

Pedro Quintero Jiménez (pedrom.quintero.sspa@juntadeandalucia.es)
Ricardo Mangas (ricardo.mangas.sspa@juntadeandalucia.es)

Servicio de Mantenimiento
Hospital Comarcal de la Axarquía

Reducción de consumos de nitrógeno y oxígeno líquidos

El artículo describe la implantación, por el Servicio de Mantenimiento del Hospital de la Axarquía, de un sistema automático de control para cortar el suministro de aire a las tomas de vacío por efecto Venturi, cuando no son necesarias en los quirófanos.

El Hospital Comarcal de la Axarquía, perteneciente a la Red Pública de Hospitales del Servicio Andaluz de Salud está ubicado en Vélez Málaga y cuenta con 200 camas y siete quirófanos.

Desde hace años contamos con un sistema de monitorización de las diferentes instalaciones de gases medicinales a través de la cual el Servicio de Mantenimiento propio, controla los diferentes parámetros de estado y funcionamiento de estas (figura 1).

El sistema nos permite visualizar los niveles de los tanques criogénicos y demás elementos con los que cuenta la instalación y que son:

- Tanque de nitrógeno líquido para la fabricación de aire sintético medicinal.
- Tanque de oxígeno medicinal para la fabricación de aire sintético medicinal.
- Dos rampas de aire medicinal en bloques.
- Tanque de oxígeno medicinal para el suministro de la red de oxígeno.
- Mezclador para la fabricación de aire sintético medicinal.
- Dos rampas de reserva de oxígeno en botellas.
- Dos rampas de reserva de aire medicinal en botellas.
- Dos rampas mas una de emergencia de protóxido.
- Instalación de vacío compuesta por cinco bombas de vacío con funcionamiento en cascada.

Desde la instalación del sistema de monitorización contamos, además con la versatilidad de disponer de alarmas mediante mensaje a los móviles del personal de plantilla de mantenimiento. El sistema



Figura 1.

nos envía además correos electrónicos.

Una de las funcionalidades del sistema es la visualización de gráficos de nivel de los diferentes tanques criogénicos, lo que nos permite de forma sencilla y gráfica saber cuales son nuestros consumos.

De forma particular nos fijaremos en el gráfico de consumo del tanque de nitrógeno líquido que como podemos ver consumía de forma continua aproximadamente un 9% de nivel al día, durante el año 2015. En concreto el consumo de nitrógeno líquido durante el pasado año 2015 fue de 151.747 litros, con un coste de 42.231 euros. Y por lo tanto el consumo de oxígeno líquido con destino a la preparación de aire medicinal (22% aproximadamente) fue de 33.384 litros con un coste de 14.929 euros. Lo que hace un total de gasto de aire medicinal de 57.160 euros en el año 2015.

Este consumo nos hizo pensar en cuáles podrían ser las estrategias para determinar y, en caso posible, corregir los excesos de consumo que pudiera haber. Es destacable que el consumo era independiente de la actividad y así los días no laborables el consumo prácticamente seguía invariable.

Es por ello que nos planteamos la necesidad de en primer lugar medir el consumo de las tomas SEGA (Sistema de Extracción de Gases Anestésicos) dando como resultado que el consumo en estas tomas, insisto medido, es de 1,866 m3/hora de aire por toma. En nuestro caso estas tomas realizan la extracción mediante Venturi con aire sintético medicinal a 8 Kg/cm2. Además, mediante el seguimiento del uso de estas tomas, se determina que nunca se desconectan y que por tanto, siempre están gastando aire (figura 2).

Nos enfrentamos pues al problema de reducir estos consumos, con ahorros que, calculados en principio, podrían significar hasta el 28% del consumo de aire de todo el hospital y como es lógico intentamos implementar medidas de control que hicieran que los profesionales desconectaran estas tomas cuando no fuesen precisas. Hasta el extremo de intentar motivar a los responsables expresándoles su coste y, cuando estas medidas fracasaron, se intentó incluso motivarlos mediante técnicas bastante más “sui generis”. También intentamos que nuestro personal, desconectara estas tomas en las rondas de revisiones nocturnas, pero también fracasamos, ya que había que ir a conectarlas a la mañana siguiente y además no éramos demasiado eficaces.

Hay que considerar que sólo con el ahorro estimado en nuestros primeros cálculos ya se podría conseguir una disminución de la factura de 16.000 euros año. Así pues, nos pareció amortizable la instalación de cualquier sistema cuyo coste no superara esa cantidad anual. Lo que nos daba un umbral de rentabilidad adecuado hasta los 2.200 euros por toma de coste de instalación.

Es por ello que nos planteamos la necesidad de instalar un sistema automático que fuese sencillo, eficaz, de garantía plena, y que consiguiera el ahorro que nos planteamos. A finales de marzo de 2016, instalamos el primer prototipo en uno de los quirófanos y visto el resultado y la idoneidad de la solución lo implementamos en los siete quirófanos de los que dispone el hospital de forma paulatina a lo largo de la primera quincena de abril de este mismo año.

El sistema instalado, sólo corta el aire si se dan las circunstancias de que en presencia de tensión, estén apagadas las dos lámparas quirúrgicas y además está apagada la iluminación fluorescente del quirófano. En caso de fallo del sistema queda en posición de marcha permanente, En caso de fallo de tensión también queda en aspiración permanente. A nuestro modo de entender, cumple holgadamente la Norma UNE-EN-ISO 7396-2 “condición de primer fallo”. Es por lo tanto un sistema sencillo, eficaz, de garantía plena, y que consigue un ahorro significativo.

Como accesorio a esta instalación, y dado que disponemos de sistema de control SCADA accesible y programable por nuestros medios, implementamos una pantalla de seguimiento en la que podemos ver el

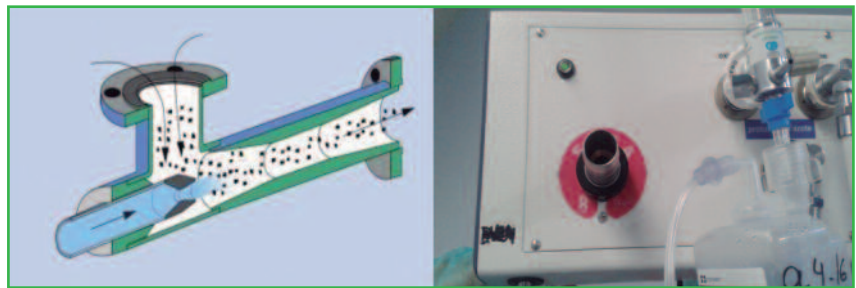


Figura 2.

estado del sistema y la duración de los cortes de aire. Como es lógico esto nos permite también saber si alguna de las tomas SEGA no actúa como debe en periodos en que no es necesario su uso. Esta integración en el sistema de control no es en absoluto imprescindible. No obstante se pueden obtener de esta integración otros resultados interesantes, como las horas de utilización de estas instalaciones quirúrgicas, que como podemos ver en el periodo analizado es de aproximadamente el 25,13% del tiempo total transcurrido desde la puesta a cero de nuestros contadores. Dato este, que creemos ciertamente interesante.

El sistema se integra en el interior de las protecciones de techo de las lámparas quirúrgicas o en el interior del brazo de gases. Con ello descartamos su visibilidad, garantizamos la asepsia y no modificamos para nada la funcionalidad ni de las lámparas quirúrgicas ni del brazo de gases. Está conectado a los cuadros de aislamiento y es por lo tanto seguro. Es completamente automático e independiente de los usuarios. Además es Invisible.

Una vez instalado los resultados obtenidos respecto del año precedente han sido (ver figura 3):

Reducción de gasto diario en el nivel del tanque de nitrógeno líquido del -53,64%. Pasando de una disminución de nivel durante el año 2015 del 7,84% al 3,81% a partir del mes de abril de 2016. Por lo tanto reducción de consumo diario en litros de nitrógeno de 429 litros diarios en abril y de 362 litros en mayo de 2015 a 202 litros diarios en abril y 179 litros en mayo de 2016. Reducciones similares en los meses sucesivos. Del 58% en junio, 41% en julio, 56% en agosto.

Esto significará una reducción anual del 53,64% o lo que es lo mismo un ahorro económico en aire medicinal de 30.400 euros año. Significando que cada toma SEGA con sistema de corte automático ahorra 4.350 euros año. La amortización del sistema se produce antes de seis meses. Todo ello en un hospital comarcal con solo siete quirófanos dotados de tomas SEGA. En la actualidad se está tramitando la solicitud de patente para este dispositivo.

La reducción de consumos de aire medicinal en las tomas SEGA, si se aplicara en todos los hospitales públicos del Servicio Andaluz de Salud, significaría una reducción de costes de 4.000.000 € al año.

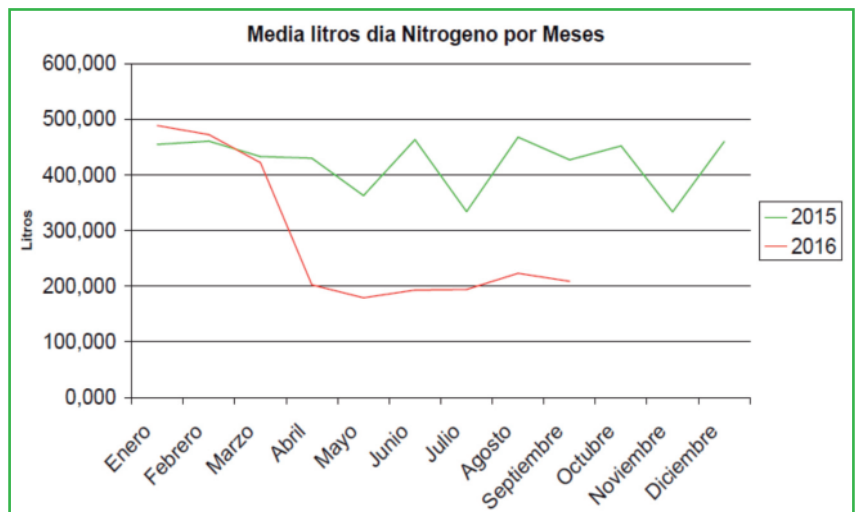


Figura 3.