



RefoRMÚLaTE

“Implicación de Ingeniería en el
diseño de las instalaciones para el
manejo de gases medicinales”

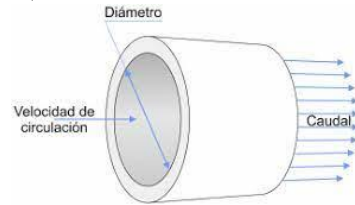
Juan B. Godoy Prieto

*Hospital Universitario 12 de Octubre.
Jefe del Servicio de Ingeniería y Mantenimiento.
Miembro de la AEIH*

Dispensación

“El proceso de dispensación es el acto farmacéutico que va desde la recepción de la prescripción médica hasta la entrega de los medicamentos al paciente. Un error en la dispensación implica cualquier discrepancia entre el medicamento dispensado y la prescripción médica.”

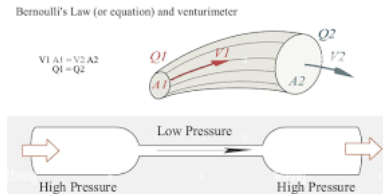
- Caudal suficiente **Q**



- Seguridad



- Presión adecuada **P**



- Continuidad



Dispositivo

DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD



DISPOSITIVOS DE REGULACIÓN



DISPOSITIVOS DE ADMINISTRACIÓN



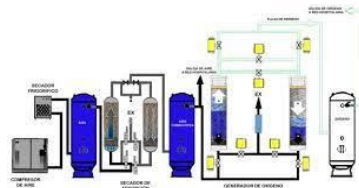
DISPOSITIVOS DE CONEXIÓN



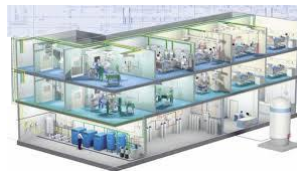
DISPOSITIVOS DE MEDIDA



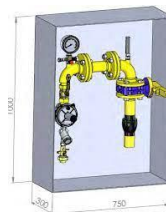
Envases



Administración



Instalaciones



Dispositivo

Pieza o conjunto de piezas o elementos preparados para realizar una función determinada y que generalmente forman parte de un conjunto más complejo. Mecanismo o artificio para producir una acción prevista.

¿De donde venimos?

- Instalación SCGM

- Norma UNE EN ISO 7396-1:2016/A1:2019 “Sistemas de canalización de gases medicinales.”



- Gestión

- UNE 179010:2021 “Gestión de gases de uso medicinal en el ámbito sanitario”

Sistema de canalización de gases medicinales

- Caudal suficiente
- Presión adecuada
- Continuidad
- Seguridad
- Factor diversificación

Sistema de suministro



Sistema de distribución + unidades terminales

Sistema de monitorización y alarma





SISTEMA DE CANALIZACIÓN ETAPA SIMPLE DE GASES MEDICINALES

Sistema de suministro

Fuente principal
Tanque criogénico

11,5-13,5 bar



Gas

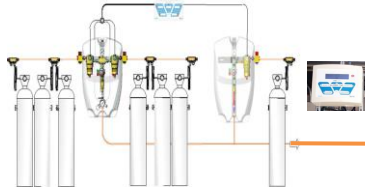
9 bar

Cuadro selector de fuente
y regulación



Fuente secundaria
y de reserva

200 bar



Gas comprimido

8 bar

Sistema de distribución y puntos terminales

Uci



4-4,5 bar

5-6 bar

quirófanos



4-4,5 bar

*Urgencias
y
hospitalización*



4-4,5 bar

Sistema de monitorización y alarma

- 
- Caudal suficiente
 - Presión adecuada
 - Continuidad
 - Seguridad
 - Factor diversificación

¿Cuáles son nuestras condiciones de diseño?

Norma UNE EN ISO 7396-1:2016/A1:2019 “Sistemas de canalización de gases medicinales.”

- No intercambiabilidad entre sistemas de canalización diferentes
- Continuidad del suministro
 - ✓ Provisión de monitorización y alarma
- La calidad de los gases
 - ✓ Materiales adecuados
 - ✓ Limpieza de componentes
- Seguridad
- Ensayo y puesta en servicio



¿Cuáles son nuestras condiciones de diseño?

Norma UNE EN ISO 7396-1:2016/A1:2019

- HTM 02 “Memorándum Técnico de la Salud: sistemas canalizados de gases medicinales. Parte A: diseño, instalación, validación y certificación”.
- FD S 90-155 “Distribución para sistemas de gases medicinales comprimidos y vacío – complementos para el diseño y la recepción”.
- AS 2896-1998 “Sistemas de gases medicinales. Instalación y ensayos de los sistemas de canalización de gases medicinales no inflamables”.
- SIS/HB 370 “norma de seguridad para instalaciones de gases medicinales”.

FD S 90 - 155

FD 2 20 - 122

	Nº Tomas/puesto	Q u NI/min	% simultaneidad	Q n/puesto NI/min
Puesto/cama tipo A	1	10	10	1
Puesto/cama tipo B	1	10	20	2
Puesto/cama tipo C	1	10	20	2
Puesto/cama tipo D	2	20	40	16
Puesto/cama tipo E	2	60	60	72

Puesto/cama tipo A	Puesto/cama tipo B	Puesto/cama tipo C	Puesto/cama tipo D	Puesto/cama tipo E
C. Media y larga hospitalización	C. Medicina especializada (ej. Neumología)	C. cirugía general, amb., obstétrica	C. Cirugía cardio-torácica	C. Cuidados intensivos
C. Medicina	C. pediatría	Box urgencias	S. Reanimación	C. Rea pesada
C. Geriatria	C. At. ambulatoria			

Marzo 2020



" Cuando creíamos que teníamos todas las respuestas, de pronto, cambiaron todas las preguntas".

Mario Benedetti

Cama tipo C: URGENCIAS

	Nº Tomas/puesto	Q u NI/min	% simultaneidad	Q n/puesto NI/min
Puesto/cama tipo A	1	10	10	1
Puesto/cama tipo B	1	10	20	2
Puesto/cama tipo C	1	10	20	2
Puesto/cama tipo D	2	20	40	16
Puesto/cama tipo E	2	60	60	72

Puesto/cama tipo A	Puesto/cama tipo B	Puesto/cama tipo C	Puesto/cama tipo D	Puesto/cama tipo E
C. Media y larga hospitalización	C. Medicina especializada (ej. Neumología)	C. cirugía general, amb., obstétrica	C. Cirugía cardio-torácica	C. Cuidados intensivos
C. Medicina	C. pediatría	Box urgencias	S. Reanimación	C. Rea pesada
C. Geriatria	C. At. ambulatoria			

Puestos



100



250

Caudal



10 l/m



15 l/m

Simultaneidad

20 %

100 %

$$Q_t = Q_u * N^o \text{ puestos} * \% \text{ simult}$$

$$Q_t = 10 \text{ l/m} * 100 * 0,2 = 200 \text{ l/m}$$

$$Q_t = 15 \text{ l/m} * 250 * 1 = 3.750 \text{ l/m}$$

$$Q_t = 200 \text{ l/m}$$

$$Q_t = 3.750 \text{ l/m}$$

Cama tipo A: HOSPITALIZACIÓN

	Nº Tomas/puesto	Q u NI/min	% simultaneidad	Q n/puesto NI/min
Puesto/cama tipo A	1	10	10	1
Puesto/cama tipo B	1	10	20	2
Puesto/cama tipo C	1	10	20	2
Puesto/cama tipo D	2	20	40	16
Puesto/cama tipo E	2	60	60	72

Puesto/cama tipo A	Puesto/cama tipo B	Puesto/cama tipo C	Puesto/cama tipo D	Puesto/cama tipo E
C. Media y larga hospitalización	C. Medicina especializada (ej. Neumología)	C. cirugía general, amb., obstétrica	C. Cirugía cardio-torácica	C. Cuidados intensivos
C. Medicina	C. pediatría	Box urgencias	S. Reanimación	C. Rea pesada
C. Geriatría	C. At. ambulatoria			

Puestos



1.000



1.250



900
350



Caudal



10 l/m



15 l/m



10 l/m

$$Q_t = Q_u * N^{\circ} \text{ puestos} * \% \text{ simult}$$

$$Q_t = 10 \text{ l/m} * 1.000 * 0,13 = 1.300 \text{ l/m}$$

$$Q_{t1} = 15 \text{ l/m} * 900 * 1 = 13.500 \text{ l/m}$$

$$Q_{t2} = 10 \text{ l/m} * 250 * 0,1 = 250 \text{ l/m}$$

Simultaneidad

10 %

100 %



10 %

Qt = 1.300 l/m

Qt₁₊₂ = 13.750 l/m

Cama tipo E: UCI

	Nº Tomas/puesto	Q u NI/min	% simultaneidad	Q n/puesto NI/min
Puesto/cama tipo A	1	10	10	1
Puesto/cama tipo B	1	10	20	2
Puesto/cama tipo C	1	10	20	2
Puesto/cama tipo D	2	20	40	16
Puesto/cama tipo E	2	60	60	72

Puesto/cama tipo A	Puesto/cama tipo B	Puesto/cama tipo C	Puesto/cama tipo D	Puesto/cama tipo E
C. Media y larga hospitalización	C. Medicina especializada (ej. Neumología)	C. cirugía general, amb., obstétrica	C. Cirugía cardio-torácica	C. Cuidados intensivos
C. Medicina	C. pediatría	Box urgencias	S. Reanimación	C. Rea pesada
C. Geriatría	C. At. ambulatoria			

Puestos



60



120

Caudal



60 l/m



60 l/m

Simultaneidad

60 %

100 %

$$Q_t = Q_u * N^{\circ} \text{ puestos} * \% \text{ simult}$$

$$Q_t = 60 \text{ l/m} * 60 * 0,6 = 2.160 \text{ l/m}$$

$$Q_t = 60 \text{ l/m} * 120 * 1 = 7.200 \text{ l/m}$$

Qt = 2.160 l/m

Qt = 7.200 l/m

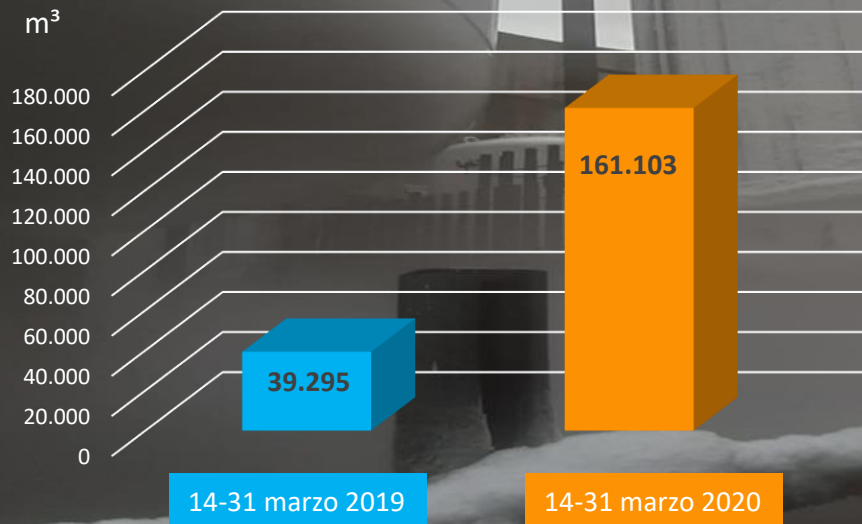
Incremento de consumos

	Caudal (l/m)		
Tipo de cama	Pre-Covid	Covid	Balance
Urgencias	200	3.750	1875%
Hospitalización	1.300	13.750	1058%
UCI	2.160	7.200	333%
TOTAL	3.660	24.700	675%

Incremento de consumos

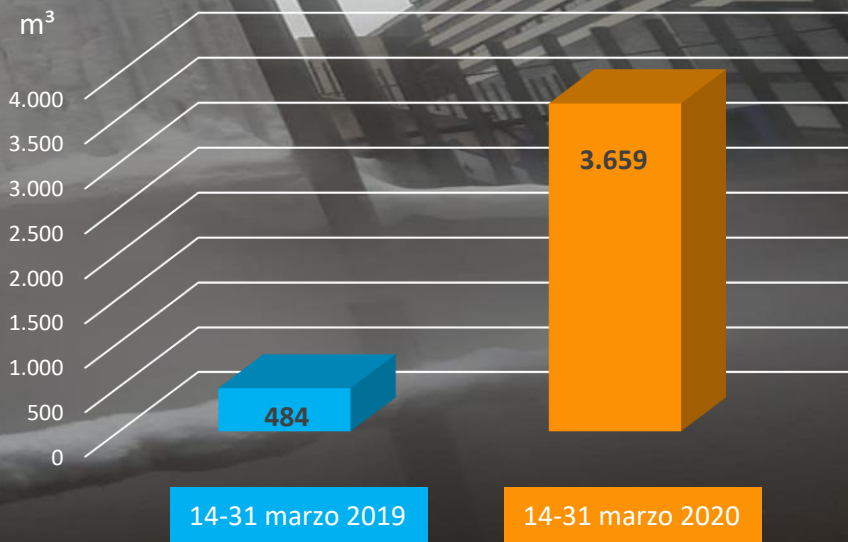
**Incremento
410%**

OXÍGENO LÍQUIDO



**Incremento
756%**

OXÍGENO COMPRIMIDO





25

26

27

28

29







¿Hacia dónde vamos?

- **SISTEMAS DE CANALIZACIÓN MÁS FLEXIBLES**
 - **SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN CANALIZADA DE DOBLE ETAPA**
 - **SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN CANALIZADA EN ANILLO**
- **MAYOR MONITORIZACIÓN**

SISTEMA DE CANALIZACIÓN DE REGULACIÓN DE DOBLE ETAPA

Sistema de suministro

Fuente principal
Tanque criogénico



Fuente secundaria y
de reserva

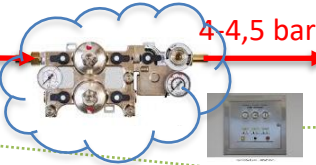


Cuadro selector de fuente
y 1ª regulación



Sistema de distribución y puntos terminales

Regulación 2ª etapa

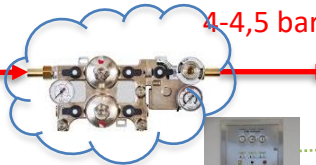


4-4,5 bar

Uci

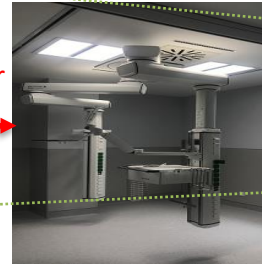


Regulación 2ª etapa



4-4,5 bar

quirófanos

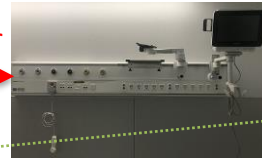


Regulación 2ª etapa



4-4,5 bar

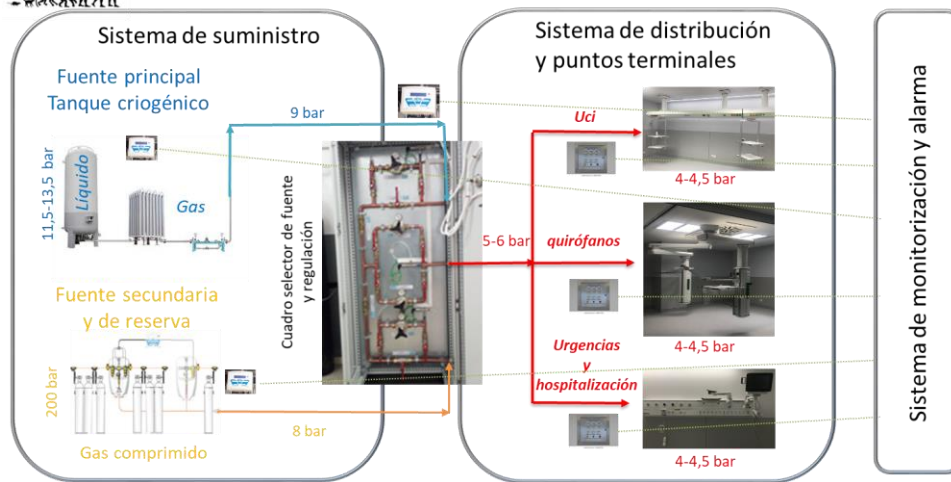
Urgencias
y
hospitalización



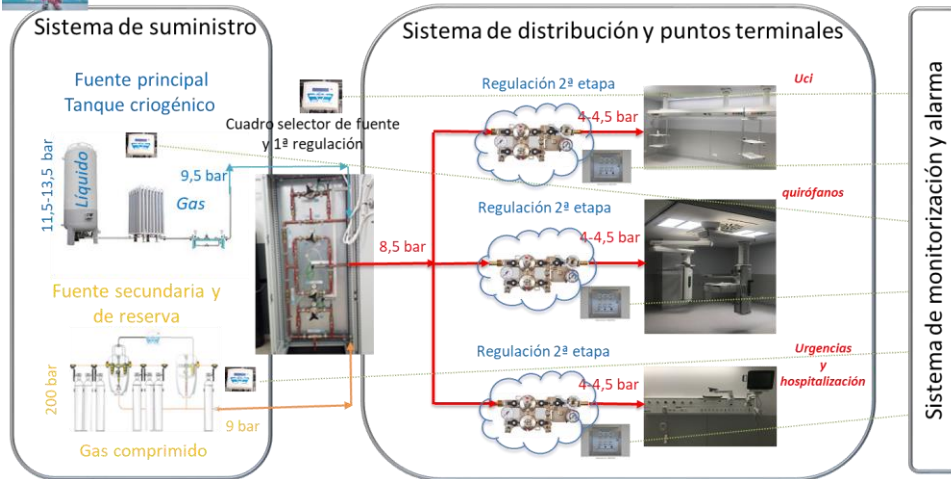
Sistema de monitorización y alarma



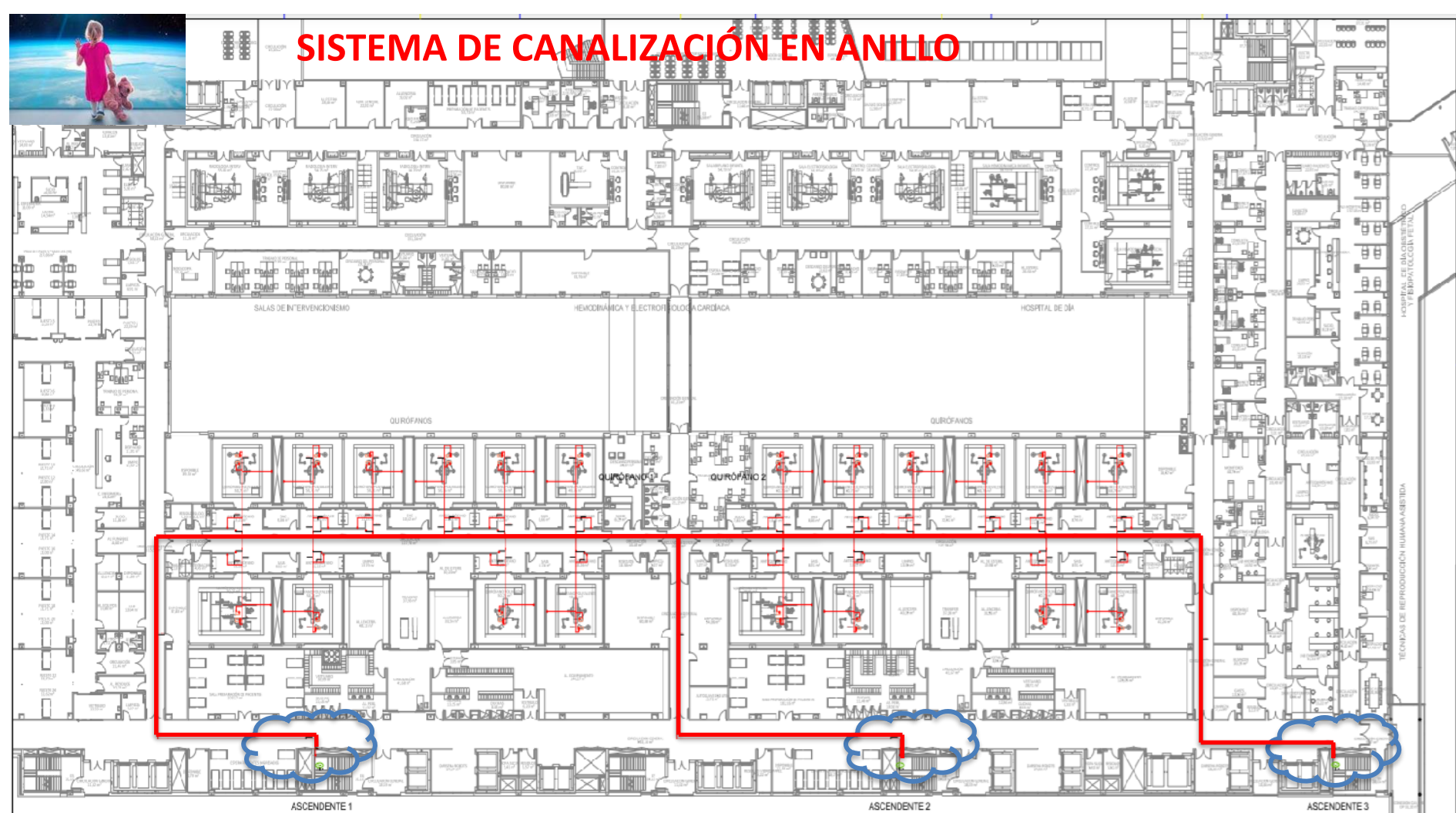
SISTEMA DE CANALIZACIÓN ETAPA SIMPLE DE GASES MEDICINALES



SISTEMA DE CANALIZACIÓN DE REGULACIÓN DE DOBLE ETAPA



SISTEMA DE CANALIZACIÓN EN ANILLO





MONITORIZACIÓN

RED CANALIZADA DE SUMINISTRO



PACIENTE



CONCLUSIONES



- LOS GASES MEDICINALES SALVAN VIDAS
- NORMATIVA INCOMPLETA Y OBSOLETA
- HOSPITALES FLEXIBLES
- MAYOR USO DE LA TECNOLOGÍA (IoT, IA)
- **EL FARMACÉUTICO HOSPITALARIO DEBE PARTICIPAR Y CONOCER ESTOS CAMBIOS**

¡¡Es el momento de prepararnos!!

*Time for
Change*



"El secreto del cambio es enfocar toda tu energía, no en la lucha contra lo viejo, sino en la construcción de lo nuevo."

Sócrates

Gracias por su atención
Gràcies per la seva atenció
Eskerrik asko zure arretagatik
Graças pela sua atenção

[illegible]