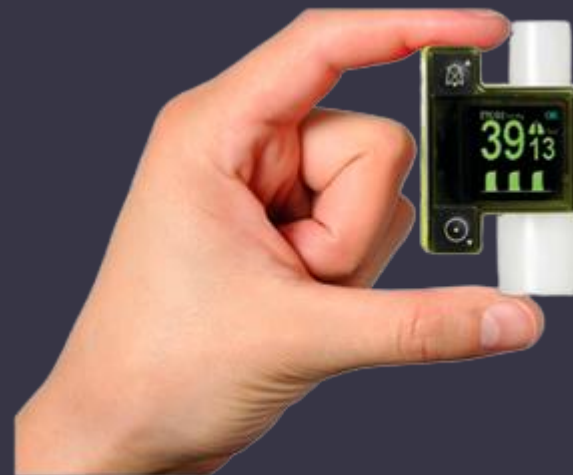
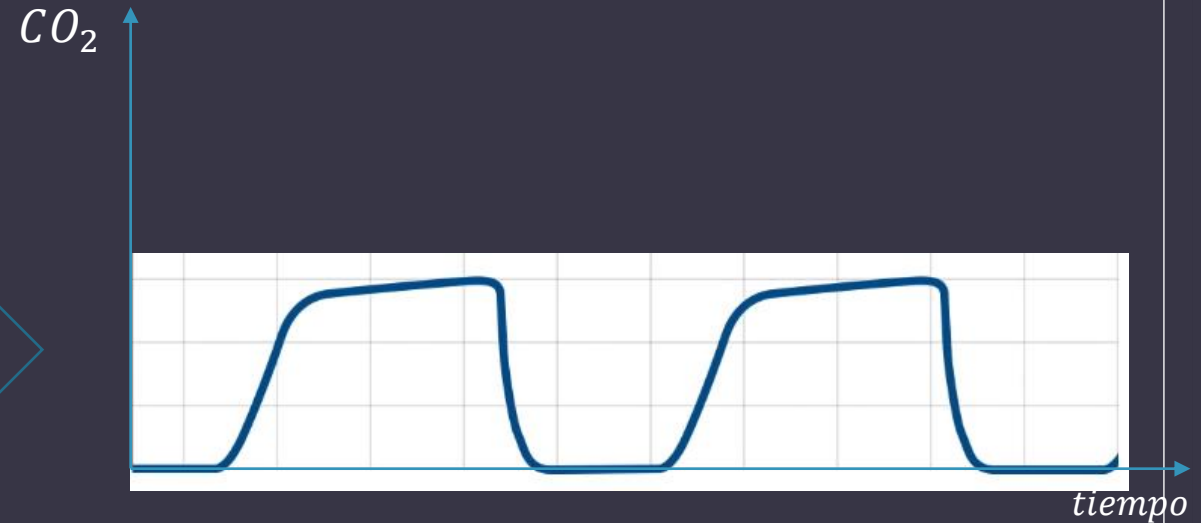
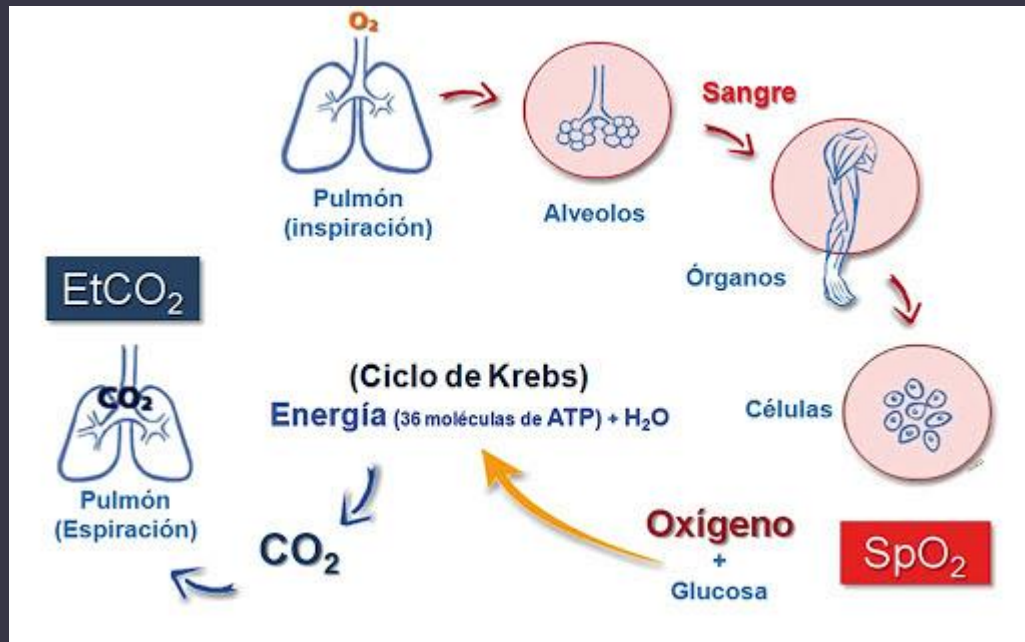


# CAPNÓGRAFO



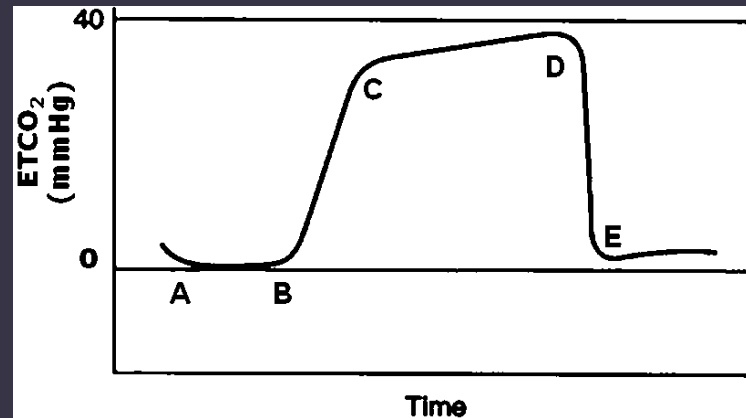
# CONCEPTO DE CAPNOGRAFÍA

Es una técnica de monitorización en tiempo real de la respiración, a través de la medida del dióxido de carbono ( $CO_2$ ) de un paciente durante su ciclo respiratorio.



## ¿CÓMO SE PRESENTA LA INFORMACIÓN QUE PROPORCIONA EL CAPNÓGRAFO?

El ciclo respiratorio se puede caracterizar por una curva de los niveles de  $CO_2$  frente al tiempo que suele tener esta forma:

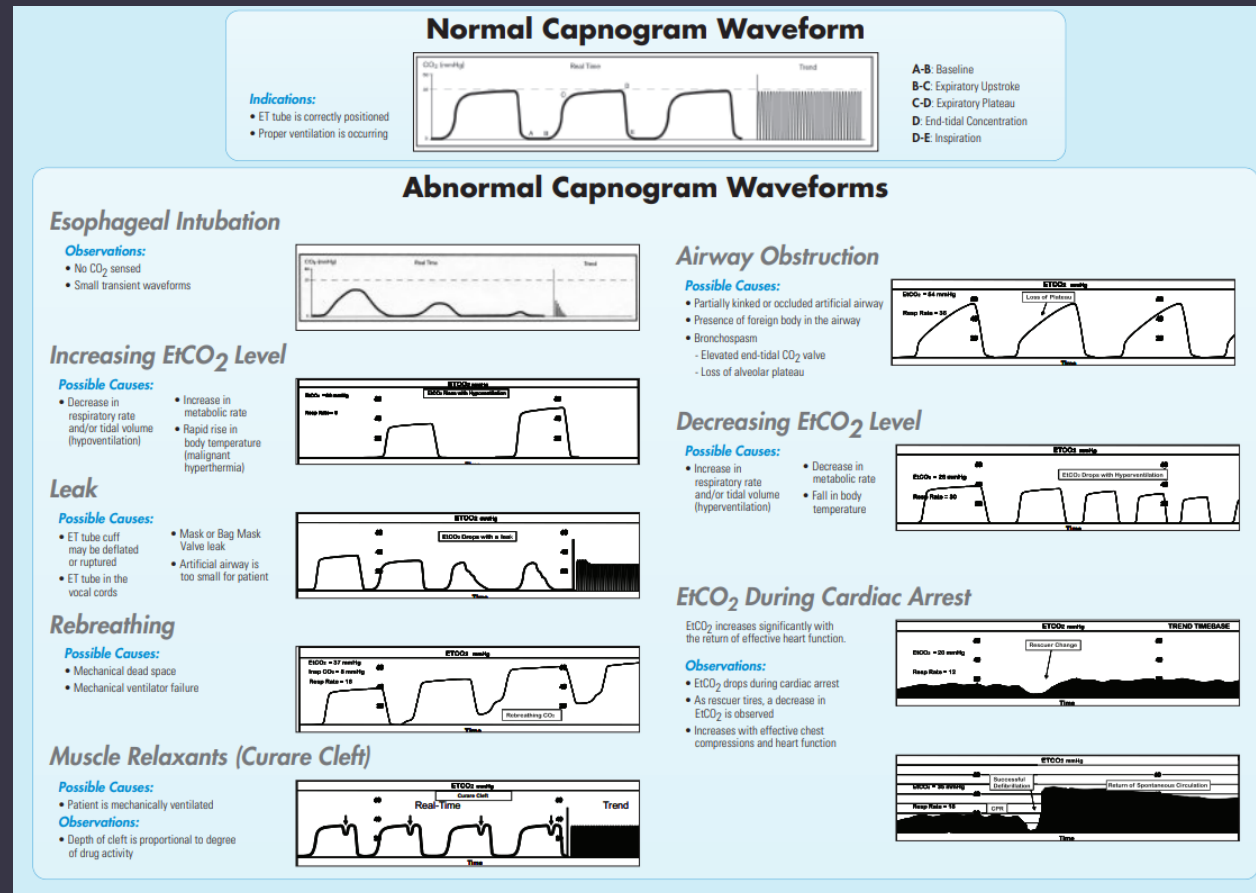


La curva del capnógrafo se compone de 4 segmentos diferenciados:

1. Tramo A-B → Nivel base: Nivel de  $CO_2$  ambiental
2. Tramo B-C → Inicio de la espiración: Rápida subida de los niveles de  $CO_2$ .
3. Tramo C-D → Meseta alveolar: Ligera subida.
4. Tramo D-E → Inicio de la inspiración: El nivel de  $CO_2$  decrece rápidamente.

# ¿POR QUÉ ES ÚTIL UN CAPNÓGRAFO?

La forma de la curva proporciona información importante sobre la respiración. A partir de 5 características de la curva se puede realizar un diagnóstico. Características fundamentales: Frecuencia, ritmo, altura, nivel base y apariencia.

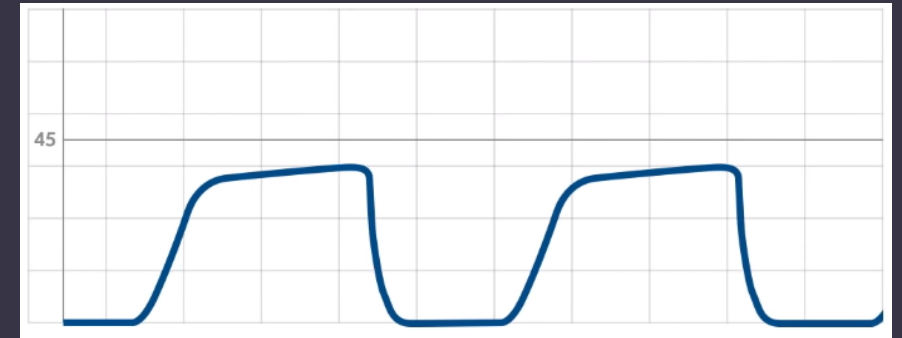


## VALORES A TENER EN CUENTA

Se van analizar las curvas de respiración más típicas para poder determinar las exigencias del sistema a elaborar.

### Patrón de curvas normal

- Normalmente se producen entre 12 y 20 respiraciones por minuto en adultos o lo que es lo mismo: Una curva tipo cada 3-5 segundos.
- El aire exhalado contiene entorno a 5% de CO<sub>2</sub>.
- El nivel base se encuentra a cero.
- Rango de la lectura habitual: 0 a 45 mmHg.



## Patrón de curvas anormal

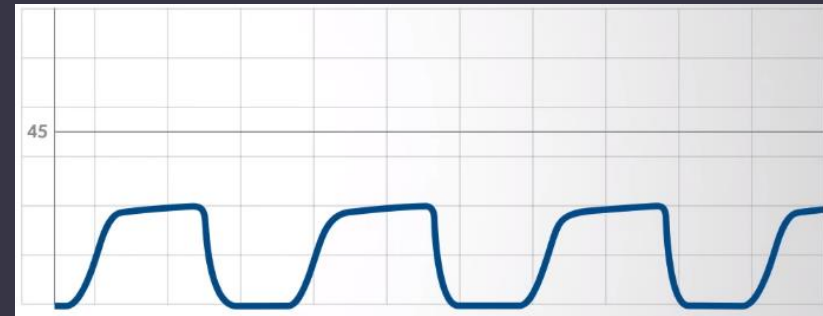
### Hipoventilación

- Valores de CO<sub>2</sub> superiores  
\*el sistema debe contemplar este caso
- Frecuencia de respiración normal o más lenta



### Hiperventilación

- Valores de CO<sub>2</sub> inferiores
- Frecuencia de respiración acelerada  
(>20 ciclos por minuto)

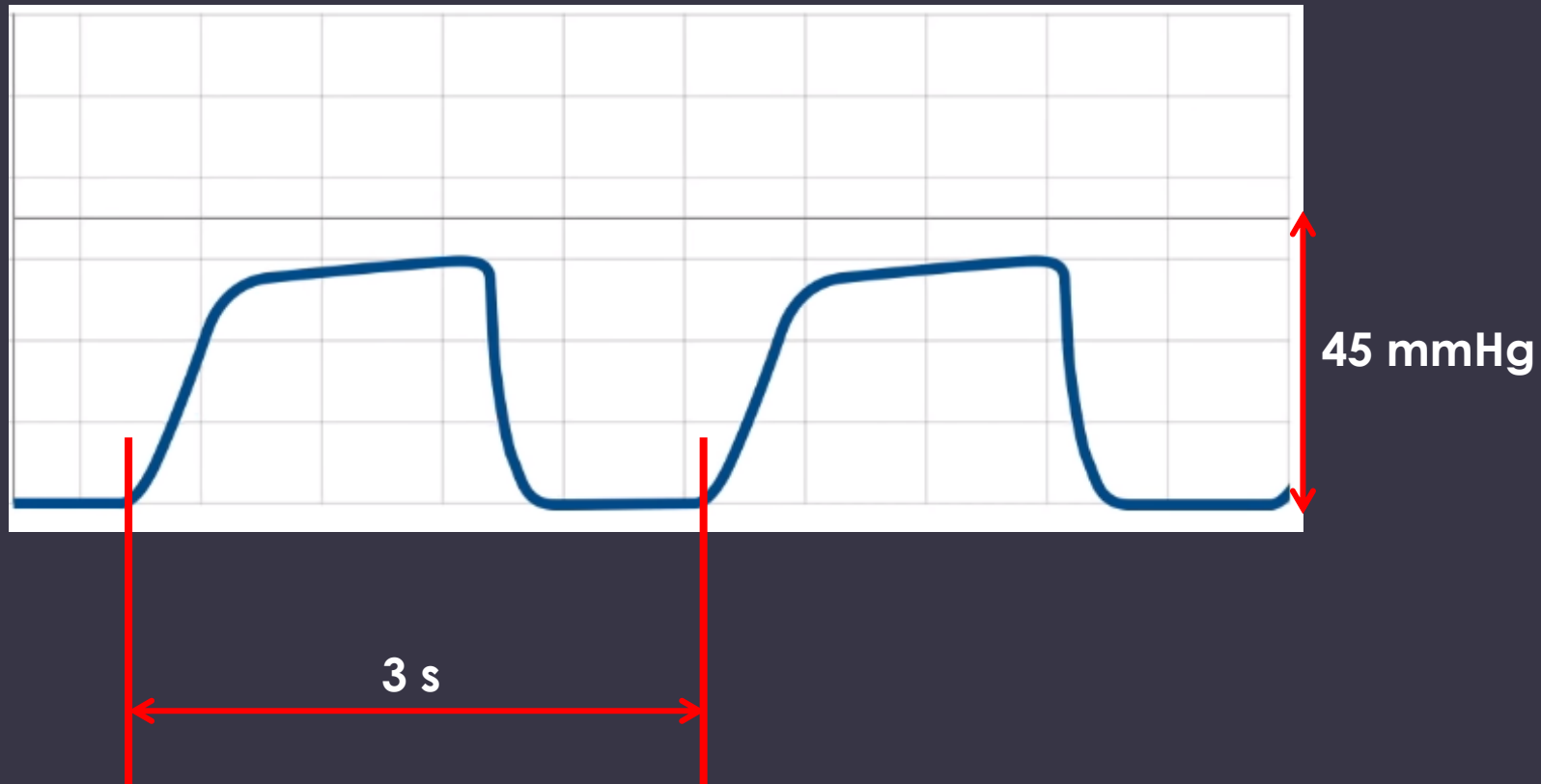


Existen muchos más tipos de patrones anormales, sin embargo, producen los mismos inconvenientes para el sistema: (aumento del ciclo de respiración o valores de CO<sub>2</sub> superiores) por lo que si el sistema es capaz de procesar estas formas será capaz de procesar casi cualquier otra.

## RESUMEN DE REQUISITOS DEL SISTEMA

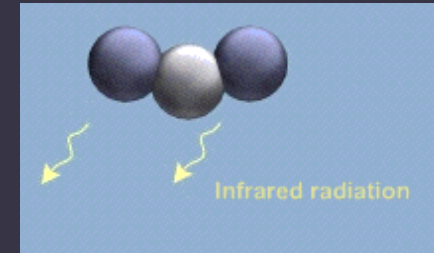
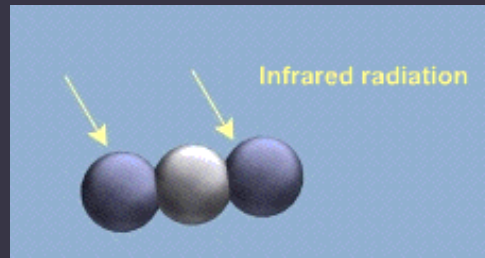
Mínimo: rango entre 0 y 45 mmHg y tiempo de ciclo  $< 3$  segundos

Apropiado: rango entre 0 y 50 mmHg y tiempo de ciclo  $\ll 3$  segundos



# TECNOLOGÍA DEL CAPNÓGRAFO

Las moléculas de CO<sub>2</sub> pueden absorber energía de radiación infrarroja. Un tiempo después cierta parte de esta energía es emitida en forma de otra radiación infrarroja.

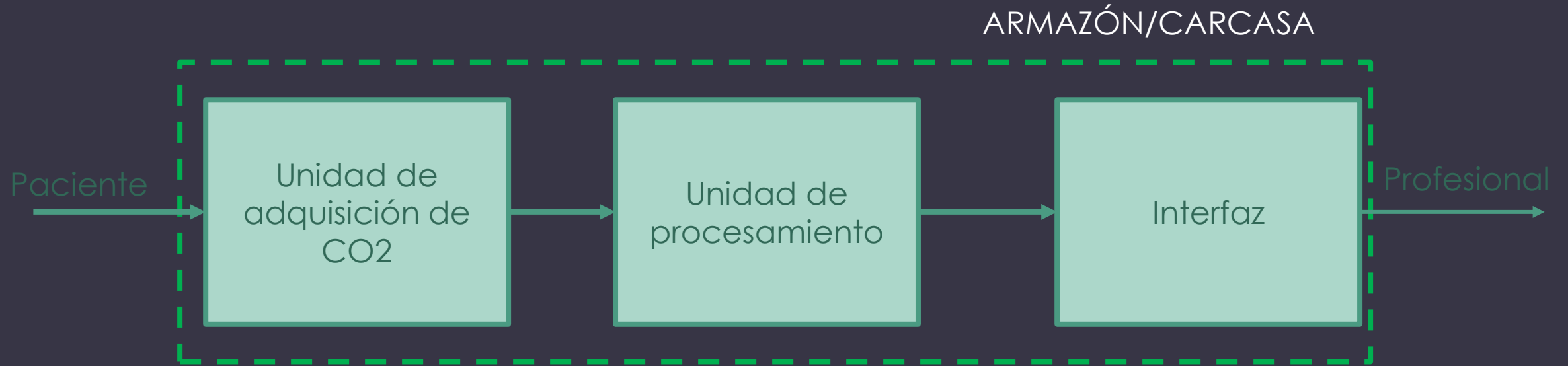


Sabiendo esto, se utiliza una técnica espectroscópica:

Se emite radiación infrarroja de una longitud de onda determinada (4,26  $\mu\text{m}$ ), es absorbida por el CO<sub>2</sub> y la emisión posterior es recogida por fotodetector.



# COMPOSICIÓN DEL SISTEMA DE CAPNOGRAFÍA



Adaptador de flujo de aire



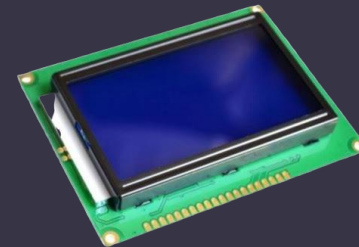
Sensor



Arduino



Pantalla



Alarmas



## EMPIEZA A COLABORAR

Puedes ayudar en cualquier parte del diseño: Unidad de adquisición, unidad de procesamiento, interfaz o carcasa. Aunque los esfuerzos deben estar centrados en encontrar un buen sensor pues es la pieza clave para el éxito del proyecto.

Contacta con los participantes del proyecto:

1. Chat grupal de telegram: Organización y discusión general.

<https://t.me/joinchat/AHkqjBnl4c5RSNvks5OjxA>

2. Organización de la documentación en GitHub:

<https://github.com/CoronavirusMakers/capnografo#capnografo>

3. Canales para temas específicos en Slack:

[https://covid19capnograph.slack.com/join/shared\\_invite/zt-cz3x8lo5-LYqVSvJMYw2HCBDr6CiG1A](https://covid19capnograph.slack.com/join/shared_invite/zt-cz3x8lo5-LYqVSvJMYw2HCBDr6CiG1A)

## BIBLIOGRAFÍA

Vídeo sobre interpretación formas de onda:

<https://www.youtube.com/watch?v=GUV7BTIGLeM&feature=youtu.be>

Tabla de los tipos de onda y la causa:

[https://api.zoll.com/-/media/uploadedfiles/public\\_site/products/r\\_series\\_defibrillators/hospital-etco2-card-pdf.ashx?la=es-es&hash=F1DD2B4A16BF57DFF497E4067A4FAC59ED14B33A](https://api.zoll.com/-/media/uploadedfiles/public_site/products/r_series_defibrillators/hospital-etco2-card-pdf.ashx?la=es-es&hash=F1DD2B4A16BF57DFF497E4067A4FAC59ED14B33A)

Uso de la capnografía en el entorno medico:

<https://www.elsevier.es/es-revista-semergen-medicina-familia-40-articulo-la-capnografia-los-servicios-emergencia-13135238>

Absorción y emisión de radiación infrarrojo por parte del CO<sub>2</sub>:

<https://scied.ucar.edu/carbon-dioxide-absorbs-and-re-emits-infrared-radiation>