



MEMORIA TÉCNICA DEL PROYECTO TITULADO:

“INGENIUM SOLUTIONS”

que presentan:

Carlos Alfonso Bervera Figueroa

Luis Moisés Elvira González

Kevin Olvera Alvarado

Diana Lorena Ocejo Hernández

Jorge Arturo Abarca Ayón

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

El Marqués, Querétaro, Noviembre de 2020

ÍNDICE DEL CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN.....	página 1
2. PROPUESTA DE TRABAJO.....	página 5
3. DIAGNÓSTICO Y JUSTIFICACIÓN.....	página 6
4. IDEACIÓN Y DESARROLLO CONCEPTUAL.....	página 9
5. MEMORIA DESCRIPTIVA.....	página 16
6. PLAN DE FABRICACIÓN.....	página 17
7. LISTA DE PIEZAS, MATERIALES, HERRAMIENTAS.....	página 19
8. PLANOS.....	página 23
9. CÁLCULOS TÉCNICOS.....	página 25
10. PRESUPUESTO.....	página 26
11. PRUEBAS.....	página 27
12. PROBLEMAS ENCONTRADOS Y SOLUCIÓN	página 28
13. RESULTADOS Y CONCLUSIONES.....	página 29
14. VALORACIÓN DEL PROYECTO.....	página 29
15. BIBLIOGRAFÍA.....	página 31

RESUMEN

La pandemia de influenza de 1918 fue la pandemia más grave de la historia reciente. Fue causada por el virus H1N1 con genes de origen aviar, hace unos años todavía tuvimos que encerrarnos pero no pasó de un par de semanas; hoy el covid nos ha encerrado y limitado de nuestras actividades prácticamente todo el año.

Usar cubrebocas, cargar gel antibacterial en el bolsillo y evitar contacto, aún con seres queridos, se ha vuelto algo normal, algo de nuestra rutina. Ingenium solutions ha creado conciencia a la situación actual la cual nos llevó a preguntarnos “¿*Qué podemos aportar ante esta pandemia?*”.

En este documento muestra la memoria técnica del desarrollo de IS-CLEAN, un producto que busca hacer más eficiente y con mejores resultados el método de sanitización de carros de supermercado, transformando el atomizador y trapo a un sistema semi-automático; creando así seguridad y confianza para el usuario en una actividad necesaria y del día al día: ir al supermercado.

ABSTRACT

The 1918 influenza pandemic was the most serious pandemic in recent history. It was caused by the H1N1 virus with genes of avian origin, a few years ago we still had to lock ourselves up but it did not last a couple of weeks; today the covid has locked us up and limited our activities practically the whole year.

Wearing a mask, carrying antibacterial gel in your pocket and avoiding contact, even with loved ones, has become something normal, something of our routine. INGENIUM SOLUTIONS is aware of the current situation, so we asked ourselves “*How can we contribute in this pandemic?*”

This document shows the technical memory of the development of IS-CLEAN, a product that seeks to make the supermarket cart sanitization method more efficient and with better results, transforming the spray bottle and cloth to a semi-automatic system; in order to generate security and confidence for the user in a necessary and day-to-day activity: going to the supermarket.

1. INTRODUCCIÓN

El objetivo de nuestro proyecto fin de semestre es garantizar un buen proceso de sanitización en los carritos de supermercado para empresas de distribución de productos para el hogar, la propuesta al día de hoy de nuestro proyecto, se basa en generar una cabina que contará con múltiples aspersores en su interior, los cuales en conjunto de la bomba, generarán un efecto de nebulización de una solución de hipoclorito de sodio para poder sanitizar correctamente los carritos, y no solamente por medio de un trapo húmedo y un atomizador, que es como actualmente funcionan las entradas de los supermercados.

Esto nace de habernos dado cuenta nosotros como usuarios, de que no nos estaban brindando la atención que la pandemia requiere, nosotros somos más de la idea que para grandes problemas, hay que generar grandes soluciones, así que nos pusimos a investigar, intentar encontrar todas aquellas herramientas que nos permitieran tener un buen producto, para generar a todos los usuarios de supermercados, esa confianza de que sus productos y carritos, no les puedan transmitir alguna enfermedad que se contagie por vías respiratorias.

La función principal será rociar con hipoclorito de sodio los carritos que entren en la cabina, y cuando el sensor detecte la presencia de un carrito, se accione la bomba, y pueda empezar la secuencia de aspersión, logrando así, que el carrito pueda estar cubierto de nuestro sanitizante uniformemente y no solo en el manubrio.

El lugar a donde irá destinado nuestro proyecto es a la entrada y salida (según se requiera) de todos los supermercados que quieran brindarle un excelente servicio a sus usuarios.



Figura 1. Imagen supermercado 1

Antecedentes históricos:

- La peste negra 1320
- La viruela 1520
- El Mayflower, diezmado en 1620
- La gran peste de Marsella 1720
- El cólera 1820
- La gripe española 1920
- El coronavirus 2020

¿Qué es el coronavirus?

Los coronavirus son una familia de virus que normalmente circulan entre los animales. Algunos tienen la capacidad de infectar a los humanos.

Su principal efecto es causar enfermedades respiratorias que suelen ir de moderadas a graves

Los primeros casos se mostraron en Wuhan e indican que tienen una procedencia animal, y fue relacionado con un mercado de animales vivos de la misma ciudad, en China.

Hasta el momento han existido tres brotes de este virus.

- SRAS-CoV inició en noviembre de 2002 en China, afectó a más de 8000 de personas en alrededor de 37 países y cobró la vida de unas 700 personas, parece que lo que lo transmitió fueron unos murciélagos
- MERS-CoV en Oriente Medio inició en el 2012 en Arabia Saudita, parece que los dromedarios y los camellos transmitieron el virus a los humanos.
- Covid-19 descubierto en diciembre de 2019 iniciando en Wuhan China, no solo se transmite de animal a humanos, si no igual de humano a humano.

La desinfección procedió a la teoría infecciosa de la enfermedad. Se observó en un principio que ciertos compuestos, cuando se aplicaban a cadáveres en descomposición o se agregaban a las aguas residuales, disminuía la emanación de los malos olores. Sobre tales bases empíricas, el uso de los desinfectantes y su aplicación en la desinfección se fue desarrollando.

Desde un punto de vista histórico algunos productos más utilizados en la antigüedad fueron:

- Derivado de azufre
- Derivados de mercurio
- Los álcalis
- Los ácidos

Por otro lado los métodos de desinfección por procedimientos físicos:

- Por elevación de temperatura
- Fumigación
- Desecación
- Filtración

Restricciones

- Distanciamiento en el desarrollo del proyecto.

¿Por qué decimos que el distanciamiento es una restricción? Por que al estar en cuarentena el poder reunirnos para realizar el prototipo físico se complica, al igual que poder participar con distintas empresas, ya que cuentan con protocolos de seguridad que muchas veces nos impiden el paso a la misma.

- Costo / material: accesibilidad a las herramientas necesarias, y en el flujo de efectivo.

El proyecto final ronda en los \$22,000 mismo que es complicado para nosotros el financiarlo. Por lo que es una de nuestras restricciones

- Adaptabilidad del producto a un panorama amplio de escenarios.

Este producto contará con medidas pre establecidas por nosotros.

Indicadores de éxito

- Proyecto con impacto social y económico ante la situación que estamos viviendo.

El impacto que queremos lograr es el generar confianza de que los productos comprados y el carro de supermercado tendrán la correcta limpieza y generará menos contagios por medio de estos equipos.

- Aprovechamiento de tecnologías y equipo multidisciplinario.

Nuestro equipo está conformado por Ingenieros en Mecatrónica y una Ingeniera en Diseño Industrial, por lo que aprovecharemos conocimientos de distintas áreas que nos beneficiarán para generar un proyecto más completo.

- Solución a la situación actual y las deficiencias de la misma.

Resultados de aprendizaje

- Mecánica de fluidos (materia líder): El resultado esperado en esta materia es el análisis de fluido que vamos a manejar, en este caso queremos obtener un líquido poco viscoso capaz de ser transportado por una manguera con dirección a un aspersor.
- Electrónica avanzada: Con esta materia esperamos mejorar nuestro sistema electrónico con ayuda de filtros y operacionales para que no haya interferencias en ninguna parte de este sistema.
- Elasticidad y resistencia de materiales: En resistencia de materiales queremos obtener un análisis específico en el o los materiales los cuales se adapten para sobretodo evitar corrosión ya que estará en contacto con líquidos.
- Calidad, seguridad y medio ambiente: En esta materia se desea implementar la documentación adecuada a la seguridad e higiene, al mismo tiempo aplicada al desarrollo del proyecto.
- Diseño asistido por ordenador: Con ayuda a esta asignatura se realizará la renderización realista de ensamble, animación de funcionamiento y diseño de piezas funcionales.
- Metodología de diseño: Esta materia nos ayudará a la propuesta directa de diseño teniendo en cuenta el ciclo de vida de los materiales, del proceso y del producto final.
- Diseño y producto: Esta materia nos ayudará a analizar nuestro producto teniendo en cuenta los principios de ergonomía y antropometría al igual que la visión sustentable del producto y proceso.
- Ingeniería en procesos: Con ayuda de esta materia analizaremos todo el proceso de fabricación y con ayuda de esto la oportunidad de mejorar el mismo.
- Ingeniería en control: Con esta materia nos apoyaremos para tener un sistema lo más fiable y estable posible para evitar en lo posible fallas en el sistema real o prevenir estas fallas.
- Tecnologías de fabricación: Con esta materia nos apoyaremos para identificar nuestra técnica de fabricación y así analizar el mejor camino teniendo en cuenta cuestiones ambientales, sociales y económicos.

2. PROPUESTA DE TRABAJO

Nuestra propuesta de trabajo consiste en un dispositivo diseñado con el propósito de sanitizar el carro de compras y los productos adquiridos dentro del supermercado, antes de que el usuario entre en contacto con el. Esto para evitar la propagación de virus y bacterias entre clientes dentro del espacio del supermercado. Este proceso debe ser principalmente semi-automático para evitar el contacto de contaminantes con el carrito antes de que el usuario lo utilice.

El dispositivo deberá cumplir con las siguientes condiciones para funcionar:

- Ser semi-automático para el usuario
- Desinfectar de manera eficiente al aspersar solo la cantidad de líquido necesaria para cumplir nuestro objetivo.
- Rápido, para evitar filas

Para lograr nuestro objetivo debemos tomar en cuenta la cantidad de líquido desinfectante que debemos rociar sobre el carro para que este sea sanitizado correctamente. Empleando los conocimientos de nuestra materia líder (Mecánica de fluidos) lograremos encontrar la bomba adecuada que nos permita aspersar de manera eficiente la cantidad exacta de líquido desinfectante para cada carro de super.

Mecánica de fluidos (materia líder): El resultado esperado en esta materia es el análisis de fluido que vamos a manejar, en este caso queremos obtener un líquido poco viscoso capaz de ser transportado por una manguera con dirección a un aspersor.

Electrónica avanzada: Con esta materia esperamos mejorar nuestro sistema electrónico con ayuda de filtros y operacionales para que no haya interferencias en ninguna parte de este sistema.

Elasticidad y resistencia de materiales: En resistencia de materiales queremos obtener un análisis específico en el o los materiales los cuales se adaptan para sobretodo evitar corrosión ya que estará en contacto con líquidos.

Calidad, seguridad y medio ambiente: En esta materia se desea implementar la documentación adecuada a la seguridad e higiene, al mismo tiempo aplicada al desarrollo del proyecto.

Diseño asistido por ordenador: Con ayuda a esta asignatura se realizará la renderización realista de ensamble, animación de funcionamiento y diseño de piezas funcionales.

Metodología de diseño: Esta materia nos ayudará a la propuesta directa de diseño teniendo en cuenta el ciclo de vida de los materiales, del proceso y del producto final.

Diseño y producto: Esta materia nos ayudará a analizar nuestro producto teniendo en cuenta los principios de ergonomía y antropometría al igual que la visión sustentable del producto y proceso.

Ingeniería en procesos: Con ayuda de esta materia analizaremos todo el proceso de fabricación y con ayuda de esto la oportunidad de mejorar el mismo.

Ingeniería en control: Con esta materia nos apoyaremos para tener un sistema lo más fiable y estable posible para evitar en lo posible fallas en el sistema real o prevenir estas fallas.

Tecnologías de fabricación: Con esta materia nos apoyaremos para identificar nuestra técnica de fabricación y así analizar el mejor camino teniendo en cuenta cuestiones ambientales, sociales y económicos.

3. DIAGNÓSTICO Y JUSTIFICACIÓN

Según una noticia del 22 de junio del 2019 nombrada “Los carritos del supermercado están más sucios que un baño público” asegura que el 72 por ciento de los carros de la compra tiene más bacterias coliformes, originarias de las heces y asociadas con malas condiciones sanitarias. Además el estudio va más allá y compara este dato con niveles de contaminación en las instalaciones públicas.

Se encuentra en uno de los 10 primeros lugares predilectos de los gérmenes, ya que se descubrió que hay al menos 115 tipos de gérmenes, muchos más de los que pueden haber en el asiento del inodoro

En conclusión los carros de supermercado tienen niveles de contaminación superiores a muchos lugares.

Algunos datos relevantes para tomar en cuenta del COVID 19 es que el virus puede aguantar hasta tres días en superficies duras de acero y plástico como es el caso de los carros de compra

Algunas recomendaciones a seguir realizadas por el Ministerio de Sanidad son.

- Llevar guantes desechables, para poder tomar los carros de super o cestas de compra
- Portar toallitas húmedas desinfectantes, para limpiar todo lo que haya estado expuesto a estos materiales y focos de contagio
- Llevar bolsas reutilizables si se quiere reemplazar los carritos de super.

La problemática que vamos a resolver es la sanitización de los carros de supermercado por diferentes contaminantes, por medio de un desinfectante que podrá ser ubicado en diferentes posibles lugares infectados con alguna enfermedad, eso es lo que nos distingue de los

desinfectantes convencionales, aunque actualmente no se encuentra alguno en el mercado mexicano con las capacidades que el nuestro tendrá.

Nuestras restricciones son el distanciamiento, ya que al estar situados en un momento de pandemia, el realizar el prototipo será un problema al que nos tendremos que enfrentar.

Otra restricción que encontramos en nuestro proyecto, es el costo por material, ya que nos podemos encontrar con algunos materiales que estarán por arriba de nuestro presupuesto, sin embargo, el prototipo final está planteado para ser accesible para todo público o empresa.

Por último contamos con la restricción de la adaptabilidad, ya que al decir que es un prototipo que se puede adaptar a cualquier lugar, en ciertos lugares se tendrá que implementar un nuevo aditamento para poder sujetar nuestro producto y que cumpla con el funcionamiento del mismo.

Se han realizado investigaciones para determinar qué sustancia podría ser la más eficiente al momento de rociar los carros de compra o canastas, ya que como se ha comentado anteriormente, el virus puede durar en el plástico o en el metal por aproximadamente tres días y nuestro dispositivo estará diseñado para desinfectar no solo el carro de compras, de igual manera las compras que serán llevadas a casa o en caso de ser utilizado en una empresa; nos ayudará a desinfectar todo producto aquel que sea enviado o recibido por medio de la entrada destinada para la desinfección.

Frecuencia a la que vas al supermercado (o irías)

16 respuestas

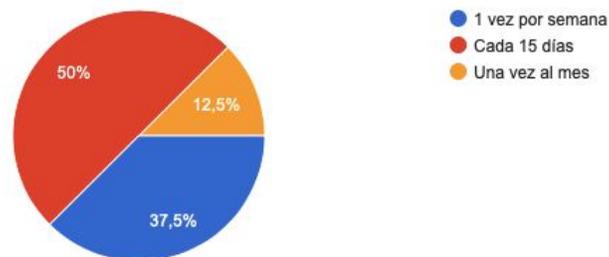


Figura 2 y 3. Encuesta

Frecuencia ante el COVID

16 respuestas

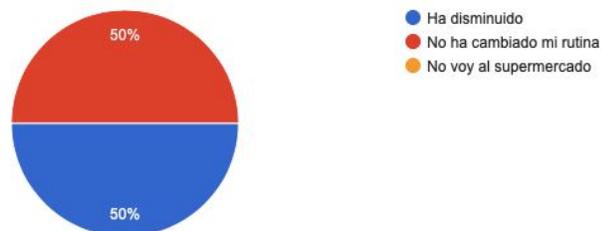
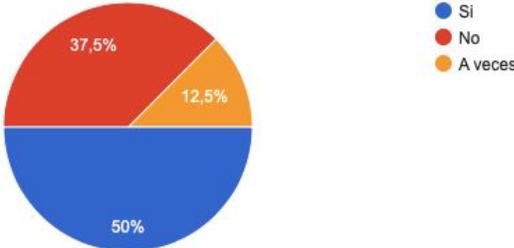


Figura 4,5 y 6. Encuesta realizada

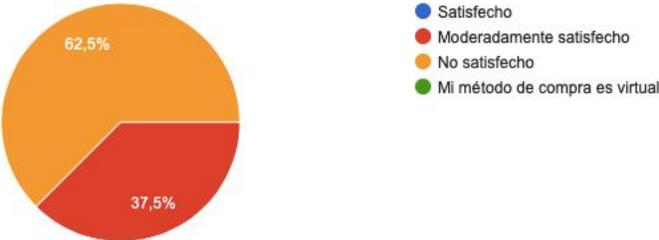
¿Desinfectas los productos adquiridos al llegar o recibirlos en casa?

16 respuestas



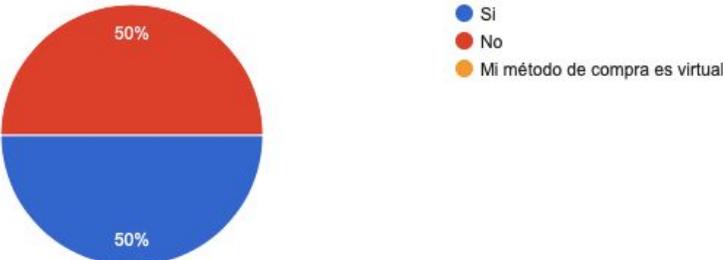
¿Qué tan satisfecho te sientes con el método de sanitización de los carros de supermercado?

16 respuestas



¿Genera desconfianza que tu carro termine mojado después de ser sanitizado?

16 respuestas



¿Generaría seguridad y confianza que tu carro de supermercado se sometiera a un proceso de sanitización más eficiente? Evitando solo limpiar con un atomizador y trapo el manubrio.

16 respuestas

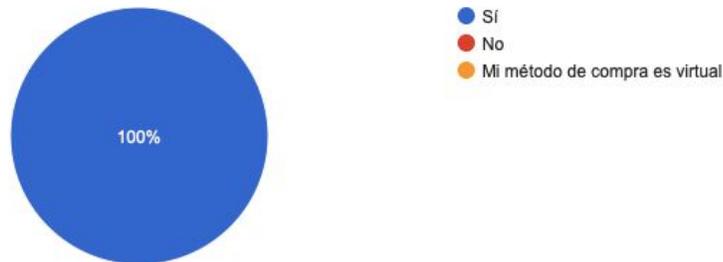


Figura 7. Encuesta

4. IDEACIÓN Y DESARROLLO CONCEPTUAL

El público al que irá dirigido nuestro producto son aquellas empresas multinacionales que cuentan con el suficiente espacio para que sus usuarios manipulen carritos de supermercado, tales como:

- Walmart
- Costco
- Aurrera
- Soriana
- Chedraui
- H.E.B

Al ya saber cuál es nuestro público objetivo, nos dedicamos a crear una lluvia de ideas en las que cada uno de los integrantes del equipo opinó sobre cómo sería la mejor manera de adaptar nuestro sistema a una empresa de ese tamaño, además cuáles eran los pros y contras de cada una de las propuestas. Adjuntamos fotos de bosquejos muy básicos.

Conclusiones derivadas del diagnóstico:

- El sistema debe ser semiautomático en su funcionamiento y automático para los usuarios. Esto quiere decir que para que funcione, alguien debe estar suministrando los carros cuando se acaben. Para el usuario significa que no entrara en contacto con el dispositivo hasta que el carrito esté completamente desinfectado.
- Para evitar que el líquido desinfectante empape la superficie del carrito y tener que secar después, usaremos un sistema de nebulizado. Esto con el fin de lograr desinfectar el carro sin tener que secarlo antes de entregarlo al usuario.
- Nuestro dispositivo tiene que estar cubierto para evitar que el líquido desinfectante se disperse a la intemperie.
- Para el líquido desinfectante usaremos hipoclorito de sodio por lo económico y eficiente. Con un litro de cloro podemos obtener 100 litros de hipoclorito de sodio.

Generación de ideas

Módulo sanitizante:

- sirve para limpiar a una persona antes de entrar a cualquier lugar cerrado y público como alguna plaza o centro comercial

Araña desinfectante:

- Sistema adaptable de sanitización con el fin de ser colocado en la entrada del centro comercial para limpiar el carrito de compras antes de ser ocupado
- Mejoras implementadas
 - Nebulización
 - Paredes cerradas
 - Sistema semi-automático
 - Tope sujetador de carros

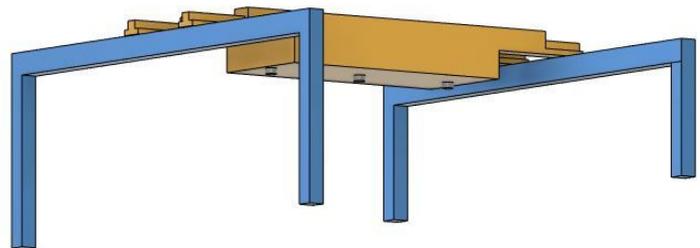
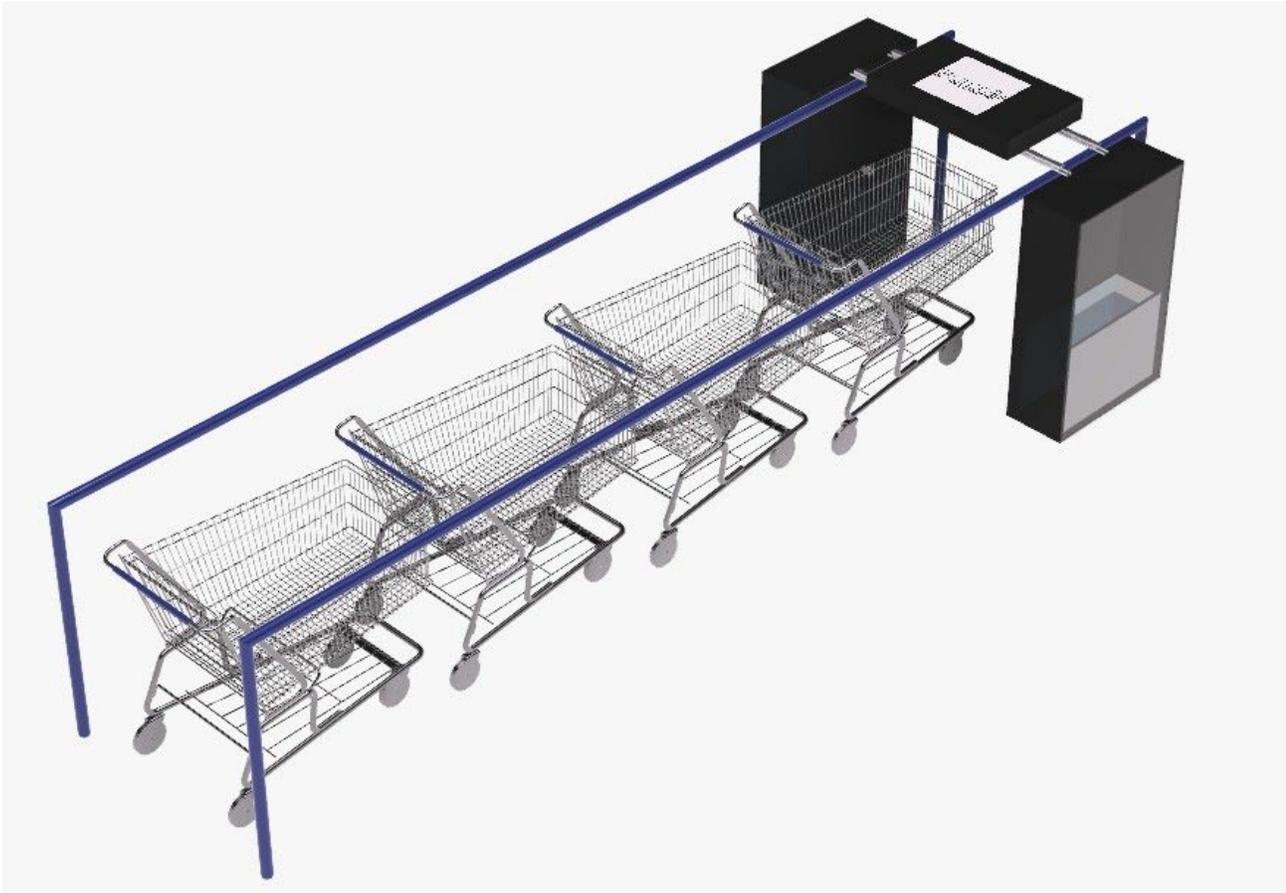


Figura 8. Primer prototipo



Figura 9. Propuestas de diseño



¿Cómo va a funcionar nuestro sistema?

Es algo muy simple en realidad, Nuestro prototipo contará con unos aspersores posicionados estratégicamente dentro de nuestra cabina, la cual tendrá un sistema mecánico que permitirá el paso de cada uno de los carros en orden, esto para que ningún carrito se quede sin sanitizar y que ninguno se quede estático y haga que se sanitice más de una vez, usaremos el sistema de palanca para trancar el carrito que esté posicionado detrás del carrito a sanitizar, y por medio de la gravedad y una garra, jalaremos el primero para introducirlo en la cabina y rociar el líquido.

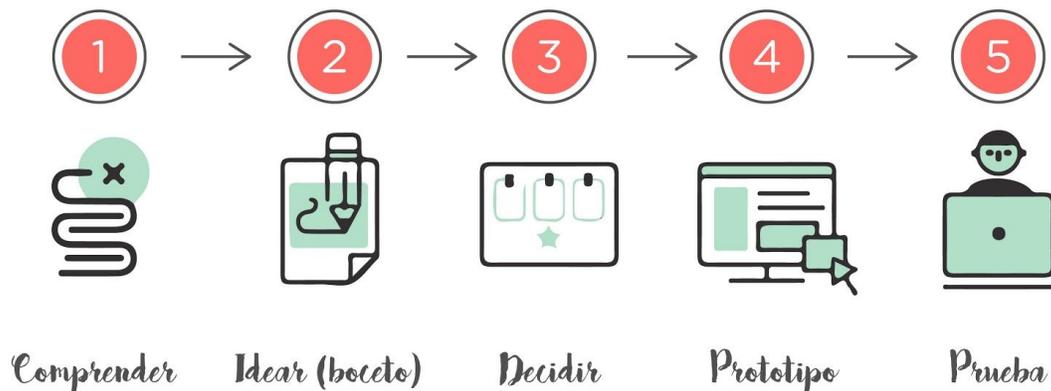
Para la parte aspersora, usaremos una bomba a alta presión y unos orificios pequeños en las espreas del sistema, con el fin de lograr un efecto de nebulización para que el carro no parezca mojado y el usuario tenga la misma experiencia que si agarrara uno totalmente seco y no causar algún desagrado. (Figura 10. Render 1)



Figura 11. Render 2

¿Cómo funcionará el equipo?

Aplicaremos el método de diseño de design sprint que ayuda a prototipar y validar ideas con usuarios finales de forma eficaz , con el fin de definir el roadmap de un producto en 5 fases.



Comprender: Definimos nuestro usuario, entendimos sus necesidades y el contexto en el que se encuentra.

Idear: Se llevó a cabo la fase de lluvia de ideas para encontrar una solución a la problemática.

Decidir: Elegimos la mejor idea, y con la que todos estábamos de acuerdo.

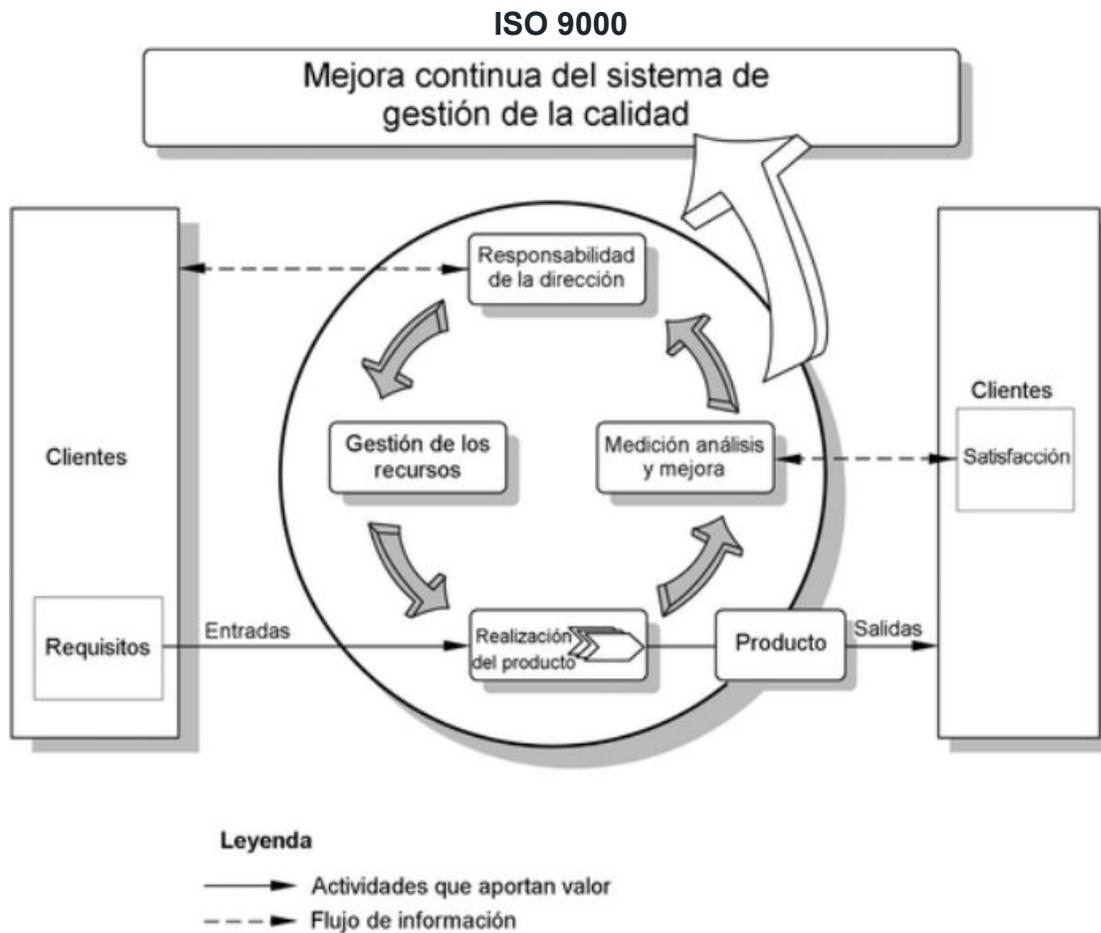
Prototipo: Se inicia la etapa de diseño, modelar y crear un prototipo, esto nos permitió visualizar mejor nuestra solución y evaluar posibles errores.

Prueba: A pesar de la situación buscamos la forma de validar nuestro proyecto por medio de encuestas con usuarios reales, que por medio de su experiencia pudieron opinar al respecto.

Mediante esta metodología buscamos impulsar la innovación y fomentar el diseño centrado en el usuario, para poder mejorar, adaptar y crear un producto funcional.

Calidad, seguridad y medio ambiente

Tomamos en cuenta para el proyecto la importancia de desarrollar desde un inicio los estándares de calidad, seguridad y medio ambiente, para proporcionarle a nuestro proyecto las herramientas necesarias para garantizar satisfacción en los clientes, seguridad al utilizar nuestro producto e intentar el mínimo impacto en el medio al crear el mismo.

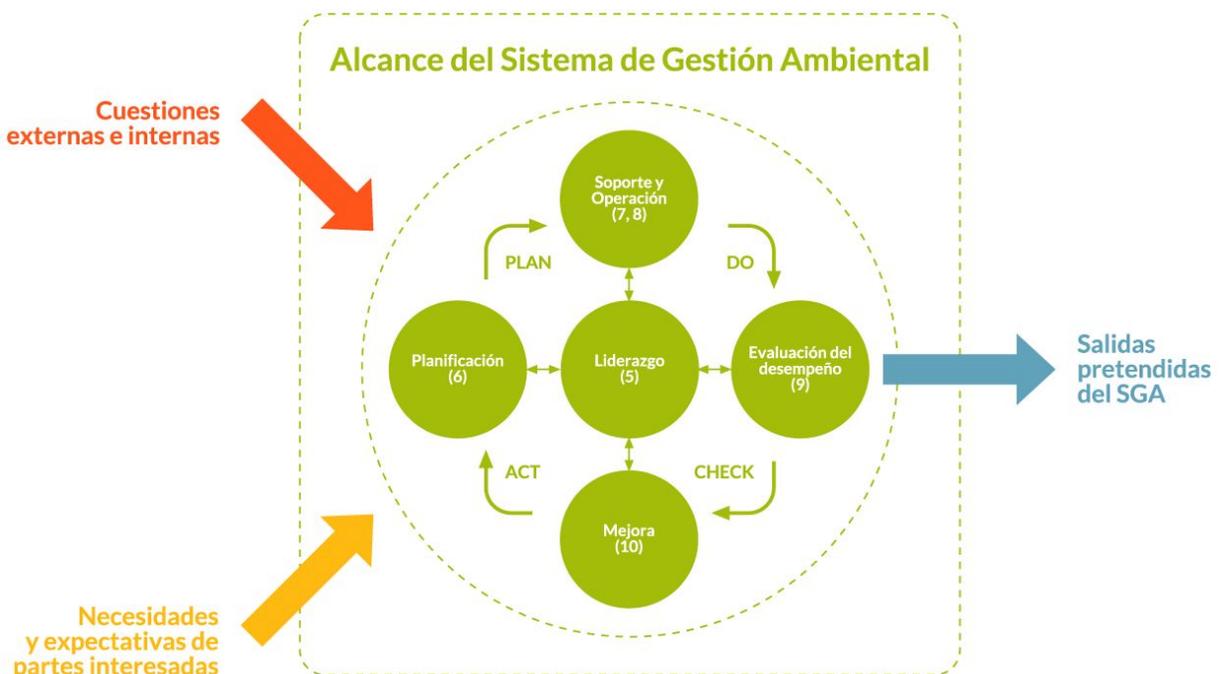


- Estandarizar las actividades del personal que trabaja dentro de la organización por medio de la documentación.
- Incrementar la satisfacción del cliente al asegurar la calidad de productos y servicios de manera consistente, dada la estandarización de los procedimientos y actividades.
- Medir y monitorear el desempeño de los procesos.
- Incrementar la eficacia y/o eficiencia de la organización en el logro de sus objetivos.
- Mejorar continuamente en los procesos, productos, eficacia, entre otros.
- Reducir las incidencias negativas de producción o prestación de servicios.

¿Qué faltaría hacer en un futuro dentro del proyecto considerando esta norma?

- Entender y conocer los requerimientos normativos y cómo los mismos alcanzan a la actividad de la empresa.
- Analizar la situación de la organización, dónde está y a dónde debe llegar.
- Construir desde cada acción puntual un Sistema de Gestión de la Calidad.
- Documentar los procesos que sean requeridos por la norma, así como aquellas que la actividad propia de la empresa requiera.
- La norma solicita que se documenten procedimientos vinculados a: gestión y control escrito, registros de la calidad, auditorías internas, producto no conforme, acciones correctivas y acciones preventivas.
- Detectar las necesidades de capacitación propias de la empresa.

ISO 14000



¿Qué necesitamos considerar en el proyecto para llevar a cabo esta norma?

- Reducción de costes energéticos, de agua y otros planes de ahorro y reducción.
- Acceso a ciertas exenciones legales.
- Posicionamiento competitivo mejorado.
- Optimización de los procesos internos de trabajo.
- Acceso a puntos para licitaciones públicas.
- Eliminación de limitaciones en el mercado global.
- Aumento de la confianza por parte de clientes, potenciales clientes, proveedores, colaboradores, etc.
- Aumento de la motivación al esfuerzo colectivo y al trabajo en equipo.

5. MEMORIA DESCRIPTIVA

Nuestros componentes tecnológicos van desde el sistema de sujeción de la base, la cual está fabricada para que pueda ajustarse a cualquier ancho de línea de carrito; pasando también el sistema de distribución del líquido desinfectante, el cual lo compone todo el sistema de mangueras, los aspersores y la bomba; el sistema de detección de la persona, el cual lo compone desde el sensor el cual nos detectara a la persona acercarse al sistema, de ahí todo el sistema de funcionamiento electrónico y eléctrico, el accionamiento de la bomba y el aspersor. Más adelante desplegamos aún más los componentes y partes del sistema completo.

Hasta el momento se ha llevado a cabo la distinción de componentes principales, al igual que al sistema que pertenecen, de esta manera lo hemos separado según su propio sistema del que son parte y así podemos describirlos mejor.

- Partes de nuestro dispositivo y sus funciones:
 - o Base: la base se encarga de soportar el peso de nuestro aparato. Este va montado sobre la estructura de rieles que tienen los supermercados para guardar sus carritos.
 - o Carcasa: la carcasa es la pared exterior del mecanismo. Con ella nos aseguramos de que el viento no se lleve el líquido y pueda efectuar su trabajo sin problema
 - o Aspersor: encargado de nebulizar el líquido desinfectante para que pueda cumplir su función sin mojar el carro de super.
 - o Contenedor de líquido: es el almacén del líquido desinfectante.
 - o Computadora: es el encargado de hacer funcionar el sistema. Usaremos un arduino como controlador y sensores de proximidad para funcionar.

- Justificación de las decisiones a nivel de implementación adoptadas.

Se ha adoptado el sistema de nebulizado para desinfectar el carrito, esto con el fin de que nuestro resultado de desinfección no sea desagradable para el usuario. así no tendremos una superficie mojada al final, sino solo la correcta desinfección.

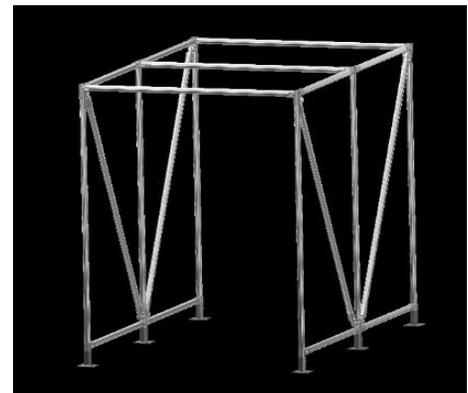
También se agregará un sensor infrarrojo el cual hará la función de interruptor sin la necesidad de tocar la superficie de la cabina; este activará la secuencia necesaria para la completa desinfección del carrito de super.

6. PLAN DE FABRICACIÓN

En este punto describiremos los pasos que usamos para generar este dispositivo.

Pasos de fabricación:

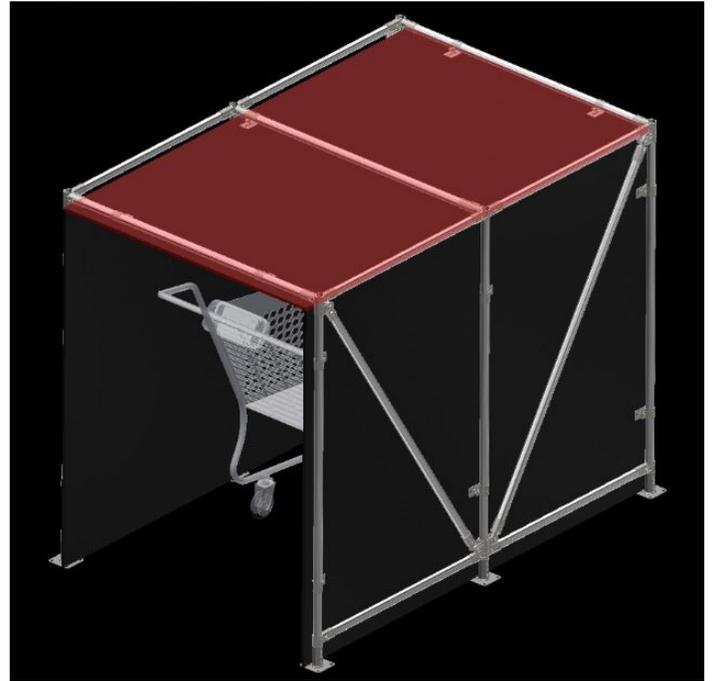
1. Primero se realiza toda la parte de la estructura principal para la cabina; esto incluye el armado de los tubos como se muestra en la imagen siguiente.



2. El siguiente paso es colocar las tapas, estas nos ayudarán a que nuestro líquido desinfectante no escape de la cabina, manchando la ropa del usuario, mojando las partes electrónicas- eléctricas tanto de nuestra cabina como de las cercanías a esta. Estas tapas son de un material plástico, policarbonato o de cubierta plástica, esto para evitar la oxidación de nuestra estructura debido a el uso de cloro como solución para desinfectar.

(Figura 12. Estructura)

3. Lo siguiente es colocar las paredes exteriores de la cabina, así como los cajones en donde irá colocando el sistema de la bomba de agua, el depósito del sanitizante y toda la parte de circuitos y cerebro de la cabina. Es por esto que colocamos dos paredes para aislar por completo el líquido y que quede todo dentro de la cabina.



4. El siguiente paso es conectar los sensores y componentes electrónicos al controlador, al igual que la bomba; de la bomba se conecta el sistema de aspersión que consta de las mangueras, las uniones en “T”, los aspersores y a corriente eléctrica todo. (Figura 13. Estructura y caja)
5. Por último nos queda preparar nuestro líquido desinfectante y llenar el depósito del dispositivo. Para el líquido debemos combinar 1 litro de cloro con 99 litros de agua.

7. LISTA DE PIEZAS, MATERIALES Y HERRAMIENTAS.

Sensor de Caudal/ caudalimetro
(Figura 14)



Modelo YF-S201
(Figura 15)



Especificaciones:

Pulsaciones del sensor (Hz)/7.5 = Flujo del agua en L/min

- Voltaje de operación: 5V - 18V DC
- Corriente de operación: 15mA (5V)
- Capacidad de carga: 10mA (5 VDC)
- Temperatura de funcionamiento: -25°C a 80°C
- Presión de funcionamiento máximo: 1.75MPa (17 bar)
- Rango de funcionamiento: 1-30L/min
- Rosca externa: 1/2" NPS
- Volumen promedio por pulso: 2.25mL

Sistema de riego. Manguera, conexiones y aspersores.



(Figura 16. Aspersores y manguera)

*5 Boquillas nebulizadores para riego o brisa

*5 Conectores en "T" para boquilla Nebulizadores

*5 Metros de Manguera Tubin (4 mm internos y 7 mm externos)

*1 Adaptador Macho de rosca de 1/2 Pulgada con salida a manguera Tubin

Conexión T

Color: Negro

Material: Plástico de Alta duración exterior.

Tamaño: Salidas para tubing de 1/4 de

pulgada (4 mm internos y 7 mm externos)

Presión de trabajo: 0 - 40 PSI

Presión de trabajo 2.5 Bar

=Boquilla de Nebulización Aspersión Gris

Salida: gota fina 1.5 mm

Material: Plástico ABS de alta duración

Presión: 1.5 - 3 kg

Tráfico: 7.5 - 8.6 litros/hora

Radio de pulverización: 0.5 - 0.9 metros

Bomba De Agua De Diafragma Portátil De 60w 5 L/min Dc 12 V



Figura 17

Especificaciones:

Flujo más grande: 6L/MIN

succión de la bomba: 1 ~ 2 m

cabezal de bomba: 70 m
Tipo de válvula de protección: válvula inteligente (con interruptor de presión)

Voltaje: DC12V

Corriente: 6A

Potencia: 60 W

Presión: 0.90MPa (MAX 130PSI)

Valor de pH: 5-8

Temperatura: 0-100°

Tamaño: 16.5x10x6cm

Fuente de alimentación de 12 V a 5 A.
(Figura 18)



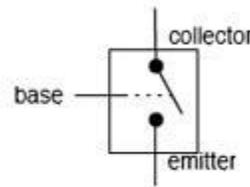
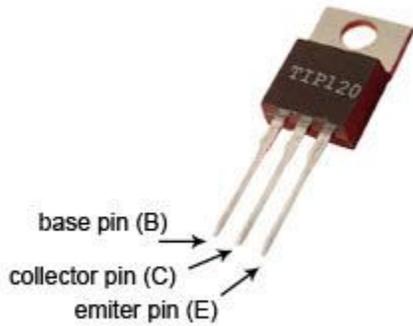
Controlador. Arduino UNO.
(Figura 19)



Modulo infrarrojo Arduino IR FC51.
(Figura 20)



Para toda la parte electrónica, también utilizaremos los siguientes componentes:



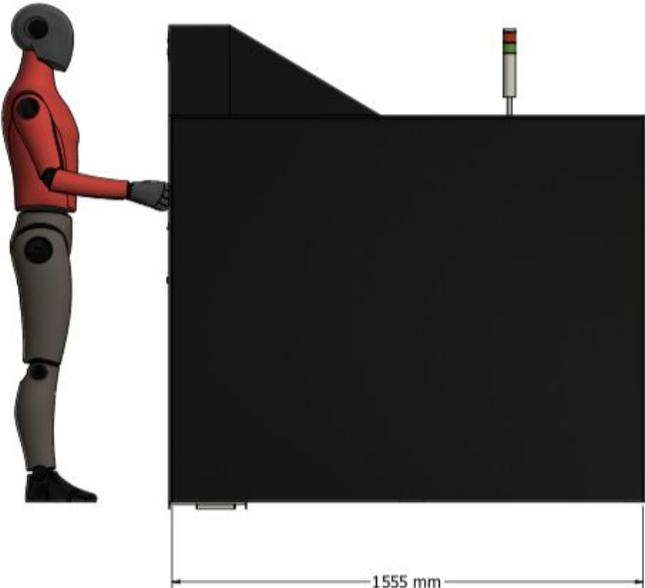
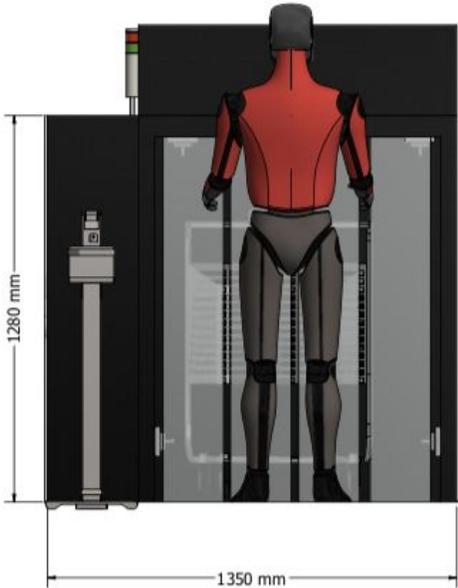
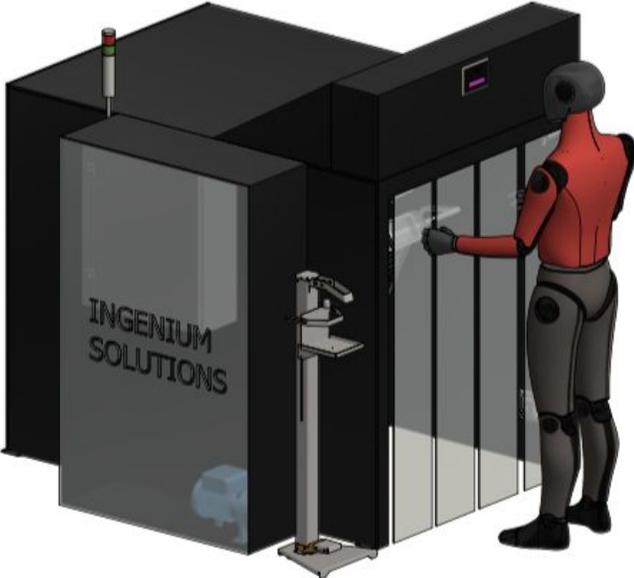
It works like a switch

- 1 TIP120
(Figura 21)



- Resistencia de 1k
(Figura 22)

8. PLANOS





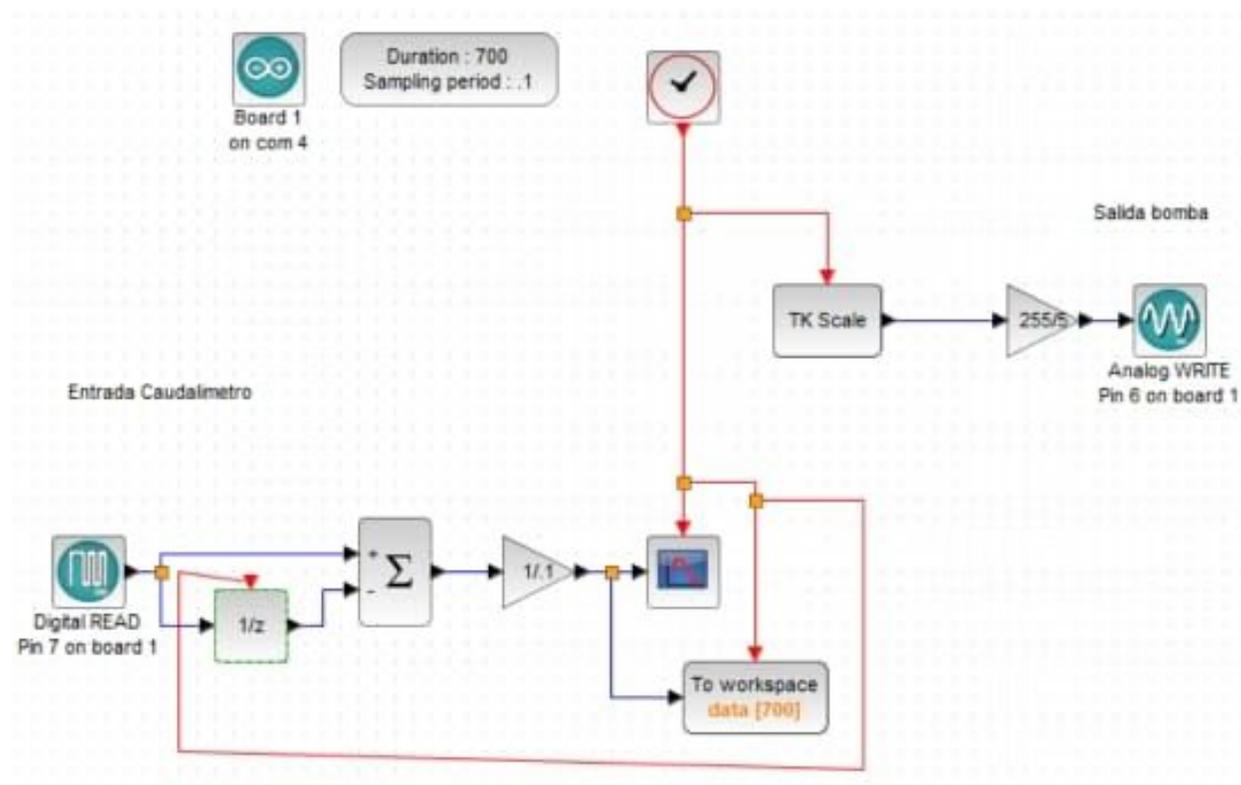
9. CÁLCULOS TÉCNICOS

Para esta sección nos ayudamos de un programa que aprendimos a utilizar este semestre el cual es Scilab, con él y junto con el caudalímetro obtuvimos justamente esta magnitud, que es el caudal, aplicando Bernoulli podemos obtener nuestra presión máxima de nuestro sistema y a la salida.

Tenemos como datos:

La potencia máxima de nuestra bomba es de 70 W con una presión de 0.90 MPa (MAX 130 PSI). con esto tenemos un caudal resultante de 5 L/min.

A continuación mostramos el diagrama/ programa de Scilab el cual nos ayudó a obtener una gráfica con mucha distorsión pero con eso corroboramos su funcionamiento del caudalímetro.



(Figura 23. Diagrama Scilab)

10. PRESUPUESTO

FERRETERÍA	\$200.00
5 metros de manguera $\frac{3}{8}$	
3 conexiones de manguera a rosca $\frac{3}{8}$ a $\frac{1}{2}$	
3 conexiones de rosca de $\frac{1}{2}$ a $\frac{1}{2}$	
Teflón	
Módulo sensor de obstáculos reflectivo infrarrojo, Arduino	\$26.00
Kit 5 manguera 4/7, T Y Nebulizadores	\$113.00
Bomba de agua A diafragma de 60w	\$399.00
Fuente conmutada de alimentación 12V 5a 60w	\$179.00
COV-policarbonato-3mm	\$102.5 USD
(6) S2807-PF (tubular inoxidable)	\$11.03 USD c/u
(8) G-1S WZ	\$.73 USD c/u
(8) G-2S WZ	\$.73 USD c/u
(4) G-3S WZ	\$.73 USD c/u
(6) G-4S WZ	\$.73 USD c/u
(8) G-7AS WZ	\$.73 USD c/u
(16) G-7B WZ	\$.73 USD c/u
(4) G-14S WZ	\$.73 USD c/u
(18) G-15AS WZ	\$.73 USD c/u
(18) G-15B WZ	\$.73 USD c/u
(50) M0610W	\$.05 USD c/ u
(50) TN06WZ	\$.05 USD c/u
(6) AD-SM	\$2 USD c/u
(6) HDPE	\$152 USD c/u
Total en dólares: 1,060.88 USD	
TOTAL MXN: \$22,155.6	

11. PRUEBAS

Para iniciar con las pruebas primero debíamos comprobar el correcto funcionamiento de cada uno de los componentes eléctricos por separado.

Empezamos por hacer pruebas con el caudalímetro.

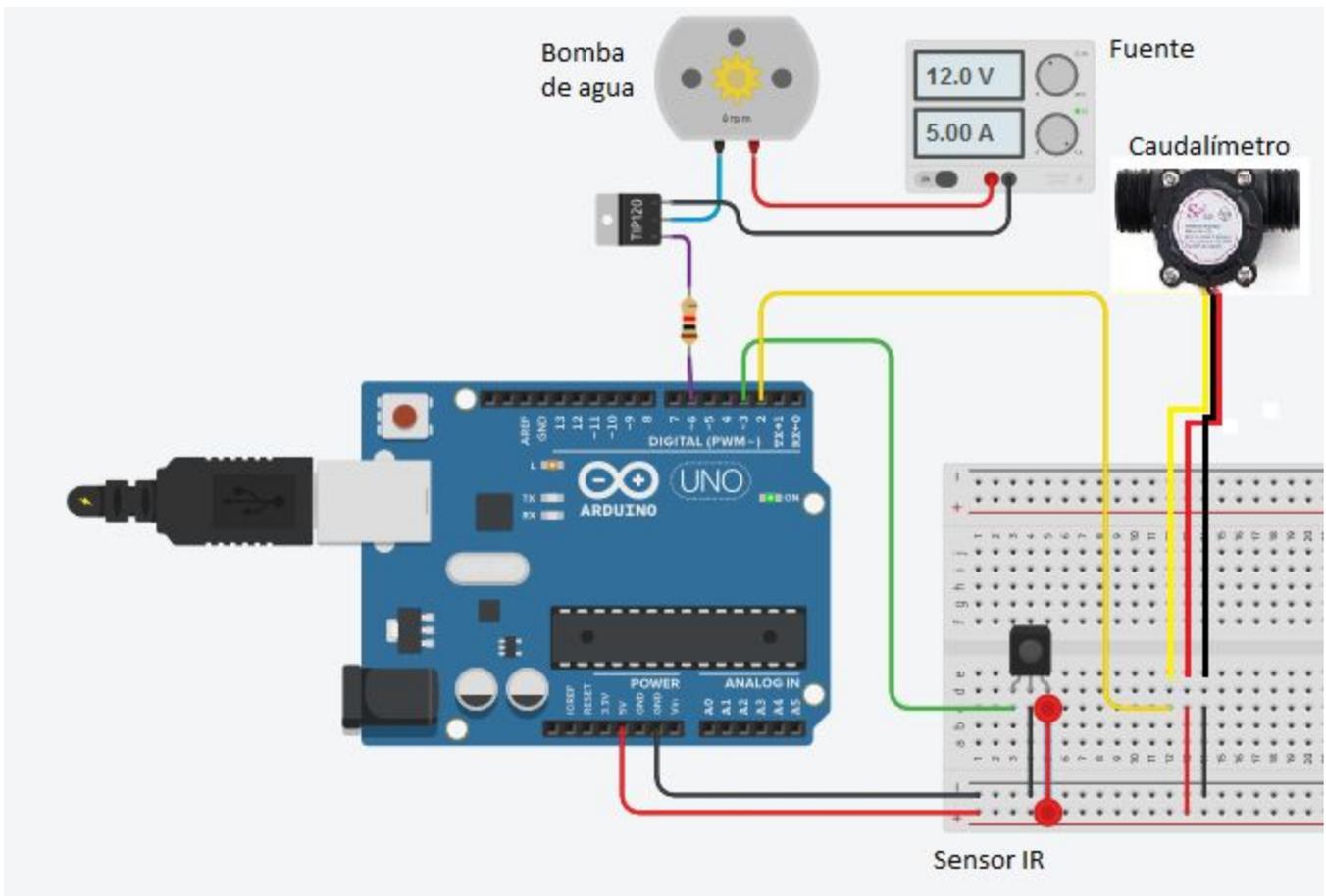
- Primero conectamos el caudalímetro a un arduino uno para que por medio del comando “series plotter” de arduino pudiéramos visualizar los pulsos obtenidos del caudalímetro después de soplar aire por él.
- Luego probamos con diferentes fórmulas para obtener el caudal con los pulsos que enviaba el caudalímetro. Lo que nos funcionó fue dividir la frecuencia entre 7.5.

Luego seguimos con las pruebas de la bomba de agua. Para esto primero comprobamos que funcionará al conectarla directamente a la fuente de 12v y está funcionando sin problema. Luego hicimos pruebas para controlar la presión por medio de scilab. Para esto usamos la función de step para alimentar la bomba con un voltaje específico.

Después procedimos a quitar el step y lo cambiamos por un “tk scale” que básicamente funciona como un potenciómetro y de esta manera por medio de la computadora controlar la presión que ejerce la bomba.

Las pruebas realizadas con el sensor de infrarrojo fueron las más sencillas ya que solo debía accionar la bomba si percibe un objeto cerca del sensor. Básicamente fue programar un switch.

Las siguientes pruebas consistieron en probar el sistema de aspersión. Debíamos llegar a la presión ideal de nebulizado con los aspersores y la bomba que compramos. Así que primero fuimos probando el sistema con diferentes presiones, hasta llegar a la presión ideal de nebulizado. Usamos el caudalímetro para calcular la presión empleada en el sistema al obtener el caudal y la velocidad del fluido. Al final de las pruebas nos dimos cuenta que debemos accionar la bomba a su máxima presión de .8 MPa para lograr un efecto de nebulizado con los aspersores que compramos. (Figura 24 Pruebas sistema eléctrico)



12. PROBLEMAS ENCONTRADOS Y SOLUCIÓN ADOPTADA

Los principales problemas radicaron en la realización del prototipo armado, ya que con la pandemia, era difícil para nosotros el poder comprar materiales, juntarnos o hacer pruebas, la solución que adoptamos para este problema fue hacer las compras de lo materiales vía online, y para juntarnos tuvimos todos que tener mucha precaución para no correr ningún tipo de riesgo, siempre guardando nuestra distancia, y usando la medidas necesarias.

Otro de los problemas que tuvimos fue el poder saber qué tipo de solución usaríamos para sanitizar los carritos ya que algunos podrían tener efectos secundarios en la ropa, en la piel o en las vías respiratorias, la solución que ejecutamos fue el tener una asesoría con el profesor Quintanilla, que nos asesoró para saber de qué manera podríamos utilizar una solución de hipoclorito de sodio para no dañar a las personas pero teniendo el mismo resultado en contra de las bacterias o los virus.

Por último, el problema que tuvimos fue el presupuesto, ya que al ser un proyecto caro, que solo las empresas multinacionales pudieran llegar a comprar, nosotros nos adaptamos a lo que teníamos, para lograr a hacer un prototipo a escala que funcionara igual al que sería el producto final.

13. RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Un aspecto importante a mencionar en este apartado es la adaptación que se le ha dado a los materiales, a la situación actual de la pandemia y cómo Ingenium Solutions ha sacado lo mejor de sí. El trabajo en equipo y todas las retroalimentaciones de profesores nos han llevado a este proyecto "IS-CLEAN" a ser un proyecto con un gran potencial.

Dentro de esta sección de conclusiones, también mencionamos un aspecto importante que se ha añadido en este proyecto que es la salud como prioridad.

En conjunto con las tecnologías aplicadas para tener el menor contacto posible con la cabina sanitizante incluimos la parte de diseño, que está pensado en el usuario.

14. VALORACIÓN DEL PROYECTO

Luis Moisés Elvira González

Este proyecto ha sido toda una montaña rusa de emociones ya que al inicio nos costó mucho decidir qué tipo de proyecto haríamos, pero ahora que ya hemos estado todos de acuerdo con lo que queremos hacer, que todos estamos tan apasionados por crear una solución a los problemas actuales, me llena de alegría y emoción.

Lo que lo hace diferente a otros productos es que nosotros si nos ponemos a ver la experiencia del usuario, intentamos que sea lo más amigable posible para que los compradores se sientan cómodos con sus carritos. Además de que en el mercado mexicano, aún no existe algo similar que pueda competir con nuestro producto, únicamente existe en Bélgica y estaría muy lejos de llegar a ser competencia con México.

Carlos Alfonso Bervera Figueroa

En lo personal este tipo de proyectos son los que más me gustan, proyectos en donde podemos encontrar soluciones a los problemas que enfrentamos como sociedad, y de esta manera ayudar a mejorar la calidad de vida de las personas.

Nuestro producto se distingue por ser “user-friendly”, esto implica un sistema intuitivo y sencillo de usar, para brindar una experiencia satisfactoria a nuestro cliente. En comparación al sistema actual de sanitizado, esta es una solución viable y segura tanto para los usuarios del producto, como para los trabajadores. Por el momento no tenemos competencia directa del producto en México.

Diana Lorena Ocejo Hernández

A pesar de la situación que estamos viviendo considero que ha sido uno de los proyectos que más me ha gustado desarrollar, creo que lo mismo me permitió tener más empatía con nuestro usuario y entender el escenario 100%; aunque al inicio estaba cerrada a crear una solución al COVID una vez definiendo el proyecto noté el potencial que tenía el mismo, y considero que justo eso es lo que nos hace diferentes y le da el valor agregado a nuestro producto, ya que nosotros como diseñadores, ingenieros, técnicos, y entre otras cosas, será un producto funcional también para el equipo y no solo para nuestro mercado.

Lo único negativo que veo es que esta misma pandemia que nos ha permitido crear algo tan grande también nos privó de desarrollar más el proyecto, aunque eso no fue un obstáculo porque nos esforzamos para crear el primer prototipo de algo que esperamos se vuelva realidad en un futuro no tan lejano.

Jorge Arturo Abarca Ayón

A este proyecto desde el inicio le vi un gran potencial, al igual que al equipo que formamos. Fuimos capaces de desarrollar un prototipo funcional a pesar de la situación, y es un producto que tiene mucho futuro.

Seguiremos trabajando en él para llegar a un producto final que podamos presentar a diferentes empresas y lograr hacer un cambio a la situación actual.

Fue un gran proyecto y estoy satisfecho con los resultados.

Kevin Olvera Alvarado

En este proyecto experimenté algo inigualable, un semestre completo en modalidad virtual, junto con el aislamiento. En lo personal fue todo un reto, ya que se unió con cuestiones personales, pero como equipo, como Ingenium Solutions explotamos nuestras habilidades virtuales- digitales, todos tuvimos un desempeño muy sorprendente y en conjunto con nuestros profesores obtuvimos retroalimentaciones que nos hicieron crecer en todos los aspectos para lograr un proyecto bastante competitivo e incluso escalable.

Es justo eso lo que queremos lograr no sólo como proyecto final de semestre si no ya hablando como equipo, como Ingenium Solutions, por esto mismo seguimos trabajando para escalarlo y que tenga un impacto positivo en toda esta situación pandémica en la que estamos pasando y que muy probablemente seguiremos durante varios meses.

Justo por esto es que creo que el proyecto ha sido exitoso hasta donde ha llegado pero seguiremos trabajando en él ya como equipo, como Ingenium Solutions.

15. BIBLIOGRAFÍA

El Coronavirus: orígenes, difusión y casos antecedentes del virus. (2020, 28 enero). actualidad.es.

https://www.actuactualidad.es/salud-y-bienestar/2020/01/28/coronavirus-origenes-difusion-casos/?refre sh_ce

Noguera, J. (2020, 25 marzo). *Pandemias y epidemias mundiales: el año 2020 y sus antecedentes.* AS.com. https://as.com/diarioas/2020/03/25/actualidad/1585127766_406831.html

Documentación del programa de limpieza y desinfección de los laboratorios del departamento de microbiología. (2006, noviembre). Javeriana.

<https://www.javeriana.edu.co/biblos/tesis/ciencias/tesis281.pdf>

Adrián Cordoba, A. C. (2020, 27 abril). Carritos y cestas en supermercados: ¿posible foco de contagio del coronavirus? AS-diario.

https://as.com/diarioas/2020/04/27/actualidad/1587994516_471609.html

Elvis Santiago, E. S. (2019, 22 junio). *LOS CARRITOS DEL SUPERMERCADO ESTÁN MÁS SUCIOS QUE UN BAÑO PÚBLICO.* TCNnoticias.
<https://www.periodicodigitalgratis.com/19846/los-carritos-del-supermercado-estan-mas-sucios-que-un-ba%C3%B1o-publico-con199775>

Sistemas de gestión de la calidad — Fundamentos y vocabulario. (2020). ISO.
<https://www.iso.org/obp/ui/es/#iso:std:iso:9000:ed-4:v1:es>