

## Sistemas de Distribución de Gases Medicinales: ¿simple o doble etapa de regulación?

- **Air Liquide Healthcare apuesta por los sistemas de gases medicinales canalizados de doble regulación, los cuales aumentan la capacidad de las redes en cuanto a los caudales de suministro, asegurando la continuidad de la distribución de gases y evitando caídas de presión en situaciones de sobreconsumo, lo que se traduce en seguridad para los pacientes.**

De acuerdo con el Real Decreto Legislativo 1/2015 los Gases Medicinales, como es el caso del Oxígeno medicinal, son considerados medicamentos. Sin embargo este medicamento, al contrario de lo que ocurre normalmente, se encuentra acondicionado dentro de botellas o tanques criogénicos a presión. Debido a sus particularidades- su forma de acondicionamiento, transporte y administración- en relación con otros medicamentos el Oxígeno medicinal, presente en todos los hospitales, plantea algunos retos adicionales.

El Oxígeno Medicinal se puede administrar a través de botellas -suelen ser utilizadas en pacientes que no requieren altos flujos de Oxígeno Medicinal o grandes cantidades (medida en m<sup>3</sup>/hora)- , o mediante redes, denominadas Sistemas de Distribución de Gases Medicinales o SDGM.

### El Sistema de Distribución de Gases Medicinales

Los SDGM tienen como objetivo el transporte de los gases medicinales desde las unidades de producción/almacenamiento hasta las tomas de gases. Dado que sirven para el transporte de medicamentos, deben obedecer a normas estrictas que garanticen la seguridad para los profesionales sanitarios y pacientes, y la calidad del producto. El SDGM se debe diseñar con referencia a algunas de las siguientes normativas:

- FD S 90-155: 2016 - Sistemas de distribución de gases medicinales comprimidos y de vacío - que incluye las especificaciones para el diseño del SDGM según el sistema de doble reducción.
- ISO 7396:2016 - Sistemas de distribución de gases medicinales comprimidos y de vacío - requisitos para el diseño de un SDGM.
- HTM 2022 – Sistema de distribución de gases medicinales - incluye las especificaciones para el diseño del SDGM según el sistema de reducción simple.

Cuando un hospital se prepara para instalar una red de gases medicinales, ésta se diseña en función de la normativa, la cual considera las diferentes necesidades de cada servicio, y establece un flujo de 10 l/min por paciente con un coeficiente de simultaneidad del 10 al 20%. Eso significa que por ejemplo en un servicio con 10 tomas, se estima que funcionen simultáneamente entre una o dos tomas en el mismo periodo de tiempo. Estos parámetros, que demostraron ser suficientes en condiciones pre-COVID, no lo han sido durante la pandemia por los motivos que veremos a continuación.

## Comportamiento de los SDGM ante Elevadas Demandas de Oxígeno Medicinal

Debido a la situación de pandemia que se atraviesa mundialmente, se ha producido un aumento considerable en el número de pacientes que requirieron la administración de Oxígeno medicinal, lo que ha resultado en un aumento del coeficiente de simultaneidad de consumo de Oxígeno cercano al **100%**. Además del elevado número de pacientes, un porcentaje de ellos necesitó ser tratado con una terapia que requirió grandes cantidades de Oxígeno, denominada terapia de alto flujo (con consumos de 30 a 60 l/min por paciente), lo que representó un **aumento del consumo de Oxígeno 5 veces superior al supuesto empleado para el diseño de la instalación, poniendo en riesgo el suministro de Oxígeno en el hospital.**

Esta situación ha cambiado de forma drástica las condiciones para las que se calculó y construyó el SDGM, como se demuestra en la tabla:

Consumos	Escenarios			
	A	B	C	D
litros / min	10	15	30	70
m <sup>3</sup> / hora	0,6	0,9	1,8	4,2
m <sup>3</sup> / día	14,4	21,6	43,2	100,8

Como referencia, una botella de oxígeno B50 tiene una capacidad de 10,6 m<sup>3</sup>.

**Tabla 1. Consumos de Oxígeno Medicinal a diferentes flujos**

A&B - Pacientes con necesidad de flujos habituales

C&D - Pacientes con necesidad de altos flujos- Covid (3-7 veces mayor que A)

Administrar Oxígeno a alto flujo en lugar de a los flujos habituales en oxigenoterapias tradicionales (menores de 15 l/min), tiene consecuencias en la red de distribución, dependiendo su impacto de si ésta es de simple o de doble etapa de regulación de presiones.

## Los Sistemas de Simple y Doble Etapa de Regulación

- **Hospitales con reducción simple de presión**

Es el tipo de instalación en la que la presión se regula a la salida de las centrales y se distribuye por las canalizaciones a la misma presión a todo el hospital.

Al colocar los caudalímetros de alto flujo en estos hospitales de forma masiva bajará la presión de la red, pudiendo plantear problemas en todo el hospital en los casos de altas demandas de Oxígeno, **obligando a un ajuste constante de las presiones a la salida de las centrales según el consumo en ese momento. Por ese motivo es la situación más desfavorable ante elevadas demandas de Oxígeno medicinal.**

- **Hospitales con doble reducción de presión**

La doble reducción de presión, también conocida como sistema de distribución de doble etapa, **considera la instalación de un regulador de presión en cada entrada de servicio, dedicado exclusivamente a la alimentación de las tomas de dicho servicio.** A la salida de la central de gases, se regula una primera vez la presión (9 bar) y a la entrada de cada servicio se regula una segunda vez hasta la presión de suministro de las tomas según el gas. Eso permite **minimizar las posibles pérdidas de carga que se puedan producir en el sistema de distribución** ya que, al tener una presión superior en la red primaria, está asegurada la presión requerida en cada toma, contribuyendo para **asegurar la continuidad de la distribución de gases y evitando caídas de presión en situaciones de sobreconsumo.**

De acuerdo con el tipo de reductores instalados, se debe tener en cuenta lo siguiente:

- Reductores de 15 Nm<sup>3</sup>/h: no deben colocarse más de 2 pacientes con un alto flujo para un diámetro interno de la tubería de Oxígeno mínimo de 10 mm.
- Reductores de 40 Nm<sup>3</sup>/h: no deben colocarse más de 7 pacientes con un alto flujo para un diámetro interno de la tubería de Oxígeno mínimo de 13 mm.

Hay que tener en cuenta que estas indicaciones son teóricas, ya que influyen varios factores, como el diámetro de las tuberías, la distancia a las plantas, etc.

Para que la red de distribución de gases medicinales pueda proporcionar a sus pacientes el Oxígeno medicinal que necesitan, se deben seguir algunas recomendaciones:

- **Cada sistema de distribución de gases medicinales tiene una capacidad máxima de suministro, y los hospitales deben ser conscientes de esto.**
- **Los equipos de suministro de alto flujo de Oxígeno a los pacientes, deben estar lo menos concentrados posible** para no sobrecargar una zona del hospital.
- **Los pacientes** que necesiten utilizar equipos de alto flujo **deben ubicarse en las habitaciones más cercanas a los conjuntos de segunda reducción o donde los diámetros de las tuberías de Oxígeno sean mayores.**
- Hay que **comprobar si hay ruido, vibración o condensación** en los reductores de presión o en las tuberías de la red de distribución. Esto, junto con los ruidos "silbantes" de las tuberías, nos alerta de un consumo elevado y de velocidades del gas superiores a las condiciones normales.
- **En caso de que haya fugas en la instalación hay que eliminarlas** para garantizar un suministro seguro.

En Air Liquide Healthcare todos los Sistemas de Distribución de Gases Medicinales se diseñan mediante un sistema de doble reducción conforme a las normas UNE-EN ISO 7396-1:2016 y UNE EN ISO 13485. Entre los beneficios proporcionados por un sistema de distribución de doble etapa destacamos:

- **Estabilidad de suministro** en lo referente a presión y caudal asociado.
- **No existen diferenciales de presión** entre los diferentes servicios del hospital.
- Gracias a la regulación particular exclusiva de cada servicio **se garantiza caudal y presiones de suministro prescritos por la Norma.**

- Ante picos de consumo **la instalación no experimenta fluctuaciones de caudal o presión.** De igual manera sucede en momentos valle de consumo.
- **Se eliminan errores de dispensación de medicamento** gracias a la estabilidad de la red.
- **Son capaces de suministrar altos flujos de Oxígeno** (60 l/min) sin que esto afecte al normal funcionamiento de la actividad hospitalaria global.
- **Sencillez de ampliación de redes** sin que esto afecte a la red primaria de suministro.

Air Liquide Healthcare ha apostado desde hace mucho tiempo por los sistemas de gases medicinales canalizados de doble regulación, los cuales **umentan la capacidad de las redes en cuanto a los caudales de suministro, asegurando la continuidad de la distribución de gases y evitando caídas de presión en situaciones de sobreconsumo, lo que se traduce en seguridad para los pacientes.**

Actualmente, la compañía suministra gases medicinales a más de 15.000 hospitales y clínicas a nivel mundial, y da servicio a más de 1.8 millones de pacientes domiciliarios en más de 35 países.