



MEMORIA TÉCNICA DEL PROYECTO TITULADO:

“Estación Sanitizadora Automática”

que presentan:

Alejandro Pinto Cano
Sharon Bravo Reséndiz
Cesar Abraham Abreu Peralta
Perla Carolina Herrera Rico
Medina Rodríguez Luis Guillermo

Estudiantes de 5to semestre de la carrera de Ingeniería Industrial e Ingeniería en Mecatrónica de la Universidad Mondragón México, como parte del proceso de Evaluación del Proyecto Fin de Semestre.

El Marqués, Querétaro, septiembre 2020

Índice del contenido.

5. Introducción.....	1
1.1. Antecedentes y objetivo del proyecto.....	1
1.2. Uso de materiales.....	1
1.3. Contenido de memoria.	1
1.4. Contenido según los Resultados de Aprendizaje.....	1
1.5. Programación y proceso de ensamble.....	1
2. Propuesta de trabajo.....	2
2.0. Párrafo 1.....	2
2.1. Párrafo 2.....	2
2.2. Párrafo 3.....	2
2.3. Párrafo 4.....	2
2.4. Párrafo 5.....	2
2.5. Párrafo 6.....	2
2.6. Párrafo 7.....	2
2.7. Párrafo 8.....	3
2.8. Párrafo 9.....	3
2.9. Párrafo 10.....	3
2.9. Párrafo 11.....	3
3. Diagnóstico y justificación.....	4
3.1. Párrafo 1.....	4
3.2. Párrafo 2.....	4
3.3. Párrafo 3.....	4
3.4. Párrafo 4.....	4
3.5. Párrafo 5.....	4
3.6. Párrafo 6.....	4
4. Ideación y desarrollo conceptual.....	6
4.1. Párrafo 1.....	6
4.2. Párrafo 2.....	6
4.3. Párrafo 3.....	6
4.4. Párrafo 4.....	6
4.5. Párrafo 5.....	6
4.6. Párrafo 6.....	6
5. Memoria descriptiva.....	9
5.1. Párrafo 1.....	9
5.2. Párrafo 2.....	9
5.3. Párrafo 3.....	9
5.4. Párrafo 4.....	9
5.5. Párrafo 5.....	9
6. Plan de fabricación.....	10
6.1. Párrafo 1.....	10
6.2. Párrafo 2.....	10
6.3. Párrafo 3.....	10
6.4. Párrafo 4.....	10

6.5. Párrafo 5.....	10
6.6. Párrafo 6.....	10
7. Lista de piezas, materiales y herramientas.....	11
7.1. Párrafo 1.....	11
8. Propuesta de trabajo.....	13
9. Cálculos técnicos.....	14
9.1. Párrafo 1.....	14
9.2. Párrafo 2.....	14
9.3. Párrafo 3.....	14
9.4. Párrafo 4.....	15
9.5. Párrafo 5.....	16
9.6. Párrafo 6.....	16
9.7. Párrafo 7.....	25
9.8. Párrafo 8.....	25
9.9. Párrafo 9.....	25
9.9.1. Párrafo 10.....	25
9.9.2. Párrafo 11.....	26
9.9.3. Párrafo 11.....	26
10. Presupuesto.....	27
10.1. Párrafo 1.....	27
10.2. Párrafo 2.....	27
11. Pruebas.....	29
11.1. Párrafo 1.....	29
11.2. Párrafo 2.....	29
11.3. Párrafo 3.....	29
11.4. Párrafo 4.....	30
11.5. Párrafo 5.....	30
11.6. Párrafo 6.....	30
12. Problemas encontrados y solución adoptada.....	31
12.1. Párrafo 1.....	31
12.2. Párrafo 2.....	31
12.3. Párrafo 3.....	31
13. Resultados y conclusiones.....	32
13.1. Párrafo 1.....	32
13.2. Párrafo 2.....	32
13.3. Párrafo 3.....	32
13.4. Párrafo 4.....	32
13.5. Párrafo 5.....	32
13.6. Párrafo 6.....	32
13.7. Párrafo 7.....	32
13.8. Párrafo 8.....	32
13.9. Párrafo 9.....	33
13.10. Párrafo 10.....	33
14. Valoración del proyecto.....	33
14.1. Párrafo 1.....	33
14.2. Párrafo 2.....	33
14.3. Párrafo 3.....	33
14.4. Párrafo 4.....	33

14.5. Párrafo 5.....33

15.Anexos.....34

Resumen.

En respuesta a la nueva crisis causada por el Covid-19 y las nuevas necesidades que se crearon en la industria, se desarrolló y diseñó un túnel sanitizante económica, la cual, evita el contacto constante de las personas con el recipiente de gel antiviral y el termómetro infrarrojo.

Por la nueva crisis la Secretaria de Salud ha dictado una estrategia para la reapertura de las actividades económicas. La estrategia, establece que la reapertura de actividades deberá realizarse de una manera gradual, ordenada u cauta y que, para su preparación, deberán seguirse protocolos sanitarios.

Se deberá instrumentar un control de ingreso-egreso de las personas trabajadoras, clientes y proveedores que permita lo siguiente:

- Establecer un filtro para la identificación de personas con infección respiratoria aguda.
- Proporcionar solución gel a base de alcohol al 60% para el lavado de manos y verificar el uso apropiado de cubre bocas para todas las personas que ingresen o egresen del centro de trabajo.
- Para las personas trabajadoras que se detectaron con signos de enfermedades respiratorias y/o temperatura corporal mayor a 37.5 °C, designar un área de estancia y aislamiento, dotarlas de un cubre bocas y remitirlas al domicilio particular o a los servicios médicos, y cuando sea procedente asistir a las personas trabajadoras para el trámite de su incapacidad digital.

El correcto cumplimiento de estos lineamientos es el objetivo del túnel sanitizante, sus partes y funcionamiento además del bajo costo hacen que sea una de las mejores opciones para pequeñas y medianas empresas regresando al trabajo.

El túnel sanitizante de 1.60 x 1.60 x 2.00m a base de estructura hecha de CPVC de ½ pulgada. Incluye una bomba de ½ caballo de fuerza conectado a una caja de plástico con capacidad de 72lts. Las paredes están empleadas con plástico para concentrar el líquido desinfectante que sale de cinco nebulizadores SENNINGER de inserción (gotas de 65 micras, 6 lph a 4 kg/cm², capa uniforme para aplicar productos químicos) posicionados para abarcar todo el cuerpo humano.

El túnel funciona con un sensor ultrasónico Hc-sr04 Arduino, el cual activa el sistema de nebulización solo cuando una persona va a ingresar, para así evitar desperdicios y eludir el contacto directo con el túnel. Todo el circuito va protegido dentro de una caja diseñada exclusivamente.

En la parte del dispensador, haremos uso de un sensor de proximidad IRCF-51, transistores, bomba sumergible y diodos. Con el mismo fin de que no tenga que activarse de forma manual, y así evitar los puntos de contaminación entre los usuarios.

Por último, tendrá un tapete sanitizante a base de policarbonato para hacer una desinfección completa del cuerpo.

De forma que la automatización del proceso de descontaminación en conjunto con el proceso de toma de temperatura asegura un ingreso seguro y rápido a las instalaciones

1. Introducción.

1.1 El objetivo central de esta memoria técnica es de dar a conocer el proceso que se llevó a cabo para el diseño y la elaboración de una estación sanitizante económica, con el fin de dar una contribución para combatir la propagación del virus SARS-CoV-2

Se pretende crear una estación para una desinfección completa. Es decir, contiene un túnel de desinfección nebulizadora, un dispensador de solución antiviral y un tapete sanitizante. Además, el proyecto será totalmente automático, ya que funcionará con sensor de proximidad y contará con un punto de toma de temperatura, que será reflejada en una pantalla dentro de la estación.

1.2 El fin de este proyecto es realizar una desinfección sin tener puntos de contaminación entre los usuarios. De forma que, la estación alertará cuando el usuario no cumpla con todas las medidas sanitarias establecidas. Se presume que la estación será de bajo costo, ya que haremos uso de sensores de bajo costo, pero efectivos, además de materiales resistentes sin elevar demasiado el costo de fabricación.

1.3 Todo lo anterior será respaldado por los conocimientos adquiridos en las materias de mecánica de fluidos, hidráulica, elasticidad y resistencia de materiales, ingeniería en procesos, ingeniería en control, tecnologías de fabricación, electrónica avanzada. Las cuáles serán aplicadas al elaborar los circuitos, al hacer la estructura de del túnel, y al medir la presión necesaria que necesita nuestra bomba de agua.

1.3 También, se pretende hacer mejora en los procesos de elaboración con apoyo de la materia de control de calidad y de calidad, seguridad y medio ambiente. Incluyendo todos los requisitos que cada materia tanto de Ingeniería Industrial como Ingeniería en Mecatrónica solicitan según los resultados de aprendizaje. Incluyendo entre ellos el manual de calidad, la automatización del proyecto y de cada una de sus partes, así mismo por la innovación y los cambios que se van adaptando al proyecto, los sistemas de calidad y procesos al igual que las mejoras adaptadas. Finalmente, según dichos resultados la programación del sistema se detalla los resultados de las pruebas hechas.

1.4 Este documento incluye la investigación con datos cualitativos y cuantitativos que sustentan la problemática a la que nos enfrentamos, además se especifican las restricciones a las que el prototipo se enfrenta y sus indicadores de éxito. Añadiendo el proceso de cómo se ideó este proyecto y las diferentes herramientas que se aprendieron durante el curso hasta llegar a la idea final. Se describe de forma detallada el funcionamiento del proyecto en el que se incluye los problemas encontrados y las soluciones aplicadas.

1.5 También se explica de forma ordenada la programación utilizada, así como su proceso de ensamble, el que hace relación con los materiales utilizados con sus respectivos planos. Finalmente se muestran los cálculos que se efectuaron para sustentar la viabilidad de nuestro producto. Incluyendo un análisis del costo del prototipo, nuestros resultados y las conclusiones de nuestro Proyecto Fin de Semestre.

2. Propuesta de trabajo.

2.0. Nuestro proyecto busca impulsar la sanidad en los hogares, negocios, o cualquier lugar dónde sea colocado. Esta estación cubre de cuerpo completo la desinfección de las personas de una manera automatizada para evitar cualquier punto de contagio. A su vez, se busca que la estación solo sea activada al momento de que una persona ingrese a ella para evitar el desperdicio de luz, agua y sanitizante.

2.1 Actualmente se cuenta con un túnel de desinfección y el dispensador de manera física y funcional, ambos con su programación correspondiente y especificaciones. Sin embargo, se busca fusionar ambos proyectos para un mayor efecto de salubridad. Estos modelos están hechos de materiales accesibles, lo cual será un impulso ante la crisis que generó económicamente la pandemia del virus SARS COV-2.

2.2 Nosotros contamos con un distribuidor de aguas cuaternarias de amonio, el cual ha resultado ser uno de los desinfectantes más usados debido a la eficacia que posee contra patógenos virales emergentes como el COVID. Aunque nuestro producto no viene con alguna solución incluida, es altamente recomendable puesto que nos ha dado muy buenos resultados en los túneles que ya se han instalado.

2.3 Los conocimientos adquiridos durante el semestre nos ayudarán a aplicarlos en nuestro proyecto en los siguientes puntos:

Por parte de la materia líder, mecánica de fluidos / neumática e hidráulica, buscamos implementar los conocimientos adquiridos en cuanto a los cálculos de presión que deben cumplir las dos bombas con las que trabajamos en el túnel. Una sumergible ARO366 que está colocada dentro del dispensador y otra bomba de $\frac{1}{2}$ HP que está instalada por la parte externa del túnel, en este cálculo deben de ser considerados los codos y diversos tubos y mangueras que están conectadas a la bomba.

2.4 Así mismo, se investigará que materiales son accesibles para usar en el dispensador según la viscosidad que maneje. Añadiendo las recomendaciones hechas por nuestro profesor de la materia líder en la que se investigará acerca de las soluciones que se utilizaran para el dispensador, analizando cuál de ellas causa menor impacto en la salud de los usuarios.

2.5 En las materias de control de calidad y calidad, seguridad y medio ambiente, se llevará a cabo un manual de calidad para poder establecer los requisitos que se buscan lograr para llegar a la satisfacción de nuestros clientes, en el cual estará incluido nuestra política y los objetivos por área (según las actividades que nos toquen realizar a cada uno), con el fin de tener un perfil más profesional al momento de ofrecer nuestro producto. Además de tomar en cuenta los puntos relacionados con los costes de calidad de nuestro producto, y el análisis de las normas ISO que pueden aplicar en nuestro proyecto.

2.6 También nos regiremos con las normas adecuadas de salubridad para tener el equipo debido para la instalación de la estación y así ofrecer una mejor imagen y mayor seguridad al cliente. Del

mismo modo aplicar las normas para la seguridad de los trabajadores y de los usuarios con respecto al nuestro producto.

2.7 La materia de resistencia de los materiales será un gran apoyo para saber que, a pesar de que se hacen en su mayoría uso de materiales económicos, estos también serán resistentes a estar en la intemperie y al soportar la fuerza de todos los materiales que deben ir alrededor del túnel. Junto con ingeniería económica utilizaremos el análisis de los modelos de negocios y fijaremos nuestro proyecto a un modelo económico que nos funcione a todas las partes interesadas en el proyecto, con el fin de hacer prosperar nuestro negocio en un futuro, e intentar que aún podamos ofrecer el producto a pesar de que el COVID19 no sea una amenaza total en un futuro.

2.8 Por parte de mecatrónica, están también las materias de ingeniería de control, el cual estará presente al hacer nuestro producto automatizado a base de un programa a lazo abierto. En tecnologías de electrónica avanzada se aplicarán los conocimientos al armar los circuitos, haciendo uso de sensores de proximidad, de toma de temperatura, sensores ultrasónicos, arduino nano, transistores, entre otros componentes. Ingeniería de procesos se verá reflejada al momento de ensamblar para el producto final, durante la fabricación de las piezas.

2.9 Finalmente, se propuso agregar un sensor para la toma de temperatura, el cuál será reflejado en una pantalla que estará fija en la cabina. De esta manera, también se ahorra el uso de personal que debe de estar colocando el gel o haciendo alguna otra labor de sanitación. Es importante destacar que la estación estará programada por fases; la primera es el dispensador para posteriormente pasar a la cabina, esta solo se activará si el usuario activa el sensor del sensor. En caso de que la persona quiera pasar sin haber tomado todas las medidas de sanidad obligadas por la estación, se notificará al establecimiento por medio de una alarma.

2.10 Siempre tomando en cuenta que la estación, al ser automatizada, sólo se activará al tener un usuario haciendo uso de ella, esto ayudará a que el lugar no tenga un consumo de luz constante, además de ser una gran ventaja para nuestros clientes y usuarios ya que esto reduce el contacto entre las personas para el proceso de sanitación por lo que reduce la probabilidad de un posible contagio.

3. DIAGNÓSTICO Y JUSTIFICACIÓN.

3.1 La investigación comienza por la problemática e incertidumbre que se vive hoy en día en medio de la pandemia del virus SARS COV-2, la cual afecta en todos los sentidos a todas las personas alrededor del mundo. Algunos ejemplos; en el caso económico, los ingresos bajaron debido al cierre de establecimientos, algunos por no contar con las medidas de sanidad mínimas. En segunda, daños psicosociales por miedo a contagiarse o contagiar a los familiares debido a lo difícil que es cambiar ciertos hábitos como la desinfección de manos. Por último, riesgos biológicos causados por que las medidas de desinfección resultan también ser puntos de contagios continuos al tener contacto con tantas personas.

3.2 Nosotros, buscamos evitar estos daños por medio de una estación automatizada (para evitar los puntos de contagios), hecha por materiales económicos para que pueda ser instalado en todos los establecimientos posibles (pequeños, medianos y grandes) y ayudar a la tranquilidad de las personas al saber que la desinfección de todo aquel que ingresa es de cuerpo completo.

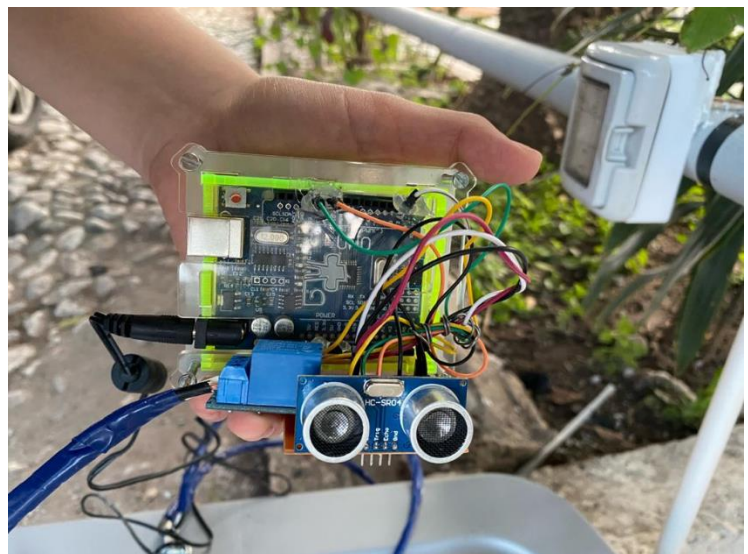
3.3 El sanitizante que nosotros recomendamos para la cabina son las sales cuaternarias, ya que han demostrado ser eficaces para la desinfección, sanitización y desodorizarían de áreas y mesones, en consultorios, clínicas, hospitales y centros de salud. Por su alto poder desinfectante y baja toxicidad es útil en la industria de alimentos, colegios, centros comerciales e instalaciones industriales. Este es una mezcla de aldehídos que brindan un amplio aspecto de eliminación de microorganismos y junto con un tenso activo aniónico, ayudan a la limpieza de la superficie.

3.4 Según un censo realizado por nosotros al ir a centros comerciales en la ciudad de Querétaro, descubrimos que 1 de cada 100 establecimientos cuentan con una cabina de desinfección o de un dispensador automatizado. En la mayoría de estos solo hay una persona que toma la temperatura, el cual no siempre es tomado en la parte frontal de a cabeza, lo que causa variaciones de al menos 1°C en el resultado arrojado. También cuentan con un tapete sanitizante, el cual, el 50% de los establecimientos lo tienen seco y sin ningún producto. Entonces, podemos concluir que el tener diferentes fases de desinfección logra tener un perfil del usuario más seguro al ingresar al negocio u hogar. La gran ventaja de este proyecto es que por separado es totalmente funcional, y al fusionarlos tenemos garantizado que será un producto de total calidad y que impulsará de diversas maneras al Estado. El contar con un sistema de desinfección ha disminuido a grandes rasgos el número de contagios que se pueden producir en un lugar, y a su vez, ha implementado una nueva normalidad que ayudará a prevenir futuras enfermedades de diversos virus y bacterias.

3.5 Finalmente tomando todo lo mencionado anteriormente al ser discutido con el equipo y con personas informadas del tema del virus SARS COV-2, la funcionalidad de la propuesta del equipo con respecto al proyecto sigue siendo viable y con mejores resultados para los usuarios.

3.6 Sin embargo, muy pocos propietarios de establecimientos están dispuestos a invertir en un producto sanitizante, lo cual es una restricción la estación. Aunado a esto, cabe destacar que mas del 75% de los propietarios no tienen al momento la ayuda económica para invertir en un diseño mayor a los \$10,000MXN.

3.7 A continuación, se muestran algunas evidencias de los productos, cabina y dispensador, ya funcionales.



4. Ideación y desarrollo conceptual.

4.1 Para la ideación de este proyecto fin de semestre, decidimos dirigir nuestra atención hacia los problemas que ha ocasionado la actual pandemia del virus SARS COV-2. Se realizó un proceso de lluvia de ideas y varias reuniones virtuales en las cuales se discutió todos los cambios que se han implementado en esta nueva normalidad, y, por ende, en la implementación de un nuevo sistema de sanidad. Después de un proceso de eliminación llegamos a una serie de problemas que podían ser solucionados por un mismo dispositivo, el cual consiste en la fusión de dos proyectos actualmente funcionales para formar un solo dispositivo, el cual podría no solo ser económico, sino que también práctico e ideal para la situación que actualmente viven millones de personas en su hogar y/o negocio.

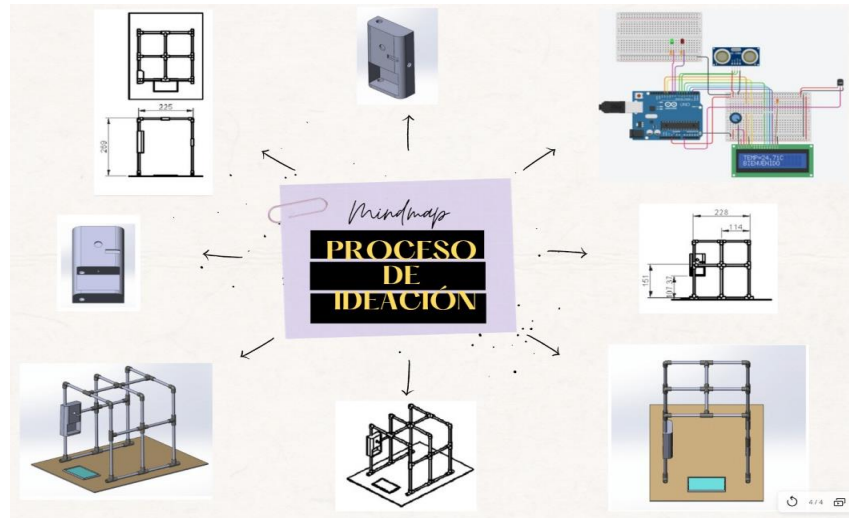
4.2 El equipo trabajo en la ideación de este proyecto que está dirigido a todas las partes que necesiten una seguridad precisa y confiable en sus casas, empresas, etc. Este proyecto es ideal para desinfectar los puntos de contagios más frecuentes en el cuerpo humano gracias a los sensores instalados, los cuales activan un dispensador de desinfectante para manos y un sensor que detecta la temperatura de la persona dentro de un túnel de desinfección, completándolo con un tapete con solución sanitizante para evitar la entrada de contaminantes por las suelas de zapatos.

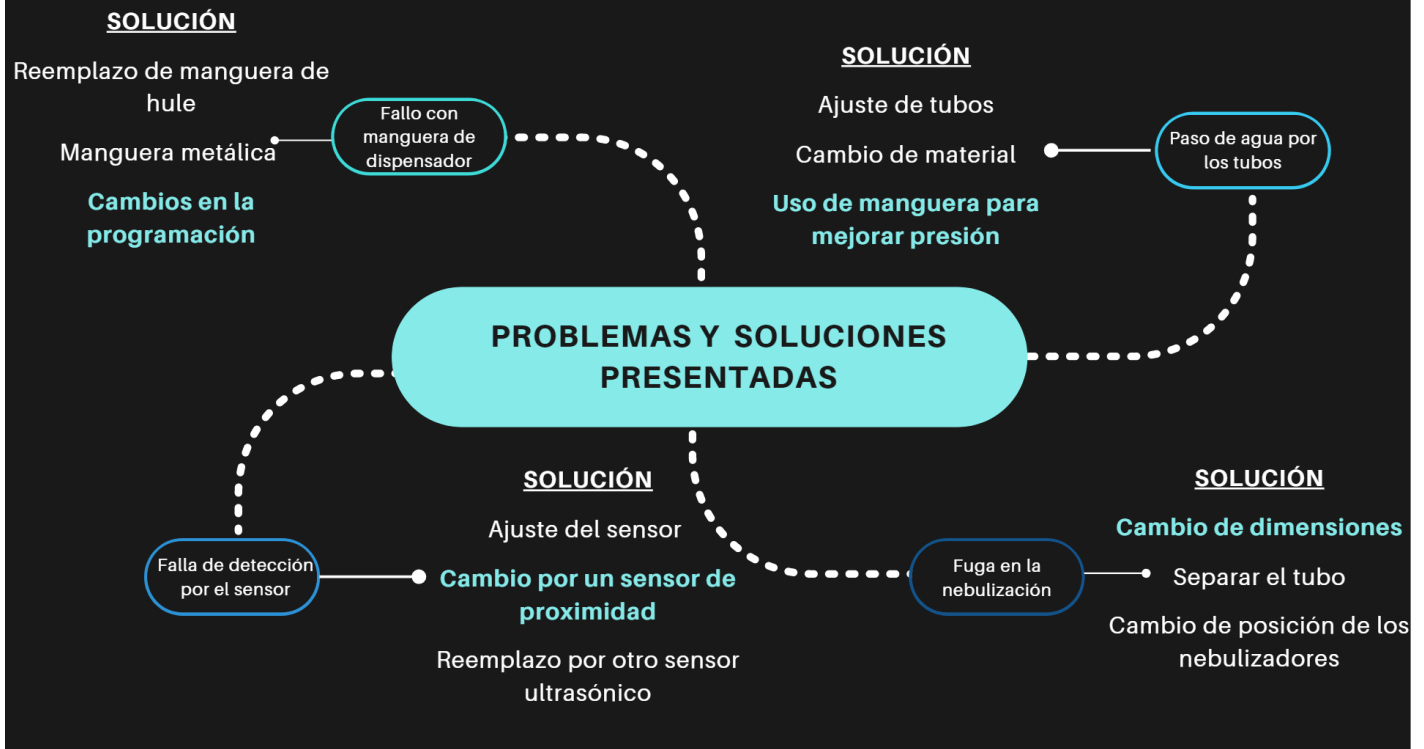
4.3 Tomando en cuenta que nuestro objetivo se basaba en reducir los puntos de contagio para nuestros clientes, basamos este diseño en la automatización por medio de sensores previamente descritos, en conjunto con el material de precio accesible que contiene el túnel, esto lo hace un producto viable para las empresas que quieran regresar al trabajo presencial u hogares que quieran añadir una seguridad extra a sus casas. Destacando también que, al ser un producto automatizado, no se hará uso constante de luz, ya que solo se activará cuando una persona ingrese a la estación.

4.4 Principalmente se pretendía que el túnel fuera una cabina, pero por recomendaciones dadas por la OMS, es preferible que sea un túnel para tener ventilación dentro del producto y sea menos probable la acumulación de gérmenes.

4.5 El proyecto ya cuenta con un prototipo en el cual se concluyó en equipo que los materiales y piezas requeridas para construir el producto son: pegamento PVC, tramo de 16m. de tubo PVC de ½", bomba de 1HP, caja de plástico, 2 arduinos NANO, sensor ultrasónico, relee, cable calibre 14, cable DuPont, soldadura, 2 case para arduino, manguera 8m, cinchos, nebulizadores, codo 3 vías ½", t ½", codo 90° ½", tapones, cruz ½", tapón manguera, codo manguera, adaptador hembra, conector manguera, tubo PVC ¼" 1m, clavijas, entre otros. Se desarrollaron dos prototipos que son funcionales por separado, e hicimos pruebas con simuladores de circuito. Cabe mencionar que actualmente ya se han montado estos túneles exitosamente, así como dispensadores independientes de la estación. Estas pruebas nos confirmaron el buen desempeño y funcionalidad del proyecto.

4.6 En la parte inferior, se pueden apreciar algunos gráficos realizados por el equipo en el que se representa el objetivo meta y una breve descripción del producto. Adicionalmente están algunos de los problemas con los que el equipo se ha presentado, así como algunos ejemplos del diseño que se busca realizar. Y por último, un esquema de las alternativas tomadas como propuesta de trabajo.





Estación Sanitizante Automática

¿QUIÉN?

Hogares, locales y establecimientos con necesidad de un sistema de salubridad a causa del virus SARS-CoV-2

¿QUÉ?

Estación sanitizante automatizada (dispensador de manos automatizada, tunel sanitizante automatizado con toma de temperatura y tapete para pies sanitizante)

¿POR QUÉ?

Por causa de esta pandemia ahora es un requisito para cualquier establecimiento público establecer y cumplir con las medidas de salubridad para funcionar.

¿CÓMO?

Con la fusión de 2 proyectos independientes diseñados y elaborados por alumnos de UMX. La automatización siendo un factor importante para evitar puntos de contagio.

5. Memoria descriptiva.

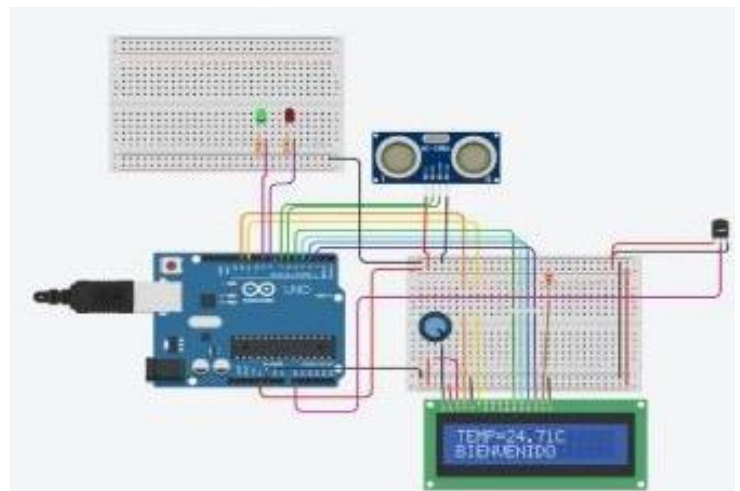
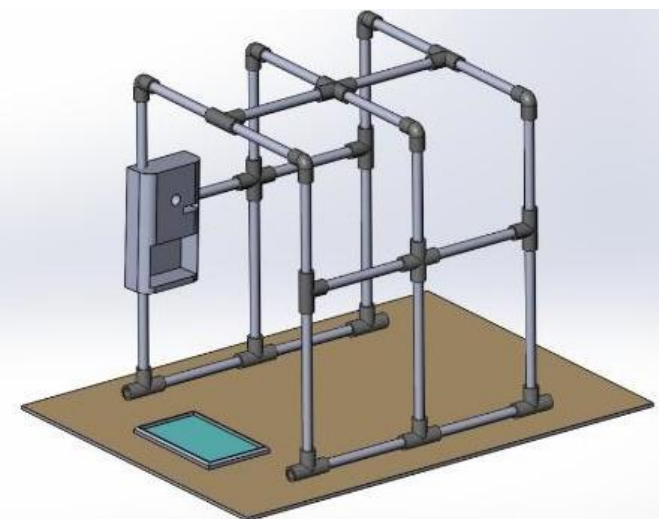
5.1 La estación es un dispositivo hecho a base de materiales accesibles tan sencillos como tubos PVC, plástico para emplayar y arduinos NANO, para lograr ofrecerlo al mercado a un menor precio. Se usa para brindar la posibilidad a hogares o establecimientos afectados por la pandemia del virus SARS COV-2, para disponer de un sistema de salubridad correcto para sus respectivos clientes.

5.2 Su funcionamiento es muy simple, para que el usuario ingrese al establecimiento, este debe primero pasar por el sensor del dispensador sanitizante, el cual accionara la cabina para que el usuario pueda tener una desinfección más completa. Dentro del túnel, por medio de otro sensor, se le tomará la temperatura al cliente y será reflejada en una pantalla LED. Finalmente, el cliente solo debe desinfectarse con el tapete que estará al final de la estación. Si este intenta saltarse alguno de los filtros, se accionará una alarma para indicar a las personas del lugar que el usuario no tomo las medidas exigidas por el hogar o comercio.

5.3 Es una estación sanitizadora, la cual cuenta con tres puntos principales en el proceso. El primero, es un dispensador de solución antiviral automático, que funciona por medio de un sensor de proximidad infrarrojo ajustable. El segundo, es un punto de toma de temperatura a distancia por medio de un sensor de temperatura corporal. El tercero es una cabina sanitizadora accionada por un sensor de proximidad ultrasónico, que al detectar un objeto a una distancia de menos a $\frac{3}{4}$ del ancho del túnel, está acciona una bomba de $\frac{1}{2}$ HP para así dispersar la solución por medio de 5 o 7 nebulizadores SENNINGER (según el tamaño del túnel) ubicados en el arco central de la misma. Todo está interconectado por medio de microcontroladores tipo Arduino nano.

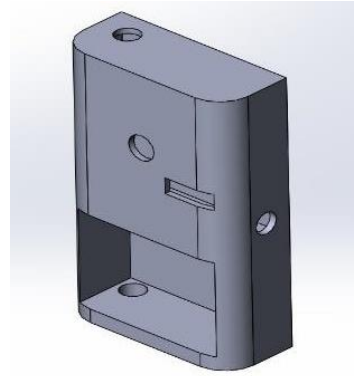
5.4 La función de la estación es garantizar una desinfección completa sin una supervisión por parte del personal del establecimiento, por lo mismo el sistema requiere que se tome la temperatura y se dosifique gel antiviral para poder accionar la cabina. Si estos tres pasos no ocurren, se activa una alarma que alerta que no se hizo el uso completo de esta. Todo esto es logrado gracias a nuestro código, que acciona dos relevadores a modo de compuertas lógicas, las cuales requieren ser activadas las dos para desactivar el sonido.

5.5 Finalmente, en se muestra como está conectado nuestro circuito. También se puede apreciar la pantalla led en la cual se mostrará la temperatura del usuario y se puede ver cómo es que esta fusionado todo nuestro proyecto para lograr un mejor y mayor desinfección en los usuarios.



6. Plan de fabricación.

6.1 Para la fabricación del sistema de dosificación requerimos realizar una caja de plástico como la que se muestra en el diseño. Esta es pegada con pegamento para PVC en todas sus aristas a manera de simular lo visto en el diseño, dejando la parte trasera descubierta para insertar los componentes. Después procedemos a realizar las incisiones que se muestran utilizando un corta círculos y una caladora para cada uno de estos, tanto las frontales y superiores, como la del extremo derecho.

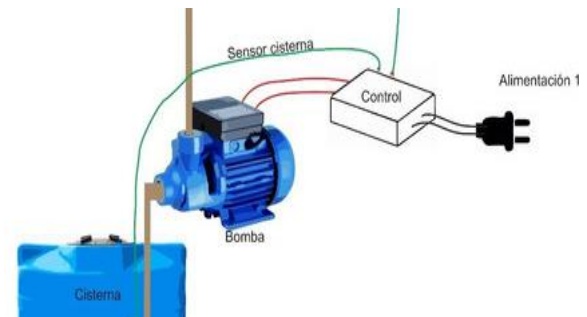


6.2 Para la parte del circuito montamos todo dentro de una tabla fenólica y utilizamos un cautín y un poco de soldadura de estaño para unir los puntos como se muestra en el circuito. Una vez instalado, montamos el sensor de temperatura dentro del orificio central que se aprecia en la vista frontal. El sensor de proximidad se instala en el orificio 4MX0.75 que se aprecia en el corte ve, este va roscado y dejado al ras, posteriormente se utiliza la tuerca que incluye el sensor para asegurar. La pantalla LCD se ubica en el rectángulo que se aprecia en la vista frontal. Tanto el sensor de temperatura como la pantalla se pegan con pegamento para baño, garantizando así que no se infiltre agua en el circuito.

6.3 Para el apartado de la bomba, se introduce por medio del orificio que cuenta el contenedor, por el mismo que regresa la manguera de $\frac{1}{4}$, la cual se dirige al orificio faltante del corte B y se sella con pegamento para baño. Antes de cerrar, insertar los dos tubos de PVC del túnel que forman el soporte izquierdo del primer arco (uno por abajo y otro por arriba en sus respectivos orificios). Posteriormente; Unir con un Tee y dejar el conector en escuadra apuntando al lado derecho para repetir el mismo procedimiento con el tubo perpendicular. Una vez hecho todo, se cierra la parte trasera de la caja y se sella.

6.4 Para la elaboración del túnel de 2mx2mx2m, primero se necesita cortar por la mitad 14 tubos de PVC de $\frac{1}{2}$ " de 2m de largo, y posteriormente se realiza el armado según el diseño mostrado, en el cual se hará uso de 6 codos, 3 "t", 4 tapones para la parte inferior para lograr una mayor estabilidad y por último 12 "T". Todos los anteriores de $\frac{1}{2}$ ". Una vez comprobando que el túnel está acorde a las medidas y es estable, se procede a unir las partes con pegamento para PVC. Antes de todo este proceso se pinta el material del color que desee el cliente.

6.5 Después, con ayuda de materiales de PVC de $\frac{1}{2}$ " y 1" se arma la conexión de la bomba de $\frac{1}{2}$ HP, con la caja o tinaco y su contenido de solución sanitizante, con el túnel. La conexión es similar a la imagen mostrada a la derecha del párrafo. Dejando el circuito previamente armado en una caja protegida en la parte superior de la bomba para la detección del usuario al entrar. Una vez armado el cuerpo del túnel, se emplean las paredes dejando en descubierto la entrada y salida de los usuarios. Posteriormente, con ayuda de 6 abrazaderas omega, se fija el túnel al piso y a la pared de ser el caso. El tapete simplemente es una base de plástico con esponja dentro de él.



6.6 Concluido esto, tomamos nuestra manguera y la dividimos en 3 tramos de 2m., y con ayuda de un objeto puntiagudo, se hacen dos hoyos en dos de los tramos (a la altura de hombros y tobillos)

y un último en la parte de en medio de la manguera sobrante. Después, con codos para las mangueras conectamos todo a los tubos de PVC que dan a la bomba y lo fijamos a la parte media del túnel con ayuda de cinchos.

7. Lista de piezas, materiales y herramientas.

7.1 Para identificar cada parte del objeto y facilitar su descripción, a cada pieza se le asignará un número que será el mismo con el que aparece en los planos. Junto a dicho número se indicará su denominación, el número de unidades de cada pieza y el material del que está fabricada. Se realizará un dibujo de cada pieza a tamaño real, siempre que sea posible y este dibujo debe de estar acotado.

- 1- Codo de ½" 90 grados
- 2- Tramo de 1m de PVC de ½"
- 3- Tee de PVC de ½"
- 4- Cruz de PVC de ½"
- 5- Caja de plástico PET de 2mm
- 6- Arduino Nano
- 7- Resistencia 1kOhm
- 8- Transistor PNP
- 9- Cable diferentes tamaños
- 10- Pantalla LCD
- 11- Sensor de temperatura
- 12- Sensor infrarrojo
- 13- Sensor ultrasónico
- 14- Potenciómetro 10kOhms
- 15- Tramo de PVC de 1.5mt
- 16- Tapete Sanitizante
- 17- Resistencia 330Ohms

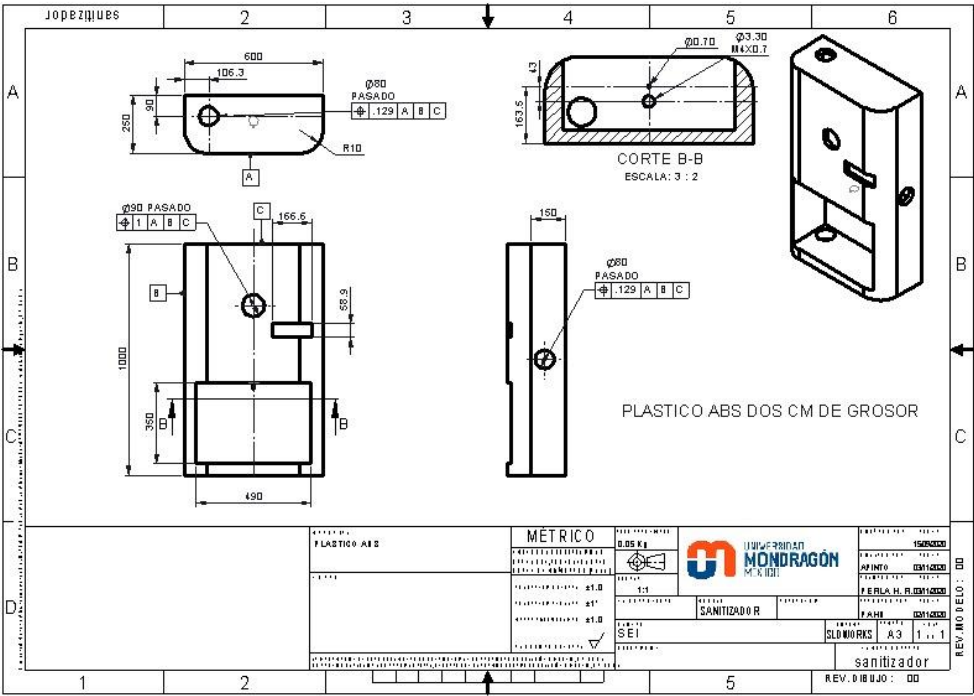
- En una lista se indicarán todos los materiales necesarios para construir el objeto, incluyendo su montaje y acabado. Se incluirán tanto los materiales nuevos, como los reciclados, así como los componentes comerciales que se hayan utilizado.

Se ocuparon los materiales antes mencionados, así como una bomba para agua de ½ HP, una bomba sumergible de 5v y dos relevadores para voltaje de 110V.

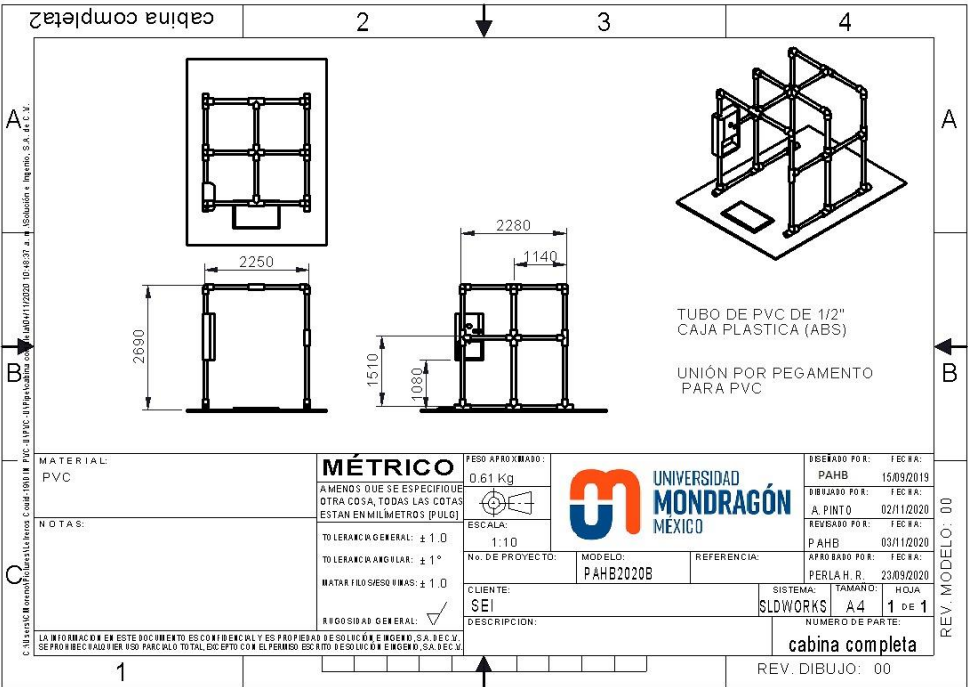
- En una lista se indicarán todas las herramientas que se han utilizado para construir el objeto, incluyendo su montaje y acabado.

8. Planos.

Plano de dispositivo sanitizador de mano con toma de temperatura



Plano de túnel sanitizante con dispositivo de toma de temperatura



9. Cálculos técnicos

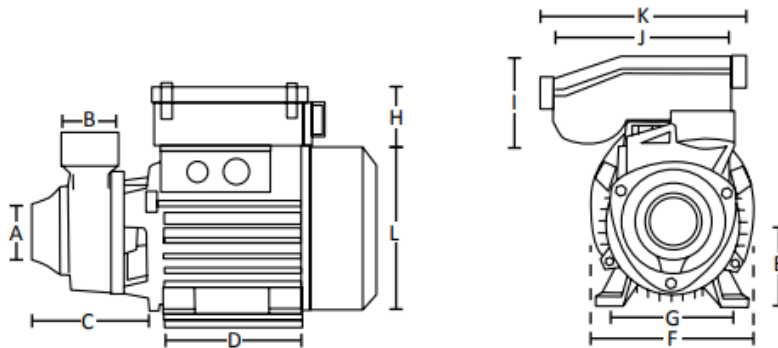
- Mecánica de fluidos / Neumática e hidráulica**

9.1 Por parte de las materias líderes de ambas carreras, ya que contamos con prototipos previos funcionales, se indagará acerca de las especificaciones sobre el sistema de bombeo para poder definir si la potencia que actualmente se está utilizando esta correcta. Así mismo, se aplicarán conocimientos adquiridos como Reynolds y Bernoulli.



9.2 Los nebulizadores utilizados son SENNINGER Fogger ¼" Barb. Indicado para reducir la temperatura dentro de un invernadero y aumentar los niveles de humedad. Crea las condiciones idóneas para la propagación mediante la distribución de gotas muy finas. Incorpora una válvula anti-goteo que proporciona un cierre instantáneo y evita el vaciado. Una sola boquilla (blanca) con caudal de 6 l/h a presiones entre **3,10 y 4,15 Kgf/cm²** (44- 59 psi). Radio de alcance de aproximadamente 1 m. Conexión con espiga 6 mm (250BRB) o cónica 9 mm (375BSW).

Mientras tanto, la bomba utilizada de ½ HP. Cuyas especificaciones son:



CÓDIGO	Dimensiones en milímetros											
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
AP-5X	1"	1"	96	80	60	115	100	40	50	115	137	120

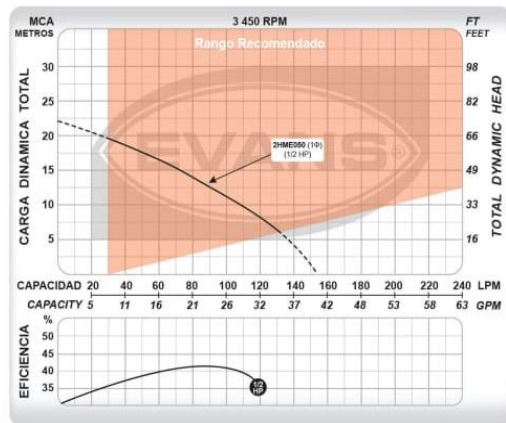
CÓDIGO	HP	KW	FASES X VOLTS	AMP	SUCCIÓN X DESCARGA	DMS	PRESIÓN AL CIERRE (m/psi)	CARGA EN METROS (psi)			
								10 (14.2)	20 (28.4)	30 (42.6)	40 (56.8)
AP-50/1127	1/2	0.37	1 X 127	4.7	1" X 1"	1.25"	37/52	27	16	6.5	
AP-50X/1127							44/62	32.5	21.5	12	3.2

9.3 Esta clase de bomba logra abastecer hasta 40 m de altura y posee a presión necesaria para activar los nebulizadores. Así como su radio de alcance que logra llegar exactamente a la mitad de nuestra cabina.

9.4 Así como el número de Reynolds es mayor a 4000, por lo que se puede definir que nuestro flujo es turbulento como se muestra debajo de este texto.

En la gráfica de la derecha sobre una bomba de ½ HP de una boba residencial para tinaco se puede definir lo siguiente:

- Flujo Optimo 90 LPM
- Altura Optima 12 m
- Diámetro de descarga 1"
- Potencia del Motor 0.50 HP



Se calculó el N. de Reynolds para definir el tipo de fluido de nuestro proyecto:

BOMBA

2 m. de altura

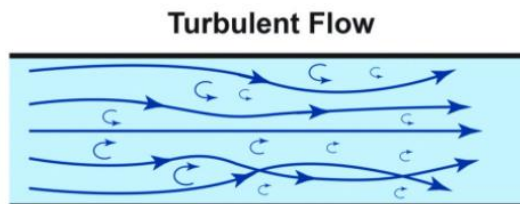
Área: $\pi (0.0083)^2 = 0.000216 \text{ m}^2$

$Q = A \cdot v \rightarrow v = \frac{Q}{A} = \frac{0.02063}{0.002m} = 10.32 \text{ m/s}$

$NR = \frac{\rho \cdot v \cdot \text{long}}{0.001} = \frac{0.0166 \times 1000 \times 10.32 \times 0.8}{0.001} = 137102$

El flujo al ser mayor, se puede definir que es turbulento, como se muestra posteriormente.

$\rho = 1000 \text{ kg/cm}^3$
 $\mu = 0.001 \text{ Pa}\cdot\text{s}$
 $v = 0.3037 \text{ m/s}$
 $h = 2 \text{ m}$
 $\text{long} = 0.8 \text{ m}$
 $Q = 0.0000016 \text{ m}^3/\text{s} \times 5 \text{ nebulizadores}$
 $30 \text{ l/hr} = .0206 \text{ m}^3/\text{s}$
 $\phi = 0.0166 \text{ m}$



Para saber el valor de ambos caudales:

Se toma el valor de diámetro nominal de 1" de un tubo PVC conectado al túnel como salida

$$\begin{aligned}
 Q_1 \times Q_2 &= A_1 \cdot v_1 = A_2 \cdot v_2 \\
 \cancel{A}(r)_1^2 \cdot v_1 &= \cancel{A}(r)_2^2 \cdot v_2 \\
 (.0083)^2 \cdot 0.3037 &= (0.0125)^2 \cdot v_2 \\
 0.0000209 &= 0.000156 \cdot v_2 \\
 \frac{0.0000209}{0.000156} &= 0.1341 \text{ m/s} \rightarrow Q_1 \times Q_2 \rightarrow 0.0000209 \text{ m}^3/\text{s} = 0.0000209 \text{ m}^3/\text{s}
 \end{aligned}$$

Una vez obtenida nuestros caudales, podemos obtener lo siguiente:

$$HP = \left[\frac{Gal}{min} \times \frac{lb_f}{in^2} \right] \div 1417.47 \rightarrow \left[1.65 \times 56.89 \frac{lb_f}{in^2} \right] \div 1417.47 = .066HP$$

Esto nos quiere decir que el proyecto puede funcionar con una bomba menor a ½ HP. Sin embargo, al ser productos elaborados para el sector agrícola y se acostumbra que los nebulizadores o aspersores se encuentren en línea recta; se recomienda que, se use una mayor potencia en el caso de proyectos como los arcos sanitarios para que este se pueda abastecer fácilmente por todo el cuerpo del túnel y cuente con la presión mínima para poder activar los nebulizadores.

• Elasticidad y resistencia de materiales

Por parte de la materia de esta materia se solicitaba incluir los siguientes puntos según lo aplicado durante el desarrollo del proyecto:

- Aplicar los conceptos básicos de mecánica de materiales utilizados en procesos industriales
- Identificar deformaciones que acompañan a un determinado estado de fuerzas en los componentes de sus prototipos
- Representar gráficamente los estados de esfuerzos

9.5 Según el avance del proyecto que se ha tenido desde el inicio del semestre hasta la presentación de avance, tanto en lo teórico como en lo técnico y las asesorías que se han tenido con el profesor encargado de la materia se determinó que por el fin, estructura, avance y prototipo del proyecto en este caso no aplican los puntos solicitados, aun cuando en nuestro proyecto se requiere el uso de ciertos fluidos para el fin que se tiene de dicho prototipo.

9.6 Esto se debe a que el material que utilizamos para la estructura del túnel es de PVC y a pesar de que este material es un termoplástico y por dicha razón son deformables, que al calentar pueden pasar a un estado viscoso o fluido y que al estar expuesto a altas temperaturas este se reblandezca, en los lugares y negocios en los que dicho túnel será utilizado no hay probabilidades a que este se exponga a la deformación, o un objeto que ejerza en él una fuerza para generar dicha deformación por lo que no podemos incluirlo en esta memoria técnica. Además de que otros conceptos como: la tensión o torsión tampoco pueden ser incluidos. Por esta razón se llegó a la conclusión como equipo y junto a nuestro maestro encargado de la materia que en esta sección se establecerían las propiedades de los materiales utilizados como complemento para justificar la ausencia de los puntos solicitados.

A continuación, se muestra una tabla en la que se incluye los materiales utilizados para el túnel y las características de dichos materiales.



Uso	Material	Característica
Estructura del proyecto	PVC	Rango de temperatura de trabajo: de -15° a 60° Elevada resistencia química Alta tolerancia a sustancias altamente alcalinas y ácidas Resistencia a la corrosión: Alta por lo que no es necesario ningún tipo de protección catódica Resistencia a la degradación: Alta Resistencia a la intemperie: Sol, lluvia y aire. Mientras no sean expuestos permanentemente Resistencia al impacto: Fortaleza ante la absorción y al impacto Densidad: 2.4 g/cm ³ No contaminante Aislante Resistente al fuego: No propaga llama y auto extinguiible Sellado hermético Bajo costo Impermeable
Sustituto de gel o solución desinfectante para manos.	SQAP Desinfectante (sales cuaternarias)	Sanitizante (7722-84-1+8001-54-5) Aplicación sobre cualquier superficie Espectro para eliminar gérmenes: Alto, incluyendo (bacterias, esporas, hongos y virus) Propiedades tenso activas Acción residual: De hasta 24hrs No requiere enjuague

- **Calidad, seguridad y medio ambiente**

SEGURIDAD

Medidas de seguridad tomadas para la fabricación e instalación del túnel en situación de covid

Como sabemos hoy en día la situación sobre este virus nos ha llevado tomar nuevas medidas para nuestra vida diaria, y este proyecto no fue la excepción, las consideraciones que tomamos fueron las siguientes:

- Para la planeación de la idea del proyecto de semestre y como se desarrollaría, se discutió en equipo por video llamada, esto fue porque durante el mes de agosto nos encontrábamos bajo cuarentena en semáforo rojo, evitando la reunión presencial de personas.
- En la compra de material, los elementos utilizados fueron llevados a domicilio, donde hubo una desinfección de cada caja/empaque y componente que llegaba.
- En el armado los operarios hacían uso de cubre-bocas/careta, así como el constante lavado de manos.

Todas estas medidas se hacen con el fin de garantizar un producto seguro para el comprador, a su vez, cuando se hace la instalación de este mismo, se acude con el equipo sanitario, antes mencionado.

Protocolos de seguridad obtenidos gracias a nuestro dispositivo:

- Desinfección completa de la persona, anterior a su ingreso al establecimiento, lo cual evita la propagación del virus.
- Existen sensores verificadores; los cuales alertan si el usuario, que lo está empleando, intenta evadir alguno de los filtros de desinfección.

CALIDAD

Para este sector hemos dividido nuestras garantías de calidad en dos:

1. Certeza de calidad del equipo adquirido

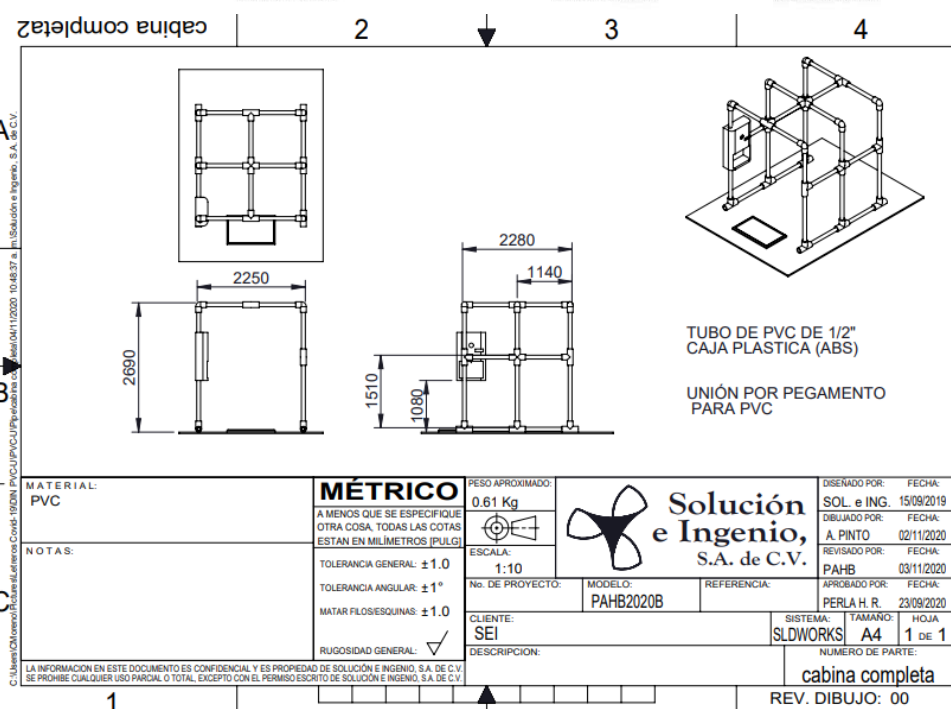
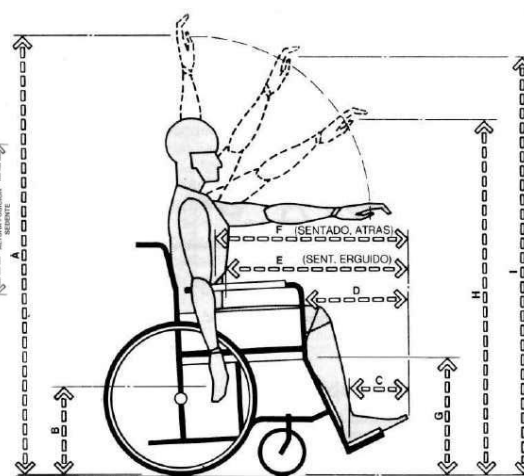
Nuestra estación una vez que se terminó de ensamblar, pasa por dos filtros de verificación para constatar que todo esté bien conectado y en correctas condiciones, posterior a esto, se enciende y sufre pruebas, para verificar el, esperado, buen funcionamiento, si no es así, se detiene para rectificar lo no funcional, de lo contrario estará listo para su envío e instalación.

2. Dureza o seguimiento de esa calidad

Nuestro equipo de soporte garantiza la eficacia del mismo, pero para mayor confianza de los compradores, se brinda mantenimiento a los 3 meses de uso, para constatar una vez más que todo marche bien con el equipo, verificar los sensores y destapar nebulizadores, de igual modo si algún elemento falla, se podrá reemplazar por uno nuevo, bajo costo del adquisidor.

Otras medidas de calidad son:

- Ya hay cabinas actualmente vendidas y funcionales, que no han mostrado fallas.
- La estación es hecha a la medida que el cliente pida, satisfaciendo las diferentes necesidades de altura y espacio, nosotros hacemos sugerencia de 2m de alto, por 2m de ancho, así como 2m de fondo. Esto para considerar una altura promedio de los mexicanos de: 1.64m en hombres y los 1.58m de la mujer, y el ingreso de una persona en silla de ruedas con un ancho de: 63.5 cm, esto como repito es la sugerencia, pero el comprador determina sus propias medidas, esto por las diferentes necesidades que surgen.



MEDIO AMBIENTE

Desecho de material

Para este sector hemos determinado el correcto desecho de nuestro dispositivo, para que estos elementos no terminen afectando áreas ambientales.

1. Primero se debe separar en las partes: electrónicas y el resto, que son tubos de PVC.
2. Para lo electrónico, se pueden llevar a centros informáticos, donde pueden tomar piezas que aún sirvan para su reutilización, para los elementos que no sirvan más se deben llevar a contenedores de basura electrónica donde se lleva su proceso adecuado, algunos dentro de Querétaro son:
 - Zuma contenedores (El Pueblito)
 - Green Recycling (Las Américas)
 - E-Waster Recycling (Santa Rosa Jauregui)
 - Alcamare (5 de febrero)
3. Para los PVC, que son plásticos, pueden ser reciclados de forma:
 - Mecánica: reaprovechamiento del material, para la confección de otros productos.
 - Energética: recuperación de la energía contenida en los residuos.
 - Química: retorno a las materias primas de origen.

Para el caso de las últimas dos dentro de Querétaro también existen centros recicladores ubicados en:

- Recuperadora y maquiladora de plásticos Reich (Las misiones, el Marqués)
- PLAMESA (Chichimequillas)
- Recopla (Reforma Agraria)

Otras medidas:

- El uso de sensores, lo cual evita el consumo de luz constante.
- Solventes sugeridos, amigables con el medio ambiente, así como acreditados.

RIESGOS

A continuación, mostramos los riesgos rescatados por el equipo:

- Químicos

Riesgo a ingerir la solución antiviral y esta provoque repercusiones en la persona y su salud

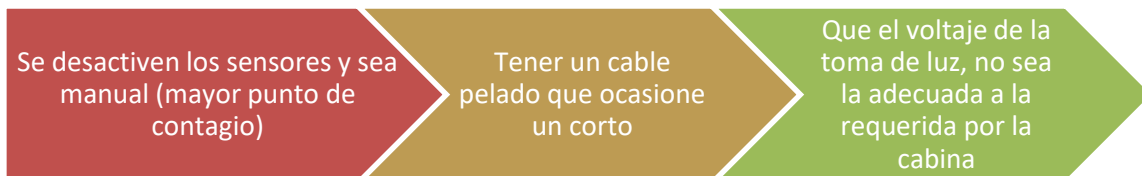
Reacción alérgica a alguna de las sustancias utilizadas

Riesgo a la corrosión por parte del equipo

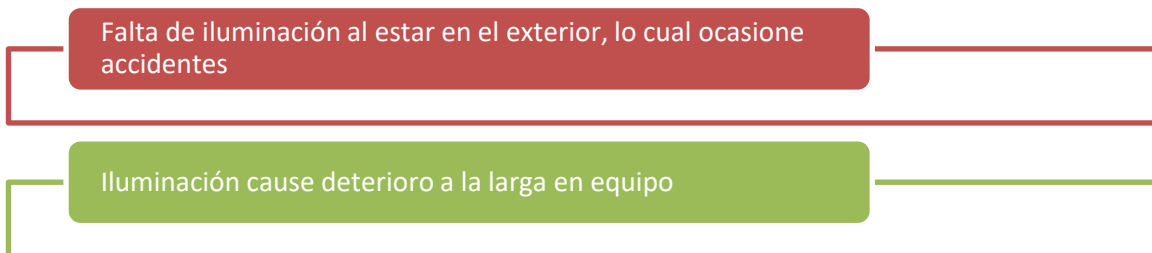
- Biológicos



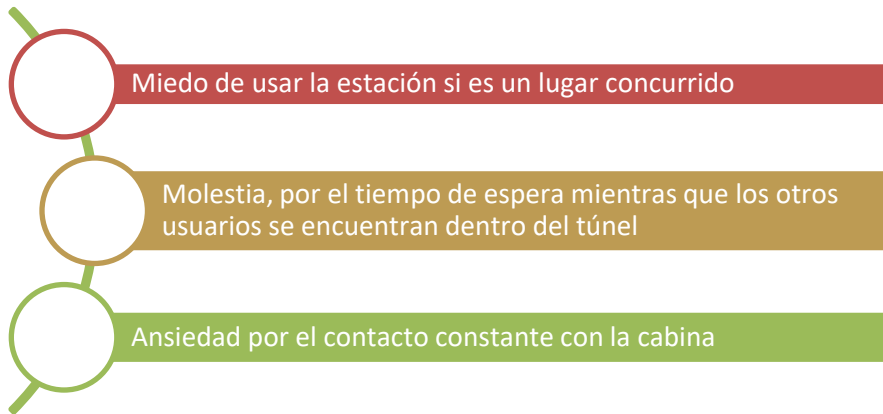
- Eléctricos



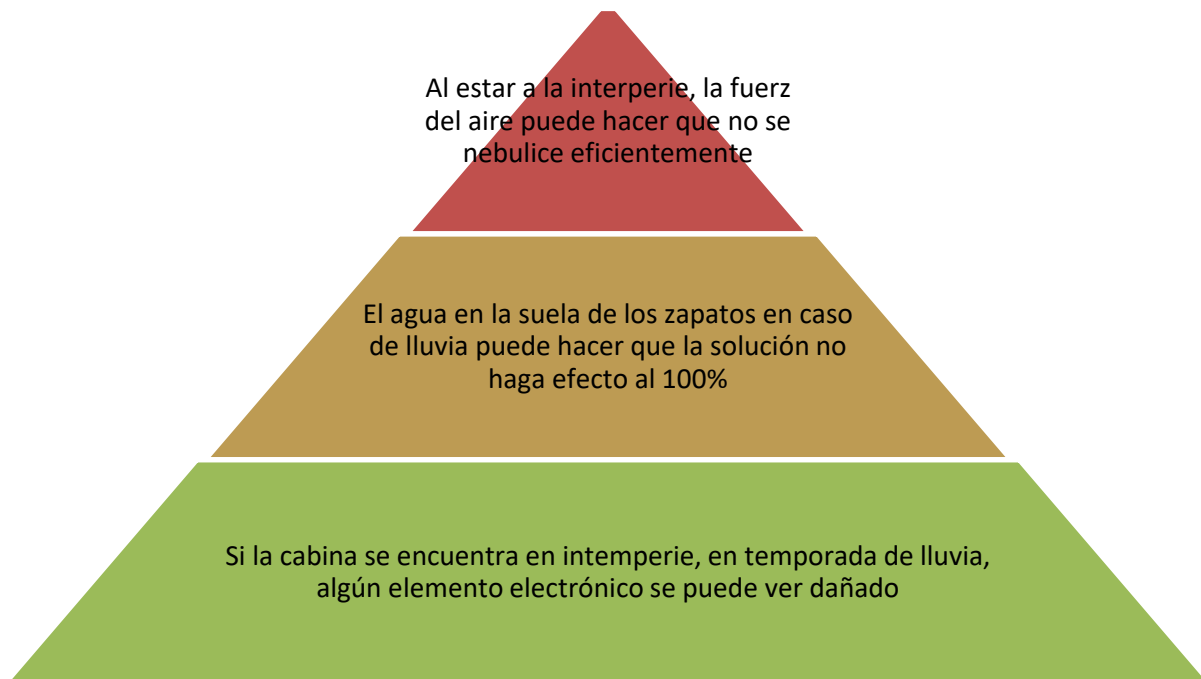
- Iluminación



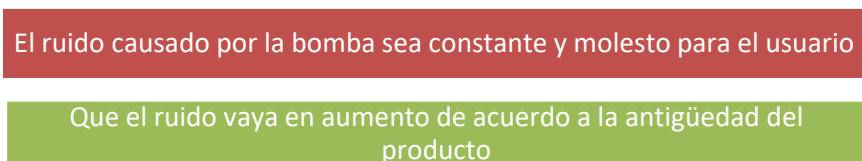
- Psicosociales



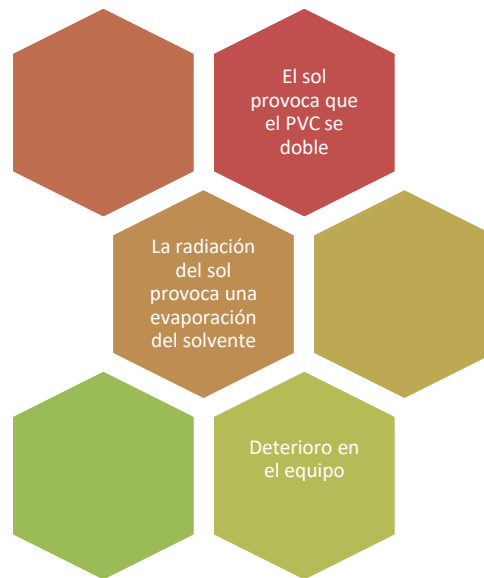
- Microclima



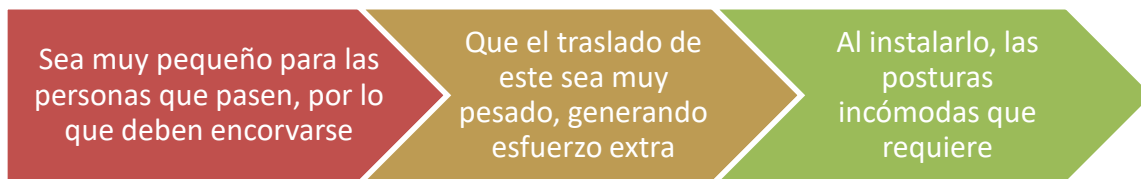
- Ruido



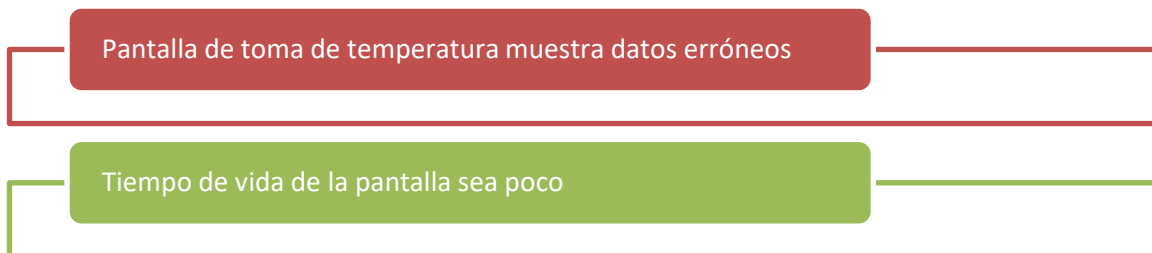
- Radiación



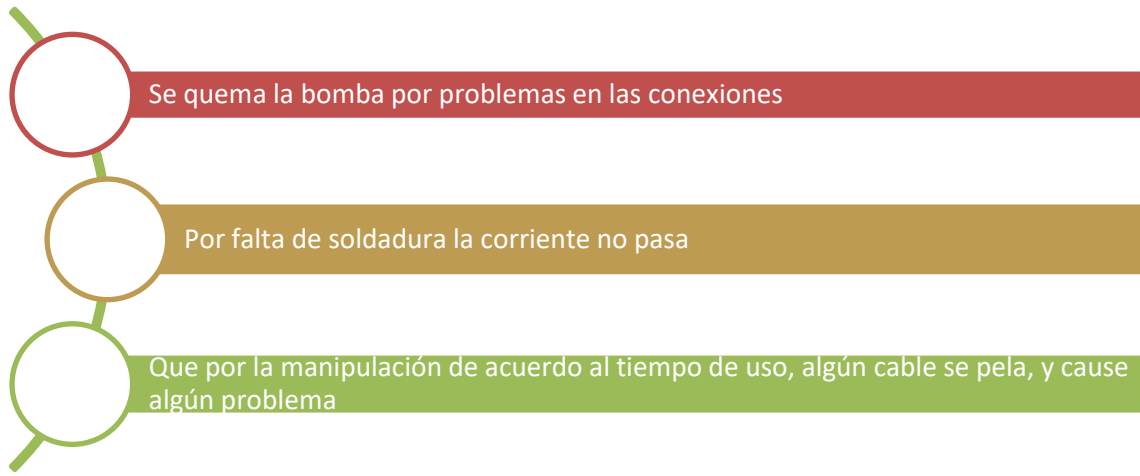
- Esfuerzos físicos y posturas



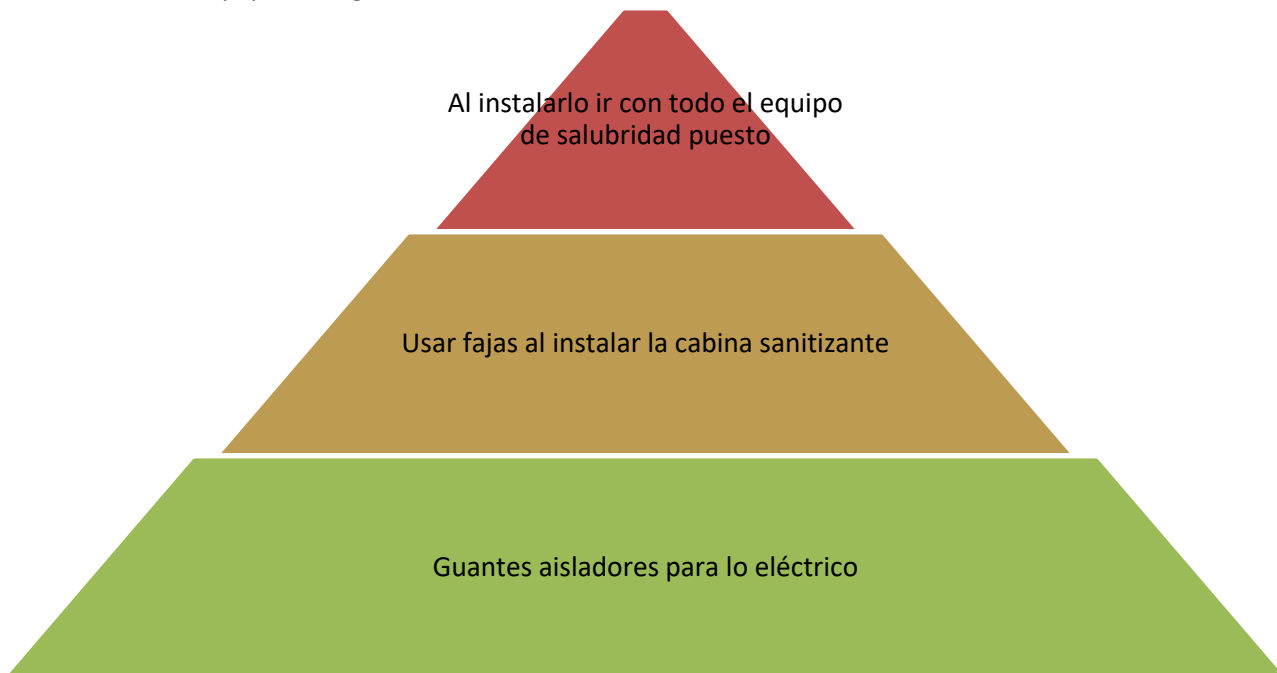
- Pantallas de visualización de datos



- Nanotecnologías



- Falta de equipo de seguridad



Todos estos riesgos fueron señalados con el propósito de crear una solución previa y así prevenir estos incidentes.

- **Control de calidad**

9.7 Por parte de la materia de Ingeniería de Calidad incluye un manual de calidad, con el cual se demuestra los resultados de cada punto de nuestros procesos e ideación. Toda la información que incluye el manual respalda el cómo es que se mantiene el mismo nivel de calidad de nuestro producto, por ende, no solo se tiene un control de calidad. Sino que, en cada uno de nuestros procesos por medio del tiempo, herramientas, y los materiales elegidos a través del análisis y beneficio que ofrecen son de la mejor calidad y por lo mismo ofrecemos un mejor producto para nuestros clientes.

9.8 También explicamos a detalle todos nuestros procesos, incluyendo la elección y la razón del porque elegimos a cada uno de nuestros proveedores. Además, se definen los encargados de cada parte de la producción de nuestro proyecto, describiendo sus funciones en cada área correspondiente, incluyendo el compromiso de la empresa y beneficiario para apoyar el sistema de gestión de calidad planteado.

9.9 Finalmente, con este manual respaldamos la calidad y contenido de nuestro producto y que túnel es digno de una ISO:9000. El manual estará anexo al final de este documento. (El manual se encuentra en la parte final de la memoria técnica)

- **Ingeniería económica**

9.9.1 Por medio de esta materia se definió el modelo económico más apropiado para nuestro negocio. Así como definirlo en los siguientes aspectos:

- **Sector secundario:** definimos que pertenecemos a este sector debido a que nosotros elaboramos nuestro producto para poder ofrecerlo al público. Sin embargo, también se busca abordar el sector terciario en un futuro al poder rentar nuestras estaciones a establecimientos que lo necesiten y no tengan la economía para poder adquirir el propio.
- **Pequeña empresa:** hasta el momento se tiene establecido que dentro de la empresa somos 5 socios, más dos operadores. Lo cual nos convierte en una pequeña empresa por la cantidad de trabajadores que pertenecen a PAHB.
- **Microempresa:** actualmente nuestros activos son menos a 2 millones de pesos, por lo que aún somos considerados como microempresa. Debido a que nuestro producto es económico en todos sus sentidos, no se cree pertenecer a una pequeña empresa a mediano plazo.
- **Privada:** debido a que la empresa es propiedad de personas físicas y no pertenece al estado.
- **Nacionales:** hasta el momento nuestro producto se ofrece y ha sido instalado dentro de la república mexicana. Por ello, nos consideramos nacionales. Sin embargo, al ser un producto que es necesidad a nivel mundial debido a la pandemia del virus SARS COV-2, se pretende en un futuro transformarla a internacional.

Debido a que la empresa tiene 5 socios, se delegó una representante general para facilitar la comunicación y convivencia. Así como se estableció una ganancia fija según el producto que se compre. Es decir, si solo se solicita la compra de un dispensador, se otorgará su ganancia a los

respectivos socios principales de ese dispositivo y este se encargará de la compra de materiales y pago de mano de obra, lo mismo aplicará en el caso de solicitar la cabina, o en su caso la estación. Esto con el fin de repartir justamente los activos y prosperar con la empresa.

- **Tecnologías de fabricación**

9.9.2 Realizamos un plan para la producción de nuestra estación, escogimos con esto, las herramientas y los métodos para la fabricación de nuestro prototipo. Como herramientas decidimos usar segueta para madera con una manera de tipo arco para cortar el PVC, utilizamos el mismo pegamento para fijar los circuitos. Nuestro plan de fabricación por parte de la caja consta de realizar nuestro molde con fibra de vidrio en un proceso llamado cera pérdida, supliendo la cera por unisel y barnizándolo para así en conjunto de la arena, dejar escapar los gases producidos por el unisel derretido y crear un único molde en el que después será revestido con fibra de vidrio.

- **Procesos de control y tecnologías en electrónica avanzada**

9.9.3 Construimos un circuito capaz de llevar a cabo nuestros requisitos gracias a un arduino nano que funge como controlador. Nuestro circuito consta de una bomba de 5v que es accionada gracias a un transistor tipo PNP, mandando una señal en Low cada vez que nuestro sensor de proximidad detecta algo a menos de la distancia indicada como se muestra en nuestro diagrama. Implementamos una serie de sensores para tanto como detectar la temperatura, como para accionar todos los mecanismos con los que nuestra estación cuenta. Mezclando un poco electrónica con Procesos de control, fabricamos nuestro circuito a modo de compuertas lógicas para poder así acoplar nuestro producto en un solo ensamble, con cada punto interactuando entre sí gracias a la creación de una planta de control.

10.Presupuesto.

Materiales para dispositivo de toma de temperatura y dispensador de manos.

Descripción	Cantidad	Precio Uni	Precio Total
Microcontrolador nano	1	\$ 120.00	\$ 120.00
Sensor IR E18	1	\$ 98.00	\$ 98.00
Transistor	1	\$ 9.00	\$ 9.00
Resistencia 1kOhm	1	\$ 0.33	\$ 0.33
Cable 16	0.2	\$ 7.00	\$ 1.40
Placa Fenolica	1	\$ 6.00	\$ 6.00
Boquilla metalica 1/4"	1	\$ 23.34	\$ 23.34
Manguera 1/4 Transparente	2	\$ 7.00	\$ 14.00
Nivel de agua	1	\$ 48.00	\$ 48.00
Contenedor de agua 32oz	1	\$ 49.00	\$ 49.00
diodo IN9007	1	\$ 0.33	\$ 0.33
Codo hidraulico 90° 1/4	1	\$ 13.00	\$ 13.00
Caja Plastica std.	1	\$ 31.25	\$ 31.25
Sensor De Temperatura Infrarrojo Mlx90614 Gy-906	1	\$ 319.99	\$ 319.99
TOTAL			\$ 733.64

Materiales para túnel sanitizante

Descripción	Cantidad	Precio Uni	Precio Total
Pegamento PVC	40	\$ 1.00	\$ 40.00
Tramo 6 m. PVC	84	\$ 3.00	\$ 252.00
Bomba	1460	\$ 1.00	\$ 1,460.00
Caja de plástico	163	\$ 1.00	\$ 163.00
Arduino nano	130	\$ 1.00	\$ 130.00
Sensor ultrasónico	30	\$ 1.00	\$ 30.00
Relee	30	\$ 1.00	\$ 30.00
Cable calibre 14	7	\$ 4.00	\$ 28.00
Cable dupont	5	\$ 1.00	\$ 5.00
Soldadura	1	\$ 1.00	\$ 1.00
Case para arduino	50	\$ 1.00	\$ 50.00
Manguera m	9	\$ 6.00	\$ 54.00
Cinchos	2	\$ 9.00	\$ 18.00
Nebulizadores	90	\$ 5.00	\$ 450.00
Codo 3 vías 1/2"	18	\$ 4.00	\$ 72.00
T 1/2"	8	\$ 8.00	\$ 64.00
Codo 90° 1/2"	5	\$ 6.00	\$ 30.00
Tapones	5	\$ 4.00	\$ 20.00
Cruz 1/2"	37	\$ 1.00	\$ 37.00
Tapon manguera	3	\$ 1.00	\$ 3.00
Codo manguera	3	\$ 2.00	\$ 6.00
Adaptador hembra	5	\$ 1.00	\$ 5.00
Conector manguera	7	\$ 1.00	\$ 7.00
Tubo PVC 1/4" 1m	1	\$ 22.00	\$ 22.00
Clavija	19	\$ 1.00	\$ 19.00
TOTAL			\$ 2,996.00

El precio final de la estación es de \$8330. **Esto sin incluir IVA y precios de envío.**

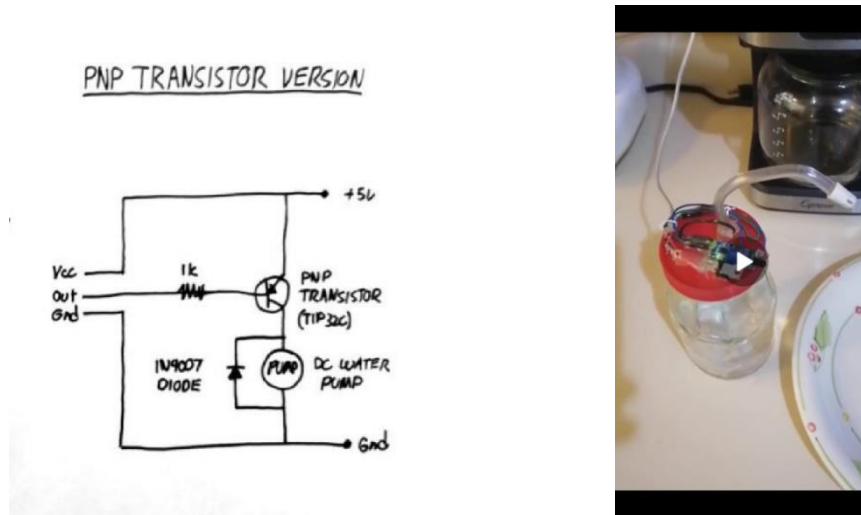
10.1 Como se puede apreciar, el túnel por si solo tiene un precio de \$5000.00 con mano de obra incluida, lo cual es menos de la mitad del precio mínimo ofrecido por otros competidores en el mercado, esto sin mencionar que los túneles más económicos (alrededor de los \$12,000.00) no son automáticos y sus medidas son menores a las nuestras.

10.2 En cuanto al costo de nuestro dispensador, los más económicos encontrados están alrededor de los \$2500 y normalmente se activan de manera mecánica por medio de un pedal. Esto nos quiere decir que el precio de nuestro producto independiente del resto de la estación equivale a 29.32% del precio de los dispensadores comunes. Destacando también que este cuenta con toma de temperatura y esta automatizado, al igual que el túnel.

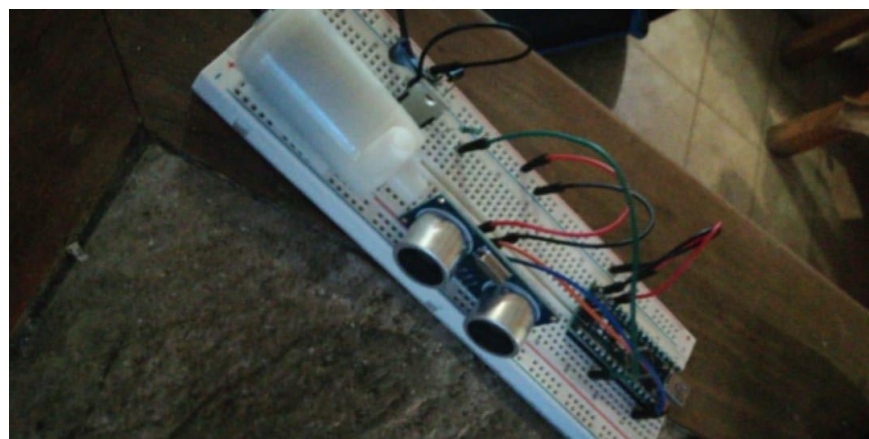
Materiales	\$3729.64
Mano de obra (2 trabajadores)	\$700
Ganancias (5 socios)	\$3900
TOTAL	\$8330

11.Pruebas.

- 11.1 Para la realización de pruebas empezamos haciendo una prueba unitaria de los componentes y ensambles de los circuitos que utilizamos.
- 11.2 Primero hicimos pruebas con el circuito para el dispensador de solución antiviral. Utilizamos de primera instancia un sensor infrarrojo modelo IR FC-51. Este lo conectamos como el circuito mostrado a continuación.

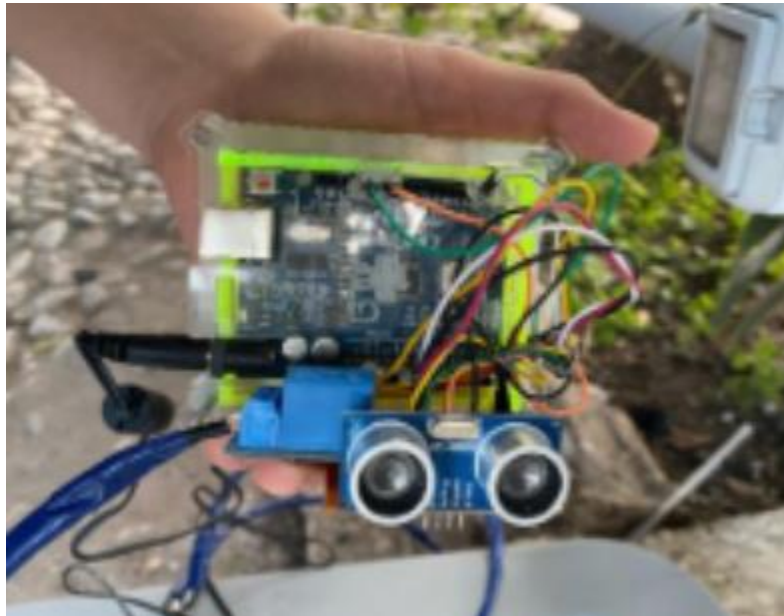


- 11.3 Funcionaba exitosamente, ya que nos permitía controlar la distancia de detección gracias a un potenciómetro que implementa el sensor. El problema fue que la gama de frecuencias que maneja el espectro de luz solar interfería con la frecuencia de detección de nuestro sensor, así como el ruido que producían algunos equipos eléctricos hacían que hiciera disparos en falso. Intentamos haciendo un Pull-up con una resistencia de 10kOhms entre la entrada de señal de nuestro PNP y la resistencia de 1KOhm, hacia la toma VCC. Esto elimino un poco el ruido que producía el circuito, pero seguía con el problema de la interferencia por los rayos solares. Esto nos llevó a intentar utilizar un sensor ultrasónico controlado por medio de un Arduino nano, el cual fue rápidamente rechazado ya que, en consecuencia, a la zona muerta de detección, la mano tenía que colocarse muy lejos del dispensador, logrando así, incomodidad al uso.

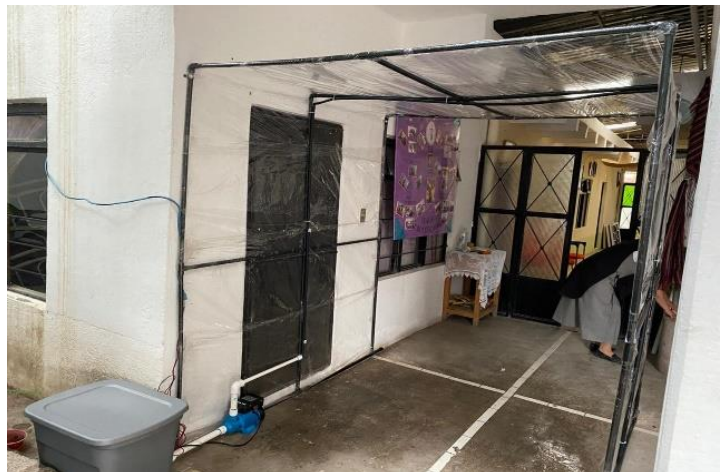


11.4 En cuanto a las pruebas del túnel sanitizante, para saber la presión de nuestros nebulizadores se le instalaron 3 diferentes HP y la de ½ HP fue la que más no favoreció en cuanto a la nebulización.

11.5 Se realizaron simulaciones en la computadora con los programas y circuitos, y una vez armados se hicieron pruebas con la bomba para verificar que funcionara junto con el sensor en el tiempo programado y al momento de que la persona pasara.



11.6 Se realizó el armado del túnel previo a su montaje para verificar los tamaños acordados con el cliente.



12.Problemas encontrados y solución adoptada.

12.1 A lo largo del proceso de fabricación de nuestro prototipo se fueron realizando diferentes cambios y adaptaciones debido a que conforme el proceso avanzaba se fueron encontrando dificultades o problemas en ciertas etapas por lo que el equipo tuvo que buscar en cada problema una solución lo más alineada al objetivo del proyecto, de tal forma que se mantuviera la función deseada.

12.2 En este caso, el equipo utilizó diferentes herramientas para analizar dichos problemas y poder encontrar la mejor solución, se tomaron en cuenta la opinión de cada integrante, de nuestros profesores y asesores enfocados en cada materia o área quienes nos brindaron retroalimentación acerca de cada situación planteada. El quipo realizó diferentes lluvias de ideas, brainstormings, análisis de causa raíz como los mostrados en el proceso de ideación en los que se iban analizando y reflejando los problemas encontrados en cada etapa, se discutían y finalmente se tomaba la mejor decisión o alternativa

12.3 A continuación se muestra una tabla en la que se muestran algunos de los problemas identificados y las soluciones que se adaptaron a los problemas encontrados.

PROBLEMA ENCONTRADO	SOLUCIÓN ADAPTADA
Paso de agua por los tubos de la estructura	Uso de manguera para mejorar la presión y mejorar el paso del agua.
Fuga en la nebulización	Cambio de dimensiones de los tubos de PVC para corregir dicha fuga
Falla de detección por el sensor (para la toma de temperatura)	Cambio a un sensor ultrasónico a un sensor de proximidad
Fallo con la manguera del dispensador de la solución	Se realizaron cambios en la programación para corregir dicha falla y que esta pudiera ser en el tiempo correcto.
Problemas con el funcionamiento del sensor de grado médico	Se cambió a un sensor de grado alimenticio por lo que el funcionamiento mejoró y cumplió con la función deseada
Fallos para la succión de gel anti bacterial debido a la falta de bomba para líquidos espesos	Se adecuó a una solución desinfectante de sales cuaternarias SQAP
Interferencias con el sensor de proximidad (Actuaba solo) causado por parte de las frecuencias del exterior	Se sustituyó con un sensor encapsulado el cual contiene frecuencias más específicas
Sensor de toma de temperatura agotado debido a la alta demanda por la actual pandemia	Se buscaba implementar otro sensor en el que la persona tuviera que hacer contacto. Sin embargo, se encontró a un proveedor con el cual logramos obtener el sensor buscado desde el inicio.

13.Resultados y conclusiones.

- 13.1 A partir de la creación exitosa de dos prototipos podemos concluir que nuestro proyecto probó ser eficiente al momento de desinfectar el cuerpo y prueba ser una medida de seguridad completa, esto se logró a partir de nuestros conocimientos compartidos de ingeniería industria e ingeniería mecatrónica, con los cuales logramos entregar un proyecto con las características de nuestras materias e implementamos lo aprendido en clase.
- 13.2 Nuestro túnel cubre del 90-95% del cuerpo humano ofreciendo un área de desinfección mayor a otros productos y ofrece la medición de temperatura asegurando un ingreso seguro a las instalaciones y empresas cumpliendo con nuestras medidas de calidad basadas en nuestro manual de calidad donde expresamos la política de calidad y los diferentes procesos y controles que se llevan para asegurar un producto que cumpla con las expectativas del cliente.
- 13.3 Los conocimientos adquiridos este semestre fueron aplicados en el producto, ya que se calculó la presión necesaria para activar los nebulizadores, se analizó el impacto que tiene nuestro producto en el medio ambiente y que aspectos de seguridad se bene implementar, definimos si nuestra estación estaba sometida a esfuerzos o no, se desarrollaron circuitos para la automatización para tener un sistema de control de nuestro proyecto, gracias a sensores accionados por controladores.
- 13.4 Logramos comprobar el correcto funcionamiento gracias a nuestros controles en varias etapas de la construcción del túnel, corroboramos que todas las partes del túnel funcionaran correctamente y llevara a cabo su función.
- 13.5 Además de las pruebas anteriores a su instalación, se elaboró un producto funcional y económico, garantizando una mejora en la salubridad de los establecimientos gracias a la reducción de puntos de contagio.
- 13.6 Al ser un túnel nebulizador, los usuarios no se sienten incomodos acerca de la cantidad de sanitizante que se vierte sobre ellos.
- 13.7 La estación sanitizante PAHB es, aproximadamente, 4 veces más económico a cualquier otro producto lanzado al mercado que incluya desinfección de cuerpo completo. Esto sin mencionar, que el resto de los productos no cuentan con automatización ni toma de temperatura.
- 13.8 No solo hay un ahorro en cuanto a la disposición de tener productos sanitizantes de menor precio en el lugar. Si no que también, gracias al uso de sensores tenemos un ahorro en cuanto a energía y agua.

13.9 También, es muy común ver personal de la entrada de los establecimientos para la toma de temperatura y ofreciendo gel antibacterial, lo cual es una reducción de gastos para el lugar Al adquirir nuestra estación automatizada.

13.10 Aunado a esto, podemos concluir que hemos cumplido nuestro objetivo propuesto al inicio de semestre. Ya que, como lo hemos mencionado antes, nuestro producto es un modelo que permite la desinfección de cuerpo completo, evitando el contacto y aumentando los filtros para establecer si la persona debe o no ingresar al lugar. También tiene un impacto económico, que ayudara a que más hogares y establecimientos puedan mejorar su sistema de salubridad ante la pandemia del virus SARS COV-2 sin necesidad de gastar más que para lo esencial. Disminuyendo esto, de manera exponencial, el riesgo a contraer alguna enfermedad.

14. Valoración del proyecto.

14.1 Lo más interesante del proyecto es el impacto que este tiene, ya que abarca ámbitos desde lo ambiental, lo económico y la salud. Creemos que hubo una gran interacción entre las distintas carreras involucradas, ya que se logró un producto de calidad que también cubre el campo de la automatización.

14.2 Nos gustaría poder mejorar el diseño y posiblemente hacer las estructuras metálicas. Sin embargo, al buscar hacer un producto económico, se deben buscar materiales accesibles y de bajo costo, como el PVC o el MDF.

14.3 Se concluyó que era mejor la fabricación de un túnel que el de una cabina, para así eliminar los puntos de contagio debido a la falta de ventilación que este podría tener. Sin embargo, el túnel al estar a la intemperie, permite una mayor ventilación y desinfección del equipo por si solo.

14.4 Es indispensable el destacar que nuestro producto es único en el mercado. Ya que, como lo mencionábamos anteriormente, es un producto de muy bajo precio a comparación de los que están hoy en día a la venta y cuenta con funciones extraordinarios que otros no, tales como la toma de temperatura y la automatización. Hoy en día, muy difícilmente se encontrará un producto con tal impacto y que sea accesible para el público.

14.5 Es importante mencionar que el hecho de usar un material económico como lo es el PVC no significa que nuestra estación sea frágil o de mala calidad. Al contrario, se indago a fondo acerca de los materiales utilizados y de los materiales más resistentes está el

PVC, y al fusionarlo con otros materiales solo aumentamos la eficiencia de nuestro producto.

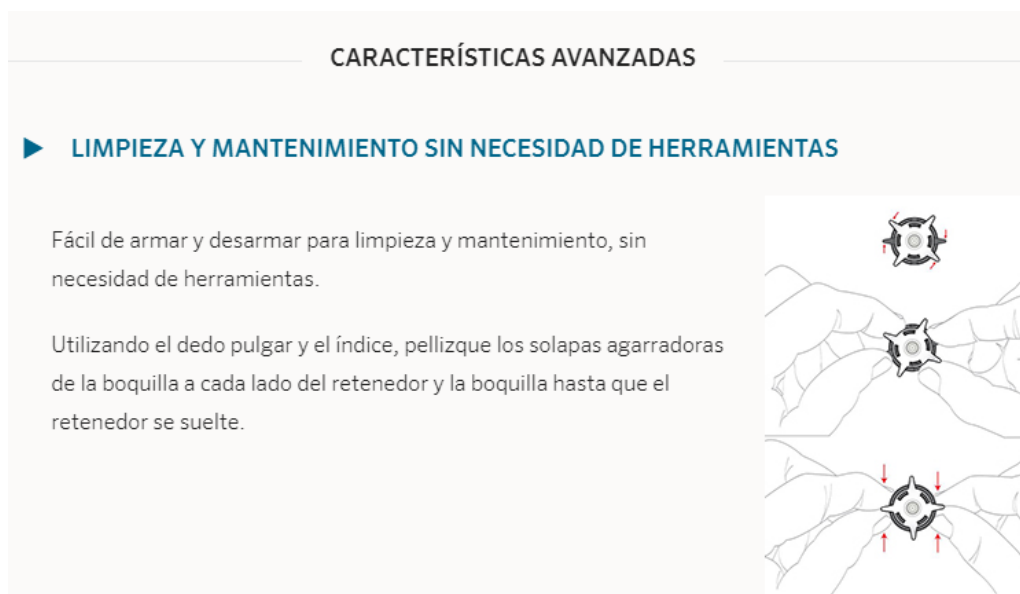
- 14.6 Cualquiera pensaría que, al agregarle tantos sensores, esto incrementaría el precio excesivamente. Pero es claro que, aunque si sube un poco el precio, se ofrece una estación más eficaz y precisa que aun con sensores y otros componentes, sigue siendo de mucho menor precio que una cabina que funciona manual o mecánicamente.

Bibliografías:

- [N/A. \(2018\). SENNINGER NEBULIZADORES. 17/09/2020, de FOGGER/ SENNINGER Sitio web: https://www.senninger.com/es/product/fogger](https://www.senninger.com/es/product/fogger)
- [N/A. \(2020\). FICHA TECNICA BOMBAS AP. 20/10/2020, de AQUAPAK Sitio web: https://www.aguatec.com.mx/wp-content/uploads/FichaTecnicaBombasAP.pdf](https://www.aguatec.com.mx/wp-content/uploads/FichaTecnicaBombasAP.pdf)
- [red argentina pública. \(2020\). metodología de la investigación: túneles sanitizantes para la desinfección de personas. 21/10/2020, de IRETS Sitio web: https://docs.bvsalud.org/biblioref/2020/06/1100147/informa-cabinas-sin-tablas.pdf](https://docs.bvsalud.org/biblioref/2020/06/1100147/informa-cabinas-sin-tablas.pdf)

Anexos.

- **FICHA TÉCNICA BOMBA:** <https://www.aguatec.com.mx/wp-content/uploads/FichaTecnicaBombasAP.pdf>
- **INFORMACIÓN SOBRE LOS NEBULIZADORES:** <https://www.senninger.com/es/product/fogger>



- **PRESENTACIÓN ESTACIÓN SANITIZANTE PAHB CON VIDEO DE PRODUCTO FINAL:**
<https://youtu.be/UXGOldpC6EQ>
- **FICHE TÉCNICA DE SALES CUATERNARIAS RECOMENDADA:**

SQAP Desinfectante de doble poder.

SQAP. Doble poder, germicida y sanitizante (7722-84-1+8001-54-5) se puede aplicar sobre cualquier superficie, dura o porosa, su amplio espectro es capaz de eliminar cualquier tipo de gérmenes (bacterias, Esporas hongos y virus) en menos de 30 segundos, su acción germicida actúa debido a sus propiedades tensioactivas, la molécula se va uniendo a la pared celular hasta cubrirla por completo, impidiendo el tránsito de nutrientes entre el microorganismo y el medio hasta el punto de provocarle la muerte. Acción residual de hasta 24 horas

SQAP. Ideal para usarse en Hospitales, Hoteles, Centros comerciales, Oficinas, Escuelas, Casas, Autos, Camiones, Ropa, cubrebocas, zapatos. Eliminación de olores causados por microorganismos

SQAP. En Hoteles o habitaciones puede usarse para desinfección de Pisos, paredes, wc, regaderas, lavamanos, espejos, vidrios, pasamanos, perillas, cerraduras, apagadores, controles remotos, manuales, mamparas, cancelas, teléfonos, despertadores, sillas, sillones, cortinas, muebles, televisores, tabletas electrónicas, celulares, computadoras, toallas, duvets, colchas, llaves. Controles de A/C, ventiladores, entre otros

SQAP. En Cocinas: platos, vasos, cubiertos, plaque, tasas, cafeteras, saleros, azucareros, Saleros, manteles, mesas, sillas, exhibidores, chefs, campanas, estufas, hornos, refrigeradores, cámaras de refrigeración, campanas, sartenes, cacerolas, salamandras, marmitas, cucharones,

SQAP. En Areas Publicas: Accesos, front Desk, sillas, sillones, pasamanos, pisos, paredes, molduras, cancelas, mesas, baños públicos, carritos de bell boy, elevadores, gimnasios.

SQAP. En escuelas: Escritorios, Pupitres, estantes, puertas, pizarrones, sillas, manijas, pizarrones, entre otros.

SQAP. En Hospitales úselo para eliminar Sars 1 y 2, ERV, herpes simple tipo I y II, entre algunos.

Aplique **SQAP** con Atomizador, aspersor de aire, fumigadores, aspersor motorizado, termo nebulizador, nebulizador en frío, arcos sanitarios o inmersión.

SQAP. No requiere enjuague.

- **MANUAL DE CALIDAD PAHB**



ÍNDICE

1. Introducción.....	4
2. Presentación de la organización.....	4
3. Objeto y campo de aplicación del sistema de gestión de calidad.....	4
4. Sistema de gestión de calidad.....	5

4.1 Requisitos generales.....	5
4.2 Requisitos de la documentación.....	5
4.2.1 Generalidades.....	5
4.2.2 Manual de calidad	
4.2.3 Control de los documentos	
4.2.4 Control de los registros	
5. Responsabilidad de la dirección	
5.1 Compromiso de la dirección	
5.2 Enfoque al cliente	
5.3 Política de la calidad	
5.4 Planificación	
5.4.1 Objetivos de la calidad.....	7
5.4.2 Planificación del sistema de gestión de la calidad.....	8
5.5 Responsabilidad, autoridad y comunicación.....	10
5.5.1 Responsabilidad y autoridad.....	10
5.5.2 Representante de la dirección.....	11
5.5.3 Comunicación interna.....	11
5.6 Revisión por la dirección.....	11
6. GESTIÓN DE LOS RECURSOS.....	11
6.1 Provisión de recursos.....	11
6.2 Recursos humanos.....	12
6.3 Infraestructuras.....	12
6.4 Ambiente de trabajo.....	12
7. REALIZACIÓN DEL PRODUCTO.....	12
7.1 Planificación de la realización del producto.....	12
7.2 Procesos relacionados con el cliente.....	13
7.3 Diseño y desarrollo.....	13
7.4 Compras.....	13
7.5 Producción y prestación del servicio.....	14
7.5.1 Control de la producción y de la prestación del servicio.....	14
7.5.2 Validación de la prestación del servicio.....	14
7.5.3 Identificación y trazabilidad.....	15
7.5.4 Propiedad del cliente.....	15
7.5.5 Preservación del producto.....	15
7.6 Control de los equipos de seguimiento y medición.....	15
8. MEDICIÓN, ANÁLISIS.....	15
8.1 Generalidades.....	15
8.2 Seguimiento y medición.....	16
8.2.1 Satisfacción del cliente.....	16
8.2.2 Auditoría interna.....	16
8.2.3 Seguimiento y medición de los procesos.....	16

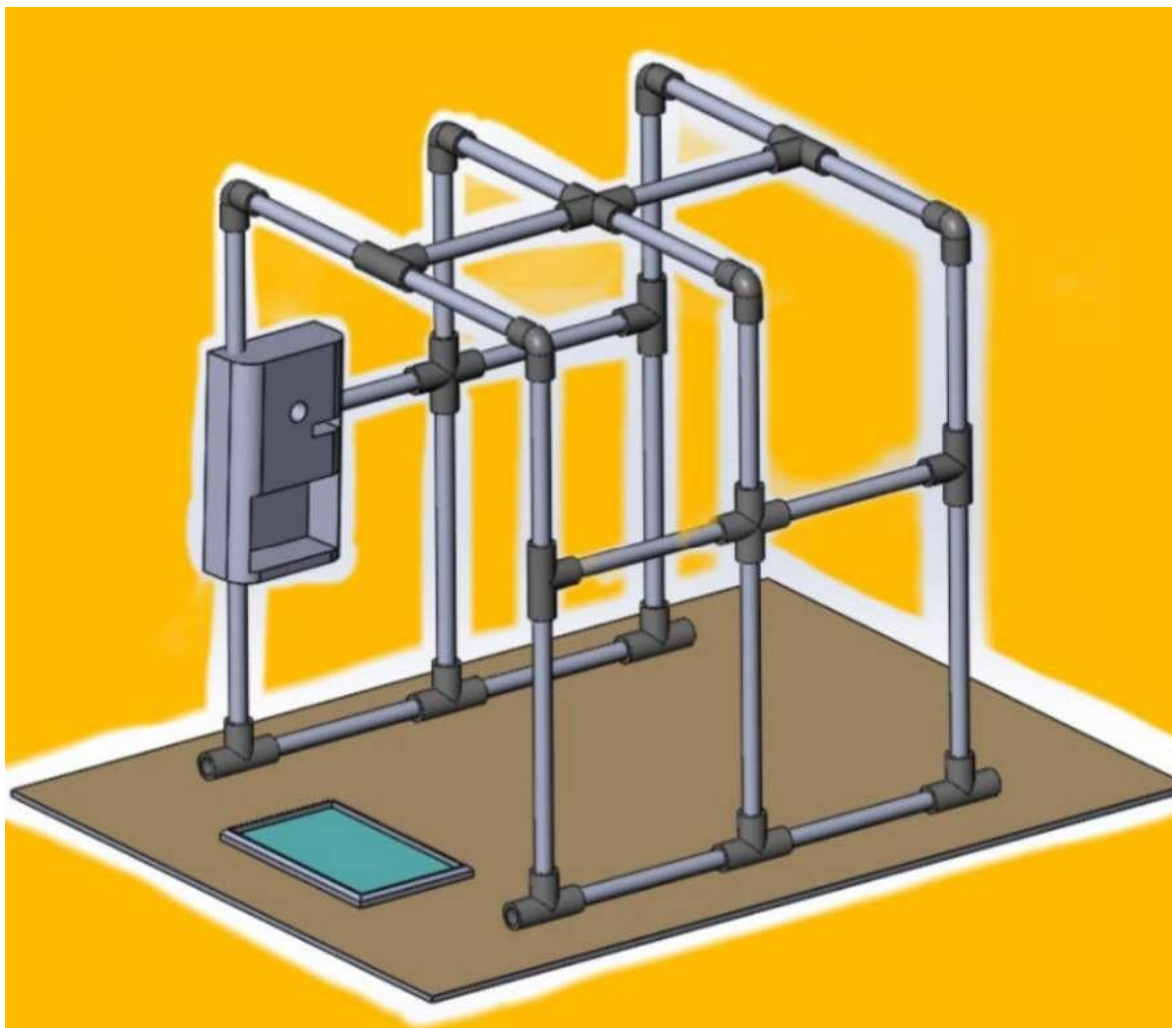
8.2.4	Seguimiento y medición del producto.....	17
8.3	Control del servicio no conforme.....	17
8.4	Análisis de datos.....	17
8.5	Mejora.....	17
8.5.1	Mejora continua.....	17
8.5.2	Acción correctiva.....	17
8.5.3	Acción preventiva.....	18

1. Introducción

El Manual de Calidad de **PAHB** y los documentos que del mismo se derivan son de obligado cumplimiento para todos los trabajadores de nuestra organización, los mismos deben velar por su confidencialidad y control.

El Manual de Calidad se compone de ocho apartados coherentes con los requisitos de la norma ISO 9001:2008 Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos.

2. Presentación



PAHB es una organización dedicada al diseño de soluciones sanitarias en respuesta a la pandemia del SARS- Covid-19.

Razón social: PAHB S.A de C.V
Dirección: Querétaro, QRO
Teléfono: 559867987

3. Objeto y campo de aplicación del sistema de gestión de calidad

PAHB, de acuerdo a los requisitos de la norma ISO 9001:2015 se ha decidido implantar un sistema de gestión de calidad que cumpla con todos los requerimientos para satisfacer al cliente.

El desarrollo de los procesos establecidos, su interacción y gestión adecuada, facilita a **PAHB** la comprensión y cumplimiento de los requisitos de nuestros clientes, permite la obtención de los resultados, el grado de eficacia establecida y la mejora continua de estos en base a mediciones objetivas y control de los mismos.

El alcance de nuestro sistema de gestión de calidad es el siguiente:

“Desinfección completa de cuerpo y detección de síntomas de coronavirus en respuesta a la epidemia SARS covid-19”

No existen exclusiones de cumplimiento de los requisitos de la norma ISO 9001:2015

4. Sistema de gestión de calidad

4.1 Requisitos generales

El sistema de gestión de la calidad de **PAHB** se ajusta a lo especificado en la norma UNE-EN ISO 9001:2015, y queda descrito en el presente manual de calidad, que sirve de guía para conocer el funcionamiento de la organización, definiendo el marco de actuación para todas las actividades relevantes para la calidad del servicio y en definitiva la satisfacción del cliente.

El manual es de carácter general, por lo que puede ser entregado a los clientes como documento de presentación y descripción del Sistema de Gestión de Calidad. Sin embargo, el resto de documentación del sistema no debe ser entregada, siendo su uso restringido y exclusivo al ámbito de **PAHB** o a quien autorice.

PAHB ha establecido, implementado, mantiene y mejora continuamente el Sistema de Gestión de Calidad, incluidos los procesos necesarios y sus interacciones, de acuerdo con la norma UNE-EN ISO 9001:2015.

PAHB ha desarrollado los procesos necesarios para el Sistema de Gestión de Calidad y su aplicación a través de la organización, y ha determinado:

- a) Las entradas requeridas y las salidas esperadas de estos procesos;
- b) La secuencia e interacción de estos procesos;
- c) Y aplica los criterios y los métodos (incluyendo el seguimiento, las mediciones y los indicadores del desempeño relacionados) necesarios para asegurarse de la operación eficaz y el control de estos procesos.
- d) Los recursos necesarios para estos procesos y asegurarse de su disponibilidad;
- e) Asignado las responsabilidades y autoridades de estos procesos;
- f) Abordado los riesgos y oportunidades determinados de acuerdo con los requisitos
- g) Evaluando estos procesos e implementando cualquier cambio necesario para asegurarse de que estos procesos logran los resultados previstos;
- h) Mejorando los procesos y el Sistema de Gestión de Calidad.

4.2.2 Manual de calidad

Este manual es aplicable a todas las actuaciones realizadas por el personal que estén relacionadas con las actividades que en **PAHB** se desarrollan, siendo el objeto del presente manual de calidad el describir el sistema de calidad adoptado por **PAHB**, siendo de obligado cumplimiento en cualquiera de las operaciones que incidan en la calidad de los servicios prestados, de modo que se pueda asegurar que éstos satisfacen los requisitos contractuales fijados por el cliente, o los especificados por **PAHB**.

4.2.3 Control de documentos.

PAHB de acuerdo con los requisitos de la norma de referencia y para demostrar la adecuada implantación del Sistema de Gestión de Calidad:

- a) Mantiene la información documentada para apoyar la operación de sus procesos.
- b) Conserva la información documentada para tener la confianza de que los procesos que se realizan según lo planificado

4.2.4 Control de registros

La información documentada requerida por el Sistema de Gestión de Calidad, se controla de acuerdo a lo indicado en el “**Control de registros**”, asegurándose que:

- a) Está disponible y es idónea para su uso, donde y cuando se necesite.
- b) Está protegida adecuadamente.

Para el control de la información documentada, **PAHB** ha establecido las siguientes actividades, según correspondan:

- a) Distribución, acceso, recuperación y uso.
- b) Almacenamiento y preservación, incluida la preservación de legibilidad.
- c) Control de cambios.
- d) Conservación y disposición.

Todo ello se encuentra desarrollado en el procedimiento “**Elaboración y control de información documentada**”, así como la documentación de origen externo, que **PAHB** determina como necesaria para la planificación y operación del sistema de gestión de la calidad, incluida la identificación y control de la misma.

La información documentada conservada como evidencia de la conformidad, está protegida contra modificaciones no intencionadas.

4.3 Responsabilidad de la dirección 4.4 5.1 Compromiso de la dirección

La Dirección de **PAHB** es consciente de que una orientación al cliente es una parte fundamental de su responsabilidad, para ello, adopta una postura de Liderazgo y Compromiso para crear, mantener y comunicar a cada una de las personas que componen la organización, la importancia de satisfacer tanto los requisitos del cliente como los legales y reglamentarios.

Por tal motivo se han implantado las medidas necesarias para la seguridad y protección de los datos de carácter personal de todas aquellas personas con las que **PAHB**, establece, o pueda establecer en el futuro, relaciones negociables o laborales en función del legítimo ejercicio de su actividad, y sobre las cuales recaba, registra y trata automatizada mente datos de carácter personal.

Nuestro modo de actuar se fundamenta en que los requisitos del cliente deben ser conocidos por todos los componentes de **PAHB**, para aunar esfuerzos y dirigir nuestro trabajo hacia la satisfacción del mismo.

4.5 Enfoque al cliente

Uno de los principales objetivos de **PAHB** es lograr la completa satisfacción del cliente, tal y como queda expresado en los compromisos anteriormente enunciados.

Nuestro modo de actuar se fundamenta en que los requisitos del cliente deben ser conocidos por todos los componentes de **PAHB**, para aunar esfuerzos y dirigir nuestro trabajo a la satisfacción del mismo.

5.3 Política de calidad

La dirección de **PAHB** se asegura que la política de calidad:

- a) Está disponible y se mantiene con información documentada, al estar publicada en su página web
- b) Se comunica, entiende y aplica dentro de **PAHB**.
- c) Está disponible para las partes interesadas pertinentes, según correspondan.

5.4.1 Planificación

5.4.2 Objetivos de la calidad

La dirección de **PAHB** tiene marcados objetivos de calidad para cada nivel de la organización y para cada una de las funciones relevantes del Sistema de Gestión de Calidad que la dirección establezca.

Dichos objetivos:

- a) Son coherentes con la política de calidad.
- b) Son medibles
- c) Tiene en cuenta los requisitos aplicables.
- d) Son pertinentes para la conformidad de los productos y servicios y para el aumento de la satisfacción del cliente.
- e) Son objeto de seguimiento
- f) Se comunica y actualizan, según corresponda

Al planificar el Sistema de Gestión de Calidad, **PAHB** tiene en consideración las cuestiones referidas en el apartado 4.1 y los requisitos referidos en el apartado 4.2, y determina los riesgos y oportunidades que es necesario abordar con el fin de:

- a) Asegurar que el Sistema de Gestión de Calidad puede lograr los resultados previstos.
- b) Aumentar los efectos deseables.
- c) Prevenir o reducir efectos no deseados.
- d) Logra la mejora.

PAHB planifica:

a) Las acciones para abordar dichos riesgos y oportunidades.

b) La manera de:

- Integrar e implementar las acciones en los procesos del Sistema de Gestión de Calidad.
- Evaluar la eficacia de las acciones

5.4.3 Responsabilidad, autoridad y comunicación 5.4.4 Responsabilidad y autoridad

Las responsabilidades y autoridades están definidas en las fichas de personal documentadas en el MOF, siendo comunicadas al personal responsable de RR.HH.

La dirección de **PAHB** tiene asignadas las responsabilidades y autoridades para:

- a) Asegurarse de que el Sistema de Gestión de Calidad es conforme con los requisitos de la norma de referencia.
- b) Asegurarse de que los procesos están generando y proporcionando las salidas previstas.
- c) Informar, en particular, a la dirección sobre el desempeño del sistema de gestión de la calidad y sobre oportunidades de mejora, referidas en el punto 10.1 de este manual.
- d) Asegurarse de que se promueve el enfoque al cliente en todo **PAHB**.
- e) Asegurarse de la integridad del Sistema de Gestión de Calidad se mantiene cuando se planifican o implementan cambios en dicho sistema.

5.4.5 Representante de la dirección

5.4.6 5.5.3 Comunicación interna

PAHB determina, según corresponda, las comunicaciones internas y externas pertinentes al Sistema de Gestión de Calidad, incluyendo:

- a) Que comunicar.
- b) Cuando comunicar.
- c) A quien comunicar.
- d) Como comunicar.
- e) Quien comunicar.

La comunicación interna que realiza **PAHB** desde dirección y mandos, hasta los niveles inferiores, se caracteriza por transmitir pautas para la realización del trabajo y criterios que se tomará para su valoración, recibiendo a cambio su feedback.

Para una eficaz comunicación externa se han implantado diferentes medidas, como la gestión de las apariciones de los medios, revisión de los contenidos de la página web, conocer la información exterior respecto a nuestra actividad, patrocinar eventos, campañas publicitarias, etc.

5.5 Revisión por la dirección

La Dirección de **PAHB** revisa el Sistema de Gestión de Calidad a intervalos planificados, para asegurarse de su conveniencia, adecuación, eficacia y alineación continuas con la dirección estratégica de **PAHB**.

La revisión por la dirección se planifica y lleva a cabo incluyendo consideraciones como:

- a) El estado de las acciones de las revisiones por la dirección previas.
- b) Los cambios en las cuestiones externas e internas que sean pertinentes al Sistema de Gestión de Calidad.
- c) La información sobre el desempeño y la eficacia del sistema de gestión de la calidad, incluidas las tendencias relativas a:
 - 1) La satisfacción del cliente y la retroalimentación de las partes interesadas pertinentes.
 - 2) El grado en que se han logrado los objetivos de la calidad.
 - 3) El desempeño de los procesos y conformidad de los productos y servicios.
 - 4) Las no conformidades y acciones correctivas.
 - 5) Los resultados de seguimiento y medición.
 - 6) Los resultados de las auditorías.
 - 7) El desempeño de los proveedores externos.
- d) La adecuación de los recursos.
- e) La eficacia de las acciones tomadas para abordar los riesgos y las oportunidades.
- f) Las oportunidades de mejora.

Y la información y los resultados del Sistema de Gestión de Calidad.

6. Gestión de los recursos

6.1 Provisión de recursos

PAHB tiene determinados y proporciona los recursos para el establecimiento, implementación, mantenimiento y mejora continua de Sistema de Gestión de Calidad, considerando:

- a) Las capacidades y limitaciones de los recursos existentes.
- b) Los que necesitan obtener de los proveedores externos.

6.2 Recursos humanos

PAHB es consciente de la decisiva importancia que supone contar con un equipo humano formado adecuadamente tanto en el aspecto técnico de su trabajo como en la gestión de calidad. La capacitación del personal es imprescindible para poder asegurar que se y trabaja con el nivel de calidad con el nivel de calidad previsto.

PAHB dispone de **N** empleados aproximadamente y se asegura que dicho personal, es el necesario para la implementación eficaz de su Sistema de Gestión de Calidad y para la operación y control de sus procesos

6.3 Infraestructuras

PAHB dispone y mantiene instalaciones y equipos necesarios para el desarrollo de sus actividades, con la tecnología y la adecuación necesaria requerida en todos sus procesos, y la infraestructura necesaria para lograr la conformidad con los requisitos del servicio que llega al cliente.

Dicha infraestructura, incluye

- a) Edificios y servicios asociados.
- b) Equipos, incluyendo hardware y software.
- c) Recursos de transporte.
- d) Tecnologías de la información y comunicación

Al mismo tiempo tiene definidos planes de mantenimiento de los equipos e instalaciones que están relacionados directamente con el servicio prestado al cliente, para asegurar que están óptimas condiciones de funcionamiento y conoce la capacidad de los equipos e instalaciones con los que se cuenta, lo que permite determinar la capacidad de respuesta ante la demanda de los clientes.

6.4 Ambiente de trabajo

Entendiendo por ambiente de trabajo adecuado la combinación de factores humanos y físicos, tales como:

- a) Sociales.
- b) Psicológicos.
- c) Físicos.

PAHB determina, proporciona y mantiene el ambiente necesario para la operación de sus procesos y para lograr la conformidad de los productos y servicios, de forma que tanto los clientes como el personal tengan el ambiente de trabajo adecuado durante su desarrollo, buscando con ello aumentar la satisfacción de sus clientes.

7. Realización del producto

7.1 Planificación de la realización del producto

PAHB planifica, implementa y controla los procesos necesarios para cumplir los requisitos para la provisión de productos y servicios, y para implementar las acciones determinadas en el punto 6 del presente manual, mediante:

- a) La determinación de los requisitos para los servicios
- b) El establecimiento de criterios para los procesos y la aceptación de productos y servicios.
- c) La determinación de los recursos necesarios para lograr la conformidad con los requisitos de los productos y servicios.
- d) La implementación del control de los procesos de acuerdo con los criterios.
- e) La determinación, el mantenimiento y la conservación de la información documentada en la extensión necesaria para:
 - 1) Tener confianza en que los procesos se han llevado a cabo según lo planificado.
 - 2) Demostrar conformidad de los productos y servicios con sus requisitos.

La salida de esta planificación es adecuada para las operaciones de **PAHB**.

PAHB controla los cambios planificados y revisa las consecuencias de los cambios no previstos, tomando acciones para mitigar cualquier efecto adverso, según sea necesario.

7.2 Procesos relacionados con el cliente

En **PAHB** consideramos que una adecuada comunicación con el cliente es fundamental para poder ofrecerle un servicio satisfactorio.

Por ello, tenemos establecidas vías de comunicación con los clientes con la finalidad de obtener la información necesaria que nos permita mejorar nuestros servicios y al mismo tiempo:

- a) Proporcionar la información relativa a los productos y servicios.
- b) Tratar las consultas, los contratos o los pedidos, incluyendo los cambios.
- c) Obtener retroalimentación de los clientes relativa a los productos y servicios, incluyendo las quejas de los clientes.
- d) Establecer los requisitos específicos para las acciones de contingencia, cuando sea pertinente.

En **PAHB** disponemos de una página web() en la que el cliente tiene la posibilidad de realizar cualquier tipo de consulta acerca de las diferentes actividades.

Disponemos también de una dirección de correo electrónico (), donde el cliente puede exponer sus sugerencias o solicitudes de información.

7.3. Diseño y desarrollo

Al determinar las etapas y controles para el diseño y desarrollo, **PAHB** tiene en consideración:

- a) La naturaleza, duración y complejidad de las actividades de diseño y desarrollo.
- b) Las etapas del proceso requeridas, incluyendo las revisiones del diseño y desarrollo aplicables.
- c) Las actividades requeridas de verificación y validación del diseño y desarrollo.
- d) Las responsabilidades y autoridades involucradas en el proceso de diseño y desarrollo.
- e) Las necesidades de recursos internos y externos para el diseño y desarrollo de los productos y servicios.
- f) La necesidad de la participación de los clientes y usuarios en el proceso de diseño y desarrollo.
- g) La necesidad de la participación de los clientes y usuarios en el proceso de diseño y desarrollo.
- h) Los requisitos para la posterior provisión de productos y servicios.
- i) El nivel de control del proceso de diseño y desarrollo esperado por los clientes y otras partes interesadas pertinentes.
- j) La información documentada necesaria para demostrar que se han cumplido los requisitos del diseño y desarrollo.

7.4 Compras

PAHB se asegura de que los procesos, productos y servicios suministrados externamente son conformes a los requisitos.

PAHB ha determinado los controles a aplicar a los procesos, productos y servicios suministrados externamente cuando:

- a) Los productos y servicios de proveedores externos están destinados a incorporarse dentro de los propios productos y servicios de **PAHB**.
- b) Los productos y servicios son proporcionales directamente a los clientes por proveedores externos en nombre de **PAHB**
- c) Un proceso, o una parte de un proceso, es proporcionado por un proveedor externo como resultado de una decisión de **PAHB**.

PAHB tiene determinados y aplica criterios para la evaluación, la selección, el seguimiento del desempeño y la reevaluación de los proveedores externos, basándose en su capacidad para proporcionar procesos o productos y servicios de acuerdo con los requisitos.

7.5. Producción y prestación del servicio

7.5.1. Control de la producción y de la prestación del servicio

PAHB tiene implementada la producción y provisión del servicio bajo condiciones controladas. Dichas condiciones incluyen, cuando es aplicable:

- a) La disponibilidad de información documentada que defina:
 - 1) Las características de los productos a producir, los servicios a prestar, o las actividades a desempeñar.
 - 2) Los resultados a alcanzar
- b) La disponibilidad y el uso de los recursos de seguimiento y medición adecuados.
- c) La implementación de actividades de seguimiento y medición en las etapas apropiadas para verificar que se cumplen los criterios para el control de los procesos o sus salidas, y los criterios de aceptación para los productos y servicios.
- d) El uso de la infraestructura y el entorno adecuados para la operación de los procesos.
- e) La designación de personas competentes, incluyendo cualquier calificación requerida.

- f) La validación y revalidación periódica de la capacidad para alcanzar los resultados planificados de los procesos de producción y de prestación del servicio, cuando las salidas resultantes no puedan verificarse mediante actividades de seguimiento o medición posteriores.
- g) La implementación de acciones para prevenir los errores humanos.
- h) La implementación de actividades de liberación, entrega y posteriores a la entrega.

7.5.2 Validación de la prestación del servicio

PAHB tiene implementadas disposiciones planificadas, en las etapas adecuadas, para verificar que se cumplen los requisitos de los productos y servicios.

La liberación de los productos y servicios al cliente no se llevan a cabo hasta que se han completado satisfactoriamente las disposiciones planificadas, a menos que sea aprobado de otra manera por una autoridad pertinente y, cuando sea aplicable, por el cliente.

PAHB conserva la información documentada sobre la liberación de los productos y servicios, dicha información incluye:

- a) Evidencia de la conformidad con los criterios de aceptación.
- b) Trazabilidad a las personas que autorizan la liberación.

PAHB tiene establecidas e implementadas las actividades necesarias para asegurarse de que el producto o servicio comprado cumple los requisitos de compra especificados, dichas actividades se describen en el procedimiento **“Compras y evaluación de proveedores”**.

PAHB realiza inspecciones y seguimiento sobre los servicios prestados, para asegurarse que el nivel de calidad es el establecido, de esa forma cualquier evaluación que se sitúa por debajo de los niveles establecidos, permite adoptar medidas para corregir las desviaciones, todo ello está documentado en el procedimiento **“Control de salidas no conformes”**.

7.5.3 Identificación y trazabilidad

PAHB utiliza los medios apropiados para identificar las salidas, cuando se necesario, para asegurar la conformidad de los productos y servicios.

PAHB identifica el estado de las salidas con respecto a los requisitos de seguimiento a través de la producción y prestación del servicio.

7.5.4 Propiedad del cliente

PAHB cuida la propiedad perteneciente a los clientes o a proveedores externos mientras este bajo su control o esté siendo utilizada para la misma.

PAHB identifica, verifica, protege y salvaguarda la propiedad de los clientes o de los proveedores externos, suministrada para su utilización o incorporación dentro de los productos y servicios.

Cuando la propiedad de un cliente o proveedor externo se pierda, deteriore o de algún otro modo se considere inadecuada para su uso, **PAHB** informa de esto al cliente o proveedor externo y conserva la información documentada sobre lo ocurrido.

7.5.5. Preservación del producto

PAHB preserva las salidas durante la producción y prestación del servicio, en la medida necesaria para asegurarse de la conformidad con los requisitos.

8. Medición, análisis y mejora

8.1 Generalidades

PAHB tiene determinado:

- a) Que necesita seguimiento y medición.
- b) Los métodos de seguimiento, medición, análisis y evaluación necesarios para asegurar resultados válidos.

- c) Cuando se deben llevar a cabo el seguimiento y la medición.
- d) Cuando se deben analizar y evaluar los resultados del seguimiento y la medición.

PAHB evalúa el desempeño y la eficacia del Sistema de Gestión de Calidad y del Sistema de Garantía Interna de Calidad en las reuniones del comité de calidad y del comité de garantía de calidad, conservando la información documentada apropiada como evidencia de los resultados.

8.2 Seguimiento y medición

8.2.1 Satisfacción del cliente

PAHB realiza el seguimiento de las percepciones de los clientes, del grado en que se cumplen sus necesidades y expectativas, a través de encuestas, análisis de las cuotas de mercado y retroalimentación del cliente y determina los métodos para obtener, realizar el seguimiento y revisar esta información.

8.2.2 Auditoría interna

PAHB lleva a cabo auditorías internas a intervalos planificados para proporcionar información acerca de si el Sistema de Gestión de Calidad:

- a) Es conforme con:
 - 1) Los requisitos propios de **PAHB** para su Sistema de Gestión de Calidad.
 - 2) Los requisitos de las normas de referencia.
- b) Se implementa y mantiene eficazmente.

PAHB ha desarrollado el procedimiento “Auditorías internas” donde indica como:

- a) Planifica, establece, implementa y mantiene el programa de auditoría que incluye la frecuencia, los métodos, las responsabilidades, los requisitos de planificación y la elaboración de informes, que debe tener en consideración la importancia de los procesos involucrados, los cambios que afecten a **PAHB** y los resultados de las auditorías previas.
- b) Definir los criterios de la auditoría y el alcance para cada auditoría.
- c) Seleccionar auditores y llevar a cabo auditorías para asegurarse de la objetividad y la imparcialidad del proceso de auditoría.
- d) Asegurarse de que los resultados de las auditorías se informen a la Dirección.
- e) Realizar las correcciones y tomar las acciones correctivas adecuadas sin demora injustificada.
- f) Conservar información documentada como evidencia de la implementación del programa de auditoría y de los resultados de las auditorías.

8.2.3. Seguimiento y medición de los procesos

PAHB analiza y evalúa los datos y la información apropiados que surgen por el seguimiento y la medición.

Los resultados del análisis se utilizan para evaluar:

- a) La conformidad de los productos y servicios.
- b) El grado de satisfacción del cliente.
- c) El desempeño y la eficacia del SGC.
- d) Si lo planificado se ha implementado de forma eficaz.
- e) La eficacia de las acciones tomadas para abordar los riesgos y oportunidades.
- f) El desempeño de los proveedores externos.
- g) La necesidad de mejoras en el SGC

8.2.4. Seguimiento y medición del producto

PAHB revisa y controla los cambios para la producción o la prestación del servicio, en la extensión necesaria para asegurarse de la continuidad en la conformidad con los requisitos.

PAHB conserva la información documentada que describa los resultados de la revisión de los cambios, las personas que autorizan el cambio y de cualquier acción necesaria que surja de la revisión.

8.3. Control del servicio no conforme

PAHB se asegura de que las salidas que no sean conformes con sus requisitos se identifican y se controlan para prevenir su uso o entrega no intencionada.

PAHB toma las acciones adecuadas basándose en la naturaleza de la no conformidad y en su efecto sobre la conformidad de los productos y servicios, aplicándose del mismo modo a los productos y servicios no conformes detectados después de la entrega de los productos, durante o después de la provisión de los servicios.

PAHB trata las salidas no conformes de una o más de las siguientes maneras:

- a) Corrección.
- b) Separación, contención, devolución o suspensión de provisión de productos y servicios. c) Información del cliente.
- d) Obtención de autorización para su aceptación bajo concesión.

Verificando la conformidad con los requisitos cuando se corrigen las salidas no conformes.

8.4 Análisis de datos

PAHB analiza y evalúa los datos y la información apropiados que surgen por el seguimiento y la medición.

Los resultados del análisis se utilizan para evaluar:

- a) La conformidad de los productos y servicios.
- b) El grado de satisfacción del cliente.
- c) El desempeño y la eficacia del SGC.
- d) Si lo planificado se ha implementado de forma eficaz.
- e) La eficacia de las acciones tomadas para abordar los riesgos y oportunidades.
- f) El desempeño de los proveedores externos.
- g) La necesidad de mejoras en el SGC.

8.5 Mejora

8.5.1 Mejora continua

PAHB mejora continuamente la conveniencia, adecuación y eficacia del Sistema de Gestión de Calidad y del Sistema de Garantía Interna de Calidad.

PAHB considera los resultados del análisis, la evaluación, las salidas de la revisión por la dirección, para determinar si hay necesidades u oportunidades que deben considerarse como parte de la mejora continua

8.5.2 Acción correctiva

Cuando ocurre una no conformidad, incluida cualquiera originada por quejas, **PAHB**:

- a) Reaccionar ante la no conformidad y, cuando sea aplicable:
 - 1) Toma acciones para controlarla y corregirla. 2) Hace frente a las consecuencias.
- b) Evalúa la necesidad de acciones para eliminar las causas de la no conformidad, con el fin de que no vuelva a ocurrir, ni que ocurra en otra parte, mediante:
 - 1) La revisión y el análisis de la no conformidad.
 - 2) La determinación de las causas de la no conformidad.

- 3) La determinación de si existen no conformidades similares, o que potencialmente puedan ocurrir.
- c) Implementa cualquier acción necesaria.
- d) Revisa la eficacia de cualquier acción correctiva tomada.
- e) Si fuera necesario, actualiza los riesgos y oportunidades determinados durante la planificación.
- f) Si fuera necesario, hacer cambios en el Sistema de Gestión de Calidad.

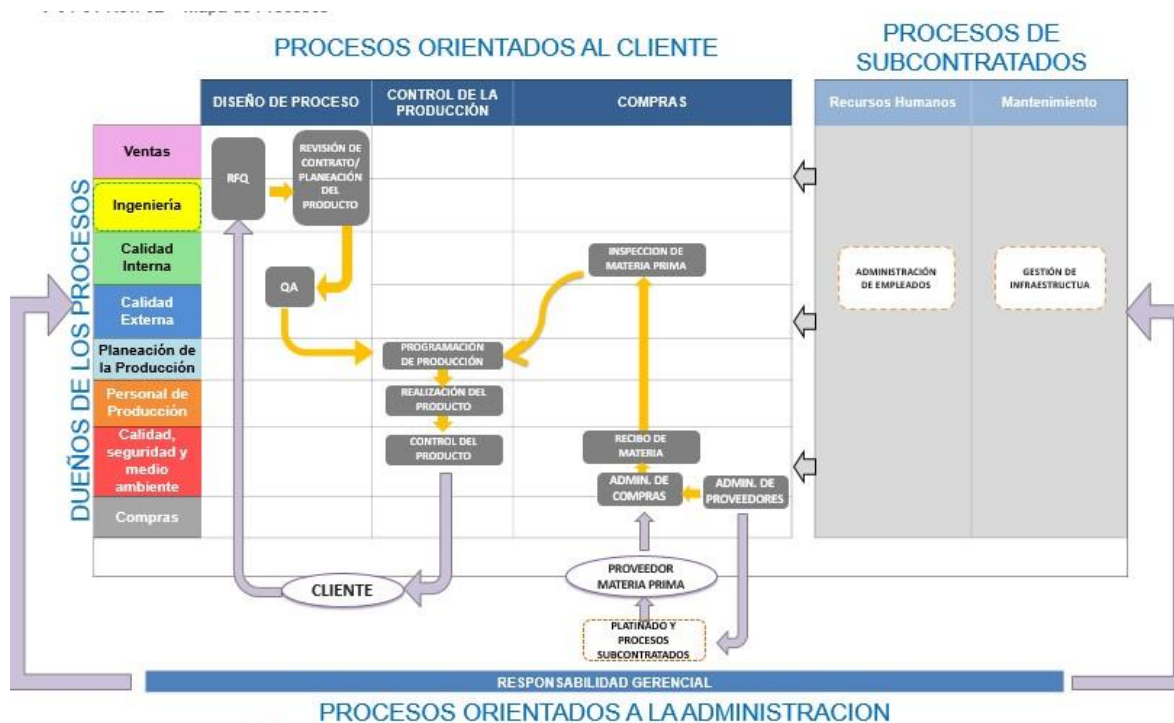
Las acciones correctivas son apropiadas a los efectos de las no conformidades encontradas, quedando todo ello recogido en el proceso “**Acciones correctivas**”.

8.5.3 Acción preventiva

PAHB ha definido el procedimiento “**Acciones correctivas**” y preventivas para eliminar las causas de no conformidades potenciales para prevenir su ocurrencia. El procedimiento incluye los requisitos para:

- Determinar las no conformidades reales y potenciales y sus causas.
- Evaluar la necesidad de actuar para prevenir o asegurarse de que las no conformidades no vuelvan a ocurrir.
- Determinar e implementar las acciones necesarias. □□Registrar los resultados de las acciones tomadas
□□Revisar la eficacia de las acciones tomadas.

MAPEO DE PROCESOS DE PAHB



MAPEO DE PRODUCCIÓN



MAPEO DE CALIDAD, SEGURIDAD Y MEDIO AMBIENTE

