



Centro de Cálculo Paramétrico S.L.

Doc. N.º 22

CÁLCULO DE LÍNEAS DE EXPULSIÓN Y PATOLOGÍAS DE LOS SEGAS POR VENTURI

Como ya indicamos en una entrada al blog anterior, este es uno de los temas que entregaríamos sin estar totalmente acabado. Se han recogido datos de un fabricante de Segas por Venturi y se ha desarrollado parte del proceso de cálculo. No se ha acabado, por falta del dato de la máxima pérdida de carga admisible en la expulsión. Además, se analizan diversas patologías que nos hemos encontrado en estos años.



N.º	Tema	CCP
22.0	Problemáticas de los Segas por Venturi	jrenedo

Tabla de contenido

Introducción y metodología	2
1.0- Ejemplo 1 para analizar	3
Otras enseñanzas de este caso	6
2.0- Problemas de interconexión entre el Venturi y el carro de anestesia	7
Herramientas necesarias para la limpieza de la manguera del Venturi	8
3.0- Puntos de inmisión a la atmósfera	9
Caudales circulantes	10
4.0 Caso N.º 2 para analizar	13
5.0 Caso N.º 3 para analizar	15
6.0 Caso N.º 4 otros sistemas distintos a los Venturi	15
NOTAS PARA TODAS LAS ENTRADAS DEL BLOG	16
Copy right	16
Advertencia	16
Ampliaciones sucesivas a esta entrada	17
Agradecimientos	17
Invitación	17
Bibliografía propia	17
Bibliografía disponible comercial	18



Introducción y metodología

El sistema Segas mayoritariamente imperante en España, de siempre ha sido el Venturi y en buena parte de una marca alemana. Después han venido otras marcas de menor aceptación. Y además más faltas de documentación y menos mantenibles, ya que no son limpiables y ajustables con facilidad.

Nos ha preocupado el circuito de expulsión de salida de los gases del Venturi. Sobre el cual no tenemos datos concretos.

Aquí planteamos un proceso conservador de diseño, pero no finalizado por falta de un dato, la pérdida de carga máxima que admite el Venturi.

Quizás se dé por sobreentendido, ya que es un elemento de una cierta antigüedad. Que, si bien se ha remozado en el conector, no nos consta que lo haya sido en su funcionamiento y sus características.

La aparente simplicidad del sistema aporta problemas, poco conocidos por diseñadores y mantenedores. Por ello conviene comentarlos por si el tema puede serles de utilidad.

La aparente simplicidad se basa en que parece que no hay que darle más que un suministro de aire y casi ya está. Como sería la conexión de una bombilla.

Algunos profesionales conocen los componentes y sus principales características funcionales. Pero indican que donde más aprenden es en las circunstancias, que les ayudan a entender las condiciones de malfuncionamiento. Porque mentalmente se les abren los ojos a nuevas relaciones causa efecto.

Por ello aprovechamos para describir algunos de los problemas en que nos hemos encontrado y las soluciones adoptadas. Pero que no son las únicas posibles.

En España se tienen los problemas derivados de haber sido el receptor ultimo de muchas soluciones de otros países con normativas propias más arraigadas. Nuestra experiencia es que si un proyecto está bien estudiado y la propiedad admite gastar algo más; el realizar un "up grade normativo" es siempre mucho más sencillo.

Hoy la normativa de consenso en Europa es la norma ISO 7396-1 y nos alegramos de que poco a poco todos los países vayan en la misma dirección.

Como faltan datos fundamentales, se ruega tomar los datos y secuencia de razonamientos con precaución. Pero hay otros datos que pueden ser muy útiles a centros con SEGAS Venturi, en cuanto a mantenimiento.



1.0- Ejemplo 1 para analizar

Caso1 Hospital con 5 quirófanos

Cada año se nos pedía revisar los Venturi de los quirófanos de un hospital concreto. Posteriormente enviábamos al centro las mediciones, los ajustes y los trabajos realizados.

Uno de los años, al cabo de unos días recibimos una comunicación del centro, indicando que a pesar de tener los Venturi recién ajustados la compañía de análisis ambiental encontró contaminación. Por el tiempo transcurrido no recordamos los valores de contaminación que se encontraron (hablamos de +/- 25 o más años ¿??)

Personados de nuevo en el centro nos dispusimos a realizar una revisión lo más completa posible

Siendo el funcionamiento de los SEGAS correctos midiéndolos de uno en uno, se buscaron problemas en otras direcciones.

Se midieron los caudales de impulsión y extracción del Aire acondicionado. La extracción era netamente muy inferior a la impulsión. Esto debe ser así, pero no de una forma tan grande (quirófanos con sobrepresión moderada)

Es un dato de mucho interés. Esto implica que la posible contaminación se diluye menos en un caudal menor de las renovaciones por hora. Y por tanto el personal que allí trabaja respirara un aire con más ppm de contaminación. Una de las razones (pero no la única) de las 25 renovaciones por hora (normalizadas) de los quirófanos es barrer y diluir la contaminación por gases anestésicos.

Se encontró que las rejillas de extracción tenían mucha borra, se limpió a mano y la situación mejoró substancialmente. En aquel momento, no nos planteamos indagar el estado del conducto de extracción. Nunca habíamos oído hablar de estas posibilidades/necesidades/problemas. Hoy en día es conocida la necesidad de limpiar periódicamente estos conductos.

Después inspeccionamos el diámetro de salida del Venturi, el que canaliza los gases anestésicos al exterior del local.

Nos encontramos que el diámetro era muy pequeño y existía un tubo común para los 5 quirófanos del centro. Aunque la distancia al exterior no era muy grande, salía gas por un quirófano fuera de servicio

Era por la tarde, funcionaba un único quirófano, y esto se detectó en uno de los quirófanos vacíos.



Estos datos se pusieron en conocimiento del hospital, comentamos la situación y el camino a seguir. Posteriormente se reformo la instalación, agrandando los diámetros e independizando cada una de las salidas al anterior.

En las búsquedas del momento, visto lo visto a alguien se le ocurrió mirar si había borra en la manguera flexible que conectaba el carro de anestesia con el Venturi.

Muchas mangueras se escogen largas (5 m) para mayor polivalencia en varios quirófanos distintos. Y posiciones distintas carro de anestesia – Venturi.

La inspección se encontró con varias dificultades, no difíciles pero que ayudaron a que hubieran pasado desapercibidos algunos problemas:

- Las mangueras (carro de anestesia-Venturi) no son transparentes, No puede verse bien desde fuera, el interior.
- Por su flexibilidad, es difícil poder inspeccionar el interior de un tubo de 5 ml que, por su flexibilidad con ondulaciones, dificulta el poderse inspeccionar intentando mirar en sentido longitudinal.

Se encontró borra en exceso.

¿Qué ocurre en esta circunstancia?

- Aumenta la resistencia a la salida del aire del enfermo. Tramo de manguera desde el carro al Venturi (sega).
- Los colisos de la manguera son válvulas de seguridad que limitan un posible problema al paciente por baro trauma.
- Esto podría ocasionar que la mezcla anestésica saliera por los colisos iniciales de la manguera (lado carro). No 100% pero si una parte. Lo que implicaría una alta contaminación a la salida, cerca del carro de anestesia. Donde se conecta la manguera corrugada de expulsión.
- Se tendría mayor nivel de contaminación cerca del enfermo, aun funcionando bien el SEGA.

La borra en si misma es un material muy inflamable. La salida de gases del enfermo está saturada de humedad y esto mitigaría el riesgo de un incendio. Pero un alto contenido en O₂ por el contrario aumentaría el riesgo. Por ejemplo, al iniciar y finalizar una intervención se suele suministrar oxígeno puro, por cortos espacios de tiempo de algunos minutos.

Los altos contenidos de N₂O también pueden favorecer un incendio. Afortunadamente no nos consta que se haya producido ningún incendio que además haya quedado reflejado en alguna revista especializada. Otros accidentes/incidentes si han quedado reflejados. Caso de una bombona de gas que arranco la puerta del quirófano al caer, y al desprenderse parte de la ojiva.



No hemos encontrado una descripción detallada, del funcionamiento de los Segas al menos de la marca mayoritaria del mercado español.

De estos Segas cabe decir:

- son de la marca que mejor funciona
- y prácticamente la única que conocemos que se puede limpiar y reajustar (= mantener)

Como hipótesis de trabajo, tenemos:

- Los agujeros colisos, del lado del carro de anestesia limitan la máxima sobrepresión sobre el enfermo, si en la manguera hay una obstrucción. Desviando la mezcla anestésica hacia el exterior.
- Los agujeros colisos, del lado del carro de anestesia limita el máximo vacío sobre el enfermo, si el Venturi aspirara en exceso. Tomando aire del ambiente.
- Los agujeros colisos, del lado del Venturi, limitarían específicamente la presión del gas motriz sobre el enfermo.

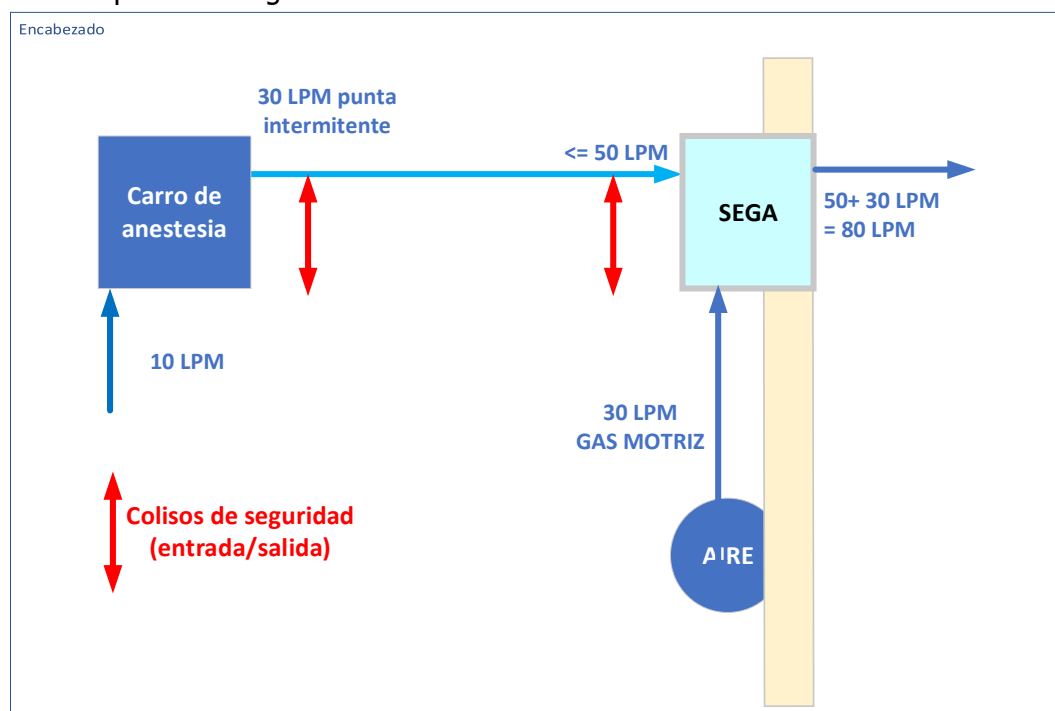


Fig. 1-Caudales circulantes y colisos de seguridad

Los agujeros colisos del lado del Venturi, podrían ayudar a mantener el caudal sobre el Venturi constante o también ser un limitador si el Venturi esta obstruido. Si el Venturi estuviera obstruido en dirección el punto de inmisión a la atmosfera, limitaría la sobrepresión que pudiera salir de la fuente de gas motriz.



El caudal medio es el que prefija el medico anestesiólogo en el respirador. Diferenciamos entre caudal medio y punta, porque los caudales son discontinuos. Si el enfermo respira 10 LPM, en la fase de espiración que es 1/3 del tiempo el caudal será tres veces mayor (30 LPM).

En la Figura 2 se pueden ver los flujos de aire en caso de que exista una obstrucción en la salida al exterior. La presión de red, podría ser muy peligrosa para el enfermo

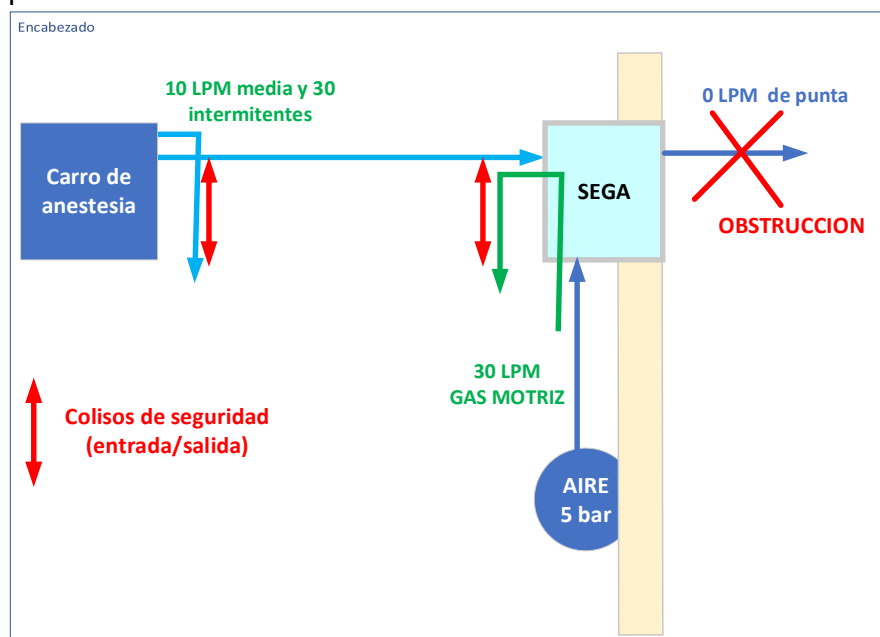


Fig. 2- Salidas de emergencia en caso de obstrucción a la salida

No todas las marcas de Venturi, son tan elaboradas.

Otras enseñanzas de este caso

- Los Venturi de origen alemán están pensados para trabajar a 5 bar, que es la presión histórica de Alemania. La presión admisible podría alcanzar los 4,5 bar. **En cada centro pueden existir presiones distintas y/o más inestables.**
- **Los Venturi trabajan en la realidad a la presión existente con simultaneidad de consumos de aire en horario quirúrgico. Las limpiezas y los ajustes se realizan fuera del horario quirúrgico.**
- Partir de la base de que todo está bien, puede ser un error. Periódicamente deben hacerse pruebas a fondo por si algún parámetro ha sufrido variaciones no conocidas. Por ejemplo, un tubo de vacío de PVC, se colapsó parcialmente por una soldadura con soplete cercana y



determino que el vacío disponible en un edificio entero sufriera un bajón notable.

- En este caso concreto, desconfiar hubiera detectado más rápidamente la anomalía.
- **La acción controladora, de tomar muestras del aire ambiente para ver la eficacia de los Venturi fue muy bien. Aunque no tiene por qué ser 100% eficaz. Puede no serlo si el que toma las muestras no tiene en cuenta el sentido de circulación del AA.** Es la táctica de los cazadores; ubicarse de forma que el viento no lleve su olor a la caza. Es un tema muy elemental que el personal asistencial no suele saber manejar correctamente, no saben ubicarse de forma que la posible contaminación no les alcance.
- **No se trata de buscar obsesivamente contaminación. Se trata de conocer si las barandillas están correctamente ubicadas y protegen al personal.**
- Siempre aconsejamos (si es posible) ubicar el carro de anestesia cerca de las extracciones del AA. Porque en este caso, pudiendo existir fugas pueden no detectarse, porque tampoco alcanzan al personal ubicado más cerca de la impulsión que de la extracción.
- Una de las maneras de medir contaminación es tomar las muestras en las extracciones. Y evaluar la contaminación absoluta con el cálculo inverso. Lo citamos porque siempre suele existir un camino, para conseguir conocer datos, aunque sea de forma aproximada.

2.0- Problemas de interconexión entre el Venturi y el carro de anestesia

Toda esta explicación, incluida la hipótesis de cómo trabaja viene a colación por las prácticas observadas muchas veces de tapar los colízos con esparadrapo. Los colízos son elementos de seguridad que no deberían obstruirse nunca y que por otro lado implica una situación en que los usuarios desconfían totalmente del funcionamiento. Varios de los anestésicos (no todos) son detectables por el olor que tienen. Incluso hay personas que detectan el N₂O.

Opinamos que hay que ir al fondo del tema, intentando no generar nuevos problemas.

La obstrucción que se muestra en la Figura 2, podría estar formada por un tapón de hielo en algún tramo del circuito de expulsión sometido a temperaturas de la intemperie o simplemente por una obstrucción (por abejas, caso real).

Por tanto, para limpiar el tubo corrugado de expulsión de los gases anestésicos, se podría hacer un soplado con aire medicinal (aire limpio) pero fuera del quirófano para no ensuciarlo.



Otra solución pasa por usar previamente un pasacables y después un cepillo como el usado para limpiar radiadores que arrastre la borra y después un soplado para desplazar los residuos de borra.

En cualquier caso, parece aconsejable establecer una operación de limpieza del tubo corrugado del Venturi, con una cierta frecuencia. Frecuencia a determinar según la suciedad que se encuentre, en sucesivas inspecciones. Pero a priori no parece prudente espaciarlas más allá de una vez al año.

El problema de fondo es quien debe hacerlo. Si enfermería o mantenimiento. Opinamos que enfermería o conjuntamente, pero puede haber tantas opiniones como se quiera.

Los Venturi aspiran los gases exhalados por el enfermo. En un ambiente donde se tienen pelusillas de los trajes de trabajo esterilizados (pantalón + chaquetilla), y también las tallas estériles empleadas para delimitar el campo operatorio.

Estas pelusillas van al Venturi y tienen tendencia a modificar sus condiciones de trabajo.

Cuando el aire es de compresor y la depuración no es muy buena, al Venturi llegan vapores de aceite (con el aire motriz que produce la aspiración), que se queman cuando existen altas concentraciones de oxígeno.

Oxígeno al 100% suele suministrarse al inicio y al final de la anestesia por cortos espacios de tiempo. Este es nuestra opinión el origen de la suciedad tipo carbonilla que aparece en los Venturi y altera su funcionamiento.

Herramientas necesarias para la limpieza de la manguera del Venturi

“Solo sale bien lo que se prepara y no siempre”. Frase textual de un ex Director de Servicios Generales de un gran hospital. Para mejorar el nivel de contaminación que respiren los profesionales de la sanidad, añadimos una operación de MP adicional a la de los ajustes. La limpieza de las mangueras de extracción de los Venturi,

LISTADO DE MATERIAL BASE

- ❖ Pasacables de longitud >7 m. Para atravesar el corrugado de extracción de gases anestésicos y poder pasar posteriormente un cepillo limpiador de radiadores. Los corrugados más largos que conocemos son de 5 m.
- ❖ Mínimo de 20-25 m de manguera diámetro 6-13 mm (medir previamente la distancia, entre la toma de aire más cercana al



punto donde se limpiará la manguera, con acceso al exterior). Para poder expulsar la borra fuera del área quirúrgica.

- ❖ Las mangueras son las típicas usadas para conectar equipos de gases medicinales a presión, de cualquier gas. Es un material de uso común en cualquier hospital.
- ❖ Un conector de aire acodado (nunca de oxígeno o protóxido), con salida para manguera.
- ❖ Una válvula de 1/4" con extremos para manguera. O bien conectada a un conector acodado roscado, con salida 1/4" RH. Para poder abrir y cerrar el aire sin entrar en la zona limpia.
- ❖ Un reductor de presión para ajustar el caudal máximo. Los caudales a escape libre desequilibran redes e inclusive centrales.
- ❖ Opcionalmente puede usarse un limitador de caudal de los usados en aire comprimido, en lugar de un reductor de presión. No hace falta que sea desengrasado.
- ❖ Una caja rígida para guardar todos los componentes.
- ❖ Por menos de 500 € se dispone de todo lo necesario, para limpiar de borra todas las mangueras de los Venturi.

3.0- Puntos de inmisión a la atmósfera

La expulsión de los Venturi se puede canalizar:

- ❖ Directamente al exterior de forma colectiva (con una línea de tubo con diámetros crecientes)
- ❖ Individualmente al exterior
- ❖ Directamente a la expulsión del AA del quirófano

La canalización conjunta al exterior tiene las siguientes características

N.º	Ventajas	Inconvenientes
1	Identificación más fácil del punto de inmisión a la atmosfera	Puede no estar bien señalizado
2		No se conoce la máxima pérdida admisible en el Venturi más alejado de la inmisión
3	No se mezclan instalaciones que pueden producir interferencias mutuas	
4	Al salir con un solo tubo, la instalación es más fácil de seguir y mantener	

Tabla 1-Ventajas/inconvenientes de la expulsión conjunta de los Venturi

La canalización independiente desde cada Venturi al exterior tiene las siguientes características



N.º	Ventajas	Inconvenientes
1	No existe interferencia entre diferentes Venturi	El seguimiento de las instalaciones es más complejo si no están bien señalizadas
2	Las longitudes de tubería pueden llegar a ser más cortas	Mal construidas puede llevar a que no se ejecuten las mediciones y los puntos de inmisión queden en lugares inaccesibles u ocultos

Tabla 2- Ventajas/inconvenientes de la expulsión independiente de los Venturi

La canalización hasta la expulsión del AA de cada quirófano tiene las siguientes características

N.º	Ventajas	Inconvenientes
1	Es la instalación más corta en longitud. La mínima pérdida de carga para un diámetro dado	Debe aprobarlo la dirección de obra, si no está previsto desde el origen en el proyecto y consensuado con el proyecto del Aire Acondicionado
2	Es independiente del resto de Venturi, no hay interferencias entre Venturi	Los instaladores del AA lo ven con desconfianza
3		El A.A. no puede recircularse, ni en el momento de la instalación ni en un futuro, sin modificar las tuberías de expulsión

Tabla 3-Ventajas/inconvenientes de la conexión a la expulsión del Aire acondicionado

Los puntos de inmisión son temas a observar con detalle ahora y seguirlos en el tiempo. Mal solucionados o mal conducidos dan problemas.

El caso de un hospital donde se tenían dolores de cabeza en los quirófanos a partir de las 11 a.m. no es único. Se sumaban recirculación del AA (¿¿??) y que el punto de aspiración del AA del Bloque quirúrgico estaba solo a 60 cm de la expulsión, además salidas/entradas paralelas.

Caudales circulantes

A continuación, un planteamiento de caudales en base a información comercial Draeguer:



Technical Data	
Operating pressure for ejector drive gas	5 bar $\pm$ 0,5 bar ¹⁾
Consumption – adjustable	10 to 30 L/min
Output	50 L/min

Tabla 4- Características s/ "Manual de usuario EGA "

DATOS TÉCNICOS	
Presión de funcionamiento para el gas motriz del eyector	5 bares $\pm$ 0,5 bares ¹⁾
Consumo de aire ajustable	De 10 a 30 l/min
Capacidad de succión	50 l/min

¹⁾ 1 bar = 1 kPa x 100

Tabla 5- Características s/ "Brochure AGSS_9051870"

El caudal considerado para un quirófano es de 80 LPM. En base a las siguientes premisas:

- Para conseguir el caudal máximo de aspiración (50 LPM) se supone que se precisa el caudal el máximo caudal de consumo (30 IPM) de las especificaciones.
- Los colisos mantendrán un caudal de consumo continuo que sustituirá el caudal espirado por el enfermo aspirando del ambiente del quirófano

Planteo - Datos de catálogos

Presión de funcionamiento

= 5 bares +/- 0,5 bar, entre 5,5 y 4,5 bar

Esta presión es la típica de Alemania

En redes inestables como inconvenientes tenemos:

- Los Venturi se revisan/ajustan fuera del horario quirúrgico a la presión más alta y pueden llegar a funcionar posteriormente a presiones más bajas, sin que se disparen las alarmas.



- Además, se ajustan/ajustaban de uno en uno sin la simultaneidad de otros Venturi. Parcialmente la razón puede ser el coste de los conectores. Que podría ser substituido por mangueras limpias del área, simulando cargas reales.
- **Las simulaciones con caudales reales, quizás gravan poco a las redes de aire (a falta del resto de consumos) pero serian la carga real de los circuitos de expulsión.**

Output=Capacidad de succión

50 LPM

Es un indicador de la capacidad de aspiración. Es razonable pensar que se produce en condiciones nominales especificadas (entre 4,5 y 5 bar) y además con el consumo de gas motriz propio al máximo (30 LPM).

Realmente según la tradición oral recibida (que no escrita), los Venturi de la marca se ajustaban a este valor. Se ajustaba el resultado objetivo de aspiración descrito en las características especificadas (50 LPM).

Con los colisos de las mangueras, sin las interferencias de la borra descritas, es de suponer que los 50 LPM serán un caudal constante de extracción. Si no directamente del enfermo, del enfermo más lo extraído de los 2 colisos.

Debe recordarse que un ciclo respiratorio se compone de 2 partes. Inspiración por un periodo de 2/3 del ciclo y espiración durante el tercio restante.

Para un caudal de 10 LPM (valor medio bastante usual en adultos). En la espiración se produce un caudal de 30 LPM de punta. Por tanto, aunque la capacidad de aspiración baje por haber bajado la presión de trabajo, probablemente disponga de un margen considerable. O al menos evacua una parte de la contaminación.

Este gas está a casi presión atmosférica, la expulsión, porque el punto de inmisión lo está.

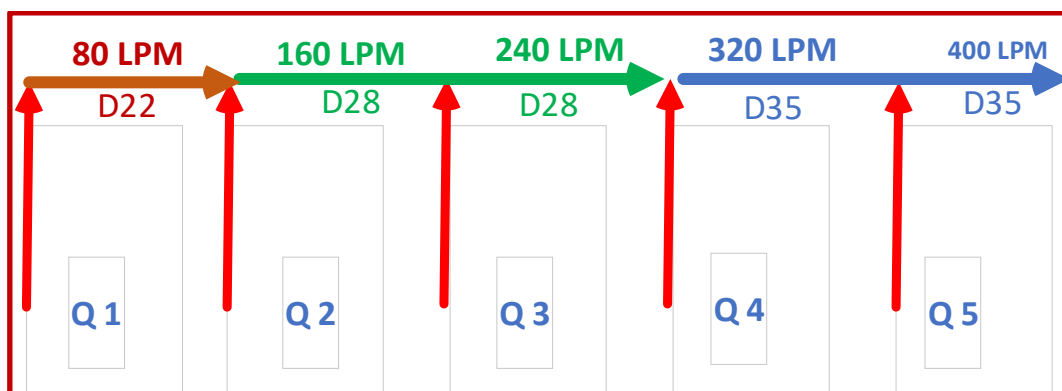


Fig. 3-Caudales máximos acumulados y diámetros para velocidades inferiores a 5 m/seg

La misma distribución de diámetros de la figura 3 con velocidades inferiores a 5 m/segundo sería la descrita en la Tabla 6. El valor de 5 m/seg, como límite, lo es para no tener una pérdida excesiva, que pudiera repercutir en el funcionamiento del Venturi. Pero según la contrapresión admisible por el constructor el panorama puede cambiar bastante.

Para lo habitual observado en el país, los diámetros son grandes. Por lo que, como orientación sirven.

Diam	e	1 Q	2Q	3Q	4Q	5Q
15	1	10,05	13,81	19,09	24,4	29,63
18	1	6,63	9,12	12,60	16,1	19,56
22	1	4,24	5,84	8,06	10,3	12,52
28	1	2,51	3,45	4,77	6,1	7,41
35	1,2	1,60	2,20	3,04	3,9	4,71
42	1	1,06	1,46	2,02	2,6	3,13
54	1,2	0,64	0,88	1,21	1,5	1,88

Tabla 6-Selección de velocidades de flujo inferiores a 5 m/seg con los caudales de la figura 4

Este esquema es ilustrativo, pero le falta conocer la pérdida de carga acumulada en el quirófano 1. Desconocemos cual es la pérdida máxima admisible según el fabricante, que es el que mejor conoce su propio producto. Y quien debe definir las condiciones óptimas de funcionamiento.

Es una situación anómala. si alguien la conoce rogamos nos la haga llegar.

4.0 Caso N.º 2 para analizar

Caso de un centro con muchos quirófanos, varios edificios y una central de compresores de pistones.



Se tenía un mantenimiento programado de una revisión trimestral de los Venturi.

En cada revisión, se hacía necesario algún reajuste leve de la aspiración de los Venturi, en principio nada preocupante.

En cierta ocasión, nos encontramos con muchos desajustes simultáneos desde la última revisión. Se inicio la búsqueda de la anomalía responsable de la situación.

Las presiones del aire de la red no habían variado, pero los Venturi estaban sucios por hollín. Lo que implicaba que el aire contenía vapor de aceite.

Nunca nos habíamos encontrado con un caso de un cambio tan brusco de funcionamiento.

Se comento con varios responsables de mantenimiento, intentando conocer que variaciones se habían producido, que justificaran el cambio.

Finalmente, uno de los responsables, nos indicó que habían reajustado los ajustes arranque-paro de los compresores para reducir el consumo energético.

Nos quedamos tranquilos, porque habíamos hallado la causa principal del problema.

En los secadores de adsorción, el punto de rocío está relacionado con la presión de trabajo. A más presión mayor (mejor) punto de rocío.

En los ciclos de regeneración (lavado con aire limpio y seco de la otra torre de secado), este aire arrastra la humedad que al descomprimir aflora en la torre que se regenera y se expulsa al exterior.

Con los vapores de aceite, no ocurre lo mismo. Los vapores de aceite no se eliminan del elemento secante (por ejemplo, alúmina activada) y su presencia "envenena" el elemento secador, que pierde propiedades desecantes. Esta es una de las razones por las que el material desecante debe cambiarse periódicamente.

Una vez explicado, de inmediato se restauraron los ajustes arranque paro y se volvió a la "normalidad" previa. Un camino complementario habría sido el cambio de los materiales desecantes con lo que se restauraría la capacidad de regeneración a la misma presión. Desconocemos la historia posterior.



5.0 Caso N.º 3 para analizar

Un sega tipo Venturi en un lugar aislado dejó de funcionar. Localizamos un enjambre de abejas, limpiamos y la expulsión y lo dejamos en servicio.

En la siguiente revisión trimestral, se repitió el mismo hecho, y el mismo proceso de restauración

A la siguiente vez rociamos la expulsión del Venturi con insecticida de larga duración. El problema ya no se repitió

6.0 Caso N.º 4 otros sistemas distintos a los Venturi

Existen otros sistemas de evacuación de gases anestésicos que trabajan con turbinas exentas de aceite a un vacío en central de 500 mm Hg. Posteriormente cerca de los quirófanos se colocan unos reductores de vacío, que pueden dar servicio a varios quirófanos.

Para los que diseñan instalaciones de gases es muy cómodo, el especificar Segas tipo Venturi. Porque se prevé un consumo de 30 LPM/quirófano o área anestésica y poco más, tal y como hemos visto en esta entrada que se está haciendo.

Pero los Segas Venturi aparte de los problemas que hemos comentado, tienen otros problemas, tales como.

- Precisan un mantenimiento periódico gravoso. No podemos afirmar que con una red estable y correcta a 4,5-5 bar no se necesite un mantenimiento cada 3 meses. Porque depende de otros factores, como la calidad del aire
- El coste de funcionamiento es muy alto, porque la gente piensa que, si el respirador está parado, no hay consumo de gas motriz. Por lo que debemos explicar a los usuarios que se deben desconectar los Venturi cuando se para el respirador. Por lo que los Venturi consumen permanentemente mientras están conectados los carros.
- Un solo Venturi consume

dm3		m3
LPM	por hora	por año
30	1800	15.768

Tabla 7-Consumos tipo de un Venturi



Un solo Venturi consumiría del orden de 16.000 €/año en el caso de aire sintético con costes del orden de 1€/m³, si están permanentemente conectados.

Difícilmente un hospital medio tiene menos de 5 quirófanos, con lo que el coste global ronda los casi 79.000 €/año.

Falta investigar algo más, ya que estos consumos pueden ser menores por:

- Estar los Venturi desajustados (o con suciedad).
- Por tener una presión de red inferior a la nominal cuando trabajan los quirófanos.

En ambos casos, es un triste consuelo, ya que siendo cierto implica un alto coste y además no da las prestaciones esperadas.

Las centrales de vacío compatibles con oxígeno y gases anestésicos, requieren de una inversión mayor en la central y accesorios (reductores de vacío) que los Venturi, pero mucho menores que una central de vacío convencional. El coste energético es infinitamente inferior.

Suponemos que la suciedad (borra) también podría llegar a ser un problema, pero probablemente muy inferior al de los Venturi.

Es un tipo de instalación fácilmente amortizable pero más complicada de diseñar.

NOTAS PARA TODAS LAS ENTRADAS DEL BLOG

Copy right

Todos los derechos reservados. Queda prohibida la reproducción o transmisión total o parcial de esta publicación, ya sea por medios mecánicos o electrónicos. Incluyendo grabaciones, fotocopias videos o cualquier otro medio de almacenamiento y recuperación de información sin permiso escrito previo del autor/es.

Advertencia

El contenido de este blog compartido con Uds., no tiene el suficiente detalle para una aplicación constructiva directa. No es un kit. La información aquí expuesta, puede parecer más sencilla de lo que realmente es. La reproducción de uno varios de los conceptos, procedimientos y esquemas desarrollados debe ser supervisada por profesionales competentes. En aras a la claridad conceptual, en ocasiones no se incluyen todos los elementos constructivos y detalles.

El contenido expuesto, tiene finalidades educativas y didácticas. No nos hacemos responsables de lo que se haga con la información aquí expuesta. Gracias



Ampliaciones sucesivas a esta entrada

El tema no está agotado. Podrá continuar con los datos que ya hemos comentado que no disponemos.

Agradecimientos

Agradecemos a todas las personas que han colaborado.

Invitación

Las empresas interesadas en dar a conocer sus productos, pueden enviarnos sus documentaciones técnicas lo más completas posibles (manuales de montaje, instrucciones de funcionamiento, mantenimiento, planos.... etc.). Además, en PDF y a ser posible con fotos ilustrativas. Pero lejos de los simples folletos comerciales.

Quisiéramos que, en cada tema, se dispusiera de 2 o 3 marcas representativas. Hoy por hoy, es difícil. También si se considera de interés agradeceríamos poder disponer de una ampliación de contenidos a demanda.

El objetivo final es dar a conocer productos y características de los mismos, y para ello nadie mejor que el propio fabricante y un técnico independiente del sector, que puede tener opiniones diferentes a las del fabricante. Consideramos que dar a conocer productos no es publicidad, con medida es información técnica.

El uso de la documentación recibida es optativo. Y no es remunerado. Es necesario responder a las ampliaciones de información técnica que se les demanden.

En caso necesario se podrán solicitar muestras. Aunque no somos un laboratorio de ensayos.

Bibliografía propia

"Gases Anestésicos, Problemática y Soluciones"

Rouco Martínez I, **Renado Puig J**, Moral García V, Pons Casas A. Gases anestésicos, problemática y soluciones. Llibre d'Abstracts. Comunicacions 8º Congreso Nacional de Hospitales 16-20 Abril 1991, Barcelona, pág. 18.

"Gases anestésicos"

Renado Puig J, Rouco Martínez I, Moral García V. Gases anestésicos. Hospital 2000 1992

"Criterios para evaluar la contaminación por Agentes Anestésicos de Áreas Quirúrgicas"

Rouco Martínez M I, **Renado Puig J**, Moral García V, Pérez Llobet J A. Criterios para evaluar la contaminación por agentes anestésicos de áreas quirúrgicas. Todo Hospital 1995; 117



“Riesgos de los Gases Anestésicos”

Rouco Martínez I, **Renado Puig J**, Moral García V.

XIII-Reunión Anual de AEDIAH

Junio 1991- Palma de Mallorca

- Esta bibliografía propia incide entre otros en los siguientes temas:
- Recorrido de la “nube de contaminación” según la circulación del AA
- Simulación del nivel de atención al respirar aire concentraciones con contaminación conocidas (test de atención)

Bibliografía disponible comercial

Es difícil en ocasiones disponer de datos confiables sobre determinados equipos. Como es el único modelo del que tenemos datos los adjuntamos. Siempre es bueno ir a las fuentes originales de las especificaciones, que no suelen ser muy accesibles. No por no disponer de ellas, sino por estar demasiadas veces cubiertas de polvo porque nadie las pide.

El usuario interesado, deberá comprobar cuál es la última versión

Listado

Brochure_AGSS_es_9051870	2 páginas, español, Draeger
Carta Nuevo AGSS EN 737,	1 página, Draeger
dt EGA, bilingüe alemán-ingles,	5 páginas, Draeguer segas y air motor
Manual usuario EGA bilingüe alemán-ingles,	8 páginas, Draeguer .

Aquí se puede encontrar:

- frecuencia de revisiones
- diversos tipos de desinfectantes recomendados
- desinfectantes que pueden producir daños al equipo
- consumos de gas motriz y caudal aspirado

LINKS de interés