiento



8° CONGRESO MUNDIAL  
DE MANTENIMIENTO Y  
GESTIÓN DE ACTIVOS

22° Congreso Iberoamericano de Mantenimiento

27° Congreso Internacional de Mantenimiento y Gestión de Activos - CIMGA

11 · 12 · 13

JUNIO · 2025

Centro de Convenciones  
Cartagena de Indias · Colombia

abraman  
associação brasileira  
de manutenção e gestão de ativos

Federación Iberoamericana  
de Mantenimiento

ACIEM  
Asociación Colombiana  
de Ingenieros



Planeación &  
Programación

Ejecución  
¿PMs claros?



Medición  
¿KPIs claros?

RCA





- ¿Sabemos cuales son los datos que necesitamos?
- ¿Dónde están los datos?
- ¿Son los datos correctos?
- ¿Hay duplicación?
- ¿Son datos actuales?
- ¿Hay claridad en el flujo de datos?
- Etc...





**10 Mejora**  
10.1 Mejora continua  
10.2 No conformidades y acciones correctivas  
10.3 Acciones predictivas

**5 Liderazgo**  
5.1 Liderazgo y compromiso  
5.2 Política de GA  
5.3 Roles, responsabilidades y autoridades de la organización

**6 Planificación**  
6.1 Acciones a seguir frente a los riesgos y oportunidades para el SGA

**Requisitos ISO 55001:2024**  
**Estructura del Sistema**

**9 Evaluación de desempeño**  
9.1 Monitoreo, medición, análisis y evaluación  
9.2 Auditoría interna  
9.2.1 Generalidades  
9.2.2 Programa de auditoría interna  
9.3 Revisión por la dirección  
9.3.1 Generalidades  
9.3.2 Aportes de la revisión de la dirección  
9.3.3 Resultados de la revisión de la dirección

**7 Apoyo**  
7.1 Recursos  
7.2 Competencia  
7.3 Toma de Conciencia  
7.4 Comunicación  
7.5 Información documentada  
7.5.1 Generalidades  
7.5.2 Creación y actualización de información documentada  
7.6.3 Control de la información documentada  
7.6 Datos e información  
7.7 Conocimiento

**2018**  
7.5 Requerimientos de información  
7.6 Información documentada  
7.6.1 Generalidades  
7.6.2 Creación y actualización  
7.6.3 Control de la información documentada

8 Opera  
8.1 Planifi  
incluy  
8.3 Proce



8° CONGRESO MUNDIAL  
DE MANTENIMIENTO Y  
GESTIÓN DE ACTIVOS

22° Congreso Iberoamericano de Mantenimiento

27° Congreso Internacional de Mantenimiento y Gestión de Activos - CIMGA

11 · 12 · 13

JUNIO · 2025

Centro de Convenciones  
Cartagena de Indias · Colombia

 **abramam**  
associação brasileira  
de manutenção e gestão de ativos

Federación Iberoamericana  
de Mantenimiento

  
**ACIEM**  
Asociación Colombiana  
de Ingenieros

## 2. Entender el estado de la tecnología OT



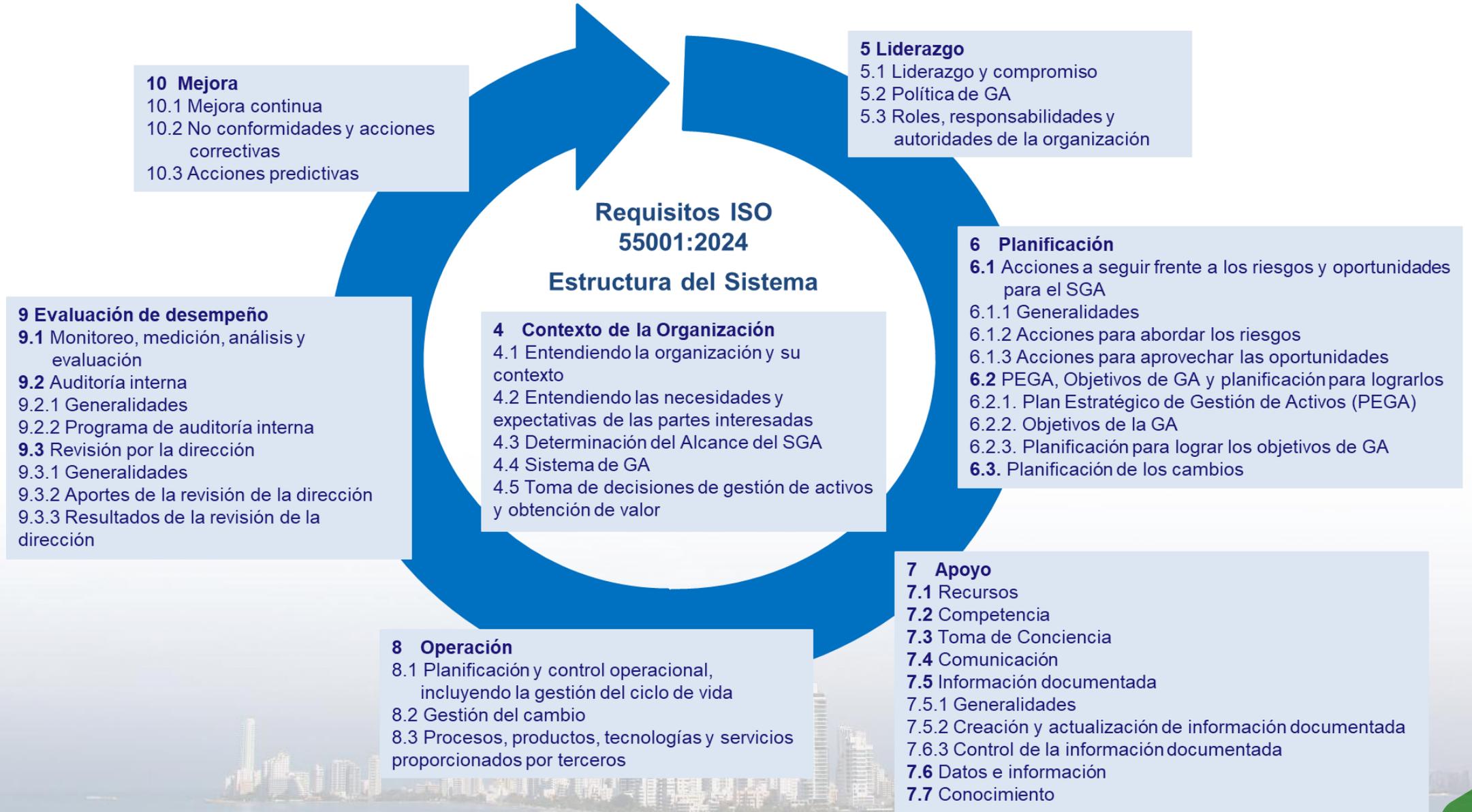
# ¿Dónde estamos?





- ✓ PLCs
- ✓ Edge Computing
- ✓ IIOT
- ✓ Conectividad
- ✓ Ciberseguridad OT
- ✓ Sistemas de Gestión
- ✓ Sensores,  
Instrumentos
- ✓ Software (pdm, control, etc.)







**10 Mejora**

- 10.1 Mejora continua
- 10.2 No conformidades y acciones correctivas
- 10.3 Acciones predictivas

**5 Liderazgo**

- 5.1 Liderazgo y compromiso
- 5.2 Política de GA
- 5.3 Roles, responsabilidades y autoridades de la organización

**Requisitos ISO 55001:2024**  
**Estructura del Sistema**

**4 Contexto de la Organización**

- 4.1 Entendiendo la organización y su contexto
- 4.2 Entendiendo las necesidades y expectativas de las partes interesadas
- 4.3 Determinación del Alcance del SGA
- 4.4 Sistema de GA
- 4.5 Toma de decisiones de gestión de activos y obtención de valor

**6 Planificación**

- 6.1 Acciones a seguir frente a los riesgos y oportunidades para el SGA
  - 6.1.1 Generalidades
  - 6.1.2 Acciones para abordar los riesgos
  - 6.1.3 Acciones para aprovechar las oportunidades
- 6.2 PEGA, Objetivos de GA y planificación para lograrlos
  - 6.2.1. Plan Estratégico de Gestión de Activos (PEGA)
  - 6.2.2. Objetivos de la GA
  - 6.2.3. Planificación para lograr los objetivos de GA
- 6.3. Planificación de los cambios

**9 Evaluación de desempeño**

- 9.1 Monitoreo, medición, análisis y evaluación
- 9.2 Auditoría interna
  - 9.2.1 Generalidades
  - 9.2.2 Programa de auditoría interna
- 9.3 Revisión por la dirección
  - 9.3.1 Generalidades
  - 9.3.2 Aportes de la revisión de la dirección
  - 9.3.3 Resultados de la revisión de la dirección

**8 Operación**

- 8.1 Planificación y control operacional, incluyendo la gestión del ciclo de vida
- 8.2 Gestión del cambio
- 8.3 Procesos, productos, tecnologías y servicios proporcionados por terceros

**7 Apoyo**

- 7.1 Recursos
- 7.2 Competencia
- 7.3 Toma de Conciencia
- 7.4 Comunicación
- 7.5 Información documentada
  - 7.5.1 Generalidades

**2018**  
**8.3 Subcontratación**

- 7.6 Datos e información
- 7.7 Conocimiento



8° CONGRESO MUNDIAL  
DE MANTENIMIENTO Y  
GESTIÓN DE ACTIVOS

22° Congreso Iberoamericano de Mantenimiento

27° Congreso Internacional de Mantenimiento y Gestión de Activos - CIMGA

11 · 12 · 13

JUNIO · 2025

Centro de Convenciones  
Cartagena de Indias · Colombia

 **abramam**  
associação brasileira  
de manutenção e gestão de ativos

Federación Iberoamericana  
de Mantenimiento



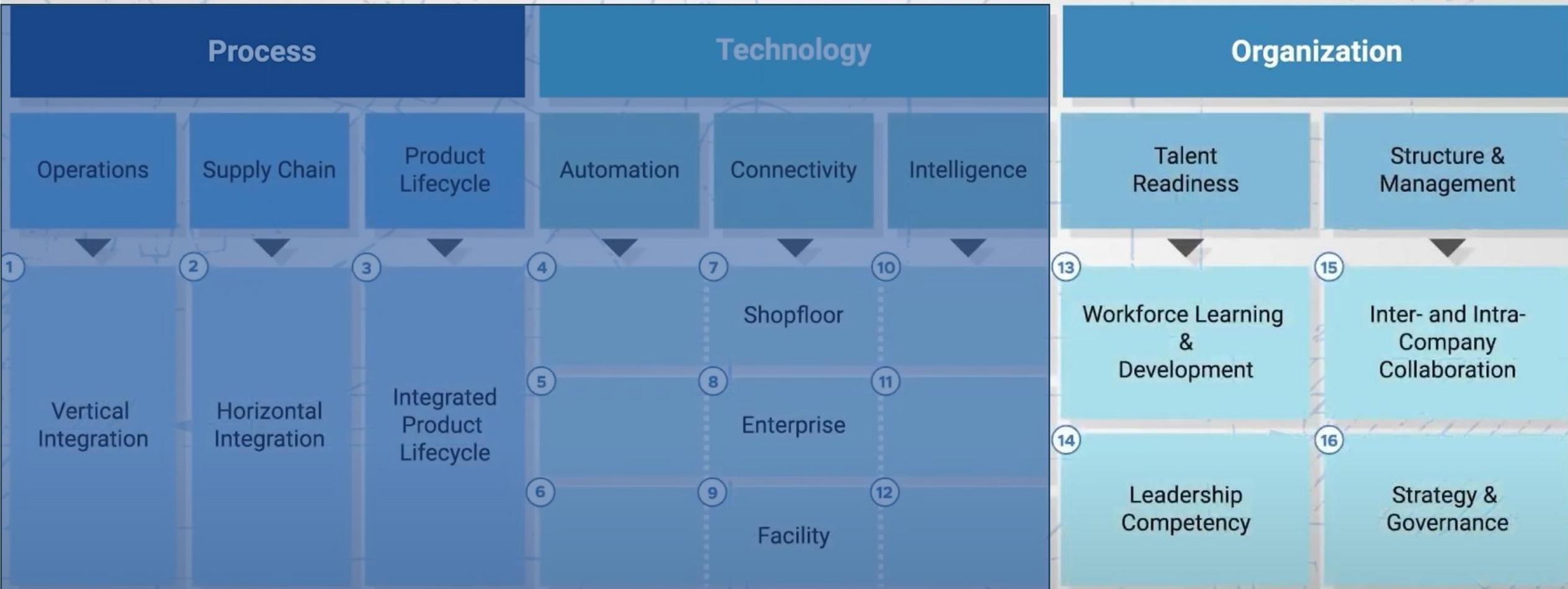
**ACIEM**  
Asociación Colombiana  
de Ingenieros

# 3. Personas





# ¿Dónde estamos?





- ✓ ¿Trabajamos en equipo o en silos?
- ✓ ¿Contamos con un **liderazgo comprometido**?
- ✓ ¿Las áreas y las **metas** organizacionales están **alineadas**?
- ✓ Las **habilidades** de las personas son las **adecuadas** para la digitalización



# Herramientas

- ISO 55001
- Uptime – Gestión de Mantenimiento
- SIRI – (Smart Industry Readiness Index)





8° CONGRESO MUNDIAL  
DE MANTENIMIENTO Y  
GESTIÓN DE ACTIVOS

22° Congreso Iberoamericano de Mantenimiento

27° Congreso Internacional de Mantenimiento y Gestión de Activos - CIMGA

11 · 12 · 13

JUNIO · 2025

Centro de Convenciones  
Cartagena de Indias · Colombia

 **abramam**  
associação brasileira  
de manutenção e gestão de ativos

Federación Iberoamericana  
de Mantenimiento



**ACIEM**  
Asociación Colombiana  
de Ingenieros

## 4. Diseñar el camino





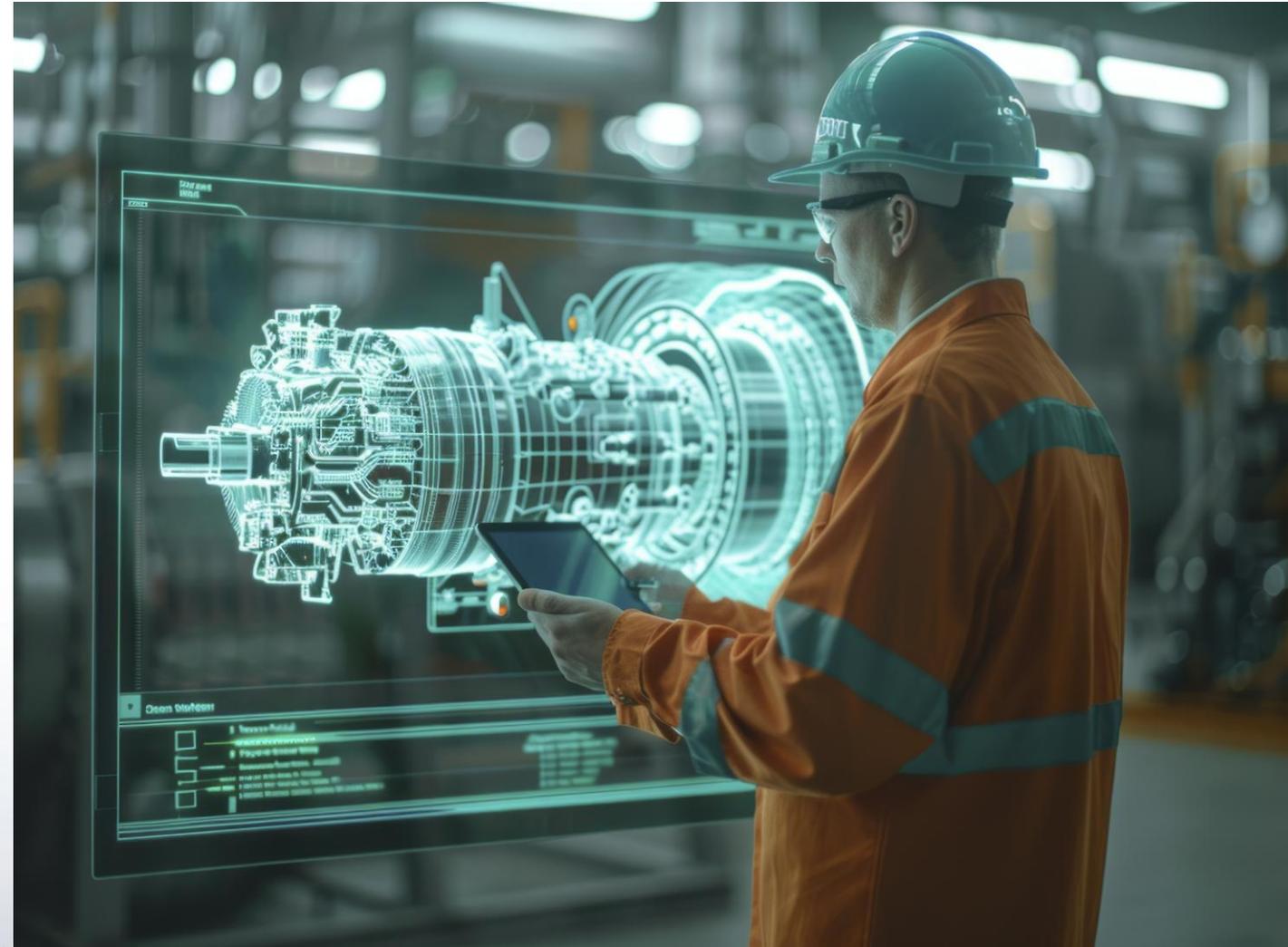
## ¿A dónde necesitamos llegar?

Ya entendimos dónde estamos,  
ahora...

- ✓ Quiero **≠** Necesito
- ✓ “*No toda innovación es mi solución*”\*
- ✓ ¿A **dónde** necesitamos llegar?
- ✓ ¿A qué **velocidad** necesitamos llegar?
- ✓ **Co-Creación** con expertos



- ✓ **Priorizar** por activos críticos y técnicamente viables
- ✓ **Invertir en limpieza y conectividad de datos**
- ✓ Primero mi **necesidad** luego la moda





8° CONGRESO MUNDIAL  
DE MANTENIMIENTO Y  
GESTIÓN DE ACTIVOS

22° Congreso Iberoamericano de Mantenimiento

27° Congreso Internacional de Mantenimiento y Gestión de Activos - CIMGA

11 · 12 · 13

JUNIO · 2025

Centro de Convenciones  
Cartagena de Indias · Colombia

abraman  
associação brasileira  
de manutenção e gestão de ativos

Federación Iberoamericana  
de Mantenimiento



ACIEM  
Asociación Colombiana  
de Ingenieros

- ✓ Priorizar decisiones **alineadas a las metas** corporativas
- ✓ **Adaptarse** al mercado
- ✓ Aseguramiento de **calidad de datos** de procesos





- ✓ **Plan de reestructuración** si es necesario
- ✓ **Claridad de roles** y responsabilidades
- ✓ Definir **planes de entrenamiento**
- ✓ Delinear la **colaboración y co-creación**





8° CONGRESO MUNDIAL  
DE MANTENIMIENTO Y  
GESTIÓN DE ACTIVOS

22° Congreso Iberoamericano de Mantenimiento

27° Congreso Internacional de Mantenimiento y Gestión de Activos - CIMGA

11 · 12 · 13

JUNIO · 2025

Centro de Convenciones  
Cartagena de Indias · Colombia

 **abramam**  
associação brasileira  
de manutenção e gestão de ativos

Federación Iberoamericana  
de Mantenimiento

  
**ACIEM**  
Asociación Colombiana  
de Ingenieros

## 5. Caminar / Actuar

# ¡¡¡Vamos!!!

- ✓ Iniciamos el **camino**
- ✓ Paso a paso
- ✓ Basado en **nuestra realidad y necesidad**
- ✓ Co-Creación con **expertos**
- ✓ **Gerenciamiento activo**
- ✓ Transparencia
- ✓ **Comunicación**





8° CONGRESO MUNDIAL  
DE MANTENIMIENTO Y  
GESTIÓN DE ACTIVOS

22° Congreso Iberoamericano de Mantenimiento

27° Congreso Internacional de Mantenimiento y Gestión de Activos - CIMGA

11 · 12 · 13

JUNIO · 2025

Centro de Convenciones  
Cartagena de Indias · Colombia

 **abramam**  
associação brasileira  
de manutenção e gestão de ativos

Federación Iberoamericana  
de Mantenimiento



**ACIEM**  
Asociación Colombiana  
de Ingenieros

# Gracias!!!

