

Industria 4.0

Control y gestión de una harinera

Xevi Giménez Sagué

Comercial Manager

xevi.gimenez@aetech.biz

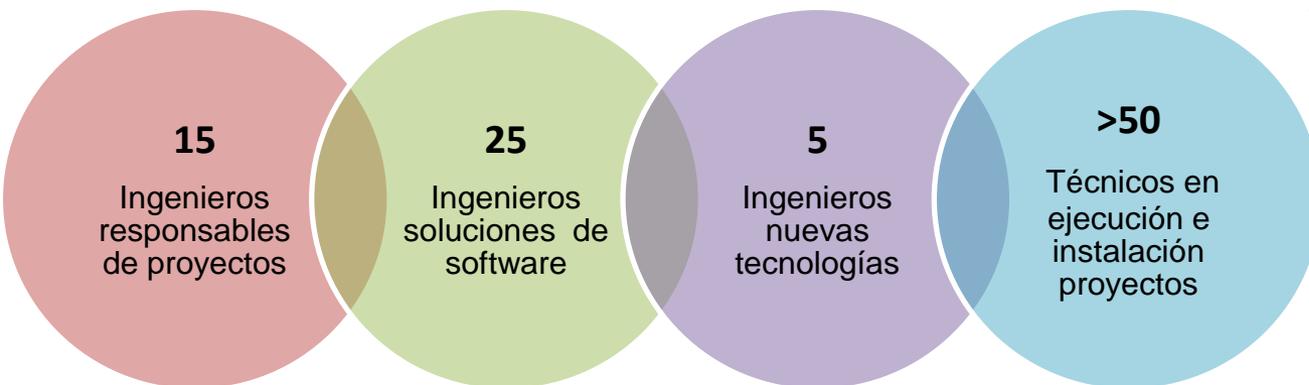


Quién es AEtech?



Especialistas en el desarrollo **Sistemas industriales para la gestión automática e integral de la producción**

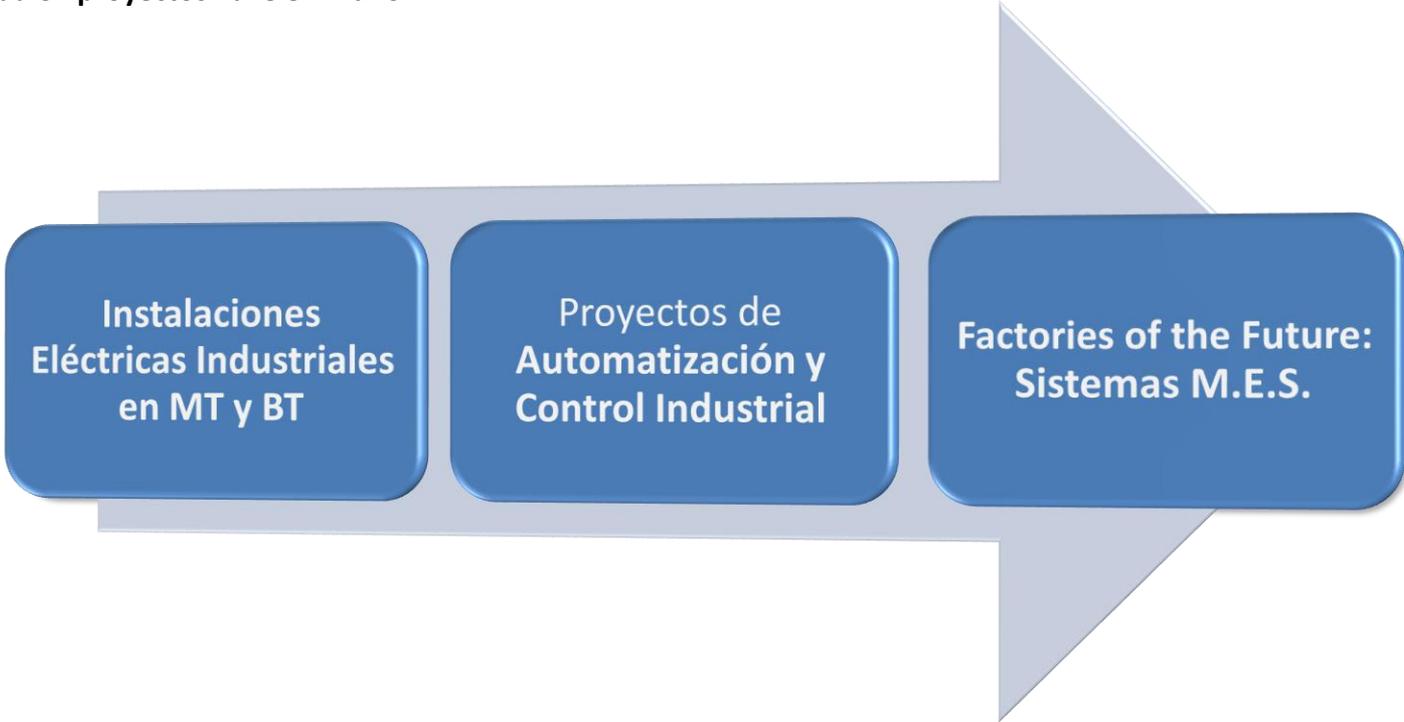
| | |
|------------------------|----------------------|
| Ámbito: | Internacional |
| Inicio Actividad: | 1980 |
| Facturación Media : | 12 M usd |
| Colaboradores propios: | >100 |



AEtech, Productividad y eficiencia industrial

Desde 1980, AEtech es una compañía dedicada a la **Integración de proyectos y sistemas industriales**, ofreciendo las mejores soluciones en **gestión avanzada de la producción, automatización e instalaciones eléctricas**.

Aplicamos el concepto de *Inteligencia Industrial* a cualquier instalación productiva gracias a la integración de nuestras tres líneas de actividad en **proyectos llave en mano**:



**Instalaciones
Eléctricas Industriales
en MT y BT**

**Proyectos de
Automatización y
Control Industrial**

**Factories of the Future:
Sistemas M.E.S.**

Programa modular de Servicio y Asistencia Técnica:

Asistencia 24/365

- Asistencia continuada 24 horas.
- Conexión telemática.

Mantenimiento integral Sistema Control

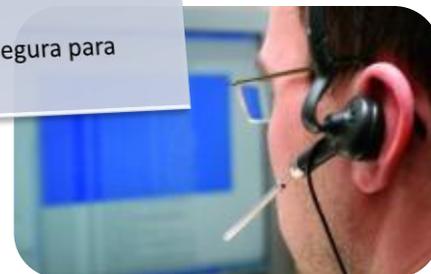
- Monitorización automática.
- Análisis periódico de todo el sistema

Mantenimiento Evolutivo

- Incorporación de nuevas aplicaciones.
- Nuevas versiones.

SERVICE PACK

- Un único contrato para un servicio completamente integrado.
- El ServicePack de AETech integra todos los módulos anteriores y ofrece la opción más segura para mantener el sistema optimizado en cualquier situación.



Algunas referencias en Sector alimentación y bebidas



Algunas referencias en otros sectores



MANGO



LAKMĒ



kemira



Buscamos las respuestas?

- Qué ventajas competitivas me ofrece un sistema integral de control y gestión de la producción?
- Conozco los pasos a seguir para la transformación digital de mi fábrica?
- Cómo un sistema integral me ayuda a disponer de datos y kpi's para la toma de decisiones?
- Cómo garantizo que mi sistema es integral, seguro y fiable?
- Cómo gestiono la resistencia al cambio de mis recursos frente a las nuevas tecnologías?
- Mi planta está preparada para la implantación del concepto Industria 4.0?

INDUSTRIA 4.0
EVOLUCIÓN TECNOLÓGICA DE LOS
SISTEMAS DE CONTROL



- ✓ Evolución de la industria (1.0 a 4.0)
- ✓ Los primeros sistemas de control informatizados
- ✓ Industria 4.0 - SMART factory
- ✓ Los sistemas en la actualidad
 - ✓ Los sistemas informáticos
 - ✓ Los sistemas industriales
 - ✓ Dispositivos inteligentes



Industria 1.0

Mecanización y primeras máquinas de vapor



Industria 2.0

Producción en cadena



Industria 3.0

Sistemas electrónicos y tecnologías de la información



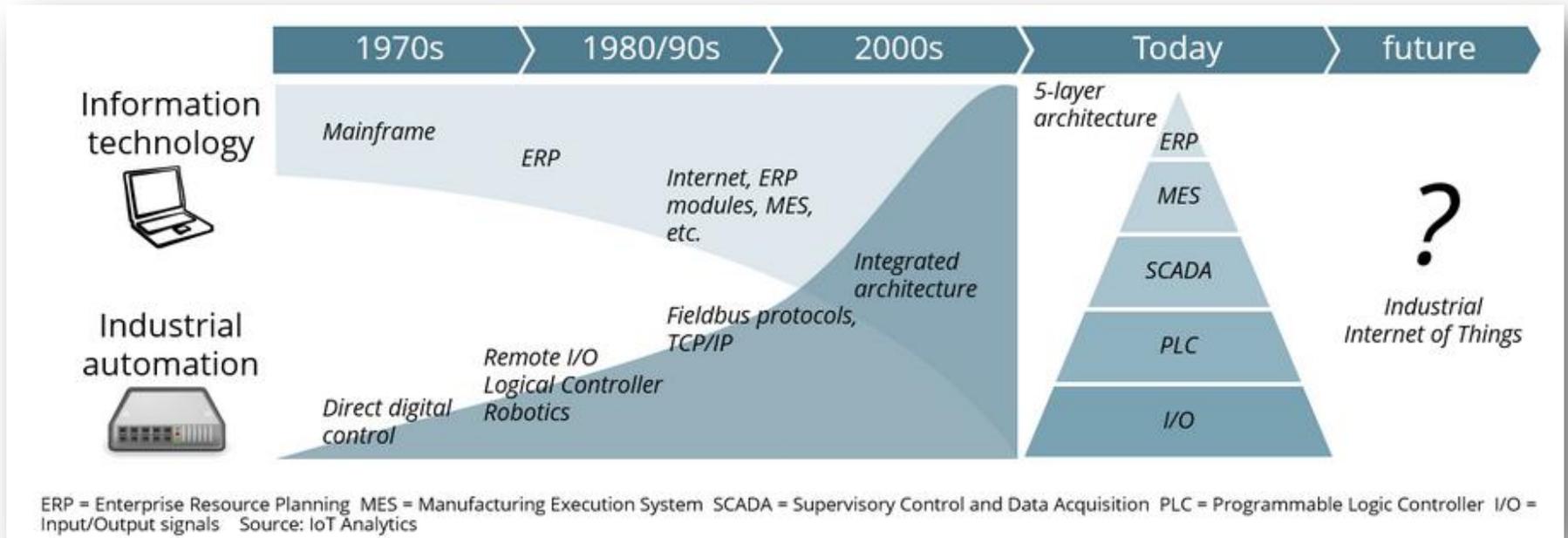
Industria 4.0

Informatización y digitalización de todos los procesos



Convergencia entre IT y Automatización

- Constante crecimiento en **Sistemas industriales y automatización** de procesos
- Adopción de principios **Lean Manufacturing y Six Sigma**
- Llegada e integración de sistemas IT de negocio (ERP, MES, PLM ... etc)



- ✓ Evolución de la industria (1.0 a 4.0)
- ✓ Los primeros sistemas de control informatizados
- ✓ Industria 4.0 - SMART factory
- ✓ Los sistemas en la actualidad
 - ✓ Los sistemas informáticos
 - ✓ Los sistemas industriales
 - ✓ Dispositivos inteligentes

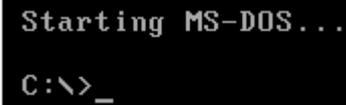
Los primeros sistemas de control informatizados

Aparición de los primeros controladores de pesaje en dosificación (años 80)



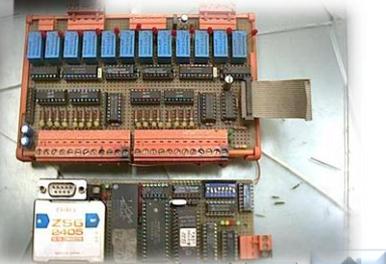
Los primeros sistemas de control informatizados

Junto al sinóptico se
incorporan los primeros
sistemas de control PC sobre
MS-DOS (años 90)

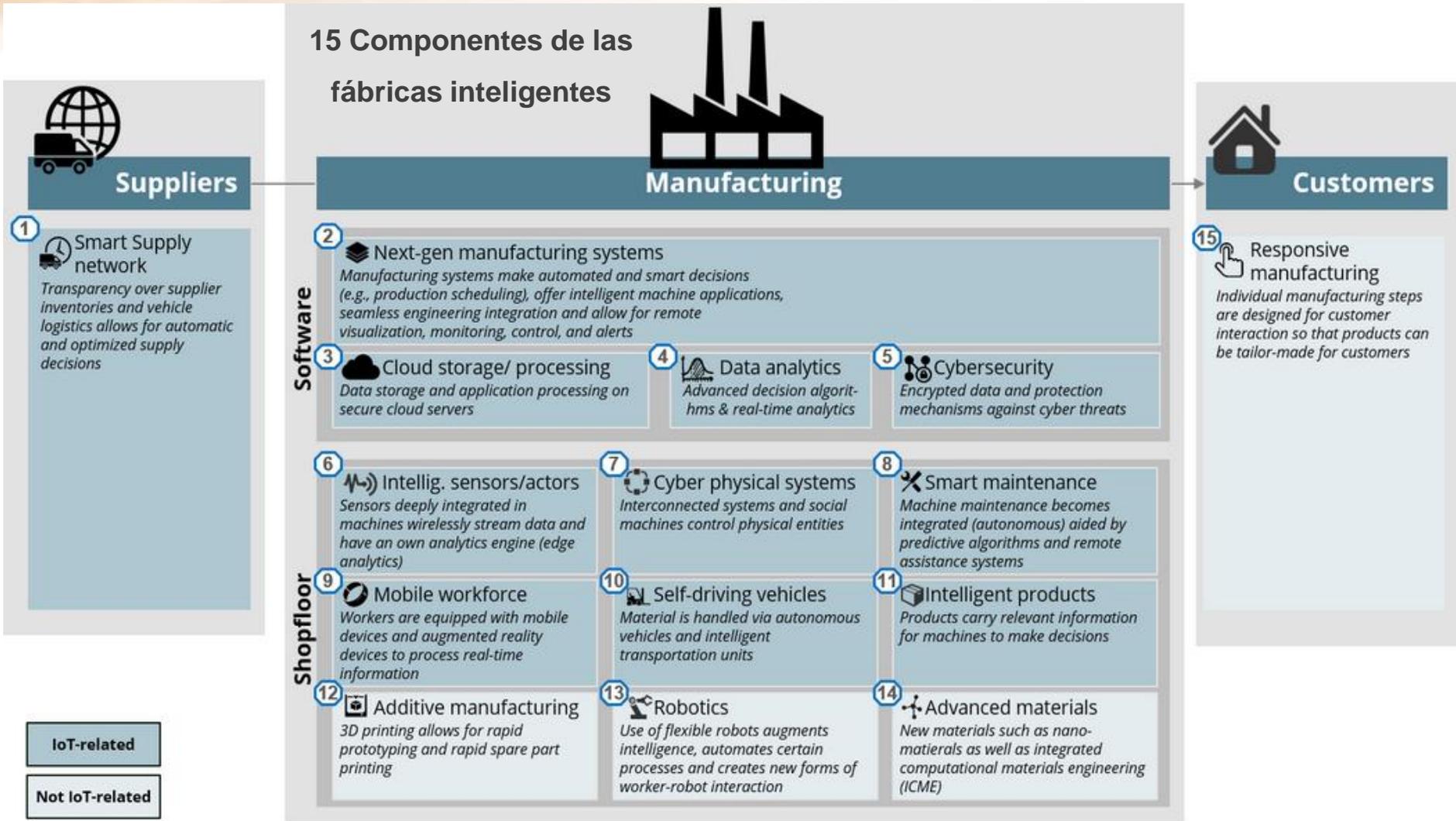


```
Starting MS-DOS...  
C:\>_
```

MS-DOS (siglas
de *Micro*Soft *Disk Operating S*
ystem, Sistema operativo de
disco de Microsoft)

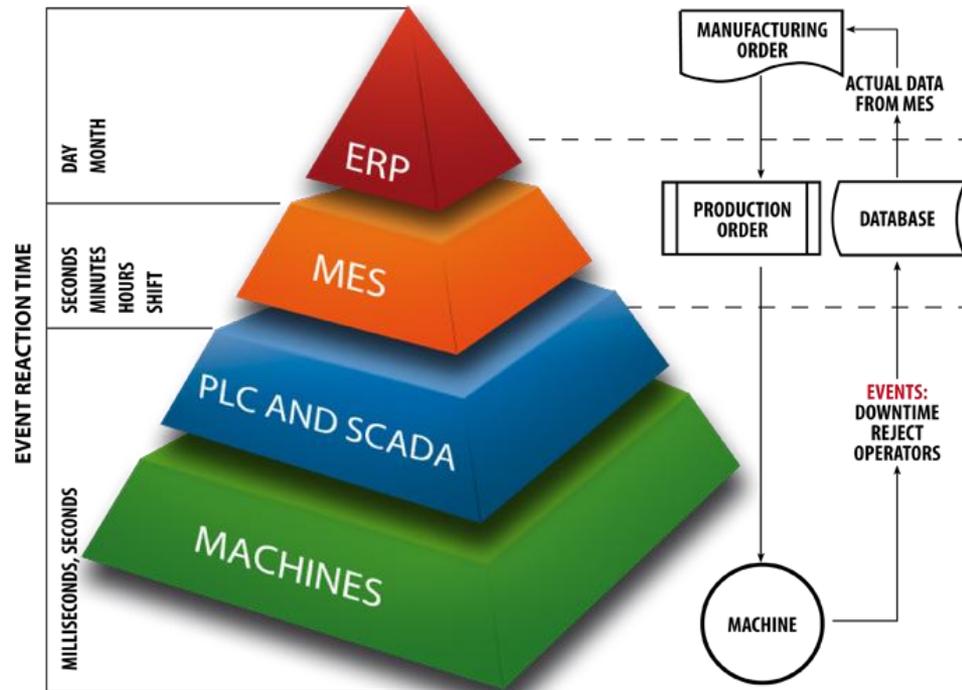


- ✓ Evolución de la industria (1.0 a 4.0)
- ✓ Los primeros sistemas de control informatizados
- ✓ **Industria 4.0 - SMART factory**
- ✓ Los sistemas en la actualidad
 - ✓ Los sistemas informáticos
 - ✓ Los sistemas industriales
 - ✓ Dispositivos inteligentes



- ✓ Evolución de la industria (1.0 a 4.0)
- ✓ Los primeros sistemas de control informatizados
- ✓ Industria 4.0 - SMART factory
- ✓ **Los sistemas en la actualidad**
 - ✓ Los sistemas informáticos
 - ✓ Los sistemas industriales
 - ✓ Dispositivos inteligentes

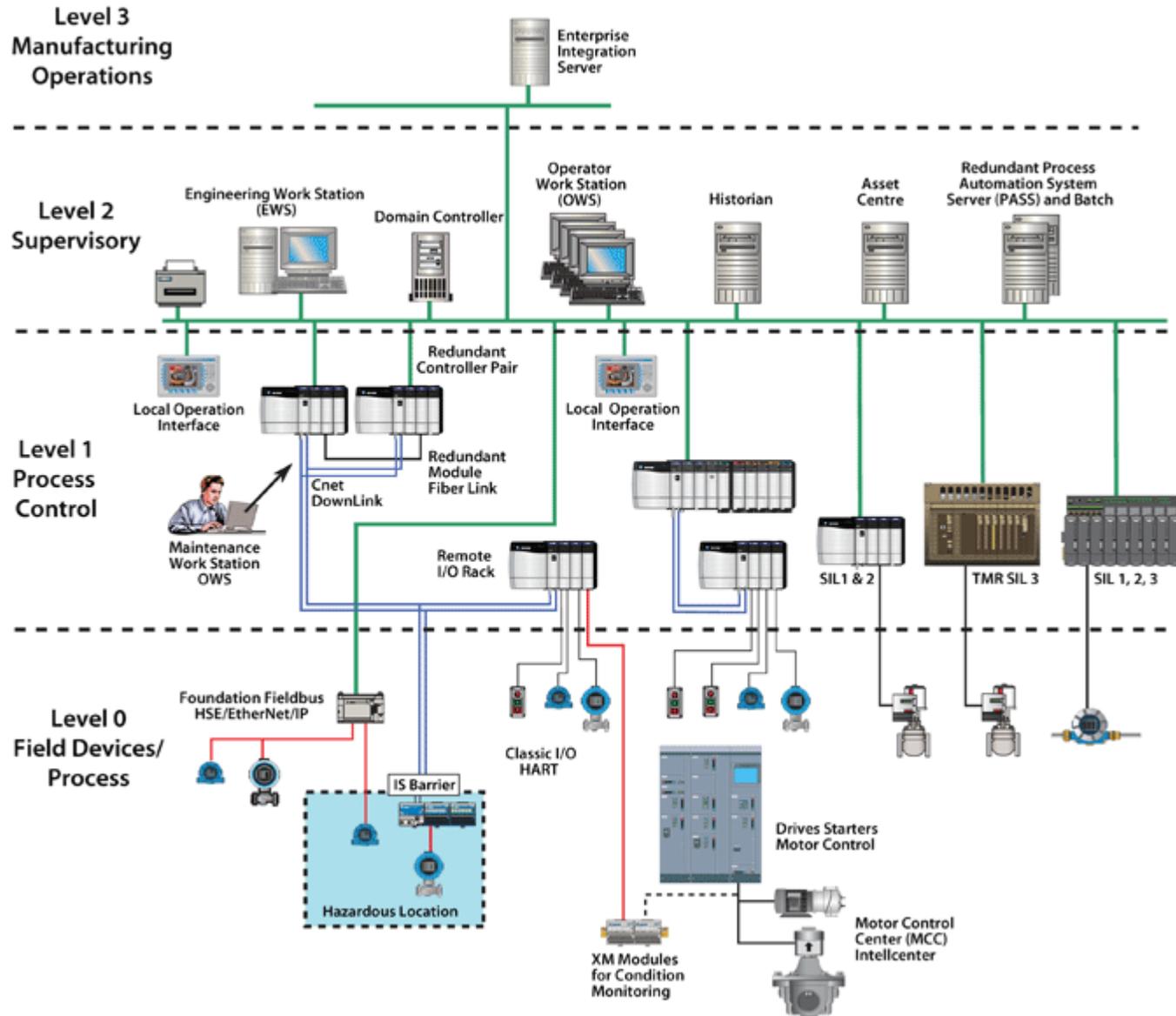
Computer
Integrated
Manufacturing



MES : Manufacturing Execution System

MOM : Manufacturing Operations Management

La arquitectura de control de una fábrica



- ✓ Evolución de la industria (1.0 a 4.0)
- ✓ Los primeros sistemas de control informatizados
- ✓ Industria 4.0 - SMART factory
- ✓ **Los sistemas en la actualidad**
 - ✓ Los sistemas informáticos
 - ✓ Los sistemas industriales
 - ✓ Dispositivos inteligentes

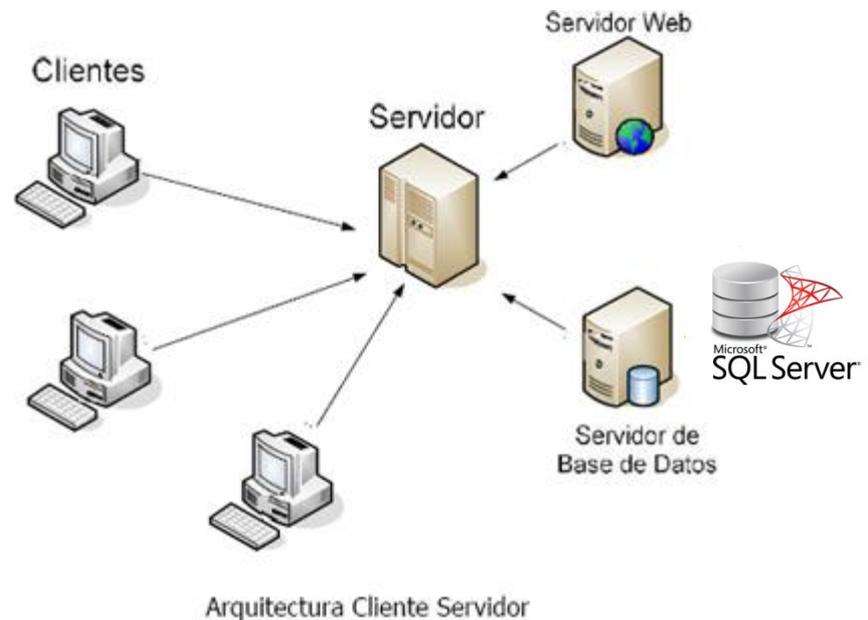
Las arquitecturas **cliente / servidor** están orientadas a ser modelos de aplicación distribuida en el que las tareas se reparten entre recursos y servicios

Ventajas:

- Administración centrada en el servidor
 - Los clientes tienen poca trascendencia
- Centralización de los recursos
 - Optimización y consistencia de datos
- Mejora de la seguridad (datos, usuarios...)
 - Protección al acceso indebido
- Escalabilidad de la instalación
 - Crecimiento o supresión sin afectar al funcionamiento

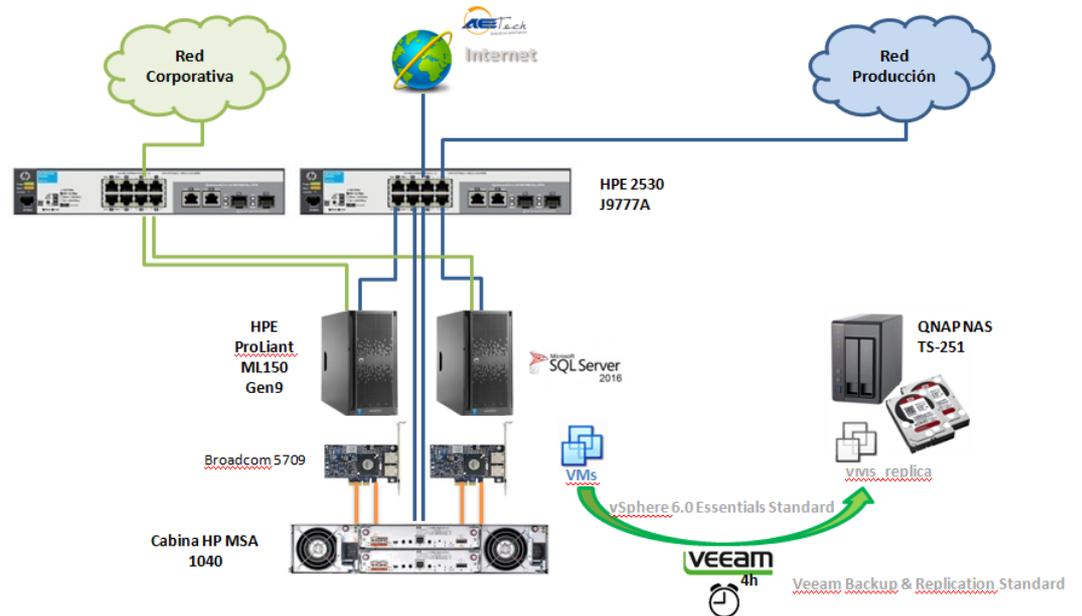
Inconvenientes:

- Coste más elevado
 - Se requiere más especialización de administración
- Dependencia del servidor
 - Una falla o rendimiento inadecuado puede afectar al global



Afortunadamente la dependencia del servidor está superado gracias a sistemas como los servidores redundantes y la tolerancia a fallos

Replicación de datos o hardware de carácter crítico que se quiere asegurar ante los posibles fallos que pueden surgir por su uso continuado



La **virtualización** es la creación a través de software de una versión **virtual** de algún recurso tecnológico

Centralización de todas las máquinas virtuales en un único servidor físico

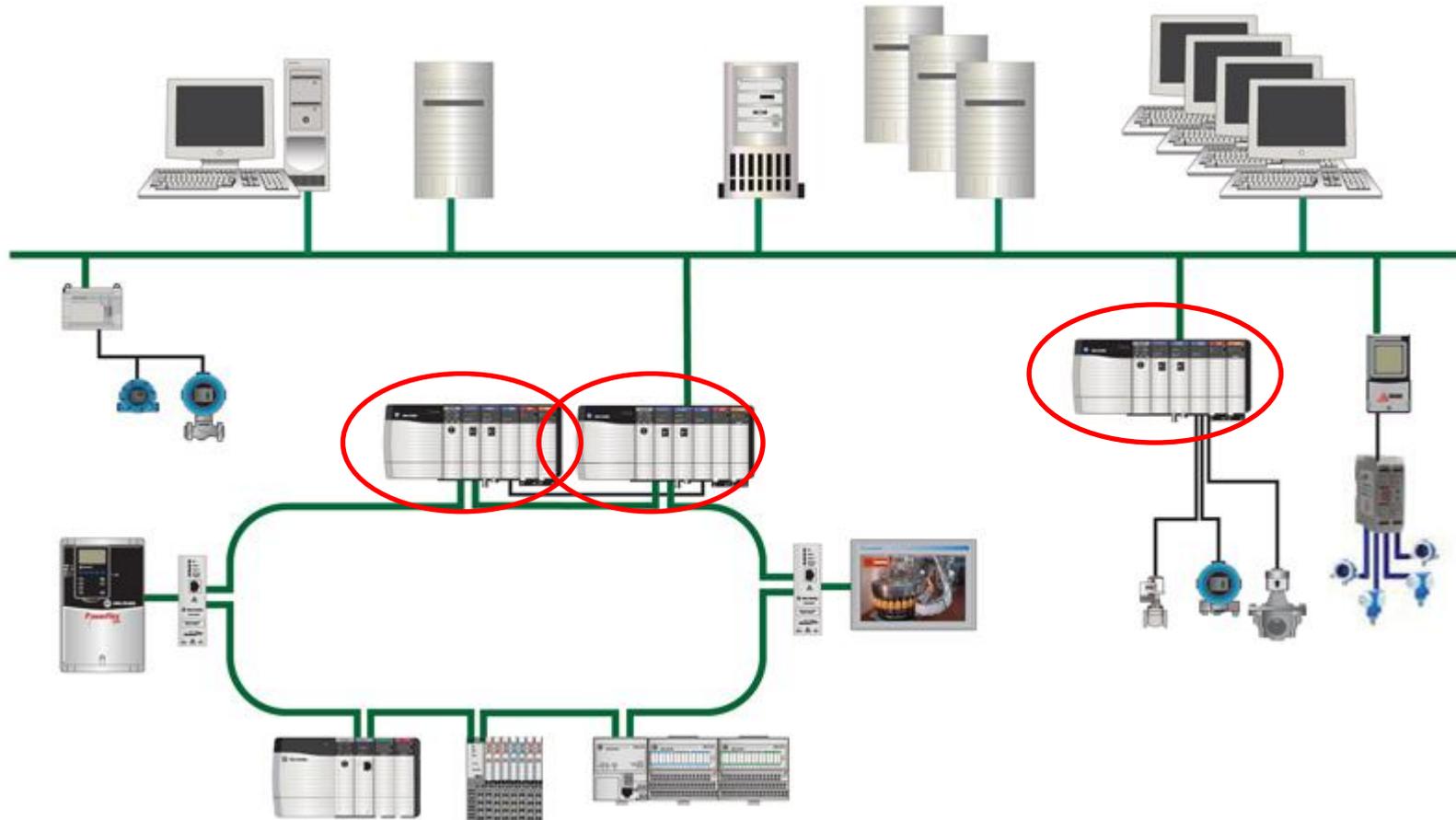
- Seguridad
- Escalabilidad
- Protección
- Rendimiento
- Costes
- Copias de seguridad
- Centralización del mantenimiento



- ✓ Evolución de la industria (1.0 a 4.0)
- ✓ Los primeros sistemas de control informatizados
- ✓ Industria 4.0 - SMART factory
- ✓ **Los sistemas en la actualidad**
 - ✓ Los sistemas informáticos
 - ✓ **Los sistemas industriales**
 - ✓ Dispositivos inteligentes

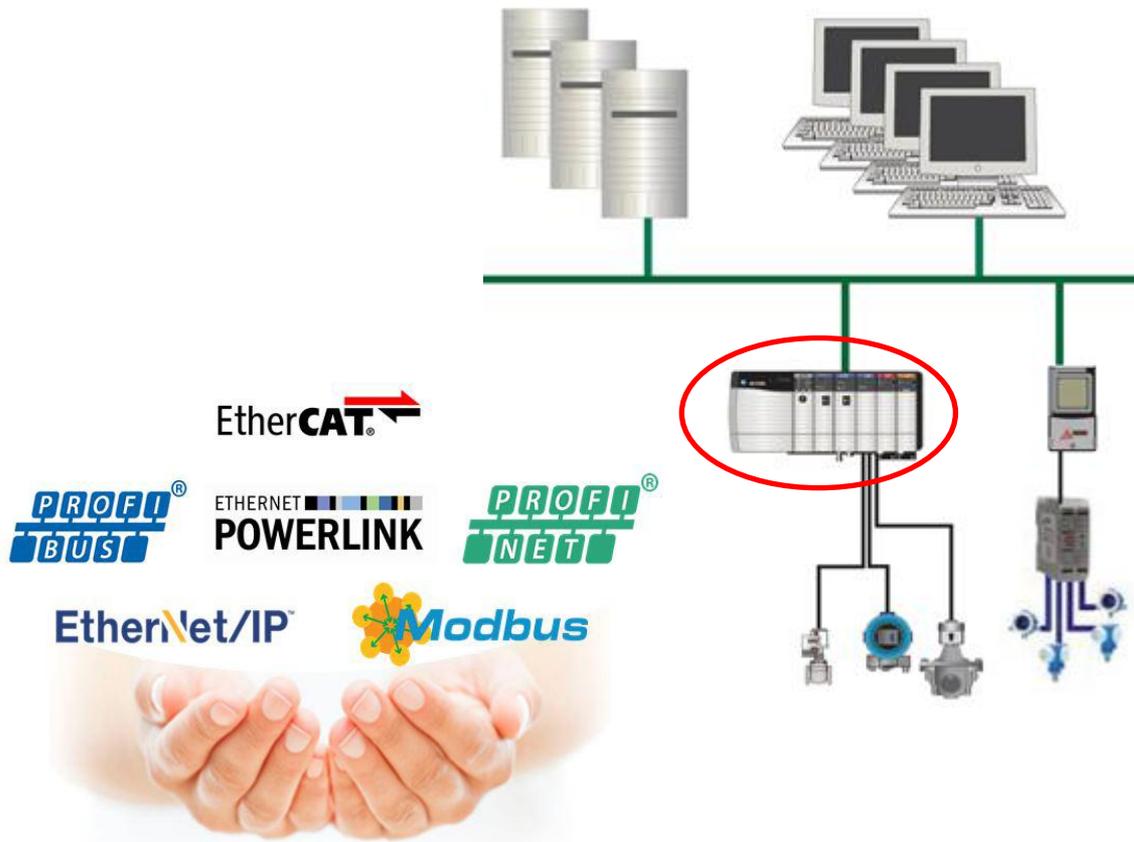
Los sistemas industriales – PLC's y controladores

Un **PLC** (Programmable Logic Controller) es el elemento de cómputo industrial utilizado para llevar la inteligencia y órdenes a nivel de máquinas y dispositivos.



Los sistemas industriales – PLC's y controladores

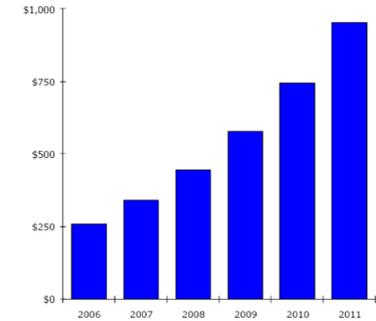
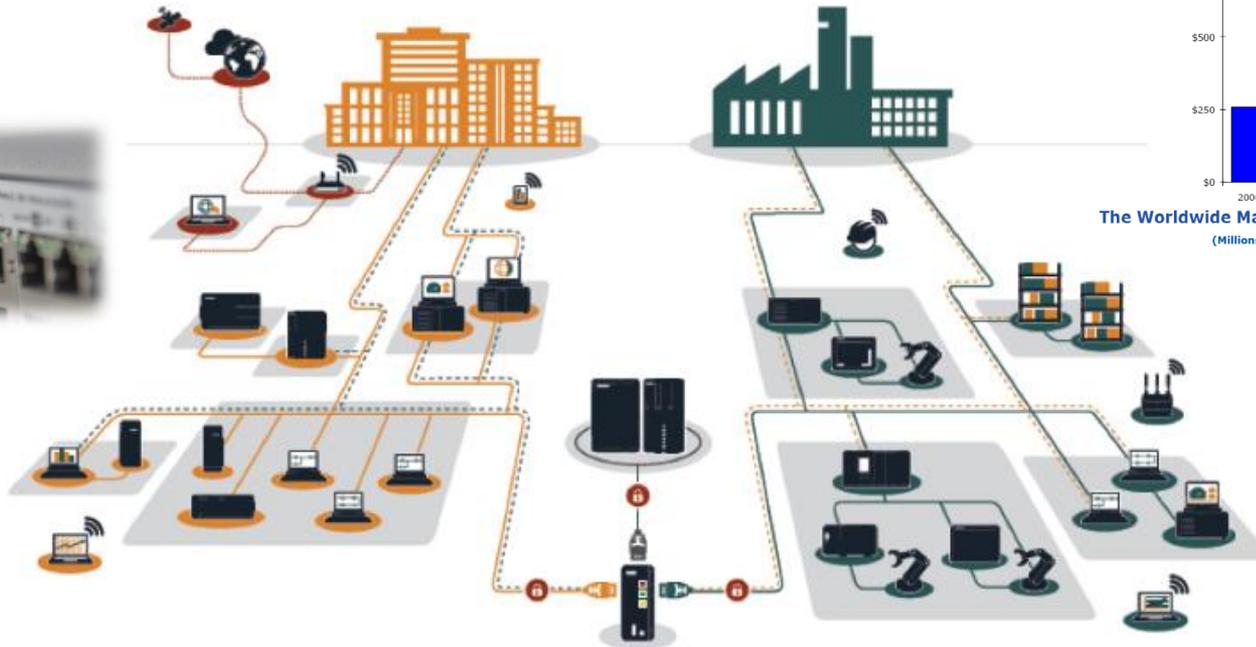
Un **PLC** (Programmable Logic Controller) es el elemento de cómputo industrial utilizado para llevar la inteligencia y órdenes a nivel de máquinas y dispositivos.



Los sistemas industriales – Ethernet industrial

Ethernet es un estándar de red de área local para sistemas informáticos que les permite comunicarse a través del mismo medio con protocolos diferenciados.

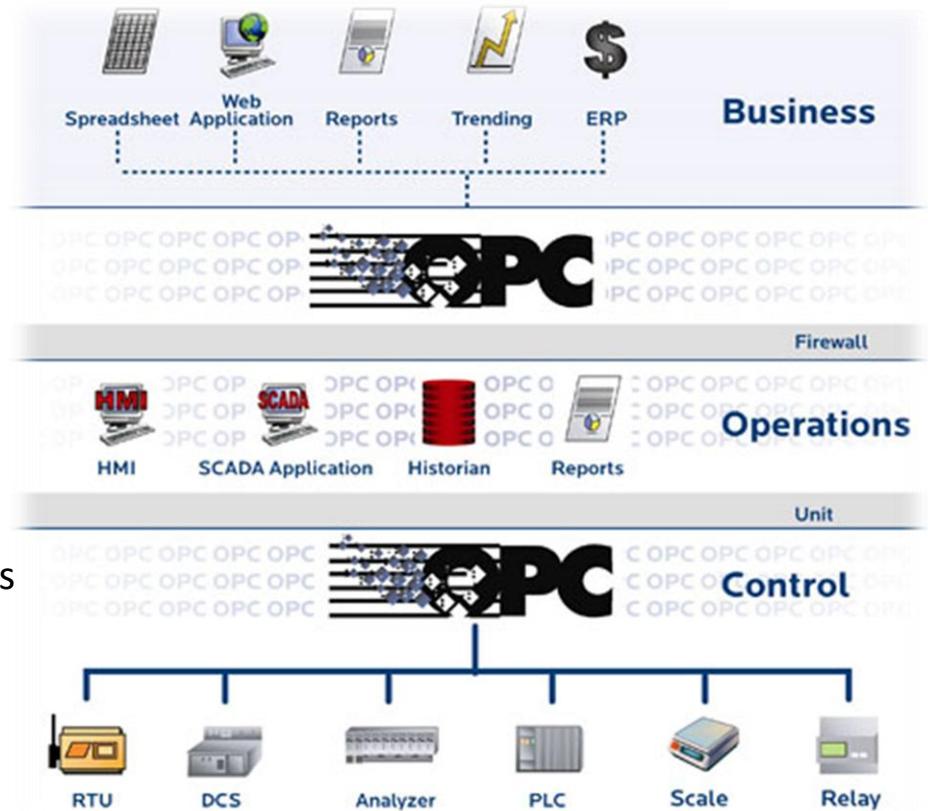
industrial ethernet



The Worldwide Market for Industrial Ethernet Infrastructure
(Millions of US Dollars, Source: ARC Advisory Group)



- ✓ OPC como estándar de comunicación en procesos industriales
- ✓ Arquitectura Cliente-Servidor
- ✓ Solución abierta y flexible
- ✓ Tecnología apoyada por grandes fabricantes



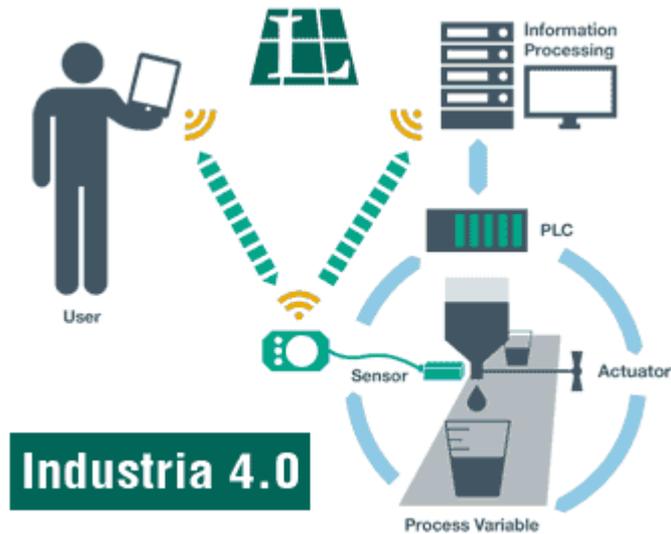
- ✓ Evolución de la industria (1.0 a 4.0)
- ✓ Los primeros sistemas de control informatizados
- ✓ Industria 4.0 - SMART factory
- ✓ **Los sistemas en la actualidad**
 - ✓ Los sistemas informáticos
 - ✓ Los sistemas industriales
 - ✓ **Dispositivos inteligentes**

Los sistemas industriales – Dispositivos inteligentes

La fábrica del futuro se basa en el Internet Industrial de las Cosas o IIoT, en el que se prevé invertir 500.000 millones de dólares para 2020



El Internet Industrial de las Cosas se basa en la inteligencia distribuida y para ello debe haber una rápida conectividad entre todos los dispositivos y máquinas en tiempo real



**SISTEMAS INTEGRALES DE CONTROL Y
GESTIÓN PARA HARINERAS / PIENSOS**

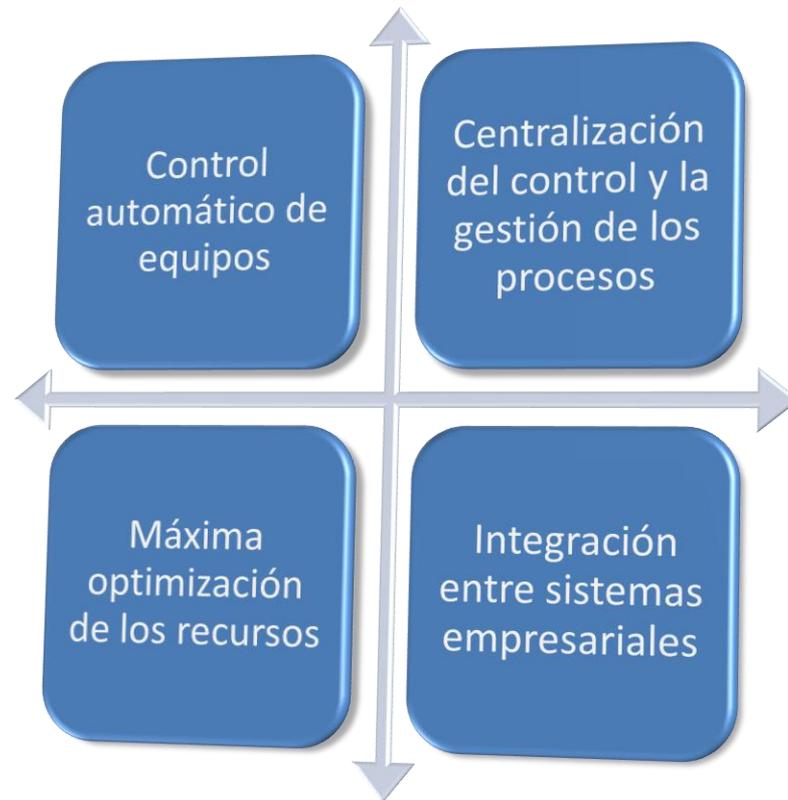
SISTEMAS M.E.S.



Qué es un sistema M.E.S?

Un programa **M.E.S** (Manufacturing Execution Systems) es un sistema avanzado que **permite el control y la gestión de la producción** de manera totalmente **automática e integrada**.

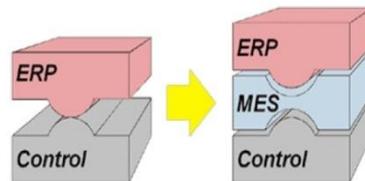
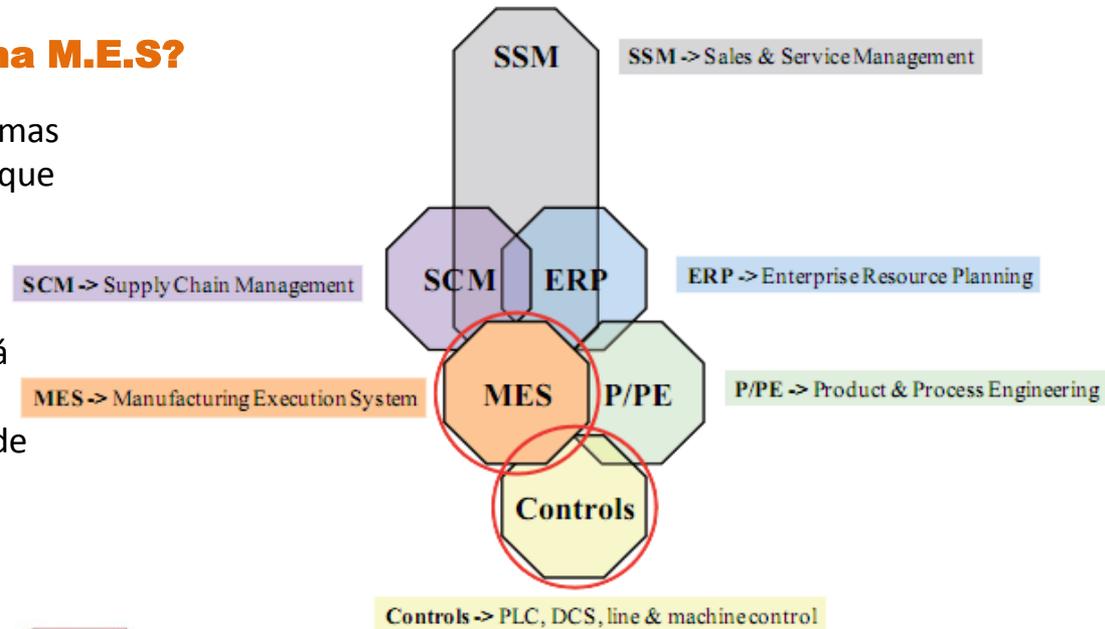
Estos sistemas actúan de manera vertical en todo el proceso de fabricación y su rendimiento está basado en el desarrollo de **4 puntos principales**:



A qué nivel se encuentra un sistema M.E.S?

El control e integración que consiguen los sistemas M.E.S les ubica como una herramienta puente que permite conectar la producción con la gestión empresarial.

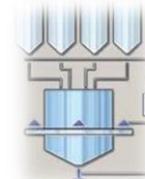
A nivel corporativo el programa M.E.S trabajará por encima de todas las líneas operativas de producción y con conexión al programa ERP o de gestión, aprovechando así todos los datos obtenidos en la fabricación.



Dónde utilizamos los sistemas informáticos en las plantas?

Dónde se requiere de aplicación de nuevas tecnologías en la cadena productiva?

Tránsito y gestión IN/OUT de planta



Control del producto



Control y gestión del proceso



Almacén e inventarios



Análisis de datos estratégicos

Control en tiempo real

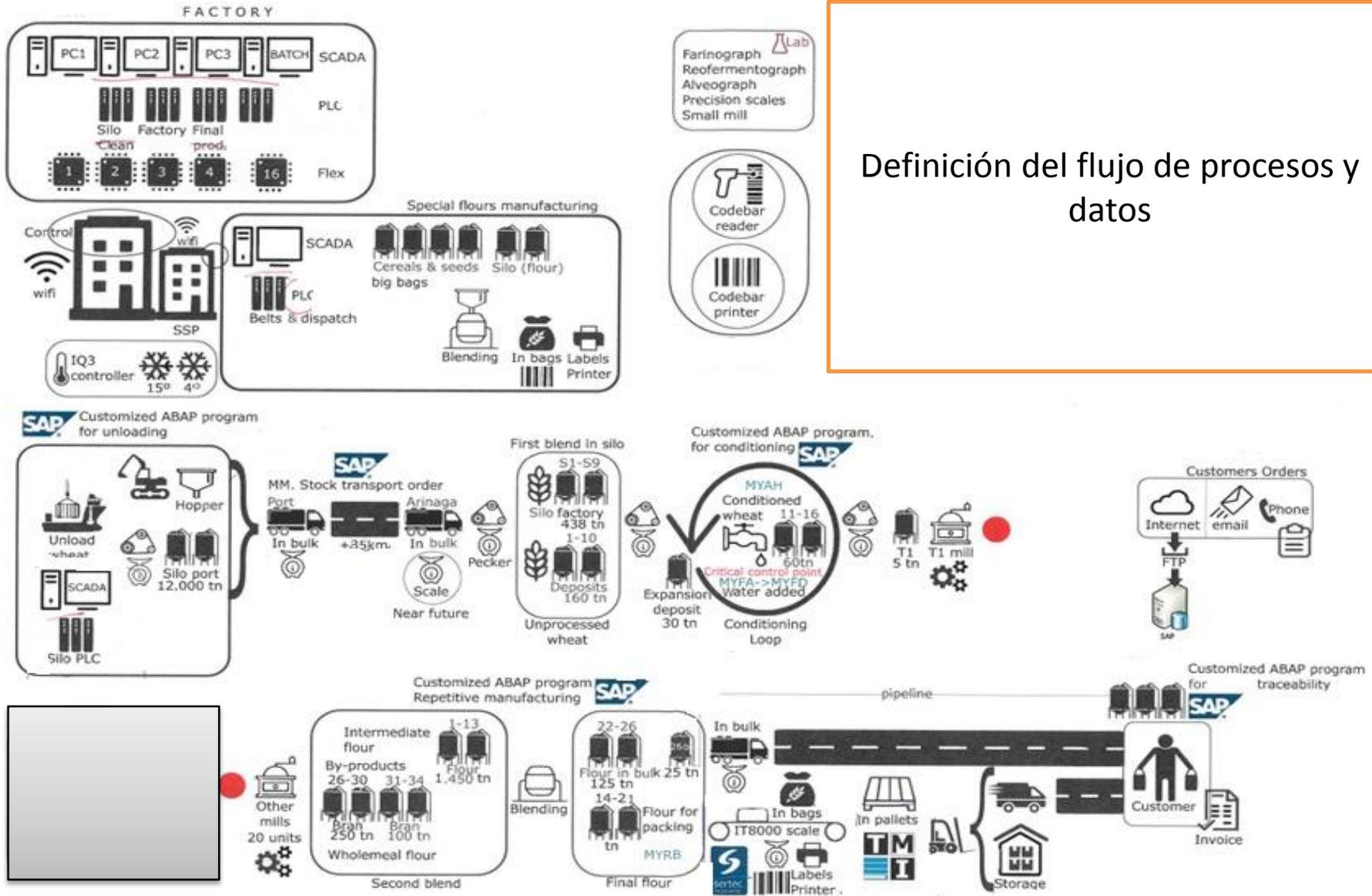


Procesos que requieren de guiaje y soporte Informatizado e integrado



Básicamente en todas aquellas tareas que se requiere de un control (productividad, seguridad, repetitividad...), gestión y posterior análisis del propio proceso y datos

La importancia de diseñar un flujo global de los procesos



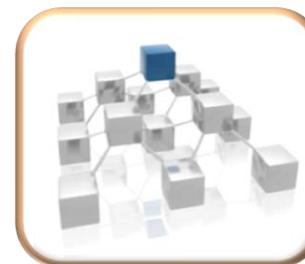
Definición del flujo de procesos y datos



**AUMENTO DE LA
PRODUCTIVIDAD**



**DISMINUCIÓN DE
COSTES**



**TRAZABILIDAD
AUTOMÁTICA**



INTEGRACIÓN COMPLETA



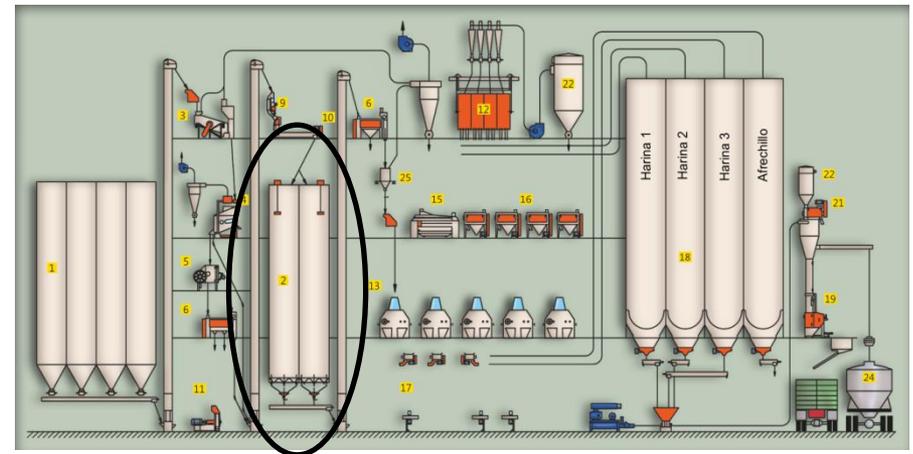
**ASEGURAMIENTO DE LA
CALIDAD**

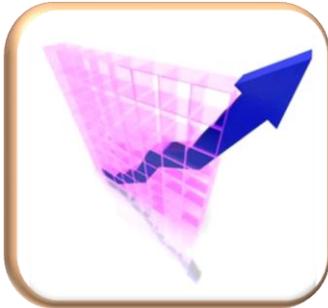


**EXPLOTACIÓN DE
LOS DATOS**



- 1. Planificación automática**
2. Personalización de la producción
3. Eliminación de tiempos muertos
4. Control de inventarios automático
5. Integración vertical de procesos y datos



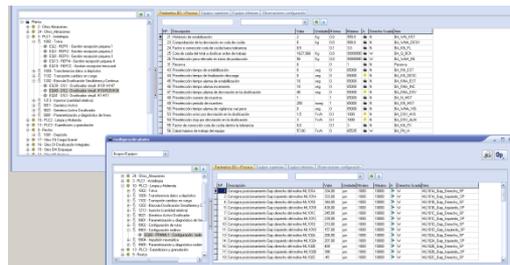


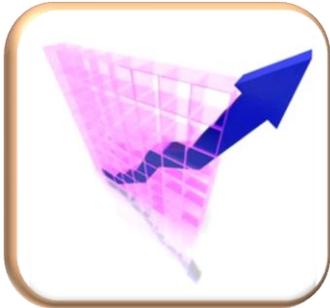
1. Planificación automática
2. **Personalización de la producción**
3. Eliminación de tiempos muertos
4. Control de inventarios automático
5. Integración vertical de procesos y datos



Acceso a la totalidad de los parámetros de trabajo

- humedad, caudales, presión rodillos, setups equipos, toma muestras, control desviaciones, rutas harinas...

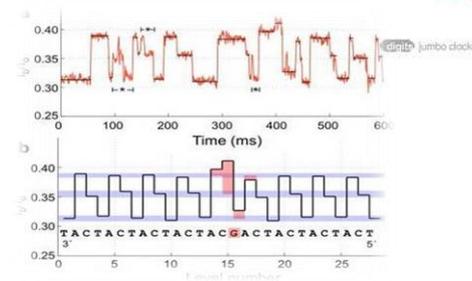




1. Planificación automática
2. Personalización de la producción
- 3. Eliminación de tiempos muertos**
4. Control de inventarios automático
5. Integración vertical de procesos y datos

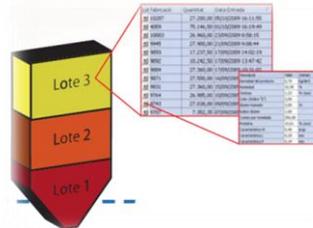
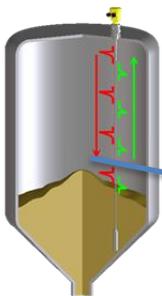
La secuenciación automática de todo el proceso de fabricación descarta cualquier paro de máquinas innecesario.

Eliminación de tiempos muertos con equipos trabajando en vacío





1. Planificación automática
2. Personalización de la producción
3. Eliminación de tiempos muertos
- 4. Control de inventarios automático**
5. Integración vertical de procesos y datos



Control y gestión estratificación de lotes de productos y parámetros relacionados

Seguimiento de cantidades producidas y movimientos.

Integración global de almacenes en planta con sistemas de gestión ERP



1. Planificación automática
2. Personalización de la producción
3. Eliminación de tiempos muertos
4. Control de inventarios automático
5. Integración vertical de procesos y datos

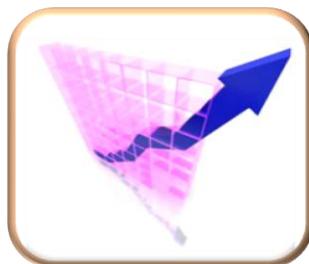
Automatización de los procesos para hacerlos seguros y trazables.

Centralización y almacenaje de datos en una zona segura para evitar posibles pérdidas.

Comunicación con programas de gestión (ERP, Q...) para minimizar errores de transcripción.

Control de permisos de usuarios que intervienen o tienen acceso a los procesos de fabricación para evitar acciones o operativas no apropiadas.

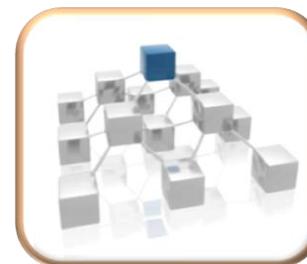




**AUMENTO DE LA
PRODUCTIVIDAD**



**DISMINUCIÓN DE
COSTES**



**TRAZABILIDAD
AUTOMÁTICA**



INTEGRACIÓN COMPLETA



**ASEGURAMIENTO DE LA
CALIDAD**



**EXPLOTACIÓN DE
LOS DATOS**



- 1. Ahorro energético**
2. Mayor control con menor personal
3. Mantenimiento preventivo y predictivo
4. Control y corrección de errores

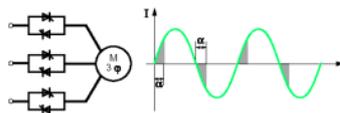
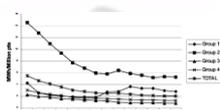


Fig. 9: Arrancador para motor asincrono y forma de onda de la corriente de alimentación.



Optimización tiempos de procesos

Incorporación de equipos de regulación electrónica sobre motores

Gestión eficiente de la energía y los recursos



1. Ahorro energético
- 2. Mayor control con menor personal**
3. Mantenimiento preventivo y predictivo
4. Control y corrección de errores

La automatización en distintos equipos y áreas de fabricación permite reducir las horas de trabajo.

Posibilidad de reducir los efectivos humanos o dedicarlos a otras tareas más productivas para el negocio.

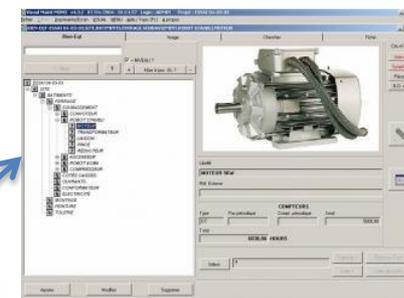
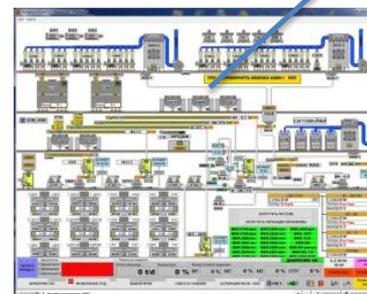




1. Ahorro energético
2. Mayor control con menor personal
- 3. Mantenimiento preventivo y predictivo**
4. Control y corrección de errores

Seguimiento de equipos mediante valores reales de trabajos

Control y supervisión de las tareas de mantenimiento a realizar

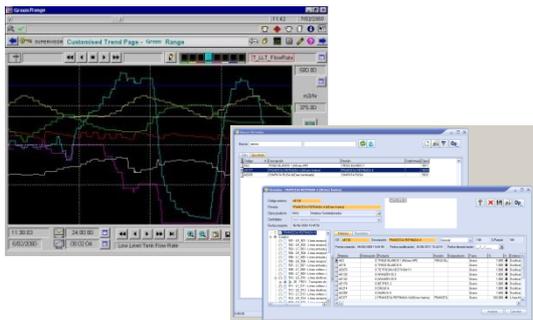




1. Ahorro energético
2. Mayor control con menor personal
3. Mantenimiento preventivo y predictivo
4. **Control y corrección de errores**

Control continuo de los procesos a ejecutar que permite corregir cualquier anomalía detectada.

Eliminación de paradas no programadas que afecten la producción.

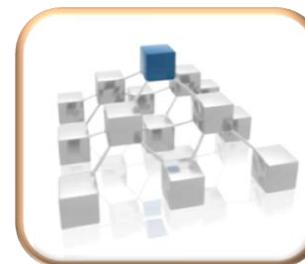




**AUMENTO DE LA
PRODUCTIVIDAD**



**DISMINUCIÓN DE
COSTES**



**TRAZABILIDAD
AUTOMÁTICA**



INTEGRACIÓN COMPLETA



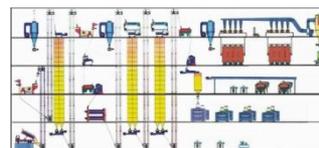
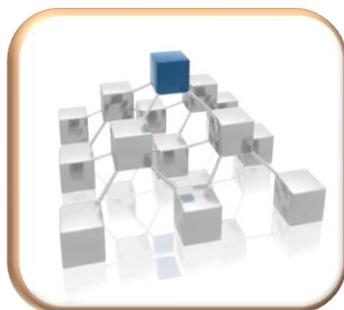
**ASEGURAMIENTO DE LA
CALIDAD**



**EXPLOTACIÓN DE
LOS DATOS**

AECOC

“Se entiende trazabilidad como el conjunto de aquellos procedimientos preestablecidos y autosuficientes que permiten conocer el histórico, la ubicación y la trayectoria de un producto o lote de productos a lo largo de la cadena de suministros en un momento dado, a través de unas herramientas determinadas.”



Trazabilidad hacia atrás

- De quién se reciben los productos
- Qué se ha recibido exactamente
- Cuándo
- Qué se hizo con los productos cuando se recibieron

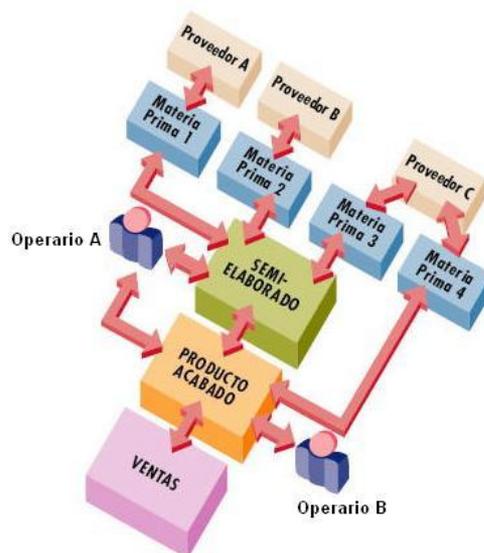
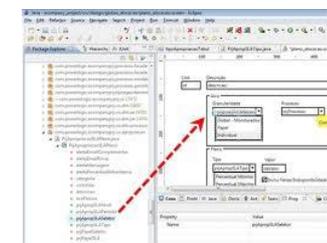
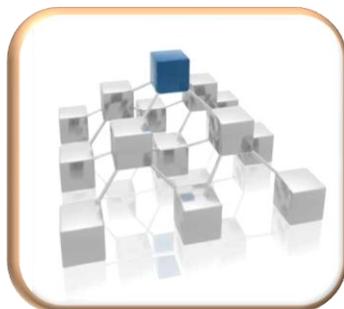
Trazabilidad de proceso (interna)

- Cuando los productos se dividen cambian o mezclan
- Qué es lo que se crea
- A partir de qué se crea
- Cómo se crea
- Cuándo
- Identificación del producto final

Trazabilidad hacia delante

- A quién se entrega
- Qué se ha vendido exactamente
- Cuándo

Trazabilidad completa del proceso



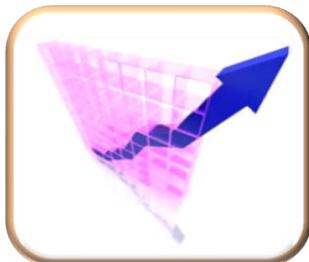
Recepción y expedición de productos envasados y a granel

Identificación y etiquetaje de productos elaborados

Seguimiento de lotes por estratificación (fifo, lifo, fefo...)

Control de eventos y acciones de los operadores

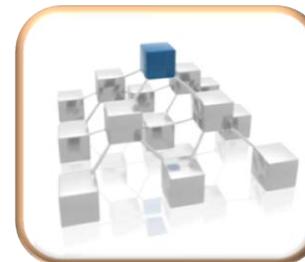
Historización desde la entrada hasta la salida



**AUMENTO DE LA
PRODUCTIVIDAD**



**DISMINUCIÓN DE
COSTES**



**TRAZABILIDAD
AUTOMÁTICA**



**INTEGRACIÓN
COMPLETA**



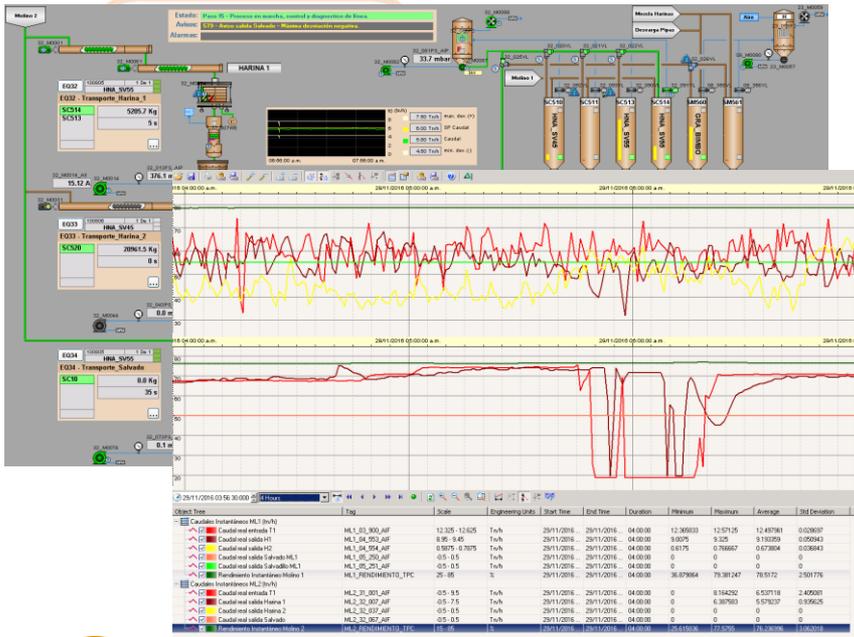
**ASEGURAMIENTO DE LA
CALIDAD**



**EXPLOTACIÓN DE
LOS DATOS**



1. Monitorización y seguimiento tiempo real
2. Integración de las distintas líneas de producción
3. Integración entre producción y gestión (ERP)



Control y monitorización de la totalidad de los procesos del molino en tiempo real

Acceso a órdenes genéricas, registro de alarmas, acciones y advertencias de todos los procesos controlados, historización, tendencias gráficas...



1. Monitorización y seguimiento
2. Integración de las distintas líneas de producción
3. Integración entre producción y gestión (ERP)

Control de las órdenes de inicio y fin de ciclo y envío de parámetros de producción según fórmulas

Coordinación de distintos equipos externos y fabricantes bajo una única plataforma de control



SANGATI BERGA



BUHLER



PAYPER
BAGGING AND PALLETIZING



GOLFETTO
SANGATI



OCRM

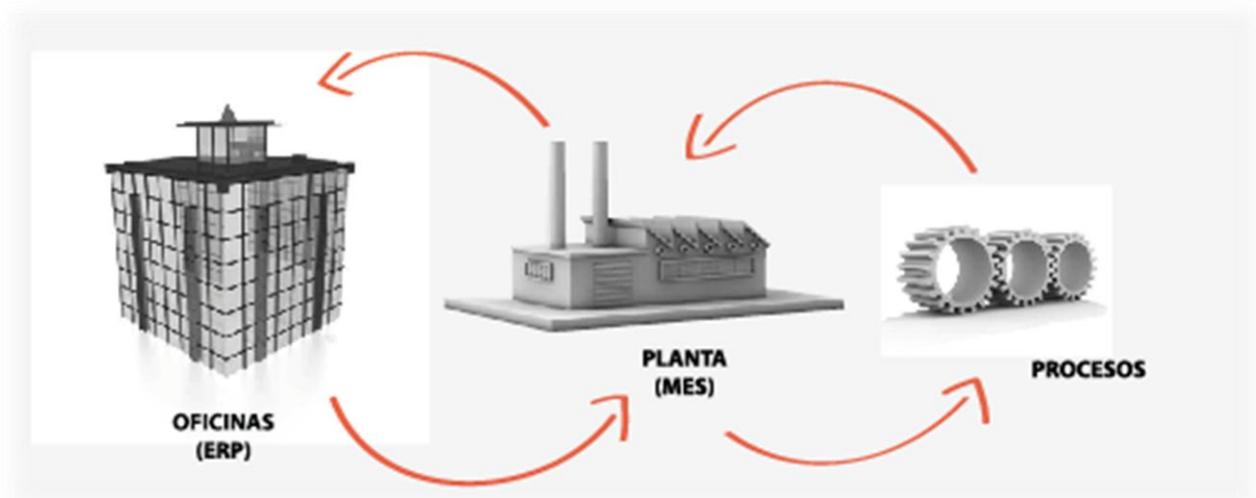


SATAKE





1. Monitorización y seguimiento
2. Integración de las distintas líneas de producción
- 3. Integración entre producción y gestión (ERP)**

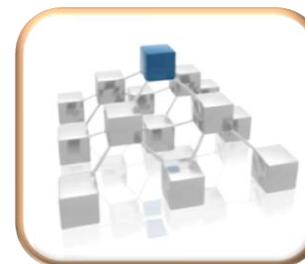




**AUMENTO DE LA
PRODUCTIVIDAD**



**DISMINUCIÓN DE
COSTES**



**TRAZABILIDAD
AUTOMÁTICA**



INTEGRACIÓN COMPLETA



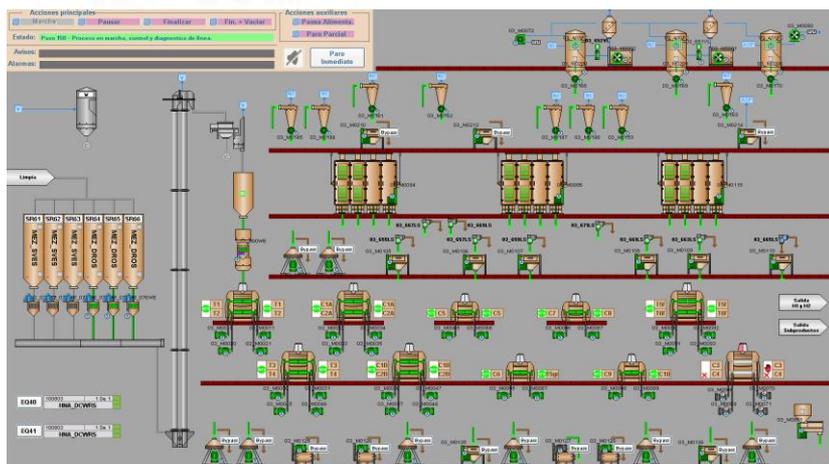
**ASEGURAMIENTO DE LA
CALIDAD**



**EXPLOTACIÓN DE
LOS DATOS**



- 1. Repetitividad y seguridad en los procesos**
2. Control y gestión de productos
3. Control de contaminaciones cruzadas
4. Eliminación de no conformidades



Asignación de tareas automáticas en el proceso

Eficiencia continua en la ejecución de fórmulas en la totalidad de procesos

Seguridad en acciones de usuarios y accesos



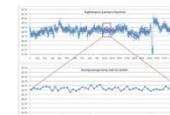


1. Repetitividad en los procesos
2. **Control y gestión de productos**
3. Control de contaminaciones cruzadas
4. Eliminación de no conformidades

Recepción y registro de productos.

Control de accesos y tránsito de vehículos en planta.

Identificación y seguimiento de los productos almacenados.





1. Repetitividad en los procesos
2. Control y gestión de productos
- 3. Control de contaminaciones cruzadas**
4. Eliminación de no conformidades



Incorporación de tablas para el control de posibles contaminaciones.

Análisis de incompatibilidades entre productos durante la planificación y posterior ejecución.

Detección de contaminaciones dentro de la composición de los productos dosificados.



1. Repetitividad en los procesos
2. Control y gestión de productos
3. Control de contaminaciones cruzadas
- 4. Eliminación de no conformidades**

Detección y evaluación de todos los puntos donde se producen no conformidades.

Actuación sobre fallos en el proceso con el objetivo de solucionar el problema.

Detección de vicios ocultos y puntos críticos



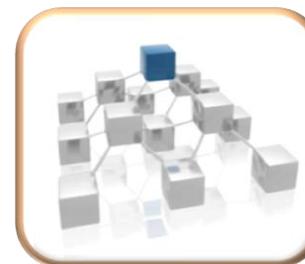
H Hazard
A Analysis
C Critical
C Control
P Points



**AUMENTO DE LA
PRODUCTIVIDAD**



**DISMINUCIÓN DE
COSTES**



**TRAZABILIDAD
AUTOMÁTICA**



INTEGRACIÓN COMPLETA



**ASEGURAMIENTO DE LA
CALIDAD**



**EXPLOTACIÓN DE
DATOS**

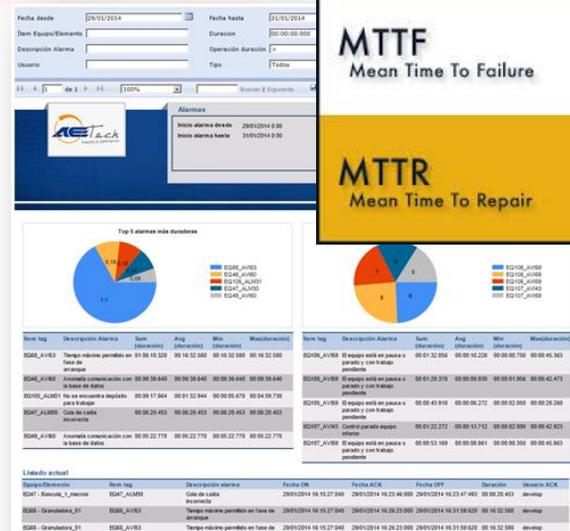


1. Bussines data integration
2. Herramientas para explotación

MTBF
Mean Time Between Failure

MTTF
Mean Time To Failure

MTTR
Mean Time To Repair



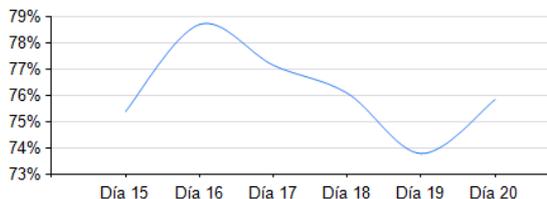
Fecha seleccionada

| | |
|--------|-----------------|
| Inicio | 15/08/2016 7:00 |
| Final | 22/08/2016 7:00 |

Resumen

| | |
|-------------|--------------------|
| Rendimiento | 76,486% |
| Merma | 15,833 Tn / 1,981% |

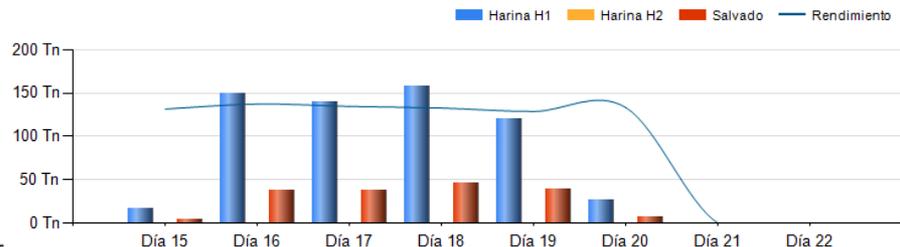
Progresión de rendimiento



Detalle de turnos

| Turno | Trigo T1 | Harina H1 | Harina H2 | Salvado | Rendimiento |
|---------|------------|------------|-----------|----------|-------------|
| Turno 1 | 278,052 Tn | 213,962 Tn | 0 Tn | 60,34 Tn | 76,95% |
| Turno 2 | 255,293 Tn | 194,99 Tn | 0 Tn | 54,87 Tn | 76,379% |
| Turno 3 | 265,836 Tn | 202,306 Tn | 0 Tn | 56,88 Tn | 76,102% |

Progresión diaria



Detalle Entrada / Salida

Entrada

| | |
|----------|------------|
| Trigo T1 | 799,181 Tn |
|----------|------------|

Salida

| | |
|--------------|----------------------|
| Harina 1 | 611,258 Tn / 78,031% |
| Harina 2 | 0 Tn / 0% |
| Salvado | 172,09 Tn / 21,969% |
| Total | 783,348 Tn |

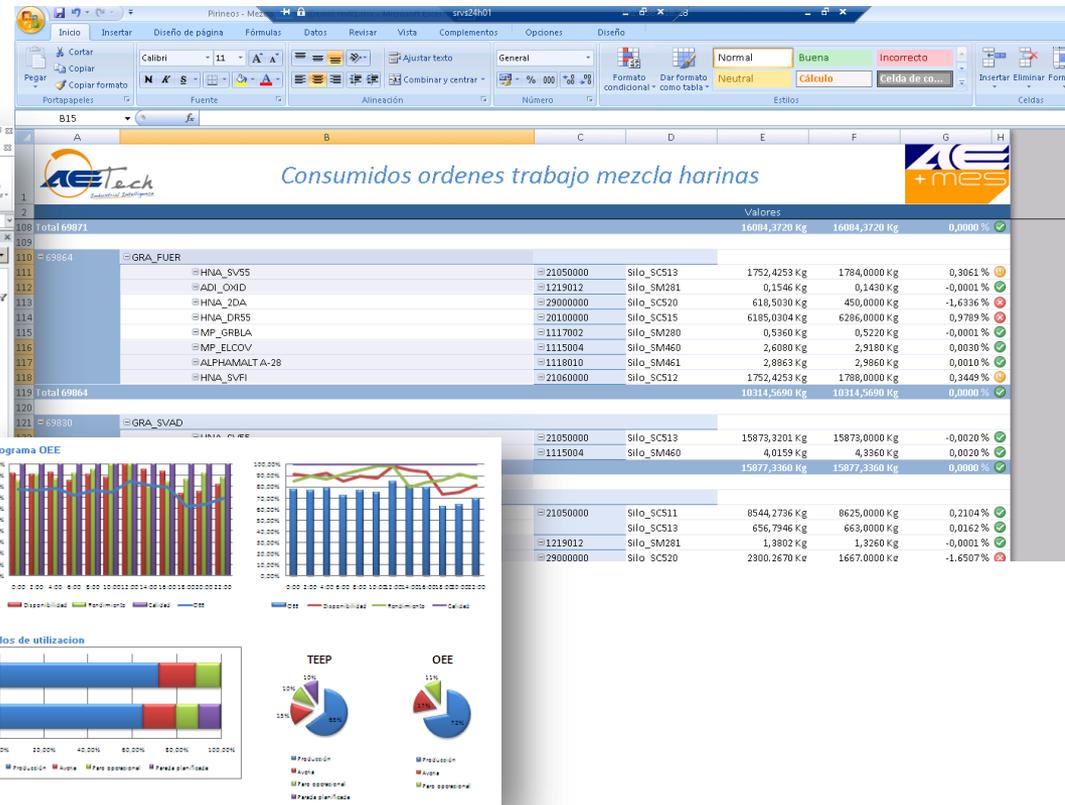
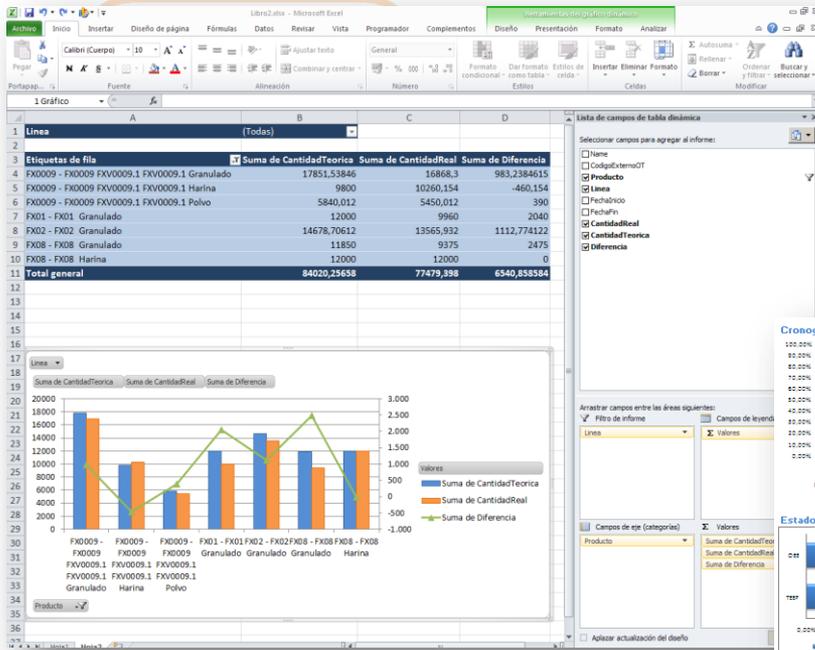


Microsoft®
SQL Server®
Reporting Services

Explotación de datos



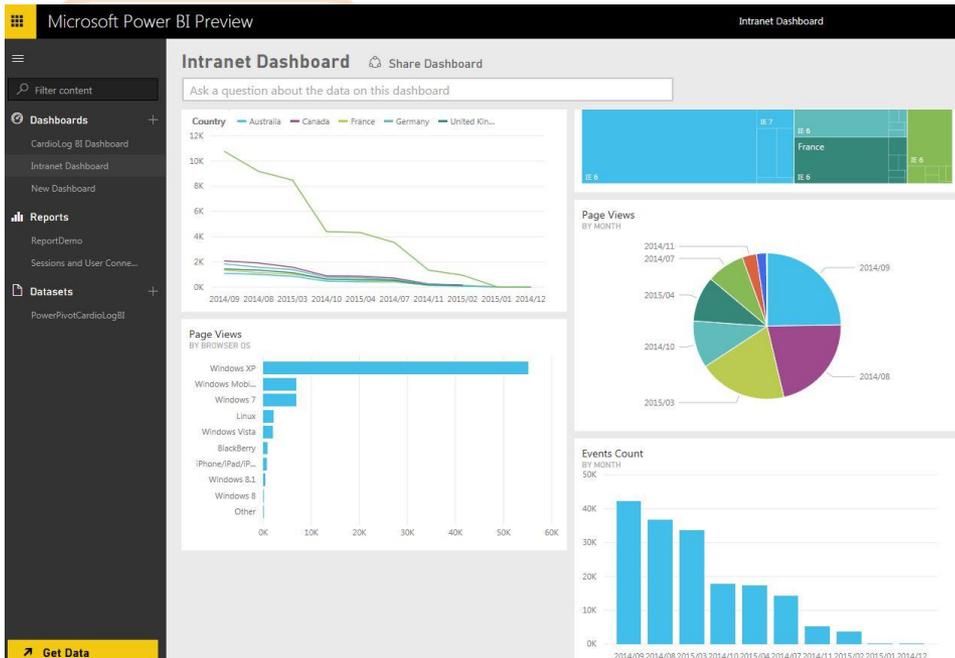
1. Business data integration
2. Herramientas para explotación



Explotación de datos



1. Business data integration
2. Herramientas para explotación



Muestra de cómo se pueden generar indicadores en base al cumplimiento de la integración de datos según las buenas prácticas expuestas anteriormente



Un **KPI (key performance indicator)**, conocido también como indicador clave o medidor de rendimiento, es una medida del nivel del desempeño de un proceso.

¿Qué es un sistema OEE?

El OEE (*Overall Equipment Effectiveness* o *Eficiencia General de los Equipos*) es un análisis que sirve para medir la eficiencia productiva de las instalaciones y equipos industriales.

La ventaja del OEE frente a otras métricas es que realiza una radiografía en tiempo real del estado de la fábrica que nos permite analizar el funcionamiento de todo el conjunto de equipos y procesos.

Para conseguirlo, mide en un único indicador los tres parámetros considerados como fundamentales en la producción industrial:

- 1 DISPONIBILIDAD
- 2 RENDIMIENTO
- 3 CALIDAD

100%
(Perfect)



85%
(World Class)



60%
(Typical)

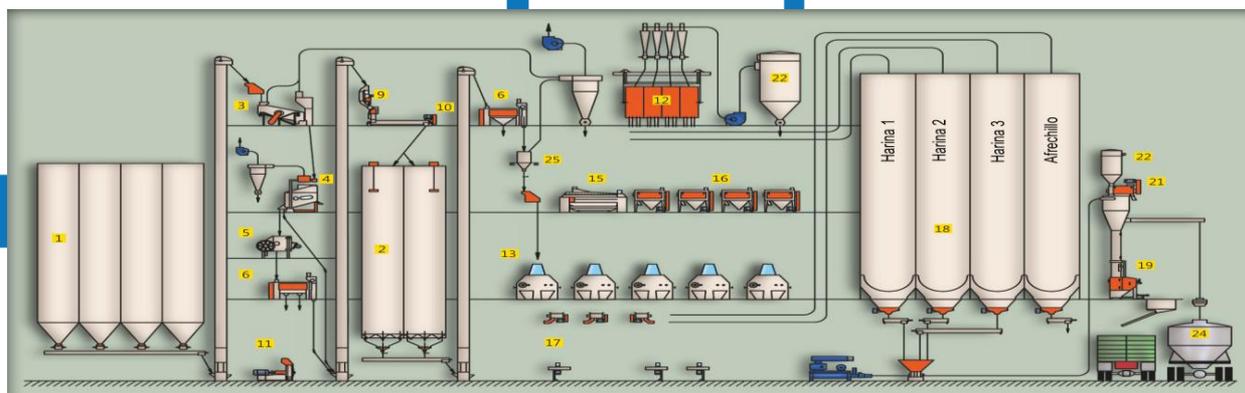


40%
(Low)



OEE

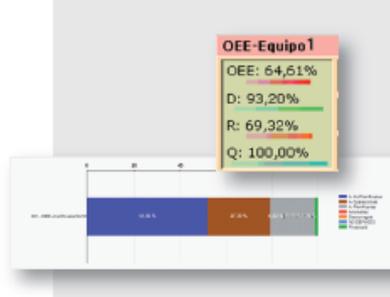
WASTE



¿Dónde y cómo se calcula?



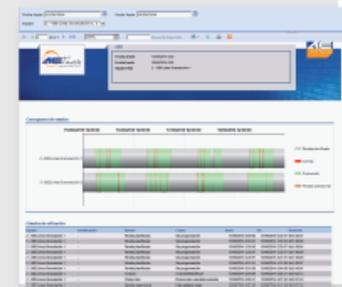
OEE de equipos y líneas



Pareto de causas



OEE de Fábrica



Buscamos las respuestas?

- Qué ventajas competitivas me ofrece un sistema integral de control y gestión de la producción?
- Conozco los pasos a seguir para la transformación digital de mi fábrica?
- Cómo un sistema integral me ayuda a disponer de datos y kpi's para la toma de decisiones?
- Cómo garantizo que mi sistema es integral, seguro y fiable?
- Cómo gestiono la resistencia al cambio de mis recursos frente a las nuevas tecnologías?
- Mi planta está preparada para la implantación del concepto Industria 4.0?



Asociación Española de
Técnicos Cerealistas



www.aetech.biz