



ALCOA SAN CIPRIAN

Impacto del mantenimiento y proceso de modernización del sistema de control en una gran planta química

D. José M^a. Heres (Supervisor Fiabilidad planta Alúmina)

D. Amando Penelo Rocha (Ingeniero de Control planta Alúmina)

D. Carlos Agudo (Jefe Mto. planta Alúmina)

ALCOA SAN CIPRIAN

Impacto del mantenimiento y proceso de modernización del sistema de control en una gran planta química

- ALCOA: ¿Quiénes somos? ¿Qué hacemos?.
- La planta de San Ciprian.
- El Mantenimiento en una gran planta química.
- Proceso de modernización del sistema de control de una gran planta química en el ámbito de una corporación global:
 - Situación típica del sistema de control de una planta industrial con más de 20 años de antigüedad.
 - Proyecto de implantación de un nuevo sistema de control.

ALCOA SAN CIPRIAN

Impacto del mantenimiento y proceso de modernización del sistema de control en una gran planta química

¿QUIENES SOMOS?



refractory - ownership - frames - engineering - equal opportunities - curtain systems - ships - cosmetics - leisure - customer - development - emperage - agriculture - responsibility - connections - recycling - scaffolding - service - alcoa foundation - capping - commercial build
development - lighting - telecommunications - excellence - surrounds - horticulture - problem solving - fastening systems - distribution - industrial services - environment - food business system
shades - fastening - profitability - success - insulation - ventilators - pharmaceutical - furniture - innovation - spacetrans - end products - pipe - health - communication - hardware - facades
shareholder value - cosmetics - tagging - accountability - structure - primary aluminum - commitment - cladding - food - performance - cabling - seating - graphics - automotive - construction
fuelage - specialty metals - metals - solutions - community - lamps - roofing - design - transportation - integrity - cans - beverage - cans - accomplishment - moulds - closure - building - CDs
age - frame - windows - packaging - research - wraps - sports - casting - electronics - baggage - shutters - growth - teams - engines - computer - people - actions - doors - cable wrap - homes
y - connections - recycling - scaffolding - service - alcoa foundation - capping - commercial buildings - automotive development - lighting - telecommunications - excellence - surrounds
re - problem solving - fastening systems - distribution - industrial services - environment - alcoa business system - rails - sunrises - fastening - profitability - success - insulation - ventilators
furniture - innovation - spacetrans - end products - pipe - health - communication - hardware - facades - extrusion - shareholder value - cosmetics - tagging - accountability - structure
n - commitment - cladding - food - performance - cabling - seating - graphics - automotive - construction - results - safety - fuelage - specialty metals - metals - solutions - community - lamps - roofing - design - transportation - integrity - cans - beverage - cans - accomplishment



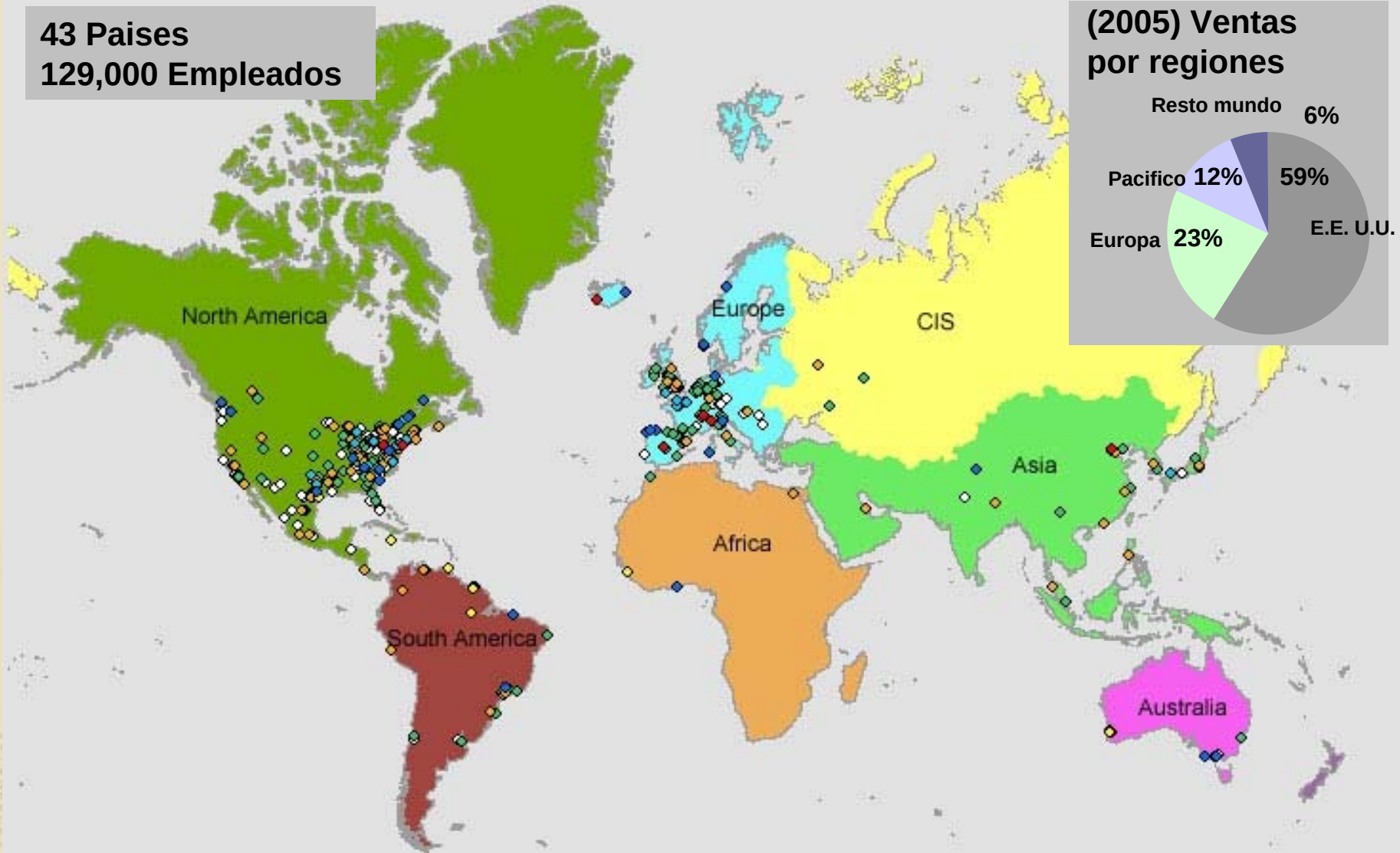
In the business of being the best.

ALCOA SAN CIPRIAN

Impacto del mantenimiento y proceso de modernización del sistema de control en una gran planta química

ALCOA ES UNA CORPORACIÓN GLOBAL, PRESENTE EN TODO EL MUNDO

43 Países
129,000 Empleados



ALCOA SAN CIPRIAN

Impacto del mantenimiento y proceso de modernización del sistema de control en una gran planta química

- ALCOA es la primera productora a nivel mundial de:
 - Aluminio primario y alúmina
 - Manufacturas de aluminio
 - Con presencia activa en segmentos clave de la industria:
 - Tecnología
 - Minería
 - Refinerías
 - Electrolisis
 - Fabricación
 - Reciclaje
- Los productos ALCOA sirven a las industrias aeroespacial, automovilística, del transporte, del embalaje y de la construcción civil además de a múltiples mercados industriales menores.

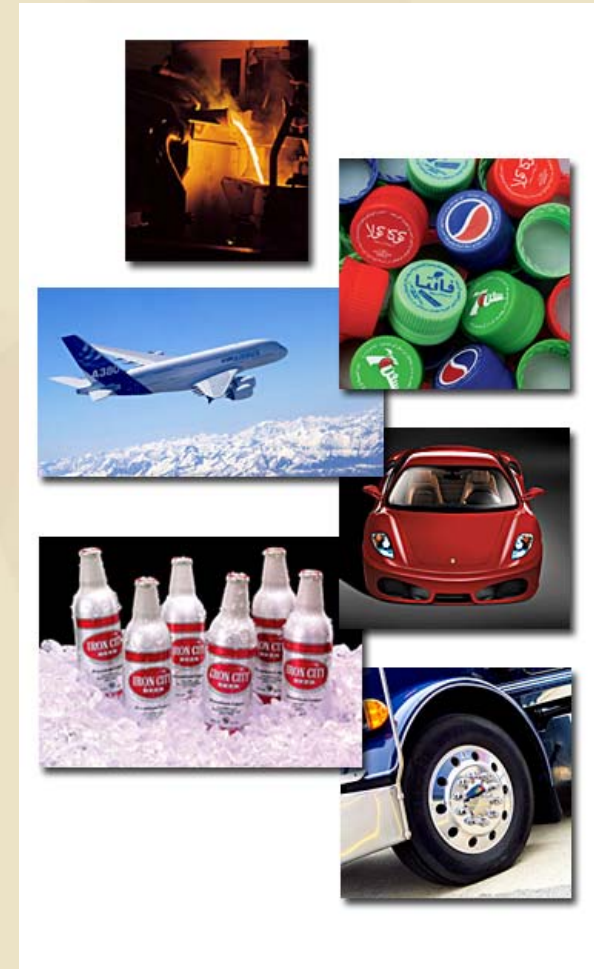


In the business of being the best.

ALCOA SAN CIPRIAN

Impacto del mantenimiento y proceso de modernización del sistema de control en una gran planta química

- **Negocios asociados:**
 - Fundiciones de precisión
 - Cierres alimentarios
 - Sistemas eléctricos para automoción
 - Sistemas de ajuste
- **Marcas comerciales:**
 - Reynolods Wrap®
 - Ruedas Alcoa®
 - Sistemas domésticos Baco®



In the business of being the best.

ALCOA SAN CIPRIAN

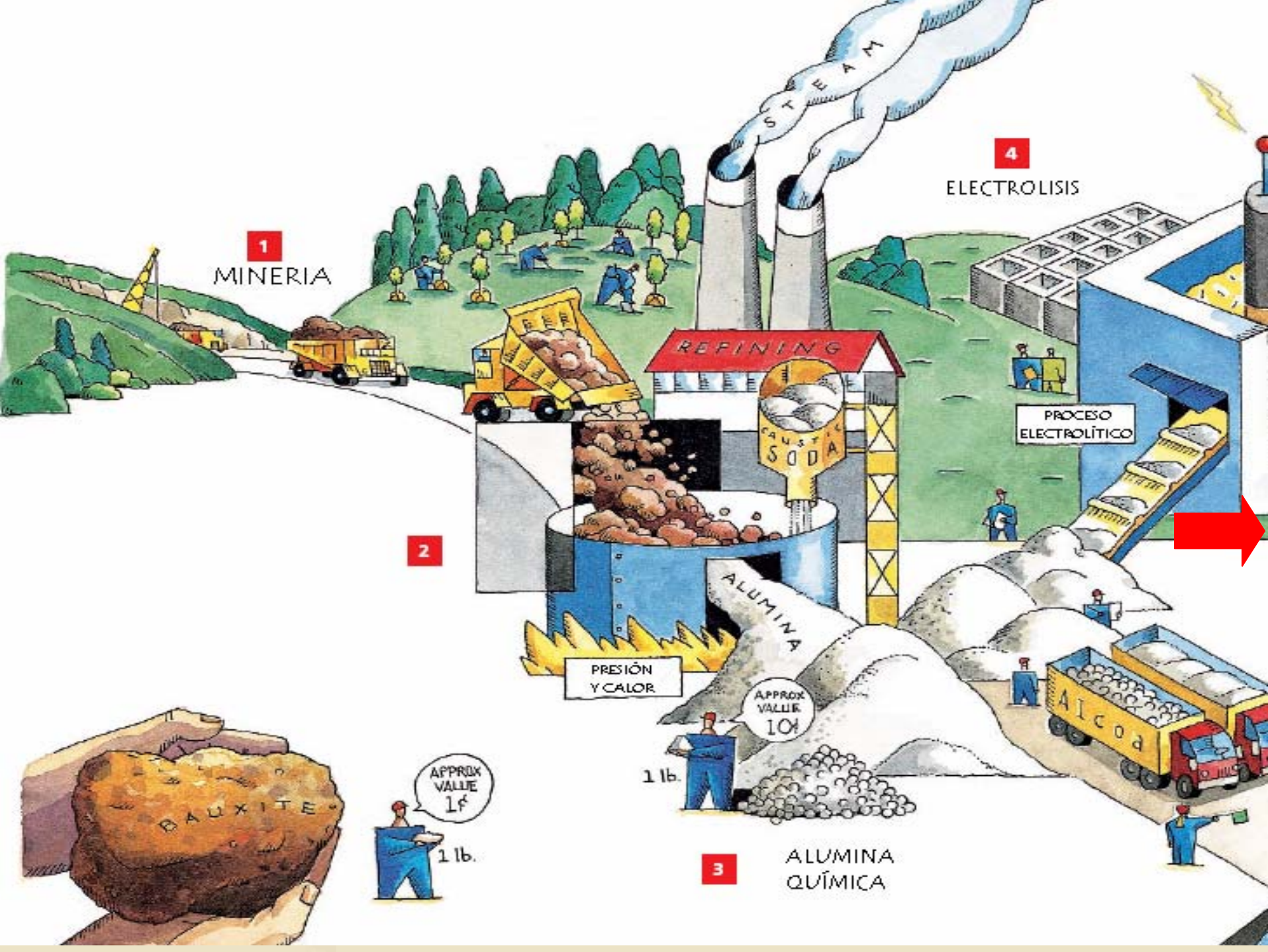
Impacto del mantenimiento y proceso de modernización del sistema de control en una gran planta química

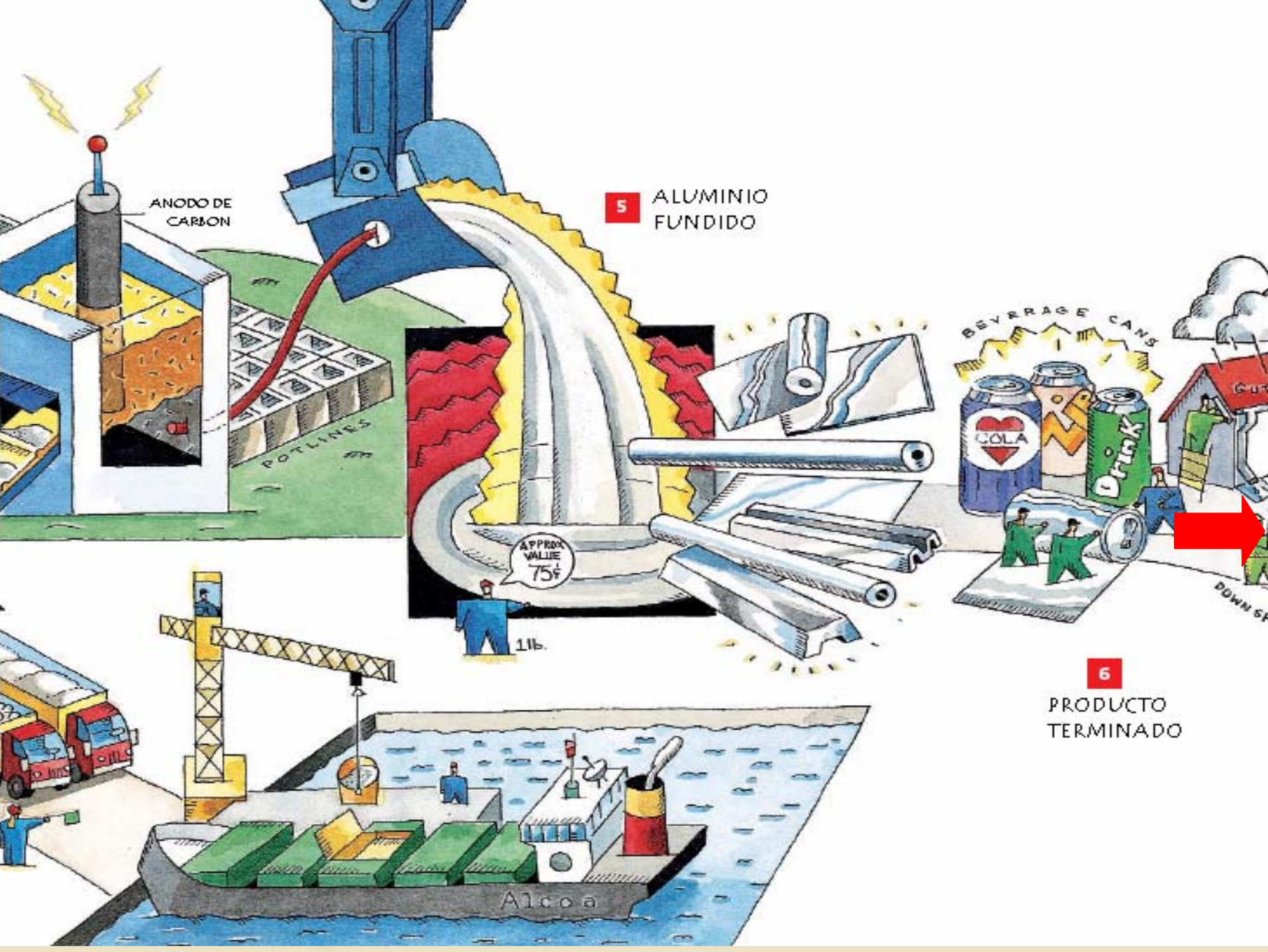
¿QUÉ HACEMOS?



refractory - ownership - frames - engineering - equal opportunities - curtain systems - ships - cosmetics - leisure - customer - development - emperage - agriculture - responsibility - connections - recycling - scaffolding - service - alcoa foundation - capping - commercial build
development - lighting - telecommunications - excellence - surrounds - horticulture - problems solving - fastening systems - distribution - industrial services - environment - blood business system
shades - fastening - profitability - success - insulation - ventilators - pharmaceutical - furniture - innovation - spacetrans - end products - pipe - health - communication - hardware - facades
shareholder value - cosmetics - tagging - accountability - structure - primary aluminium - commitment - cladding - food - performance - cabling - seating - graphics - automotive - construction
fuelage - specialty metals - metals - solutions - community - lamps - roofing - design - transportation - integrity - cans - beverage - cans - accomplishment - moulds - closure - building - CDs
age - frame - windows - packaging - research - wraps - sports - casting - electronics - facades - shutters - growth - teams - engines - computer - people - actions - doors - cable wrap - homes
y - connections - recycling - scaffolding - service - alcoa foundation - capping - commercial buildings - automotive development - lighting - telecommunications - excellence - surrounds
re - problem solving - fastening systems - distribution - industrial services - environment - alcoa business system - rails - sunrises - fastening - profitability - success - insulation - ventilators
furniture - innovation - spacetrans - end products - pipe - health - communication - hardware - facades - situation - shareholder value - cosmetics - tagging - accountability - structure
n - commitment - cladding - food - performance - cabling - seating - graphics - automotive - construction - results - safety - fuelage - specialty metals - metals - solutions - community - lamps - roofing - design - transportation - integrity - cans - beverage - cans - accomplishment

 **ALCOA** In the business of being the best.





5 ALUMINIO FUNDIDO

6 PRODUCTO TERMINADO



GREEN HOUSES

FLIGHT

CUTTERS

Litho Plates

MEMORY DISKS

ANTI-MAGNETIC

ALCOA

BICYCLES

FLAGPOLES

CARS

WHEELS

WHEELCHAIRS

BALCONIES

LIGHT POLES

SPACEFRAMES

DOWN SPOUTS

CLOSURES

APPROX VALUE
\$100 TO
\$300

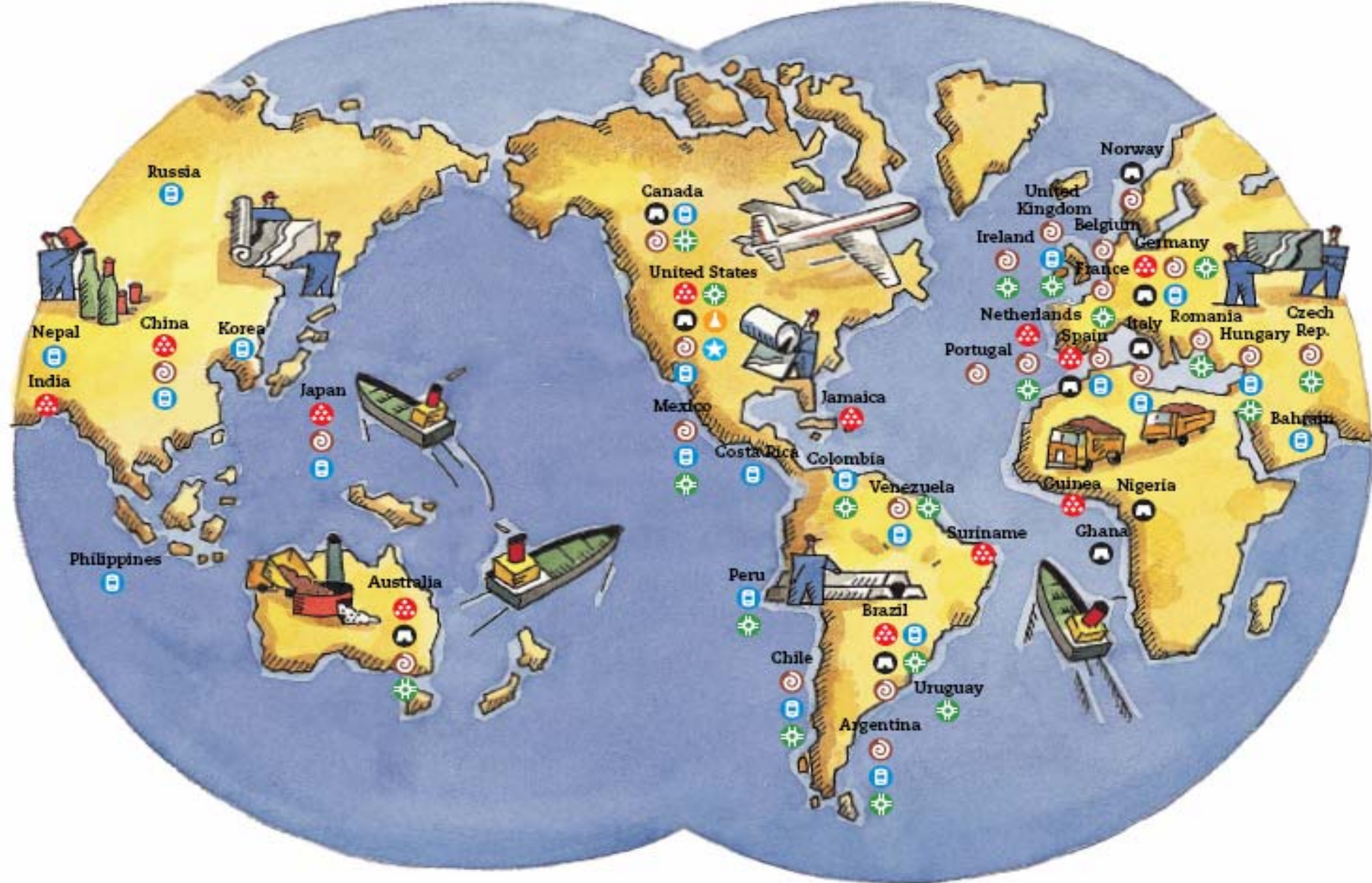
PACKAGING

FOOD

11b

RECYCLING CENTER

38¢ LB



-  Bauxita, alumina y químicos
-  Aluminio primario
-  Productos manufacturados
-  Productos de embalaje y consumo

-  Productos relacionados
-  Centro técnico ALCOA
-  Centro corporativo

ALCOA SAN CIPRIAN

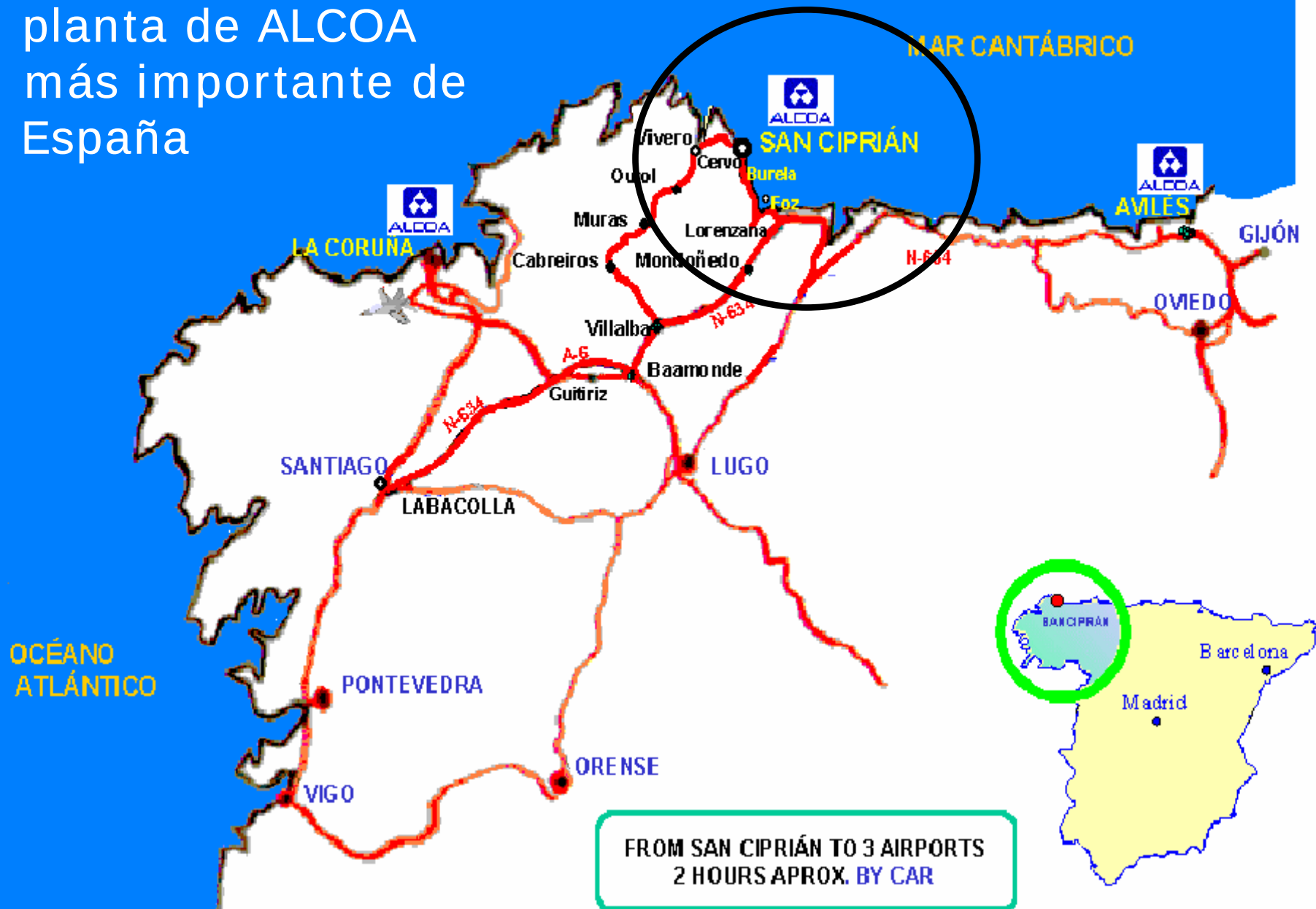
Impacto del mantenimiento y proceso de modernización del sistema de control en una gran planta química

ALCOA TIENE UNA GRAN PRESENCIA E IMPORTANCIA EN ESPAÑA

- 14 plantas de producción
- 4500 empleados
- 2300 millones de toneladas de producción
- 1600 millones de dólares de ingresos en 2005



San Ciprian es la
planta de ALCOA
más importante de
España



San Ciprian: Datos clave



ALCOA SAN CIPRIAN

Impacto del mantenimiento y proceso de modernización del sistema de control en una gran planta química

- El centro de ALCOA en San Ciprian se compone de dos plantas distintas.
- Planta Aluminio: consta de dos series de electrolisis de 256 cubas por serie, una fundición y una planta de fabricación de ánodos precocidos.
- Planta Alúmina: planta de alta presión y temperatura, es una de las refinerías de alúmina más modernas e importantes que existen actualmente en el mundo. Ella es el objetivo de la ponencia.



ALCOA SAN CIPRIAN

Impacto del mantenimiento y proceso de modernización del sistema de control en una gran planta química

LA PLANTA DE ALÚMINA DE SAN CIPRIAN EN CIFRAS (AÑO 2005)

- Producción de alúmina: 1.467.747 toneladas
- Consumo de bauxita: 3.121.708 toneladas
- Consumo de sosa cáustica: 85.306 toneladas
- Consumo de ácido sulfúrico: 12.059 toneladas
- Consumo de energía eléctrica: 332.736 MW/h
- Consumo de fuel-oil: 217.480 toneladas
- La plantilla de la planta de alúmina de San Ciprian es de 463 personas, con más del 10% de titulados universitarios trabajando en Tecnología, Ingeniería, I+D, etc.



In the business of being the best.

ALCOA SAN CIPRIAN

Impacto del mantenimiento y proceso de modernización del sistema de control en una gran planta química

- La planta de Alúmina es realmente una planta química, compuesta por los procesos siguientes:
 - Digestión
 - Decantación y filtración
 - Precipitación
 - Calcinación
- La unión de los anteriores procesos conforman el método estándar de extracción de alúmina en la actualidad: el proceso Bayer.



In the business of being the best.

ALCOA SAN CIPRIAN

Impacto del mantenimiento y proceso de modernización del sistema de control en una gran planta química



ALMACENAMIENTO DE BAUXITA



In the business of being the best.

ALCOA SAN CIPRIAN

Impacto del mantenimiento y proceso de modernización del sistema de control en una gran planta química



MACHAQUEO Y MOLIENTA DE BAUXITA



In the business of being the best.

ALCOA SAN CIPRIAN

Impacto del mantenimiento y proceso de modernización del sistema de control en una gran planta química



DIGESTIÓN E INTERCAMBIO DE CALOR



ALCOA In the business of being the best.

ALCOA SAN CIPRIAN

Impacto del mantenimiento y proceso de modernización del sistema de control en una gran planta química



DECANTACIÓN

ALCOA SAN CIPRIAN

Impacto del mantenimiento y proceso de modernización del sistema de control en una gran planta química



ÁREA DE FILTROS DE ARENA



In the business of being the best.

ALCOA SAN CIPRIAN

Impacto del mantenimiento y proceso de modernización del sistema de control en una gran planta química



LAVADO DE BARROS ROJOS



In the business of being the best.

ALCOA SAN CIPRIAN

Impacto del mantenimiento y proceso de modernización del sistema de control en una gran planta química



PRECIPITACIÓN

refractory - ownership - frames - engineering - equal opportunities - curtain systems - ships - cosmetics - leisure - customer - development - emperage - agriculture - responsibility - connections - recycling - scaffolding - service - alcoa foundation - capping - commercial build
development - lighting - telecommunications - excellence - surrounds - horticulture - problems solving - fastening systems - distribution - industrial services - environment - food business system
nodes - fastening - profitability - success - insulations - ventilators - pharmaceuticals - furniture - innovation - spacetrains - end products - pipe - health - communication - hardware - facades
reholder value - cosmetics - tagging - accountability - structures - primary aluminum - commitment - claddings - food - performance - cabling - seating - graphics - automotive - construction
fuelage - specialty metals - metals - solutions - community - ramps - roofing - design - transportation - integrity - cans - beverage - cans - accomplishment - moulds - closure - building - CDs
rge - frame - windows - packaging - research - wraps - sports - casting - electronics - facades - shutters - growth - teams - engines - computer - people - actions - doors - cable wrap - homes
y - connections - recycling - scaffolding - service - alcoa foundation - capping - commercial buildings - automotive development - lighting - telecommunications - excellence - surrounds
e - problem solving - fastening systems - distribution - industrial services - environment - alcoa business system - rats - suntrades - fastening - profitability - success - insulations - ventilators
furniture - innovation - spacetrains - end products - pipe - health - communication - hardware - facades - situation - shareholder value - cosmetics - tagging - accountability - structures
n - commitment - claddings - food - performance - cabling - seating - graphics - automotive - construction - results - safety - fuelage - specialty metals - metals - solutions - community - ramps - roofing - design - transportation - integrity - cans - beverage - cans - accomplishment



In the business of being the best.

ALCOA SAN CIPRIAN

Impacto del mantenimiento y proceso de modernización del sistema de control en una gran planta química



CALCINACION



In the business of being the best.

ALCOA SAN CIPRIAN

Impacto del mantenimiento y proceso de modernización del sistema de control en una gran planta química



SILOS DE ALUMINA

ALCOA SAN CIPRIAN

Impacto del mantenimiento y proceso de modernización del sistema de control en una gran planta química



PUERTO DE SAN CIPRIAN



ALCOA

In the business of being the best.

ALCOA SAN CIPRIAN

Impacto del mantenimiento y proceso de modernización del sistema de control en una gran planta química

- Para una planta química como la refinería de alúmina de San Ciprian, es crítico contar con un servicio de Mantenimiento importante, bien estructurado y que disponga de los recursos humanos y materiales necesarios.
- No es posible operar una planta de estas características si no se cuenta con un sistema de gestión del mantenimiento adecuado.
- La refinería de San Ciprian dedica 149 personas (el 32% de su plantilla) y un número similar de contratistas al mantenimiento de sus instalaciones.



ALCOA SAN CIPRIAN

Impacto del mantenimiento y proceso de modernización del sistema de control en una gran planta química



- Mantenimiento no es simplemente la suma de personas, herramientas y materiales. Son necesarios muchos más elementos, organizados de una forma determinada.

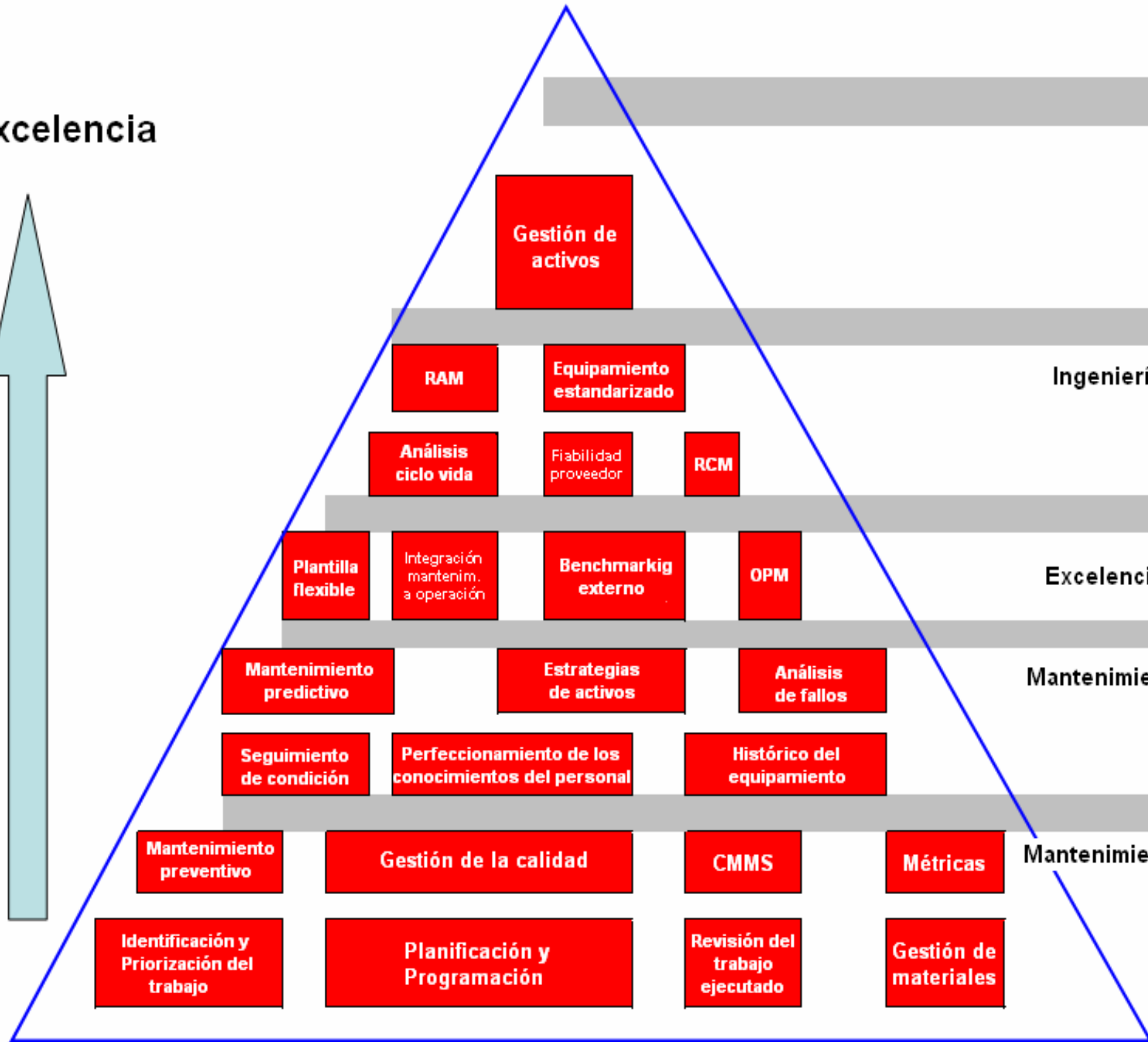
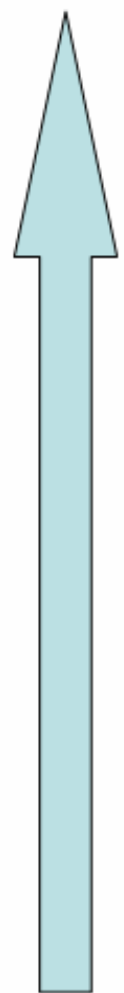


- Para empezar, debemos disponer es de una Filosofía de mantenimiento: un ideal de sistema organizativo y de gestión que nos permita implantar programas y procesos reales.



In the business of being the best.

Excelencia



Etapa 5
Operacional

Etapa 4

Ingeniería de Fiabilidad

Etapa 3

Excelencia Organizativa

Etapa 2

Mantenimiento Predictivo

Etapa 1

Mantenimiento Planificado

Ingeniería

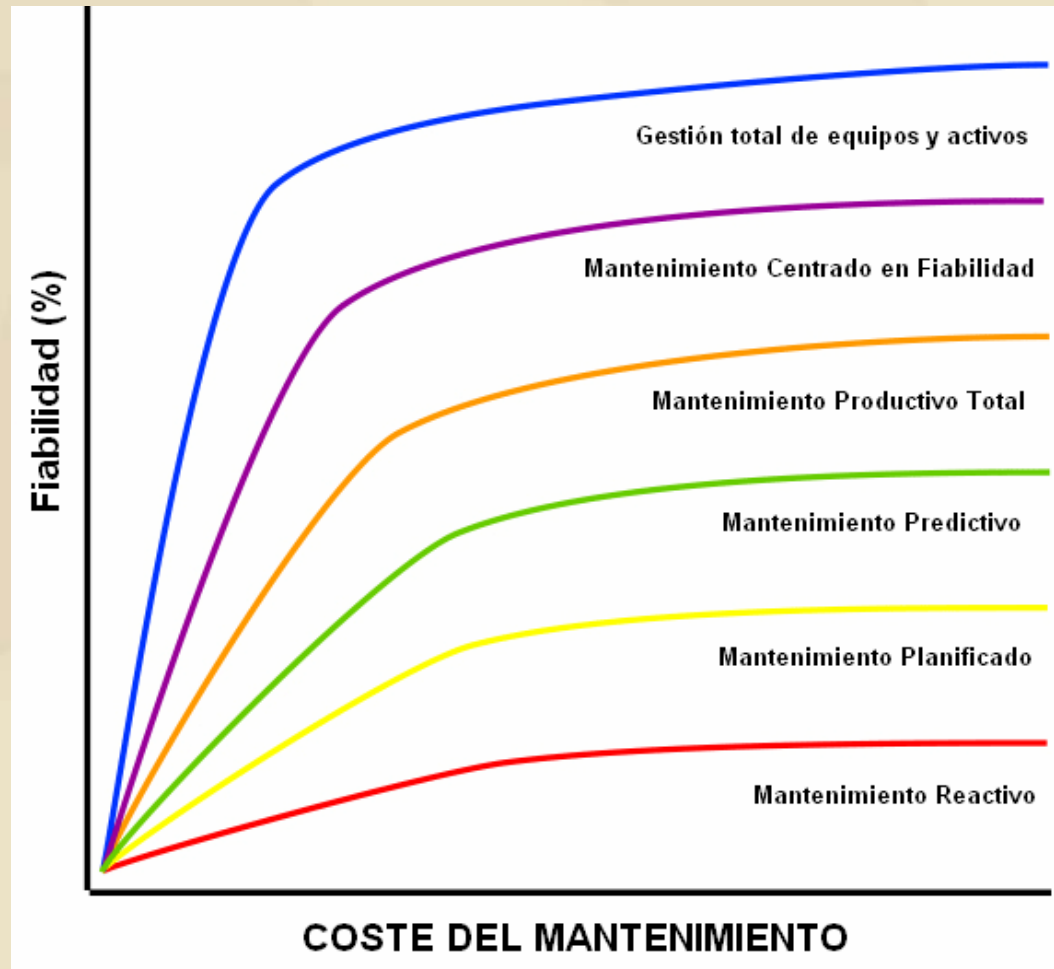
Efectividad

Eficiencia

ALCOA SAN CIPRIAN

Impacto del mantenimiento y proceso de modernización del sistema de control en una gran planta química

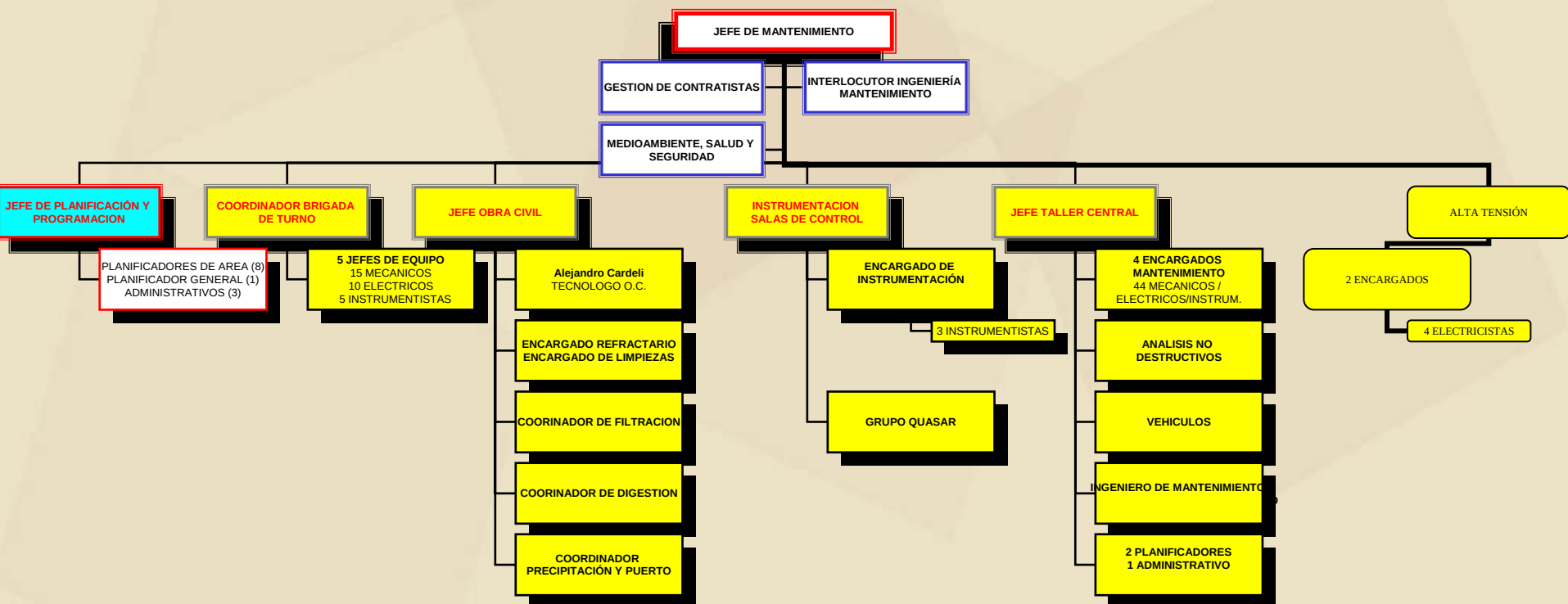
- Aunque en principio, no existen estrategias erróneas (una estrategia será adecuada o no dependiendo del equipo y la función que desempeñe), para una planta completa el mejor nivel de fiabilidad a coste mínimo se da cuando gestionamos cada equipo individualmente, integrando su estado en los planes operacionales.



ALCOA SAN CIPRIAN

Impacto del mantenimiento y proceso de modernización del sistema de control en una gran planta química

TODA ORGANIZACIÓN DE MANTENIMIENTO NECESITA UNA ESTRUCTURA

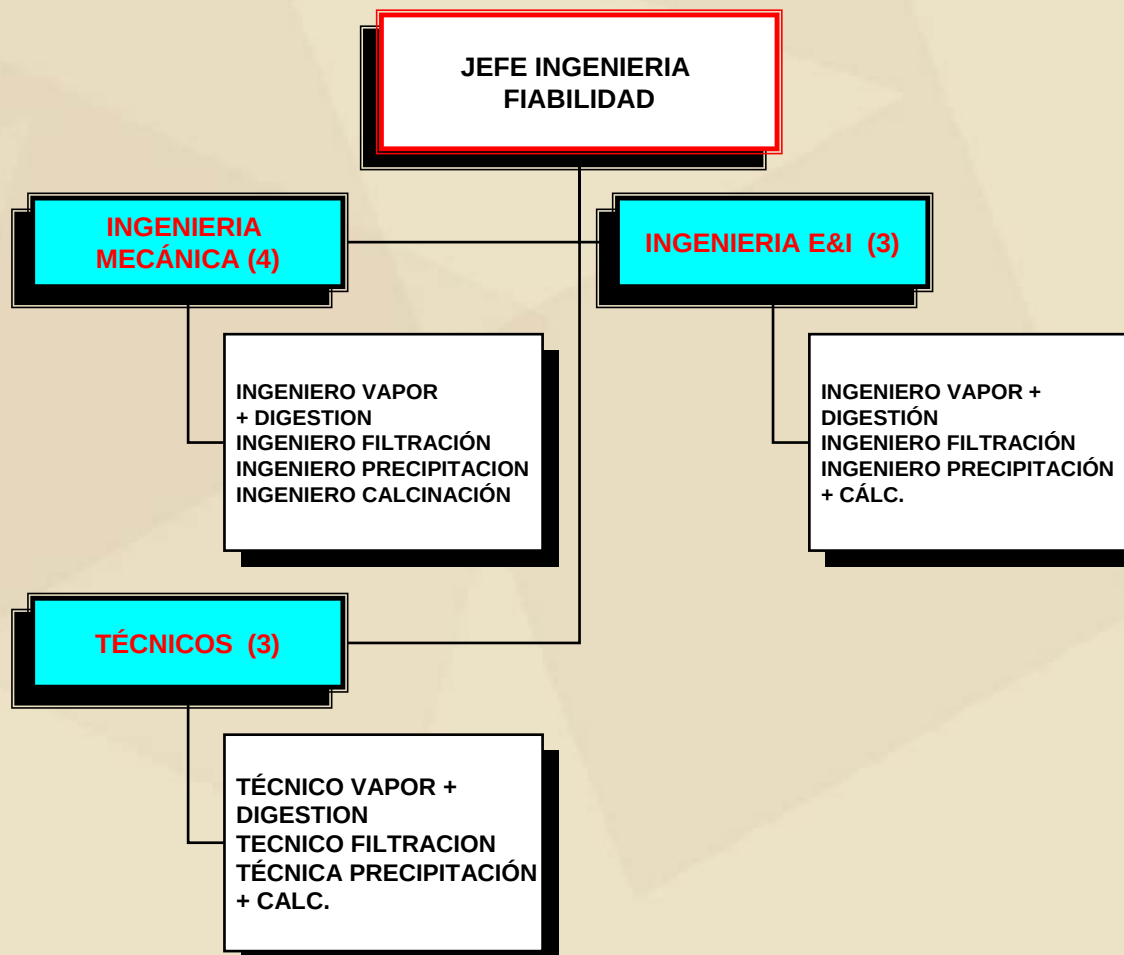


In the business of being the best.

ALCOA SAN CIPRIAN

Impacto del mantenimiento y proceso de modernización del sistema de control en una gran planta química

- Una planta que pretenda llegar a niveles de Excelencia Operacional en el Mantenimiento requiere la existencia de un servicio de Fiabilidad.
- Los ingenieros de Fiabilidad serán responsables de aplicar de forma PROACTIVA las distintas herramientas de fiabilidad existentes para lograr el máximo nivel de fiabilidad de los equipos con el mínimo coste.



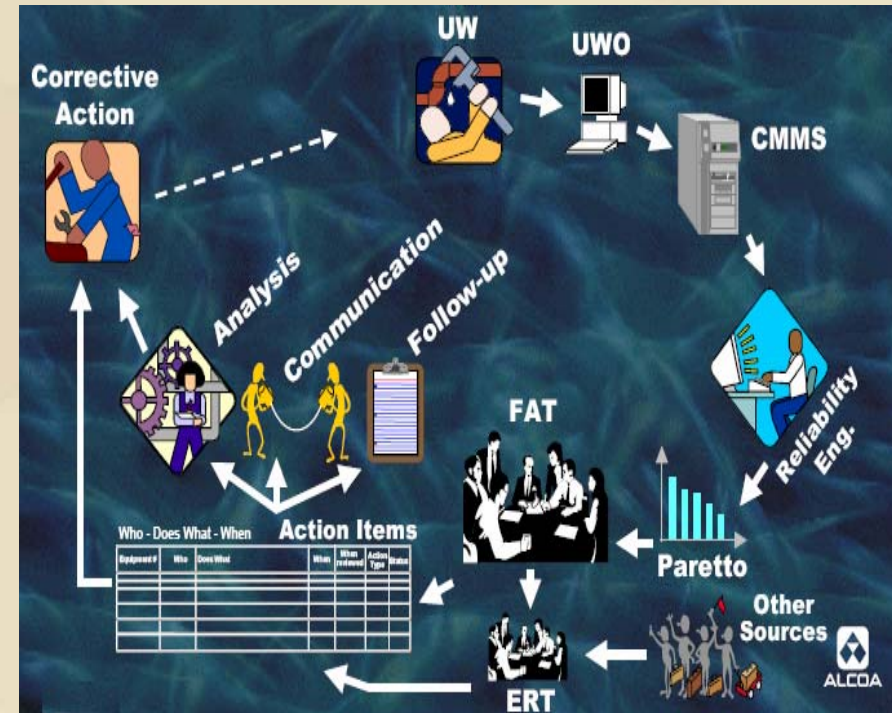
ALCOA SAN CIPRIAN

Impacto del mantenimiento y proceso de modernización del sistema de control en una gran planta química

Herramientas de Fiabilidad:

- RCA/FTA: utilizado para la identificación de causa o causas raíz de fallos/averías.
- FMEA: técnica proactiva utilizada para adelantarse a los posibles problemas de un equipo estableciendo medidas preventivas a los modos de fallo identificados.
- LCC: se usa en la toma de decisiones relacionada con la instalación de nuevos equipos.
- RCM: utilizado en la evaluación de la idoneidad de programas de mantenimiento preventivo.
- 6 sigma: aunque no es una herramienta específica de fiabilidad, es muy útil para la toma de decisiones basada en conocimiento.
- Modelado de sistemas: en general utilizado para calcular conceptos tales como disponibilidad operativa o fiabilidad de un componente, equipo, instalación o incluso de una planta completa.

- Adicionalmente, los ingenieros conocerán las últimas técnicas de mantenimiento que el mercado ofrezca: vibraciones, termografía, análisis de motores, etc.



In the business of being the best.

ALCOA SAN CIPRIAN

Impacto del mantenimiento y proceso de modernización del sistema de control en una gran planta química

- Todo lo visto hasta ahora tiene un objetivo claro: proporcionar a los equipos un nivel de fiabilidad acorde con las necesidades del negocio. Las estrategias y las distintas herramientas servirán para crear programas de mantenimiento que velen por la integridad física y el buen funcionamiento de los distintos elementos que conforman una planta industrial.



ALCOA SAN CIPRIAN

Impacto del mantenimiento y proceso de modernización del sistema de control en una gran planta química

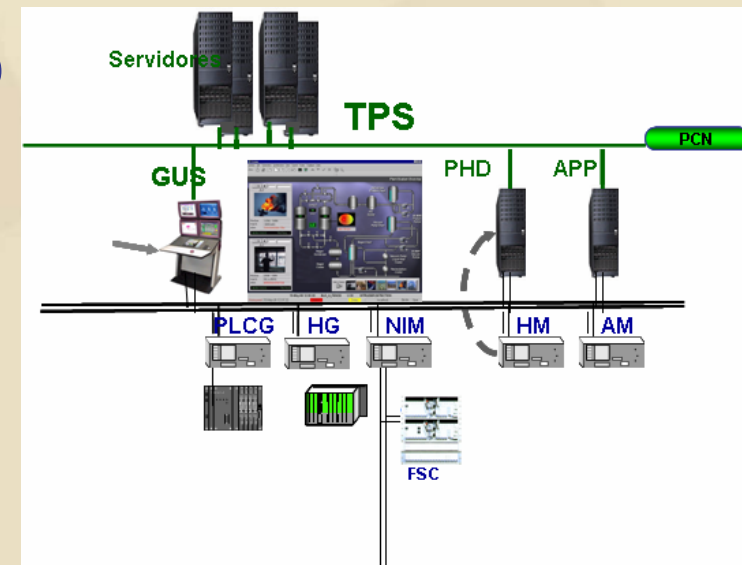
- El mantenimiento aplicado a los **sistemas de control** de una planta utilizan las mismas estrategias que hemos visto hasta ahora. Así, en general se puede hablar de:
 - Mantenimiento Correctivo
 - Mantenimiento Preventivo
 - Mantenimiento Predictivo
- No es habitual encontrar niveles superiores de mantenimiento en sistemas de control de plantas como la de San Ciprian.



ALCOA SAN CIPRIAN

Impacto del mantenimiento y proceso de modernización del sistema de control en una gran planta química

- Un sistema de control está formado habitualmente por un “cerebro” y por lo que habitualmente se conoce como instrumentación de campo.
- El mayor porcentaje del esfuerzo de mantenimiento está siempre en dicha instrumentación, aunque el impacto de un fallo en el “cerebro” siempre suele ser mucho mayor, lo que hace obligatorio que la fiabilidad de este sea casi total.



In the business of being the best.

ALCOA SAN CIPRIAN

Impacto del mantenimiento y proceso de modernización del sistema de control en una gran planta química

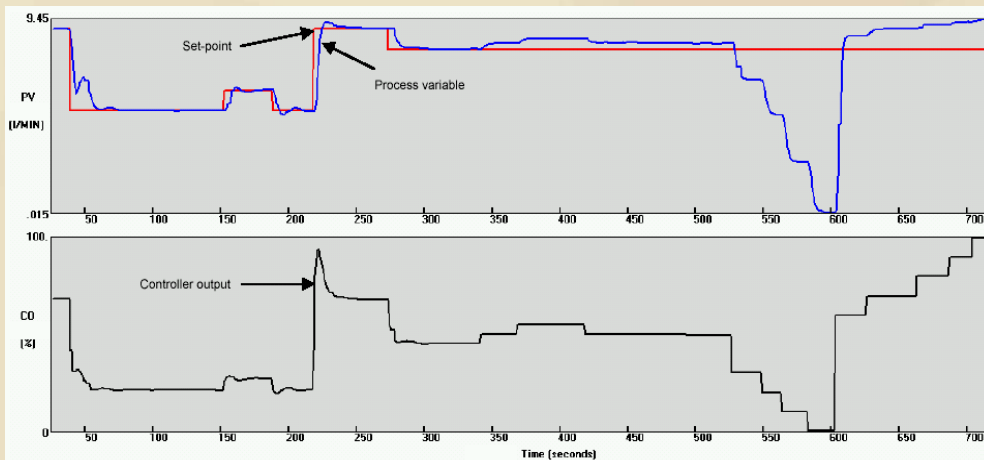
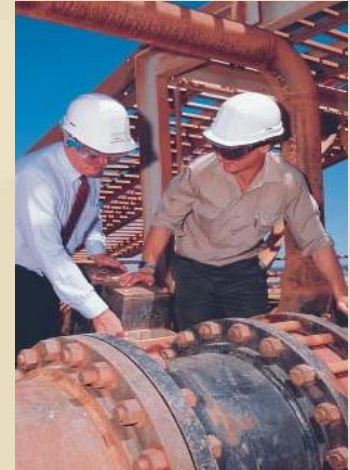
- Una gran planta química incluye prácticamente toda la instrumentación existente en la actualidad. En el caso de San Ciprian:
 - Caudalímetros magnéticos, de coriolis, de presión diferencial, ultrasónicos
 - Medidores de nivel de burbujeo, de radar, ultrasónicos...
 - Medidores de temperatura: termopares, termoresistencias...
 - Medidores e interruptores de presión.
 - Analizadores de pH, conductividad, O₂, CO, SO₂, cloro libre, turbidez, opacidad...
- El elemento final de control estrella de una planta química es la **válvula de control**, en todas sus modalidades posibles: globo, ángulo, mariposa, diafragma, manguito, bola, etc.



ALCOA SAN CIPRIAN

Impacto del mantenimiento y proceso de modernización del sistema de control en una gran planta química

- En ciertos casos, la disponibilidad total requerida a estos dispositivos obliga a adoptar estrategias correctivas, por lo que generalmente dichos dispositivos se encontrarán redundados.
- El mantenimiento más habitual es el preventivo (calibraciones, limpiezas, etc.), tanto en campo como en taller.



- El mantenimiento predictivo es el más interesante aunque lamentablemente el menos habitual, debido fundamentalmente a la no disponibilidad de un sistema de control que permita realizarlo de manera sencilla.

ALCOA SAN CIPRIAN

Impacto del mantenimiento y proceso de modernización del sistema de control en una gran planta química

- El “cerebro” del sistema de control de una planta suele estar constituido por tarjetas de entrada y salida, protecciones, controladores, etc. El mantenimiento que habitualmente se aplica a estos sistemas suele reducirse a limpieza y sustitución de componentes. Y dado que en general funcionan en régimen 24/7, esto suele ocurrir solo en paradas programadas o averías.
- Muchas plantas funcionan correctamente en la actualidad con sistemas antiguos e incluso obsoletos. Sin embargo, los problemas son muchísimos...



In the business of being the best.

ALCOA SAN CIPRIAN

Impacto del mantenimiento y proceso de modernización del sistema de control en una gran planta química

- Plantas con una antigüedad superior a 20 años se enfrentan en general a la obsolescencia de sus sistemas de control, lo que lleva asociado una serie de problemas bastante desagradables:
 - Sistemas no flexibles
 - Ausencia de repuestos y asistencia técnica
 - Mantenimiento a nivel de componente discreto
 - Baja fiabilidad por agotamiento de vida útil de los componentes
 - Mantenimiento correctivo intenso

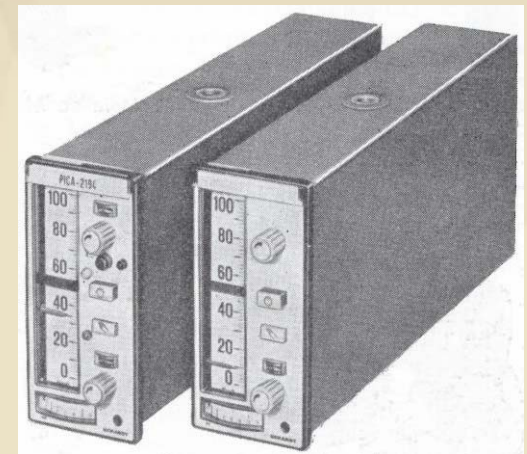
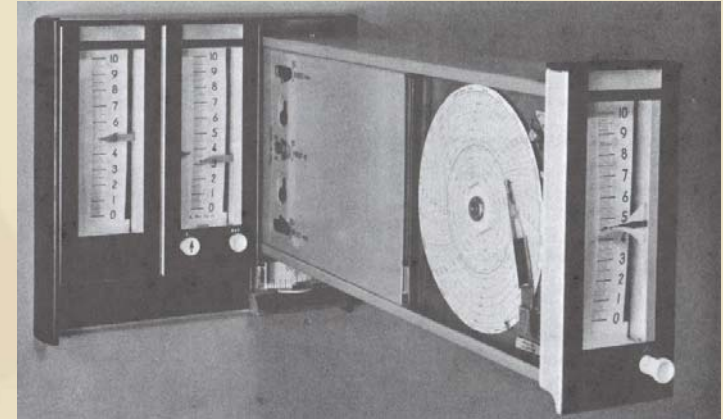


In the business of being the best.

ALCOA SAN CIPRIAN

Impacto del mantenimiento y proceso de modernización del sistema de control en una gran planta química

- Uno de los principales problemas que presenta un sistema antiguo es su falta de flexibilidad: suelen estar compuestos de tarjetas controladoras PID individuales, con lo que el número máximo de lazos posibles a controlar será el de tarjetas disponibles.
- En estas circunstancias, las posibilidades de implantar aplicaciones de control de mayor nivel son nulas, pues no hay un procesador central.



ALCOA

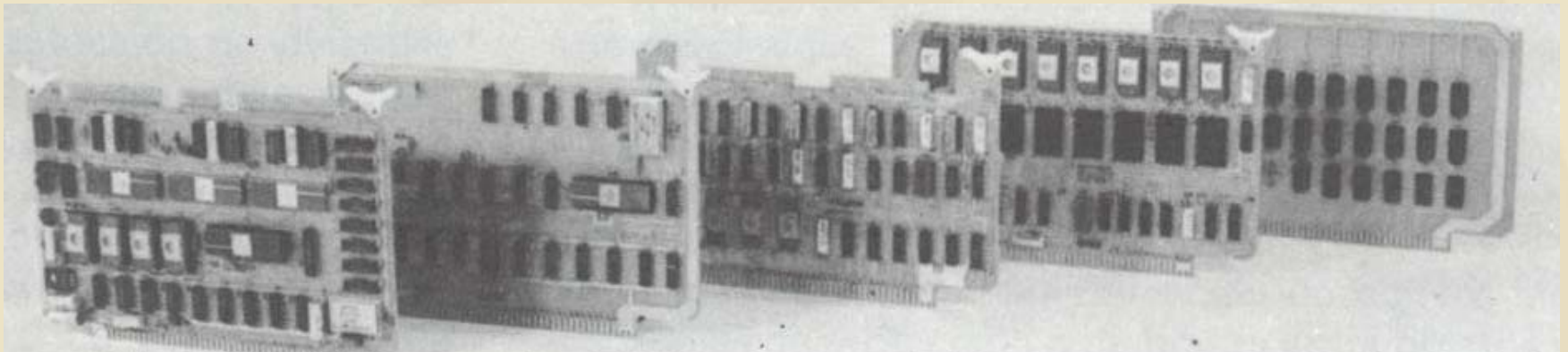
In the business of being the best.

refractory - ownership - frames - engineering - equal opportunities - curtain systems - ships - cosmetics - leisure - customer - development - emperage - agriculture - responsibility - connections - recycling - scaffolding - service - dical foundation - capping - commercial build - development - lighting - telecommunications - excellence - surrounds - horticulture - problem solving - fastening systems - distribution - industrial services - environment - food business system - modes - fastening - profitability - success - insulations - ventilators - pharmaceutical - furniture - innovation - spacelanes - end products - pipe - health - communication - hardware - facades - shareholder value - composites - lagging - accountability - structures - primary aluminum - commitment - claddings - food - performance - cabling - seedings - graphics - automotive - construction - fuelage - specialty metals - metals - solutions - community - lamps - roofing - design - transportation - integrity - cans - beverage - cans - accomplishment - moulds - closure - building - CDs - nge - frame - windows - packaging - research - wraps - sports - sailing - electronics - fagades - shutters - growth - teams - engines - computer - people - actions - doors - cable wrap - homes - y - connections - recycling - scaffolding - service - dical foundation - capping - commercial buildings - automotive development - lighting - telecommunications - excellence - surrounds - ue - problem solving - fastening systems - distribution - industrial services - environment - dical business system - rats - sunraders - fastening - profitability - success - insulations - ventilators - furniture - innovation - spacelanes - end products - pipe - health - communication - hardware - facades - extrusion - shareholder value - composites - lagging - accountability - structures - i - commitment - claddings - food - performance - cabling - seedings - graphics - automotive - construction - results - safety - fuelage - specialty metals - metals - solutions - community - lamps - roofing - design - transportation - integrity - cans - beverage - cans - accomplishment

ALCOA SAN CIPRIAN

Impacto del mantenimiento y proceso de modernización del sistema de control en una gran planta química

- Otro gran problema de los sistemas obsoletos es la no disponibilidad de repuestos ni asistencia técnica.



- La ausencia de repuestos provoca que sea necesario “reciclar” tarjetas viejas haciendo reparaciones a nivel de componente, desoldando los que se hayan estropeado y sustituyéndolos por componentes nuevos (o también reparados).

ALCOA SAN CIPRIAN

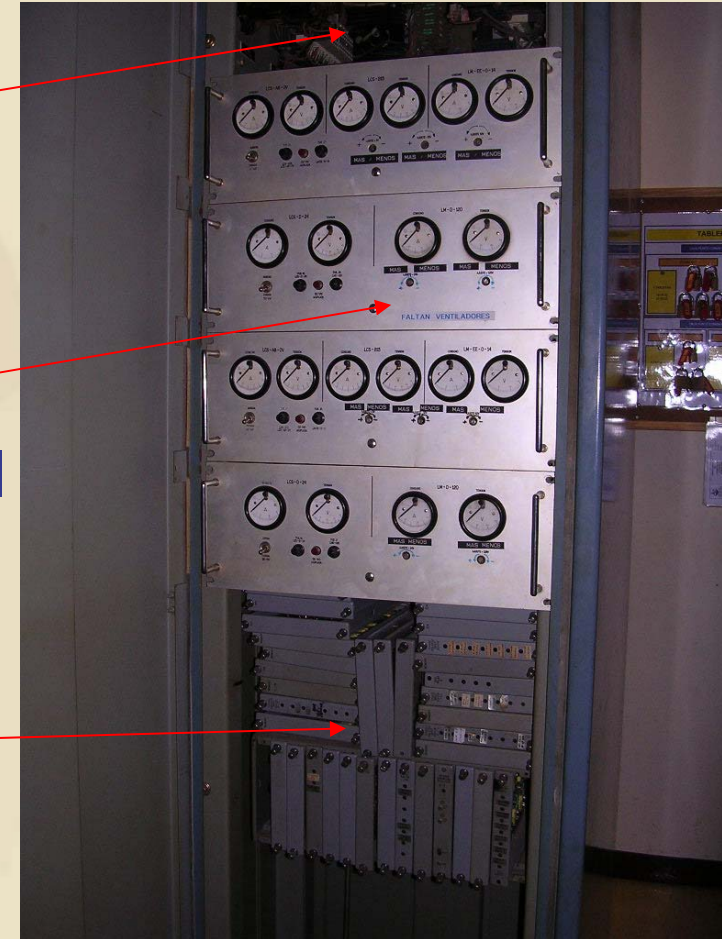
Impacto del mantenimiento y proceso de modernización del sistema de control en una gran planta química

Así, lo que
acaba
ocurriendo
es esto:

Componentes
viejos, sucios,
degradados...

Información de
diagnóstico del
sistema de control

Almacenillo
de tarjetas
reparadas
“de repuesto”

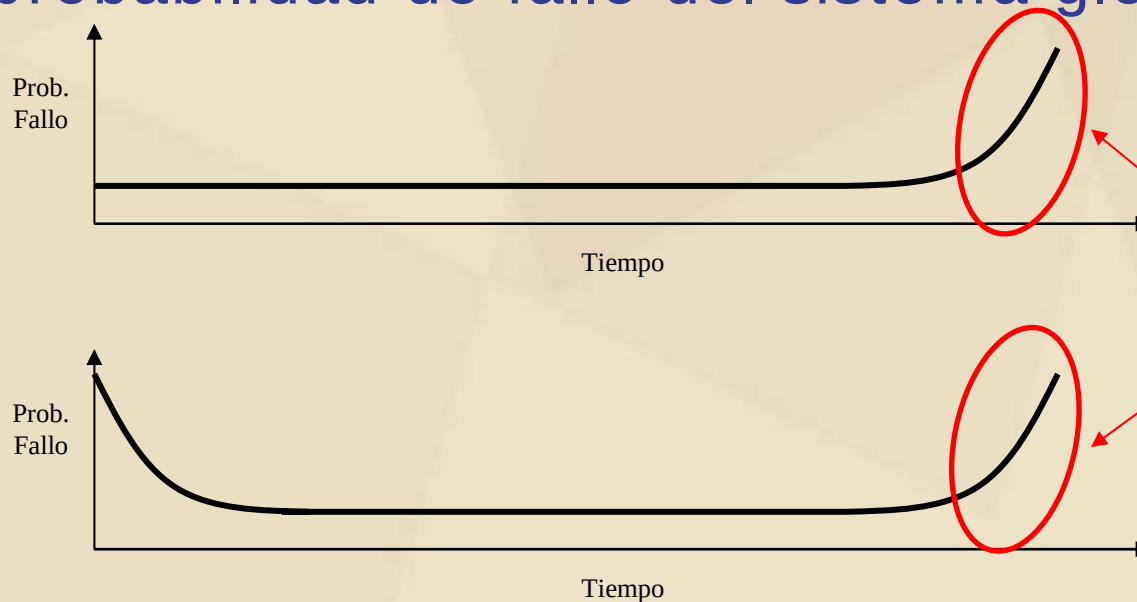


In the business of being the best.

ALCOA SAN CIPRIAN

Impacto del mantenimiento y proceso de modernización del sistema de control en una gran planta química

- Además, lo que ocurre con estos equipos en general es que se ha llegado al final de la vida útil de la mayoría de sus componentes, lo que globalmente hace aumentar fuertemente la probabilidad de fallo del sistema global.

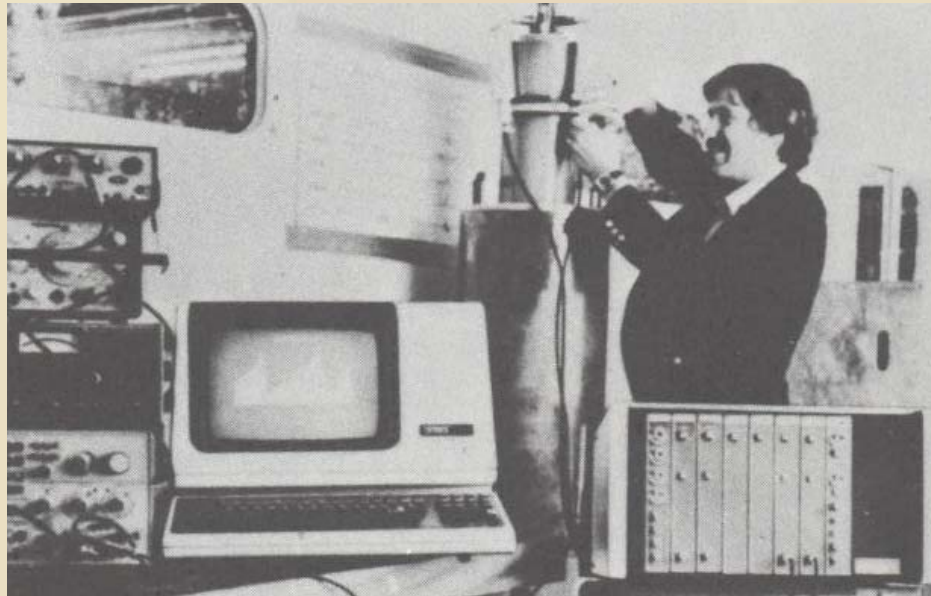


El equipo se encuentra en esta zona de la curva de probabilidad de fallo. La avería es siempre inminente

ALCOA SAN CIPRIAN

Impacto del mantenimiento y proceso de modernización del sistema de control en una gran planta química

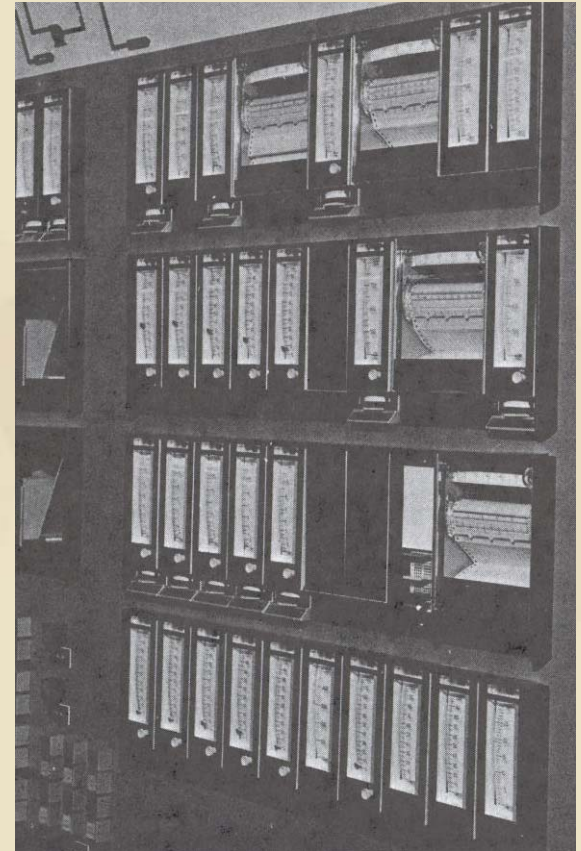
- Cuando el precio de mantener un sistema de control obsoleto es suficientemente alto (pérdidas de producción por averías, alto coste de mantenimiento, etc.), es el momento de hacer números y de valorar la posibilidad de invertir en la implantación de un nuevo sistema de control.



ALCOA SAN CIPRIAN

Impacto del mantenimiento y proceso de modernización del sistema de control en una gran planta química

- Debemos tener muy claro que el concepto “la implantación de un nuevo sistema de control” no es igual a “vamos a comprar un aparato nuevo”.
- La implantación de un nuevo sistema de control debe realizarse desde la perspectiva de un proyecto de ingeniería, y así deberá plantearse desde un principio.



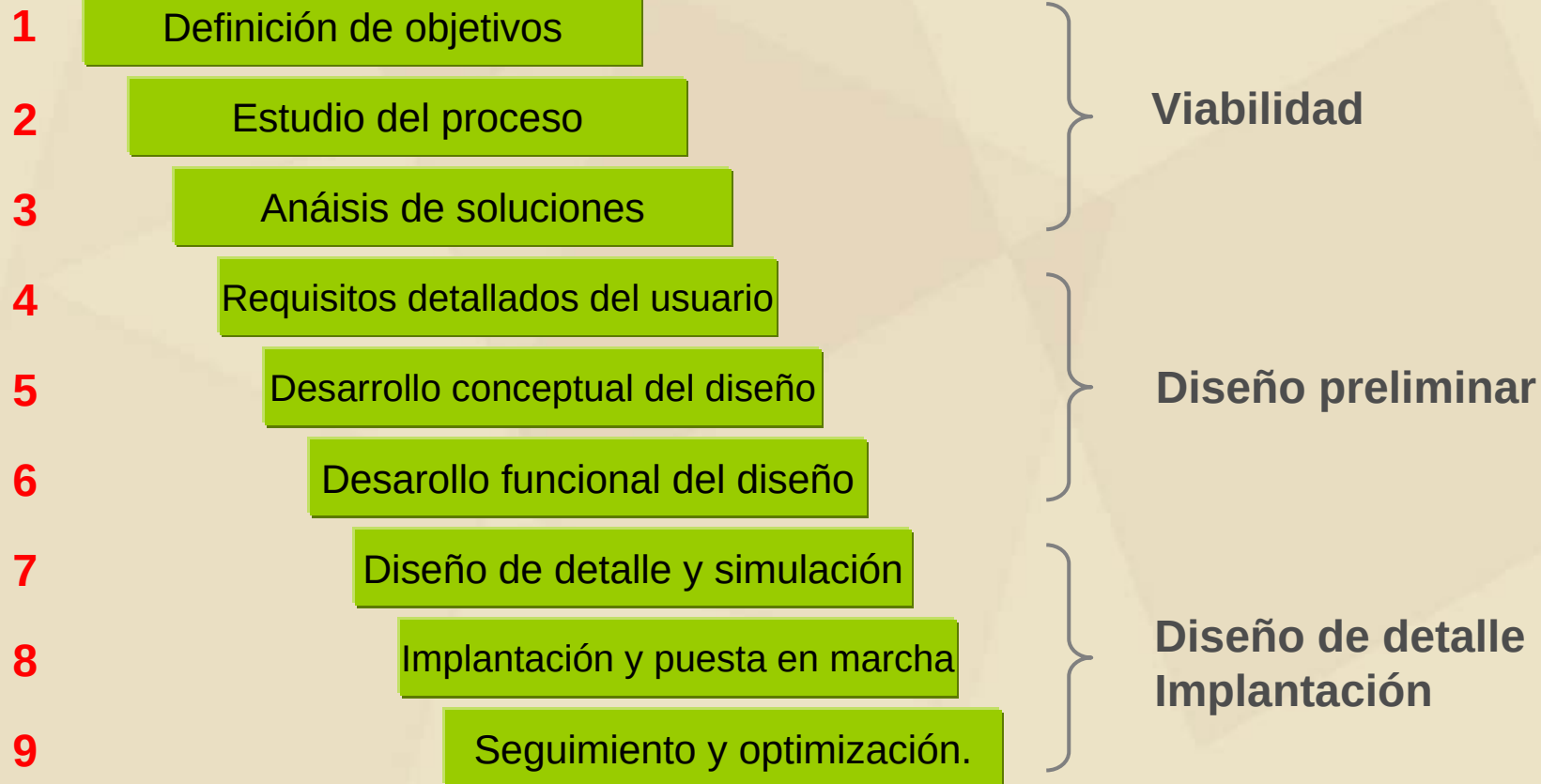
In the business of being the best.

refractory - ownership - homes - engineering - equal opportunities - curtain systems - ships - cosmetics - leisure - customer - development - emperage - agriculture - responsibility - connections - recycling - scaffolding - service - flood foundation - capping - commercial build
development - lighting - telecommunications - excellence - surrounds - horticulture - problem solving - fastening systems - distribution - industrial services - environment - flood business system
nodes - fastening - profitability - success - insulation - ventilation - pharmaceuticals - furniture - innovation - spacelanes - end products - pipe - health - communication - hardware - facades
reholder value - cosmetics - tagging - accountability - structure - primary aluminum - commitment - claddings - food - performance - cabling - seating - graphics - automotive - construction
fuelage - specialty metals - metals - solutions - community - lamps - roofing - design - transportation - integrity - cans - beverage - cans - accomplishment - moulds - closure - building - CDs
rge - frame - windows - packaging - research - wraps - sports - casting - electronics - baggage - shutters - growth - teams - engines - computer - people - actions - doors - cable wrap - homes
y - connections - recycling - scaffolding - service - flood foundation - capping - commercial buildings - automotive development - lighting - telecommunications - excellence - surrounds
re - problem solving - fastening systems - distribution - industrial services - environment - flood business system - rats - suntrades - fastening - profitability - success - insulation - ventilation
furniture - innovation - spacelanes - end products - pipe - health - communication - hardware - facades - solution - shareholder value - cosmetics - tagging - accountability - structure
i - commitment - claddings - food - performance - cabling - seating - graphics - automotive - construction - results - safety - fuelage - specialty metals - metals - solutions - community - lamps - roofing - design - transportation - integrity - cans - beverage - cans - accomplishment

ALCOA SAN CIPRIAN

Impacto del mantenimiento y proceso de modernización del sistema de control en una gran planta química

EL PROYECTO CONSTA DE 9 ETAPAS:



ALCOA SAN CIPRIAN

Impacto del mantenimiento y proceso de modernización del sistema de control en una gran planta química

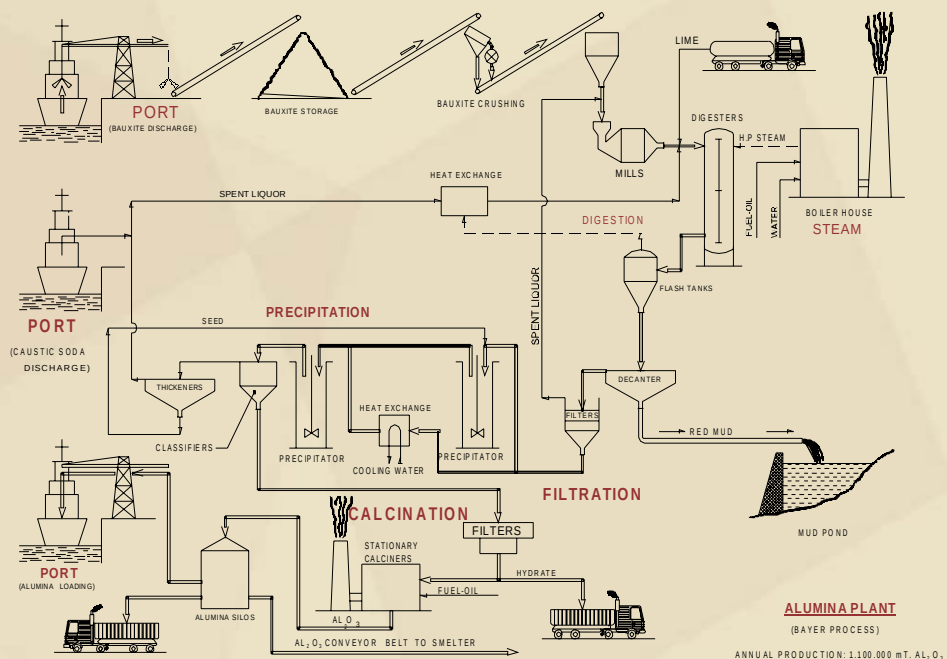
- El primer paso es definir la oportunidad de negocio:
 - ¿Qué requisitos debe satisfacer el proyecto?
 - ¿Qué objetivos se pretende alcanzar?
 - ¿Cómo se medirá el éxito o fracaso del proyecto?
- Si la implantación del nuevo sistema de control no compensa económicamente, es mejor no seguir adelante con el proyecto.



ALCOA SAN CIPRIAN

Impacto del mantenimiento y proceso de modernización del sistema de control en una gran planta química

- Si hemos decidido seguir adelante con el proyecto, es necesario entender el proceso que existe en la actualidad en la planta.
- Cuanto más precisa sea la definición de los sistemas existentes, menos serán los errores futuros.
- LO QUE NO QUEDE BIEN DEFINIDO AHORA, DEJARÁ DE EXISTIR PARA SIEMPRE.



In the business of being the best.

ALCOA SAN CIPRIAN

Impacto del mantenimiento y proceso de modernización del sistema de control en una gran planta química

- Con un alcance de nuestro proyecto lo más perfectamente definido posible, podemos salir al mercado en busca de soluciones.
- En el caso de grandes corporaciones, esta decisión generalmente se toma a nivel estratégico.
- Grandes contratos a largo plazo permitirán estandarización a la vez que importantes sinergias.



Honeywell



In the business of being the best.

ALCOA SAN CIPRIAN

Impacto del mantenimiento y proceso de modernización del sistema de control en una gran planta química

- Hemos decidido que el proyecto es interesante económicamente, sabemos qué queremos conseguir y tenemos la solución: la etapa de viabilidad ha sido completada.
- Ahora es el momento de comenzar a hablar con nuestro cliente (la planta) para, conjuntamente, definir con mayor detalle lo que se va a hacer. Todos los pasos deben ser validados tanto por el proveedor como por el cliente.



ALCOA SAN CIPRIAN

Impacto del mantenimiento y proceso de modernización del sistema de control en una gran planta química

- Comenzaremos por escuchar qué quiere el usuario. Esta pregunta casi siempre tiene la misma respuesta: **“pónmelo igual que está ahora”**.
- Aunque no lo parezca, comenzar replicando el sistema de control existente no es tan mala idea: es un buen punto de partida, con el menor impacto para el funcionamiento de la planta, y desde el cual se podrán introducir mejoras.

Esta es quizás la etapa más compleja de todo el proceso: la documentación del sistema actual suele estar desperdigada y talvez en malas condiciones. Hasta el punto de que muchas veces es necesario estudiar el cableado de los propios armarios para llegar a saber qué es lo que hay realmente.



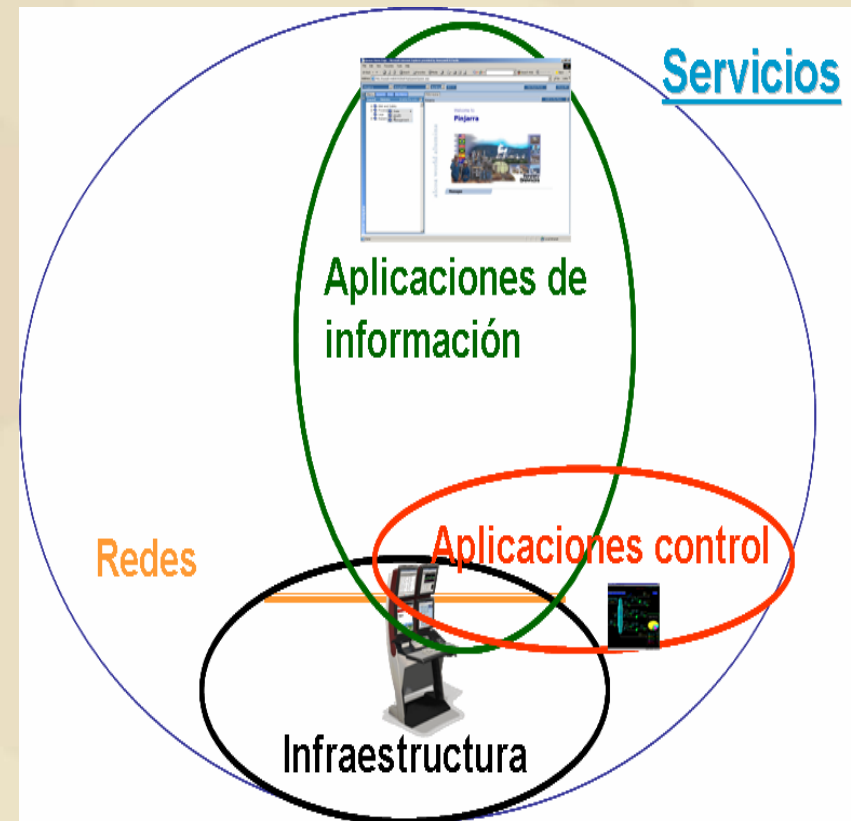
In the business of being the best.

ALCOA SAN CIPRIAN

Impacto del mantenimiento y proceso de modernización del sistema de control en una gran planta química

- A continuación, es necesario caracterizar el sistema para poder definirlo a nivel hardware. Es el paso de desarrollo conceptual:

- ¿Cuántas E/S analógicas?
- ¿Cuántas E/S digitales?
- ¿Cuántos lazos de control?
- ¿Puestos de control?
- ...



ALCOA SAN CIPRIAN

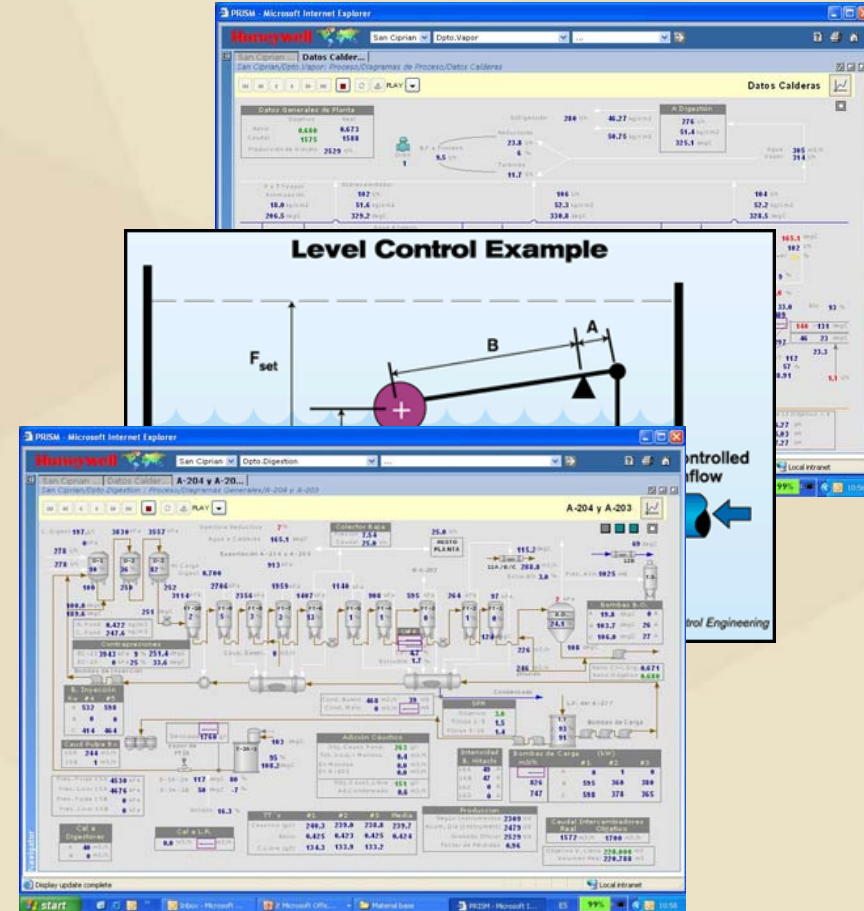
Impacto del mantenimiento y proceso de modernización del sistema de control en una gran planta química

- Las respuestas a las anteriores preguntas suelen ser de una magnitud mucho mayor de lo que se podría pensar en un principio. En San Ciprian existen actualmente:
 - 1062 lazos PID
 - 967 lazos para control avanzado y cálculos
 - 6500 E/S analógicas instaladas (5500 usadas)
 - 8500 E/S digitales instaladas (6000 usadas)
 - 7 Km de fibra óptica instalada
 - 20 HPM's
 - 6 FSC's

ALCOA SAN CIPRIAN

Impacto del mantenimiento y proceso de modernización del sistema de control en una gran planta química

- También se debe caracterizar el sistema para definir el software: es el desarrollo funcional:
 - Diseño de las pantallas del panel de control
 - Definición de aplicaciones de control
- El desarrollo funcional es un proceso iterativo en el que la planta juega un papel decisivo. Es quien “pide” las cosas y quien las aprueba después. Definiciones vagas o incorrectas se arrastrarán mas allá del final del proyecto.

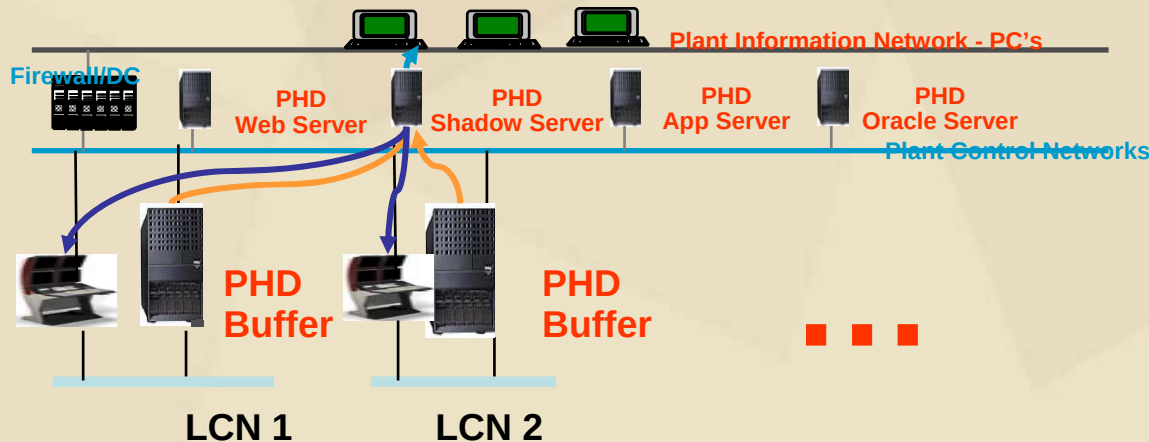


In the business of being the best.

ALCOA SAN CIPRIAN

Impacto del mantenimiento y proceso de modernización del sistema de control en una gran planta química

- Con el diseño preliminar del el nuevo sistema perfectamente definido, es el momento de comenzar con la programación de las distintas aplicaciones. Tan importante como la programación es la definición del proyecto de instalación de propio sistema de control.
- Un apartado crucial y que tendemos a olvidar de esta ultima etapa es la formación: los operadores que tengan que utilizar el nuevo sistema deberán ser entrenados.



ALCOA SAN CIPRIAN

Impacto del mantenimiento y proceso de modernización del sistema de control en una gran planta química

- El diseño de detalle consiste en:
 - Programación de todas las aplicaciones de control en un “equipo piloto”.
 - Diseño de los distintos elementos del sistema, creación de planos.
- Las aplicaciones de control se simulan en presencia de personal de la planta y se mejoran de forma iterativa. La formación suele tener lugar en este momento.



ALCOA SAN CIPRIAN

Impacto del mantenimiento y proceso de modernización del sistema de control en una gran planta química

- La implantación consta de varias fases:
 - Construcción del propio sistema de control.
 - Instalación del sistema en la planta.
 - Carga de las aplicaciones.
 - CUTOVER.
- Una implantación bien hecha debería tener un impacto casi nulo en el funcionamiento normal de la planta.

Durante semanas, se han ido transfiriendo señales del viejo sistema al nuevo, con ambos funcionando a la vez. Pero llega un momento en que hay que “apagar” definitivamente el antiguo: es el CUTOVER. Este momento es difícil: siempre se dispone de poco tiempo para hacerlo y todo debería salir bien de la primera.



In the business of being the best.

ALCOA SAN CIPRIAN

Impacto del mantenimiento y proceso de modernización del sistema de control en una gran planta química

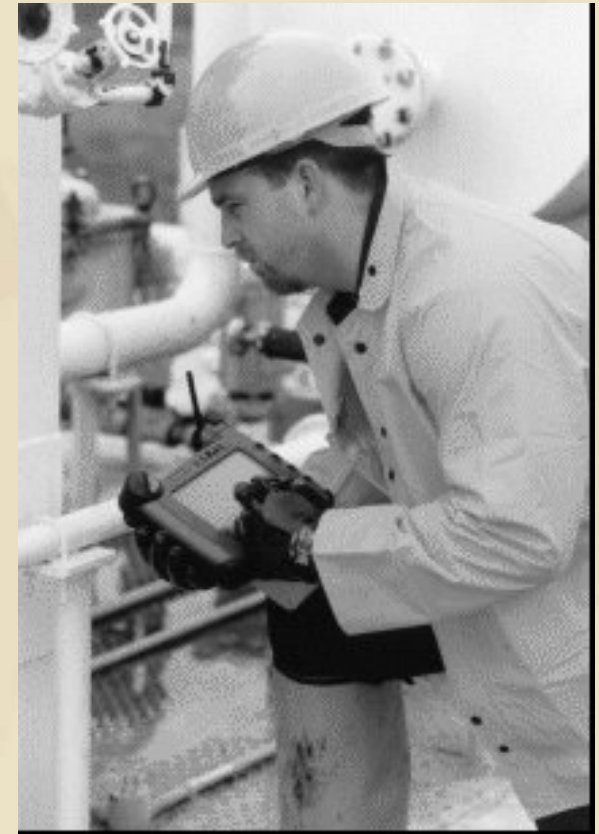
- Con el nuevo sistema instalado y funcionando, se hace la puesta en marcha real. Durante semanas o incluso meses se van resolviendo los problemas que van surgiendo, se mejoran cuestiones que no se habían planteado en el diseño, etc. De nuevo, este es un esfuerzo conjunto entre la planta y el personal encargado de la implantación del proyecto.



ALCOA SAN CIPRIAN

Impacto del mantenimiento y proceso de modernización del sistema de control en una gran planta química

- La instalación y puesta en marcha del nuevo sistema no suele ser el final del proyecto: la verdadera potencia del nuevo sistema se hace patente ahora, al poder desarrollar nuevas aplicaciones y estrategias de control que con el sistema antiguo hubieran resultado sencillamente imposibles de implantar.
- El mantenimiento y actualización del propio sistema de control suele estar incluido en el proyecto.



ALCOA SAN CIPRIAN

Impacto del mantenimiento y proceso de modernización del sistema de control en una gran planta química

TODO LO QUE HEMOS VISTO, OCURRE EN LA REALIDAD:



FOTOS "ANTES DE" EN SAN CIPRIAN



In the business of being the best.

ALCOA SAN CIPRIAN

Impacto del mantenimiento y proceso de modernización del sistema de control en una gran planta química

MÁS EJEMPLOS DEL “ANTES DE”:



refractory - ownership - frames - engineering - equal opportunities - curtain systems - ships - cosmetics - leisure - customer - development - emperage - agriculture - responsibility - connections - recycling - scaffolding - service - alcohol foundation - capping - commercial build
development - lighting - telecommunications - excellence - surrounds - horticulture - problems solving - fastening systems - distribution - industrial services - environment - blood business system
nodes - fastening - profitability - success - insulation - ventilators - pharmaceuticals - furniture - innovation - spacetrans - end products - pipe - health - communication - hardware - facades
reholder value - cosmetics - tagging - accountability - structures - primary amunition - commitment - claddings - food - performance - cabling - seating - graphics - automotive - construction
fuelage - specialty metals - metals - solutions - community - lamps - roofing - design - transportation - integrity - cans - beverage - cans - accomplishment - moulds - disuse - building - CDs
rge - frame - windows - packaging - research - wraps - sports - casting - electronics - flaps - shutters - growth - teams - engines - computer - people - actions - doors - cable wrap - homes
y - connections - recycling - scaffolding - service - alcohol foundation - capping - commercial buildings - automobile development - lighting - telecommunications - excellence - surrounds
re - problem solving - fastening systems - distribution - industrial services - environment - blood business system - rats - suntrades - fastening - profitability - success - insulation - ventilators
furniture - innovation - spacetrans - end products - pipe - health - communication - hardware - facades - situation - shareholder value - cosmetics - tagging - accountability - structures
n - commitment - claddings - food - performance - cabling - seating - graphics - automotive - construction - results - safety - fuelage - specialty metals - metals - solutions - community - lamps - roofing - design - transportation - integrity - cans - beverage - cans - accomplishment



In the business of being the best.

ALCOA SAN CIPRIAN

Impacto del mantenimiento y proceso de modernización del sistema de control en una gran planta química

MÁS EJEMPLOS DEL “ANTES DE”:



refractory - ownership - frames - engineering - equal opportunities - curtain systems - ships - cosmetics - leisure - customer - development - emperage - agriculture - responsibility - connections - recycling - scaffolding - service - alcohol foundation - capping - commercial build
development - lighting - telecommunications - excellence - surrounds - horticulture - problems solving - fastening systems - distribution - industrial services - environment - alcohol business system
nodes - fastening - profitability - success - insulation - ventilators - pharmaceuticals - furniture - innovation - spacetrans - end products - pipe - health - communication - hardware - facades
shareholder value - cosmetics - tagging - accountability - structures - primary aluminium - commitment - cladding - food - performance - cabling - seating - graphics - automotive - construction
fuelage - specialty metals - metals - solutions - community - ramps - roofing - design - transportation - integrity - cans - beverage - cans - accomplishment - moulds - closure - building - CDs
rings - frames - windows - packaging - research - wraps - sports - casting - electronics - facades - shutters - growth - teams - engines - computer - people - actions - doors - cable wrap - homes
y - connections - recycling - scaffolding - service - alcohol foundation - capping - commercial buildings - automobile development - lighting - telecommunications - excellence - surrounds
re - problem solving - fastening systems - distribution - industrial services - environment - alcohol business system - rats - sunrises - fastening - profitability - success - insulation - ventilators
furniture - innovation - spacetrans - end products - pipe - health - communication - hardware - facades - situation - shareholder value - cosmetics - tagging - accountability - structures
n - commitment - cladding - food - performance - cabling - seating - graphics - automotive - construction - results - safety - fuelage - specialty metals - metals - solutions - community - ramps - roofing - design - transportation - integrity - cans - beverage - cans - accomplishment

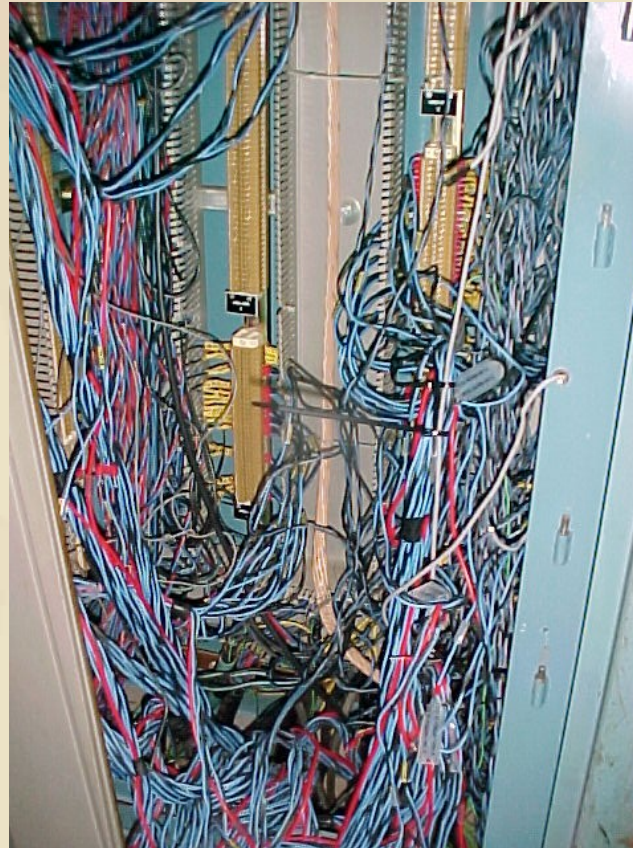


In the business of being the best.

ALCOA SAN CIPRIAN

Impacto del mantenimiento y proceso de modernización del sistema de control en una gran planta química

AQUÍ ESTABA LA OPORTUNIDAD DE NEGOCIO:



refractory - ownership - frames - engineering - equal opportunities - curtain systems - ships - cosmetics - leisure - customer - development - emperage - agriculture - responsibility - connections - recycling - scaffolding - service - alcohol foundation - capping - commercial build
development - lighting - telecommunications - excellence - surrounds - horticulture - problems solving - fastening systems - distribution - industrial services - environment - alcohol business system
shades - fastening - profitability - success - insulation - ventilators - pharmaceuticals - furniture - innovation - spacetrains - end products - pipe - health - communication - hardware - facades
shareholder value - cosmetics - tagging - accountability - structures - primary aluminium - commitment - cladding - food - performance - cabling - seating - graphics - automotive - construction
fuelage - specialty metals - metals - solutions - community - lamps - roofing - design - transportation - integrity - cans - beverage - cans - accomplishment - moulds - closure - building - CDs
range - frame - windows - packaging - research - wraps - sports - casting - electronics - facades - shutters - growth - teams - engines - computer - people - actions - doors - cable wrap - homes
y - connections - recycling - scaffolding - service - alcohol foundation - capping - commercial buildings - automotive development - lighting - telecommunications - excellence - surrounds
ue - problem solving - fastening systems - distribution - industrial services - environment - alcohol business system - rats - sunrises - fastening - profitability - success - insulation - ventilators
furniture - innovation - spacetrains - end products - pipe - health - communication - hardware - facades - situation - shareholder value - cosmetics - tagging - accountability - structures
n - commitment - cladding - food - performance - cabling - seating - graphics - automotive - construction - results - safety - fuelage - specialty metals - metals - solutions - community - lamps - roofing - design - transportation - integrity - cans - beverage - cans - accomplishment



In the business of being the best.

ALCOA SAN CIPRIAN

Impacto del mantenimiento y proceso de modernización del sistema de control en una gran planta química

Y AHORA, EL “DESPUES DE”:



refractory - ownership - frames - engineering - equal opportunities - curtain systems - ships - cosmetics - leisure - customer - development - emperage - agriculture - responsibility - connections - recycling - scaffolding - service - alcohol foundation - capping - commercial build
development - lighting - telecommunications - excellence - surrounds - horticulture - problem solving - fastening systems - distribution - industrial services - environment - blood business system
shades - fastening - profitability - success - insulation - ventilation - pharmaceutical - furniture - innovation - spacetrains - end products - pipe - health - communication - hardware - facades
reholder value - cosmetics - tagging - accountability - structure - primary amine - commitment - cladding - food - performance - cabling - seating - graphics - automotive - construction
fuelage - specialty metals - metals - solutions - community - ramps - roofing - design - transportation - integrity - cans - beverage - cans - accomplishment - moulds - closure - building - CDs
rge - frame - windows - packaging - research - wraps - sports - casting - electronics - flaps - shutters - growth - teams - engines - computer - people - actions - doors - cable wrap - homes
y - connections - recycling - scaffolding - service - alcohol foundation - capping - commercial buildings - automotive development - lighting - telecommunications - excellence - surrounds
re - problem solving - fastening systems - distribution - industrial services - environment - alcohol business system - rats - sunrises - fastening - profitability - success - insulation - ventilation
furniture - innovation - spacetrains - end products - pipe - health - communication - hardware - facades - situation - shareholder value - cosmetics - tagging - accountability - structure
n - commitment - cladding - food - performance - cabling - seating - graphics - automotive - construction - results - safety - fuelage - specialty metals - metals - solutions - community - ramps - roofing - design - transportation - integrity - cans - beverage - cans - accomplishment



ALCOA

In the business of being the best.

ALCOA SAN CIPRIAN

Impacto del mantenimiento y proceso de modernización del sistema de control en una gran planta química

Y AHORA, EL “DESPUES DE”:



refractory - ownership - frames - engineering - equal opportunities - curtain systems - ships - cosmetics - leisure - customer - development - emperage - agriculture - responsibility - connections - recycling - scaffolding - service - alcohol foundation - capping - commercial build
development - lighting - telecommunications - excellence - surrounds - horticulture - problem solving - fastening systems - distribution - industrial services - environment - food business system
nodes - fastening - profitability - success - insulation - ventilation - pharmaceutical - furniture - innovation - spacetrans - end products - pipe - health - communication - hardware - facades
shareholder value - cosmetics - tagging - accountability - structure - primary unit - commitment - cladding - food - performance - cabling - seating - graphics - automotive - construction
fuelage - specialty metals - metals - solutions - community - lamps - roofing - design - transportation - integrity - cans - beverage - cans - accomplishment - moulds - closure - building - CDs
rings - frames - windows - packaging - research - wraps - sports - casting - electronics - facades - shutters - growth - teams - engines - computer - people - actions - doors - cable wrap - homes
y - connections - recycling - scaffolding - service - alcohol foundation - capping - commercial buildings - automotive development - lighting - telecommunications - excellence - surrounds
ure - problem solving - fastening systems - distribution - industrial services - environment - food business system - rats - suntrades - fastening - profitability - success - insulation - ventilation
furniture - innovation - spacetrans - end products - pipe - health - communication - hardware - facades - insulation - shareholder value - cosmetics - tagging - accountability - structure
n - commitment - cladding - food - performance - cabling - seating - graphics - automotive - construction - results - safety - fuelage - specialty metals - metals - solutions - community - lamps - roofing - design - transportation - integrity - cans - beverage - cans - accomplishment



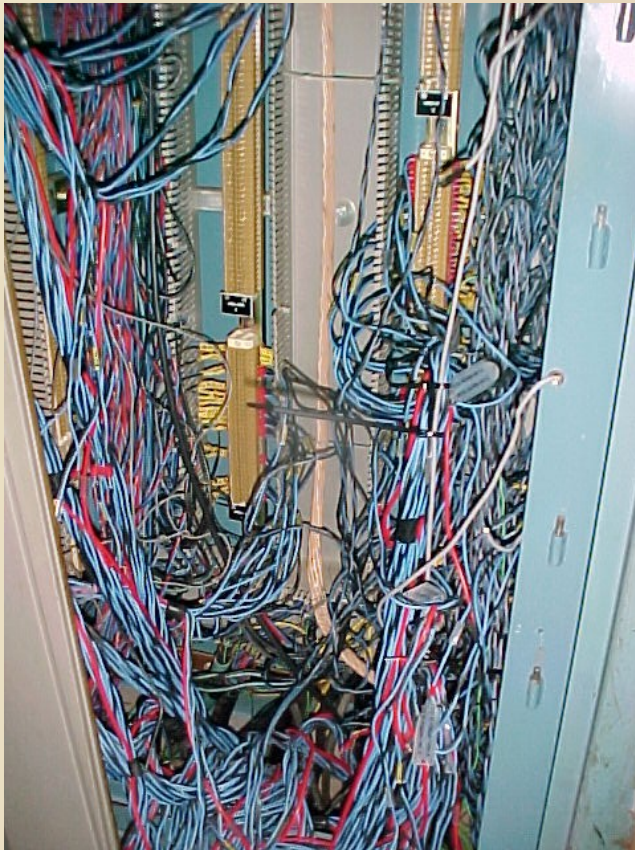
ALCOA

In the business of being the best.

ALCOA SAN CIPRIAN

Impacto del mantenimiento y proceso de modernización del sistema de control en una gran planta química

¿QUÉ SERÁ MÁS FIABLE?



Ó

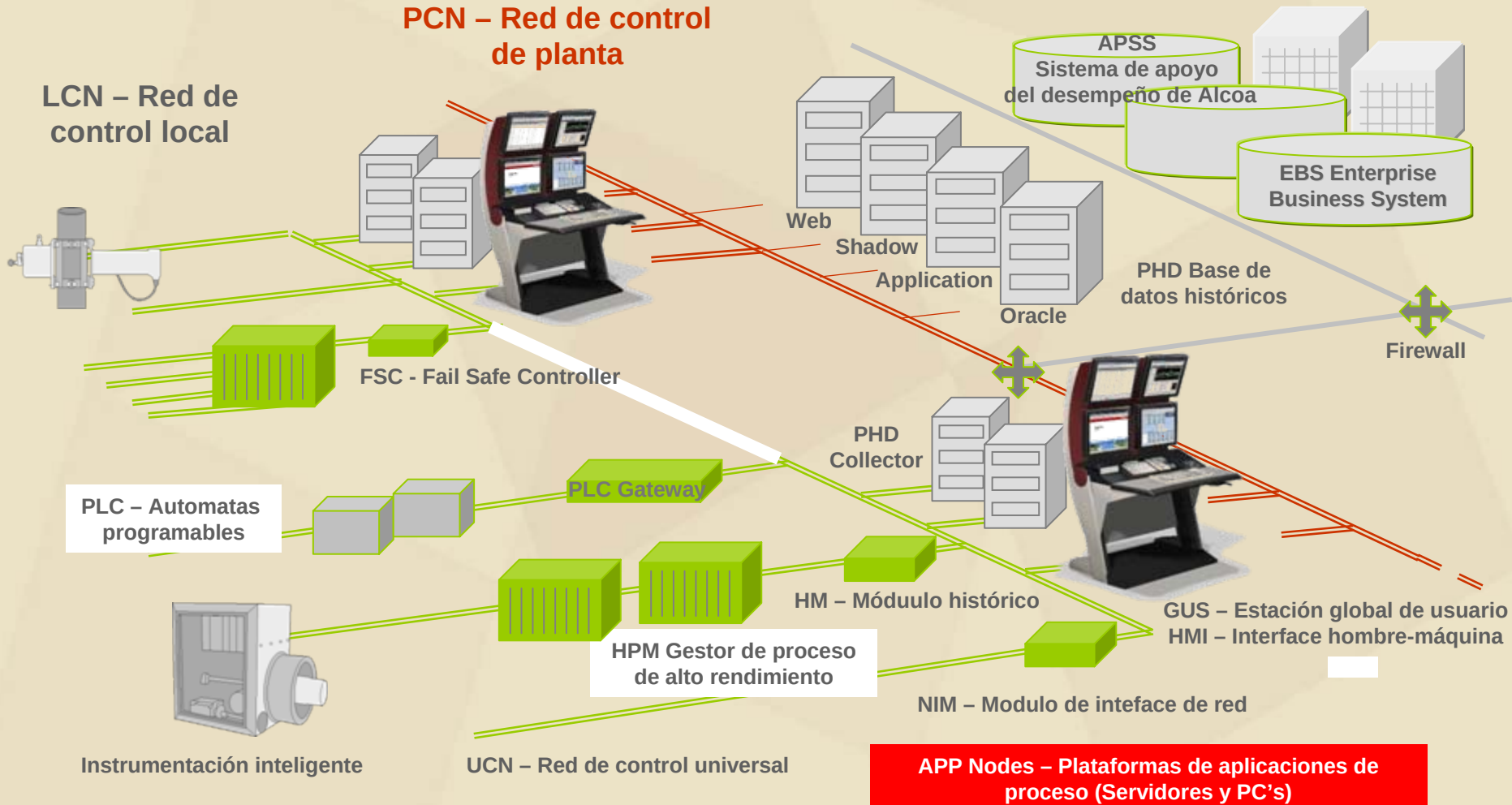


¿Y REALMENTE, QUÉ TENEMOS AHORA?

Cii – Infraestructura común de información

PCN – Red de control de planta

LCN – Red de control local

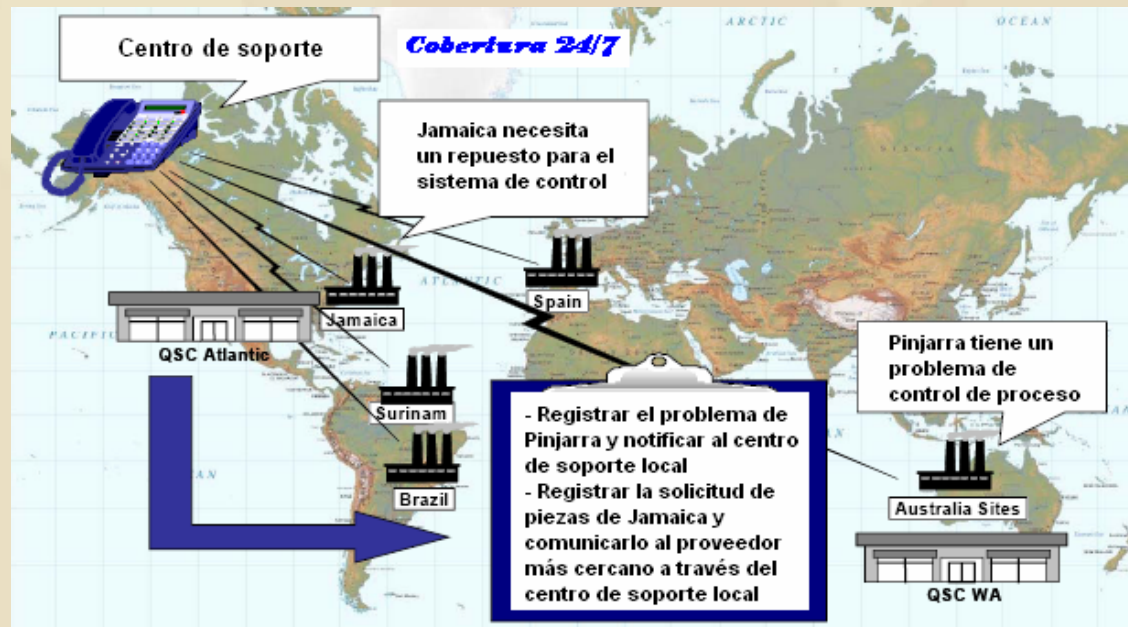


In the business of being the best.

ALCOA SAN CIPRIAN

Impacto del mantenimiento y proceso de modernización del sistema de control en una gran planta química

- En una corporación como Alcoa, el alcance del proyecto es aun más amplio, dado que nuestro sistema queda integrado en otro global, a nivel mundial.
- Nosotros podemos ver lo que ocurre en otra planta como si estuviésemos allí, y lo mismo ocurre con nosotros. De esta manera, podemos obtener ayuda desde cualquier parte del mundo en tiempo real.



In the business of being the best.

ALCOA SAN CIPRIAN

Impacto del mantenimiento y proceso de modernización del sistema de control en una gran planta química



¿¿Preguntas??



ALCOA SAN CIPRIAN

Impacto del mantenimiento y proceso de modernización del sistema de control en una gran planta química

GRACIAS



ALCOA

In the business of being the best.