

## Desinfección de aire respirable por luz ultravioleta

### PROBLEMA

El SARS-COV-2 o COVID 19 ha causado un alto impacto en la vida diaria de muchas personas a nivel mundial:

- Miles de Perdidas humanas solo en Ecuador (más de 14 mil fallecidos)
- Millones de Infectados a nivel mundial (89,8 millones)
- Los síntomas varían en muchos individuos, y en algunos casos necesitan hospitalización y soporte vital.
- Se han encontrado nuevas cepas estables del virus en África y Europa

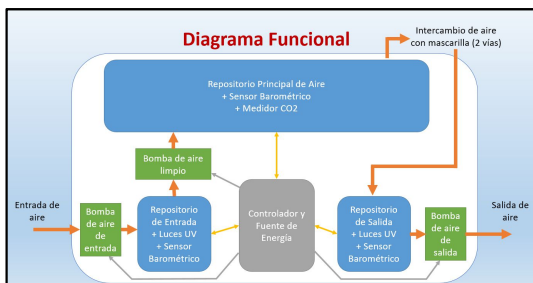
### OBJETIVO GENERAL

Diseñar de un sistema de desinfección de aire respirable para eliminar el virus causante de la Covid-19 presente en el proceso de respiración de personas, tanto infectadas como sanas, a través de luz ultravioleta.

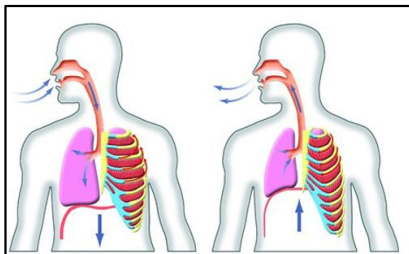
### PROPUESTA

Desarrollar un sistema de desinfección de aire portátil con un tiempo de vida útil mínimo de 2 años, basándonos en otros estudios científicos sobre las dosis necesarias de radiación ultravioleta para la eliminación de hasta el 99.9% de patógenos peligrosos.

Diagrama Funcional de Sistema de desinfección



Parámetros de Consumo de Oxígeno en seres humanos

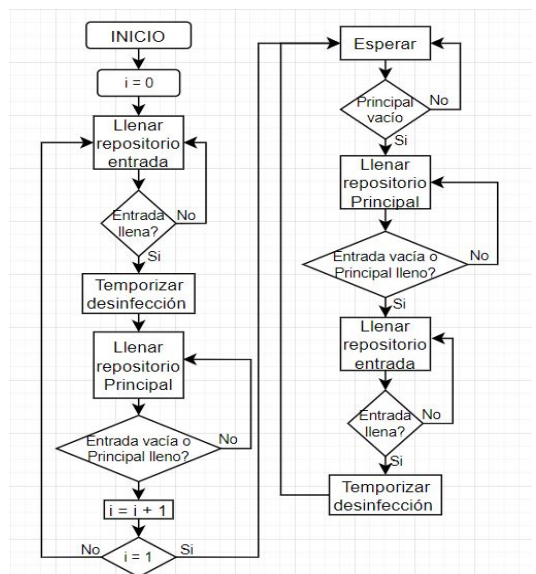


**En Reposo:**  
12 respiraciones/min  
6000 ml/min = 6 litros/min

**En Movimiento:**  
12 – 15 litros/min

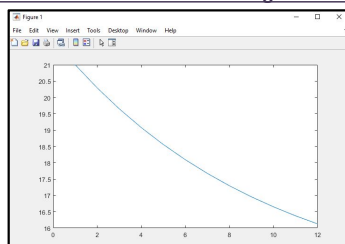
**Ejercicio Máximo:**  
100-120 litros/min

DIAGRAMA DE FLUJO DE LA PROGRAMACIÓN PARA DESINFECCIÓN DE AIRE



### RESULTADOS

Simulación de concentración de oxígeno reutilizado



Simulación en reutilización de oxígeno para un volumen de 5 litros, VC = 0.5L, FR = 12L/min

| Concentration | Effect                                                                                            |
|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| > 23%         | Enriquecimiento de oxígeno                                                                        |
| 20-30%        | Concentración de aire normal                                                                      |
| 19-50%        | Mínimo "nivel de seguridad"                                                                       |
| 16%           | Primera señal o ansiedad aparece                                                                  |
| 16 – 12%      | Incremento de respiración y pulsaciones, coordinación muscular se deteriora ligeramente           |
| 14 – 10%      | conciencia continua, trastornos emocionales, fatiga anormal al ejercicio, la respiración alterada |
| 10 – 6%       | Náuseas y vómitos, incapacidad para moverse libremente y pérdida de conciencia pudiera ocurrir    |
| < 6%          | Movimientos convulsivos y jadeos, deterioramiento de la respiración                               |

### Datos Calculados de Tiempo Carga y Desinfección de Aire

Calculo de Flujo Necesario = 45L/min  
(tD) Tiempo Desinfección = 8 s  
(tC) Tiempo Llenado = 6.7 s  
(tV) Tiempo Vaciado = 6.7 s  
(tT) Tiempo Total = (tC) + (tV) + (tD) = 21.4 segundos  
(cT) Capacidad Total Respirable/minuto = 14,01 L/min;



|                          | Costos Unitarios y Ahorro    |                           |
|--------------------------|------------------------------|---------------------------|
| Sistemas de Desinfección | Costo Unitario Internacional | Costo proyectado a 2 Años |
| Sistema Propuesto        | \$ 252,00                    | \$ 277,20                 |
| Mascarilla N95           | \$ 0,99                      | \$ 722,70                 |

Ahorro en 2 años: 61,64%

### CONCLUSIONES

- Las mascarillas N95 en el mejor de los casos atraparán el 95 por ciento de partículas asumiendo que se use correctamente apegada al rostro con poco intercambio de aire, sin embargo, nuestro sistema tiene una capacidad de intercambio de aire de 13 litros por minuto, pudiendo usarse herméticamente en el rostro sin causar incomodidad manteniendo su 99.9% de efectividad.

- Como podemos ver en la tabla de costos unitarios, el costo total calculado es de 252 dólares por un uso reutilizable mínimo de 2 años, asumiendo un costo de mantenimiento de 10%. En comparación el costo mayorista de las mascarillas N95 desechables de 0.99 dólares, las cuales costarían 600 dólares para su uso por 2 años, nuestro sistema representa un ahorro y rentabilidad mayor al 60 por ciento superior.