



Tecnológico Nacional de México Campus Apizaco

Automatización++

PRESENTA:

Ramos Escobar Brian Axel (17370766)

PARA LA ASIGNATURA:

Residencias Profesionales

IMPARTIDA POR:

Ing. Efrén Sánchez Flores

Asesor externo:

Ing. Gerardo Murrieta Vázquez

18 DE FEBRERO DE 2022

Ingeniería en Mecatrónica



Agradecimientos

A mis padres Ramon Antonio y María Dolores por apoyarme a lo largo de mi carrera, motivándome a cumplir mis objetivos dándome consejos y apoyándome en todas mis decisiones, principalmente gracias a ellos puedo cumplir todas las metas que me proponga.

A mis compañeros que me ayudaron en los momentos difíciles cuando tenía dudas sobre la carrera o algún tema en específico de las materias y también de que me ayudaban a estudiar para las clases de la carrera.

A los profesores del tecnológico que si bien no todos enseñaron como a mí me gustaría otros lo dieron todo para compartir sus conocimientos y experiencias con nosotros y así darnos idea sobre la materia o sobre la carrera.

A mi asesor externo por ayudarme con este proyecto, no solo a asignarme el proyecto, también a darme ideas de como poder desarrollarlo y a complementarlo, también el que me haya enseñado a trabajar en una empresa dando mantenimiento a los equipos usando todas las herramientas y mucha creatividad para solucionar las diferentes situaciones.

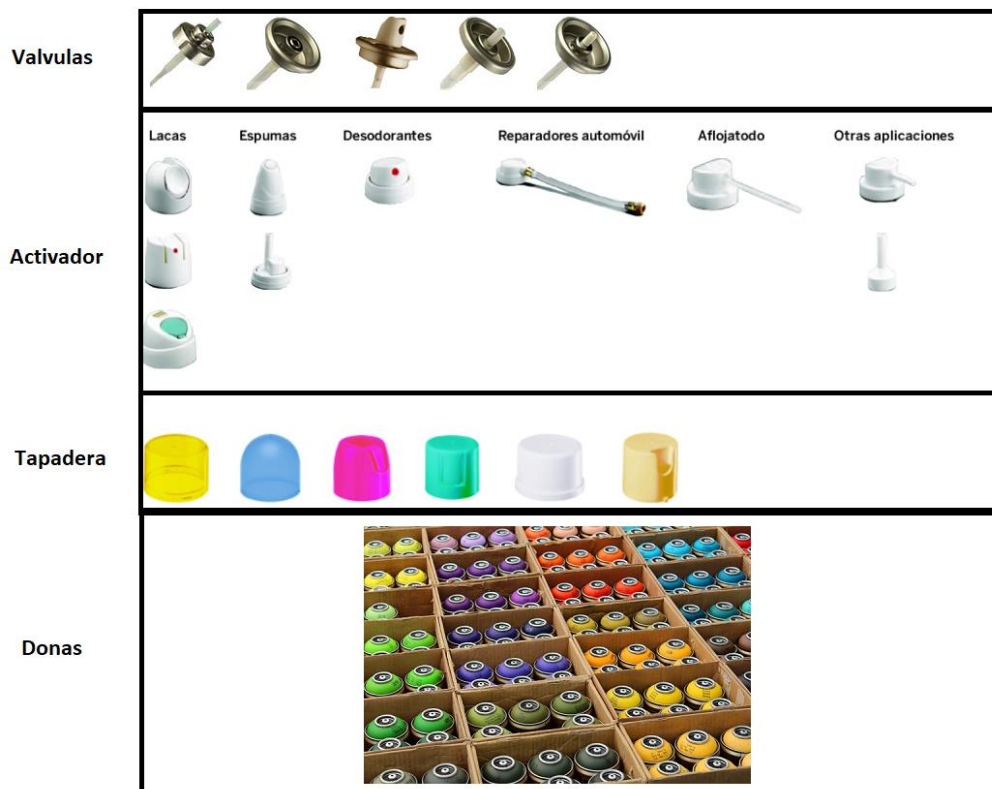
Resumen.

En este reporte de prácticas profesionales se propone una mejor forma del proceso de producción de latas en aerosol que la empresa fabrica, la empresa fabrica desde las latas hasta la pintura y el llenado de las latas con pintura o algún otro producto con gas, ya sea gas GLP o CO₂.

La producción como antes se mencionaba es desde las latas donde comienzan como obleas de hojalata donde son cortadas en cuadros para que quede la impresión que lleva la lata y el tamaño para después darle la forma de cilindro y pasar a ponerle el fondo de la lata y el cono que es la parte superior.

También está el apartado de la pintura que, si bien no conozco los ingredientes exactos y no los pondría de todos modos por temas de confidencialidad, llevan los componentes químicos necesarios para que tengas las propiedades necesarias que son los colores, el secado rápido y la viscosidad, etc. Todos los componentes son mezclados en un contenedor que son mezclados.

Para finalizar la producción se llenan las latas de producto después se les coloca una válvula que es sellada con fuerza para después inyectar el gas a utilizar, este gas se inyecta por medio de esta válvula a gran presión. Después se llevan los botes a una prueba de baño maría donde se comprueba que no se tengan fugas de gas para garantizar la calidad y seguridad del producto, luego se le añaden los demás componentes del producto final que son activador, dona y tapadera.





Índice

Introducción	1
Generalidades de la empresa	4
Antecedentes	5
Definición del problema	6
Justificación	7
Objetivos	8
Marco teórico	9
Memoria Descriptiva	17
Conclusiones	32
Competencias desarrolladas	33
Bibliografía	34



Introducción

El aerosol se ha convertido en un producto tan popular que la experiencia de compra está encabezada por el diseño del envase, pero nadie se fija en la elección de los componentes. Quizás algunas personas hablan sobre otras partes visibles como el difusor y el tapón. Pero aquí daremos a conocer los cuatro componentes estructurales que forman un aerosol: el envase, la válvula, el activador o difusor y el tapón.

Envase: fabricado habitualmente en hojalata o aluminio, es el encargado de contener en óptimas condiciones el producto a aplicar.

Válvula: es la responsable de mantener la estanqueidad del envase y regular el flujo de producto a aplicar durante la utilización.

Difusor: regula el ángulo, la cantidad y la forma de la difusión del producto a aplicar.
Tapón: aunque funciona como embellecedor, su misión es mantener el aerosol en óptimas condiciones hasta el momento de su utilización y aislar las partes sensibles.

Dona: este componente es usado en su mayoría por pinturas en aerosol, ya que con estos podemos identificar el color del aerosol.

Envase

El envase es el componente que contiene el producto a utilizar y el gas empleado para su difusión. Un buen envase debe ser capaz de aguantar la presión de los gases que se utilizan en la industria del aerosol y estar correctamente acondicionado en función del tipo de producto a contener. En el mercado podemos encontrar una gran variedad de envases, tanto en la forma como en la capacidad.

La forma, los colores y el diseño con que se vestirá el envase, varía en función de la imagen corporativa y el mensaje publicitario que quiere transmitir cada cliente.

Aunque habitualmente son de hojalata o aluminio, los envases pueden estar fabricados con materiales y recubrimientos diferentes, en función de las características del producto final y del gas que se vaya a utilizar.

Además, algunos aerosoles pueden tener envases muy específicos que incluyan módulos de estanqueidad o dispositivos especiales.

A la hora de comprar los envases, es muy importante saber que barnices han de llevar en su interior para evitar las fugas. También es importante conocer los estándares en los tamaños de los envases. Estos 2 criterios pueden tener una incidencia a la hora de la entrega de los envases. Algunos barnices y algunas medidas de envases son muy pocas veces producidas.

Te invitamos a leer este artículo para entender todas las modalidades que hay respecto a la decoración del envase. Dependiendo del volumen de unidades del proyecto es necesario plantearse las preguntas correctas a la hora de elegir entre litografía o etiquetas.



Válvula

Aunque es una parte no visible del aerosol, la válvula es un componente crucial para su funcionamiento, tanto por su misión de mantener la estanqueidad del contenido, como por los posibles beneficios que aporta en función del campo de aplicación, Veamos algunos ejemplos:

- Válvulas que se accionan con poca fuerza de aplicación
- Válvulas que pueden mantenerse accionadas de forma automática con una sola actuación
- Válvulas diseñadas para funcionar con fluidos viscosos
- Válvulas con diferentes volúmenes de salida
- Válvulas con aplicación de hasta 360 grados

La válvula es la parte más técnica del aerosol, es una amalgama de seis componentes juntos. La válvula permite una correcta salida del producto y un cierre hermético. Por ejemplo, en los últimos años se ha incrementado el número de productos en bag-on-valve (BOV), de desodorantes comprimidos y todo esto ha sido posible gracias a la innovación de la válvula. Estas innovaciones han permitido obtener productos mucho más ecológicos: disminución del 50% del gas o aún mejor, sin gas. El BOV ofrece perspectivas muy buenas en cuanto al medio ambiente. El aerosol se vacía al 99%, no utiliza gases petroquímicos.



Difusor

El difusor juega un papel muy importante en el resultado final del producto, ya que es el componente que caracteriza la forma y dirección de la difusión del contenido del aerosol. En el mercado podemos encontrar distintos tipos de difusores. Su elección vendrá determinada, en gran parte, por el tipo de contenido que haya en el envase y por el uso que se vaya a realizar del aerosol. A continuación, mostramos algunos ejemplos de difusores, en función del tipo de producto a contener.

Lacas



Espumas



Desodorantes



Reparadores automóvil



Aflojato



Otras aplicaciones



Tapón

Comúnmente se asocia el tapón del aerosol a un simple embellecedor del producto. Pero esta percepción no tiene nada que ver con la realidad, ya que el tapón es un componente clave que desempeña unas funciones muy específicas:

- Sello de garantía
- Aislamiento del producto a aplicar hasta el momento de su utilización
- Funciona como difusor en algunos productos
- Armoniza la estética del producto acabado



Dona

Esta normalmente este alrededor del activador o conmutador que hace referencia al color del aerosol si es en caso de ser de pintura en aerosol como se muestra a continuación:



1. Generalidades de la empresa

Hiuk es la empresa líder en el desarrollo, fabricación y comercialización de productos industriales, automotrices y de mantenimiento del hogar en el mercado mexicano e internacional.

Misión

Nuestro concepto de progreso está orientado a competir activamente en el ámbito nacional e internacional, manteniendo una estricta ética profesional en relación con la competencia y una inquebrantable conciencia de responsabilidad con los accionistas, brindando respeto y colaboración a los clientes y plena solidaridad con los consumidores finales de nuestros productos.



Visión

Creemos firmemente en la potencialidad del país y unimos esfuerzos para que, por medio del trabajo y la libre competitividad, podamos construir un equipo humano capaz de hacer posible, a través de su creatividad y conocimientos, el desarrollo de materias primas y productos que compitan en calidad, presentación y precio, generando así nuevas industrias, mayor empleo y, por ende, un mejor futuro para todos.

Política de Calidad

Es política de Vemequim, S.A de C.V. satisfacer las necesidades de nuestros clientes mediante el control de los procesos en la elaboración y venta de “Resinas, Pinturas industriales y para el hogar, Pinturas en aerosol, productos químicos para el cuidado automotriz, industriales y cuidado del hogar”, a través del mejoramiento continuo de los procesos y el apoyo constante de personal altamente calificado.

Valores

- Honestidad
- Compromiso
- Respeto
- Unión
- Responsabilidad
- Trabajo
- Constancia
- Lealtad
- Integridad

2. ANTECEDENTES

Orígenes del aerosol

Los orígenes del aerosol se remontan a finales del siglo XVIII, cuando se crearon bebidas carbonatadas presurizadas en Francia, y unas décadas más tardes apareció el sifón de soda para, a mediados de 1800, ser creadas las primeras latas de metal con la capacidad de pulverizar su contenido.

Estas latas eran demasiado grandes como para tener algún tipo de éxito comercial, sin embargo, sirvieron como inspiración para Pertsch y Helbling, quienes en 1899 crearon los primeros aerosoles presurizados, y estos utilizaban cloruro de etilo, junto con cloruro de metilo, para propulsar el contenido.

Aerosoles modernos

Para principios del siglo XX fue patentada la primera lata de aerosol con válvula, que fue la base de todos los aerosoles modernos. Ganó popularidad por su facilidad de uso y los beneficios que aportaba en todos los sectores.

Hoy en día muchas compañías explotan comercialmente los aerosoles, desde insecticidas, desodorantes ambientales, productos cosméticos, medicamentos y pinturas, hasta gran cantidad de productos industriales como los lubricantes, limpiadores de motores, anticorrosivos, entre otros.

Funcionamiento del aerosol moderno

Un aerosol suele ser un recipiente (principalmente de aluminio) que lleno de un líquido a presión, el cual es propulsado al exterior por algún tipo de gas licuado, que funciona también como un disolvente del producto contenido en el mismo, y se evapora instantáneamente al contacto con la atmosfera.

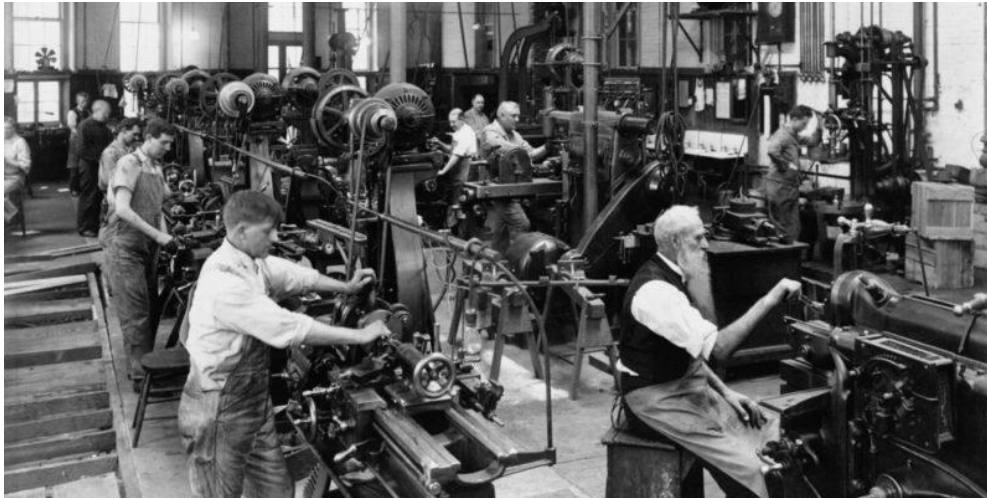
Al presionar la válvula dosificadora de la lata de aerosol, el contenido sale en partículas muy reducidas, lo que facilita que este producto alcance áreas y rincones que son virtualmente inaccesibles con otro tipo de aplicaciones.

El uso del aerosol tiene diversas ventajas, incluyendo la comodidad y rapidez al momento de aplicar el producto, ya que no se requieren herramientas adicionales. También es conveniente su aprovechamiento del contenido al máximo, debido a que todo saldrá por completo debido a la presión interna de la misma y a que la cantidad que sale permite crear capas ligeras, lo cual facilita una distribución eficaz del contenido de la lata.

Sin duda, los aerosoles juegan un papel importante para todas las industrias y son una de las creaciones más importantes de la vida moderna por su versatilidad y funcionalidad.

3. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

Actualmente en la planta industrial Vemequim S.A. DE C.V. se fabrican diferentes tipos de aerosoles, desde pinturas en aerosol asta limpiadores de cabeza de motor los cuales se hacen desde cero, comenzando por la fabricación de la botella hasta el llenado de esta con el producto a utilizarse, pero todo ese proceso conlleva varios pasos para hacer una simple lata de aerosol lo cual tiene bastante intervención humana lo cual ralentiza la producción y al trabajar con pintura en aerosol varias veces se derrama por alguna explosión de los frascos al ser sometidos a mucha presión debido a que se debe gasificar para que pueda ser expulsada al accionar el activador por lo cual la mano de obra se podría utilizar para limpiar las maquinas que se ven afectadas por esto, ya que se generan capas de pintura lo cual complica la accesibilidad o darles su debido mantenimiento en cosas que no sean muy complejas como el cambio de inyectores de pintura y de gasificado que normalmente de descalibran por el uso lo cual hace que no lleve el producto que debería dando así problemas de calidad.



4. JUSTIFICACIÓN

Las implementaciones que se planean hacer si bien no eliminan completamente la intervención de la mano humana, si planea disminuirla en gran medida para aumentar la producción, desde una banda transportadora que lleva los embaces recién soldados para pasarlos a otra máquina que los eleva con un imán y una banda para luego llevarlo a ponerles la base y el cono del frasco.



Lo que principalmente se planea es hacer una máquina que pueda aumentar la producción en cuanto a automatizar uno de los procesos finales para el producto final que sería la colocación de donas, con este paso se eliminaría un gran cuello de botella que se hace en la producción, ya que salen una gran cantidad de latas se tiene que esperar a que los trabajadores coloquen la dona para así pasarlo a la siguiente fase que es colocar la tapadera de la lata.



Se pretende que el funcionamiento de la máquina automatizada será utilizando energía eléctrica y aire comprimido, por lo tanto, no emitirá gases contaminantes al ambiente. Contribuyendo en parte al cuidado ambiental de la zona.

5. OBJETIVOS.

Objetivo Principal.

Diseñar una máquina que disminuya la intervención humana y que aumente la velocidad de producción y sea de fácil acceso para poder realizarle de manera constante el mantenimiento debido para su buen funcionamiento,

Objetivos específicos.

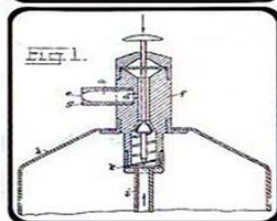
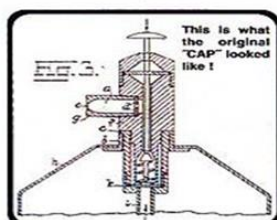
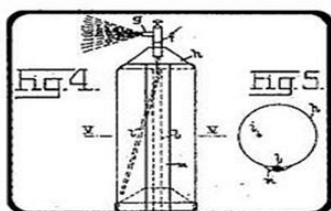
1. Observar cómo se lleva a cabo el proceso que se piensa automatizar.
2. Proponer ideas mediante dibujos asistidos por computadora para poder hacer esos proceso más rápido y fácil.
3. Diseñar mediante dibujo técnico y simulaciones las ideas más convenientes
Seleccionar la mejor alternativa de diseño.
4. Elaborar el presupuesto para el desarrollo del proyecto. Elaborar los planos de la máquina.
5. Determinar si nuestro diseño es viable para su implementación.

6. MARCO TEORICO

En 1899 los inventores Helbling y Pertsch patentan los aerosoles presurizados utilizando un propelente añadido como el cloruro de etilo. La idea de Helbling y Pertsch facilitó a los médicos de la época aplicar la anestesia local utilizando ampollas que podían calentar con la mano para incrementar la presión y luego rompían un extremo para que el líquido saliera a presión produciendo una sensación de frío en la piel al evaporarse.

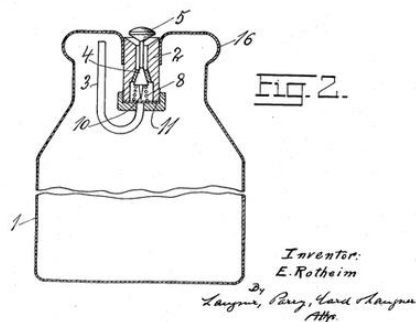
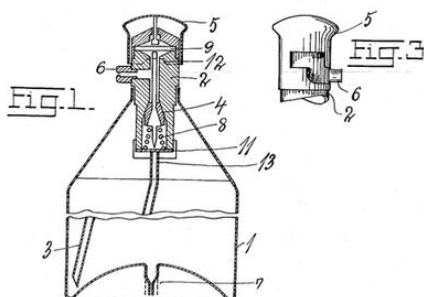
La gran innovación aplicable en términos comerciales se la debemos al noruego Erik Rotheim, que en 1927 patentó una lata de aerosol con válvula. La invención funcionaba, pero había problemas con la boquilla, la cual tendía a obstruirse. Erik decidió vender su patente a una compañía americana por el monto de 17.000 dólares.

This is the original drawing of a spraycan done by Erik Rotheim in Norway ca 1926.



April 7, 1931.

E. ROTHEIM
METHOD AND MEANS FOR THE ATOMIZING OR DISTRIBUTION
OF LIQUID OR SEMILIQUID MATERIALS
Filed Sept. 30, 1927
1,800,156



Inventor:
E. Rotheim

By Langner, Berg, Hard & Langner
Attys

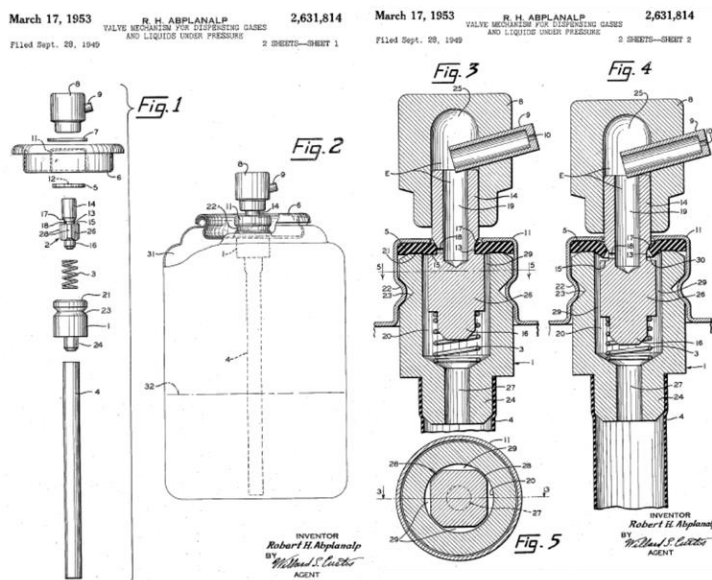
La invención de Erik tuvo que esperar hasta la Segunda Guerra Mundial para ser utilizada en masa.

En 1941 Goodhue y Sullivan desarrollaron una moderna lata de aerosol que tenía la virtud de poder recargar el gas licuado (clorofluorocarbono o CFC's) y el principio activo. Su cualidad de ser portátil y recargable abrió un completo horizonte comercial después de la guerra. El gobierno de los Estados Unidos necesitaba urgentemente una solución para reducir las bajas en el Pacífico, ya que los insectos mataban más soldados que los propios enemigos. El excedente de este producto era vendido en el mercado norteamericano.



El aerosol se populariza.

En 1949 el inventor Robert Abplanalp desarrolló una válvula que se engrapaba o engarzaba (crimp) al envase, logrando mantener su presión interna; el envase de aluminio permitió elaborar aerosoles económicos y prácticos para productos diversos como líquidos, polvos y cremas. En 1953 Robert patentó su invento (crimp-on valve) y fundó la compañía “precisión Valve Corporation” que sigue siendo hoy en día una referencia en este campo.



¿Qué gases se utilizan en el aerosol?

Los aerosoles utilizan gas presurizado para liberar el producto en su interior, a estos gases utilizados en el aerosol se llaman propelentes.

Gas Licuado de Petróleo.

El gas licuado de petróleo o GLP es una mezcla de hidrocarburos ligeros almacenados en estado líquido y obtenidos de la refinación del petróleo. Se compone de aproximadamente 80% de butano y un 20% de propano, es un combustible llamado “limpio” producido por la refinación del petróleo crudo. Se utiliza principalmente para crema de afeitar, desodorantes, champú seco y algunas lacas para cabello.



Dimetiléter.

El DME o dimetiléter es el producto de la deshidratación del metanol, es un gas incoloro y es un propulsor más potente que el GLP, una de sus características es que puede volver más fluido o viscoso un producto por lo que se utiliza principalmente en cosméticos, protectores solares, lacas y espumas para cabello.

Nitrógeno.

Es uno de los pocos gases que se utilizan para productos cosméticos, se obtiene a partir de aire comprimido, una máquina lo obtiene luego de la separación de las moléculas de oxígeno de las de nitrógeno en forma gaseosa. Se utiliza principalmente en aguas termales.

CO₂.

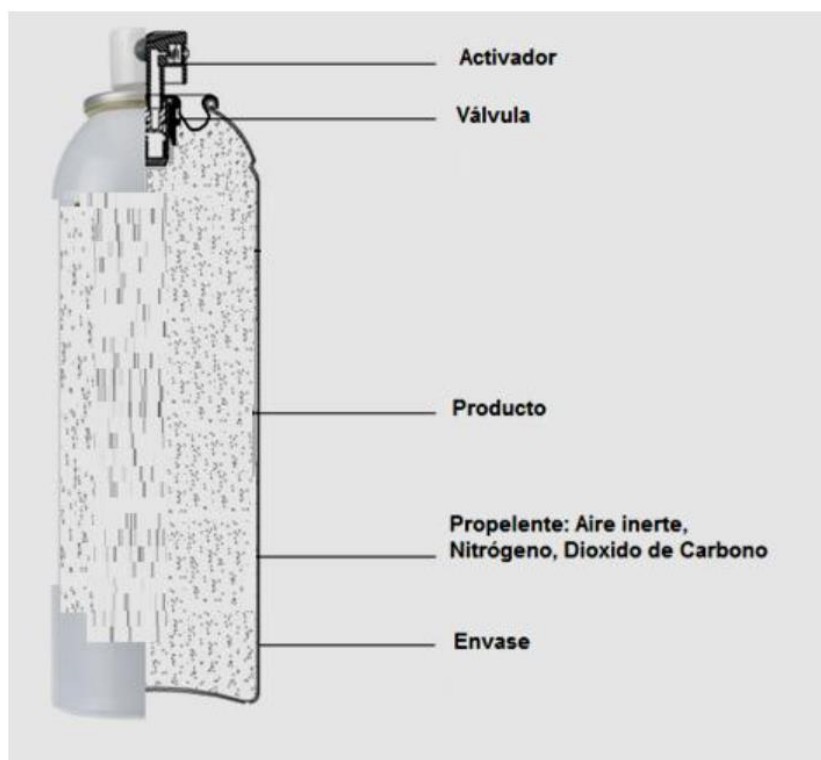
Aunque es conocido por impacto como gas de efecto invernadero, este gas es un potente propulsor que suele ser utilizado mezclado con GLP para dar todavía más potencia a la salida del producto. Se utiliza principalmente en productos técnicos o industriales, como el líquido limpiador de frenos o anticorrosivos.



La versatilidad del sistema aerosol ha fomentado su aplicación en prácticamente cualquier producto de consumo. En el sector de cuidado personal y de belleza se utiliza en desodorantes y antitranspirantes, fijadores y mousses para el estilizado del cabello, tintes para la coloración capilar, protectores solares, shampoos secos, por mencionar algunos.

A nivel global, en 2018 se produjeron alrededor de 16,000 millones de unidades, según la Federación Europea del Aerosol (FEA). El principal productor son los Estados Unidos, le siguen Reino Unido y China. En América Latina las primeras posiciones las ocupan Brasil, Argentina y México. Las categorías que sobresalen son cuidado personal, insecticidas y cuidado del hogar.

En México, de acuerdo con Abraham Mendoza, presidente del Instituto Mexicano del Aerosol (IMAAC), la industria del aerosol está compuesta por unas 92 empresas, entre fabricantes con plantas exclusivas para la manufactura de aerosoles, y proveedores de insumos y servicios. Sin embargo, aclara que existen más compañías relacionadas con la cadena de valor como los productores de fragancias, embalajes o químicos.



Confianza del consumidor, cimiento del éxito

En 2018 la producción de aerosoles en México superó los 644 millones de unidades, 2.3% más que lo registrado en el período anterior. En 2018 las categorías de cuidado personal, insecticidas y cuidado del hogar representaron más del 80% de la producción total de aerosoles en el país (Tabla 1).

Categoría	Volumen (millones de unidades)	Participación (%)
Cuidado personal	406.15	63
Insecticidas	93.92	15
Cuidado del hogar	48.69	7
Pinturas	43.52	7
Industriales	27.20	4
Diversión	11.19	2
Otros	7.12	1
Medicamentos	6.85	1

Tabla 1

La participación preponderante de la categoría de cuidado personal en los últimos ocho años se debe en gran medida a la instalación de la planta de aerosoles de Unilever en 2011. En ese año la categoría produjo 125 millones de unidades; en 2012 subió a 207 millones de unidades; y para 2015 superó los 334 millones de unidades.

Entre las empresas más importantes en la fabricación o comercialización de aerosoles en el país, además de Unilever, se encuentran: P&G, Colgate, etc. (Tabla 2).

Empresa	Marcas
Unilever	Axe, Rexona, Dove y eGo
Procter & Gamble	Gillette, Old Spice, Secret y Febreze
Colgate	Speed Stick, Stefano y Palmolive
SC Johnson	Glade, Raid, Baygon y Pledge
Reckitt Benckiser	Lysol y Airwick
Beiersdorf	Nivea
L'Oréal	Obao de Garnier

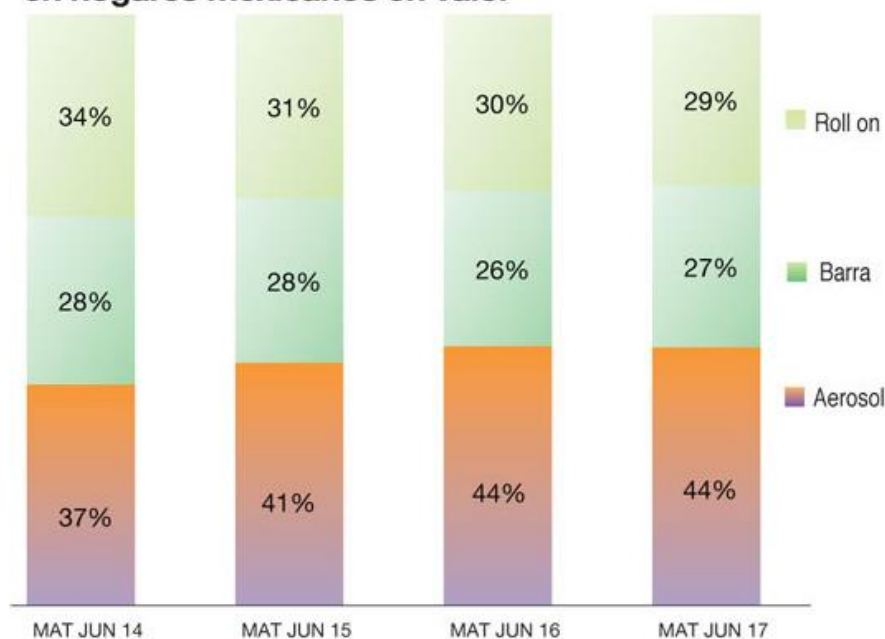
Tabla 2

La producción nacional se orienta al mercado local y a la exportación, principalmente a los Estados Unidos, Canadá y América Latina. En el caso de los desodorantes, por ejemplo, el país exporta hoy en día cerca de 28 millones de unidades, según el SIAVI.

De acuerdo con la consultora Kantar World Panel, el consumo de aerosoles en los hogares mexicanos ha venido creciendo en los últimos años. Un estudio realizado por esta entre 2014 y 2017 mostró que los principales productos en aerosol que se usan en casa son desodorantes, insecticidas y aromatizantes ambientales.

En el caso de los desodorantes, la consultora afirma que la penetración en los hogares del país también ha aumentado, pues pasó de 57.1% en 2014 a 62.2% en 2017. En cuanto a los formatos de aplicación, en términos de valor, el desodorante en aerosol es el más importante (Gráfica 1).

Evolución consumo de desodorantes en hogares mexicanos en valor



Gráfica 1

Fuente: Kantar World Panel

Abraham Mendoza considera que el crecimiento de la industria se debe, por un lado, a la confianza que el consumidor ha depositado en los aerosoles al percibirlos como un producto seguro y eficiente; y por otro, a la instalación de las empresas multinacionales en el país, quienes han abastecido las demandas, no solo del mercado local, sino también del internacional.

Competitividad global

En América Latina, en 2018 Brasil manufacturó 1,361.2 millones de aerosoles; Argentina, 810 millones de unidades; y México, como ya se ha mencionado, 644.64 millones de unidades.

Para el presidente del IMAAC, los factores que han llevado a México a consolidarse como una potencia regional son el marco legal y regulatorio amigable con la inversión, la mano de obra y talento, ser un centro logístico y manufacturero global, los costos competitivos y la estabilidad cambiaria.

A la competitividad del país —añade el dirigente— se suma la posición geográfica estratégica, la integración al bloque comercial de Norteamérica, primero con el TLCAN y ahora con el T-MEC, así como los tratados de libre comercio establecidos con diferentes países y zonas comerciales



CRONOGRAMA

ACTIVIDAD		Febrero				Marzo				Abril				Mayo				Junio				Julio			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Introducción a la empresa y recorrido por la planta.	P																							
		R																							
2	Recorrido en líneas de producción	P																							
		R																							
3	Verificación y ubicación de maquina a automatizar	P																							
		R																							
4	Entregación de anteproyecto y correcciones de preexterno	P																							
		R																							
5	Verificación y aceptación de Anteproyecto por parte de asesor interno	P																							
		R																							
6	Inspección de la máquina a la que se va a implementar con el proyecto de automatización	P																							
		R																							
7	Recopilación de información de problemas en la línea al momento de que ingresen los envases.	P																							
		R																							
8	Recopilación de información de funcionamiento en las maquinas	P																							
		R																							
9	Recopilación de información de planes de mantenimiento	P																							
		R																							
10	Análisis de costos y presupuesto	P																							
		R																							
11	Redacción de propuestas	P																							
		R																							
12	Ajustes finales y entrega	P																							
		R																							
13	Redacción de reporte	P																							
		R																							

7. MEMORIA DESCRIPTIVA.

Este proyecto lo que ofrece es aumentar la velocidad en ciertas partes del proceso de fabricación de los envases de los aerosoles con una banda transportadora que mueve los envases de la máquina que los pasa de obleas de aluminio a la forma cilíndrica y soldada para que después se les coloque las tapaderas de ambos lados, pero antes de eso eran almacenados en cajas y después colocados a mano en una rampa que va al colocador de tapaderas, la banda transportadora los pasa de la máquina A a la máquina B sin necesidad de intervención humana.

Hay una máquina que se llama jirafa, está lo que hace es elevar los envases que están en la banda transportadora que está a una altura de 1 m sobre el suelo para elevarlos a 2 m sobre el suelo mediante una banda imantada en vertical que después pasara los botes a una rampa que irán a la máquina B (el colocador de tapas).

DISEÑO DEL COLOCADOR DE DONA

El diseño y selección de los componentes mecánicos que son necesarios para la construcción de la máquina, cumplen con los requerimientos para implementar el sistema de modo que este tenga un buen funcionamiento, para ello se realizan los diseños de cada subsistema.

Funciones:

- Permitir que el usuario coloque las donas de una forma desordenada sin importar que estos se amontonen, ya que estos se ordenaran mediante una máquina aparte para después ser transportados al siguiente subsistema de una forma ordenada.
- Admitir la colocación de una cierta cantidad de donas sin tener ningún problema a la hora de ser ordenados.
- El movimiento debe ser sincronizado con el siguiente subsistema de la máquina que vendría siendo la rueda con ranura para la caída de las donas sobre los botes de aerosol.

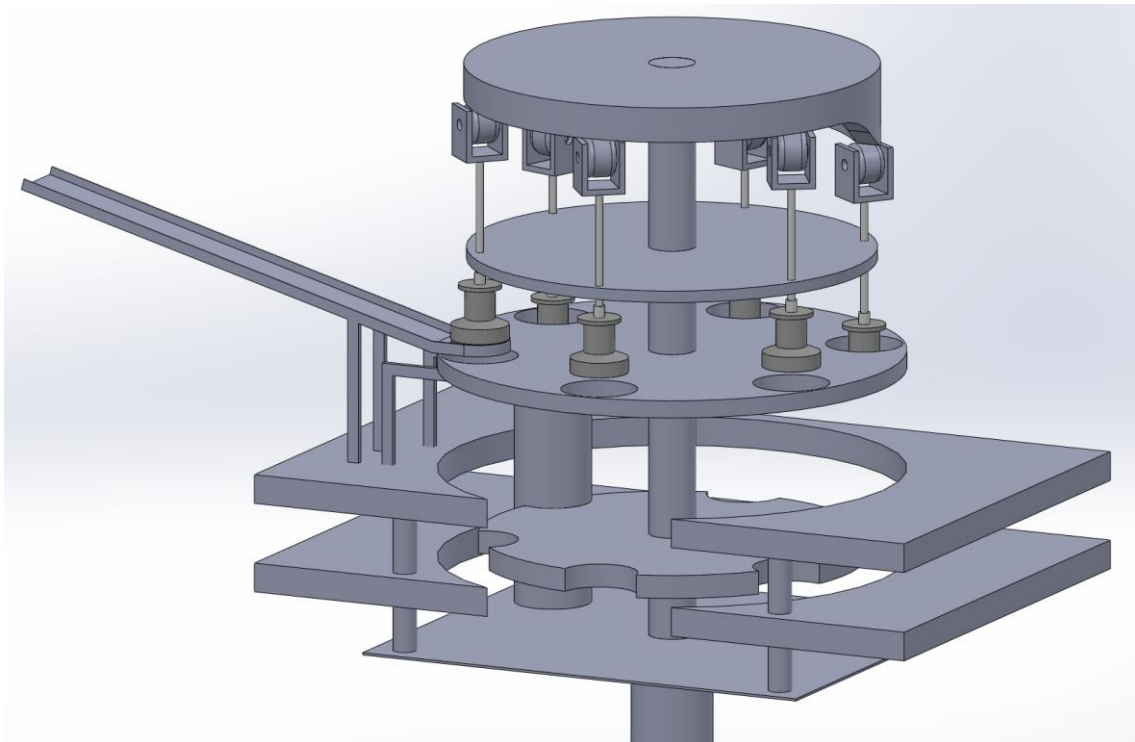
Requisitos del diseño:

- La bandeja de alimentación debe permitir la colocación de una gran cantidad de donas cada cierto tiempo. (Aproximadamente $\frac{1}{4}$ parte de lo que contiene una bolsa de donas)
- La dona debe caer en el momento en el que la ranura de la rueda pase debajo de ella y de este modo mediante el riel se mantiene sobre la botella para después caer sobre el envase.

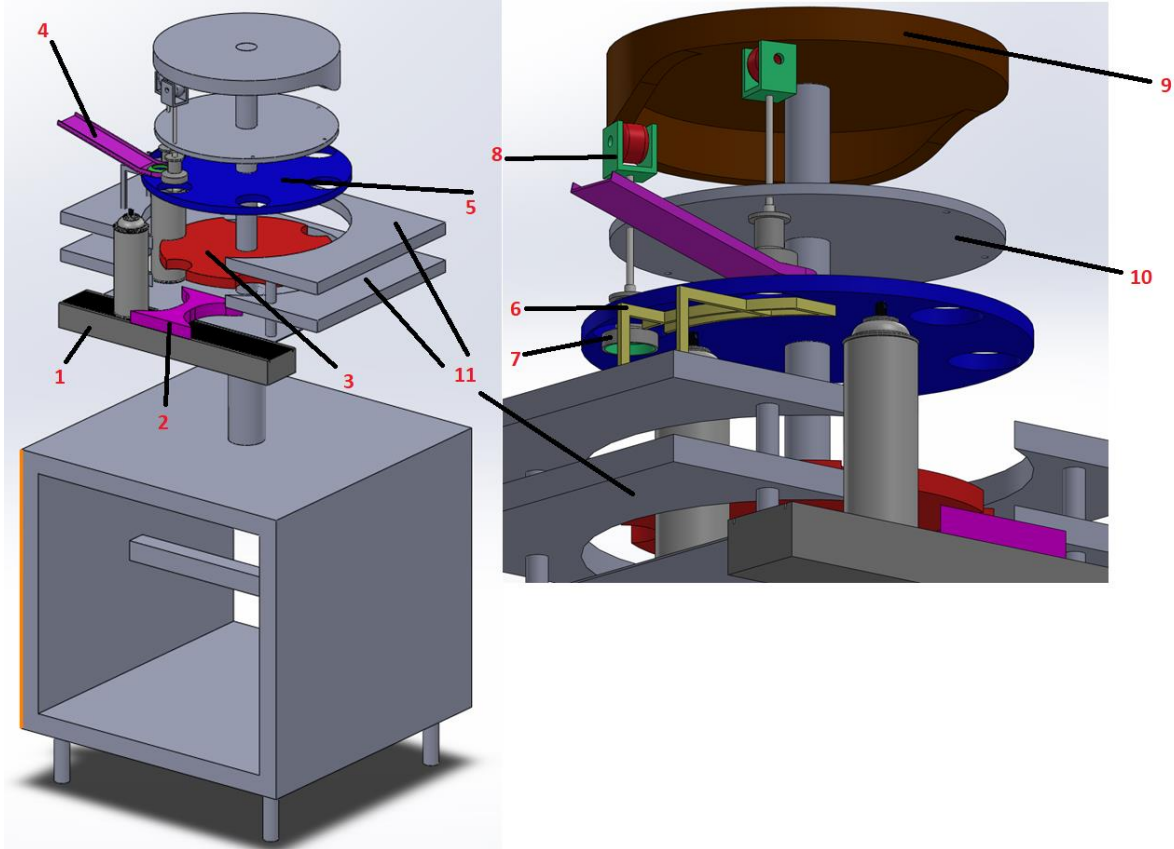
La herramienta usada para desarrollar los planos para el prototipo propuesto por este proyecto es SolidWorks.

El software SOLIDWORKS proporciona un entorno de desarrollo en 3D intuitivo que ayuda a aumentar al máximo la productividad de sus recursos de diseño e ingeniería para crear productos mejores con mayor rapidez y rentabilidad.

El modelo ha sido resaltado con colores donde serán partes clave para el funcionamiento del sistema donde serán utilizados para redireccionar las botellas, moverlas y colocar la dona tratando de ser preciso y de este modo evitar fallas al momento de que se esté trabajando con este equipo.

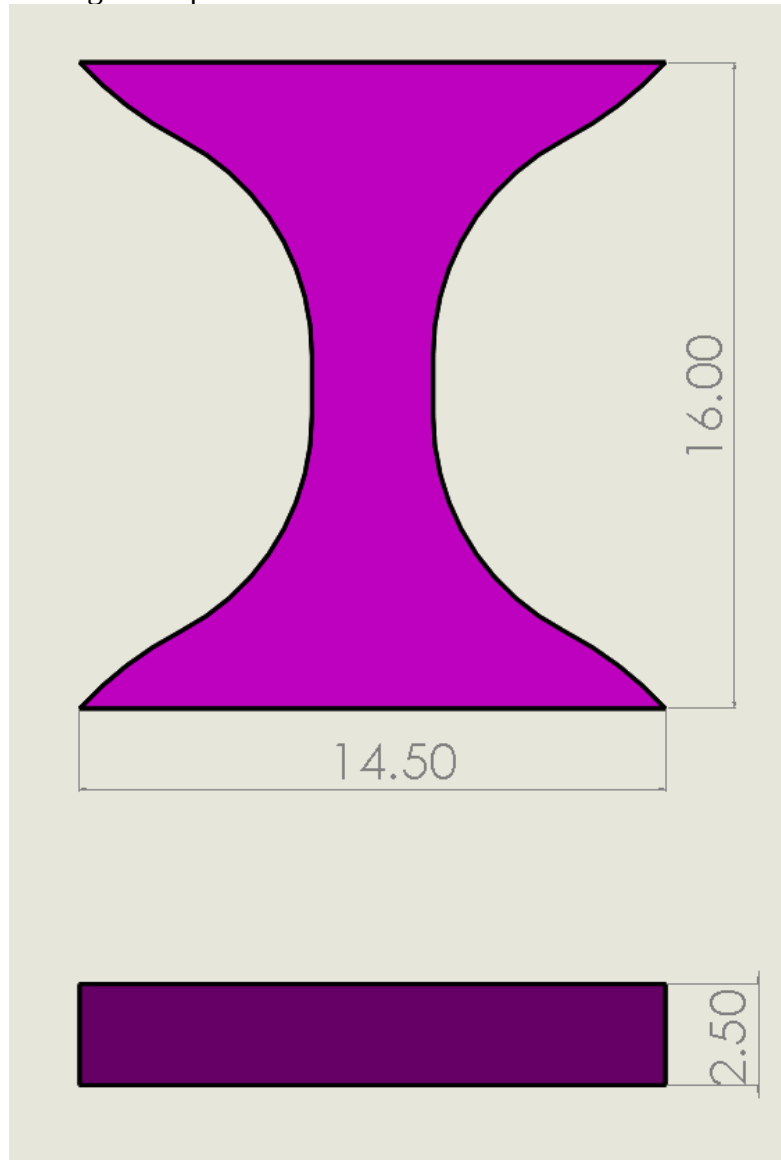


Ha continuación se mostrarán de manera enumerada una pequeña descripción y plano de partes relevantes del prototipo, además de que la numeración servirá para señalarlo de manera física en la siguiente imagen que se muestra.



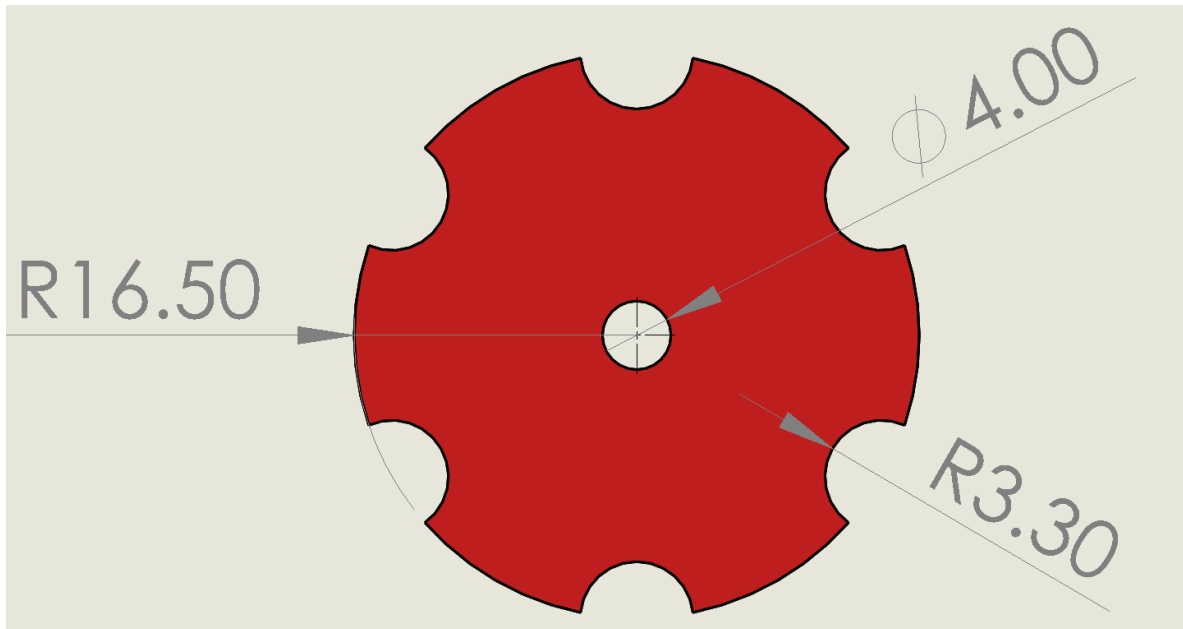
1.-En el paso número uno, se tiene que las botellas llegan por una banda transportadora que viene de la producción y pueden llegar a ser muchas botellas sin nada de espacio entre ellas.

2.-En este paso se tiene una pieza que redirige la botella en un movimiento en U para poder proceder al siguiente paso.



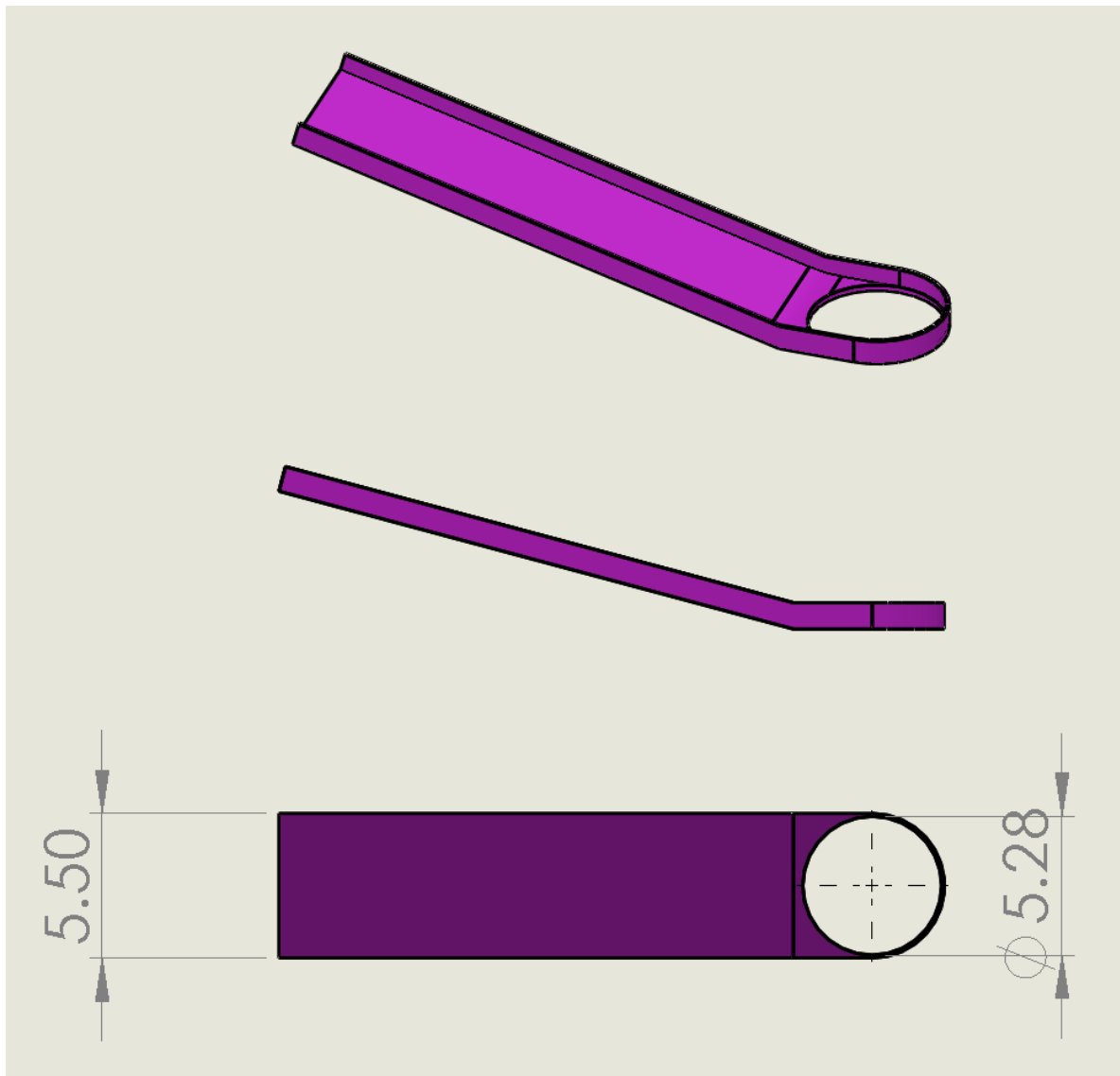
Esta pieza como ya se ha mencionado sirve para redirigir las botellas, sacándolas de la banda transportadora pasándolas a la estrella del paso 3, el grosor de esta fue puesto como 2.5 cm, pero puede ser de menos grosor, ya que no recibirá mucha fuerza sobre el (se hizo grueso para que se pueda apreciar en el diseño) el grosor puede ser de 1 cm o menor dependiendo el material que se va a implementar.

3.-Esta pieza es una estrella donde las botellas pueden llegar a ser muchas las botellas que son producidas tienen ciertas separaciones para que el equipo tenga tiempo para ir botella por botella y no tenga muchas fallas por una gran velocidad, esta estrella tiene una capacidad de 6 botellas.



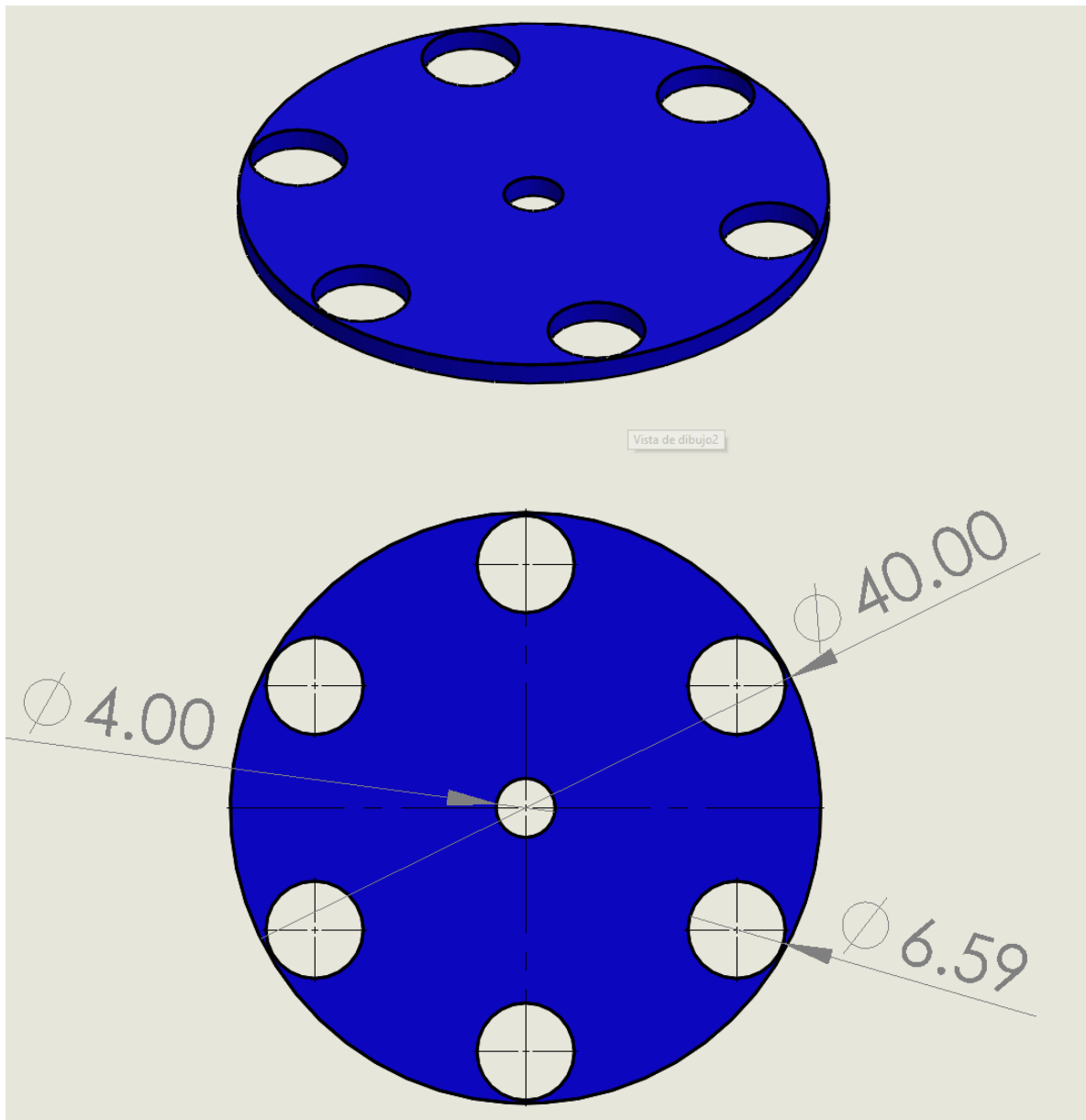
El diámetro central es del eje que hace que todo el mecanismo gire como el paso 3,5 y 10, ya que este mecanismo necesita que todo tenga la misma velocidad de giro y el mismo sentido, el diámetro de la estrella es de 16.5 cm, ya que tiene que haber espacio entre la estrella y las protecciones que están en el paso 11 para que la botella pueda estar entre la estrella y las protecciones se coloca un radio de 3.3 cm para que la botella entre en este espacio y se mueva por el mecanismo dando oportunidad de que el sistema haga su trabajo con los demás pasos.

4.-En esta rampa se proporcionan las donas donde son surtidas por un vibrador que hace que todas las donas salgan en la posición correcta y las va dando de una en una, al final de la rampa hay un agujero con el tamaño de la dona donde son retenidas por la figura que se tiene en las paredes que la rampa tiene y además la rueda del paso 5 las retiene hasta que el agujero de las donas pasa por debajo de esta rampa.



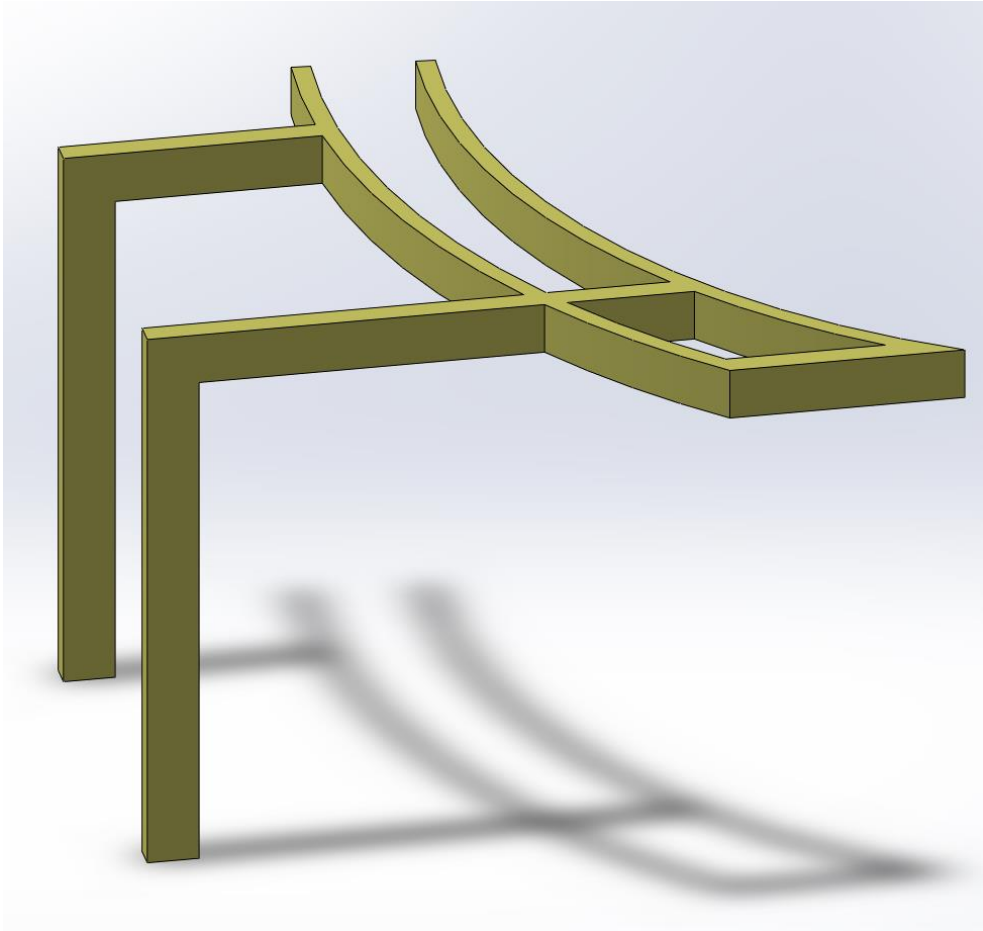
En la rampa se colocó un ancho de 5.50 para que las donas bajen sin ser obstruidas por su diámetro, una vez hasta la parte baja la dona queda en espera de que el disco del paso 5 se alinee con este agujero para poder dar paso a la dona y esta caiga en el riel del paso 6.

5.-Esta estrella sirve para poder dar paso a las donas en el momento en el que las botellas de la parte de abajo estén en posición para esto (la estrella del paso 3 está sincronizada a esta).



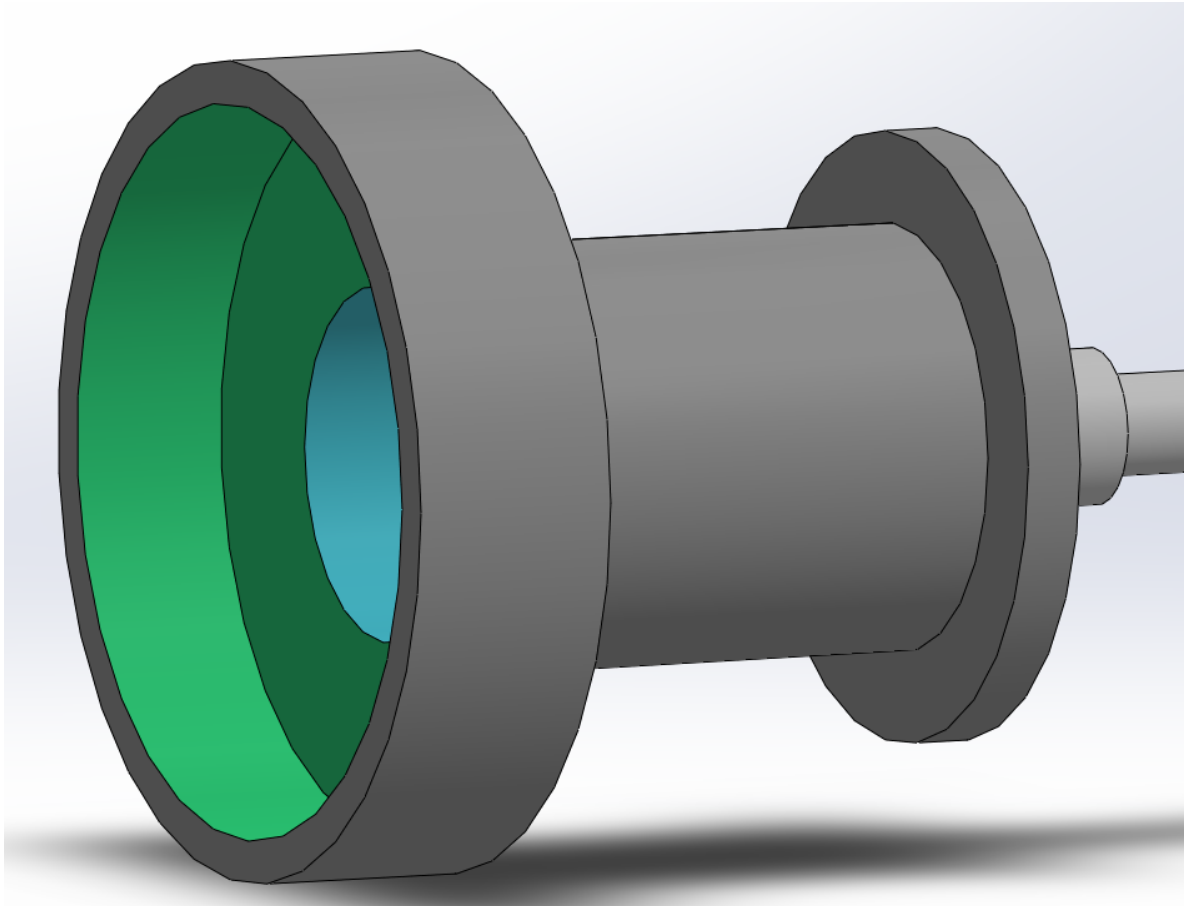
En esta estrella se tiene una capacidad de 6 donas justo como en la estrella del paso 3 que tiene capacidad para 6 botellas, ya que esta va sincronizada con la anterior mencionada para que cada botella reciba su respectiva dona, el diseño de esta estrella está pensado para que en los espacios que no hay agujeros la dona quede en espera para cuando sea el momento la dona caiga en estos agujeros y sean colocados encima de las botellas.

6.-En el paso 6 se muestra un riel donde la dona cae con ayuda de la rueda del paso 5 para así bajar un poco el nivel de altura de este (acercarse más a la botella) y mientras la rueda del paso 5 sigue girando esta va empujando a la dona por el riel para que después caiga sobre la botella colocándola con precisión.



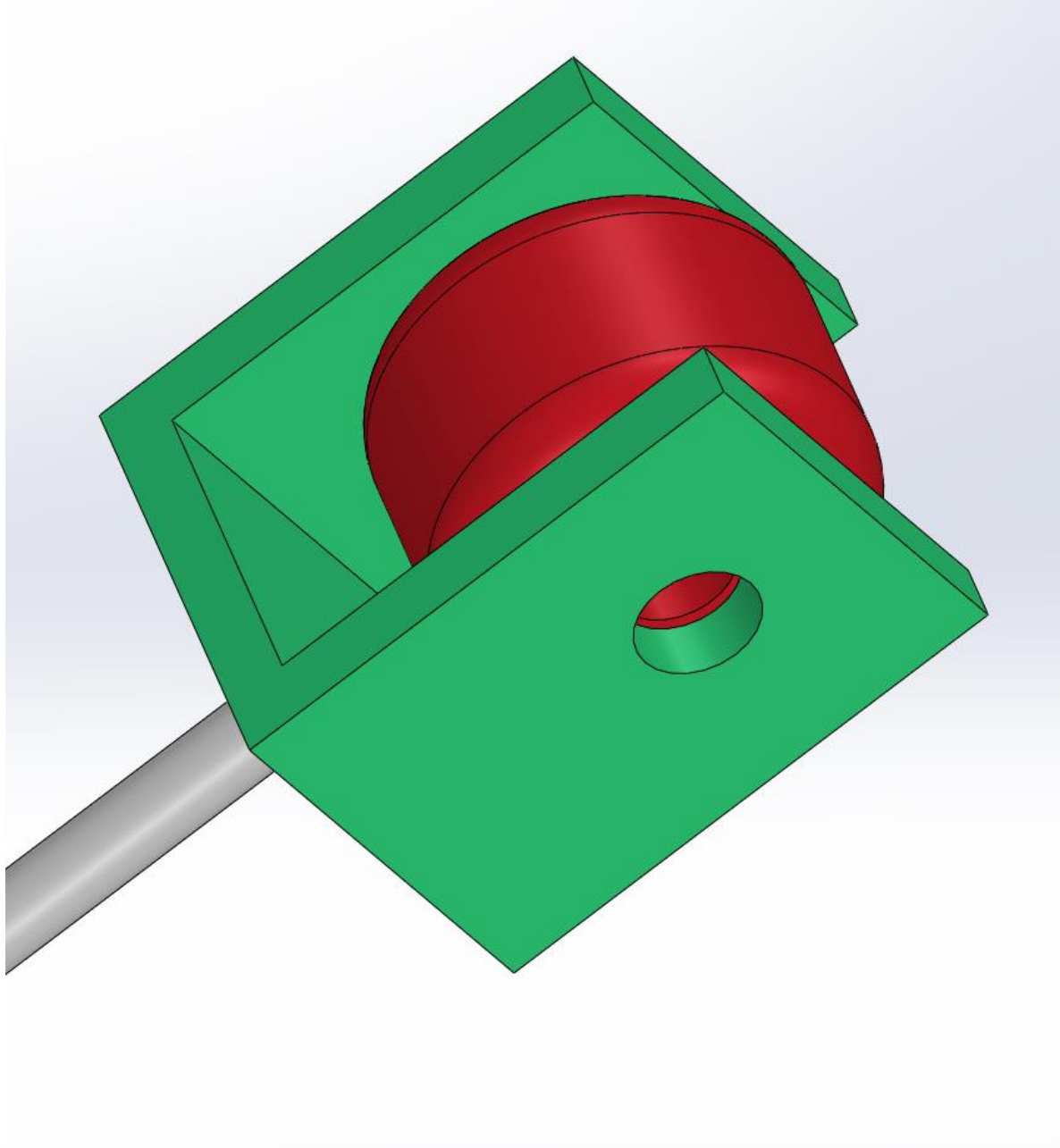
Este riel está colocado sobre las protecciones del paso 11 y este sirve para bajar un poco la altura de la dona y tenga más precisión al caer sobre la botella, esto se traduce a que no debería haber mucho margen de error al momento de caer sobre la botella

7.-En esta parte de la máquina se tiene un cono que tiene una circunferencia que queda en término medio de la dona (la dona tiene dos diámetros uno grande y otro más pequeño que serían del diámetro externo y el interno) el diámetro del cono sería un término medio entre el diámetro externo e interno de la dona, para así poder empujar la dona con suficiente fuerza.

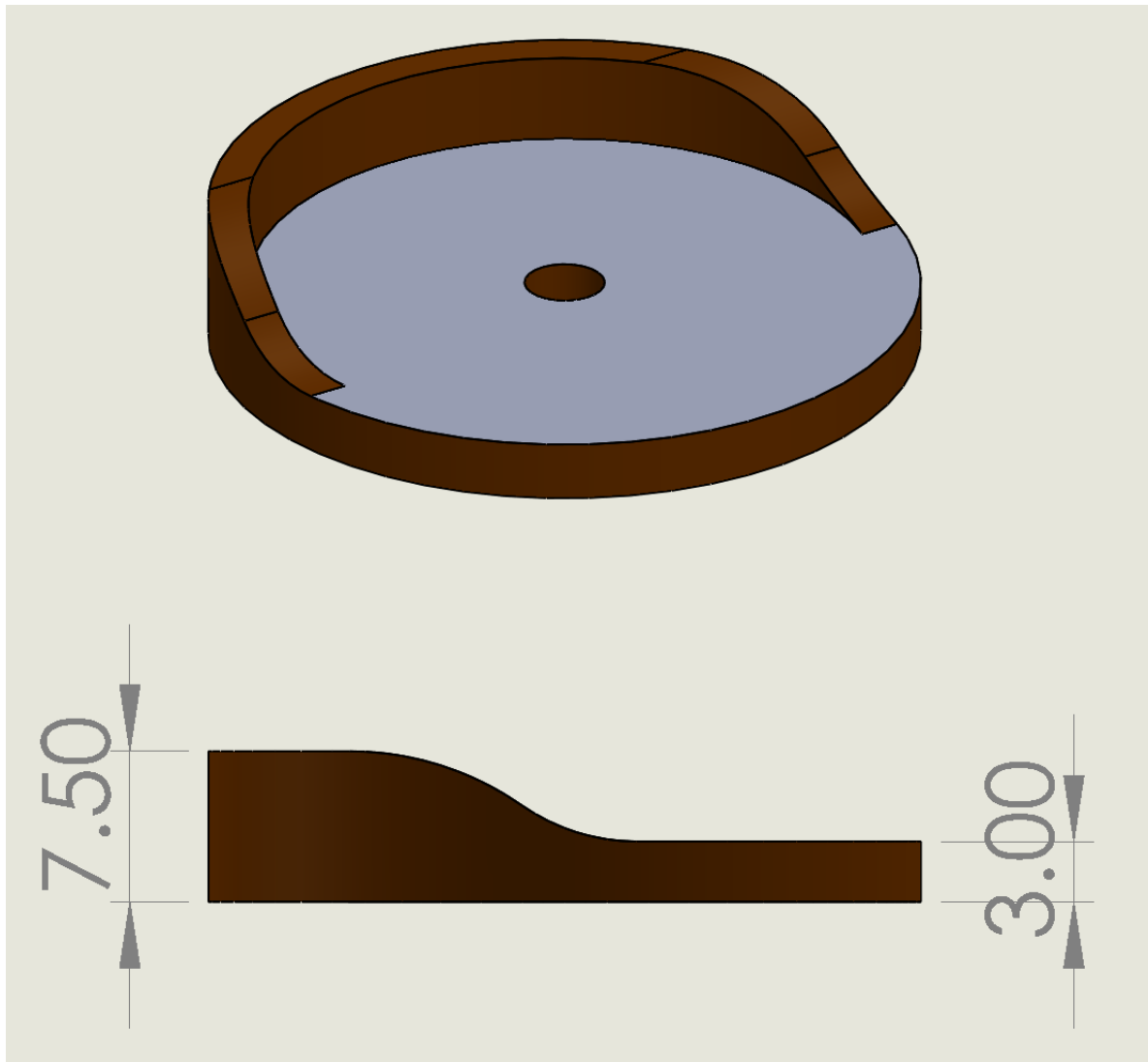


Este es la parte baja del pistón, esta es la que hace contacto con la dona y con un ligero espacio para que no tenga problema con la geometría de la botella y si tiene el activador o no colocado no tendrá problema al tener este espacio para evitar dichos problemas.

8.-Este rodamiento funciona como leva para cuando se ponga en funcionamiento la lleva esta empujara este pistón que se tiene en conjunto con el paso 7, esto le dará la fuerza y la distancia para colocar la dona.

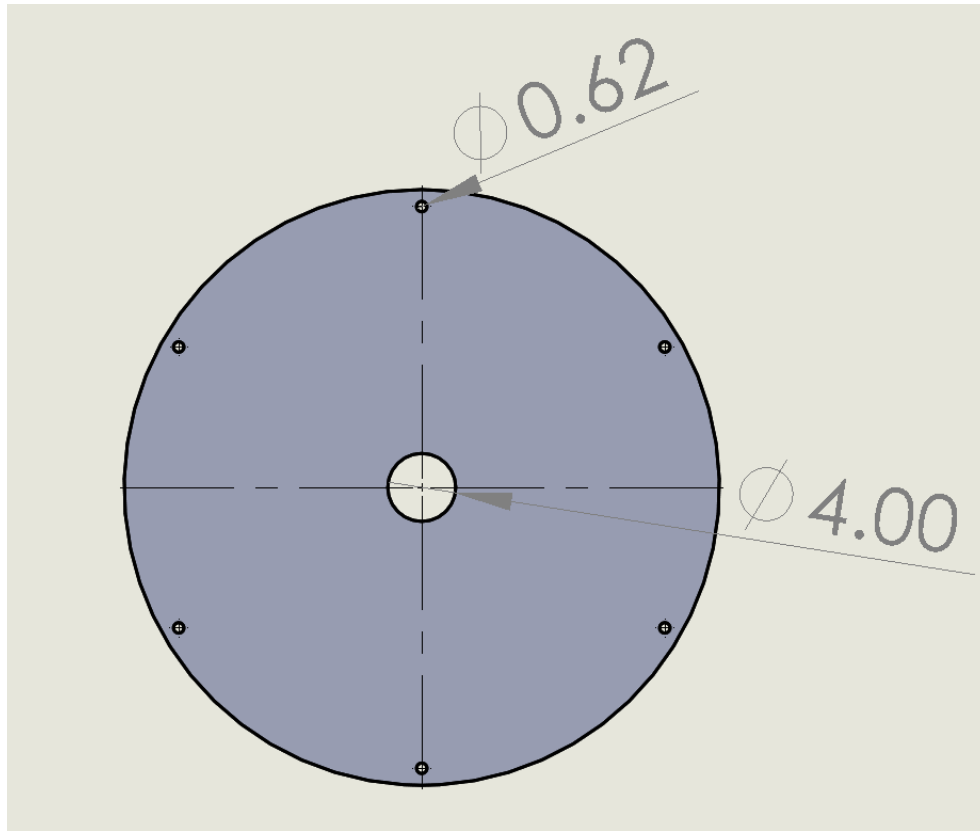


9.-Este disco funciona como una leva fija que deja que los rodamientos del paso 8 hagan su función empujando el pistón hacia abajo.

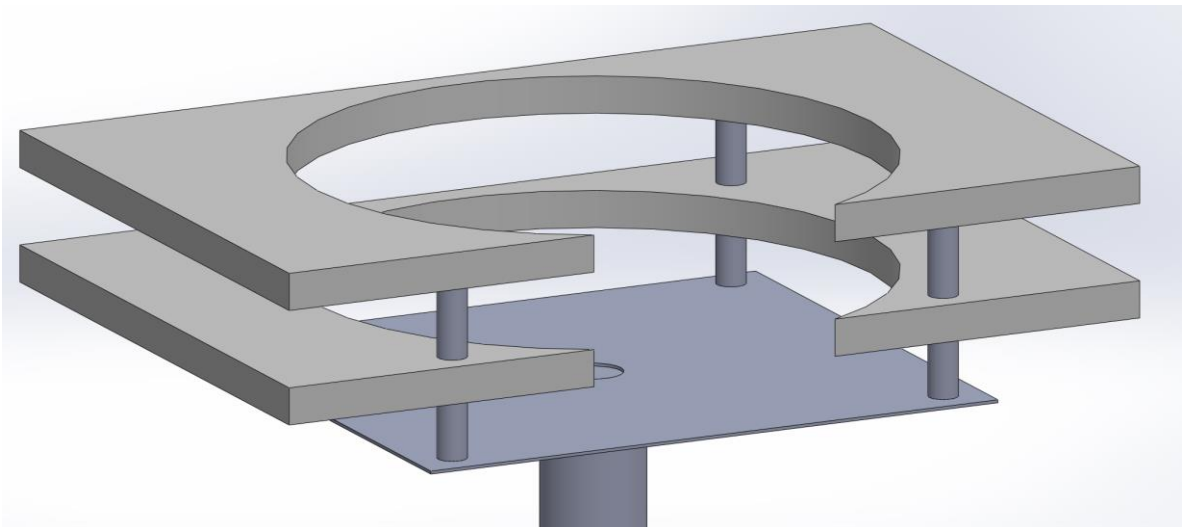


Esta leva fija como en pasos anteriores se puede modificar el grosor dependiendo del material que se va a implementar en su fabricación, lo que si se tiene que tomar en cuenta es la elevación de la leva que tiene que ser de 7.5 cm, ya que es el espacio que queda de la parte baja del pistón al no estar accionado por la leva, porque como se a mostrado hay varias caspas que se tienen que pasar como la estrella para donas, el riel para las donas y el espacio que queda entre el riel y la botella.

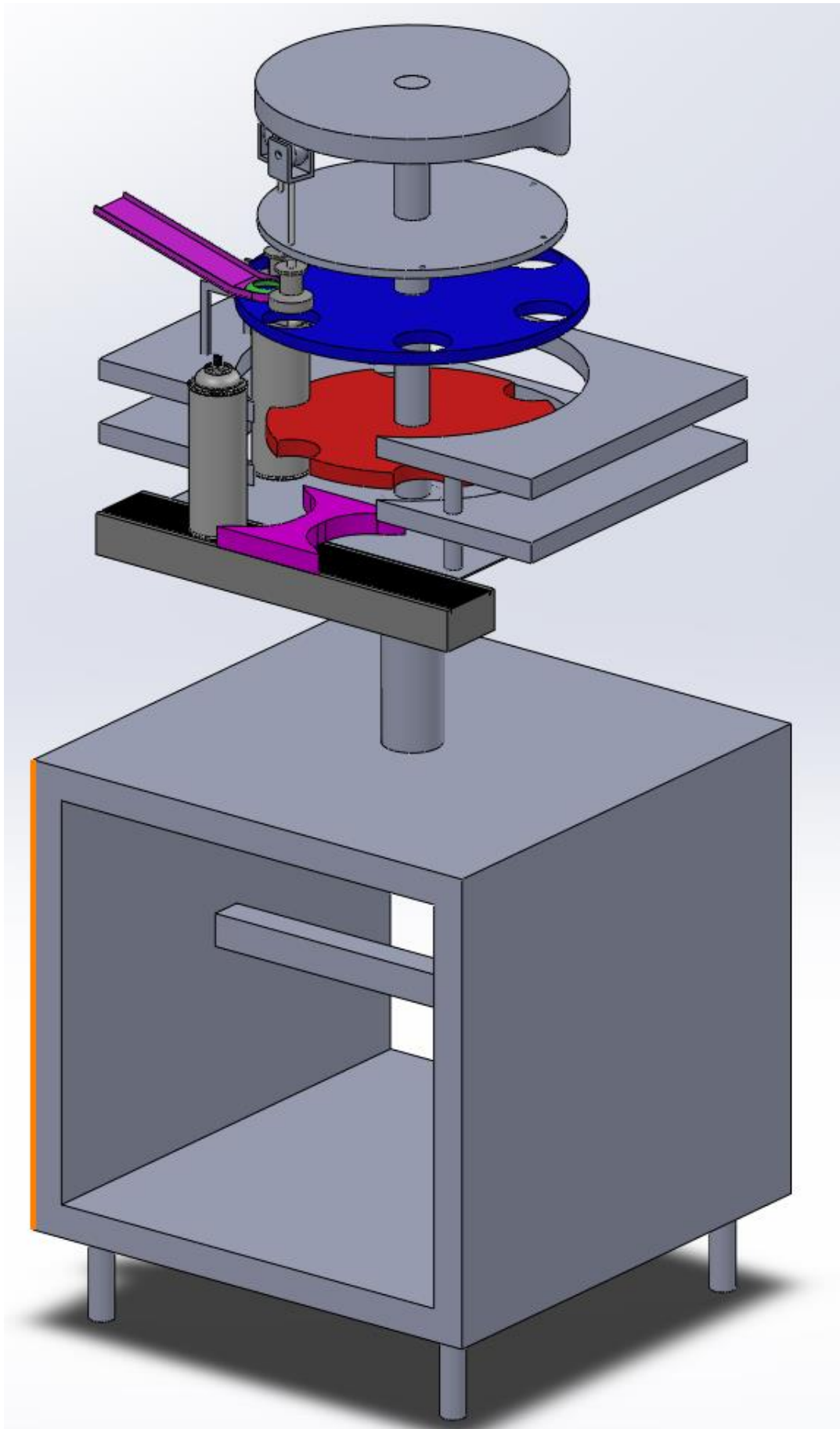
10.-Este disco sirve para soporte para los pistones que están conectados a la leva del paso 9

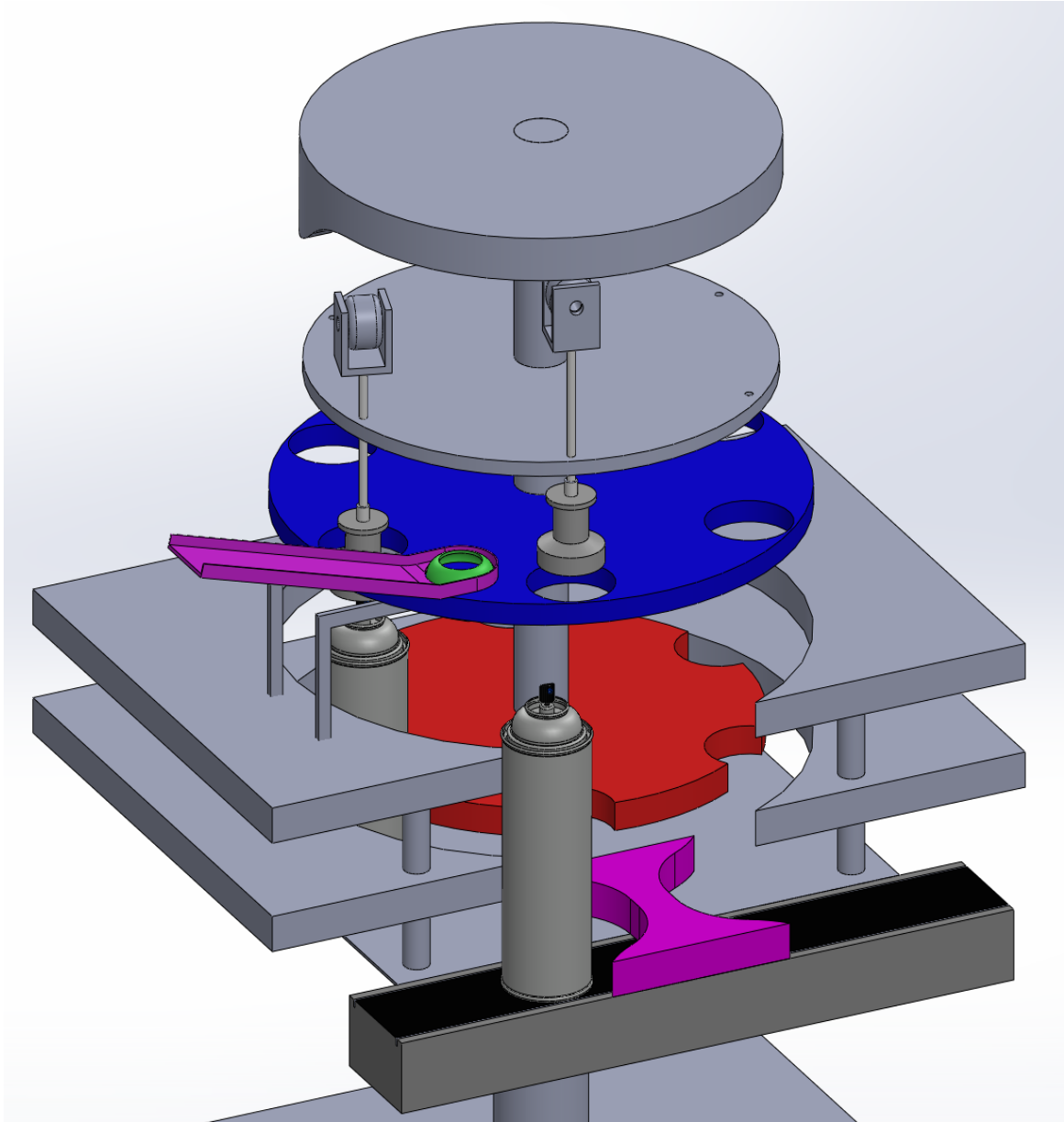


11.-Estas son protecciones que sirven para proteger a los usuarios alejándolos del mecanismo principal y también sirven como guías para que las botellas no se alejen del mecanismo principal



Esta protección puede ser de acrílico, ya que no se ejerce mucha fuerza sobre ella y solo se busca ayudar a las botellas a no salirse de la ruta que deben seguir y de proteger a los operadores de dicha máquina, o igual se puede optar por otro tipo de material que sea igual o más resistente.





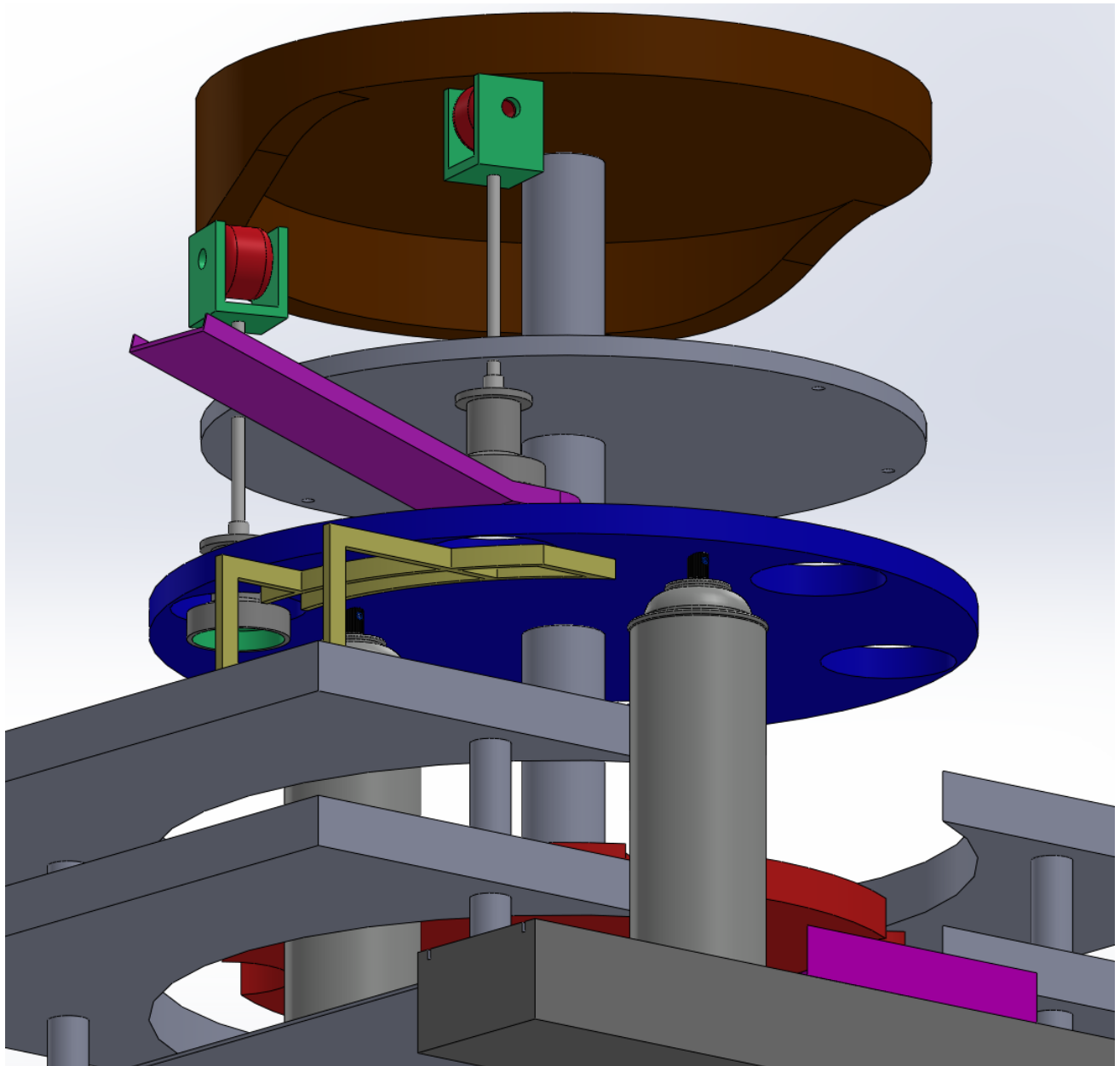
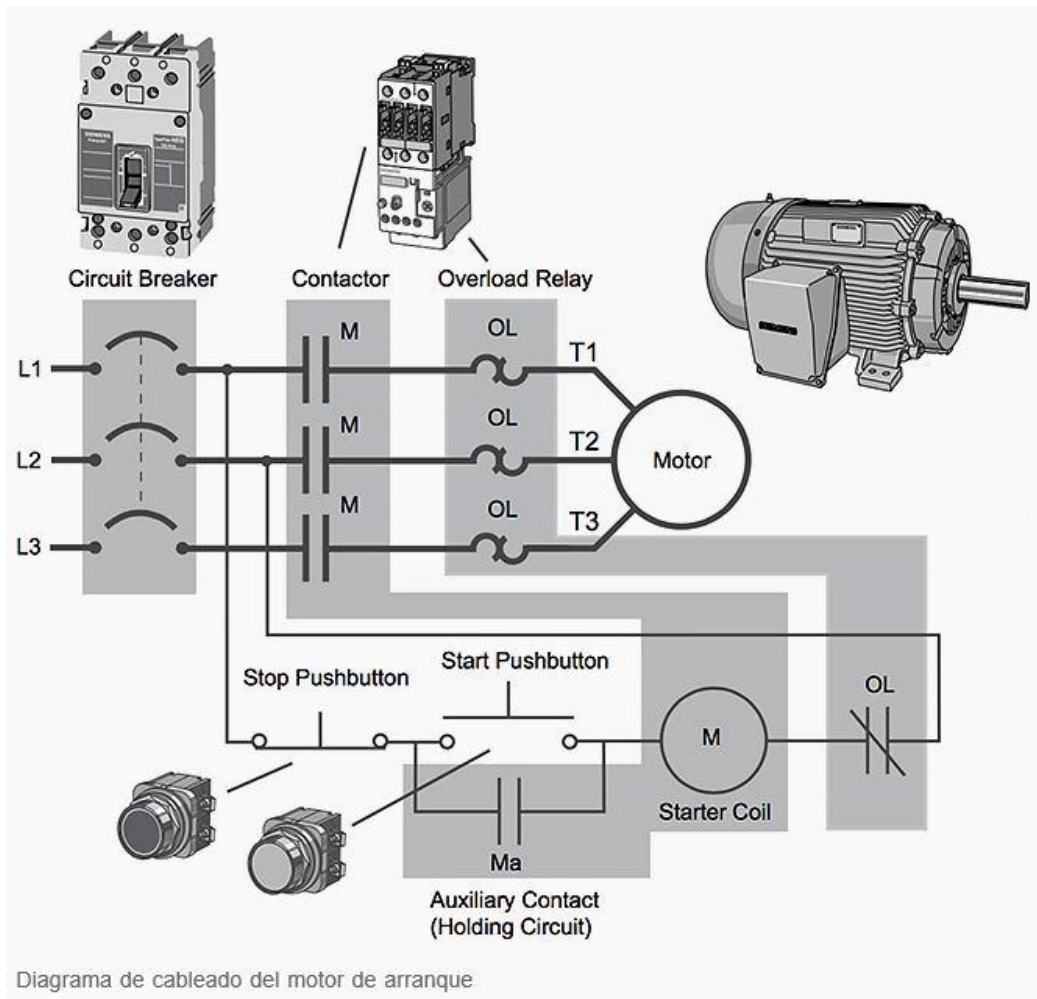


Diagrama de potencia y de control

Para poder mover todo el mecanismo se requiere de un motor trifásico que sería colocado en la parte inferior de todo el mecanismo, conectado a un sistema de potencia y de control básico para poder activar y desactivar el sistema, otra implementación que se podría hacer y se puede considerar indispensable sería añadir un potenciómetro para poder controlar la velocidad del motor en dado caso de que se desee más revoluciones o menos, tomando en consideración las capacidades del motor, a continuación, se muestra el diagrama de potencia y control.



Conclusiones

Estar en esa empresa fue una experiencia totalmente nueva para mí, ya que nunca había trabajado en una fábrica, y al ver el proceso fue impresionante ver como se hace todo el proceso de la fabricación que yo creía que era algo simple como lo es una lata de aerosol, si bien parece simple el producto en si lleva demasiado trabajo por detrás y es sorprendente todo el ingenio que tienen las máquinas para fabricarlas, los métodos para hacerles y la ciencia que se aplica para cada cosa en el proceso de fabricación, a lo largo del tiempo que labore en esa planta VEMEQUIM, SA DE CV aprendí bastantes cosas, varias cosas como las que ya sabía pero eran pura teoría, ahora las veía, pero en la práctica como los diagramas de sistemas neumáticos, de sistemas eléctricos y de todo un proceso completa para la fabricación.

También aprendí a usar una gran variedad de herramienta y del gran ingenio de los ingenieros que hacían todo para dar solución a los problemas de la planta de una forma eficaz y rápida.

El diseñar esta máquina fue gracias a la ayuda de mi asesor externo que con su apoyo, consejos y experiencia que me compartió pude dar con una idea concreta para poder llevar a cabo este simple pero complicado proceso de fabricación.



Competencias desarrolladas

- Trabajo en equipo: al tener bastante trabajo teníamos que encontrar una pronta solución lo cual nos hacía colaborar para poder solucionar dicho problema el cual muchas veces se podía resolver a la colaboración de todos.
- Toma de decisiones: al tener algún proyecto bajo mi cargo tenía que tomar decisiones para completar la tarea de forma rápida y segura para todos los involucrados.
- Adaptación a mi entorno: muchas veces al trabajar en áreas con poco espacio o altura no suficiente para maniobrar con todo el equipo e incluso solo, se tenía que planear un modo eficiente para llevar a cabo la tarea.
- Comunicación: Es demasiado importante el mantener una buena comunicación con los compañeros, ya que eso puede ayudar a encontrar los problemas y saber cómo proceder.



Bibliografía

(2018, 11 octubre). *Breve Historia de los Aerosoles*. Bardahl Industria.

<https://www.bardahlindustria.com/historia-aerosoles/>

Pm, S. (2021, 24 agosto). *Industria del aerosol, una historia de versatilidad e innovación*. Perfumería Moderna.

<https://www.perfumeriamoderna.com/aerosoles/industria-aerosol-historia-versatilidad-innovacion/>

EL AEROSOL. (2018, 19 julio). Instituto Mexicano del Aerosol, A.C.

<https://imaacmexico.org/category/aerosol/>

Quiénes Somos || *Hiuk MX*. (s. f.). <http://www.hiuk.mx/somos.html>

(2021, 24 junio). *¿Qué son y cómo funcionan los aerosoles?* Sigmapack.

<https://sigmapack.com.mx/que-son-y-como-funcionan-los-aerosoles/>

(2020, 25 noviembre). *¿ Conoces los componentes de un aerosol ? - Envasado de aerosoles*. Envasado de aerosoles - Proersa Aerosoles SAU.

<http://www.proersa.com/blog/conoces-los-componentes-de-un-aerosol/>