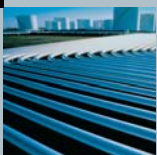


Para aumentar y optimizar el  
rendimiento de plantas.

**Soluciones de automatización  
para la industria de petróleo y gas.**

totally integrated

**automation**



**SIEMENS**

## Su socio en automatización

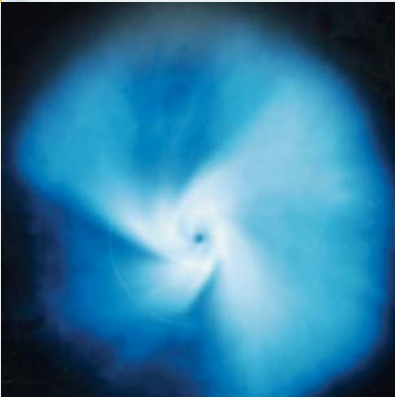
Siemens, un nombre reconocido en todo el mundo que significa innovación, orientación al cliente y capacidad competitiva global. No sólo para sus 400.000 empleados y millones de clientes, sino también para cientos de miles de proveedores y asociados en más de 190 países.

También significa una gama única de productos, soluciones y sistemas.

Siemens también encarna la visión intemporal de su fundador, Werner von Siemens: «Progreso al servicio de la humanidad». El mundo moderno sin petróleo ni gas sería impensable. Petróleo y gas implican energía. Sea para transportar, comunicar, cocinar o bien trabajar y comercializar, sea para la producción petroquímica o para disfrutar de una temperatura confortable, siempre hace falta una fuente de energía confiable a todas horas.

Las exigencias que satisface la industria de petróleo y gas son enormes, especialmente si se observa el aumento rápido e inexorable de la población mundial y las demandas medioambientales y de eficiencia, en constante crecimiento. Dicho de otra forma, un rendimiento máximo en la obtención de productos seguros, respetuosos con el medio ambiente y de alta calidad que satisfagan las demandas actuales y futuras del mercado, y eso, con mínimas necesidades de energía y de recursos humanos.

[www.siemens.com/  
totally-integrated-automation](http://www.siemens.com/totally-integrated-automation)



## Totally Integrated Automation: en la industria de petróleo y gas

Con Totally Integrated Automation (TIA), Siemens es el único proveedor que ofrece una gama integrada de productos y sistemas para automatizar eficientemente todo el flujo de trabajo de producción. TIA permite realizar soluciones de automatización específicas del cliente para satisfacer todos los requisitos particulares. Gracias a la interoperabilidad

## Totally Integrated Power: gestión un solo proveedor

A partir de Totally Integrated Power (TIP) implementamos soluciones integradas para la distribución de energía a todas las unidades de producción, en edificios industriales y de servicios, desde las celdas de media tensión hasta interruptores y tomas de corriente. Equipado con los mismos estándar

## SISOG: soluciones completas para

Con SISOG, Siemens ofrece una amplia variedad de productos y servicios a la industria del petróleo y gas, desde componentes hasta soluciones completas. Nuestra extensa oferta tecnológica abarca productos, servicios y soluciones en instrumentación, analítica, control de procesos, ingeniería de automatización, tanto basada en TIA como soluciones de TI específicas de la industria, hasta sistemas de suministro de energía y accionamientos eléctricos. Nuestras capacidades

## **Incremento de la productividad**

IS

exclusiva de TIA, las empresas pueden optimizar los procesos de producción, disminuir el tiempo hasta el mercado y reducir los costos del ciclo de vida. TIA también proporciona un alto nivel de seguridad de la inversión a la vez que permite minimizar la complejidad general de la planta. El resultado: una mejora significativa de la capacidad competitiva.

## **Integración y distribución de energía de**

datos de comunicación que Totally Integrated Automation, todos los recursos para automatización, distribución de energía, gestión de energía y automatización de edificios pueden integrarse, con lo que se pueden implementar soluciones universales para la industria.

## **Para la industria de petróleo y gas**

soluciones globales de fabricación, logística y consultoría proporcionan una oferta completa con sólo un proveedor. Nuestro compromiso con la innovación y la optimización de procesos nos permite impulsar el desarrollo tecnológico y proveer la base para nuestras soluciones de negocio.

# Índice

Su socio en automatización .....	2
Totally Integrated Automation .....	4
Amplia experiencia .....	6
Buques FPSO .....	7
Gas natural licuado .....	8
Combustibles sintéticos .....	9
Sistemas de control de proceso .....	10
Sistema SCADA .....	12
Seguridad de procesos .....	14
Dispositivos de campo .....	15
Comunicaciones industriales .....	16
Accionamientos .....	18
Análisis e instrumentación de procesos .....	20
Aparatos industriales de control y distribución ...	22
Referencias .....	23

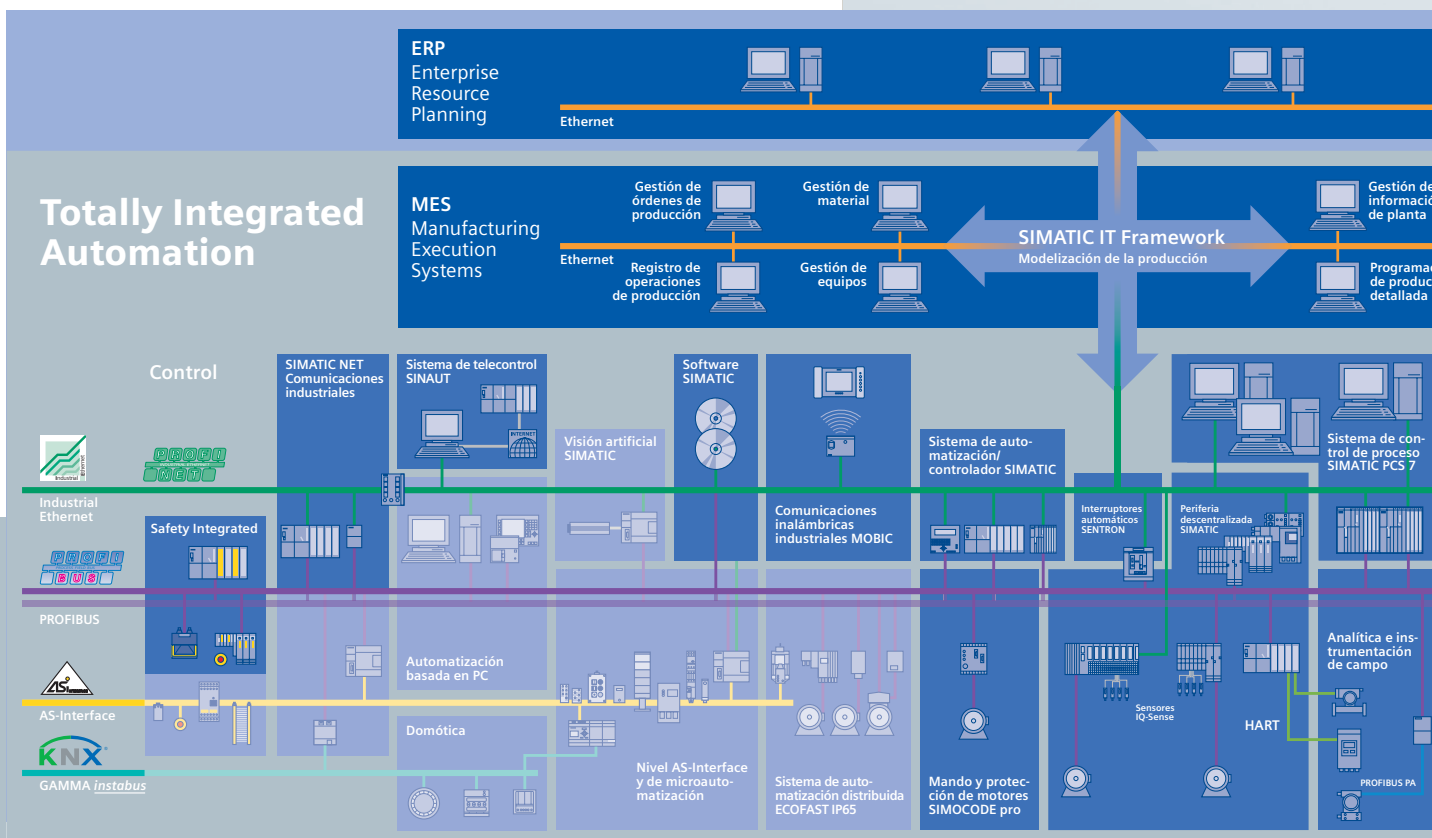
# Mejore su competitividad con Totally Integrated Automation

Con Totally Integrated Automation (TIA), Siemens es el único proveedor con una oferta integrada de productos y sistemas para la implementación de soluciones en automatización. TIA combina la tecnología y los productos Siemens con un impresionante y exclusivo nivel de integración para obtener el sistema de automatización. Esto no sólo reduce el número de interfaces, sino que también asegura la máxima transparencia de datos en todos los niveles, desde el nivel de campo, pasando por el de producción, hasta el de gestión. Desde upstream hasta downstream, pasando por midstream.

Las ventajas que ofrece TIA para todo el ciclo de vida de la planta se extienden desde las primeras fases de proyecto, pasando por la operación, hasta la modernización. Ofrecemos una gran seguridad en la inversión gracias a la transparencia y la interoperabilidad exclusivas de nuestros productos y sistemas, evitando discontinuidades innecesarias en el sistema.

## Totally Integrated Automation en la industria de petróleo y gas

Con TIA se pueden obtener soluciones perfectamente adaptadas para automatizar eficientemente los procesos y niveles de sistema completos de la industria de petróleo y gas. Con TIA se beneficiará de una productividad mejorada y de un aumento del valor del ciclo de vida total. Esto es gracias a las características únicas de integración de TIA: horizontalmente, a lo ancho de todos los tipos de procesos, y verticalmente, desde el campo hasta ERP (Enterprise Resource Planning). TIA también satisface los más altos requisitos de seguridad en las aplicaciones de upstream, midstream y downstream.



## La respuesta a crecientes exigencias

Las claves del éxito económico para los procesos de producción de plantas de la industria del petróleo y el gas son la productividad, el uso eficiente de los recursos, la fiabilidad y la seguridad. Sólo las empresas que gestionen acertadamente estos retos podrán satisfacer las demandas del mercado de rápidos plazos de entrega, calidad asegurada y precios siempre acordes con el mercado.

Conoce las claves imprescindibles para conseguir aumentar la productividad en sus plantas: el grado máximo de automatización, calidad uniforme y, por último, aunque no por ello menos importante, la seguridad y la disponibilidad más elevadas.

### Ventajas para la operación de las plantas

La gama Siemens de productos y soluciones está adaptada específicamente a sus requisitos. Las máximas prioridades son la integración, los sistemas abiertos y la gestión de activos, en todas las áreas claves, desde automatización hasta la instrumentación de procesos, pasando por los accionamientos. Nuestras soluciones están basadas en estándares industriales probados y están optimizadas para conseguir el más alto grado de eficiencia económica durante la totalidad del ciclo de vida de la planta.

### Ventajas para la integración de sistemas

La creciente presión por la parte de producción del cliente final lleva automáticamente a la necesidad de una solución rentable e integrada.

Con Totally Integrated Automation se beneficia de:

- Mayor disponibilidad y flexibilidad del sistema.
- Calidad de la ingeniería mejorada.
- Menos costos de ingeniería y puesta en marcha.
- Reducción general de costos.

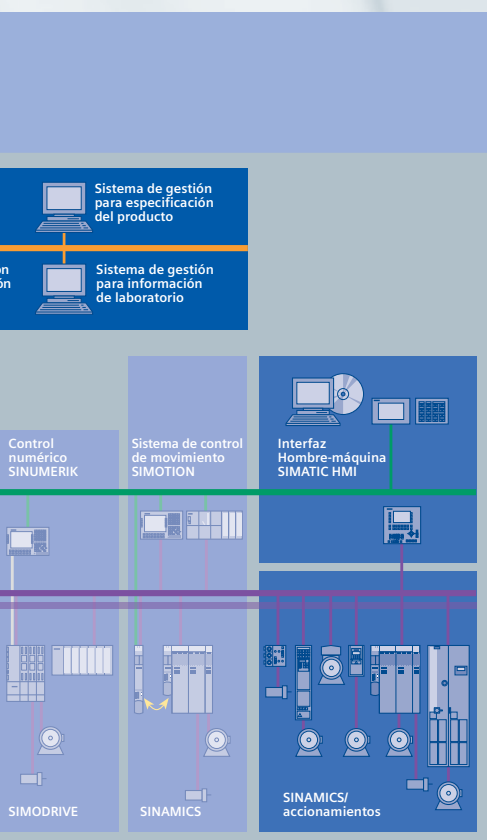
### Ventajas para las compañías EPC

Como compañía EPC, debe hacer frente a una presión competitiva en constante crecimiento. Al mismo tiempo, cada vez se espera más de sus soluciones en todo momento. Las exigencias que debe cumplir son cada vez más complejas.

Con Totally Integrated Automation se beneficia de:

- Menores costos de ingeniería y de construcción.
- Un solo suministrador con la oferta completa de productos para facilitar la integración.
- Menos tiempo hasta el arranque, desde el proyecto hasta la puesta en marcha.
- Calidad del producto, flexibilidad y productividad mayores.

Con las herramientas comunes de programación y configuración, la interfaz de usuario común y la gestión de datos común a todas las áreas de automatización se reducen los costos de ingeniería y de ciclo de vida. La infraestructura común de red y de comunicaciones basada en estándares aseguran una integración perfecta en el nivel de campo. El núcleo de Totally Integrated Automation es SIMATIC: un nombre que connota productos y sistemas líderes mundiales en control de procesos y discreto.



## Amplia experiencia, desde procesos estándar hasta los tecnológicamente más avanzados

Siemens posee una probada reputación de entregar las soluciones perfectas para la industria de petróleo y gas, de upstream a downstream, pasando por midstream. Con nuestra experiencia realizamos instalaciones terrestres y offshore, aumentamos la eficiencia del transporte y optimizamos el procesado y la refinación.

A fin de cumplir con la demanda en constante aumento de productos de alta calidad y respetuosos con el medio ambiente, la industria de petróleo y gas debe adoptar un nuevo enfoque para obtener el máximo rendimiento de las materias primas existentes. Siemens está impulsando sin descanso el avance en esa área, apoyada en décadas de

experiencia. Le ayudamos a que su empresa consiga sus objetivos de forma óptima, rápida y más rentable posible. Con nuestras soluciones contribuimos notablemente a ayudarlo a encontrar nuevas potencialidades y a explotarlo en su totalidad. Nuestras soluciones se basan en procesos innovadores, y nuestro extenso know-how nos permite implementarlos totalmente.



## Menos tiempo hasta el primer crudo: buques FPSO

El mercado de los buques FPSO (Floating Production, Storage, and Offloading) es relativamente nuevo y uno de los que crecen más rápidamente dentro de la industria offshore de petróleo y gas. Los FPSO permiten el desarrollo de campos que serían antieconómicos con plataformas tradicionales, fijas. Proporcionan menor tiempo hasta el primer crudo en comparación con una plataforma fija tradicional porque frecuentemente se realizan convirtiendo un buque existente, lo que ahorra tiempo respecto a la construcción de un buque completo. No obstante, cada vez hay menos cascos disponibles en el mercado mundial, por lo que últimamente, cada vez más los FPSO se construyen con diseños específicos partiendo de cero, casco incluido.

Un FPSO típico consta de tres partes principales:

- Buque, con almacenamiento de crudo, alojamiento para el personal y servicios del buque.
- Torreta, núcleo del sistema de amarre del FPSO.
- Planta de proceso, con las instalaciones para tratar crudo, gas y agua.

El elemento clave de un FPSO es la torreta. La torreta está unida a los risers que vienen de los pozos en el fondo marino y monta unos cojinetes que permiten girar al barco según las condiciones meteorológicas. Estos cojinetes permiten la extracción de crudo y gas, así como la inyección de agua y gas en el yacimiento para ayudar al proceso de extracción. La mezcla de crudo, gas y agua se separa en sus constituyentes en las unidades de proceso. El crudo se almacena en los tanques del casco antes de descargarlo a petroleros que lo transportarán a la costa para su posterior procesado. El gas también se trata, y se utiliza para varios fines, como:

- Inyección de gas para ayudar a la extracción.
- Combustible para las turbinas de gas a bordo, que se utilizan para generar electricidad y accionar componentes clave de los equipos.
- Envío a instalaciones costeras para continuar con su transporte o procesamiento.

Siemens posee una amplia experiencia en el suministro de equipos para estos buques, como sistemas de control y automatización completos con sistemas de parada de emergencia, paquetes de instrumentación basados en conocimientos especializados de procesos, como por ejemplo, nuestros conocimientos acerca del proceso de secado de gas lavándolo con glicol para eliminar cualquier resto de agua y así utilizarlo como combustible en las turbinas de gas a bordo. Además, podemos suministrar paquetes completos como «E-Houses» (salas eléctricas) o salas de equipos locales, que contienen los equipos de distribución eléctrica y el sistema de automatización, compresores y turbinas de gas, tanto en forma de sistemas exentos como grupos de proceso completos, paquetes de telecomunicaciones, los equipos completos de sala de control, incluidos los equipos de visualización.



## Transporte a larga distancia más económico: gas natural licuado

El mercado de gas natural licuado (GNL) es uno de los mercados clave de la industria de petróleo y gas. El proceso de licuefacción necesita la eliminación de componentes que no son metano, como agua y dióxido de carbono, del gas natural para evitar que formen sólidos cuando se enfríe el gas natural para obtener GNL.

Ese es uno de los procesos en los que, con nuestra oferta de equipos que maximizan la eficiencia de ese proceso de extracción, se recurre al know-how de Siemens en aplicaciones.

La cadena de valor del GNL empieza con la exploración y la producción. La mayoría de las reservas mundiales de gas se encuentra en (o cerca de) países que están lejos de los principales consumidores, tales como EE. UU. o Europa.

La instalación de licuefacción purifica el gas y después lo enfría hasta  $-160^{\circ}\text{C}$ , con lo que el gas natural se condensa y se almacena en tanques criogénicos antes de su transporte. Así se reduce 600 veces el volumen requerido para almacenar el gas, lo que abarata el transporte con buques gaseros.

Siemens ofrece soluciones optimizadas integradas para el proceso de licuefacción, como compresores y sus accionamientos (trenes de compresión completos) o un sistema de alimentación eléctrica optimizado con un sistema de gestión de energía integrado.

El gas en estado líquido se puede transportar hasta el cliente. Normalmente eso se hace en barco. El gas se transporta a presión atmosférica y a una temperatura de  $-160^{\circ}\text{C}$  en buques de almacenamiento criogénico, que cuentan con un sistema de contención especial. En los buques se utilizan básicamente tres sistemas de almacenamiento. Los cuales son:

- El diseño esférico (Moss).
- El diseño de membrana.
- El diseño estructural prismático.

Un gasero GNL normal transporta entre 125.000 y 138.000 metros cúbicos de GNL, lo que equivale a unos 75 a 83 millones de metros cúbicos de gas y sus costos de construcción están alrededor de los 220 millones de dólares. Las navieras y los astilleros sufren una creciente presión para reducir los costos de construcción, aumentar las capacidades y también aumentar la eficiencia, para reducir los costos operativos y las emisiones.

En esta área Siemens también puede ser útil suministrando equipos como sistemas de propulsión totalmente eléctricos, que pueden optimizar la capacidad de carga del buque, a la vez que reducen las emisiones. Para la próxima generación de gaseros se están considerando estos sistemas de propulsión.

El último paso del proceso es la regasificación. Se descarga el GNL del gasero a tanques de almacenamiento. El gas en estado líquido pasa por un proceso controlado de calentamiento, por el que vuelve al estado gaseoso.

En su papel de suministrador principal reconocido de equipos eléctricos y de control, así como de equipos rotatorios mecánicos, Siemens es su partner ideal para la cadena de valor completa de GNL, de principio a fin.



# Obtención de lo mejor del gas: combustibles sintéticos

El proceso GTL (Gas To Liquid) no es la licuefacción del gas mediante compresión sino la transformación química de hidrocarburos gaseosos, gas natural principalmente, en hidrocarburos de cadena larga. Éstos son líquidos a temperatura ambiente. Un producto del proceso GTL es gasoil. Los productos GTL se caracterizan por su pureza. Gracias a que el gas natural se purifica durante el proceso GTL, los productos obtenidos tienen un contenido de azufre extraordinariamente bajo. Esto concuerda con los esfuerzos medioambientales avanzados, especialmente de Europa y de los Estados Unidos. Otra ventaja aún se dispone de enormes cantidades de gas natural, en contraste con la inminente y palpable escasez de petróleo crudo, que se empieza a notar por la escalada en el precio del crudo.

El proceso GTL se puede dividir en tres etapas:

## Producción de gas de síntesis

En el proceso de producción de gas de síntesis se obtiene a partir del gas natural, básicamente metano, una mezcla de hidrógeno ( $H_2$ ) y monóxido de carbono ( $CO$ ).

## Síntesis Fischer-Tropsch

La parte central del sistema es la síntesis Fischer-Tropsch. Se comprime el gas de síntesis y se hace pasar al reactor Fischer-Tropsch, en el que, en presencia de un catalizador, el gas de síntesis se convierte en una mezcla de hidrocarburos de cadena larga.

## Preparación del producto

En la fase de preparación del producto, la salida del reactor Fischer-Tropsch se somete a un procesado posterior. Al final se obtienen varios productos acabados, como keroseno, gasolina, gasoil, lubricantes y otros derivados del petróleo.

Siemens ofrece una gama de productos y soluciones para cada proceso, desde equipos de generación eléctrica, compresores para la separación de aire o, no por último menos importante, Totally Integrated Automation. Esto comprende el sistema de control de procesos PCS 7, instrumentos de medida, accionamientos, ventiladores y bombas. La oferta se redondea con plantas de tratamiento de agua totalmente automatizadas.



# SIMATIC PCS 7: sistema de control distribuido para la industria de petróleo y gas, el núcleo de Totally Integrated Automation

SIMATIC PCS 7 es el sistema de control distribuido (DCS) de Siemens, totalmente integrado en TIA y que utiliza componentes estándar de hardware y software; también puede conectarse fácilmente al nivel MES (Manufacturing Execution System).

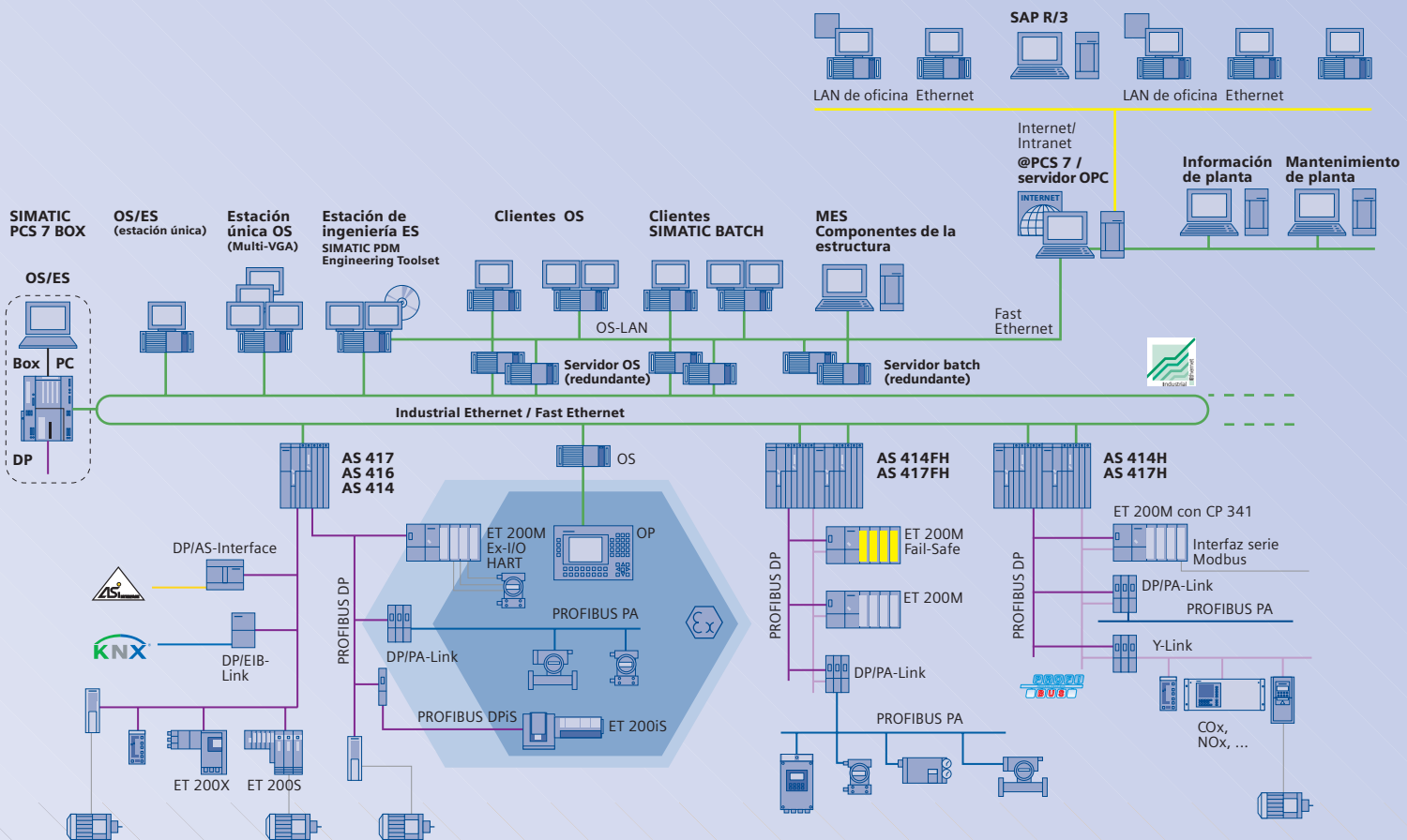
## DCS abierto y probado

SIMATIC® PCS 7 se basa en componentes de hardware y software SIMATIC modulares. Este innovador sistema de control de proceso está totalmente armonizado con TIA. Es flexible, escalable y abierto para futuras mejoras gracias a

la utilización de interfaces estándar que aseguran estabilidad a largo plazo.

SIMATIC PCS 7 aplica de forma coherente tecnologías avanzadas y potentes con estándares industriales internacionales, tales como IEC, XML, PROFIBUS, Ethernet, TCP/IP, OPC, ISA S88 e ISA S95.

La tecnología de SIMATIC PCS 7 es abierta en todos los niveles y se aplica igualmente para sistemas de automatización, E/S de procesos, dispositivos de campo, sistemas de operador e ingeniería, redes de comunicaciones industriales o la estructura MES. Además, el sistema ofrece bloques de funciones completamente integrados para motores, válvulas y dispositivos de control.



### Sistema común e integrado

Las ventajas para el cliente de Totally Integrated Automation y del sistema de control de procesos SIMATIC PCS 7 son la minimización de los costos de desarrollo, implementación y ciclo de vida, la reducción de los recursos de ingeniería, las capacidades de optimización de procesos, la flexibilidad para adaptarse rápidamente a cambios en los requisitos y las ventajas de utilizar componentes estándar SIMATIC.

### Integración completa de dispositivos de campo

SIMATIC PCS 7 está optimizado para la integración de sistemas de campo distribuidos en el sistema de control de procesos y utiliza la tecnología PROFIBUS. Admite arquitecturas redundantes y de seguridad, además de ampliaciones en línea, y puede utilizarse en entornos estándar o en zonas clasificadas. La planta puede equiparse con entradas/salidas de señal convencionales alojadas en unidades descentralizadas SIMATIC ET 200 o con los dispositivos de campo inteligentes de última generación.

### SIMATIC PCS 7 en la industria de petróleo y gas

Los requisitos principales en la industria del petróleo y el gas son: maximizar la disponibilidad de la planta; seguridad de las personas, la planta y el medio ambiente (HSE) y los menores costos de mantenimiento y servicio técnico. SIMATIC PCS 7 satisface totalmente estos requisitos y está totalmente integrado en Totally Integrated Automation. SIMATIC PCS 7 es escalable a más de 100.000 E/S y contiene un registro de altas prestaciones para los valores de proceso. Por lo tanto, SIMATIC PCS 7 es apto para los mayores proyectos de petróleo y gas, como refinerías y plantas offshore.

Los sistemas de seguridad y los tolerantes a fallas se integran totalmente en SIMATIC PCS 7. El lenguaje de ingeniería es el mismo, tanto para aplicaciones estándar como para las de seguridad, por lo que no es necesario aprender y dominar otra herramienta de ingeniería. Esto resulta en una reducción de plazos y costos, así como menos mantenimiento o trabajo de servicio técnico.

El sistema de alarma de altas prestaciones y las características integradas de gestión de alarmas garantizan la operación segura del proceso.



### Resumen de las características clave de PCS 7 para la industria de petróleo y gas:

- Una sola herramienta de ingeniería PCS 7-ES tanto para seguridad como para procesos normales; ahorro en tiempo de ingeniería.
- Visualización común de todos los datos en todos los terminales de operador PCS 7 con presentación de alarmas optimizada, sofisticada e integrada: monitorización rápida y sencilla.
- La configuración puede controlarse desde todos los terminales de operador: máxima flexibilidad.
- Programas y bloques de funciones completos, adaptados a la industria de petróleo y gas, que simplifican la configuración.
- Sistemas de automatización de alta velocidad con controlador S7-400 sobre Ethernet.
- Como bus de campo, PROFIBUS, el bus de campo número 1 en todas las aplicaciones.
- La arquitectura del sistema totalmente redundante a todos los niveles de PCS 7 mantiene en marcha los procesos y reduce el tiempo inactivo de producción.
- Módulos de E/S remotos ET 200iSP para instalaciones en zonas con clasificaciones 1 y 2.
- Terminales de operador basados en PCs industriales para rack de 19" especialmente protegidos.
- Operación remota basada en Web.
- Sistema instrumentado de seguridad (SIS) totalmente integrado para garantizar la seguridad de los procesos.



# El eficiente sistema SCADA SIMATIC WinCC y el sistema de telecontrol SINAUT ST7

- Gestión de activos integrada para un fácil mantenimiento.
- Dispositivos de campo conectados a la red de alto rendimiento basada en PROFIBUS DP y PA.
- La exactitud de las mediciones se garantiza con analizadores de gas, transmisores de presión y medidores de nivel inteligentes.

## Soluciones TI y MES

A medida que los procesos se hacen más complejos aumenta la importancia de los MES (Manufacturing Execution Systems). Al ser mucho más que un simple enlace entre los niveles de gestión y de procesos, necesita de la capacidad para tratar con las áreas de negocio clave de la empresa. Siemens ha desarrollado unos eficientes productos MES basados en el estándar ISA-95.



## Soluciones de automatización Siemens con el sistema SCADA SIMATIC WinCC

- SIMATIC WinCC es escalable para cualquier solución.
  - Apropiado para plantas de todos los tamaños
  - Desde sistemas monousuario hasta sistemas multiusuario distribuidos redundantes basados en web
- La flexibilidad y la capacidad de ampliación de WinCC simplifica la integración en sistemas de automatización o soluciones de telecontrol existentes, con lo que se garantiza la seguridad futura de la inversión.
- SIMATIC WinCC es ampliable con opciones específicas según la tecnología o el sector y módulos adicionales para aplicaciones de la industria de petróleo y gas gracias a sus interfaces estandarizadas abiertas. Ejemplos de módulos adicionales para WinCC:
  - SINAUT ST7cc para telecontrol con SIMATIC S7
  - Paquetes para gestión de mantenimiento y servicio técnico
- WinCC es compatible con la última tecnología de Internet y thin client para que pueda utilizar el sistema desde cualquier ubicación, independientemente de la plataforma:
  - En la sala de control central: WinCC para la visualización de procesos
  - En el armario de control: operación mediante clientes o thin clients con paneles o PCs de panel
  - Solución inalámbrica móvil en la planta: operación a través de PDA o MOBIC
  - Desde terminales remotos: operación y servicio técnico por Internet

Esto permite realizar una sola configuración para un uso múltiple.

- Las funciones de seguridad (Safety Integrated) con PROFIsafe pueden implementarse mediante una gran variedad de controladores S7 400FH tolerantes a fallas.
- ET 200X con alto grado de protección (IP65), así como ET 200iSP con módulos con seguridad intrínseca para zonas Ex 1 completan todo el paquete de módulos de E/S.
- La instrumentación puede controlarse fácilmente desde cualquier terminal WinCC y conectarse a los controladores SIMATIC mediante un módulo de interfaz PROFIBUS PA.

### Solución de automatización Siemens con SINAUT ST7

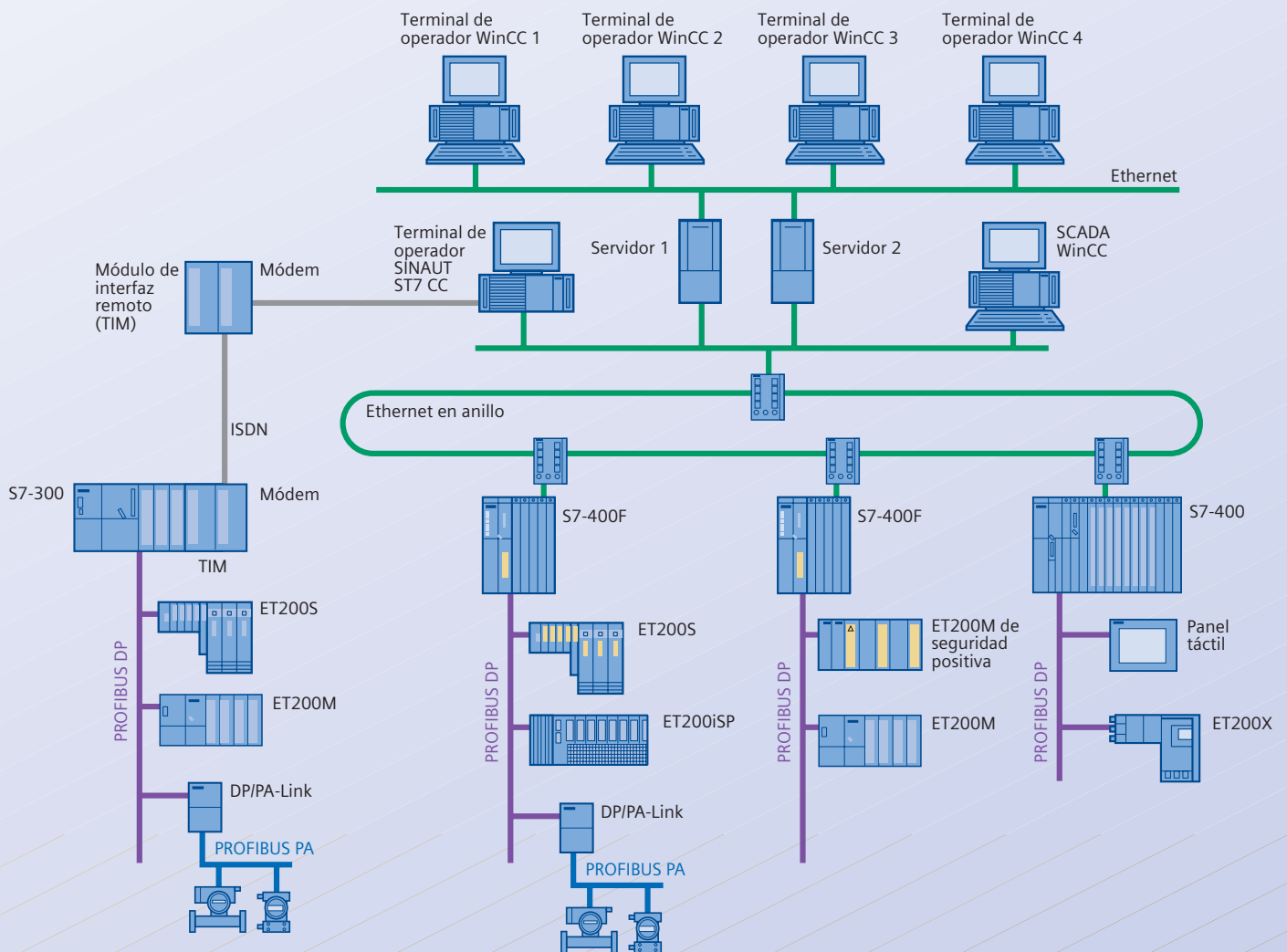
En las industrias de petróleo y gas, las unidades de proceso suelen estar muy distribuidas y se hallan en áreas de difícil acceso. Cualquier rotura de un cable o de un hilo supone un largo desplazamiento hasta la correspondiente unidad.

SINAUT ST7 ofrece la solución óptima para este problema.

SINAUT ST7 es un innovador y versátil sistema para monitorizar y controlar de forma totalmente automática unidades de proceso que intercambien datos a través de WAN con un centro de control o entre ellos (conexión cruzada). Toda la

gama de funciones de diagnóstico y programación para las comunicaciones WAN y la automatización de unidades está disponible a través de líneas de datos normales; incluso con varios tipos de red y en ambas direcciones.

SINAUT ST7 está basado en el sistema de automatización SIMATIC S7 e incorpora mejoras especiales en los componentes de software y hardware. ST7cc es el sistema de centro de control redundante basado en WinCC recientemente optimizado.



# Seguridad de procesos: sistemas instrumentados de seguridad con SIMATIC Safety Integrated



Un sistema instrumentado de seguridad (SIS) se define como un sistema compuesto de sensores, lógica y elementos finales, diseñado con el objeto de llevar automáticamente un proceso industrial a un estado seguro cuando se incumplen unas condiciones especificadas.

Durante más de 20 años, Siemens ha sido un partner confiable en cuestiones de seguridad de procesos, al proporcionar servicios y productos con certificados de seguridad para aplicaciones SIS y que cumplen con las normas de seguridad necesarias, como IEC 61508 (hasta SIL3), ISA S84, EN 54, NFPA 85 e IEC 61511.

## Sistema flexible para todas las aplicaciones de seguridad de procesos

Nuestro sistema de seguridad de procesos está pensado para sistemas ESD/PSD (Emergency and Process Shutdown), sistemas de gestión de quemadores (BMS) y aplicaciones de detección de gases e incendios (F&G).

SIMATIC Safety Integrated es una completa gama de productos de seguridad, tolerantes a fallas y de alta disponibilidad para las industrias de procesos, que utiliza tecnología de buses de campo tolerantes a fallas y de seguridad, basados en PROFIBUS DP, con el protocolo certificado PROFIsafe. Así se combina la modularidad, la tolerancia a fallas y la periferia de seguridad en el mismo sistema. Nuestro sistema de seguridad es totalmente flexible y se puede instalar separado del sistema de control básico, como

una capa de protección independiente, o bien, como una solución integrada PROFIsafe.

## SIMATIC Safety Integrated reduce costos

Con una solución integrada PROFIsafe se pueden transferir tanto datos normales como de seguridad a través de un solo cable PROFIBUS y se puede utilizar sólo una CPU, tanto para la automatización estándar como para la de seguridad, así como combinar todas las E/S en la misma unidad. Esta arquitectura ahorra espacio en armario y es más económica porque se reducen los costos de hardware.

## Ventajas

Independientemente de la arquitectura, los usuarios finales y los integradores de sistema se benefician al trabajar con sólo una herramienta de ingeniería común para todo el sistema de automatización, que incluye almacenamiento y visualización de datos común en paneles estándar, tanto de diagnósticos de seguridad como estándares. Se puede configurar un proyecto de seguridad con SIMATIC Safety Matrix sin necesidad ni de formación, ni de tiempo, adicional. Esta matriz de causas y efectos permite configurar fácilmente el proyecto, sin que haga falta aprender un nuevo software de ingeniería.

## Integración sencilla en SIMATIC PCS 7

SIMATIC Safety Integrated se puede conectar a cualquier DCS. No obstante, si se combina con SIMATIC PCS 7, se pueden obtener soluciones flexibles y potentes, con aplicaciones de seguridad y de automatización integradas en una sola red de automatización. Esto tiene varias ventajas:

- Un solo sistema de ingeniería, tanto para aplicaciones de control de proceso como para las de seguridad.
- Sencilla presentación de la información de procesos desde cualquier HMI SIMATIC PCS 7.
- Integración automática de diagnósticos relacionados con la seguridad en el HMI con etiqueta de fecha y hora.
- Gestión de datos idéntica en DCS y en SIS.



# SIMATIC y SIPLUS Condiciones climáticas extremas: la gama completa de dispositivos de campo

## **SIMATIC ET 200:** dispositivos de campo descentralizados para todas las necesidades

Todos los módulos de periferia descentralizada (E/S distribuidas) SIMATIC ET 200 se pueden conectar al bus de campo PROFIBUS DP. SIMATIC ET 200 ofrece una completa gama de productos para satisfacer las necesidades de cualquier aplicación:

ET 200M con diseño multicanal, ET 200S para E/S con granularidad de bit y módulos de función, ET 200iSP para aplicaciones intrínsecamente seguras, ET 200X para alto grado de protección IP65 y ET 200eco con diseño de bajo costo y protección IP65.

### **Ventajas**

Los potentes módulos funcionales ofrecen capacidades que van mucho más allá de la simple E/S, por ejemplo, arrancadores de motor, variadores, E/S estándar y de seguridad, interfaces de comunicación, y coprocesadores inteligentes y CPUs. Todos los módulos están diseñados para mantenimiento rápido a fin de reducir al mínimo los costos de operación. La potente función de diagnóstico del sistema proporciona información de búsqueda de averías a distintos niveles: a nivel de unidad de E/S descentralizada, incluida la comunicación a través de bus; a nivel de módulo; y, finalmente, a nivel de canal para el circuito del sensor. Esto significa que las averías se detectan inmediatamente y pueden resolverse con facilidad, lo que permite reducir los costos de servicio técnico y mantenimiento.

## **Arrancadores de motor SIMATIC ET 200S:** configuración sencilla y diagnóstico detallado

Los arrancadores de motor con conectividad del sistema ET 200S ofrecen funciones de seguridad integrada y de diagnóstico en el mismo dispositivo. El arrancador de motor es una unidad precableada y parametrizable de forma remota que consta de un interruptor automático, un relé de sobrecarga electrónico y un contactor o un arrancador suave para maniobrar motores de hasta 7,5 kW. Mediante PROFIBUS el arrancador de motor notifica al sistema de control todos los diagnósticos, tales como cortocircuitos, fases desequilibradas, corriente de funcionamiento o sobrecarga.

## **SIMATIC S7:** gama completa de PLCs confiables y potentes

Los PLCs SIMATIC S7 son el corazón de Totally Integrated Automation (TIA). Estos sistemas ofrecen potentes funcionalidades de control, comunicación en red y servicios TI, entre otras funciones. Por este motivo, SIMATIC S7 se ha convertido en el líder mundial, con la mayor cuota de mercado.

## **SIMATIC S7-400:** para soluciones de sistemas en plantas de petróleo y gas

La memoria de gran capacidad, la gran cantidad de E/S y una velocidad extremadamente alta aseguran una alta tecnología combinada con ventajas económicas para cualquier solución de automatización.

## **SIMATIC S7-400H:** procesos de alta disponibilidad sin interrupciones

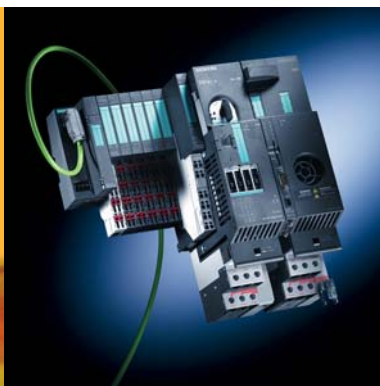
PLCs que mantienen los procesos en marcha gracias a la redundancia en hardware (hot standby). E/S redundantes y PROFIBUS completan la funcionalidad de alta disponibilidad.

## **SIMATIC S7-400FH: seguridad positiva y tolerancia a fallas**

SIMATIC S7-400FH es parte de SIMATIC Safety Integrated y ofrece seguridad positiva ("failsafe") y tolerancia a fallas en un solo sistema. Por una parte, los incidentes peligrosos llevan a una interrupción segura del proceso; por otra parte, las fallas no críticas no detienen el proceso de alta disponibilidad. Todos los componentes tienen la certificación SIL3, de acuerdo con IEC 61508.

## **SIPLUS extreme: robustez superior al estándar**

Con SIPLUS extreme, ofrecemos una solución de automatización que puede superar las condiciones más extremas: temperaturas ambiente de  $-25^{\circ}\text{C}$  a  $+70^{\circ}\text{C}$ , condensación, humedad incrementada, altos esfuerzos mecánicos, cargas extraordinarias debidas a la exposición a gases contaminantes o a polvo, tensiones no estándar o grados de protección más elevados. Por lo tanto, SIPLUS extreme es perfecto para sectores con requisitos particularmente «extremos», como la industria de petróleo y gas.



# SIMATIC NET: comunicaciones industriales para la automatización en toda la planta

Las comunicaciones industriales se mueven hacia la mejora de la eficiencia y la transferencia de datos segura en la planta. Estas exigencias sólo pueden cumplirse si los procesos de la planta de petróleo o gas funcionan a la perfección. Esto puede alcanzarse utilizando comunicaciones abiertas y transparentes, desde el nivel de proceso hasta el nivel ERP, pasando por MES.

Las comunicaciones industriales SIMATIC NET proporcionan la tecnología necesaria para:

- Conseguir una automatización verdaderamente distribuida.
- Posibilitar la transparencia de datos desde el nivel de campo hasta el de gestión.
- Integrar las tecnologías de TI.

## Industrial Ethernet

Para todas las aplicaciones, Ethernet es el número uno mundial en cuanto a LAN se refiere. Ethernet ofrece importantes funciones y prestaciones que pueden aportar numerosas y significativas ventajas a su aplicación:

- Capacidades de comunicación prácticamente ilimitadas y rendimiento escalable.
- Comunicación a escala corporativa gracias a las tecnologías WAN (Wide Area Network).



## SIMATIC NET ofrece importantes complementos a la tecnología Ethernet tradicional para la utilización en entornos industriales:

- Componentes de red diseñados para entornos industriales agresivos.
- Redes de alta disponibilidad con redundancia rápida.
- Monitoreo y diagnóstico constantes de los componentes de red.
- Montaje rápido del cableado industrial en sitio.

## Procesadores de comunicaciones SIMATIC: para conectar controladores, computadoras y portátiles a Industrial Ethernet

- Utiliza Industrial Ethernet para programación, monitorización, comunicación peer-to-peer, conexión a TI e integración de correo electrónico/web.
- Posibilidad de funcionar como cliente y servidor de Web y de FTP para la comunicación de la información de producción.
- Servidor OPC incluido con el procesador de comunicaciones.

## SIMATIC SCALANCE W: comunicaciones inalámbricas industriales

Instale una red Ethernet que cubra toda la planta, independientemente de cómo sea ésta.

- Ofrece la flexibilidad de la tecnología inalámbrica junto con la fiabilidad de una red cableada.
- Elimina las zonas sin cobertura inalámbrica con varias antenas activas, utilizando siempre la señal más potente.
- La transmisión de datos determinística permite establecer conexiones de tiempo real.
- Con un asistente de seguridad se posibilita WPA (Wi-Fi Protected Access), con cifrado, para obtener lo último en seguridad.
- Diseñado para aplicaciones industriales con resistencia mejorada a vibraciones, choques y ambientes adversos (IP65) con opciones de alimentación eléctrica redundante.



### **PROFIBUS, el bus de campo líder mundial**

La tecnología de red PROFIBUS ofrece grandes ventajas para prácticamente todas las aplicaciones de la automatización industrial. Dispositivos tales como unidades de E/S descentralizadas, accionamientos, controladores, sistemas de identificación, arrancadores de motor, sistemas de pesaje y de dosificación, HMIs, etc. se conectan a través de un solo cable.

PROFIBUS se utiliza principalmente a nivel de campo con capacidades de interfaz, hacia abajo con el nivel sensores/actuadores, y hacia arriba con los niveles de producción y de gestión. PROFIBUS PA se especificó especialmente para la automatización de procesos. Satisface los requisitos de la industria de petróleo y gas para:

- Utilización en atmósferas explosivas.
- Utilización en zonas en las que tanto comunicaciones como alimentación sean a través del bus.



- Instrumentos Plug & Play, incluso en zonas potencialmente explosivas.
- Utilización del modelo FISCO, de forma que se pueden crear y ampliar redes de seguridad intrínseca sin necesidad de lentos cálculos.

La gama de productos de comunicaciones Siemens compatible con PROFIBUS incluye las interfaces de red y el software de comunicaciones que necesita para implementar su arquitectura de sistema.

### **Procesadores de comunicaciones SIMATIC: para conectar controladores a PROFIBUS**

- Utiliza PROFIBUS para conectar dispositivos distribuidos, así como para programación y comunicaciones peer-to-peer.
- El coprocesador de comunicaciones independiente asegura la lectura coherente de dispositivos distribuidos independientemente del ciclo de lectura del controlador.
- Se puede utilizar varios procesadores de comunicaciones para segmentar dispositivos distribuidos.
- Compatible con E/S redundantes en conjunción con controladores redundantes.
- Servidor OPC incluido con el procesador de comunicaciones.

## Accionamientos: confiables, precisos y eficientes

La industria de petróleo y gas se enfrenta a retos impresionantes: zonas clasificadas, normativas medioambientales más estrictas, mayores demandas de fiabilidad y redundancia, así como mayores intervalos de mantenimiento.

### Estos requisitos se pueden cumplir con nuestros productos, sistemas y soluciones

Tenemos la solución adecuada para satisfacer los requisitos del cliente en todas las aplicaciones de petróleo y gas, en procesos upstream, midstream o downstream. Cubrimos toda la gama de potencias en el negocio de petróleo y gas con nuestros accionamientos desde 0,12 kW hasta 100 MW. Ingeniería y puesta en marcha: la familia de accionamientos SINAMICS sólo utiliza una herramienta software. Así, tanto el personal en ingeniería como el de servicio técnico utiliza el mismo lenguaje, con los ahorros que conlleva en formación y en experiencia.

Nuestros accionamientos forman parte de Totally Integrated Automation. Por lo tanto, comunicaciones a través de PROFIBUS o Ethernet con la misma plataforma básica.



Durante los últimos 30 años, en las empresas de petróleo y gas se ha estado cambiando a accionamientos trifásicos de velocidad variable para sustituir a accionamientos mecánicos como turbinas de gas, y para compresores y bombas centrífugas se utilizan, con notable éxito, accionamientos de alta velocidad.

El constante avance en microprocesadores y electrónica de potencia ha permitido el continuo aumento de las potencias y de las velocidades, con lo que hoy en día podemos ofrecer accionamientos eléctricos de velocidad variable aptos para casi cualquier carga mecánica rotatoria.

Ofrecemos sistemas probados para todas las cargas de compresión conocidas hasta 100 MW. Siemens suministró la primera planta totalmente eléctrica de GNL de su tipo en el mundo, en la que accionamientos de velocidad variable mueven los compresores del medio refrigerante, dentro de la planta de licuefacción de gas situada cerca de Hammerfest (Noruega). El accionamiento consta de un motor sincrónico H-modyn con una potencia de 32 MW y de dos motores de 65 MW. En compresores, un accionamiento eléctrico es mejor que una turbina de gas desde los puntos de vista técnico, operacional y económico. Siempre que se disponga de energía eléctrica, un accionamiento eléctrico puede sustituir a un accionamiento mecánico, como una turbina de gas, en muchos casos. Las turbinas sólo vienen en tamaños estándar, lo que se debe tener en cuenta al diseñar y dimensionar los compresores y, por lo tanto, toda la instalación, pero los accionamientos eléctricos de velocidad variable se pueden adaptar fácilmente a los requisitos de carga de compresión. Así, los compresores se pueden diseñar sin restricciones para optimizar las prestaciones de la planta. Además, ese tipo de accionamiento tienen una mayor disponibilidad y son más confiables.



**Los factores clave para el éxito de un accionamiento eléctrico son:**

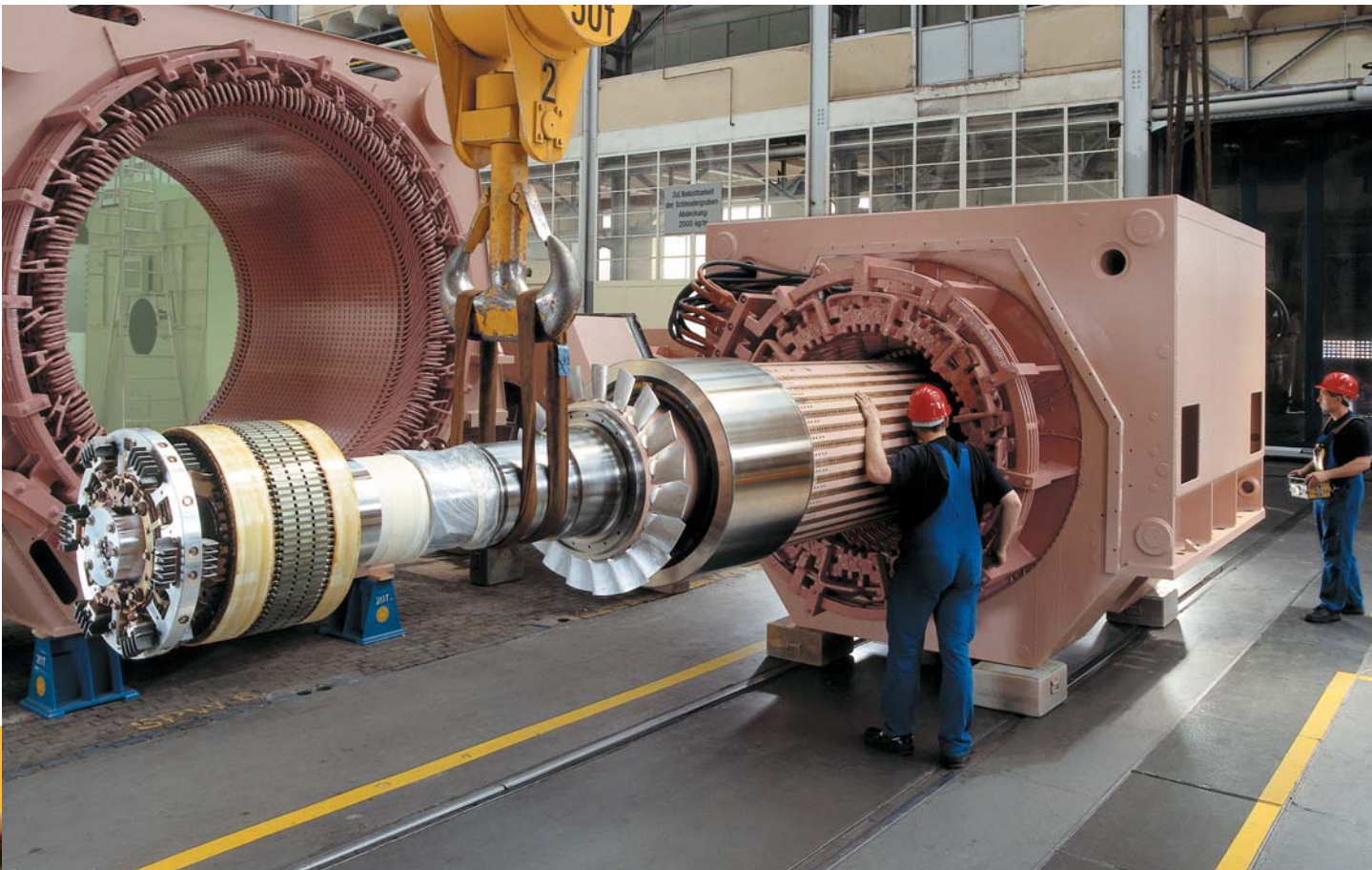
- Solicitaciones térmicas y mecánicas mucho más bajas (temperaturas máximas de funcionamiento de 130 °C y velocidades tangenciales del rotor de 200 m/s).
- Sin desgaste o fatiga cuantificables durante la vida útil.
- Insensibles a ciclos de carga y arranques frecuentes.
- Muy pocas tolerancias, y las que hay, muy amplias.
- Servicio ininterrumpido durante 3 a 5 años.
- Los únicos elementos que requieren atención son los cojinetes.
- Los modos de falla no implican paradas no programadas o daños graves y desequilibrios.
- El monitoreo de condición permite predecir problemas incipientes y evitar paradas.

- Los motores de velocidad variable marchan por inercia durante los transitorios de la red eléctrica y no contribuyen a los niveles de falla.

Nuestros clientes se benefician de unos costos de capital y gastos de operación para el tren rotatorio menores, menor mantenimiento, menores necesidades de repuestos y una alta fiabilidad del sistema de accionamiento.

Se dispone instantáneamente de la potencia del accionamiento, que no se ve afectada por las condiciones ambientales o por la calidad del combustible y que se suministra con una eficiencia mayor al 95% en la gama típica de velocidades.

En pocas palabras: los motores eléctricos son máquinas rotativas muy robustas, simples y sin mantenimiento y que además son insensibles a las condiciones ambientales y a los ciclos de carga.



# Analítica e instrumentación de procesos: medición, posicionamiento, registro y regulación confiables y de precisión

## Instrumentación

### Medición de niveles inteligente para la deshidratación de gas con los sensores capacitivos de nivel SITRANS LC 500

Las fases líquidas en el gas natural son normalmente una causa de problemas en las instalaciones de petróleo y gas. Los cambios de presión o temperatura pueden provocar la condensación de agua y de hidrocarburos de alto peso molecular, lo que resulta en corrosión, cristales de hidratos u obstrucciones por hielo. O si no, el mercurio puede reaccionar con elementos de aleación en equipos aguas abajo y formar amalgamas. Para evitar estos problemas, se utilizan instalaciones de secado de gas para eliminar todas las fases líquidas y todos los componentes que pueden condensar durante la entrega o el consumo.

### Deshidratación del gas

Antes de poder licuar el gas, éste se debe tratar para eliminar agua, aceite y componentes (como CO<sub>2</sub>, Hg y otros) que pueden dañar a los equipos e interferir con el proceso de licuefacción.

Una unidad de deshidratación utiliza glicol para secar el gas húmedo, después de extraerlo del almacenamiento en estratos porosos o en caverna. En una columna de adsorción, el glicol concentrado elimina el agua del gas. En las siguientes etapas del proceso el glicol se regenera.

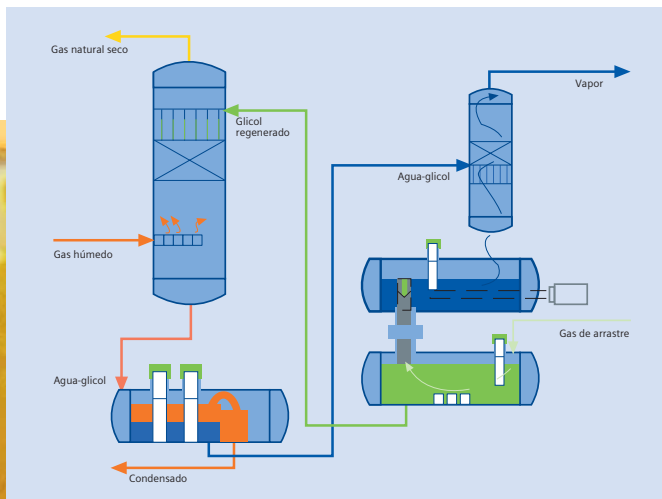
Siemens desarrolla e implementa soluciones, rentables y ampliables modularmente, para todo el proceso de deshidratación, incluidas las zonas con clasificación Ex. Los componentes básicos de estas soluciones son los sensores de nivel inteligentes SITRANS LC 500. Aquí, se entiende por inteligencia que una tecnología Active Shield, especial y patentada, se utiliza para aumentar la precisión y la fiabilidad.

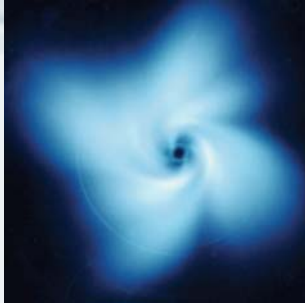
### Ahora, el SITRANS P con membrana de oro se utiliza en aplicaciones especiales en la industria petroquímica

Para su utilización en la industria petroquímica, el transmisor Siemens SITRANS P ha recibido un «corazón de oro». Sin él ya se pueden medir un 80% de todas las sustancias de la industria, con la membrana de acero de alta aleación del SITRANS P. Para «fluidos críticos», no obstante, el transmisor Siemens utiliza materiales especiales, como Hastelloy C276, Monel, tántalo o, incluso, oro.

Para el hidrógeno, una membrana estándar de acero de alta aleación es como una porción de queso de Gruyère. Por lo tanto, el gas se puede difundir a través de la membrana y acabar dentro del aceite de relleno del transmisor. Cuando la presión disminuye, por ejemplo, al parar el proceso, el hidrógeno se desprende del aceite como el dióxido de carbono de una botella de agua carbónica. Como mínimo, esto puede resultar en una pérdida de las características de medición y, en algunos casos, puede destruir el transmisor.

Para evitar este efecto físico, la membrana se recubre de oro mediante un proceso de fabricación especial. El oro tiene una estructura cristalográfica más densa y con etapas adicionales en el proceso de recubrimiento, evita la difusión del hidrógeno.





## Analítica

### Análisis de gas en línea con MicroSAM

Una de las tecnologías más comunes para analizar la composición de gases es la cromatografía de gases.

Los cromatógrafos de gases para proceso típicos, como el Siemens Maxum II son unas herramientas versátiles para analizar mezclas de gases en varios flujos, automáticamente y sin necesidad de personal. Los analizadores de procesos de hoy en día se instalan normalmente dentro de ambientes controlados en ubicaciones centralizadas distribuidas por la planta. Hasta las cabinas de los analizadores hay líneas de muestreo que llevan los gases.

Si hay rápidos cambios de proceso, un analizador multi-corriente y multicomponente puede no ser la solución óptima desde un punto de vista de costo y velocidad.

La última tecnología de microsistemas permite reducir las dimensiones de los cromatógrafos hasta el tamaño de un balón de fútbol. Estos analizadores se pueden colocar en los mismos puntos de muestreo o muy cerca de ellos. Así se reduce considerablemente la infraestructura, con lo que se obtiene un cociente costo/beneficio mucho mejor. También reduce la demora de muestreo a pocos segundos y minimiza la extracción de flujo para muestreo hasta unos 20 – 40 ml/min en vez de los más usuales 2 – 5 l/min.

Con sus reducidas dimensiones de 36 x 23 cm, el nuevo SAM (Single Analyzer Module) es el cromatógrafo de gases de proceso más pequeño de Siemens. Utiliza técnicas analíticas probadas, como columnas capilares, sistemas de conmutación de columnas sin válvulas y técnicas de inyección parcialmente con válvulas. El nuevo dispositivo a prueba de explosión se desarrolló para facilitar la miniaturización a la vez que se aumentaba la potencia y la versatilidad. El MicroSAM se puede instalar directamente en el punto de muestreo, gracias a su consumo extremadamente bajo, de 50 VA a 24 V CC, su protección contra explosiones para zona 1 y su temperatura ambiente admisible, de -20 °C a +50 °C. Sólo necesita una cubierta de protección contra el sol y la lluvia. El costo de propiedad se trata de forma ventajosa y el mantenimiento limitado y la fácil sustitución satisfacen las necesidades de los procesos en línea.

## Aplicaciones de MicroSAM

### El especialista para gas natural en ambientes agresivos

MicroSAM CV se ha desarrollado especialmente para determinar el poder calorífico en el mercado del gas natural. Tiene más aplicaciones en el campo de las métricas de calidad del gas natural, como la determinación individual de fracciones pesadas de hidrocarburos hasta C12, o la medición del punto de rocío de hidrocarburos.

### Aplicaciones offshore

Además, el diseño único hace que MicroSAM sea adecuado incluso en las peores aplicaciones, como mud logging o hasta para montaje directo en gasoducto.

### Análisis de hidrógeno

En una refinería y tras el lanzamiento al mercado de los combustibles con bajos niveles de azufre, cada vez es más importante el control del hidrógeno. El hidrógeno se utiliza para eliminar los compuestos de azufre del flujo de proceso y así conseguir combustibles «limpios». La calidad y la disponibilidad de hidrógeno en una refinería tiene un impacto significativo en el poder calorífico del combustible, lo que afecta a la producción y a la rentabilidad de la refinería. Todos los analizadores de hidrógeno convencionales también son sensibles a los hidrocarburos. La presencia de hidrocarburos, indispensable en una refinería, conlleva que los analizadores convencionales produzcan mediciones inexactas. MicroSAM ayuda a mantener la rentabilidad de una refinería al proporcionar mediciones de hidrógeno en línea exactas en las áreas clave de la planta, como en los flujos de retorno o cerca de los purificadores.



## Aparatos industriales de control y distribución

Está en boga integrar también los datos de las derivaciones a motor en el sistema de control de procesos. Los sistemas inteligentes de gestión de motores, los arrancadores de motor con capacidad de comunicaciones y los interruptores automáticos se suman a esta tendencia y hacen que todos los datos relevantes estén disponibles para el sistema de control a través de PROFIBUS. De este modo, aumenta la transparencia del proceso y asegura una densidad significativamente mayor de información para el sistema de control, y sin costos adicionales. P.ej., bloques de funciones de motor estandarizados simplifican integración e ingeniería.

### **SIMOCODE pro: sistema de gestión de motores modular y flexible**

Las unidades de control y gestión de motor de la gama SIRIUS (SIMOCODE pro) son la primera elección para motores de velocidad constante y baja tensión. SIMOCODE pro optimiza la conexión entre el sistema de control y la derivación a motor (alimentador de carga), aumenta la disponibilidad de la planta y al mismo tiempo consigue un ahorro considerable en la construcción, puesta en marcha, operación y mantenimiento de la planta.

También disfrutan de un diseño extremadamente compacto, un mantenimiento y un servicio técnico directos y eficientes, así como de varias funciones. Además, SIMOCODE pro satisface todos los requisitos exigibles de compatibilidad descendente y ofrece ventajas en todas las áreas: en gestión de procesos, gestión de operaciones o en cuadros eléctricos.

Algunas características:

- Protección electrónica de motores total y multifuncional, independiente del sistema de automatización.
- Control flexible de motores por software, no por hardware.
- Datos detallados de operación, servicio técnico y diagnóstico.
- Comunicaciones abiertas a través de PROFIBUS DP.
- Integración y monitorización de valores adicionales de proceso.
- Detección y monitorización de magnitudes relacionadas con energía.
- Certificación ATEX (protección frente a sobrecargas de motores protegidos contra explosión).

### **Sistemas SIVACON:**

#### **para soluciones de comunicaciones a medida**

Los sistemas SIVACON son tableros y canalizaciones eléctricas prefabricadas para baja tensión con capacidad de comunicaciones muy flexibles y de alta disponibilidad. Todas estas características permiten una integración transparente en el entorno de automatización.

Con los aparatos y dispositivos de maniobra ofrecemos una solución de comunicaciones común integrada para soluciones a medida por ejemplo, con interruptores automáticos SENTRON, sistemas de gestión de motores SIMOCODE y SIMATIC.

Así, se puede utilizar SIMOCODE pro en los centros de control de motores de baja tensión SIVACON, permitiendo configurar los alimentadores a cargas. Los alimentadores a cargas tienen altas prestaciones, a la vez que son extremadamente compactos y con capacidades de comunicaciones.

La alta modularidad permite montar retroactivamente todos los componentes de comunicaciones sin ningún problema. Los innovadores productos de software proporcionan sencillas posibilidades de parametrización, diagnóstico, control y visualización, localmente mediante PROFIBUS DP o a través de Ethernet/Internet.



# Modernización de una red sudafricana de productos líquidos con una solución de control de procesos

## Historia de la red de oleoductos

Petronet se fundó en 1965 como una división de Transnet Limited. La empresa transporta crudo y una gran variedad de productos refinados a las refinerías del interior del país.

La red de oleoductos a alta presión de Petronet, de unos 3.000 km de longitud y tuberías de 6 a 20 pulgadas, conecta todos los centros económicos de importancia en Sudáfrica.

La red transporta aproximadamente 94,3 millones de barriles (15.000 millones de litros) de productos líquidos anualmente. Consta de 34 estaciones de transferencia principales y de muchas estaciones de entrada y entrega.

Hay tres grandes estaciones de suministro que aportan varios productos a la red de oleoductos. Existen oleoductos de interconexión entre los dos oleoductos principales de productos refinados, para maximizar la flexibilidad del transporte.

## Requisitos del cliente

Entre los objetivos del proyecto estaba la automatización de 34 estaciones de bombeo y la construcción de un centro de control principal en Durban.

Para automatizar las estaciones de bombeo, se instalaron instrumentos de campo, actuadores y PLCs. Además del dispatching central desde el centro de control principal, cada estación de bombeo se equipó con un sistema de control local autosuficiente desde el que se puede operar la estación independientemente.

En las estaciones de transferencia se requiere un conteo de efectos fiscales, que se procesa en el sistema de control local y se transmite al centro de control principal de Durban.

Para asegurar un funcionamiento sin incidencias y con la mayor seguridad posible, el centro de control principal de Durban, además de seguir los lotes, realiza una detección y localización de fugas centralizada.

## Solución de Siemens y ventajas para el cliente

Con la modernización se consiguió una mejora del 40% en transporte y distribución en una red que satisface el 80% de la demanda sudafricana, aumentando notablemente la

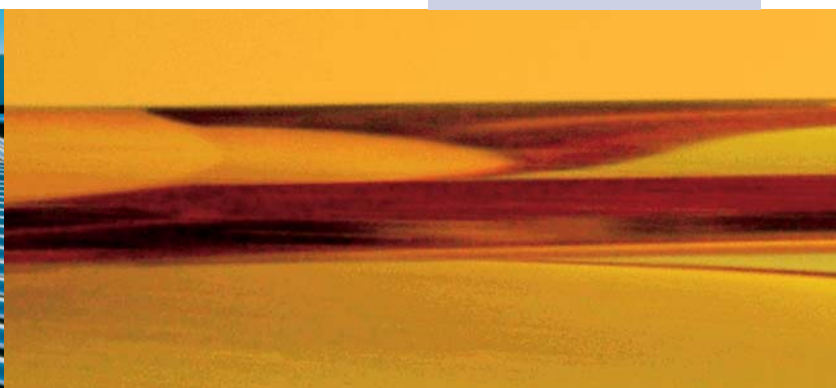
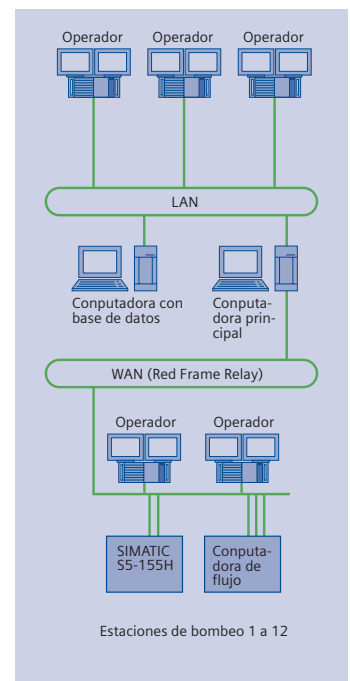
utilidad para el cliente. Los gastos de viajes de los técnicos han disminuido desde que se puso en servicio el sistema SCADA WinCC con SINAUT para telecontrol de Siemens. Con ello se simplifica el mantenimiento, el soporte y el servicio técnico. La uniformidad en el hardware y en el software utilizados en el centro de control principal y en las estaciones de bombeo simplifica el servicio técnico y el aprovisionamiento de repuestos.

La instalación del centro de control principal en Durban para la distribución bidireccional de crudo y productos varios por los 3.000 km (1.864 millas), con funciones de control y monitorización de todas las estaciones permite la supervisión y el control desde un puesto central, lo que reduce los costos de viajes y de teléfono, así como las horas extraordinarias. También se simplifica la organización del personal.

Otra ventaja del nuevo sistema es que sólo es necesario formar a los operadores en un sistema, independientemente de si trabajan en el centro o en las estaciones.

La operación segura se garantiza gracias a la integración de aplicaciones de oleoducto avanzadas, como seguimiento de lotes, detección y localización de fugas, simulador hidráulico, útil para formación, también en condiciones de baja demanda.

Otras características que contribuyen a aumentar la seguridad es la diseminación de casos de flujo inverso, la redundancia del sistema SCADA WinCC, la colocación dinámica de las líneas en las pantallas SCADA de WinCC según el contenido de las tuberías y la automatización de las estaciones de bombeo con PLCs tolerantes a fallas para la protección de las bombas frente a transitorios.



# Modernización completa de la refinería Shell en Heide (Alemania) con SIMATIC PCS 7 y seguridad de procesos

La exigencia de combustibles prácticamente libres de azufre con bajos valores de emisiones, así como los precios de los crudos ligeros en aumento, convierten el procesamiento de crudos más pesados en una necesidad económica. Suficiente motivo para que Shell modernice completamente su refinería de Heide.

## Requisitos del cliente

Para procesar crudos, Shell, además de muchas otras innovaciones, se decidió por una instalación de hidrocraqueo de última generación, que convierte el resultado de la destilación a vacío en productos de alta calidad. El corazón de la modernización debía ser un nuevo sistema de control de procesos altamente eficiente. Este sistema debía garantizar una operación estable y sin perturbaciones, el rendimiento máximo de productos de alta calidad y una producción económica mediante la contención de los factores clave de costo, como energía, personal y mantenimiento, al nivel más bajo posible.

## Soluciones de Siemens y ventajas para el cliente

Como sistema de control de procesos se eligió el SIMATIC PCS 7 al ser un sistema verdaderamente orientado al futuro con tecnología de seguridad, arquitectura redundante del sistema y tecnología de bus de campo PROFIBUS integradas. El PCS 7 también implica continuidad, diseño modular, buena escalabilidad, modificaciones en línea y una gran facilidad de utilización. Gracias a la concepción central de ingeniería del PCS 7, todos los componentes hasta el nivel de campo se pueden configurar, diagnosticar y mantener de una forma muy sencilla. SIMATIC PCS 7

lleva el proceso a un modo de funcionamiento óptimo y optimiza el consumo de energía total, además de ayudar al operador de la planta a gestionar todo el proceso de forma muy eficiente. Además, la facilidad de uso y la visualización de procesos del PCS 7 facilita el trabajo del personal de la sala de control. Como es abierto, el PCS 7 se puede conectar fácilmente a los sistemas de información de los niveles de producción y corporativos a través de interfaces estándar. Para la conexión con el APC (control avanzado de procesos) y el sistema de información de refinería IRIS se utiliza un servidor OPC. Todo el sistema, desde el OS hasta el sistema de automatización, pasando por el bus de planta, es redundante.

Una de las características más destacables del proyecto es la aplicación de funciones de seguridad integradas en el SIMATIC S7-400FH de Siemens. Estos controladores sustituyen al hardware de seguridad existente con la nueva solución PROFIsafe, basada en ingeniería de software de seguridad. Además, la nueva solución de seguridad permite la instalación de módulos E/S estándar y de seguridad en el mismo sistema de automatización, con lo cual ya no están separados como antes. Ya no se necesitan sistemas adicionales de seguridad, ni sus complejas interfaces.

Además del SIMATIC PCS 7 y el SIMATIC S7-400FH con PROFIsafe, la oferta también comprende el programa de ingeniería, las pruebas de recepción en fábrica, la instalación y la puesta en marcha.

Desde la puesta en marcha de la planta, el sistema de control de procesos ha funcionado siempre con puntualidad y goza de la total confianza del personal de planta. Tras su conversión, la refinería de Heide está reconocida como una de las más modernas de Europa. Cada año procesa unos cuatro millones de toneladas de crudo para producir combustibles como gasolina, gasoil, queroseno y una gran variedad de otros productos en la planta de Heide. Se llegan a utilizar 15 tipos de crudo diferente.

\* Inspección Técnica Alemana





### **SENTRON: para distribución de energía**

Con sólo unos cuantos componentes modulares, puede disponer de miles de combinaciones distintas para todas las aplicaciones de distribución de energía. Los productos del sistema de protección de circuitos SENTRON se conectan a la arquitectura de automatización para que pueda aumentar la disponibilidad del sistema de producción. Asimismo, puede optimizar todavía más el proceso de distribución de energía con una solución de gestión de energía en red. Los interruptores automáticos nunca habían sido tan versátiles y sencillos.

### **SENTRON: soluciones de energía optimizadas**

Los interruptores automáticos SENTRON cubren las necesidades críticas de menor espacio de montaje, costos de funcionamiento reducidos y optimización del uso de energía, desde 16 A hasta 1.600 A y desde 630 A hasta 6.300 A. El componente denominado Breaker Data Adapter (BDA) es el primer dispositivo de comunicaciones para interruptores automáticos con un servidor web integrado para parametrizar, operar y monitorizar interruptores automáticos SENTRON. Se puede acceder a los datos del interruptor automático desde cualquier dispositivo que disponga de un navegador de Internet con una máquina virtual Java. BDA Plus incorpora una interfaz Ethernet para la conexión directa a intranets o Internet a través de Ethernet. El software de configuración Switch ES Power ofrece completa integración en el entorno de ingeniería de automatización.

La parametrización, operación y monitorización de los interruptores automáticos SENTRON puede realizarse por la red PROFIBUS DP. Los interruptores automáticos SENTRON están completamente integrados en el mundo SIMATIC y el software de ingeniería STEP7. La gestión, configuración y programación de datos están integradas en el proyecto de automatización de SIMARIS manager, un software de gestión de energía para sistemas de distribución.

Este software de gestión de energía modular e integrado está basado en dispositivos de protección de circuitos SENTRON y en Totally Integrated Automation. No ofrece únicamente funciones eficientes de diagnóstico, alarma y mantenimiento para los dispositivos de protección de circuitos SENTRON, como parte de la solución Totally Integrated Power, sino que también optimiza los costos de suministro de energía, inversión y laboratorio mediante continuos análisis de datos eléctricos.



## Más información:

[www.siemens.com/oil-gas](http://www.siemens.com/oil-gas)

### Siemens AG

Automation and Drives

[www.siemens.com/automation](http://www.siemens.com/automation)

*Todas las designaciones de productos pueden ser marcas o nombres de productos de Siemens AG o subcontratistas suyos, cuyo uso por terceros puede violar los derechos de sus titulares.*

*Este prospecto contiene sólo descripciones generales o prestaciones que en el caso de aplicación concreto pueden no coincidir exactamente con lo descrito, o bien haber sido modificadas como consecuencia de un ulterior desarrollo del producto. Por ello, la presencia de las prestaciones deseadas sólo será vinculante si se ha estipulado expresamente al concluir el contrato.*