



## Previsión, planificación y puesta en marcha de la fábrica 4.0



# Previsión, planificación y puesta en marcha de la fábrica 4.0

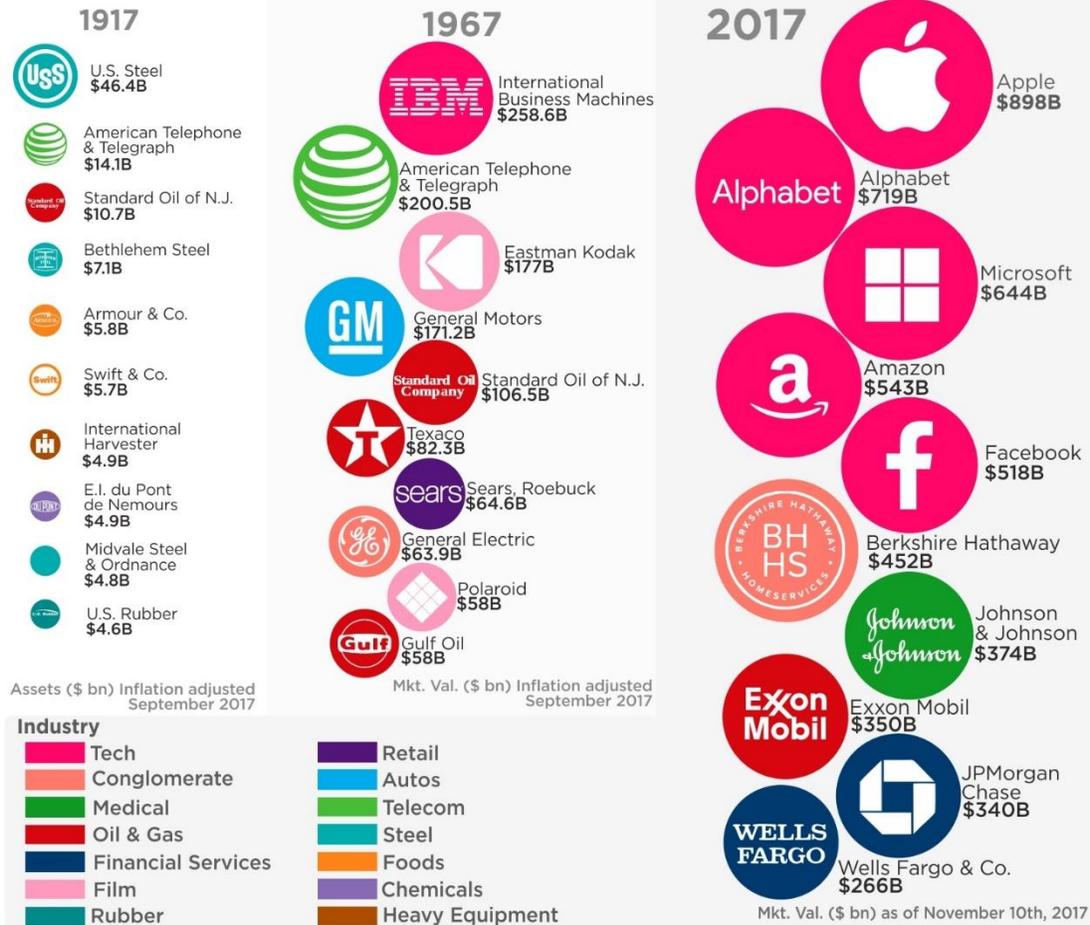
INDUSTRY

Manufacturing  
Supply chain  
Product  
Cargo  
Customer  
Delivery  
Inventory  
Management  
Freight



Ricardo Espinosa Ferragud  
*Consultor Transformación Digital Nunsys*

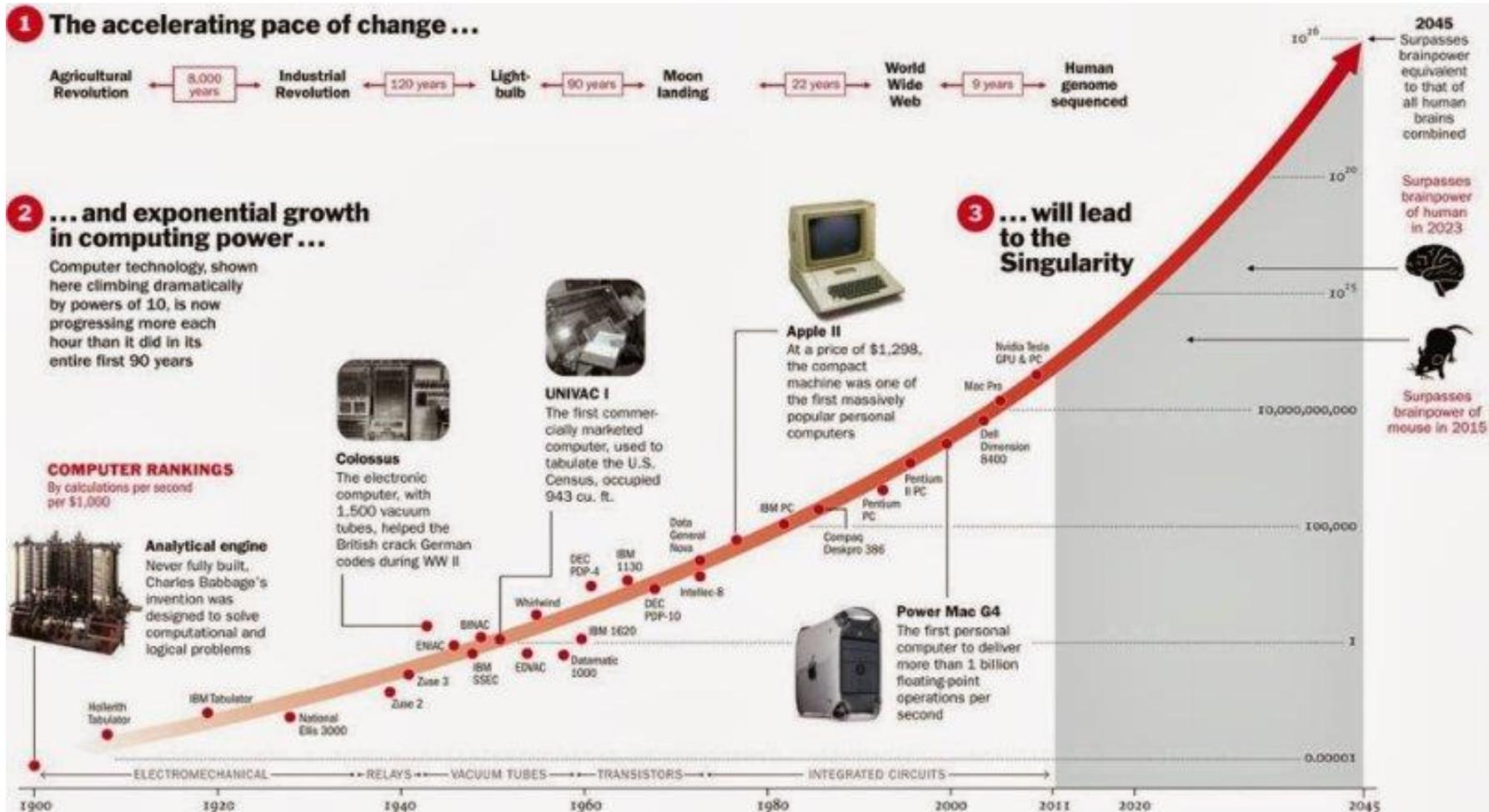
# Las 10 compañías TOP Americanas



Source and Article:  
<https://howmuch.net/articles/100-years-of-americas-top-10-companies>  
<https://forbes.com>

howmuch.net

# Ley de rendimientos acelerados





El cambio va a suceder  
quieras o no...

¿Y qué va a ocurrir  
en la industria?

# Los principales desafíos del entorno industrial



## Acortar el tiempo de comercialización

- Acortar ciclos de innovación
- Productos más complejos



## Aumentar flexibilidad

- Producción individualizada
- Bajo tiempo de reacción



## Aumentar eficiencia

- La eficiencia energética y la eficiencia de los recursos son factores competitivos críticos

# ¿Qué soluciones implementan las empresas españolas?



# Queda mucho camino por recorrer

**\$ 65 B**

**Sistemas en línea de  
producción están más  
allá end-of-life**

**4 de 10**

**Fábricas tiene entre  
poca y ninguna  
visibilidad del estado en  
tiempo real de sus  
procesos productivos**

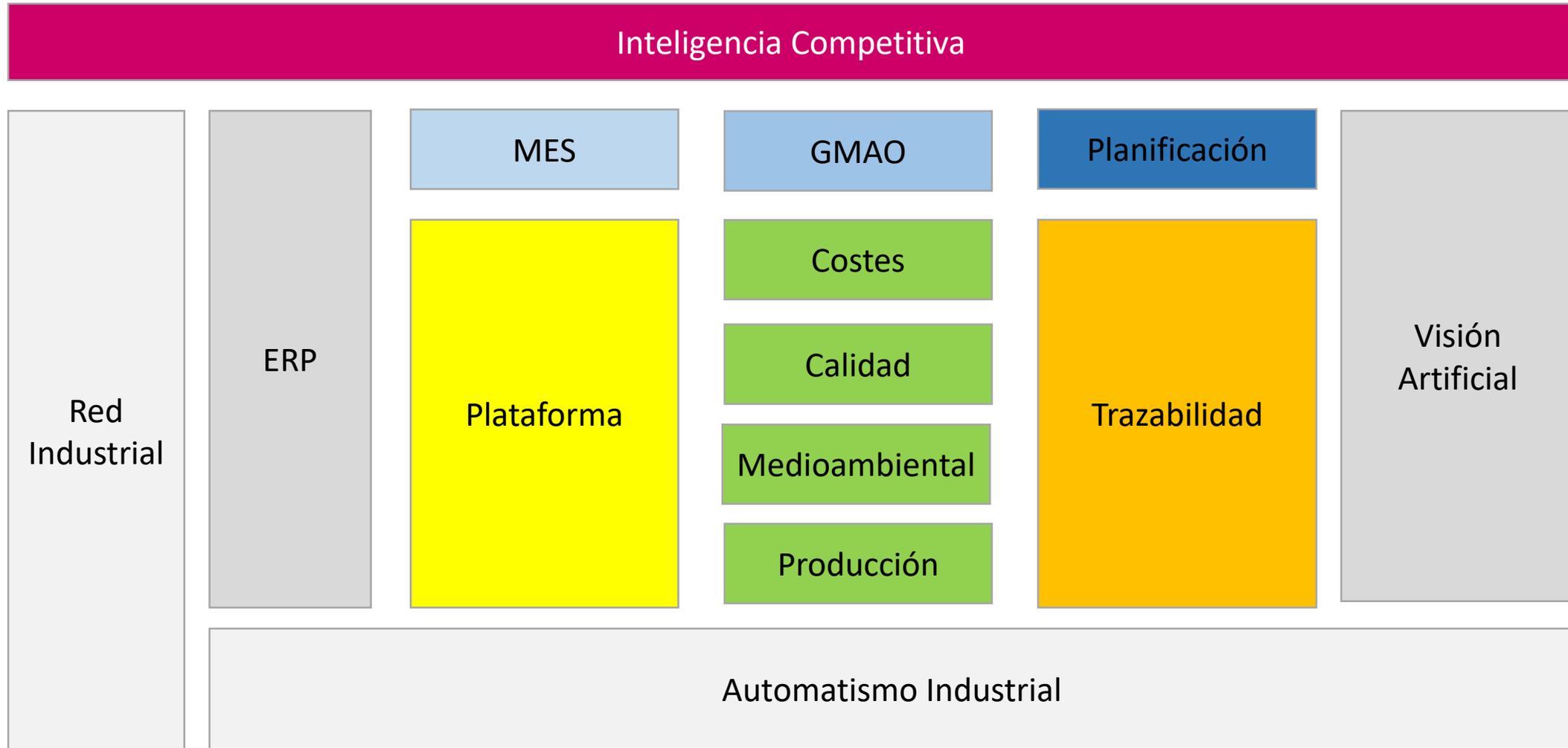
**50%**

**De empresas son  
conscientes de un  
problema solo cuando  
hay una parada de  
máquina**



¿Qué pasos seguimos?

# La fábrica vista en procesos



¿Disponemos de una buena red industrial?

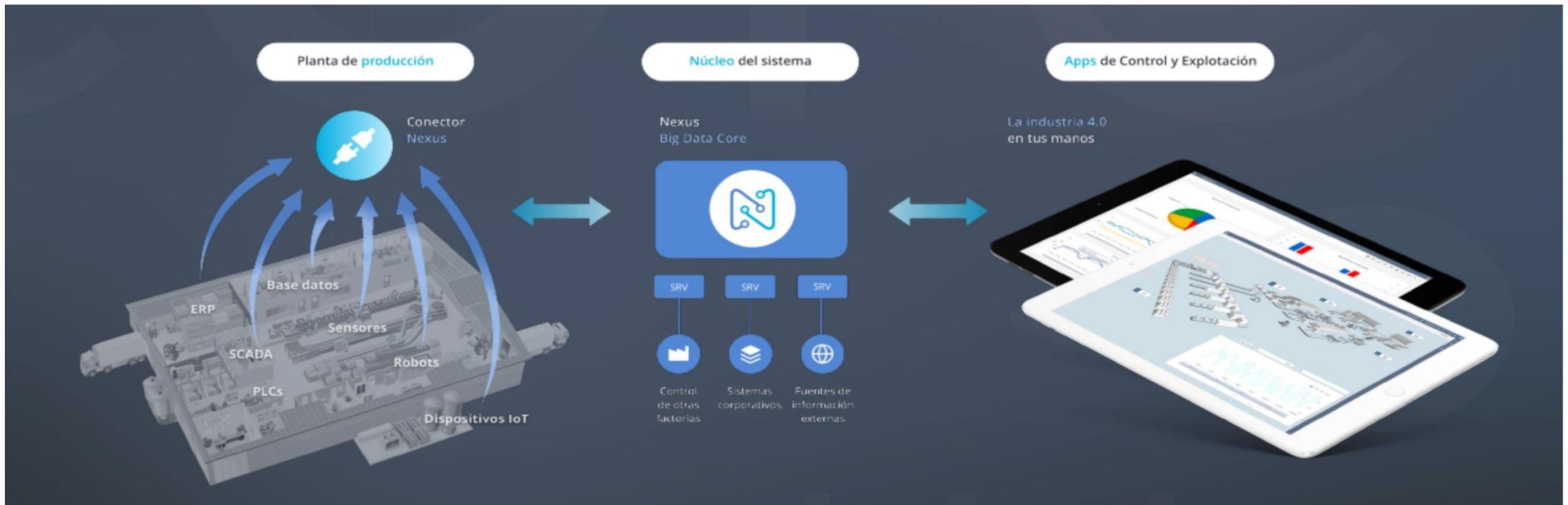
¿Disponemos de buenos equipos industriales?

A wide-angle photograph of an industrial plant at dusk. The scene is dominated by large, white cylindrical storage tanks on the left, and a complex network of pipes and metal structures on the right. Numerous bright lights illuminate the facility, creating a stark contrast against the deep blue twilight sky. The ground in the foreground is a dark, paved area.

# Virtualización industrial

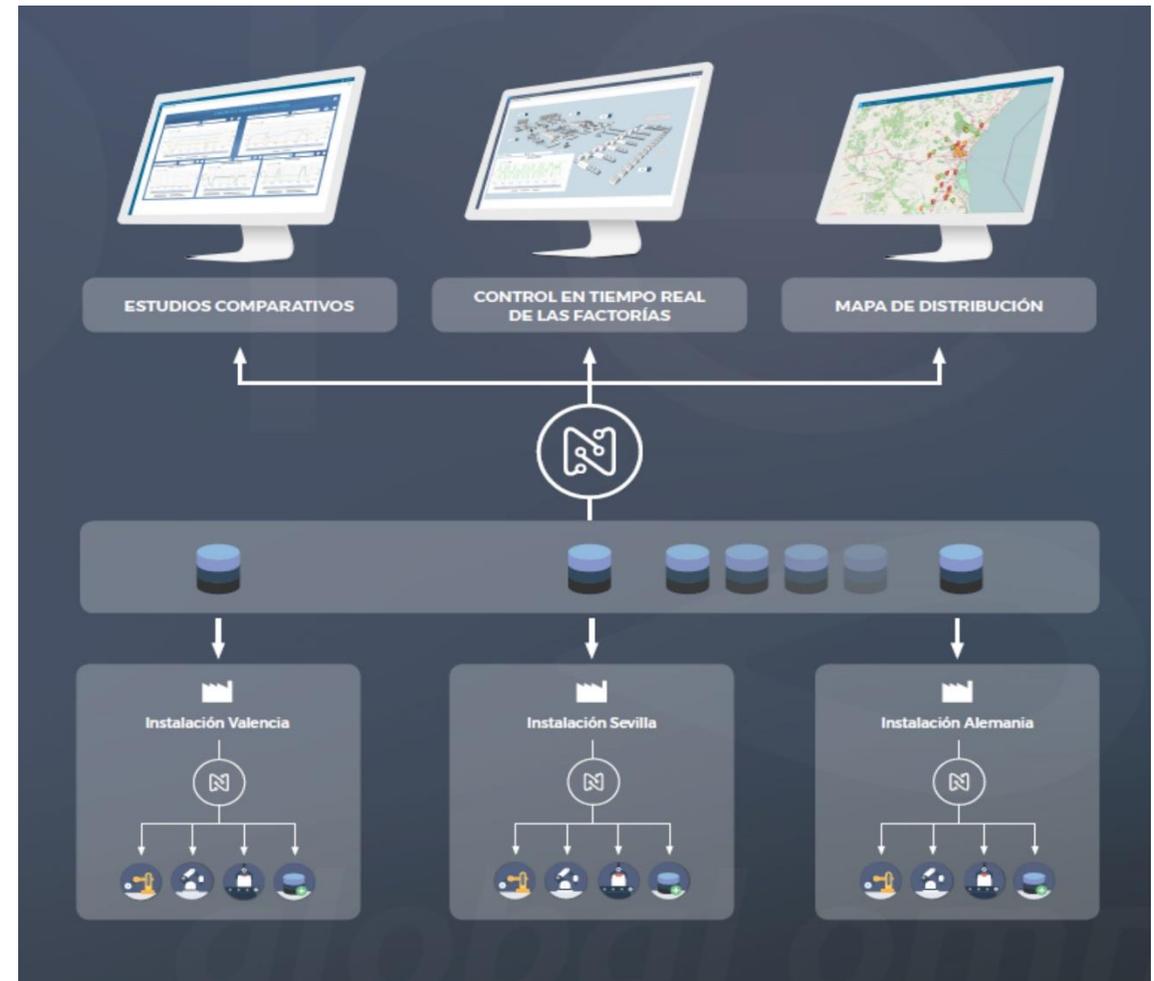
# Integra la realidad de producción en una base común, y explora su valor

¿Cómo funciona Nexus?



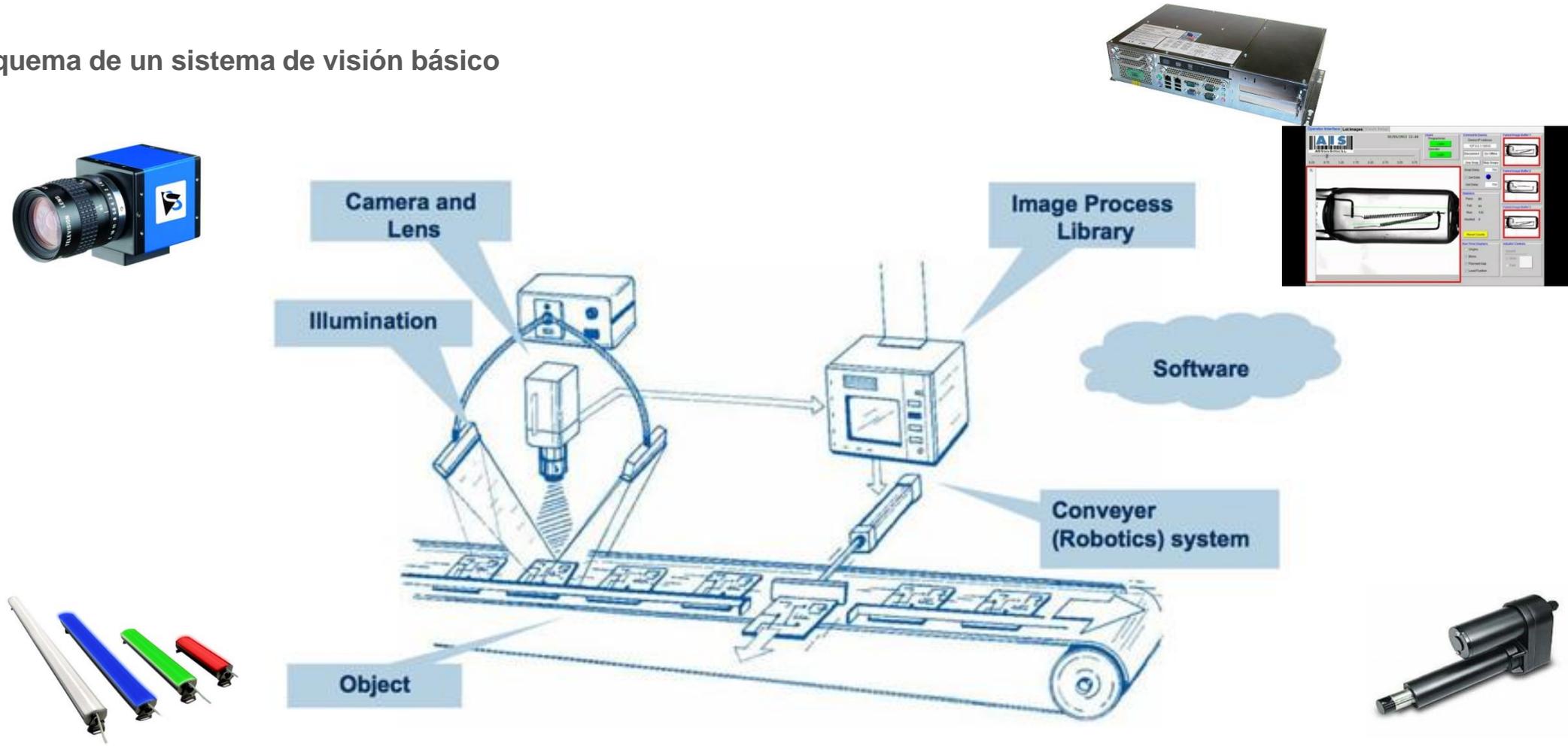
# Control distribuido de instalaciones

- Diseño específico para el control distribuido.
- Mantenimiento y gestión remota en tiempo real.
- Control del estado de cada instalación o máquina.

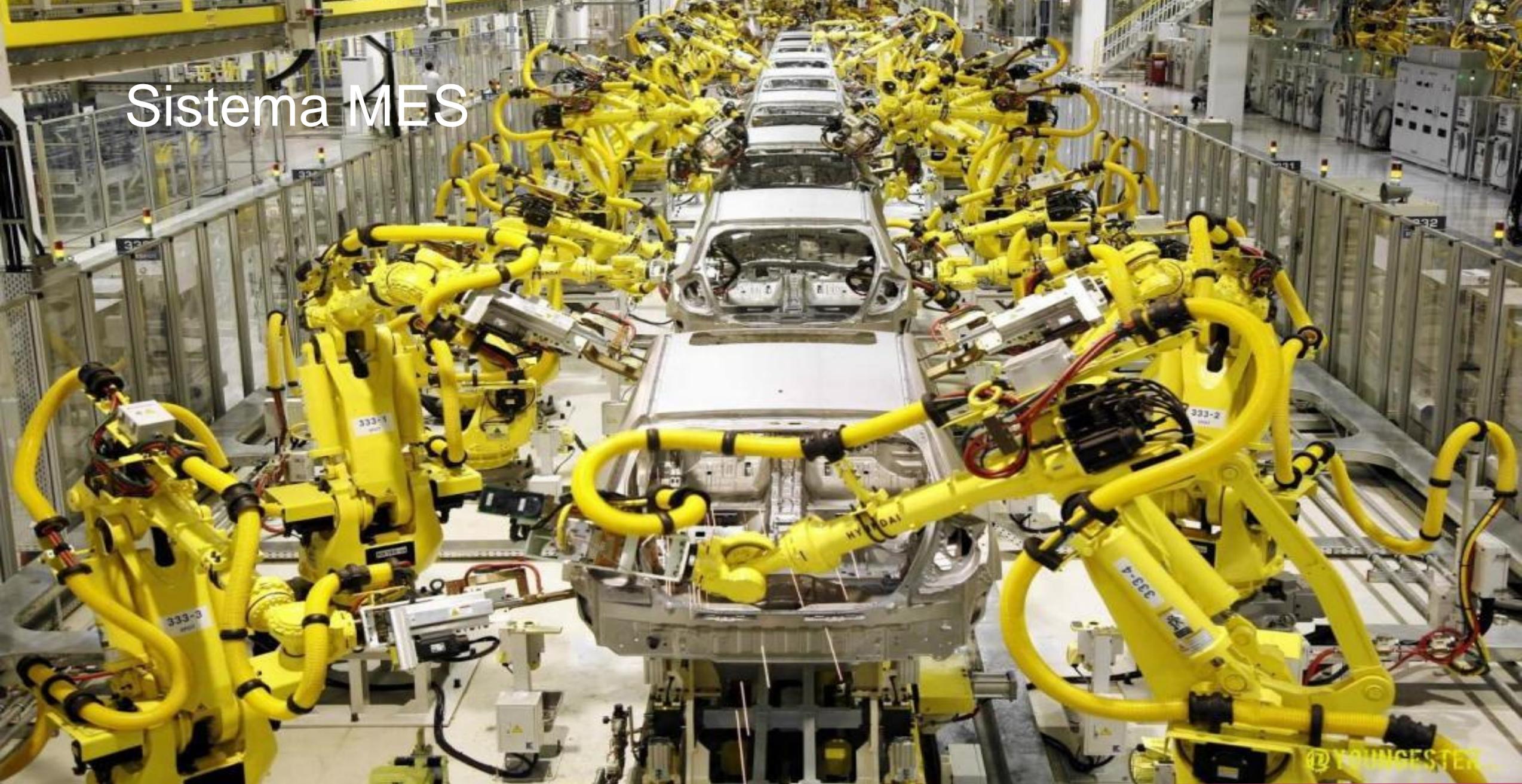


# Visión Artificial

Esquema de un sistema de visión básico



# Sistema MES



# Gestión de Producción (Sistemas M.E.S.)



## Funcionalidades

- Gestión de tiempos de marcha y paro de máquinas
- Cálculo de KPIs: OEE
- Análisis Root Cause
- Gestión de alarmas
- Monitorización energética
- Contextualización de datos según producción
- Pantallas orientadas al operador de planta
- Escalable a un MES completo

## Beneficios

- Incremento de la eficiencia de los equipos
- Continuidad en la producción
- Identificación y resolución de problemas



# Módulo producción



- PRODUCCIÓN

## Órdenes de Fabricación

Gestión de órdenes de fabricación, productos, y operaciones. Control de **producciones y mermas**.  
**Tiempos de preparación, producción y incidencias.**

## Operarios

Control de **tiempos, actividades y turnos de trabajo**.  
Control de tareas indirectas (improductivos).

## Captura de datos

Control en **tiempo real** de máquinas y puestos de trabajo manual. **Captura automática** de datos de máquina.

## Informes e Indicadores

Indicadores de **OEE**, productividad de máquina y/o operario,... **Históricos, gráficos, cuadros de mando**

# Módulo producción LAYOUT PLANTA/SECCIÓN

Principal Sistema Producción Planificación Calidad Mantenimiento Trendex RRHH Ayuda administrador

INFORME COMPARATIVO OEE HISTÓRICO DE PAROS INFORME KPIS Y OEE INFORME EVOLUCIÓN OEE LAYOUT GENERAL DE PLANTA

## Layout General de Planta

17:38

**LÍNEA 1**

U.REALS/PLANIF  
3010/2200

OEE **11%**

PROD008

**LÍNEA 4**

U.REALS/PLANIF  
8583/24000

OEE **21%**

PROD008

**MÁQUINA5**

U.REALS/PLANIF  
4718/13400

OEE **2%**

PROD008

**MAQ 8**

U.REALS/PLANIF  
1716/23600

OEE **0%**

PROD008

Consumo energético

OF	PRODUCTO	U. PLANNING	OK	NOK	ESTADO
OF 00019	PROD008	2.200	3.010	0	EN CURSO
OF 00032	PROD008	13.400	4.717	20	EN CURSO
OF 00035	PROD008	23.600	1.716	0	EN CURSO
OF 00039	PROD0013	36.000	69.971	3	EN CURSO
OF 00006	PROD008	130.000	99.879	0	EN CURSO
OF 12121	PROD008	24.000	8.582	0	EN CURSO
OF 00002	PROD008	17.500	950.070	3.790	PLANIFICADA
OF 00004	PROD008	23.600	7.711	120	PLANIFICADA

Anterior Siguiete Avisar Mant. Recepción Mensajes

Server : .\mapex14 DB : mapexbp\_std17 V : 9.0.0.0 User : admin Licensed Modules: PM;QM;MM;TM;WAM;WOM (License OK) Current DF : SEC\_MAIN\_TEST

Principal Sistema Producción Planificación Calidad Mantenimiento Trendex RRHH Ayuda administrador

INFORME COMPARATIVO OEE HISTÓRICO DE PAROS INFORME KPIS Y OEE INFORME EVOLUCIÓN OEE LAYOUT GENERAL DE PLANTA

## Layout General de Planta

17:37

Anterior Siguiete Mensajes Salir

Server : .\mapex14 DB : mapexbp\_std17 V : 9.0.0.0 User : admin Licensed Modules: PM;QM;MM;TM;WAM;WOM (License OK) Current DF : SEC\_DEMO2

# Módulo producción PANTALLA OPERARIO



# Módulo producción PANTALLA OPERARIO CENTRO DE TRABAJO MANUAL

Detalle del Centro de Trabajo

ASSEMBLY 18:15 MAPEX

Cerrar	Operario	OF	Producto	Uds OK	Uds NOK	Inicio	Uds_repro	Uds_cal
<input type="checkbox"/>	Operario 1	OF 00017	PROD008	258	0	18:15	0	0
<input type="checkbox"/>	Operario 1	OF 00027	PROD008	0	0	18:15	0	0
<input type="checkbox"/>	Operario 2	OF 00002	PROD008	107.326	25	18:13	0	0
<input type="checkbox"/>	Operario 2	OF 00004	PROD008	1.237	0	18:13	0	0
<input type="checkbox"/>	Operario 2	OF 00015	PROD003	0	0	18:13	0	0

**OF Seleccionada**

Código OF: **OF 00017**

Producto: **PROD008 - PROD008**

Unidades OK: **2232**      Unidades NOK: **0**

Unidades Cal: **0**      Unidades Repro: **0**

Unidades Planificadas: **2000**

**111.6 %**

Operarios: **1**      Inicio: **18:15**

Abrir OF
 Cerrar Todas
 Cerrar OF

Uds. Cal
 Uds. Repro
 OK
 NOK
 Doc
 Detalle OF
 Volver

# Módulo producción PANTALLA INFORMES, CONSULTAS Y GRÁFICOS

Principal Sistema Producción Planificación Calidad Mantenimiento Trendex RRHH Ayuda administrador

LAYOUT GENERAL DE PLANTA HISTÓRICO DE CENTROS DE TRABAJO

## Histórico de Centros de Trabajo

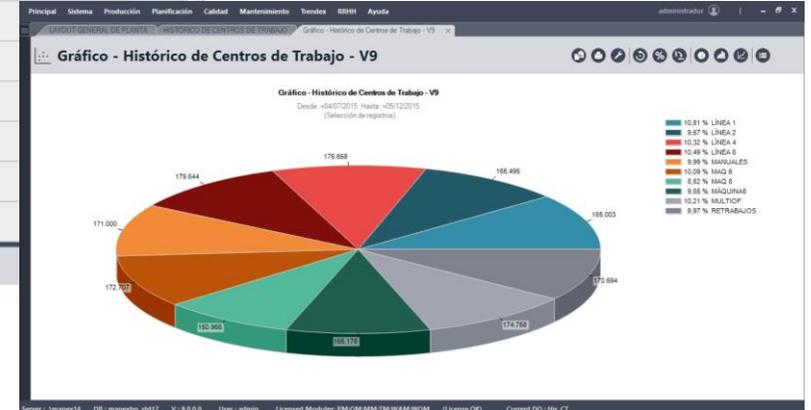
Desde: 04/07/2015 Hasta: 05/12/2015 V9 (G)

Haga click aquí para agregar un nuevo filtro...

CentroTrabajo

Fecha	Actividad	Cod producto	Producto	Unidades OK	Unidades NOK	TiempoTotal	D	Q	R	OEE	Efic MOD	OF	Cod turno	Turno	Ini	
CentroTrabajo: LÍNEA 1				185.003	390	97,24	99,79	11,88	11,53	78,29						
CentroTrabajo: LÍNEA 2				165.495	480	95,95	99,11	10,91	10,37	80,51						
CentroTrabajo: LÍNEA 4				176.658	80	96,77	99,95	11,47	11,09	37,51						
CentroTrabajo: LÍNEA 6				179.644	530	96,21	99,71	9,86	9,46	32,77						
CentroTrabajo: MANUALES				171.000	1.520	77,15	99,12	90,98	69,57	83,01						
CentroTrabajo: MAQ 6																
CentroTrabajo: MAQ 8																
CentroTrabajo: MÁQUINAS																
CentroTrabajo: MULTIOF																
CentroTrabajo: NO_PRODUCTIVOS																
CentroTrabajo: RETRABAJOS																

Record: Of 1.813



# Módulo calidad



## Controles

Gestión de las **pautas y autocontroles** de los operarios. Gestión de mermas, rechazos y tipos de **defectos, check-lists** de arranque de línea.

## Add-ons

Gestión de **NO-conformidades**. Gestión de **Calibres** e instrumentos de medida. Gestión de **Laboratorio**. Gestión de **Documentación**

## Captura de datos

Posibilidad de captación de datos automática de máquina (valores de proceso, visión,...), **medidores, básculas,**...

## Informes

Gráficos de análisis (estadísticas, histogramas, paretos). Histórico de resultados / Certificados de Calidad.

# Módulo trazabilidad



MAPEX TM - TRAZABILIDAD

## Trazabilidad

Gestión de **escandallos**. Trazabilidad **lotes** de materia prima y producto acabado. **Impresión de etiquetas**.

## Consumos

Control de consumos de materia primera y semi-acabados.

## Captura de datos

Posibilidad de captación de datos de trazabilidad con lectores de **códigos de barras** o **RFID**, básculas, etc...

## Informes

Históricos de trazabilidad directa e inversa de materia prima y producto acabado.

# Módulo trazabilidad



- TRAZABILIDAD



Planning

SELECT A WO

Drag a column header here to group

WO	Status	Product	Planned Start Date	Planned Units	Units OK	Yield
T000002337746	PLANNED	20246 - AOSNT ROSETTE FE 20T 100G C8P	03/02/15 06:00	2.000	76	0
000002337781	PLANNED	20600				0
B00002337787	PLANNED	21164				0
000002337790	PLANNED	19945				0
000002337801	PLANNED	20594				0
61616166	PLANNED	21010				0
11111880	PLANNED	21010				0
66111111	PLANNED	21010				0
2447704	PLANNED	20655				0
2337955	PLANNED	20594				0
2340066	PLANNED	21010				0
2340065	PLANNED	21010				0
822340065	PLANNED	21010 - COCH ROSETTE 100G C12P	24/03/15 06:00	16.800	0	0
2340235	PLANNED	21010 - COCH ROSETTE 100G C12P	30/03/15 06:05	31.200	0	0
2340236	PLANNED	21010 - COCH ROSETTE 100G C12P	30/03/15 06:04	3.860	0	0

TRACEABILITY

SEMIFINISHED

WO 2447704 PRODUCT 20655 - GDE TR SERR 4T LT2 200G C14P

SKU	Product	Batch	Storage Unit	Kg	Pieces	Time
4014217	PL H50	0000088	518203020116134574	500,00	0	17:28
4014217	PL H50	0000088	518203020116134574	-1,00	0	17:28

New Reversal Delete Print Label Back

Production Close WO Semifinished By-Products Boxes Pallets WO Details Quality Back

# Módulo mantenimiento



GMAO

## Gestión de Activos

Gestión de los **activos**: ficha detalle, histórico de intervenciones, centros de servicio, documentación, centros de coste, costes y preventivos...

## Órdenes de Trabajo

Planificación del mantenimiento **preventivo y gestión del correctivo**. Gestión de la **carga de trabajo** por operario, gestión de trabajos externos.

## Recambios

Gestión de Recambios y Almacén. Gestión de Proveedores, Compras, Pedidos, Albaranes, etc.

## Informes

Análisis dinámico de la información (Costes, tiempos, etc.)  
Indicadores **MTTR y MTBF**.

# Módulo mantenimiento



GMAO

Maintenance Tasks

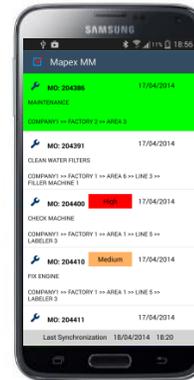
**MAINTENANCE**

Worker: Noel Minds

MO Num	Description	Urgency Level	Asset	Revision Type	Operation ...	Planning Worker	Comments
900008	not working	High	LABELER 1	CORRECTIVE TYPE	CORRECTIVE	Noel Minds	
204391	CLEAN WATER FILTERS	Low	LABELER 1	CORRECTIVE TYPE	CORRECTIVE	Noel Minds	
204411	FXD PLC OUTPUT	Low	LABELER 1	CORRECTIVE TYPE	CORRECTIVE	Noel Minds	
204488	(DEMO) ELECTRONIC SYSTEM ...	Low	PACKAGING 4	MACHINE SAFETY CHECK QUAR...	PREVENTIVE	Noel Minds	
204499	CHECK CONNECTORS	Low	PACKAGING 4	CHECK SENSORS	PREVENTIVE	Noel Minds	
900002	POWER FAILURE	Low	WEIGHER 15	CORRECTIVE TYPE	CORRECTIVE	Noel Minds	

Start Pause Pause All Create Corrective Search by Asset Modify Spare Parts Close MO Documents

Listado de Órdenes de Trabajo



Movilidad

New MO

New MO

MO Num: 900010 Minutes (0 = start now): 0

Description: NOT WORKING

Asset: 115763 PACKAGING 1 (demo)

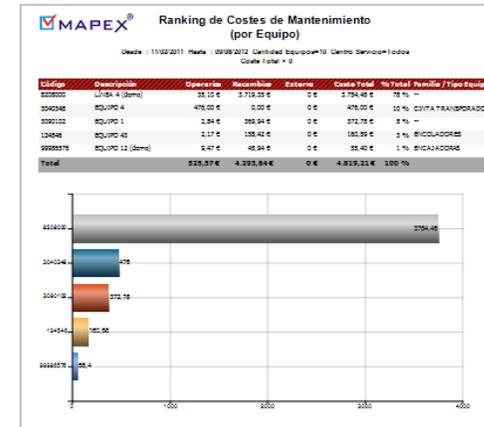
Requester: Noel Minds

Work Type: 010 CORRECTIVE

Status: PND PENDING

Accept Cancel

Ejemplo de Petición de Correctivo



Ejemplo de Informe de costes

Planificación avanzada/ ¿Dónde estamos?

Sistemas APS / MPS / SIMATIC IT

Preactor

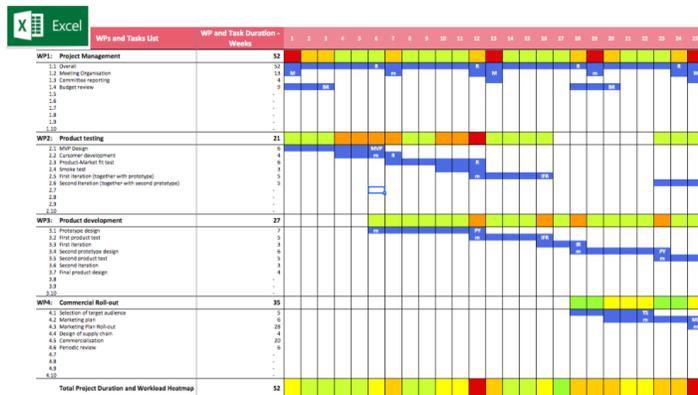
Funcionalidades / Demo

# ¿Dónde estamos?

- España es el país del grupo de los “avanzados” de la CEE con menos implantaciones de sistemas APS (Advanced Planning & Scheduling) (\* basado en ventas de licencias: 1,2% de toda la CEE).
- Se ha invertido mucho en tecnología enfocada a los procesos productivos (Industria 3.0) pero casi nada en como maximizar la producción de toda la tecnología instalada.
- Se ha considerado históricamente un “sobrecoste” que no aporta “ningún valor”.

# ¿Qué está pasando con la Industria 4.0?

- ▶ La necesidad de mejora ya no se puede basar solo en mejorar la tecnología (recursos). Nos hemos comenzado a preguntar si ... ¿Estamos planificando/secuenciando de forma “racional”?

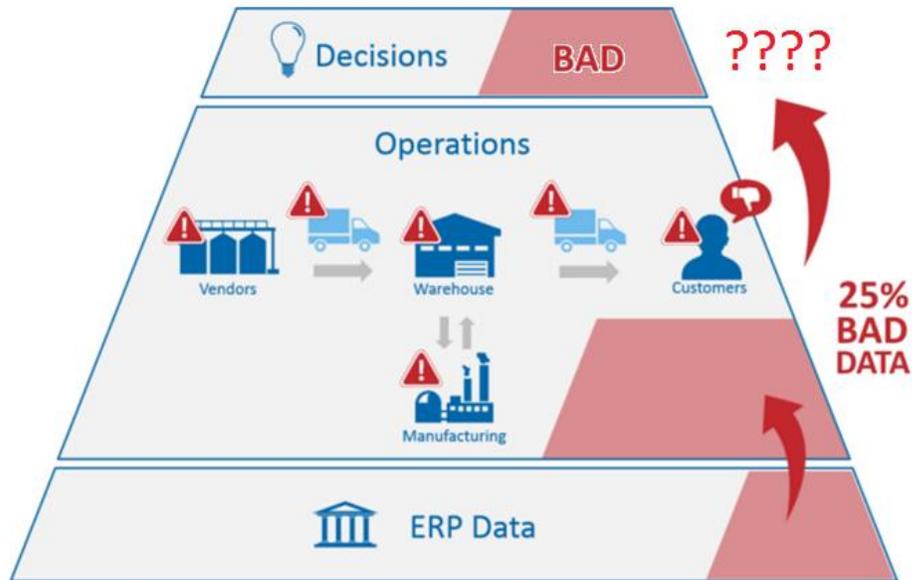


??!!?



# Sistema APS / MPS. ¿Estamos preparados?

- Necesitamos una solución de secuenciación (APS) o de planificación (MPS) o de prev. de demanda o ¿Todas?
  - Sabemos que tenemos una necesidad de planificación/programación, pero como empresa ....
- ¿Estamos preparados? ¿Qué necesitamos para comenzar? ¿Cuándo comenzamos?
- Todas las empresas tienen un ERP, pero ¿Qué hay dentro en el módulo de producción, almacén, pedidos, compras .....?. ¿Es la información que tenemos lo suficientemente buena?



# Algunas cifras

**15-20%** Mejora en productividad. Obtenga más con los mismos recursos.

**40-50%** Reducción de stocks. Sincronice aprovisionamientos a un plan de producción factible.

**40-50%** Reducción en tiempo de proceso. Reduzca el WIP que entorpece la producción.

**50-90%** Mejora en servicio al cliente. Incremente su puntualidad.

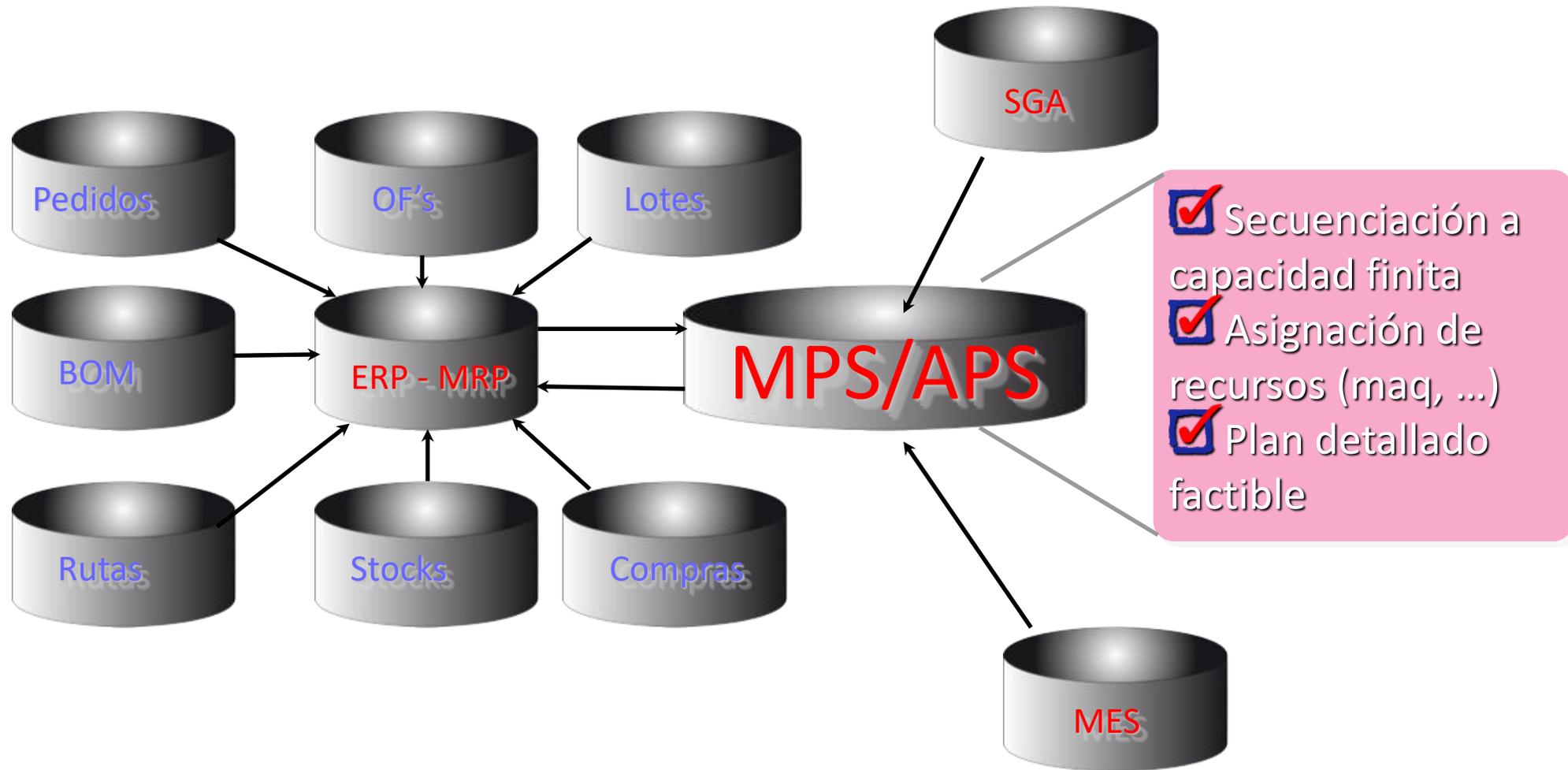


# Sistema APS / MPS?

- Soluciones para planificación a medio y largo plazo (Simatic IT AP) y para secuenciación detallada a corto plazo (Simatic IT AS)
- Algoritmos y reglas de negocio propias desarrolladas según tus necesidades ( según versión - Ultimate)
- Escalable, flexible y personalizable para cada cliente/sector industrial
- Fácil integración con otras aplicaciones como ERP's (SAP, Axapta, Nav, JDE, AS400, Sage...) y sistemas MES ( Edinn,MAPEX, Simatic,.....)



# Sistema APS / MPS?



# Planificación / MPS (medio/ largo plazo)

Empresas que disponen de previsión de la demanda o tienen un plan de ventas a medio/largo y que necesitan tener visibilidad de la carga de la fábrica y evaluar el impacto de la previsión de la demanda / posibilidad asumir nuevos pedidos extra.

## Objetivos:

- Disponer de un sistema que evalúe la carga de los centros productivos a capacidad infinita o seminfinita con el objetivo de poder “alisar” la demanda y/o planificar turnos y/o subcontratación del exceso de carga de trabajo.
- “Corregir” en función de las cargas y el alisamientos las propuestas de OF’s y compras y en caso de no disponer de esta información, proponer dichas OF’s y propuestas de compra en función de la fecha de fabricación prevista.

## Casos :

- Empresas cuyo aprovisionamiento de MP es “lento” y necesitan visibilidad para realizar aprovisionamiento de materiales a tiempo.
- Alisamiento de la demanda cuando se producen excesos de producción en determinadas semanas del año y es necesario anticipar la producción para poder cubrir los picos de ventas a futuro.
- Si no tenemos suficiente capacidad productiva prevista poder estudiar la ampliación de turnos a futuro o en caso de no disponer de más recursos estudiar que parte de la producción se puede subcontratar (si es posible por las características del proceso).
- Esta planificación suele ser a medio largo/plazo en plazos semanales y en el corto plazo a periodos diarios.

# Estado previo al cálculo y alisamiento

MPS Calibrado x MPS Calendar x Vista general x

CALIBRADO SOLDADO COMPRAS SUBCONTR. OF's PREACTOR AGRUP. PROPUUESTAS VERIF. PED ANULADOS

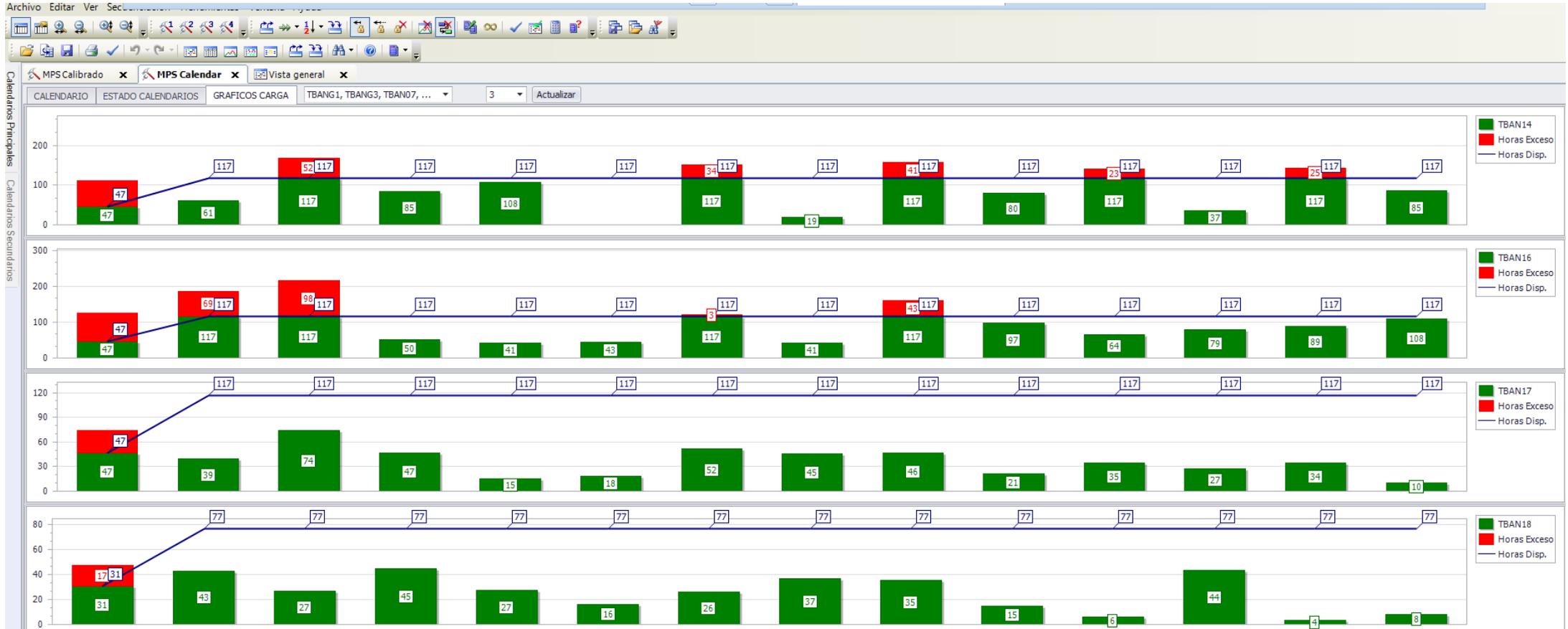
PEDIDOS SAP PEDIDOS FALTAN PEDIDOS CyC STOCK OFS-OPER SAP OFS-OPER REV. CALIBRADO STOCK SEG RESUMEN DATOS CyC

Artículo	Descripción	Recurso	Cliente	Componente	Estrategia	ABC	Gama	Espesor	Largo Nom	Calidad	Ancho	Grupo Art	Status Mat	Status Cent	Prim Muestras
TTC004056	I 37 15 / 13 * 1 * 5000/5...	TTRASPA	CAMLOC MOTION CO...	TSS001510		52	B	15	1	0	RST-34S	0	TTC		

Artículo	Descripción	Datos	Tipo	Acumulado Anterior	29/05/2017	05/06/2017	12/06/2017	19/06/2017	26/06/2017	03/07/2017	10/07/2017	17/07/2017	24/07/2017	31/07/2017	07/08/2017	14/08/2017	21/08/2017	28/08/2017	04/09/2017
					Sem: 22	Sem: 23	Sem: 24	Sem: 25	Sem: 26	Sem: 27	Sem: 28	Sem: 29	Sem: 30	Sem: 31	Sem: 32	Sem: 33	Sem: 34	Sem: 35	Sem: 36
TTC006273	N C12 TRF 25 / 15 x 5 x 6000+50 ss: 0 Stock: 13231 Reci: TTRASPA (29)	Estatus: / Muest./Ensayo.: Rel.: 10000/10000 - Merma%:0 Rech.%:0 St:3000: 13231 Cl: TEINECO A IBERICA ERMUA - Comp: TTC106273 ->N C12 TRF 25 / 15 x 5 x 6000+50	Dem. Ofs Dif. Nec.	15.000							2.467								2.467
TTC00559	I 37 27.19 / 25 x 1.075 5500/5800 ss: 0 Stock: 103 Reci: TTRASPA (36)	Estatus: / Muest./Ensayo.: Rel.: 10000/10000 - Merma%:0 Rech.%:0 St:3000: 103 Cl: KYB MANUFACTURING CZECH S - Comp: TTC006239 ->I 37 27.19 / 25 x 1.075 x 5500/5800	Dem. Ofs Dif. Nec.		8.000	10.000	10.000	9.000	9.000	18.000	16.000	10.000				11.700	11.700	11.700	12.500
TTC003265	I 37 27.19 / 25 x 1.075 5500/5800 ss: 0 Stock: 0 Reci: TTRASPA (43)	Estatus: / Muest./Ensayo.: Rel.: 10000/10000 - Merma%:0 Rech.%:0 Cl: KYB SUSPENSIONS BRASIL - Comp: TTC006239 ->I 37 27.19 / 25 x 1.075 x 5500/5800	Dem. Ofs Dif. Nec.		7.000		5.000		7.000		6.000		6.000						
TTC001718	I 37 29.045 / 26.875 x 1.075 x 5.5/5.8 ss: 0 Stock: 0 Reci: TTRASPA (50)	Estatus: / Muest./Ensayo.: Rel.: 10000/10000 - Merma%:0 Rech.%:0 Cl: KYB SUSPENSIONS BRASIL - Comp: TTC006238 ->I 37 29.045 / 26.875 x 1.075 x 5500/5800	Dem. Ofs Dif. Nec.					1.000						14.000					
TTC105306	I 37 29.045 / 26.875 x 1.075 x 5500/6000 ss: 0 Stock: 0 Reci: TTRASPA (57)	Estatus: 01/01/ Muest./Ensayo.: Rel.: 10000/10000 - Merma%:0 Rech.%:0 Cl: KYB MANUFACTURING CZECH S - Comp: TTC006238 ->I 37 29.045 / 26.875 x 1.075 x 5500/5800	Dem. Ofs Dif. Nec.								1.000								1.000

# Evaluación de cargas y toma decisiones



# Ajuste de turnos productivos

MPS Calibrado x MPS Calendar x Vista general x

Calendarios Principales Calendarios Secundarios

CALENDARIO				ESTADO CALENDARIOS		GRAFICOS CARGA																						
Recurso	FechaIni	Semana	Horas			01/01/00	03/07/17	10/07/17	17/07/17	24/07/17	31/07/17	07/08/17	14/08/17	21/08/17	28/08/17	04/09/17	11/09/17	18/09/17	25/09/17	02/10/17	09/10/17	16/10/17	23/10/17	30/10/17	06/11/17	13/11/17	20/11/17	
TBAN01	01/01/2000	.W.Defecto	-1																									
TBAN01	03/07/2017	17-W27	-1																									
TBAN01	10/07/2017	17-W28	-1																									
TBAN01	17/07/2017	17-W29	-1																									
TBAN01	24/07/2017	17-W30	-1																									
TBAN01	.W.Def...	17-W27																										
TBAN02																												
TBAN03																												
TBAN04																												
TBAN05																												
TBAN06																												
TBAN07							77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77
TBAN08																												
TBAN10																												
TBAN13																												
TBAN14							117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117
TBAN15							117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117
TBAN16							117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117
TBAN17							117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117
TBAN18							77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77
TCH6																												
TCND																												
TLINDEC																												
TLINDEC1																												
TLINDEC2																												

# Secuenciación/programación (APS - corto plazo)

Programación de los recursos productivos de la fábrica a capacidad FINITA, teniendo en cuenta todas las restricciones (máquina, personal, moldes, etc.) con el objetivo de determinar “que” “donde” y “cuando” hacer cada operación de nuestro proceso y poder disponer de un plan de fabricación para entregar a Fábrica

## Objetivos:

- Poder determinar “que” “donde” y “cuando” realizar cada operación a capacidad finita.
- Establecer que “reglas de negocio” me interesa aplicar (priorizar fecha, minimizar tiempos de cambio, agrupar por características, minimizar cuellos de botella y/o que combinaciones de estas u otras reglas son las que me interesa aplicar en este momento).
- Evaluar el impacto de paradas en máquina, cambio de turnos, faltas de material, adelanto/retraso de pedidos de cliente, etc. de una forma rápida y eficaz que me permita tomar decisiones de forma rápida.
- Cada empresa/sector es un “mundo” y cada uno tiene unas necesidades totalmente diferentes en función de su sector. Lo importante es saber definir los objetivos que queremos y las reglas de negocio bajo las cuales va a funcionar el sistema.

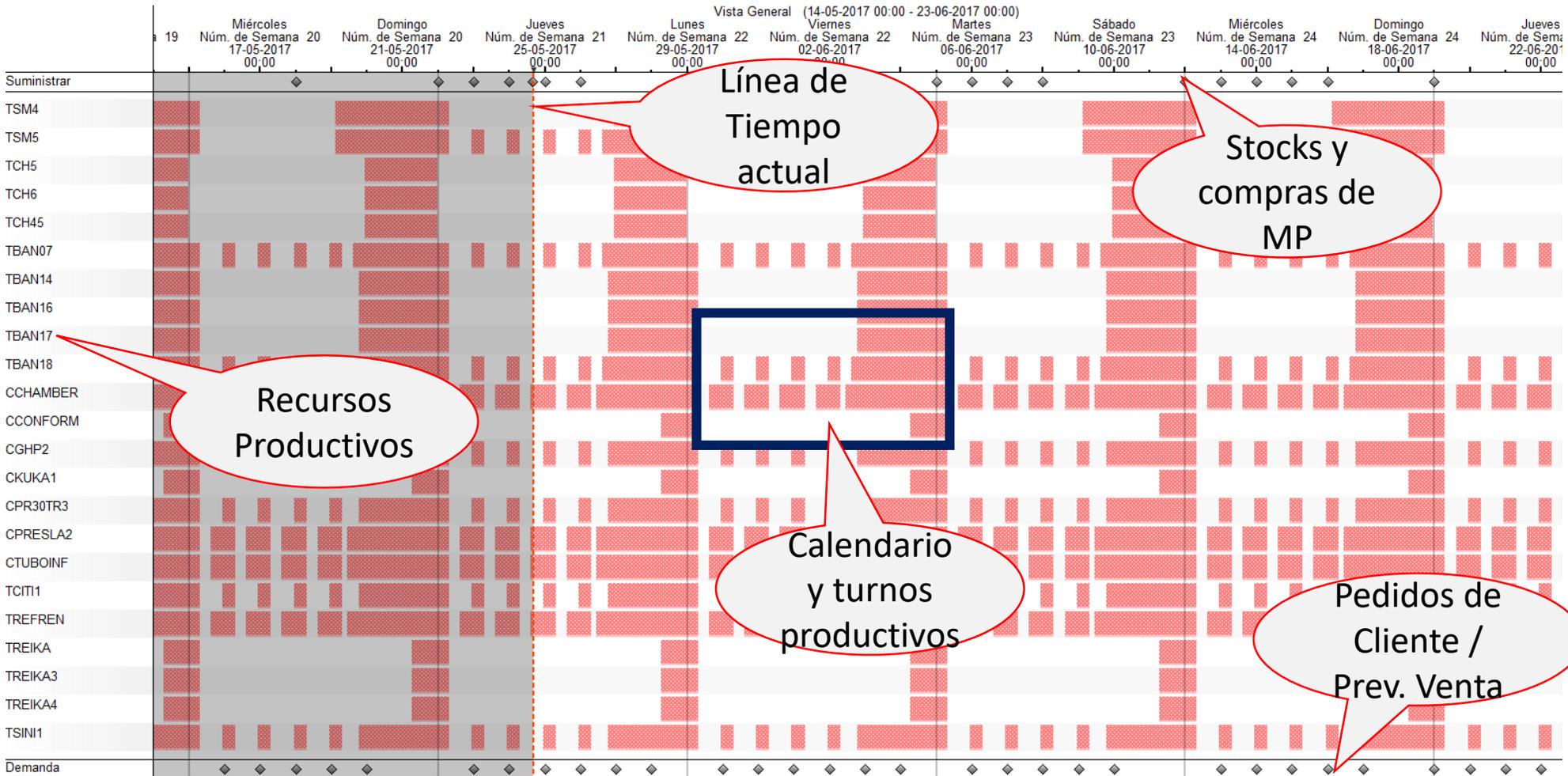
Estos sistemas son grandes “máquina” de cálculo, de forma que necesita buenos datos

Rutas y estructuras (Tiempos buenos y lista de materiales BOM correcta)

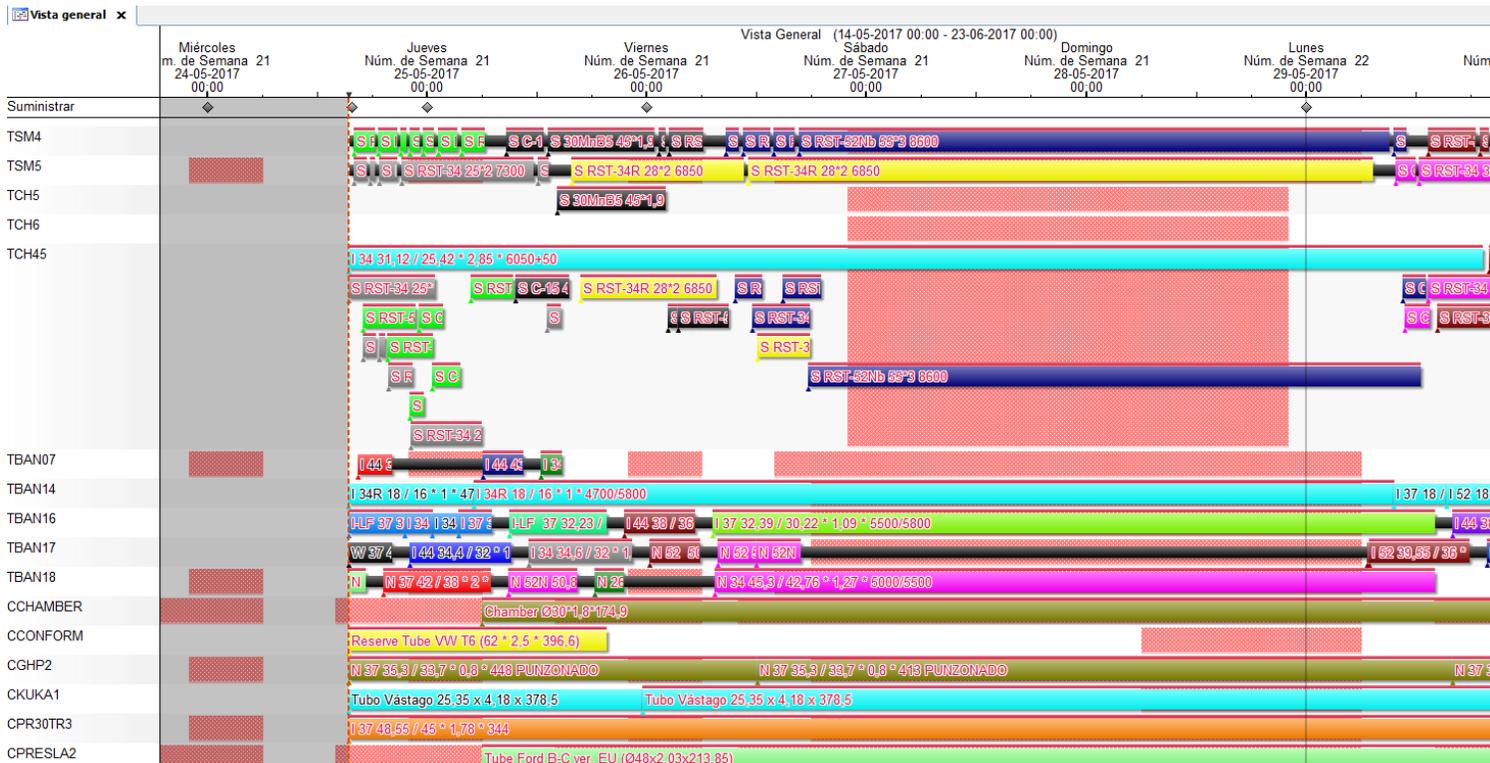
Stocks, pedidos de compra, pedidos de cliente con la máxima fiabilidad posible (todos estos en función del sector pueden o no ser tan importantes )

Definición de turnos, operarios, restricciones del proceso (moldes, buffers, etc.)

# Secuenciación ¿Qué hay en un Gantt?



# Ejemplo: ¿Por qué ha programado así?



En los primeros recursos se ha aplicado una regla de negocio de agrupación para minimizar tiempos de cambio. Cada conjunto de OF's del mismo color van juntas porque comparten características similares definidas en nuestra regla de negocio.

En el resto de recursos se ha programado por fecha de entrega buscando la mejor fecha.

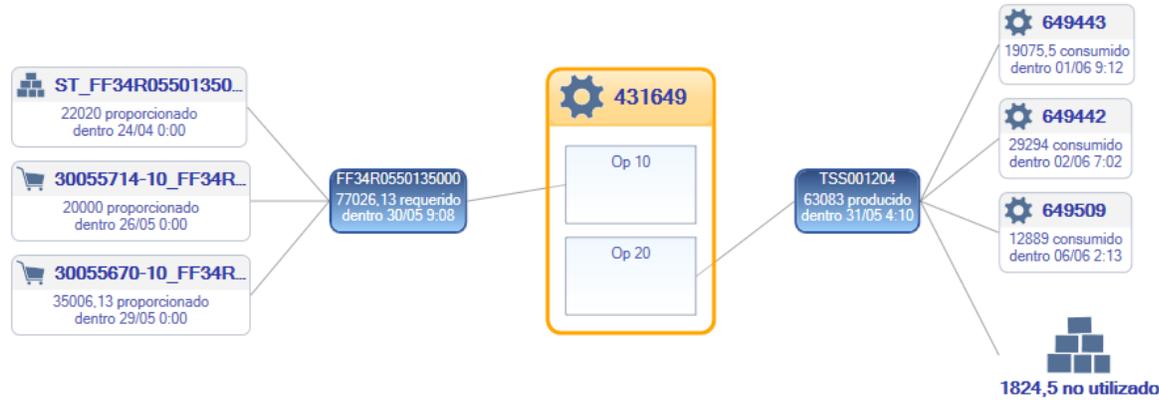
# ¿Cómo evaluo los resultados?

Recurso en RD	OFs Progr.	OF	Fase	Orden SAP	Orden Fue ...	Articulo	Gama	Espesor	Cliente	Material LM	Shortages	Qty Shorta...	% OF sin Material	Semana Entr...	Semana Progr.	Fecha Ini	Fecha Fin	Qty Real	Qty	Horas Setup	Horas Maq.
Grupo Recursos: CALIBRADO																					
Grupo Recursos: CORTE Y COMPONENTES																					
Grupo Recursos: DESC																					
Grupo Recursos: HORNIOS																					
Grupo Recursos: SOLDADO																					
Recurso en RD: TSM4																					
TSM4	<input checked="" type="checkbox"/>	431662	10	3	1	TSS001036	65	3		FD52N1...	<input type="checkbox"/>	0,00						0,00	20000	0,50	2,25
TSM4	<input checked="" type="checkbox"/>	431825	10	4	2	TSS001036	65	3		FD52N1...	<input type="checkbox"/>	0,00						17.000	17000	0,50	1,92
TSM4	<input checked="" type="checkbox"/>	431748	10	5	3	TSS002025	65	3,5		FD34-19...	<input type="checkbox"/>	0,00						5.000	5000	0,50	0,49
TSM4	<input checked="" type="checkbox"/>	431572	10	6	4	TSS002010	65	4		FDC151...	<input type="checkbox"/>	0,00						8.960	8960	0,50	0,94
TSM4	<input checked="" type="checkbox"/>	431664	10	7	5	TSS002009	65	4		FDC151...	<input type="checkbox"/>	0,00				24/05/2017 23:0...		4.006	10600	0,50	0,42
TSM4	<input checked="" type="checkbox"/>	431664	10	7	5	TSS002009	65	4		FDC151...	<input type="checkbox"/>	0,00	0,00	21	21	25/05/2017 00:00...	25/05/2017 00:4...	6.591	10600	0,00	0,69
TSM4	<input checked="" type="checkbox"/>	431665	10	8	6	TSS002208	65	4		FD52N1...	<input type="checkbox"/>	0,00	0,00	21	21	25/05/2017 00:41...	25/05/2017 03:1...	19.530	19530	0,50	2,05
TSM4	<input checked="" type="checkbox"/>	431728	10	9	7	TSS001385	65	5		FD52-19...	<input type="checkbox"/>	0,00	0,00	21	21	25/05/2017 03:14...	25/05/2017 06:1...	16.050	16050	0,50	2,47
TSM4	<input checked="" type="checkbox"/>	431696	10	10	8	TSS001075	45	1,8		FDC151...	<input type="checkbox"/>	0,00	0,00	21	21	25/05/2017 06:12...	25/05/2017 12:4...	20.045	20045	2,50	3,96
TSM4	<input checked="" type="checkbox"/>	431667	10	11	9	TSS002277	45	1,9		FD30MN...	<input checked="" type="checkbox"/>	2.730,21	5,60	21	21	25/05/2017 12:40...	25/05/2017 23:5...	38.424	41269	0,50	10,82
TSM4	<input checked="" type="checkbox"/>	431667	10	11	9	TSS002277	45	1,9		FD30MN...	<input checked="" type="checkbox"/>	2.730,21	5,60	21	21	26/05/2017 00:00...	26/05/2017 00:4...	2.844	41269	0,00	0,80
TSM4	<input checked="" type="checkbox"/>	431668	10	12	10	TSS000496	45	2		FDC151...	<input type="checkbox"/>	0,00	0,00	21	21	26/05/2017 00:48...	26/05/2017 01:5...	3.537	3537	0,50	0,68
TSM4	<input checked="" type="checkbox"/>	431669	10	13	11	TSS002123	45	2		FD52N1...	<input type="checkbox"/>	0,00	0,00	21	21	26/05/2017 01:58...	26/05/2017 06:0...	18.866	18866	0,50	3,61
TSM4	<input checked="" type="checkbox"/>	431700	10	14	12	TSS002182	55	1,8		FD34-17...	<input type="checkbox"/>	0,00	0,00	21	21	26/05/2017 06:05...	26/05/2017 09:5...	10.389	10389	2,50	1,39
TSM4	<input checked="" type="checkbox"/>	431701	10	15	13	TSS002210	55	1,8		FD34-17...	<input type="checkbox"/>	0,00	0,00	21	21	26/05/2017 09:59...	26/05/2017 13:2...	21.814	21814	0,50	2,92
TSM4	<input checked="" type="checkbox"/>	431702	10	16	14	TSS002228	55	2		FD52N1...	<input type="checkbox"/>	0,00	0,00	21	21	26/05/2017 13:24...	26/05/2017 16:0...	14.149	14149	0,50	2,20
TSM4	<input checked="" type="checkbox"/>	431703	10	17	15	TSS002301	55	3		FD52NB...	<input type="checkbox"/>	0,00	0,00	21	21	26/05/2017 16:06...	26/05/2017 23:5...	42.349	66102	0,50	5,40
TSM4	<input checked="" type="checkbox"/>	431703	10	17	15	TSS002301	55	3		FD52NB...	<input type="checkbox"/>	0,00	0,00	21	22	29/05/2017 00:00...	29/05/2017 09:0...	23.753	66102	0,00	3,03
TSM4	<input checked="" type="checkbox"/>	431704	10	18	16	TSS001020	55	5		FDC151...	<input type="checkbox"/>	0,00	0,00	21	22	29/05/2017 09:01...	29/05/2017 10:5...	8.680	8680	0,50	1,33
TSM4	<input checked="" type="checkbox"/>	431706	10	19	17	TSS001807	50	2		FD34-15...	<input type="checkbox"/>	0,00	0,00	21	22	29/05/2017 10:51...	29/05/2017 18:2...	34.000	34000	2,50	5,11
TSM4	<input checked="" type="checkbox"/>	431707	10	20	18	TSS000554	50	2,5		FD34-15...	<input type="checkbox"/>	0,00	0,00	21	22	29/05/2017 18:28...	29/05/2017 19:5...	7.075	7075	0,50	0,92
TSM4	<input checked="" type="checkbox"/>	431708	10	21	19	TSS001847	50	2,5		FD34-15...	<input checked="" type="checkbox"/>	7.004,91	27,95	21	22	29/05/2017 19:53...	29/05/2017 23:0...	21.224	21224	0,50	2,75
TSM4	<input checked="" type="checkbox"/>	431709	10	22	20	TSS000569	50	2,5		FD34R1...	<input checked="" type="checkbox"/>	3.691,83	17,68	21	22	29/05/2017 23:07...	29/05/2017 23:5...	2.835	17687	0,50	0,37
																		7.794...		217,00	4.506,24

Lista de propuestas de fabricación por Recurso con sus características

A nivel gráfico es más complejo si hay muchas OF's/Fases. El sistema permite extraer toda la información gráfica traducida en tablas y reports

# Información sobre asignación entre OF's/SE/MP



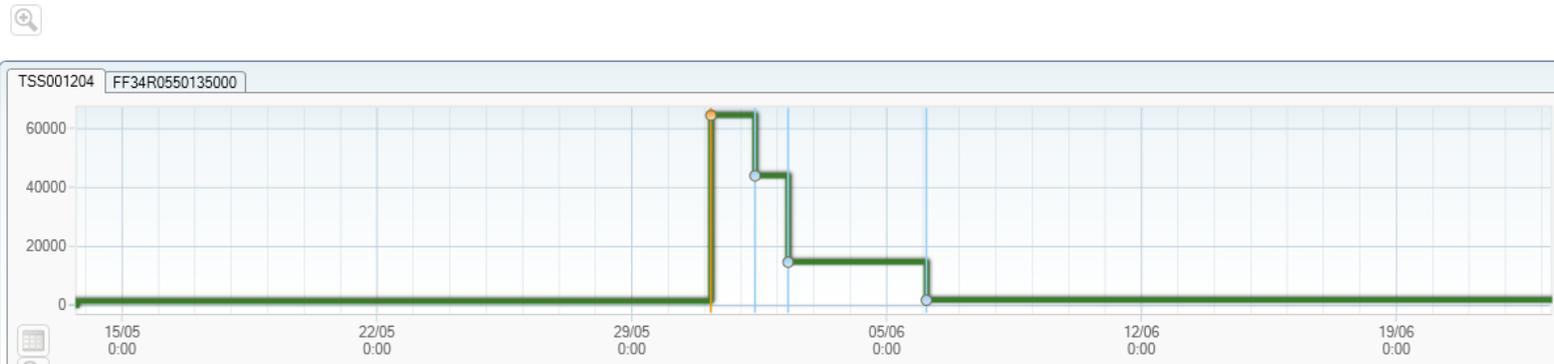
Order# 431649  
Estatus :  
SecPlanif : S

Buscar...

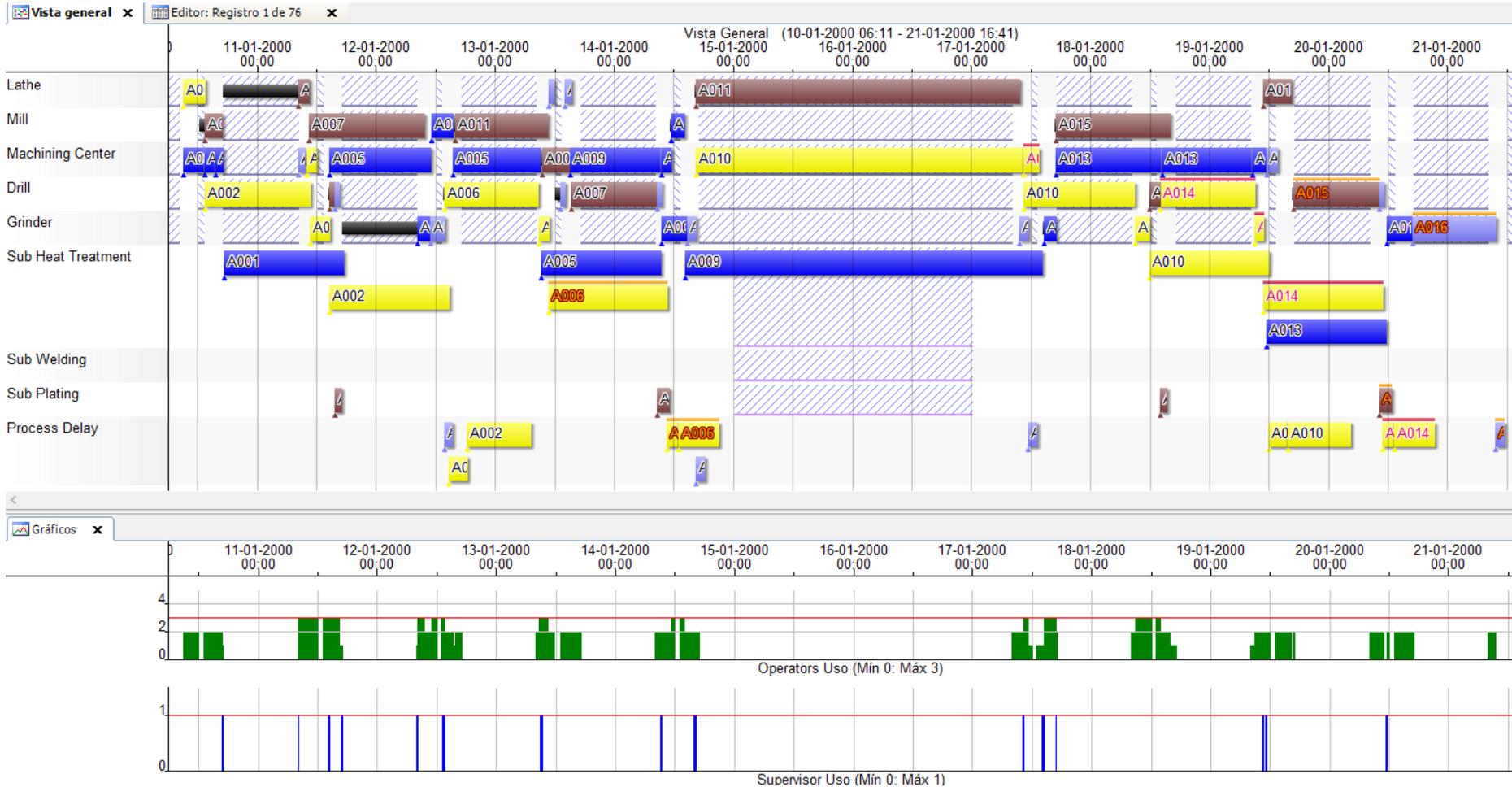
Cuestiones

Faltas de material(3844)

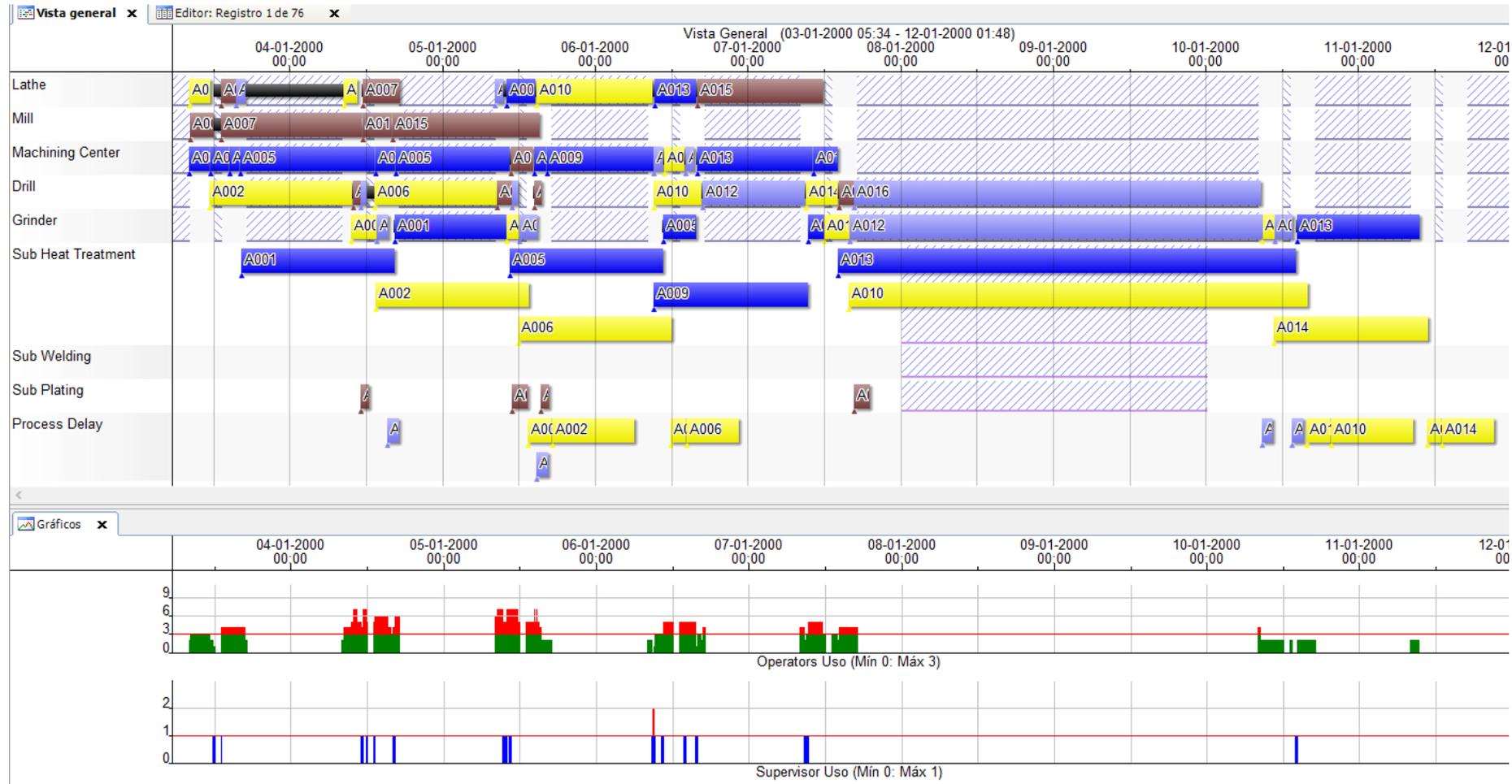
Materiales no usados(991)



# Uso de restricciones secundarias "fijas"



# Uso de restricciones secundarias “no fijas”



# Planificación y Secuenciación de entornos productivos

## Presentación

- Fundación 1864. (Top 50 País Vasco)
- Tubos acero y componentes para automoción (y otros)
- 380 empleados, 140 M€ facturación. (ESP+SLK+MX)
- Antes: SAP + Excel
- Después: SAP + Preactor (MPS & APS)

## Problemática

- Tres plantas interconectadas dentro del mismo CP (Soldado, Calibrado, Corte y Componentes)
- Visibilidad max. 2 semanas (Excel) pero ¿sin retrasos?
- Compras de fleje entre 1 y 3 meses (sobrecompra)
- Programación a corto sin control (paradas y cambios)
- Retrasos y penalizaciones (transportes urgentes)
- ERO (2008-2009)

## Enfoque del proyecto

- Estudio de necesidades a corto (APS) y largo (MPS)
- Plan paralelo de adecuación de SAP
- Plan de integración de datos (Tiempos, OEE, etc.)
- Definición del sistema de trabajo entre plantas

## Beneficios

- Reducción casi 50% de compras (6.500 Tn a 3.500 Tn al MES!)
- Visibilidad a 52 semanas en planificación
- Programación a corto de recursos principales a 3-4 semanas
- Reducción de turnos (3 a 10 turnos en función del centro)
- Obsoletos y reducción de stock intermedio (+30%)
- Amortización del proyecto en < 1 año (instalado en 2006)



**Ricardo Espinosa**  
Consultor Industria 4.0  
607 554 450  
[ricardo.espinosa@nunsys.com](mailto:ricardo.espinosa@nunsys.com)



960 500 631  
[www.nunsys.com](http://www.nunsys.com)

