

# Control de aire en el CERN

A cien metros bajo tierra, análisis automatizado del aire con el terminal de válvulas VTSA de Festo



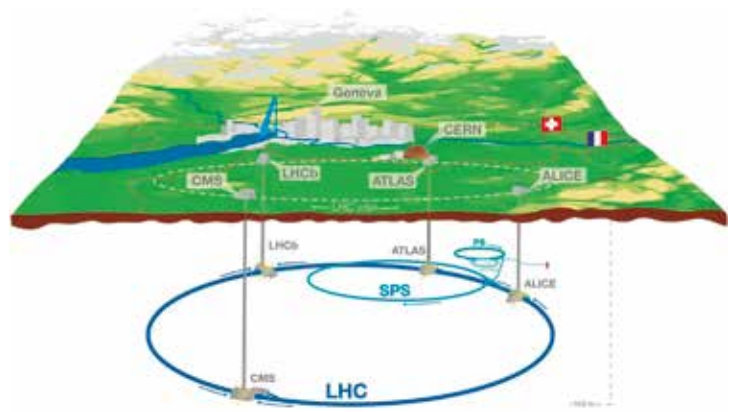
Festo  
[www.festo.com.ar](http://www.festo.com.ar)

En el mayor laboratorio de investigación para física de partículas, el CERN, miles de científicos descifran los enigmas de la física. La automatización colabora con la investigación. Por ejemplo, el terminal de válvulas VTSA de Festo controla los procesos de análisis del aire interior de la caverna y los experimentos en el detector solenoide compacto de muones (CMS, por sus siglas en inglés).

A gran profundidad bajo tierra, gigantescos detectores filtran la corriente de partículas subatómicas y recopilan cantidades ingentes de datos que después son evaluados a través de algoritmos. Las tecnologías modernas hacen visible en el macrocosmos aquello que en el microcosmos mantiene unido al universo tal como lo conocemos.

## El más grande de su tipo

Investigar en el CERN significa trabajar en dimensiones impresionantes. Fundado en 1954 y financiado por 22 estados con casi mil millones de euros al año, este centro de investigación ocupa a más de 2.500 científicos. Cerca de 12.000 científicos invitados de todo el mundo trabajan en experimentos en el CERN. El mayor laboratorio del mundo para física de partículas es responsable de varios aceleradores interconectados, los cuales ponen a disposición diferentes tipos de partículas para una gran variedad de experimen-



1. El acelerador de partículas LHC se encuentra a cien metros de profundidad en la zona fronteriza entre Francia y Suiza.

Traducción: Geneva, Ginebra.

tos. Entre ellas se encuentran muones para la investigación de la estructura del protón, iones pesados para la creación de nuevos estados de la materia y haces radioactivos de iones para la observación de núcleos exóticos.

El acelerador de partículas más grande y potente del mundo es el LHC. Está situado a unos cien metros de profundidad bajo la tierra en un túnel circular de 27 kilómetros de circunferencia. El LHC emplea potentes campos eléctricos para transferir energía a haces de partículas, a los cuales guía a través de la instalación mediante campos magnéticos. Cuando esto ocurre, las partículas absorben cada vez más energía de aceleración hasta que se desplazan por el LHC a velocidad cercana a la de la luz, completando 11.245 vueltas por segundo. Cuando colisionan, cuatro gigantes detectores —CMS, Atlas, Alice y LHCb— registran lo que ocurre.

---

*Para evitar errores de medición, todos los factores de influencia se deben encontrar dentro de las tolerancias predefinidas.*

---

## La seguridad es siempre lo primero

El detector CMS es un dispositivo de detección de alta tecnología con una longitud de veintiún metros, quince de diámetro y un peso de 12.500 toneladas. Está compuesto por cien millones de elementos de medición, realiza hasta cuarenta millones de mediciones por segundo y está considerado como uno de los instrumentos científicos más complejos y precisos que jamás se haya construido. Para evitar errores de medición, todos los factores de influencia se deben encontrar dentro de las tolerancias predefinidas.

Entre estos factores también se encuentra la composición del aire ambiente y respirable en las cavernas subterráneas en las que se realizan los experimentos. Por ello, a fin de garantizar un

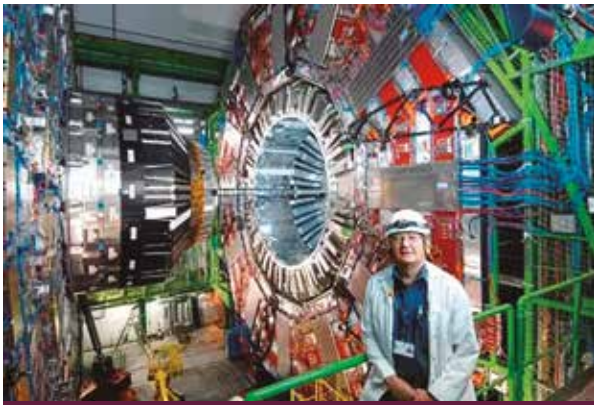


**2. Funcionamiento reversible: mediante vacío, el terminal de válvulas VTSA conduce las corrientes de aire desde unas cien estaciones de medición hasta los dispositivos de análisis.**

estado constantemente perfecto, se toman y analizan muestras de aire en más de cien puntos de medición dentro y fuera del detector. Esto es particularmente importante porque la palabra "Compact", contenida en el nombre "CMS", también hace referencia a que no es posible intervenir rápidamente en cualquier punto deseado del detector. En el caso de que se produjera una situación crítica, como una fuga de gas o un incendio en el interior del detector, se tardaría hasta dos semanas en acceder a las áreas interiores a través de aberturas de emergencia.

## Automatización inteligente

En el pasado, para cada punto de toma de aire se empleaba un dispositivo de análisis propio, lo que comportaba costos elevados. También,



**3. Los requisitos en el CERN muestran las versátiles posibilidades de aplicación de los componentes de Festo, también como solución de sistema listo para su instalación y en un entorno fuera de lo normal.**

los gastos de mantenimiento y las probabilidades de avería eran demasiado elevados para los estándares del CERN. Desde principios del 2016, terminales de válvulas del tipo VTSA se ocupan de conducir las corrientes de aire hasta los dispositivos de análisis por el camino más corto. La nueva solución reduce la cantidad de los dispositivos de análisis en un factor 10. Las corrientes de aire se conducen ahora de forma centralizada y se asignan a los dispositivos de análisis situados más adelante en el circuito. Las válvulas principales de las VTSA, servopilotadas por aire comprimido, tienen la ventaja de que son insensibles al magnetismo del detector CMS. Para su empleo en el CERN, el terminal de válvulas fue configurado para los requisitos individuales. La adaptación técnica más importante fue su funcionamiento reversible.

En el funcionamiento normal, el aire de una tubería de medición es conducido a la estación de análisis a través del terminal de válvulas. Al mismo tiempo, en el funcionamiento con vacío se succionan permanentemente todas las demás tuberías, de metros de longitud. De esta manera, cuando se cambia a la siguiente tubería de medición, el aire ambiente se encuentra directamente en la válvula correspondiente. Mediante esta flexible aplicación, los componentes estándar de

alta calidad de la VTSA ofrecen una solución técnica que permite al CMS incrementar la eficiencia a nivel de rendimiento y costos.

---

*Desde principios del 2016, terminales de válvulas del tipo VTSA se ocupan de conducir las corrientes de aire hasta los dispositivos de análisis por el camino más corto.*

---

### Un pequeño paso, un gran futuro

Este proyecto común para el análisis automatizado del aire inició en agosto del 2015. A finales de octubre se suministraron las unidades. A principios del 2016, se pudo poner en servicio el nuevo sistema. "No nos resultó difícil decantarnos por Festo como proveedor de esta tecnología ya que llevamos años empleando con éxito productos Festo en el CERN y el CMS", explicó en su momento Gerd Fetchenhauer, CMS Gas Safety Officer en el CERN.

Si bien hasta ahora se habían empleado principalmente componentes individuales, esta solución de sistema lista para su montaje es la primera de este tipo dentro del marco de la colaboración de muchos años entre Festo y CERN, y puede sentar las bases para aplicaciones similares en otros detectores del Gran Colisionador de Hadrones. Esto puede servir para que también en el futuro sea posible realizar grandes descubrimientos científicos dando muchos pasos pequeños. ■■

---

*Esta solución de sistema lista para su montaje es la primera de este tipo dentro del marco de la colaboración de muchos años entre Festo y CERN*

---