



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE SAN ANDRÉS TUXTLA



CARRERA: INGENIERÍA ELECTROMECÁNICA

ASIGNATURA: TALLER DE INVESTIGACIÓN II

PROFESOR: BLANCA NICANDRIA RÍOS ATAXCA

ALUMNOS:

JHAIR ALEXIS ZETINA CHIGO 211U0171

ANTONIO CARLOS MIL LOPEZ 211U0562

JESUS ALBERTO MÁLAGA GRACIA 211U0147

ANA CRISTINA CONDE RIOS 211U0135

GRUPO: 602 A

CORREOS:

211U0171@alumno.itssat.edu.mx

211U0562@alumno.itssat.edu.mx

211U0147@alumno.itssat.edu.mx

211U0135@alumno.itssat.edu.mx

TEMA: INFORME DE INVESTIGACIÓN SOBRE EL DISEÑO DE UN ABRELATAS MECÁNICO DE ACERO INOXIDABLE CON RESISTENCIA MECÁNICA, PARA BOTES DE PINTURA DE ACEITE, POR MEDIO DE SOLIDWORKS.

LUGAR Y FECHA: 07-06-2024 SAN ANDRÉS TUXTLA VER.

Presentación de informe de proyecto de investigación en el Seminario de investigación 2024 ITSSAT



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE SAN ANDRÉS TUXTLA

MATERIA: TALLER DE INVESTIGACIÓN II UNIDAD: 3 GRUPO: 602-A FECHA: 07/06/2024

NOMBRE DEL DOCENTE: BLANCA NICANDRIA RIOS ATAXCA Rúbrica 35 %

NOMBRE DEL (LOS) ALUMNO(S):
JESUS ALBERTO MÁLAGA GRACIA
ANA CRISTINA CONDE RIOS
JHAIR ALEXIS ZETINA CHIGO
ANTONIO CARLOS MIL LOPEZ

TÍTULO DEL PROYECTO: DISEÑO DE UN ABRELATAS MECÁNICO DE ACERO INOXIDABLE CON RESISTENCIA MECÁNICA, PARA BOTES DE PINTURA DE ACEITE, POR MEDIO DE SOLIDWORKS.

RÚBRICA DE EVALUACIÓN INFORME DE INVESTIGACIÓN (30%).

Presentación de trabajo escrito: Temática clara en archivo electrónico que incluye imágenes, referencias, bibliografía y procura una buena ortografía y manejo de conceptos técnicos en la redacción.

Contenido: Portada, temas y subtemas, introducción, desarrollo de los subtemas, orden jerárquico, conclusiones, referencias bibliográficas.

Criterio	EXCELENTE	NOTABLE	BUENO	SUFICIENTE	PUNTAJE OBTENIDO
PUNTAJE	27-30%	18-26%	9-17%	0-8	
Descripción del problema	Nivel de desempeño excepcional, excedido en lo esperado propone o desarrolla aportaciones propias. Los requerimientos que describen al problema están presentes.	Nivel de desempeño que supera lo esperado. Mínimo nivel de error. Demuestra reconocer el tema. Casi todos los requerimientos que describen al problema están presentes.	Nivel de desempeño estándar. No constituyen una amenaza los errores. Demuestra comprensión parcial del tema. La mayor cantidad de requerimientos están presentes.	Nivel de desempeño por debajo de lo esperado. Presenta frecuentes errores. Demuestra poco dominio del tema. Muchos de los requerimientos no están presentes.	
Objetivos	La información está claramente escrita y es el tema principal que describe el fin que se desea alcanzar con la investigación respondiendo ¿qué? ¿cómo? ¿para qué? Los objetivos específicos indican las actividades propuestas.	La información está escrita de manera comprensible en los objetivos específicos. Muestra el fin que se desea alcanzar, pero no responde a todas las preguntas: ¿qué? ¿cómo? ¿para qué? Y los objetivos específicos	La información da respuesta a las preguntas principales, pero no da detalles y/o ejemplos. Los objetivos específicos no están ordenados.	La información tiene poco que ver con las preguntas planteadas ¿qué? ¿cómo? ¿para qué? No se observa el fin de la investigación. Escribe algunos objetivos específicos sin orden o coherencia.	

Marco teórico	<p>La información está muy bien organizada con párrafos bien redactados y con subtemas. Se observa el marco histórico, el marco conceptual y el marco referencial con claridad y las citas bibliográficas están organizadas de acuerdo con la norma IEEE. Muestra imágenes y diagramas que enriquecen el tema de estudio para su comprensión.</p>	<p>La información está organizada con párrafos bien redactados pero algunos subtemas no tienen coherencia ni orden; citas bibliográficas de acuerdo con la norma IEEE.</p> <p>Muestra algunos de los temas del marco teórico, así como imágenes y diagramas que añaden entendimiento al tema.</p>	<p>La información está organizada, pero los párrafos no están bien redactados.</p> <p>No hay un orden en varios de los subtemas del marco histórico, conceptual y referencial. No hay orden en las citas bibliográficas.</p> <p>Algunas imágenes y diagramas agregan cierto entendimiento al tema.</p>	<p>La información proporcionada no está organizada, carece de coherencia en muchos de los subtemas.</p> <p>Intenta mostrar el marco histórico, marco conceptual y marco referencial. No presenta las citas bibliográficas.</p> <p>Las imágenes carecen en su mayoría de entendimiento .</p>	
---------------	---	---	--	---	--

Metodología o desarrollo	<p>Incluye el procedimiento realizado para desarrollo del proyecto, indica la forma en la cual determinó la selección de la población de estudio y el tamaño de la muestra en caso de requerirla. Muestra la elaboración de instrumentos para recolectar datos (cuestionario, bitácora, ecuaciones o fórmulas para realizar mediciones de variables eléctricas, mecánicas, etc).</p>	<p>El procedimiento realizado o desarrollo del proyecto presenta casi todas las etapas. Contiene datos de la población de estudio y si es necesario el tamaño de la muestra.</p> <p>Describe los instrumentos para recolectar datos (cuestionario, bitácora, mediciones de variables eléctricas, mecánicas, etc).</p>	<p>El procedimiento realizado o desarrollo del proyecto omite algunas etapas como: los datos de la población de estudio.</p> <p>La descripción de los instrumentos para recolectar datos (cuestionario, bitácora, mediciones de variables eléctricas, mecánicas, etc) está incompleta.</p>	<p>No muestra etapas de la investigación. Los datos de la población de estudio, e instrumentos para recolectar datos (cuestionario, bitácora, mediciones de variables eléctricas, mecánicas, etc) son inconsistentes.</p>	
Resultados	<p>Muestra los resultados obtenidos después de realizar la investigación y los presenta mediante gráficas, imágenes, diagramas, simulaciones, tablas, planos, explicando cada uno de ellos.</p> <p>Se entiende con claridad si el resultado es un prototipo, un proceso o servicio. Se entiende perfectamente si es un diseño en software o si obtuvo un modelo matemático, un estudio de factibilidad o es sólo una maqueta.</p> <p>Presentación de los Costos completos del proyecto.</p>	<p>Muestra algunos resultados obtenidos al realizar la investigación y los presenta mediante gráficas, imágenes, diagramas, simulaciones, tablas, planos, explicando algunos de ellos.</p> <p>Se entiende en gran medida que el resultado es un prototipo, un proceso o servicio. Se entiende perfectamente si es un diseño en software o si obtuvo un modelo matemático, un estudio de factibilidad o es sólo una maqueta.</p> <p>Muestra ciertos costos del proyecto.</p>	<p>Muestra algunos resultados obtenidos al realizar la investigación y utiliza algunas gráficas, imágenes, diagramas, simulaciones, tablas, planos, explicando algunos de ellos.</p> <p>No se entiende con claridad si los resultados presentes se refieren a un prototipo, un proceso o servicio, y si es un diseño en software o si obtuvo un modelo matemático o es sólo una maqueta.</p> <p>El estudio de costos es incompleto y no hay relación con el tema.</p>	<p>Muestra escasos resultados producto de su investigación, y no demuestran el trabajo realizado. Escasos diagramas, imágenes y no muestran explicación clara y precisa.</p> <p>No se comprende cuáles fueron los resultados obtenidos.</p> <p>Sin estudio de costos.</p>	
Fuentes bibliográficas	<p>Busca y analiza información proveniente de fuentes diversas, demuestra la habilidad de</p>	<p>Todas las fuentes de información y las gráficas están documentadas, pero unas pocas no están en el formato deseado.</p>	<p>Todas las fuentes de información y gráficas están documentadas, pero muchas no están en el formato deseado.</p>	<p>Algunas fuentes de información y gráficas no están documentadas.</p>	

	investigación y el manejo bibliográfico.				
Puntualidad	Entregó en fecha y hora señalada	Entregó en fecha y no en hora señalada	Entregó en fecha posterior y hora no señalada	Entregó fuera de la fecha señalada o no entregó su evidencia.	
TOTAL					

ÍNDICE

DISEÑO DE UN ABRELATAS MECÁNICO DE ACERO INOXIDABLE CON RESISTENCIA MECÁNICA, PARA BOTES DE PINTURA DE ACEITE, POR MEDIO DE SOLIDWORKS	6
Capítulo 1. Generalidades del proyecto.....	6
1.1. Antecedentes del problema	6
1.2. Planteamiento del problema	10
1.3. Objetivos	13
1.4. Hipótesis	14
1.5. Justificación.....	14
Capítulo 2. Marco teórico	15
2.1. Marco histórico.....	15
2.2. Marco conceptual.....	20
2.3. Marco referencial	31
Capítulo 3. Metodología	32
3.1. Población de estudio.....	32
3.2. Tipo de estudio	32
3.3. Descripción del instrumento	32
3.4. Procedimiento de recolección diseño del experimento, trabajo de campo	35
3.4.1 Diseño del experimento.....	35
3.4.2 Procesamiento de la información	41
3.4.3 Presentación de resultados	42
3.5. Procedimiento de manejo estadístico de la información	42
Capítulo 4. Resultados obtenidos	54
4.1. Informe de resultados	54
4.1.1 Informe de resultados mediante encuestas	54
4.1.2 Informe de resultados mediante entrevistas	60
4.2. Discusión.....	76
4.3 Recomendaciones	77
Capítulo 5. Conclusiones	78
Bibliografía.....	79

Índice de figuras

Figura 1. Herramientas actuales para abrir latas de pintura de aceite.....	12
Figura 2. Abrelatas manual Nogent 3.	18
Figura 3. Abrelatas manual mágico de Culinare.....	18
Figura 4. Abrelatas manual barato Kzgrit.	19
Figura 5. Abrelatas eléctrico Moulinex.....	19
Figura 6. Abrelatas eléctrico Bangrui.....	20
Figura 7. Abrelatas eléctrico con botón de inicio y stop.	20
Figura 8. Llave de torsión.....	22
Figura 9. Representación de partícula en reposo.....	22
Figura 10. Partícula sobre la que actúa una fuerza no balanceada.....	23
Figura 11. Acción-reacción.	23
Figura 12. Fuerza de dos componentes.	25
Figura 13. Fuerza resultante.	25
Figura 14. Triángulo de fuerzas.	25
Figura 15. Ley de senos y cosenos.	26
Figura 16. Momento resultante.	27
Figura 17. Cuerpo sometido a un sistema de fuerzas externas y momentos de par.	28
Figura 18. Sistema de fuerzas y momentos de par que actúan sobre un cuerpo.....	28
Figura 19. La rueda de ferrocarril puede considerarse como un cuerpo rígido sobre el que actúa la fuerza concentrada del riel.	29
Figura 20. Prototipo de abrelatas mecánico 1.	36
Figura 21. Prototipo de abrelatas mecánico 2.	37
Figura 22. Prototipo final del abrelatas mecánico.....	38
Figura 23. Prototipo diseñado en SolidWorks.....	38
Figura 24. Diseño de abrelatas mecánico para botes de pintura (diferentes vistas).	39
Figura 25. Abrelatas en su forma portátil.....	40
Figura 26. Gráfica de barra sobre el promedio de edad sobre las personas encuestadas.	50
Figura 27. Gráfica de barras promedio de ocupación sobre las personas encuestadas.	50
Figura 28. Gráfica de pastel sobre sí las personas encuestadas realiza actividades de pintura.....	50
Figura 29. Gráfica de pastel sobre sí las actividades de las personas encuestadas está relacionada con el manejo de pinturas de latas.....	51
Figura 30. Gráfica de pastel sobre sí las personas encuestadas han sufrido un accidente al tratar de abrir una lata de pintura.	51
Figura 31. Gráfica de pastel sobre sí las personas encuestadas conocen algunas herramientas que le permita abrir latas de pintura.	51
Figura 32. Gráfica de barras sobre cuales herramientas es más común que abra una lata de pintura las personas encuestadas.	52
Figura 33. Gráfica de pastel sobre sí consideran importante la facilidad de uso de una herramienta para abrir una lata de pintura las personas encuestadas.	52
Figura 34. Gráfica de pastel sobre sí las personas encuestadas compran una herramienta para poder abrir una lata de pintura.	52

Figura 35. Gráfica de pastel sobre la frecuencia que las personas encuestadas usan un abrelatas.....	53
Figura 36. Gráfica de pastel sobre sí las personas encuestas invertirían en un abrelatas de pintura mecánico.	53
Figura 37. Gráfica de barras sobre cuáles son las posibilidades de que las personas encuestadas utilicen el abrelatas mecánico propuesto.	53
Figura 38. Gráfica de pastel relacionada al porcentaje de las ocupaciones.	54
Figura 39. Gráfica representativa sobre sí las personas encuestadas realizan actividades de pintado.....	55
Figura 40. Gráfica representante de si las personas realizan actividades de pintado de casas, fachadas, etc.....	55
Figura 41. Gráfica donde se muestra un porcentaje mayor en personas que no realizan actividades relacionadas con el manejo de pinturas.	56
Figura 42. Gráfica donde se muestran los porcentajes de "sí y no" el cual especifica sí los clientes o encuestados han sufrido daños al momento de apertura de botes de pintura metálicos.	56
Figura 43. Se muestran los porcentajes de "sí y no" donde las personas confirman si es que conocen una herramienta para aperturas un bote de pintura.....	57
Figura 44. Se muestra que herramienta es más común en utilizar, siendo encabezada por el desarmador y seguida por el uso común del cuchillo.....	57
Figura 45. Gráfica representativa que demuestra que a las personas sí les importa la facilidad de uso de un producto.	58
Figura 46. Gráfica representativa que muestra los valores mediante porcentajes donde qué tan común es que las personas compren herramientas para abrir un bote de pintura metálico.	58
Figura 47. Gráfica representativa que muestra los porcentajes donde qué tan común es que las personas utilicen un abrelatas.	59
Figura 48. Gráfica representativa que demuestra sí las personas estuvieran interesadas en invertir en un mecanismo donde la mayor respuesta es SI.	59
Figura 49. Gráfica representativa que demuestra los porcentajes del cual las personas encuestadas están seguras de usar el abrelatas de pintura mecánico.....	60
Figura 50. Selección del material para su aplicación en la simulación.	62
Figura 51. Material aplicado.....	62
Figura 52. Aplicación de malla.....	63
Figura 53. Aplicación de fuerza a 1 N.....	63
Figura 54. Aplicación de fuera a 1 N.....	64
Figura 55. Fuerza aplicada a 10 N.....	64
Figura 56. Fuerza aplicada a 20 N.....	65
Figura 57. Fuerza aplicada a 50 N.....	66
Figura 58. Punto de fractura a 1 N.....	66
Figura 59. Fuerza aplicada a 1 N (SolidWorks 2022).....	67
Figura 60. Fuerza aplicada a 10 N (SolidWorks 2022).....	67
Figura 61. Fuerza aplicada a 20 N (SolidWorks 2022).....	68
Figura 62. Fuerza aplicada a 50 N (SolidWorks 2022).....	68
Figura 63. Punto de ruptura en SolidWorks 2020 a 1 N.....	69

Figura 64. Punto de ruptura en SolidWorks 2020 a 50 N.	69
Figura 65. Punto de ruptura en SolidWorks 2022 a 1 N, parte 1.....	70
Figura 66. Punto de ruptura en SolidWorks 2022 a 1 N, parte 2.....	70
Figura 67. Punto de ruptura en SolidWorks 2022 a 50 N, parte 1.....	71
Figura 68. Punto de ruptura en SolidWorks 2022 a 50 N, parte 2.....	71

Índice de tablas

Tabla 1. Medida y capacidad de un bote de pintura de 1 litro.	10
Tabla 2. Medida y capacidad de un bote de pintura de 4 litros.	10
Tabla 3. Unidades de medidas de longitud.....	21
Tabla 4. Información del modelo.	72
Tabla 5. Propiedades de estudio.	72
Tabla 6. Tabla de unidades.....	73
Tabla 7. Propiedades del material.	73
Tabla 8. Cargas y sujeciones.....	74
Tabla 9. Información de malla.....	74
Tabla 10. Fuerzas resultantes.....	75
Tabla 11. Resultados de estudios.....	75

DISEÑO DE UN ABRELATAS MECÁNICO DE ACERO INOXIDABLE CON RESISTENCIA MECÁNICA, PARA BOTES DE PINTURA DE ACEITE, POR MEDIO DE SOLIDWORKS

Capítulo 1. Generalidades del proyecto

1.1. Antecedentes del problema

El nacimiento del envase de metal paradójicamente está asociado a los deseos de expansión de la humanidad, bien sea militar o expedicionarias; en largas travesías la buena alimentación es primordial para mantener la moral y evitar enfermedades.

Desde hace miles de años, los hombres se enfrentan a la necesidad de conservar los alimentos. Generalmente, estos se descomponen con rapidez. Para preservarlos por largos períodos de tiempo y evitar que los pueblos pasaran hambre durante los largos meses de invierno, se introdujo la costumbre de secarlos, salarlos o ahumarlos.

En 1795, Francia estaba en guerra y, en consecuencia, sus militares y la población civil sufrían de un racionamiento de alimentos. Los soldados ganaban batallas en Europa, pero en las trincheras eran diezmados por el escorbuto y otras enfermedades, ya que sus dietas consistían principalmente de carne asada y pan, alimentos que no podían mantenerse frescos durante los movimientos militares.

En 1795, el inventor francés Nicolás François Appert se puso a trabajar para resolver el problema. Sabía que el biólogo italiano Lazzaro Spallanzani había demostrado que la carne no se descomponía si se la hervía durante un rato y después se la conservaba herméticamente cerrada.

La demanda de comida enlatada creció enormemente durante las guerras. Las guerras a gran escala del siglo XIX, como la Guerra de Crimea, la Guerra Civil Estadounidense y la Guerra Franco-Prusiana, introdujeron el consumo de comida enlatada entre las clases trabajadoras, permitiendo que las compañías envasadoras ampliaran sus negocios para satisfacer la demanda militar de alimentos no perecederos, permitiendo la producción en masa y la venta en mayores mercados civiles tras los conflictos bélicos. [1]

Este tipo de envases fueron considerados para productos como, aceite, pinturas, productos químicos en general, así como algunos alimentos que no requieren de tratamiento térmico para su conservación como galletas y harinas.

El envase metálico fue introducido en Norteamérica en el año 1817, como medio de conservación de alimentos. Uno de ellos fue Thomas Kensett, que bien podríamos llamar el padre de la industria de la fabricación de latas en los Estados Unidos. En 1812 él estableció una pequeña planta sobre los muelles de Nueva York y fue el primero en envasar en los Estados Unidos ostras, carnes, frutas y verduras herméticamente selladas. Kensett comenzó su operación usando frascos de vidrio, pero siendo esto costoso, frágil y complicado para transportar, pronto cambia a la lata. El presidente James Monroe en 1825 le concede la patente estadounidense para conservar el alimento en los recipientes de lata.

La pintura es un producto que requiere para su envase unas propiedades específicas para su conservación. La pintura suele ser envasada en cubos de metal o plástico ya que son los materiales más útiles para este cometido gracias a su ligereza y resistencia. [2]

Antes de su invención, la apertura de latas se realizaba mediante herramientas rudimentarias como cuchillos, martillos y otros utensilios similares. Sin embargo, este método era ineficiente y a menudo peligroso, ya que podía resultar en lesiones debido a bordes afilados o contaminación de los alimentos.

La necesidad de encontrar una solución más segura y práctica llevó al desarrollo del abrelatas mecánico. El primer diseño patentado conocido fue creado por Ezra Warner en 1858, aunque su dispositivo era algo primitivo en comparación con las versiones posteriores. Consistía en una cuchilla montada en un soporte que se fijaba a la lata y se giraba para cortar la tapa. Aunque eficaz, este modelo inicial tenía limitaciones en términos de comodidad y facilidad de uso.

Con el tiempo, se realizaron mejoras significativas en el diseño de los abrelatas mecánicos. En 1870, William Lyman patentó un modelo que se asemejaba más a los abrelatas modernos, con una rueda dentada y una manivela que permitía una apertura más suave y eficiente. A partir de entonces, diversos inventores contribuyeron con innovaciones, como el abrelatas de seguridad inventado por William W. Lyman en 1870, que evitaba los bordes cortantes al sellar la lata después de la apertura.

Hoy en día no se ha fabricado o innovado una herramienta que permita abrir las latas de pintura de una manera más rápida y cómoda con el propósito de disminuir el esfuerzo a los usuarios y que sin embargo sea una herramienta de calidad promedio al igual que económica para que las personas tengan en su hogar dicha herramienta, tomando en cuenta que en la mayoría de los hogares la pintura está presente debido que los usuarios tienden a pintar sus paredes cada determinado tiempo.

Si nos centramos en la inexistente herramienta para aperturas de latas de pintura de aceite, nos damos cuenta de que es un problema que ha sido ignorado debido a que fácilmente pueden retirar la tapa con cualquier objeto punzocortante que tengan a las manos, ignorando la seguridad del usuario que realiza la acción o su entorno que lo rodea.

Actualmente, aunque no se crea, existen personas que no saben utilizar un abrelatas para comida, ya sea que el artilugio se maneje por el mango universal, presente forma de mariposa o posea una cuchilla con una hendidura, es un problema que está presente a pesar de existir dicha utensilio, ahora si nos imaginamos a un mundo sin este, a pesar de ser sencilla nos facilita un trabajo ya sea de esfuerzo o de tiempo, es algo que es difícil de pensar, desde la perspectiva del abrelatas de pintura da contraste al mismo sentido.

Como se sabe la tecnología ha sido de gran ayuda, que nos permite aprender o descubrir cosas que no teníamos idea, centrándonos con la forma de abrir una lata de pintura, notamos que solo existen trucos para poder abrirlos de forma fácil y sencilla, con distintos artilugios, desde un simple desarmador plano hasta una espátula, en donde notamos que no contamos con alguna herramienta que nos facilite la apertura de forma brusca, por el cual no hay manera de salir de ese tipo de métodos, es algo que sucedía con las cubetas de pintura de plástico, pero ahora ya existe una herramienta sencilla que permite hacerlo de forma más segura y sin terminar con los dedos lastimados.

Las principales causas de no tener una herramienta que nos quiera brindar en abrir una lata de metal de pintura de manera fácil y segura es que se llega a provocar accidentes para el usuario, utiliza desarmadores u otra herramienta de punta plana que ayude a destapar las tapas de pintura, otras causas de estas herramientas es que no cumplen con la normatividad de la resistencia del material e incluso la mala calidad

y es por eso que llegan a provocar accidentes físicas a los usuarios, por otro lado no todo es el riesgo físico de la persona si no del producto como es la lata de pintura que se llegara a perforar y esto pudiese quedar inservible, y todo esto pasa al no tener una herramienta innovadora para la apertura de la lata de metal de pintura.

Las consecuencias que este artefacto para destapar pintura trae consigo es que, como anteriormente se mencionó, puede ser un utensilio que se convierta en basura y llegase a contaminar, otra consecuencia es que pueden ocurrir derramamientos del producto ya que no tiene una estabilidad tan buena como para manipular con libertad el bote de pintura.

Hasta el día de hoy no se creado una nueva herramienta para abrir latas de pinturas como son las de aceites, por la cual solamente se ha creado un abrelatas de pintura muy sencillo que se requiere hacer fuerza para poder cumplir lo cometido, este utensilio está formado por un cuña(herramienta de diferentes formas como rectangular, cuadrada, media luna, cuchilla, entre otros y que tiene un plano inclinado portátil) de punta plana de un material muy sólido y resistente para abrir latas de metales, es un herramienta muy sencilla pero muy rígida para realizar uso de esta. [3]

En los años de 1821 y 1858 los primeros pioneros que se encargaron de crear un abrelatas para comida fue Ezra Warner y William Lyman, después de ellos se empezaron a comercializar estos artefactos y evolucionando a través de los años, actualmente no se conoce a las personas y fecha de fabricación del abrelatas en forma de cuña que actualmente se conoce. [4]

Por otra parte, este modelo tendrá distintas dimensiones para cada tipo de bote de pintura metálico, por ello a continuación se muestran algunos ejemplos y medidas que pretende abarcar. En la tabla 1 y 2 se observa dos tipos de latas metálicas (de 1 y 4 litros) que contienen aceite esmalte acrílico; el contenedor cuenta con una tapa metálica con sello a presión.

Bote	Alto exterior	Alto interior	Diámetro exterior	Diámetro interior	Capacidad (Mililitros)
	130mm	130mm	110mm	110mm	1000ml

Tabla 1. Medida y capacidad de un bote de pintura de 1 litro.

Bote	Longitud	Ancho	Altura	Capacidad
	25cm	10cm	25cm	4000ml

Tabla 2. Medida y capacidad de un bote de pintura de 4 litros.

1.2. Planteamiento del problema

Aunque son eficaces, los abrelatas mecánicos pueden encontrar diversos obstáculos. Las hojas y otros componentes metálicos del abrelatas se oxidan y/o desgastan si se dejan expuestos a la humedad y residuos de alimentos. La eficacia de un abrelatas puede verse comprometida por la corrosión o el desgaste, lo que se traduce en un rendimiento deficiente al cortar.

Cuando se utiliza durante un período prolongado, es posible que las piezas móviles no se alineen correctamente, lo que provoca que el abrelatas falle al abrir las latas. Las dificultades para iniciar o finalizar el proceso de enlatado pueden resultar en bordes afilados o alimentos cortados de manera imperfecta.

Hay algunos materiales que son de mala calidad. Los abrelatas fabricados con materiales de calidad inferior pueden tener una vida útil más corta y mayores posibilidades de funcionar mal. Mayor susceptibilidad a roturas, desgaste prematuro y fracturas en componentes plásticos o metálicos.

Se discute la debilidad del mecanismo de torsión. El desgaste o desalineación de los resortes puede provocar un mecanismo de torsión deficiente. La dificultad para girar la manivela puede resultar en una reducción de la eficiencia y la facilidad de uso.

La dificultad de manipular latas de diferentes tamaños. Los diferentes tamaños y formas del abrelatas pueden plantear dificultades a la hora de abrirlas. ¿Por qué?...

Esfuerzo: Limita la flexibilidad del abrelatas, que puede requerir múltiples dispositivos para manejar diferentes tipos de latas.

El abrelatas puede fallar debido a una limpieza y lubricación inadecuadas.

Durante el giro de la manivela, existe una mayor probabilidad de que se produzca resistencia, lo que puede provocar más atascos y una menor eficiencia del dispositivo.

Seleccionar los bordes cortantes y residuos metálicos que estén presentes.

Las latas con un corte deficiente pueden tener bordes afilados o residuos de metal.

El riesgo de contaminación y lesiones al usuario está presente en los alimentos enlatados.

Las dificultades que enfrentan las personas con discapacidad.

A las personas con determinadas discapacidades físicas les puede resultar difícil utilizar un determinado abrelatas mecánicos. Aquellos con movilidad limitada o fuerza en las manos experimentan limitaciones en accesibilidad y facilidad de uso.

Los trabajos realizados anteriormente que contribuyeron al desarrollo de la herramienta abrelatas se dan a continuación:

Ezra Warner (1858): Ezra Warner patentó el primer diseño conocido de un abrelatas mecánico en 1858. Su invención consistía en una cuchilla montada en un soporte que se fijaba a la lata y se giraba para cortar la tapa. Aunque primitivo, este fue un paso crucial hacia la automatización del proceso de apertura de latas.

William Lyman (1870): En 1870, William Lyman patentó un modelo de abrelatas que presentaba una rueda dentada y una manivela, lo que permitía una apertura más suave y eficiente. Este diseño sentó las bases para modelos posteriores y se considera un avance significativo en la funcionalidad de los abrelatas.

Innovaciones a lo largo del siglo XX: A medida que avanzaba el siglo XX, diversos inventores y empresas contribuyeron con mejoras continuas en los abrelatas. Se introdujeron abrelatas eléctricos para mayor comodidad, así como modelos compactos y portátiles para uso doméstico y comercial.

Hasta ahora no se ha creado una herramienta que permita abrir las tapas de las latas de pintura de aceite, siendo las cuñas o desarmadores el que cumple con este propósito, tal y como se ve en la Figura 1.



Figura 1. Herramientas actuales para abrir latas de pintura de aceite.

Este mecanismo nos ayudará a sustituir las herramientas con las cuales se abren en la actualidad los botes metálicos de pintura.

Pronóstico.

De forma clara puede determinar que, si no se emplea un nuevo dispositivo para poder abrir latas de manera más eficaz, esto repercutirá de manera negativa de ejecutar esta acción, ya que será necesario más tiempo y esfuerzo para la persona que trate de realizar dicha acción, pero también se verá afectada de igual manera aquella que presente una discapacidad motriz o que no pueda realizar mucho esfuerzo.

Por lo que seguirá estando el mismo problema, además de que se estaría optando por el uso de los abrelatas convencionales que se usan actualmente, que son muy rudimentarios, que pueden causar algún daño a la lata o lastimar a la persona que lo esté utilizando.

En términos de comodidad, la falta de innovaciones en el diseño de abrelatas podría resultar en una experiencia más intuitiva y menos adaptada a las necesidades de los usuarios modernos. La frustración asociada con la dificultad para abrir latas podría persistir, especialmente en situaciones donde se requiere rapidez y facilidad de uso.

Pronóstico controlado.

Ante la falta de un abrelatas innovador que simplifique la apertura de latas, se prevé una adopción creciente de alternativas diseñadas para mejorar la experiencia del

usuario. Estas soluciones se centrarán en proporcionar mayor comodidad, eficiencia y seguridad en el proceso de apertura de latas, mitigando así los desafíos asociados con los abrelatas convencionales.

¿La creación de un abrelatas mecánico permitirá la apertura rápida y eficiente de latas de pintura Comex?

El siguiente anteproyecto tiene como finalidad diseñar e innovar una herramienta que facilite a los usuarios abrir los botes de pintura con mayor facilidad y de una manera segura, por ello se propone un diseño del tipo mecánico permitiendo tener un ahorro de tiempo al momento de querer abrir el recipiente y garantizar que no ocurran accidentes mediante su uso.

1.3. Objetivos

Objetivo general de la investigación

- ★ Diseñar un prototipo de abrelatas para pintura, mejorando su eficiencia mecánica, al igual que su resistencia, que permite un mejor rendimiento mecánico en su funcionamiento, empleando SolidWorks.

Objetivos específicos de la investigación

- ❖ Identificar las características físicas: diseño mecánico, ciencia de los materiales, resistencia y comportamiento ante cargas, de abrelatas de pintura universal para uso comercial y doméstico.
- ❖ Determinar qué mecanismo interno es el adecuado, tomando en cuenta la resistencia y eficiencia mecánica la cual nos va permitir observar que los esfuerzos aplicados no afecten su funcionamiento.
- ❖ Modelado y diseño del prototipo de abrelatas en el Software SolidWorks.

1.4. Hipótesis

El rediseño en la estructura mecánica de un dispositivo abrelatas empleando acero cromado aumentará el desempeño mecánico durante la apertura de botes de pinturas de aceite.

1.5. Justificación

La elaboración del proyecto repercutirá de manera positiva puesto que se busca facilitar una acción (que a veces cuesta trabajo o podría provocar accidentes), brindando más productividad y eficiencia al personal que requiera utilizarlo. Así mismo abarcara los siguientes puntos que determinan un impacto positivo:

- **Accesibilidad.** Este dispositivo podría ser de gran ayuda para personas con discapacidades físicas, como aquellas con movilidad limitada en manos o brazos. Al automatizar parte del proceso, se reduce la necesidad de fuerza y destreza manual, aumentando así el rendimiento del personal que lo utilice y mejorando sus condiciones de trabajo,
- **Eficiencia.** Un abrelatas nos podría ahorrar tiempo, lo que podría ser especialmente útil cuando el tiempo es limitado o para personas con horarios ocupados.
- **Seguridad:** Los abrelatas manuales pueden ser peligrosos si no se usan correctamente. Un modelo automatizado podría reducir el riesgo de cortes accidentales, ya que la mayor parte del esfuerzo lo llevaría el dispositivo.
- **Economía:** Dependiendo del costo de producción y venta al público, este dispositivo podría tener un impacto económico. Teniendo en cuenta que estaría diseñado para que sea accesible al público en general.
- **Ambiental.** La construcción será con materiales resistentes haciendo la vida útil considerable para que no exista un aumento de desechos considerable.

Estos son los datos para 2020 – 2021 siendo consideradas 12,723 personas.

- La venta de Pintura para la industria se ha incrementado en un 9,6% en volumen y un 15,2% en valor.
- La venta de Pintura para Decoración y Construcción se ha incrementado un 5% en volumen y un 5,3% en valor.

- En total, la venta de pinturas se ha incrementado un 7,1% en volumen y un 10,7% en valor.
- La venta de Tintas de Imprimir se ha incrementado un 7,9% en volumen y un 9,7% en valor.

De acuerdo con el 1er. Perfil Socio-Demográfico de los Pintores en México, elaborado por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), existen 160 trabajadores de pintura y decoración por cada 100 mil habitantes en el país.

Dicho análisis también indica que este oficio está estrechamente relacionado con la industria de la pintura, en la que México, después de Brasil, es el segundo mayor productor de recubrimientos en Latinoamérica; tan sólo en 2012 produjo 720 millones de litros de distintos recubrimientos y el valor del mercado de este sector fue de 32 mil millones de pesos aproximadamente. [5]

Esta producción –según la Asociación Nacional de Fabricantes de Pinturas y Tintas (ANAFAPYT)- representó un consumo per cápita de 5.6 litros.

Por lo tanto, mediante estadísticas se define que entre un 70% o 90% de los compradores tienen dificultades para abrir un bote de pintura.

Los vendedores se beneficiarían económicamente en las ventas de un nuevo producto, pero sin embargo los más beneficiados serán los consumidores ya que tendría un mecanismo que les facilitaría el trabajo y podría evitar accidentes indeseados.

Capítulo 2. Marco teórico

2.1. Marco histórico

El abrelatas ha hecho que la tarea de abrir latas de comida sea más fácil que nunca. A pesar de que las conservas fueron ganando popularidad durante el siglo XIX, todavía presentaban dificultades para su conservación y fácil apertura.

En 1810, el inglés Peter Durand patentó un método para envasar alimentos en latas de hojalata. Sin embargo, la falta de un medio efectivo para abrir estas latas limitaba

su utilidad. El primer abrelatas patentado fue diseñado y patentado por el británico Robert Yeates en 1855. Su dispositivo era un poco rudimentario, consistiendo en una hoja afilada montada en un mango, pero sentó las bases para desarrollos futuros. [6]

Los abrelatas han evolucionado en varios tipos diferentes desde que fueron patentados en 1870 por el estadounidense William W. Lyman. A lo largo de las décadas, el modelo ha permanecido invariable excepto por la introducción de la rueda dentada en 1925 por la Star Can Opener Company de San Francisco. Este principio sigue utilizándose hoy en día y fue la base del abrelatas eléctrico que fue patentado por primera vez en 1931. [7]

Son comunes dos tipos básicos de abrelatas. El primer tipo se basa en hacer un corte circular alrededor de la tapa cerca de su borde, normalmente dentro del borde vertical. El segundo tipo se basa en el uso de un cúter circular para hacer un corte alrededor de la parte de pared cilíndrica de la lata. Normalmente, el corte se hace cerca del borde de la parte cilíndrica de la lata, pero justo debajo de la tapa, de modo que cuando se realiza un corte circular completo, la tapa y una pequeña porción al final de la parte cilíndrica de la lata y el borde quedan remoto. Una ventaja de este segundo tipo de abrelatas es que su cuchilla cortadora está diseñada para proporcionar una acción de corte limpia en lugar de una acción de rasgado que normalmente se encuentra con los abrelatas del primer tipo.

Solicitud de patente del Reino Unido No. ES2 118 134 A1 describe un abrelatas del segundo tipo que comprende un par de mangos que están articulados entre sí para poder moverse entre una posición abierta para colocar en una lata y una posición de corte cerrada; una rueda motriz giratoria manualmente que se acopla al borde de una lata y al girar hace avanzar el abridor alrededor de una lata; y una rueda de corte circular llevada a una posición de corte con respecto a la rueda motriz cuando las manijas se llevan a la posición cerrada.

La rueda de corte circular está montada de forma giratoria en un mango con su eje desplazado del eje de articulación. El otro mango tiene una espiga cilíndrica vertical que se extiende a través de un orificio correspondiente en un mango y alrededor del cual un mango está articulado con respecto al otro mango. Un soporte para la rueda motriz pasa a través de la espiga y se aloja de manera giratoria en ella con el eje de rotación de la rueda motriz desplazado del eje de la espiga.

Abrelatas del tipo general descrito en el ES2 118 134 El documento A1 se comercializa ampliamente desde hace varios años bajo la marca comercial Lift Off. Se han descrito diversas mejoras a dichos abrelatas en solicitudes de patente posteriores, incluida la solicitud de patente canadiense número CA 1 200 086 A1; y las solicitudes de patente europea Nos. EP 0 193 278 A1, EP 0 202 790 A1 y EP 0 574 214 A1.

Un problema con el abrelatas de ES2 118 134 A1 y sus variaciones posteriores es que se requieren dos tipos separados de acciones para lograr la función de corte. En primer lugar, se deben juntar las dos manijas, normalmente mediante una acción de apretón manual. A continuación, se debe proporcionar un accionamiento giratorio a la rueda motriz. El solicitante ha apreciado que tal requisito para estos dos tipos separados de acciones hace difícil automatizar completamente un abrelatas de este tipo. De hecho, el ES2 118 134. El documento A1 sólo prevé la operatividad manual.

Para solucionar este problema, el solicitante ha ideado ahora un mecanismo de abrelatas que se basa únicamente en la provisión de un accionamiento giratorio, preferiblemente en una sola rueda motriz. Tal accionamiento giratorio puede proporcionarse mediante medios de accionamiento manual o automático (es decir, motorizados). [8]

El funcionamiento del abrelatas se basa principalmente en principios mecánicos, como el uso de engranajes y palancas. La teoría mecánica que subyace en su diseño implica la aplicación de fuerzas y movimientos controlados para lograr un resultado específico, en este caso, cortar la tapa de la lata de manera eficiente y segura.

El abrelatas opera bajo condiciones mecánicas específicas diseñadas para garantizar un rendimiento eficiente y seguro. Estas condiciones son crucialmente importantes para asegurar un funcionamiento efectivo y duradero del dispositivo. Aquí se detallan las condiciones mecánicas bajo las cuales trabaja típicamente un abrelatas.

En la actualidad existen diferentes tipos y diseños de abrelatas, los cuales han sido modificados a lo largo del tiempo para ofrecer mayor comodidad al usuario, a continuación, se mostrarán los siguientes modelos existentes:

Abrelatas manual Nogent 3 Étoiles

Ha sido fabricada en acero de alta calidad y cromo en níquel, lo que hace que ofrezca una alta resistencia a la corrosión. Posee mangos ergonómicos de plástico sin bordes

dentados que facilitan su uso y ejercer presión sobre la lata. Apenas requiere de esfuerzo físico y es válido para diestros y zurdos como se muestra en la Figura 2. [9]



Figura 2. Abrelatas manual Nogent 3.

Abrelatas manual mágico de Culinare

Es cómodo, fácil y seguro tanto de agarrar como de girar, corta latas de todos los tamaños y es muy resistente. Solo hay que asegurarlo a la parte superior de la tapa y girar la rueda de corte alrededor para poder quitar la tapa en segundos como se ve en la Figura 3. Y solo necesita un paño húmedo para limpiarse.



Figura 3. Abrelatas manual mágico de Culinare.

Abrelatas manual barato Kzgrit

Está fabricado con acero inoxidable de alta calidad y diseñado para separar de forma segura la tapa de la lata sin crear bordes afilados como en la Figura 4. Es resistente, duradero y muy fácil de usar, también para personas mayores.



Figura 4. Abrelatas manual barato Kzgrit.

Abrelatas eléctrico Moulinex

Este abrelatas eléctrico de 50 W de potencia puede colgarse de la pared o usarse de forma independiente sobre una mesa. Es muy seguro ya que posee un sistema de encendido automático por presión y otro de parada automática para no cercenar la totalidad de la tapa. Además, permite abrir latas de cualquier tamaño y forma y todos sus componentes se pueden desmontar rápidamente para una limpieza más fácil, así como lo podemos ver en la Figura 5.



Figura 5. Abrelatas eléctrico Moulinex.

Abrelatas eléctrico Bangrui

Este abrelatas es muy fácil de usar, por lo que podrás abrir latas sin esfuerzo pulsando un solo botón. Es ideal para personas con discapacidad o que sufren artritis, pero también para zurdos. Es seguro, duradero y puedes llevártelo a cualquier sitio, ya que funciona con 4 pilas y no necesita ningún tipo de conexión a la red eléctrica, vea la Figura 6.



Figura 6. Abrelatas eléctrico Bangrui.

Abrelatas eléctrico con botón de inicio y stop

Con un diseño futurista, este abrelatas eléctrico se ocupará de abrir cualquier envase de forma segura apretando solo un botón. Perfecto tanto para el hogar, sobre todo si hay personas mayores o con problemas de movilidad, como para restaurantes y profesionales de la hostelería. Funciona con 2 pilas, alcanza las 12.000 revoluciones por minuto y se puede almacenar en cualquier pequeño espacio, tal y como se ve en la Figura 7. [10]



Figura 7. Abrelatas eléctrico con botón de inicio y stop.

2.2. Marco conceptual

A continuación, en este marco conceptual se muestran conceptos fundamentales para la elaboración de un modelo mecánico en software de un abrelatas para pintura de aceite.

Longitud: describe el tamaño de un sistema físico. Una vez que se ha definido una unidad estándar de longitud, ésta puede usarse para definir distancias y propiedades geométricas de un cuerpo.

Además, para medir distancias más pequeñas o grandes, existen otras medidas como el kilómetro simbolizado como km o el centímetro con cm. La unidad principal para medir longitudes es el metro. Existen otras unidades para medir cantidades mayores y menores, las más usuales las vemos en la Tabla 3.

Unidad	Abreviatura	Equivalencia
Kilómetro	km	1000 m
Hectómetro	hm	100 m
Decámetro	dam	10 m
Metro	m	1 m
Decímetro	dm	0,1 m
Centímetro	cm	0,01 m
Milímetro	mm	0,001 m

Tabla 3. Unidades de medidas de longitud.

Si queremos pasar de una unidad a otra tenemos que: multiplicar (si es de una unidad mayor a otra menor) o dividir (si es de una unidad menor a otra mayor) por la unidad seguida de tantos ceros como lugares haya entre ellas.

Torsión: Cuando una fuerza se aplica a un cuerpo, ésta producirá una tendencia a que el cuerpo gire alrededor de un punto que no está en la línea de acción de la fuerza. Esta tendencia a girar se conoce en ocasiones como par de torsión, pero con mayor frecuencia se denomina el momento de una fuerza o simplemente el momento. [11]

Por ejemplo, considere una llave de torsión que se usa para desenroscar el perno de la Figura 8. Si se aplica una fuerza al maneral de la llave ésta tenderá a girar el perno alrededor del punto O (o el eje z). La magnitud del momento es directamente proporcional a la magnitud de F y a la distancia perpendicular o brazo de momento d. Cuanto más grande sea la fuerza o más grande sea el brazo de momento, mayor será el momento o el efecto de giro, como podemos ver en la Figura 8.

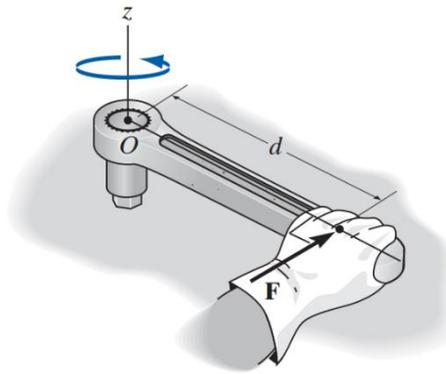


Figura 8. Llave de torsión.

Fuerza: se considera como un “empujón” o un “jalón” ejercido por un cuerpo sobre otro. Esta interacción puede ocurrir cuando hay un contacto directo entre los cuerpos, como cuando una persona empuja una pared, o bien puede ocurrir a través de una distancia cuando los cuerpos están separados físicamente. Entre los ejemplos del último tipo están las fuerzas gravitacionales, eléctricas y magnéticas. En cualquier caso, una fuerza se caracteriza por completo por su magnitud, dirección y punto de aplicación.

Primera ley de Newton: Una partícula originalmente en reposo, o que se mueve en línea recta con velocidad constante, tiende a permanecer en este estado siempre que la partícula no se someta a una fuerza no balanceada, Figura 9.

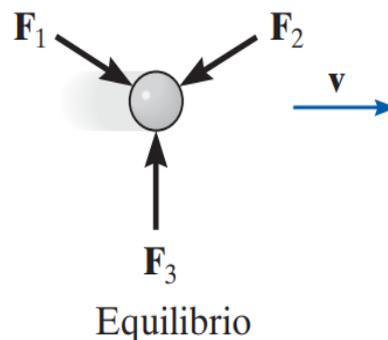


Figura 9. Representación de partícula en reposo.

Segunda ley de Newton: Una partícula sobre la que actúa una fuerza no balanceada F experimenta una aceleración a que tiene la misma dirección que la fuerza y una magnitud directamente proporcional a la fuerza, Figura 10.



Figura 10. Partícula sobre la que actúa una fuerza no balanceada.

Si se aplica F a una partícula de masa m , esta ley puede expresarse de manera matemática como en la fórmula número 1:

$$\mathbf{F} = m\mathbf{a} \quad (1)$$

Tercera ley. Las fuerzas mutuas de acción y reacción entre dos partículas son iguales, opuestas y colineales, como podemos ver en la Figura 11:

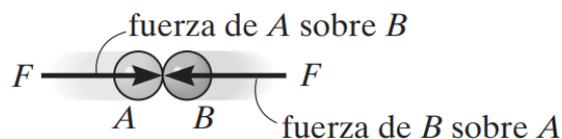


Figura 11. Acción-reacción.

Ley de la atracción gravitacional de Newton: Poco después de formular sus tres leyes del movimiento, Newton postuló una ley que gobierna la atracción gravitacional entre dos partículas cualesquiera. En forma matemática se observa en la fórmula 2.

$$F = G \frac{m_1 m_2}{r^2} \quad (2)$$

Donde:

F = fuerza de gravitación entre las dos partículas

G = constante universal de gravitación; de acuerdo con la evidencia experimental, $G = 66.73(10^{-12}) \text{ m}^3/(\text{kg}\cdot\text{s}^2)$.

m_1, m_2 = masa de cada una de las dos partículas.

r = distancia entre las dos partículas.

Peso. De acuerdo con la ecuación 2, dos partículas cualesquiera o cuerpos tienen una fuerza de atracción (gravitacional) que actúa entre ellos. Sin embargo, en el caso de una partícula localizada en la superficie de la Tierra, o cerca de ella, la única fuerza gravitacional que tiene alguna magnitud significativa es la que existe entre la Tierra y la partícula. En consecuencia, esta fuerza, conocida como peso, será la única fuerza gravitacional que se considere en nuestro estudio de la mecánica. A partir de la ecuación 2, es posible desarrollar una expresión aproximada para encontrar el peso W de una partícula que tiene una masa m . Si se supone que la Tierra es una esfera que no gira, tiene densidad constante y una masa M_T , entonces si r es la distancia entre el centro de la Tierra y la partícula, tenemos:

$$W = G \frac{mM_T}{r^2}$$

Sea $g = GM_T/r^2$, entonces:

$$W = mg \quad (3)$$

Dichas teorías se aplicarán por medio de prensas donde estará presente la fuerza de concentración en el abrelatas mecánico de pinturas, utilizando las leyes de seno y coseno sobre los planos de x-y sobre el eje z en lo cual se determinarán las sumas algebraicas de los momentos causados por las fuerzas generado en dicho sistema.

Por comparación con $F = ma$, podemos ver que g es la aceleración debida a la gravedad. El peso de un cuerpo depende de r , por tal razón no es una cantidad absoluta. En vez de esto, su magnitud se determina con base en el lugar donde se hizo la medición. Sin embargo, para la mayoría de los cálculos de ingeniería, g se determina al nivel del mar y a una latitud de 45° , la cual se considera como la “ubicación estándar”.

Determinación de una fuerza resultante. Las dos fuerzas componentes F_1 y F_2 que actúan sobre el pasador de la Figura 12.

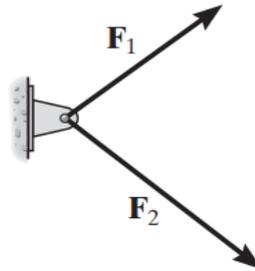


Figura 12. Fuerza de dos componentes.

Se pueden sumar para formar la fuerza resultante $F_R = F_1 + F_2$, como se muestra en la Figura 13.

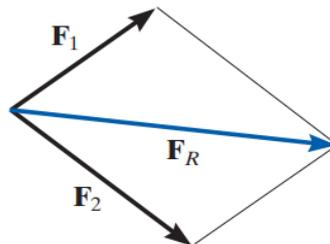


Figura 13. Fuerza resultante.

A partir de esta construcción, o mediante el uso de la regla del triángulo, (Figura 14), podemos aplicar la ley de los cosenos o la ley de los senos al triángulo, a fin de obtener la magnitud de la fuerza resultante y su dirección.

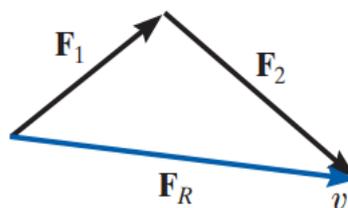


Figura 14. Triángulo de fuerzas.

$$\mathbf{F}_R = \mathbf{F}_1 + \mathbf{F}_2 \quad (5)$$

A partir de este triángulo, la magnitud de la fuerza resultante puede determinarse con la ley de los cosenos, y su dirección mediante la ley de los senos. Las magnitudes de las dos componentes de fuerza se determinan a partir de la ley de los senos (Figura 15).

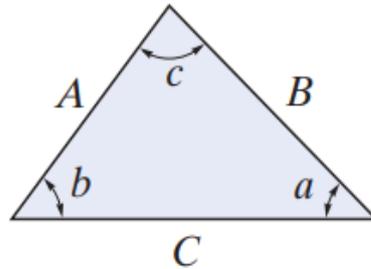


Figura 15. Ley de senos y cosenos.

Las fórmulas se dan a continuación.

Ley de los cosenos:

$$C = \sqrt{A^2 + B^2 - 2AB \cos c}$$

Ley de los senos:

$$\frac{A}{\sin a} = \frac{B}{\sin b} = \frac{C}{\sin c}$$

(6)

Momento resultante: Para problemas bidimensionales, donde todas las fuerzas se encuentran en el plano x-y (Figura 16), el momento resultante $(M_R)_O$ con respecto al punto O (el eje z) puede determinarse al encontrar la suma algebraica de los momentos causados por todas las fuerzas en el sistema.

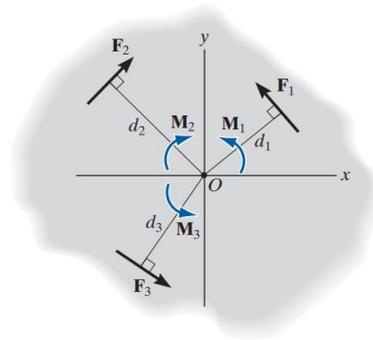


Figura 16. Momento resultante.

Como convención consideraremos de manera general los momentos positivos como en sentido contrario al de las manecillas del reloj por estar dirigidos a lo largo del eje positivo z (fuera de la página). Los momentos en el sentido de las manecillas del reloj serán negativos. Al hacer esto, el sentido de dirección de cada momento puede representarse mediante un signo de más o de menos. Por lo tanto, si se utiliza esta convención de signos, la fórmula para el momento resultante en la figura es:

$$\zeta + (M_R)_O = \Sigma Fd; \quad (M_R)_O = F_1d_1 - F_2d_2 + F_3d_3 \quad (7)$$

Si el resultado numérico de esta suma es un escalar positivo, $(M_R)_O$ será un momento en sentido contrario al de las manecillas del reloj (fuera de la página); y si el resultado es negativo, $(M_R)_O$ será un momento en el sentido de las manecillas del reloj (dentro de la página).

Esta fórmula se utilizará para poder definir el funcionamiento de un cuerpo rígido, ya que nos permitirá entender cómo es efectuada las fuerzas externas en una lata de pintura, así como la que se necesita.

Cuerpo rígido: Un cuerpo rígido puede considerarse como una combinación de un gran número de partículas donde todas éstas permanecen a una distancia fija entre sí, tanto antes como después de la aplicación de una carga. Este modelo es importante porque las propiedades del material de todo cuerpo que se supone rígido no tendrán que tomarse en cuenta al estudiar los efectos de las fuerzas que actúan sobre dicho cuerpo. En la mayoría de los casos, las deformaciones reales que ocurren en estructuras, máquinas, mecanismos, etcétera, son relativamente pequeñas, y el supuesto de cuerpo rígido resulta adecuado para el análisis.

Las fuerzas internas causadas por interacciones entre partículas dentro del cuerpo no se muestran en la figura porque estas fuerzas ocurren en pares colineales iguales pero opuestos y por consiguiente se cancelarán, lo cual es una consecuencia de la tercera ley de Newton.

En la Figura 17 el cuerpo está sometido a un sistema de fuerzas externas y momentos de par que es el resultado de los efectos de fuerzas gravitatorias, eléctricas, magnéticas o de contacto causadas por cuerpos adyacentes.

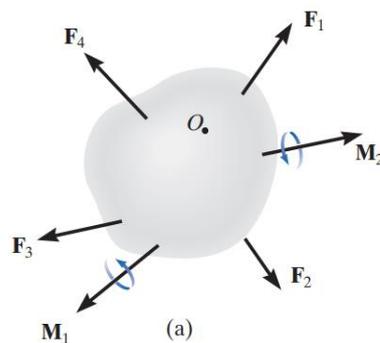


Figura 17. Cuerpo sometido a un sistema de fuerzas externas y momentos de par.

El sistema de fuerzas y momentos de par que actúan sobre un cuerpo puede reducirse a una fuerza resultante y un momento de par equivalentes en cualquier punto arbitrario O sobre el cuerpo o fuera de él, ver Figura 18.

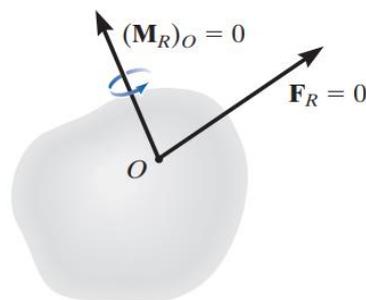


Figura 18. Sistema de fuerzas y momentos de par que actúan sobre un cuerpo.

Si tanto la fuerza como el momento de par resultantes son iguales a cero, entonces se dice que el cuerpo está en equilibrio. En forma matemática (fórmula 8), el equilibrio de un cuerpo se expresa como:

$$\mathbf{F}_R = \Sigma \mathbf{F} = \mathbf{0}$$
$$(\mathbf{M}_R)_O = \Sigma \mathbf{M}_O = \mathbf{0} \quad (8)$$

La primera de estas ecuaciones establece que la suma de las fuerzas que actúan sobre el cuerpo es igual a cero. La segunda ecuación establece que la suma de los momentos de todas las fuerzas en el sistema con respecto al punto O, añadida a todos los momentos de par es igual a cero (Ver fórmula 5, 6 y 7). Estas dos ecuaciones no sólo son necesarias para el equilibrio, también son suficientes.

Fuerza concentrada: Una fuerza concentrada representa el efecto de una carga que se supone actúa en cierto punto de un cuerpo. Una carga puede representarse mediante una fuerza concentrada, siempre que el área sobre la que se aplique la carga sea muy pequeña en comparación con el tamaño total del cuerpo. Un ejemplo sería la fuerza de contacto entre una rueda y el suelo (Figura 19).



Figura 19. La rueda de ferrocarril puede considerarse como un cuerpo rígido sobre el que actúa la fuerza concentrada del riel.

La fuerza se concentra en un punto, donde en la imagen nos da una idea de cómo es que este se efectúa, cuyo caso en nuestro proyecto es algo que sucederá en ciertos puntos de nuestro mecanismo a la hora de abrir una lata, de igual manera presentaran los esfuerzos de los materiales a utilizar, calculando la fuerza de carga a presión y será retomada de acuerdo con su diseño a elaborar.

SolidWorks: Es un software de diseño CAD 3D y nos sirve para modelar piezas y ensamblajes en 3D y planos en 2D. El software ofrece un abanico de soluciones para cubrir los aspectos implicados en el proceso de desarrollo del producto. utilizando un entorno gráfico basado en Microsoft Windows permite de manera intuitiva y rápida la creación de modelos sólidos en 3D, ensamblajes y dibujos. Este software nos ayudará a la realización de este diseño de abrelatas mecánico por la cual nos definirá la resistencia, eficiencia y características físicas del material. [12]

Eficiencia mecánica: Cuando hablamos de eficiencia en física, nos referimos a la relación entre la producción de energía útil de un sistema y la energía total de entrada transferida a ese sistema [13], podemos expresar la eficiencia como:

$$\text{Eficiencia} = \frac{E_{\text{salida}}}{E_{\text{entrada}}} \quad (9)$$

La eficiencia también se puede representar con el símbolo μ .

Es fácil ver que la eficiencia no tiene unidades, ya que es el cociente de dos variables con las mismas unidades. Esta eficiencia tiene que ser, como máximo, igual a uno y siempre mayor o igual a cero. En un proceso no ideal, siempre es inferior a uno. Si queremos expresar esta eficiencia en porcentaje, simplemente la multiplicamos por 100:

$$\mu_{\%} = \frac{E_{\text{salida}}}{E_{\text{entrada}}} \cdot 100 \quad (10)$$

También podemos expresar el rendimiento en términos de la potencia total de entrada y la potencia útil de salida, que es la tasa de cambio de la transferencia de energía, y puede expresarse como:

$$P = \frac{E}{t} \quad (11)$$

Por lo tanto, si conocemos la potencia de entrada de un sistema o una máquina y su potencia de salida, podemos calcular la eficiencia de la siguiente manera:

$$\mu = \frac{P_{\text{entrada}}}{P_{\text{salida}}} \quad (12)$$

Con estas fórmulas podremos nosotros calcular la eficacia mecánica con la que cuenta nuestro mecanismo permitiéndonos saber si es necesario realizar ajustes para un mejor funcionamiento. [14]

2.3. Marco referencial

Cuando hablamos del acero inoxidable en este prototipo debemos hablar de las normas oficiales que constituyen este material. En el campo de aplicación del presente proyecto de la norma oficial mexicana aplica a los productos de acero que se fabriquen y/o comercialicen dentro del territorio nacional contenidos dentro de este proyecto. Las normas ASTM-A53 determinan las especificaciones de los tubos de acero al carbón que son utilizados en procesos de galvanizado o soldadura y costura, ayudando a garantizar la seguridad de las instalaciones de gasoductos, tratamientos de agua y construcción en general. (Wichmann)

La NORMA Oficial Mexicana NOM-B-282-1888.- Acero estructural de baja aleación y alta resistencia. Esta Norma Oficial Mexicana establece los requisitos que deben cumplir los perfiles, las planchas y las barras de acero estructural de baja aleación y alta resistencia, para usarse en construcciones soldadas, atornilladas o remachadas, como miembros estructurales en donde es importante el ahorro en masa y la durabilidad. Estos aceros tienen una resistencia a la corrosión atmosférica, aproximadamente, del doble de los aceros estructurales al carbono con cobre (ver nota 1). Esta norma cubre material con espesor hasta 100 mm. [15]

NOTA 1.- Dos veces un acero estructural al carbono con cobre, es equivalente a cuatro veces el de un acero estructural al carbono sin cobre (cobre 0.02 máx). Cuando se va a soldar el acero, debe emplearse un procedimiento de soldadura adecuado para el grado de acero y el uso o servicio a que se destine. PROYECTO de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-251-SE-2020, Industria de la construcción-Productos de hierro y acero-Especificaciones, métodos de prueba e información comercial. El presente proyecto de norma oficial mexicana establece las especificaciones, métodos de prueba, la información comercial y evaluación de la conformidad, de los productos de hierro y acero para el sector de la construcción que se fabriquen, importen y/o comercialicen en territorio nacional para proporcionar seguridad al usuario de estos productos.

Capítulo 3. Metodología

3.1. Población de estudio

Para diseñar este mecanismo se requiere realizar encuestas, el cual nos proporcionará datos relevantes acerca de nuestro proyecto, para realizar un análisis de datos y poder determinar si los participantes están interesados en adquirir nuestro producto. Donde se tendrá una población significativa de entre 18 y 60 años, en la cual van a participar 100 personas, se realizará en la zona de San Andrés Tuxtla, donde se indicarán las necesidades que se presentan durante el manejo de las latas, así mismo se obtendrá información acerca del diseño del producto, medidas del mecanismo, el esfuerzo que se requiere al momento de abrir las latas, la resistencia de los materiales a ocupar y sus distintas características de esta propuesta.

Para las entrevistas, el lugar donde nos vamos a ubicar para realizarlas será en la ciudad de San Andrés Tuxtla Veracruz, en la zona centro de dicha ciudad, donde se encuentran ubicados los principales locales de pintura, para poder recibir respuestas del personal con experiencia en el manejo de herramientas y productos (latas y tapas). El total de personas que se van a entrevistar es de 5, donde los entrevistados serán específicamente personal calificado, así como empleados y distribuidores. El motivo del cual se escogió dicha ciudad es por qué San Andrés Tuxtla conforma el mayor número de puntos de ventas de pinturas de distintas marcas como son Comex, Sherwin Williams, pinturas y acabado Los Tuxtlas, pinturas finas Los Tuxtlas entre otras.

3.2. Tipo de estudio

Se propone el diseño de un abrelatas mecánico para botes de pintura de aceite implementando tecnología aplicada.

3.3. Descripción del instrumento

Para el diseño de este mecanismo se utilizarán distintos instrumentos de investigación como son:

- ★ Laptop.

- ★ Libretas.
- ★ Bloc de notas.
- ★ Cuestionario para elaboración de encuesta.
- ★ Formularios de Google.
- ★ Redes sociales como: WhatsApp y Facebook.
- ★ Entrevistas a personal que labora en tiendas que venden pinturas.

-Procedimiento de recolección de datos.

Mediante los instrumentos antes mencionados podemos especificar que las encuestas y entrevistas realizadas en un formulario Google serán compartidas mediante redes sociales, sin necesidad de aplicarlas de manera presencial, esto asegurando la comodidad y disponibilidad del encuestado o entrevistado.

Por otro lado, el bloc de notas se tomaría para plasmar ideas de mejora con respecto a dichas encuestas y entrevistas, para así asegurar una mejor recolección de datos y precisión a lo que se quiere llegar a conocer.

-Para el caso de la encuesta se plantean las siguientes preguntas:

1. Nombre:
2. Edad:
3. Ocupación:
4. ¿Usted realiza actividades de pintado de casas, muros, fachadas, u otras áreas?
5. ¿Su actividad principal está relacionada con el manejo de partitura de latas?
6. ¿Alguna vez ha sufrido un accidente a la hora de tratar de abrir una lata de pintura?
7. ¿Conoce alguna herramienta que le permita abrir una lata de pintura fácilmente?
8. ¿Considera un punto importante la facilidad de uso a la hora de comprar una herramienta?

9. ¿Considera un punto importante la facilidad de uso a la hora de comprar una herramienta?
10. ¿Cada vez que usted adquiere un bote de pintura compra una herramienta para poder abrir el recipiente?
11. ¿Con qué frecuencia usa usted un abrelatas para pintura?
12. ¿Usted invertiría en un producto como lo es un abrelatas para pintura mecánico?
13. ¿Qué posibilidad hay de que usted use este producto?
14. De las siguientes cantidades, ¿Qué costó considera adecuado para un mecanismo abrelatas?

-Para el caso de la entrevista a trabajadores de locales que se dedican a la venta de pintura se plantean las preguntas siguientes:

1. Nombre:
2. Edad:
3. Ocupación/cargo:
4. Nombre de la empresa:
5. ¿Considera de gran utilidad un abrelatas de pintura en los hogares?
6. ¿Qué herramienta conoce para abrir una lata de pintura?
7. ¿Cómo realiza más para abrir un bote de pintura de aceite?
8. ¿Se le dificulta abrir latas de pintura sin hacer uso de una herramienta especial para abrir latas de pintura?
9. ¿Ha sufrido algún accidente al destapar un bote de pintura?
10. ¿Le gustaría adquirir una herramienta capaz de abrir botes de pintura de aceite? (Una herramienta abrelatas que puede adaptarse al tamaño de una lata de 1 o hasta la de 4 litros, en dónde no se necesita aplicar mucha fuerza para aperturar las latas)
11. ¿Qué tan útil le pareció esta herramienta?
12. ¿Recomienda usted esta herramienta?
13. ¿En qué se puede mejorar en esta nueva herramienta para aperturar botes de pintura de aceite?

3.4. Procedimiento de recolección diseño del experimento, trabajo de campo

La recolección de los datos se llevó a cabo por medio de encuestas de manera virtual en este caso haciendo uso de los formularios de Google para los compradores, así como entrevistas, de igual manera virtual a trabajadores de distintos locales de San Andrés Tuxtla encargados de la venta de pintura; para ello se acudió a las áreas de trabajo de éstos y también por disponibilidad se tomó la decisión de optar por compartir el formulario de las encuestas vía WhatsApp ya que no todos los trabajadores podían realizarla en el momento de que se pretendía aplicarla, aparte porque contaban con un horario ajustado por la llegada de diversos clientes al establecimiento, siendo así la forma más cómoda para nuestras personas entrevistadas.

3.4.1 Diseño del experimento

En esta ocasión se tomó como referencia este boceto como inicio para la creación del abrelatas de pinturas, la estructura de esta herramienta sería mecánica tomando componentes que conforman con manerales, palancas, cuñas de presión y puntos de apoyo con tornillos para poder hacer la función de que esta herramienta fuese plegable y sea una herramienta muy valorada para la satisfacción del cliente con el sentido de que no le haga estorbo dicha herramienta en su espacio si no para que sea plegable y ligero (como podemos ver en la figura 20). Dicha herramienta estaría construida de acero inoxidable.

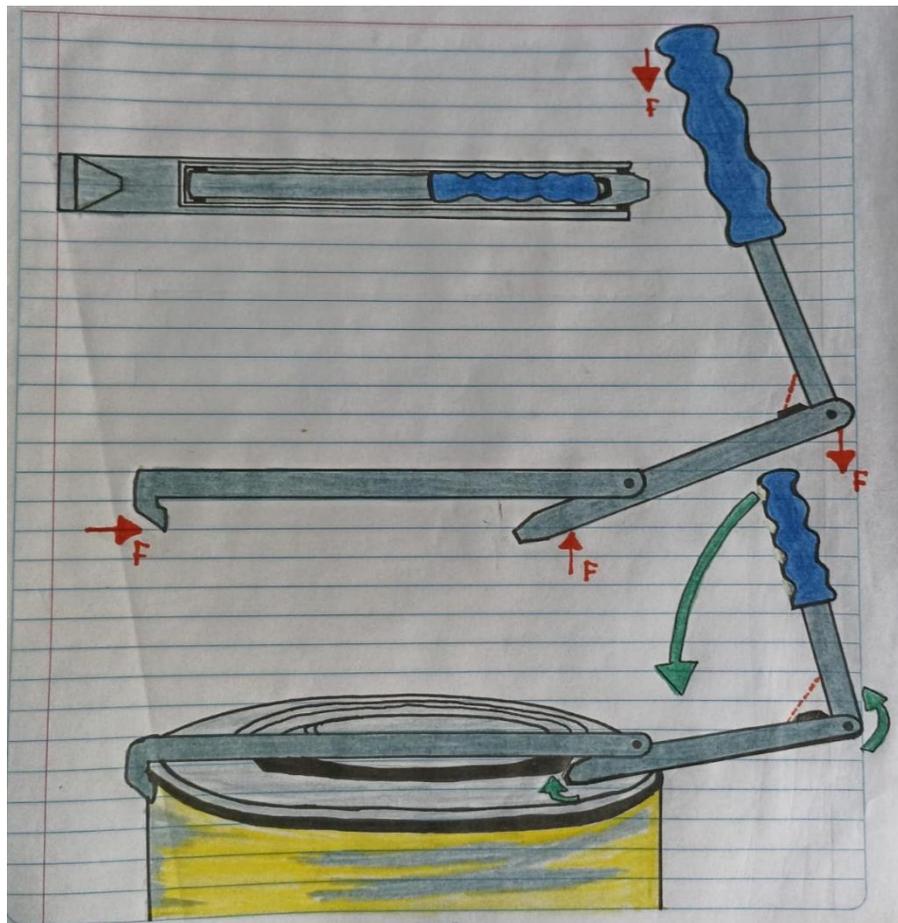


Figura 20. Prototipo de abrelatas mecánico 1.

Para este diseño se buscó realizar la operación del abrelatas de forma más intuitiva tomando como referencia la funcionalidad y ergonomía de una pinza por el cual la mayoría de las personas esta familiarizada, con esto nos permitirá abrir una lata de pintura de forma sencilla y rápida, además que esta idea estaba pensaba para que fuese aplicable para cualquier tipo de lata de pintura, ya que este contenía una pieza larga en la parte inferior que permitirá ajustar el tamaño de la lata que se deseaba abrir, aunque debido a la cantidad de material que se iba a utilizar para la creación física del producto la idea fue desechada (Figura 21).

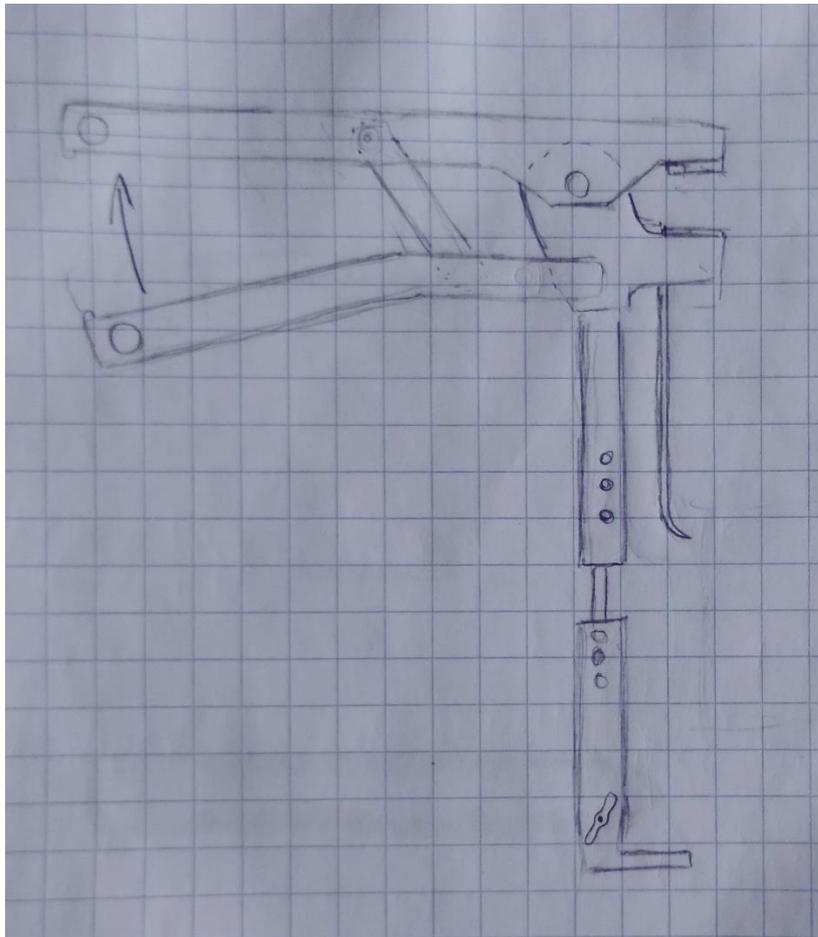


Figura 21. Prototipo de abrelatas mecánico 2.

En este boceto se buscó combinar las dos ideas de los bocetos anteriores ya que compartieron dos partes mecánicas esenciales como es la estructura base para el sostenimiento de la lata de pintura y la otra parte fundamental es la construcción donde se apertura la tapa de la lata de pintura, contando con una cuña que ayudará a abrir nuestra lata, pero con ayuda de un maneral donde el usuario aplicará poca fuerza para hacer dicha apertura. De igual manera las dos partes fundamentales de la estructura del abrelatas de pinturas será plegable contando con puntos donde pasaran tornillos para poder plegar las partes de dicha herramienta (tal como se ve en la Figura 22), por el cual contará con el mismo material que se mencionó anteriormente que es el acero inoxidable.

Dimensiones abierto: largo:160 mm Ancho: 365 mm Grosor: 35 mm

Dimensiones cerrado: largo:140mm Ancho: 20 mm Grosor: 35mm

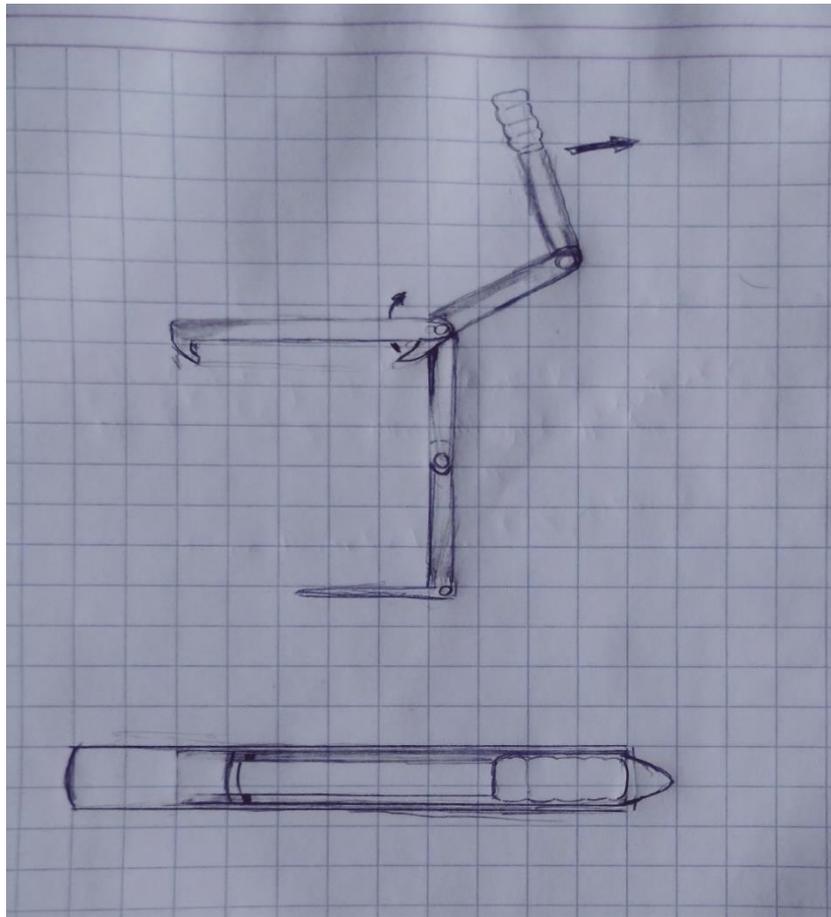


Figura 22. Prototipo final del abrelatas mecánico.

Ya una vez teniendo el prototipo final se procedió a realizar el diseño en SolidWorks, quedando tal y como vemos en la Figura 23 y 24.

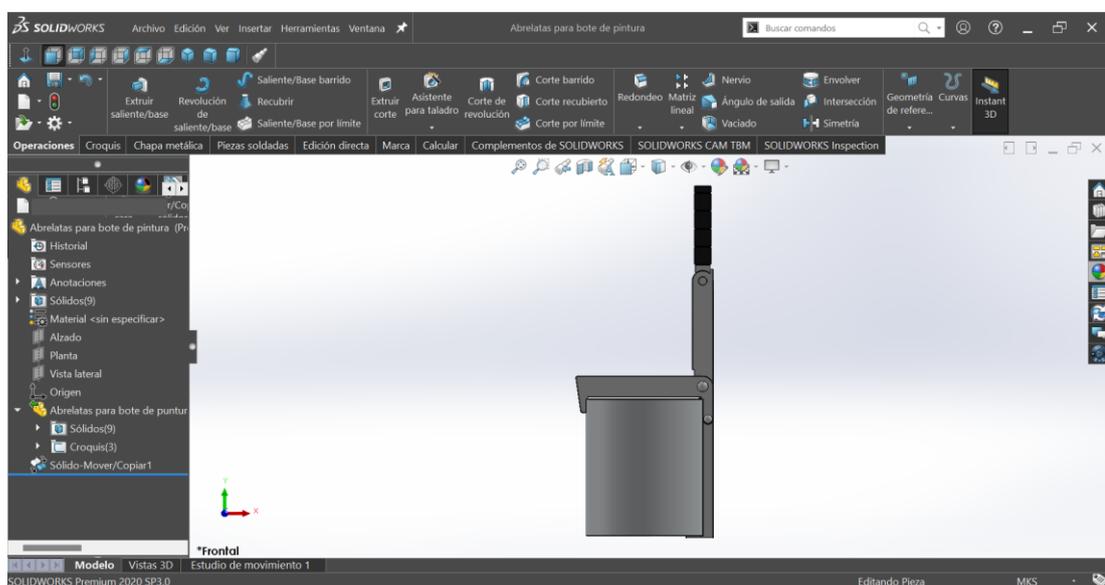


Figura 23. Prototipo diseñado en SolidWorks.

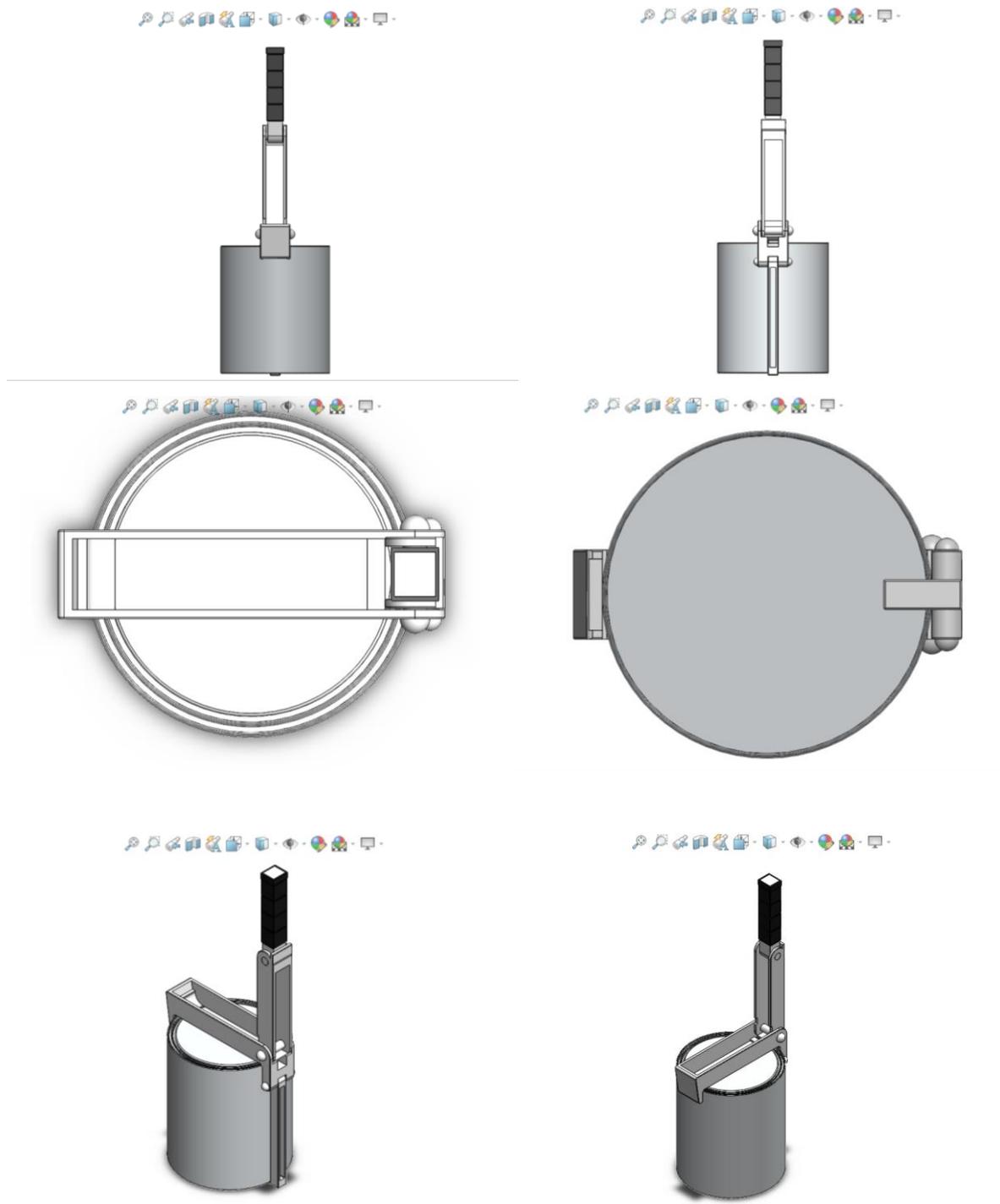


Figura 24. Diseño de abrelatas mecánico para botes de pintura (diferentes vistas).

En la Figura 25 podemos observar el abrelatas de forma compacta el cual fue uno de los puntos importantes considerado en el diseño.

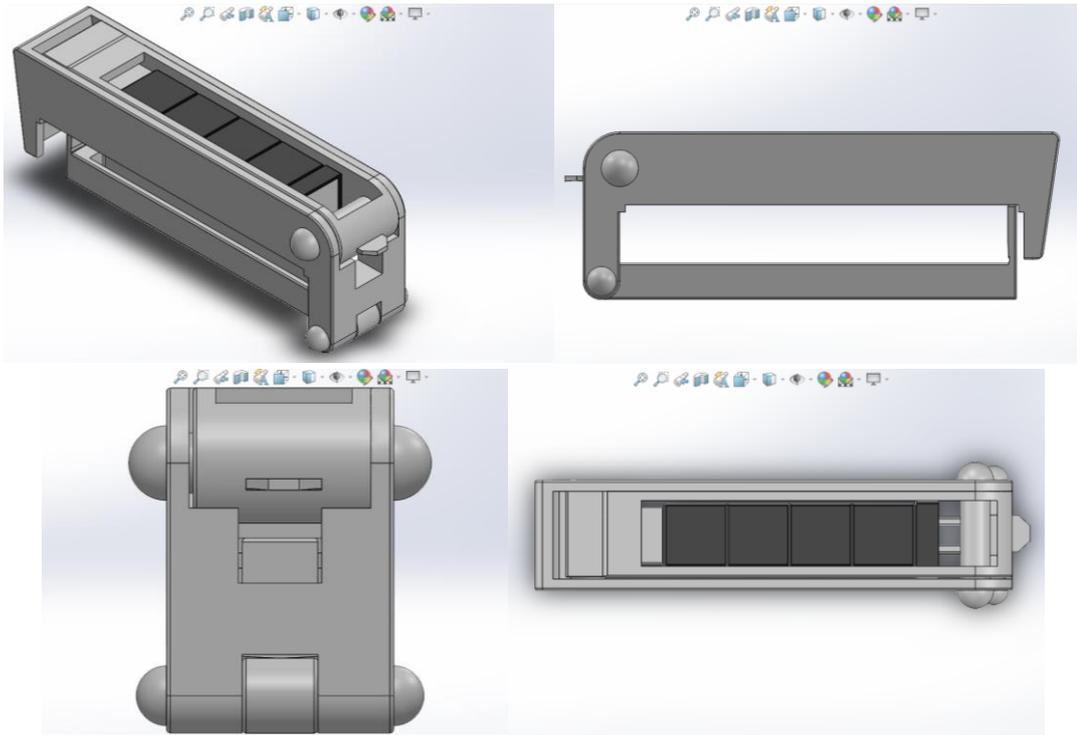


Figura 25. Abrelatas en su forma portátil.

El material a seleccionar es acero inoxidable fundido por la cual la norma ASTM A370 es una de las normas más reconocidas e integrales para medir la resistencia a la estructura y tracción de metales algunos. [16]

Muchas industrias como son la construcción y fabricación de materiales y herramientas para la mecánica la usan dado que la seguridad depende de la calidad de los materiales por su confiabilidad, por otra las normas que avalan este material son las siguientes: A53/A53M, A240/A240M, A370 Y A967/A967M. [17]

Dicha estructura para nuestro prototipo a realizar fue ideada para que su ejecución sea de manera mecánica utilizando las técnicas de prensa, pinzamiento, cuñas y maneral para poder hacer los movimientos de ajuste de una manera técnica de abrir dichas latas de pinturas además de poco esfuerzo.

Su impacto ambiental es mínimo ya que el acero inoxidable se puede producir a partir de chatarra o con la utilización de arrabio en hornos muy eficientes desde el punto de vista energético y de uso de recursos. De esta forma, la emisión de dióxido de carbono liberada a la atmósfera es mínima. [18]

Por otro lado, en la sección de la salud de este material a ocupar para dicho prototipo es que es impermeable y liso, por lo cual la limpieza de este es muy fácil de realizar. Puede ser aseado con productos químicos ácidos y corrosivos para eliminar olores, humedad o manchas. De hecho, un producto como esta herramienta, con un mantenimiento adecuado puede durar mucho más tiempo del que se cree. [19]

3.4.2 Procesamiento de la información

En el análisis estadístico, se empleó un enfoque fundamentado en la teoría estadística para la exploración, estructuración y exposición de los datos recopilados. El proceso implicó la aplicación de diversas técnicas y fórmulas estadísticas para obtener una representación precisa y significativa de los resultados obtenidos. Entre las múltiples fórmulas consideradas, destacaron dos en particular por su relevancia y utilidad en el análisis estadístico como se presentan en la figura 16 y 17. Estas fórmulas se seleccionaron cuidadosamente por su capacidad para capturar y resumir eficazmente la información de los datos estadísticos.

Para el cálculo de la muestra desconociendo la población se tomó la siguiente fórmula:

$$n = \frac{Z_a^2 \times p \times q}{d^2} \quad (13)$$

En donde:

Z = Nivel de confianza.

P = Probabilidad de éxito o proporción esperada.

Q = Probabilidad de fracaso.

O = Precisión (error máximo admisible en términos de proporción).

Para el cálculo de la muestra conociendo su población se utilizó la siguiente fórmula:

$$n = \frac{N \times Z_a^2 \times p \times q}{d^2 \times (N - 1) + Z_a^2 \times p \times q} \quad (14)$$

En dónde.

N = Tamaño de la población.

Z = Nivel de confianza.

P = Probabilidad de éxito, o proporción esperada.

Q = Probabilidad de fracaso.

D = Precisión (Error máximo admisible en proporción).

Para esto se toma en cuenta el muestreo finito. Pero en este caso se implementaron dos estrategias de muestreo diferenciadas. Primero, se hicieron 100 encuestas

dirigidas a una muestra aleatoria de individuos y clientes, dando una visión amplia y representativa de las percepciones y opiniones del público. Por otro lado, la escasa disponibilidad y accesibilidad de los trabajadores logro que solamente se obtuviera una muestra reducida de 5 empleados seleccionados de manera conveniente.

El uso de software para análisis estadísticos e interpretación para él apoyó de cálculos, quien nos garantizó resultados más sencillos y precisos comparado si los cálculos se hubiesen realizado de forma manual.

3.4.3 Presentación de resultados

Se emplearon técnicas estadísticas de análisis descriptivo, incluyendo la elaboración de tablas de frecuencia para resumir la distribución de datos y detectar patrones. Además, se utilizó software de visualización de datos para generar gráficos que representaran visualmente los resultados obtenidos, tales como gráficos de barras y gráficos de pastel, los cuales ofrecen una representación efectiva de la información recopilada.

El uso de encuestas basadas en formularios digitales, específicamente en el entorno de Google Forms, permitió la captura eficiente de datos, facilitando su posterior análisis. La implementación de un registro de respuestas en formato Excel aseguró una gestión ordenada y sistemática de los datos recopilados, proporcionando una base sólida para su posterior análisis y presentación.

Este enfoque metodológico integral y técnico ha permitido una interpretación rigurosa de los resultados de la investigación, facilitando la extracción de conclusiones precisas y fundamentadas en datos empíricos.

3.5. Procedimiento de manejo estadístico de la información

Mediante los cálculos estadísticos podemos presentar los resultados de encuestas y entrevistas.

Por siguiente se presentan los resultados de las entrevistas donde se entrevistaron a 5 trabajadores de distintos locales de pintura, haciendo hincapié a grupo Sayer y Pinturas Comex.

NOMBRE COMPLETO:

1. Alberto Xolo Uscanga
2. Jorge Antonio López Hernández
3. Rodrigo Martínez Fiscal
4. Rosa Contreras Hernández
5. José Andrés Mixtega Ruíz

EDAD:

1. 29
2. 31
3. 35
4. 56
5. 41

OCUPACIÓN / CARGO

1. Vendedor/ Empleado de mostrador
2. Vendedor
3. Vendedor de Comex
4. Empleada en mostrador
5. Gerente de la tienda de pintura Comex

NOMBRE DE LA EMPRESA:

1. Comex
2. Grupo Sayer
3. Comex
4. Grupo Sayer
5. Pintura Comex

¿Considera de gran utilidad un abrelatas de pintura en los hogares?

1. Si, pienso que sería una herramienta útil
2. Si
3. Si, en ocasiones los clientes prefieren comenzar con el uso del producto lo más antes posible, tener esa herramienta al alcance de forma rápida, ahorra tiempo y evita algún accidente que se puede generar si se usa otra herramienta punzo cortante
4. Si, en mi opinión es necesario tener un abrelatas en cada hogar, no porque lo utilices diariamente si no porque no sabes cuándo lo ocuparás, entonces es más práctico ya tener uno a la mano.
5. Sí, ya que es fundamental tener una herramienta eficaz para abrir botes de pintura de una manera rápida y sencilla.

¿Qué herramienta conoce o venden para abrir una lata de pintura?

1. La que vendemos es un abrelatas de pintura de metal que suele tener una forma de punta de desarmador plano y es el que usualmente se suele vender
2. Desarmador plano
3. Un abrelatas comercial. Pero lo que se requiere es que se tenga un abrelatas fácil de usar y fácil de mover. Suena más atractivo para las personas si saben que existe un abrelatas con dimensiones adecuadas para llevarlo consigo.
4. Tenemos desde un abrelatas manual o una espátula, pero la gente siempre tiende a usar llaves o desarmadores.
5. Solo vendemos la Cuña de plástico o acero para botes de pintura de aceite o acrílica.

¿Cuál es la forma más común que realiza usted para abrir un bote de pintura de aceite?

1. Solemos utilizar el abrelatas de metal que vendemos aquí ya que nos parece más sencillo y rápido de ocupar
2. Desarmador, navaja y pinzas de punta
3. En ocasiones se usa un destornillador con un marro para abrir alguna parte del metal. Pero aun así se corre el riesgo de sufrir un accidente porque esta puede deslizarse debido a que se está actuando dos metales.

4. Utilizo una espátula, aún que a veces es un poco complicado ya que la pintura tiende a secar y pues hace que sea un poco difícil de abrir un bote de pintura, aparte de que a veces puede resbalar y derramarse.
5. Yo lo único que ocupo para abrir unos botes de pintura es solamente contando con una cuña de acero ya que es muy directo a la apertura de las latas, pero es muy rígida por qué tienes que aplicar mucha fuerza a este utensilio.

¿Se le dificulta abrir latas de pintura sin hacer uso de una herramienta especial para abrir latas de pintura?

1. Si, me parece más difícil porque las latas suelen estar muy bien adheridas a la lata
2. A veces
3. Claro. Cómo he comentado, uno debe estar muy precavido para no sufrir alguna lesión.
4. Si, en ocasiones ha sucedido que por abrir un bote de pintura se ha llegado a derramar un poco de pintura y eso causa una pérdida del producto y más gasto a la tienda, porque debemos reponer esa pintura del cliente.
5. Claro que sí, es muy rígido abrirlo con otras herramientas no aptas para aperturar botes de pintura y sobre todo es muy peligroso.

¿Ha sufrido algún accidente al destapar un bote de pintura?

1. No, por el momento no
2. En alguna ocasión
3. En algunas ocasiones en dónde las latas no están fijadas porque están pueden moverse cuando el destornillador está haciendo la perforación a la lata.
4. Hasta el momento no, pero a compañeros si les ha tocado tener un accidente tanto físico como material.
5. Claro que sí, todo fue por no calcular bien la punta del desarmador a la tapa de pintura. Lo que ocasionó en enterarme la punta del desarmador en la mano.

¿Le gustaría adquirir una herramienta capaz de abrir botes de pintura de aceite?

1. Pues mientras sea más práctico y útil si me gustaría adquirir uno
2. Si
3. Por supuesto. Ahorraría tiempo y evitaría accidentes.
4. Si, no sería mala idea que en el local cuenten con un mecanismo de ese tipo.
5. Claro que sí y sería excelente contar con una herramienta especial para abrir botes de pintura.

¿Qué tan útil te parecería un abrelatas donde te permita abrir pinturas más fácilmente en tu negocio o área de trabajo?

1. Sería conveniente porque me ayudaría a facilitar el trabajo
2. Sería de bastante ayuda
3. Me parece muy útil. E incluso para la empresa sería una forma muy buena de facilitar a sus clientes a abrir latas. De esta no tendrían miedo de solo comprar botes de pintura de plástico, sino también de metal.
4. En mi opinión creo que sería demasiado bueno, ya que nos ayudaría a aperturar más rápido y así evitar derrames de pintura, también nos ayudaría a reducir el tiempo de que atendemos a un cliente.
5. Excelente y muy bien, ya que se vendería de una manera rápida y efectiva hacia los clientes que vengan a adquirir sus botes de pinturas

¿Recomendarías un nuevo producto de abrelatas de pintura con tus clientes?

1. Si, siempre y cuando sirva cumpliendo con su función
2. Claro
3. Si, lo recomendaría.
4. Si, lo haría tanto a los clientes como a colegas de otros establecimientos.
5. Claro que si

Si usaras un nuevo abrelatas mecánico base a tu opinión, ¿En qué se podría mejorar esta nueva herramienta para aperturar botes de pintura de aceite?

1. Que sea más cómodo de utilizar además de que dure más tiempo sin que se oxide
2. Que no ocupe mucho espacio.
3. Lo principal de un producto es que sea cómodo al usarla, tanto en dimensiones como en la forma en que se abre las latas, pero lo más importante ser un producto seguro para el cliente.
4. Principalmente tendría en cuenta el tamaño, ya que en las tiendas o casa se necesita que no ocupe mucho espacio y sobre todo también se tendría en cuenta el precio.
5. Es que sea más fácil y práctico de hacer uso de esta herramienta, sobre todo en lo económico para sustentar la economía del cliente y satisfacción de dicha herramienta.

Por otro lado, podemos presentar los datos obtenidos en las encuestas donde se aplicaron de manera virtual a 100 personas, esto tratándose de público en general. Los datos que se presentan a continuación son para visualizar las respuestas obtenidas mediante graficas de pastel y graficas de barra, para así poder saber si el producto es favorable para comercio.

NOMBRE:

1. Jhair Alexis Zetina Chigo
2. Israel Cobaxin Tornado
3. Leilani Pérez
4. María Magdalena
5. Allen Andrés cota Seba
6. Héctor Flores
7. Juan Pablo Yerena
8. Gerardo Alcalá cabrera
9. Fernanda
10. Lizeht
11. LEYKO EULOGIO FERMAN XALA
12. Daniel Montan Comi
13. Aldo Chontal Hernandez
14. Johaham José Xala olmedo
15. Jeremy Amador
16. Jorge Adan lucho chigo
17. Esteban Domínguez Fiscal

18. Orlando Chontal Hernandez
19. Viridiana Prieto Toro
20. Victor José Cruz Xala
21. Carla Micaela Mil López
22. José Angel
23. Francisco J. Torres Pérez
24. Blanca Nicandria Ríos Ataxca
25. Ana Cristina Conde Rios
26. Ariel Elías Velasco Chiguil
27. José Gonzales Alfonso
28. Alonso Hernández
29. María del Carmen Quino
30. José Francisco Hernández Jiménez
31. José Miguel Bustamante Santos
32. Jesús Alberto Malaga gracia
33. Belen
34. Montserrat
35. MILAGROS
36. Alejandro Domínguez Pucheta
37. Carlos chapol
38. Eduardo Lara Hernández
39. Israel duran
40. Ismael Salinas Cobix
41. Suresha González
42. José Camacho Conde
43. Tayde
44. LIZBETH ANTEMATE VELASCO
45. Rodrigo Campos Gabino
46. ANGEL DE JESUS RAMIREZ
47. Michel Mari Vázquez Urbano
48. Flor González Méndez
49. Ana Thiare
50. Valeria Bretón Moreno
51. Verónica
52. Alondra Marlen Hernández Pérez
53. Marlet
54. Itzel
55. Fernando Solano
56. Anahí
57. Alicia
58. Ana Guadalupe Chigo Aguirre
59. MANAHEN FERMAN XOXOGO

60. Osvaldo Conde
61. Emir Bustamante
62. Rubén Amandor
63. Enrique Palafox
64. Adela Rosas
65. Cecilia Hernández
66. Guillermo Mixtega
67. Gerardo Ortiz
68. Carin León
69. Horacio Ambros
70. Felipe Ferman
71. Josué Tello Ruiz
72. Agustín Seba Baxin
73. Guadalupe Torres Castillo
74. María Castillo Ruiz
75. Isabel Temich Fiscal
76. Ismael Gómez Villegas
77. Silvia duran campos
78. Carlos Alberto Abrajan Hernández
79. Cristian Toto Constantino
80. Iridiana González Cruz
81. Jair sosa moreno
82. Hernan campos Pérez
83. Edgar González Mixtega
84. Antonio Martines cruz
85. Juan Carlos Sánchez Paez
86. Karol López Tepox
87. Andrés Cobaxin Maldonado
88. Josefina Ortiz Villegas
89. Daniel Mendoza Villegas
90. Gabriel Márquez Figueroa
91. Oscar Taxilaga Hernández
92. Maritza Molina Sainos
93. Brenda Cárdenas García
94. Orlando Minquis Melchi
95. Laura
96. Angel Paxtian Fiscal
97. FELIPE MIL CERVANTES
98. Ximena
99. Horacio Martínez Pérez
100. Guadalupe Mixtega Herrera

En las siguientes Figuras de la 26 a la 35 podemos observar las respuestas promedio que se realizaron mediante la encuesta.

Edad:

100 respuestas

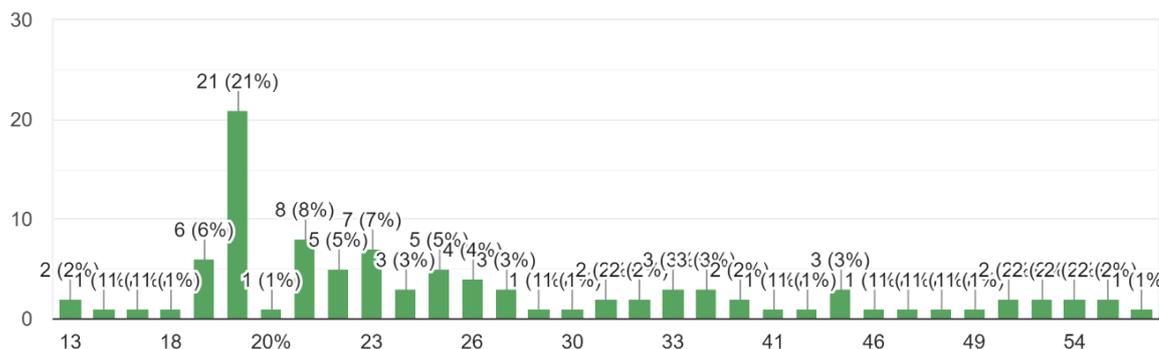


Figura 26. Gráfica de barra sobre el promedio de edad sobre las personas encuestadas.

Ocupación:

100 respuestas

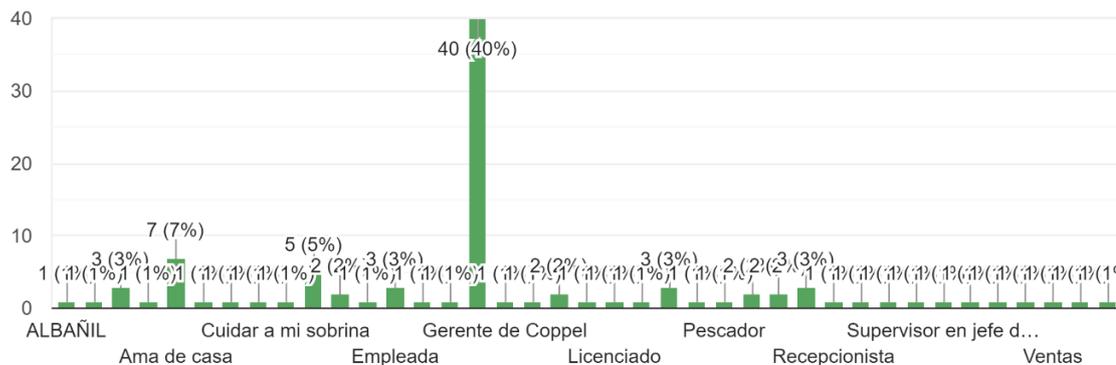


Figura 27. Gráfica de barras promedio de ocupación sobre las personas encuestadas.

¿Usted realiza actividades de pintado de casas, muros, fachadas, u otras áreas?

100 respuestas

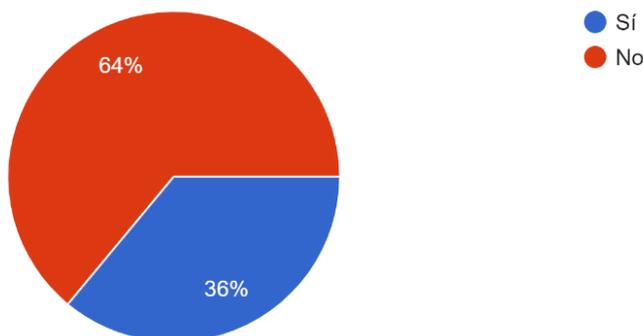


Figura 28. Gráfica de pastel sobre sí las personas encuestadas realiza actividades de pintura.

¿Su actividad principal está relacionada con el manejo de pinturas de latas?

100 respuestas

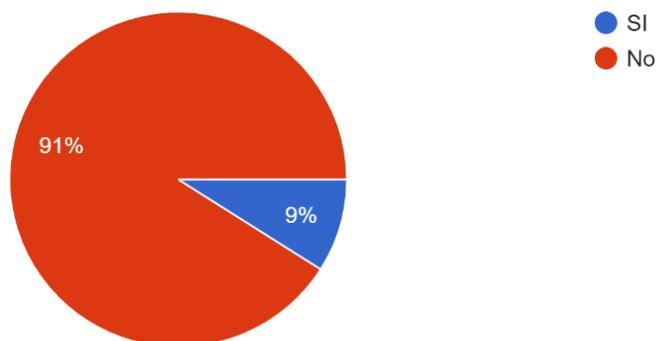


Figura 29. Gráfica de pastel sobre si las actividades de las personas encuestadas está relacionada con el manejo de pinturas de latas.

¿Alguna vez ha sufrido un accidente a la hora de tratar de abrir una lata de pintura de 1 litro o un galón?

100 respuestas

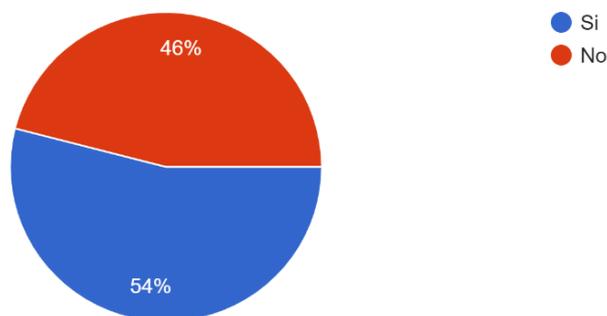


Figura 30. Gráfica de pastel sobre si las personas encuestadas han sufrido un accidente al tratar de abrir una lata de pintura.

¿Conoce alguna herramienta que le permita abrir una lata de pintura fácilmente?

100 respuestas

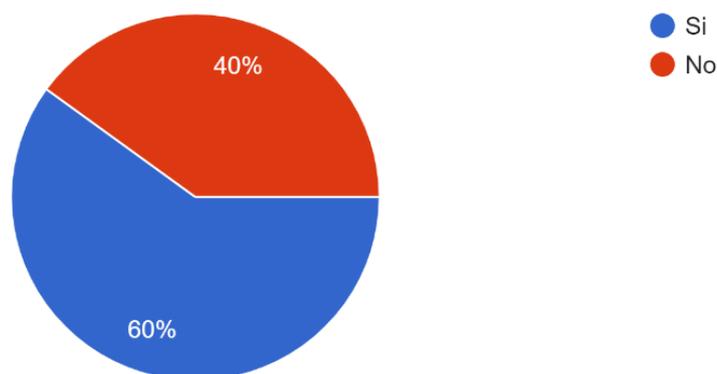


Figura 31. Gráfica de pastel sobre si las personas encuestadas conocen algunas herramientas que le permita abrir latas de pintura.

Elige las herramientas con la cual es mas común que abra una lata de pintura de aceite.

100 respuestas

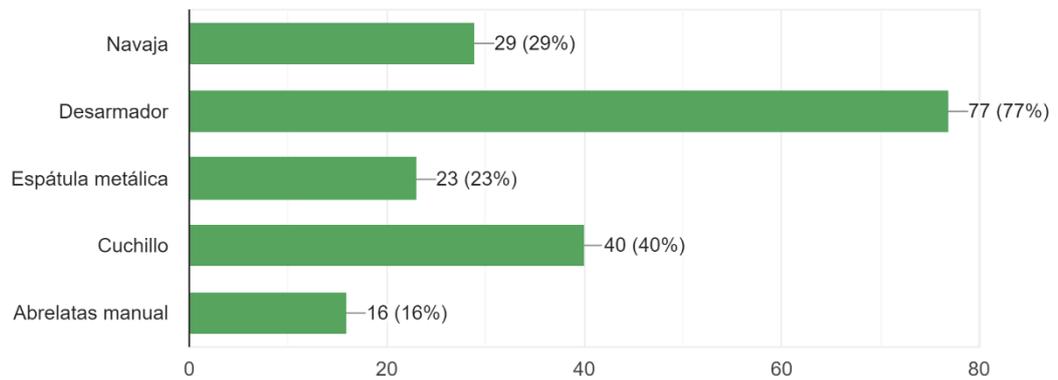


Figura 32. Gráfica de barras sobre cuales herramientas es más común que abra una lata de pintura las personas encuestadas.

¿Considera un punto importante la facilidad de uso a la hora de comprar una herramienta para abrir una pintura?

100 respuestas

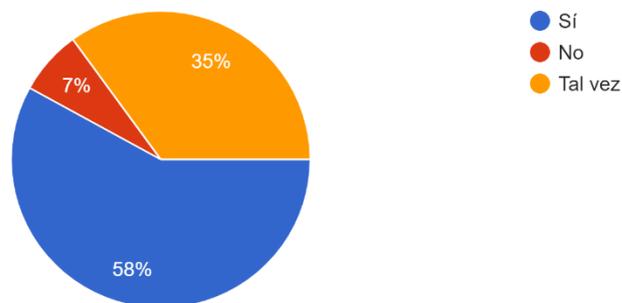


Figura 33. Gráfica de pastel sobre sí consideran importante la facilidad de uso de una herramienta para abrir una lata de pintura las personas encuestadas.

¿Cada vez que usted adquiere un bote de pintura compra una herramienta para poder abrir el recipiente?

100 respuestas

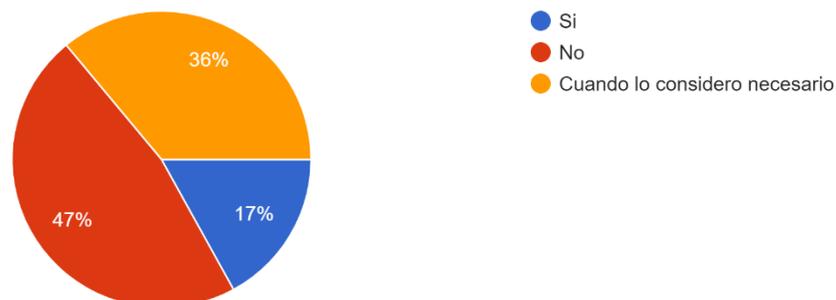


Figura 34. Gráfica de pastel sobre sí las personas encuestadas compran una herramienta para poder abrir una lata de pintura.

¿Con qué frecuencia usa usted un abrelatas para pintura?

100 respuestas

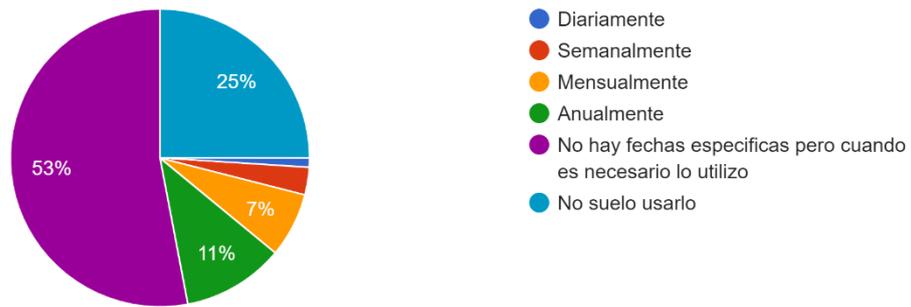


Figura 35. Gráfica de pastel sobre la frecuencia que las personas encuestadas usan un abrelatas.

¿Usted invertiría en un producto como lo es un abrelatas para pintura mecánico que pueda ajustarse a botes de 1 litro y un galón?

100 respuestas

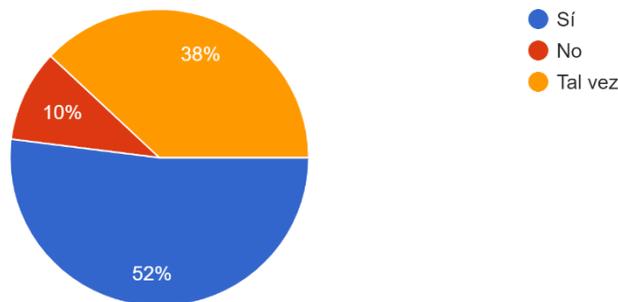


Figura 36. Gráfica de pastel sobre si las personas encuestadas invertirían en un abrelatas de pintura mecánico.

¿Qué posibilidad hay de que usted use este producto? Indique del 0% al 100%

100 respuestas

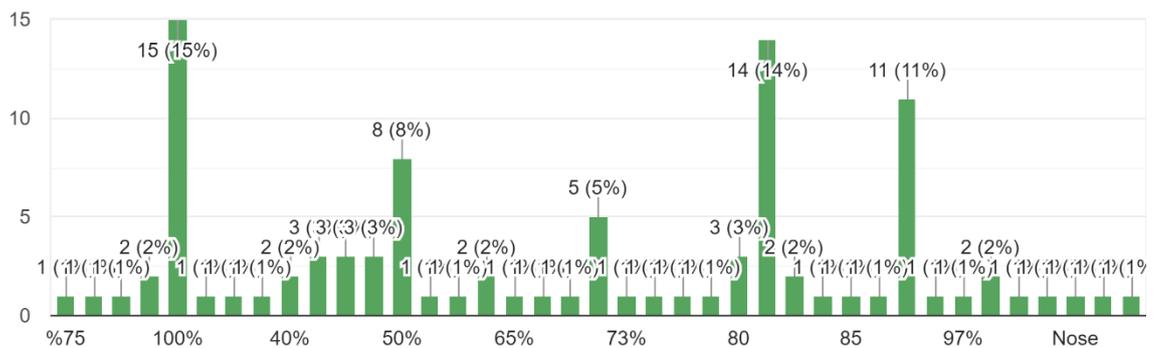


Figura 37. Gráfica de barras sobre cuáles son las posibilidades de que las personas encuestadas utilicen el abrelatas mecánico propuesto.

Capítulo 4. Resultados obtenidos

4.1. Informe de resultados

4.1.1 Informe de resultados mediante encuestas

La gráfica de pastel representa la distribución de ocupaciones entre los encuestados, que fueron habitantes de la cd. de San Andrés Tuxtla, siendo un total de 100 personas de acuerdo con las facilidades que ellas mostraron para responder las encuestas, con un muestreo finito; la gráfica propone una manera visual y fácil de entender. Cada porción del pastel corresponde a una categoría ocupacional específica, y el tamaño de cada porción indica la proporción de encuestados que pertenecen a esa ocupación en relación con el total de encuestados.

Las ocupaciones más comunes se representan con porciones más grandes del pastel, y las menos comunes con una menor, por ejemplo, la mayor cantidad de respuestas la brindaron estudiantes porque son las personas con las que teníamos más acceso, estando en la universidad el mayor tiempo, un 40 % del total de personas se encuestaron, todo el registro de personas encuestadas fue a conveniencia para apresurar la captura de respuestas sobre el mecanismo, ya que si se realizaba un dato estadístico sobrepasaba el límite de personas solicitadas y sería más tardada la captura de las respuestas. Por otro lado, se obtuvo un 58% de respuesta dirigidas a personas con diferentes profesiones como contadores, albañil, ingeniero en sistemas, ingeniero en gestión empresarial, etc.; y con un 2 %, la ocupación de pintor, esto es porque las encuestas fueron aplicadas desde internet, y así respondieron. Sin embargo, en las entrevistas realizadas si se atienden a más personas que se dedican a pintar casa y edificios. Esto permite una rápida comprensión de las ocupaciones predominantes en la muestra encuestada. Podemos visualizar en la Figura 38 los porcentajes de cada ocupación y observamos la ocupación más común obtenida en esta encuesta.

Recuento de Ocupación:

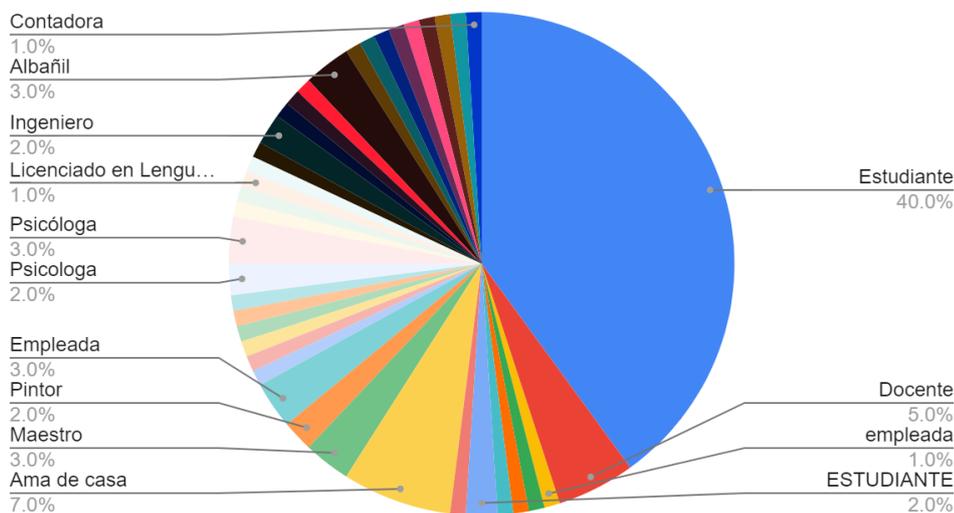


Figura 38. Gráfica de pastel relacionada al porcentaje de las ocupaciones.

La gráfica de pastel de la Figura 39 representa los resultados de una encuesta que indagó sobre si los clientes participan en actividades de pintura. Los segmentos del pastel muestran el porcentaje de respuestas afirmativas y negativas a esta pregunta.

Recuento de ¿Usted realiza actividades de pintado de casas, muros, fachadas, u otras áreas?

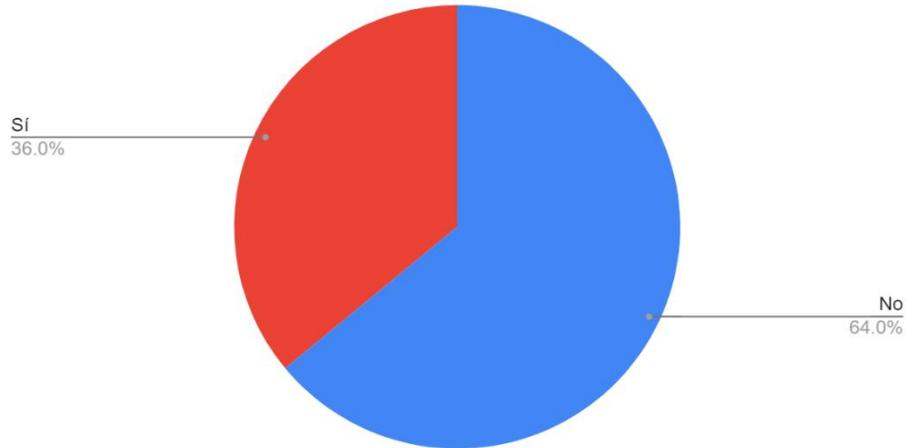


Figura 39. Gráfica representativa sobre sí las personas encuestadas realizan actividades de pintado.

La predominancia del segmento "No" indica que la mayoría de los encuestados no se dedican a actividades de pintura en sus actividades diarias. Este hallazgo sugiere que el pintado no es una práctica común entre los clientes encuestados. La representación visual de los datos revela claramente esta tendencia, destacando la discrepancia entre aquellos que participan en actividades de pintura y los que no.

Recuento de ¿Su actividad principal está relacionada con el manejo de pinturas de latas?

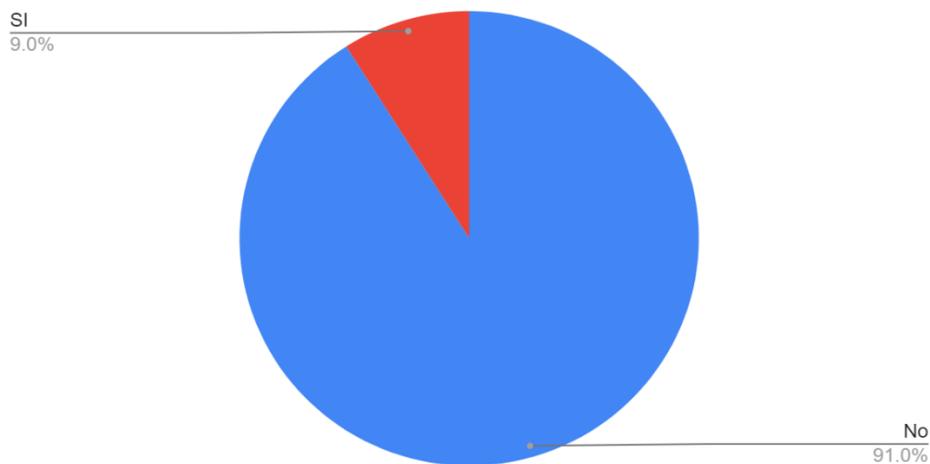


Figura 40. Gráfica representante de si las personas realizan actividades de pintado de casas, fachadas, etc.

Tomando como base lo anteriormente preguntado en la Figura 41 se les cuestiona si en sus actividades u ocupaciones utilizan pinturas de lata, al responder, se obtuvieron datos estadísticos donde un 91% menciona que NO hace dichas actividades y un 9% que sí.

Recuento de ¿Su actividad principal está relacionada con el manejo de pinturas de latas?

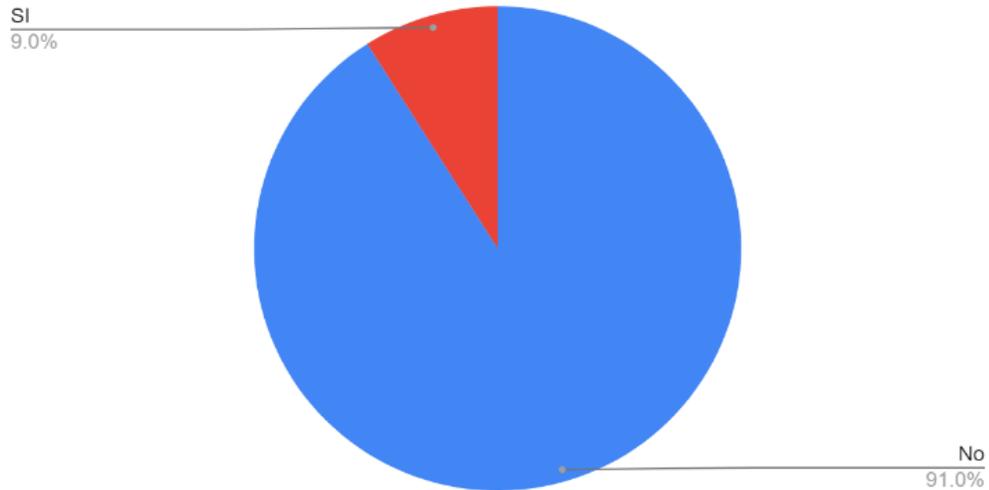


Figura 41. Gráfica donde se muestra un porcentaje mayor en personas que no realizan actividades relacionadas con el manejo de pinturas.

En la siguiente Figura 42 podemos ilustrar que las personas encuestadas muestran un gran porcentaje donde comentan que sufrieron accidentes al abrir un bote de pintura al no contar con un utensilio necesario.

Recuento de ¿Alguna vez ha sufrido un accidente a la hora de tratar de abrir una lata de pintura de 1 litro o un galón?

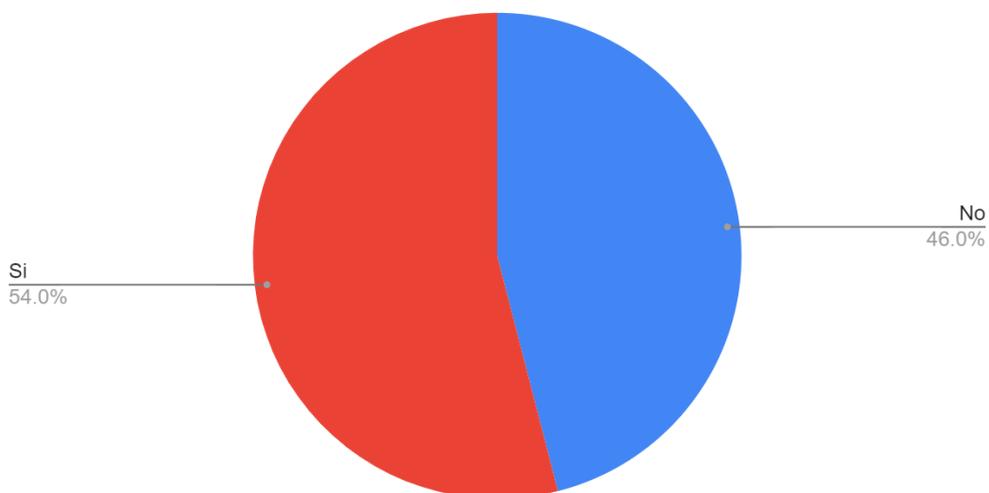


Figura 42. Gráfica donde se muestran los porcentajes de "sí y no" el cual especifica sí los clientes o encuestados han sufrido daños al momento de apertura de botes de pintura metálicos.

En la Figura 43 se muestran los resultados obtenidos de la pregunta planteada donde si las personas conocen alguna herramienta para abrir una lata, por los resultados se deduce que la mayoría de las personas si conocen una herramienta básica.

Recuento de ¿Conoce alguna herramienta que le permita abrir una lata de pintura fácilmente?

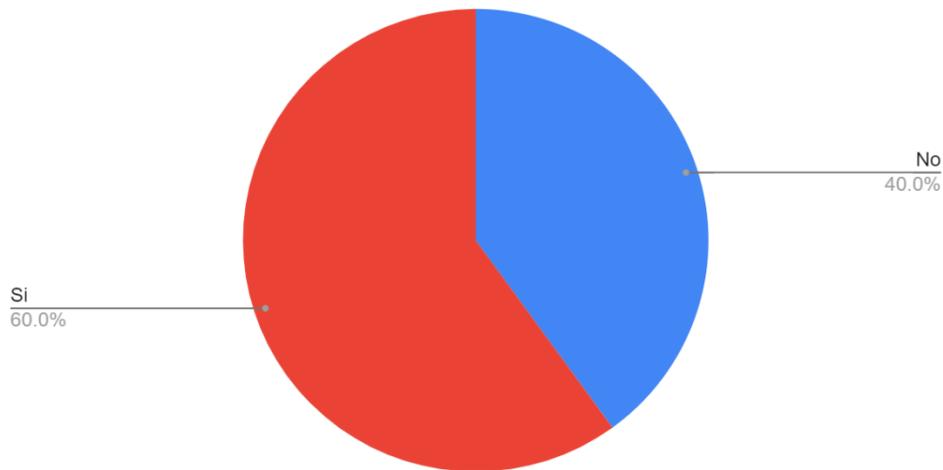


Figura 43. Se muestran los porcentajes de "sí y no" donde las personas confirman si es que conocen una herramienta para aperturas un bote de pintura.

Al encuestar a las personas una pregunta relevante que se hizo es que, si estos conocían herramientas que les permitían abrir un bote de pintura, se dieron distintas opciones más básicas y comunes, en la Figura 44 se muestran los resultados obtenidos. Se concluye que el desarmador es la herramienta mayormente utilizada, ya que fue elegido en un 33 %, para abrir las latas; el de tipo plano, sobre todo, permite levantar las tapas reduciendo en cierta forma el esfuerzo al actuar como palanca, pero con el riesgo de que resbale y pueda lastimar al usuario.

Recuento de Elige las herramientas con la cual es mas común que abra una lata de pintura de aceite.

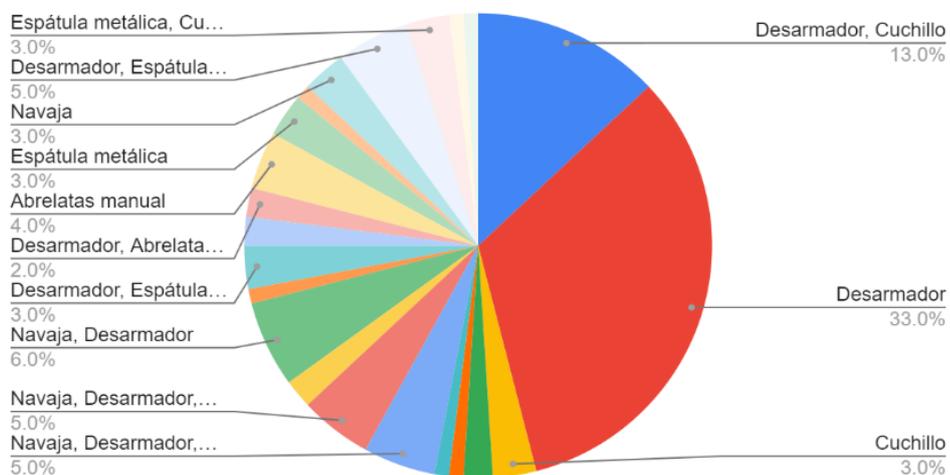


Figura 44. Se muestra que herramienta es más común en utilizar, siendo encabezada por el desarmador y seguida por el uso común del cuchillo.

En la encuesta también se plantea si es necesario tener facilidad de uso del mecanismo, donde en la gráfica se presentan tres opciones donde mayormente las personas dijeron que sí.

Recuento de ¿Considera un punto importante la facilidad de uso a la hora de comprar una herramienta para abrir una pint...

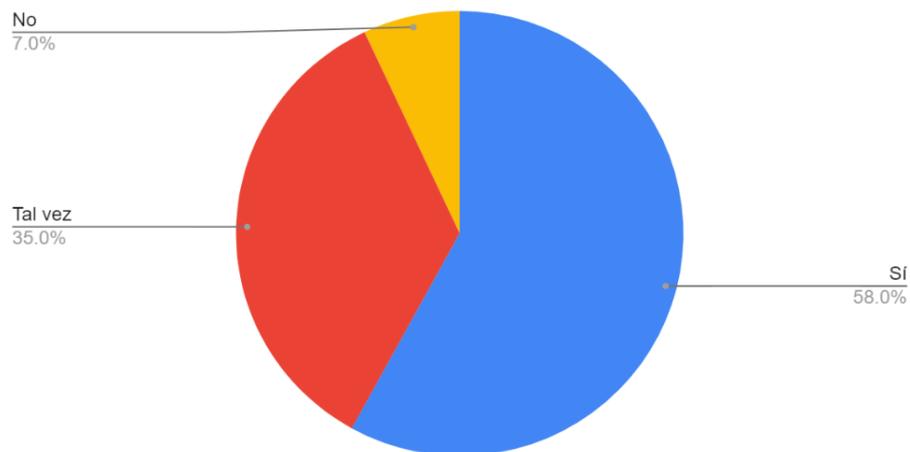


Figura 45. Gráfica representativa que demuestra que a las personas sí les importa la facilidad de uso de un producto.

Es muy común que las personas boten o pierdan sus herramientas para abrir los botes de pintura y por ello es muy usual que al comprar pintura se compre por igual una herramienta, por ello en la siguiente Figura se muestra que tan común es que se compren herramientas para dicha acción. El 17 % de las personas indicó que considera necesario la compra de alguna herramienta, sin embargo, el 47 % indicó que no requería comprar algún mecanismo, pues preferían usar elementos que se encuentran en casa, como desarmadores o varillas. Un 36 % respondió que cuando consideraban necesario, en situaciones especiales.

Recuento de ¿Cada vez que usted adquiere un bote de pintura compra una herramienta para poder abrir el recipiente?

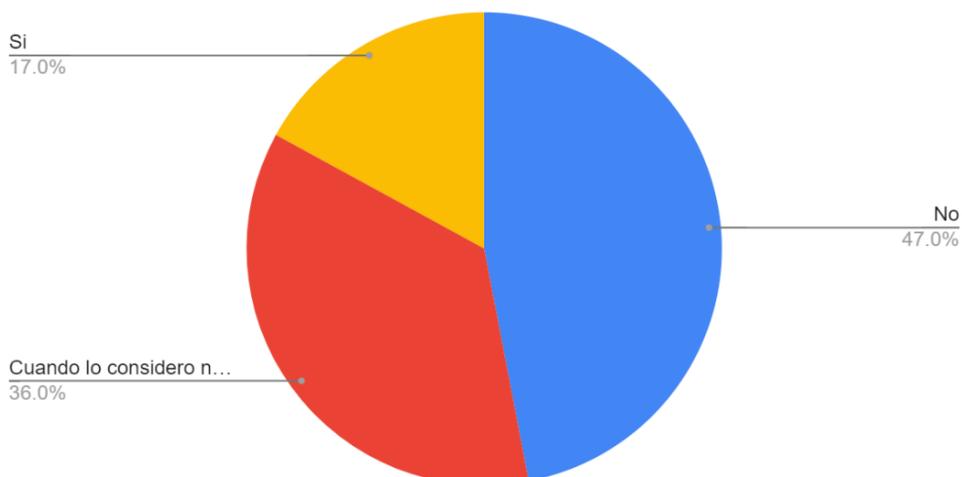


Figura 46. Gráfica representativa que muestra los valores mediante porcentajes donde qué tan común es que las personas compren herramientas para abrir un bote de pintura metálico.

En la Figura 47 se muestra la frecuencia con la que las personas utilizan un abrelatas de pintura basándonos en mensual, anual, semanal, etc.

Recuento de ¿Con qué frecuencia usa usted un abrelatas para pintura?

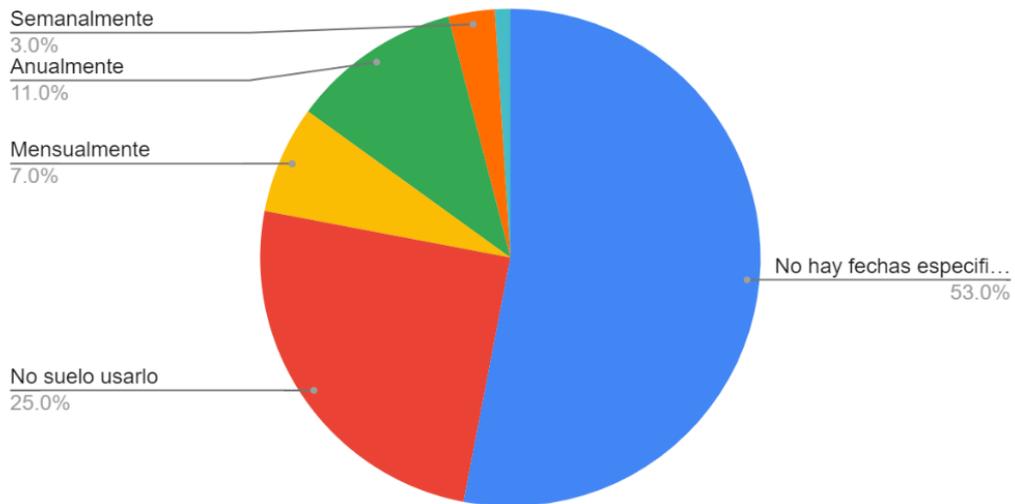


Figura 47. Gráfica representativa que muestra los porcentajes donde qué tan común es que las personas utilicen un abrelatas.

Para unos óptimos resultados de la obtención del abrelatas mecánico, se plantea la pregunta a la persona encuestada sobre si le parecería viable invertir en dicho utensilio, donde en la Figura 48 se muestran los resultados.

Recuento de ¿Usted invertiría en un producto como lo es un abrelatas para pintura mecánico que pueda ajustarse a bote...

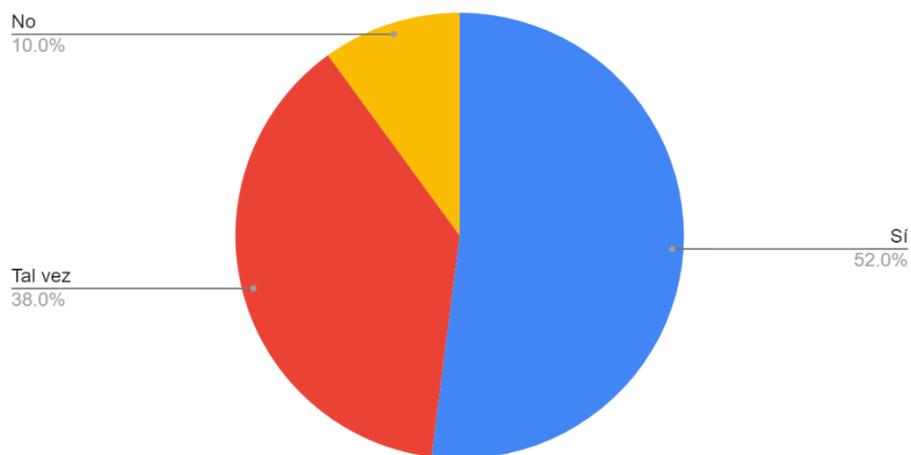


Figura 48. Gráfica representativa que demuestra sí las personas estuvieran interesadas en invertir en un mecanismo donde la mayor respuesta es SI.

Por último, se ve en el porcentaje que podría tenerse en el uso del producto y donde se mencionan porcentajes de probabilidad, para este caso a las personas se le pregunto qué escribieran un porcentaje que ellos creían que fuese posible el uso del abrelatas mecánico desde el 0% hasta el 100%, obteniendo los siguientes resultados

se considera que al menos con 5 personas sería suficiente para saber si en los locales llegase a aprobarse esta idea ya que por eso mismo solo se retoma a personas que tienen experiencia y conocen como es la demanda de pinturas en la región.

Las personas entrevistadas confirman que es muy difícil poder abrir una lata de pintura sin la ayuda de una herramienta, siendo este un punto claro sobre la necesidad de que exista una herramienta que ayude a abrir las latas de forma fácil y sencilla.

Otro punto, donde algunos entrevistados afirman haber sufrido accidentes a la hora de abrir las latas de pinturas con ayuda de herramientas punzo cortante, lo que da a entender que puede ser peligroso el uso de utensilios que no específicamente para abrir latas de pintura.

Además, creen que si es muy útil contar con herramienta especial para hacer aperturas de las tapas de botes de pinturas para hacer la apertura más fácil y sin lastimarse.

Dichas personas han decidido que si tienen la oportunidad de utilizar un nuevo abridor de latas de pinturas lo hacen con gusto y que incluso el diseño realizado lo ven de una manera estética y eficiente para su uso, dándonos a concluir que la existencia de este producto es efectiva.

4.1.3 Informe de resultados mediante el programa SolidWorks

Para la realización del abrelatas de pintura se hace uso del programa de SolidWorks de la versión del año de 2020 y 2022, donde se maneja el material de acero inoxidable fundido como se puede ver en la figura 50 y 51; el software de forma automática, presenta los datos relacionados con las características mecánicas como módulo de elasticidad de $1.9e+11$ para llevar a cabo la simulación.

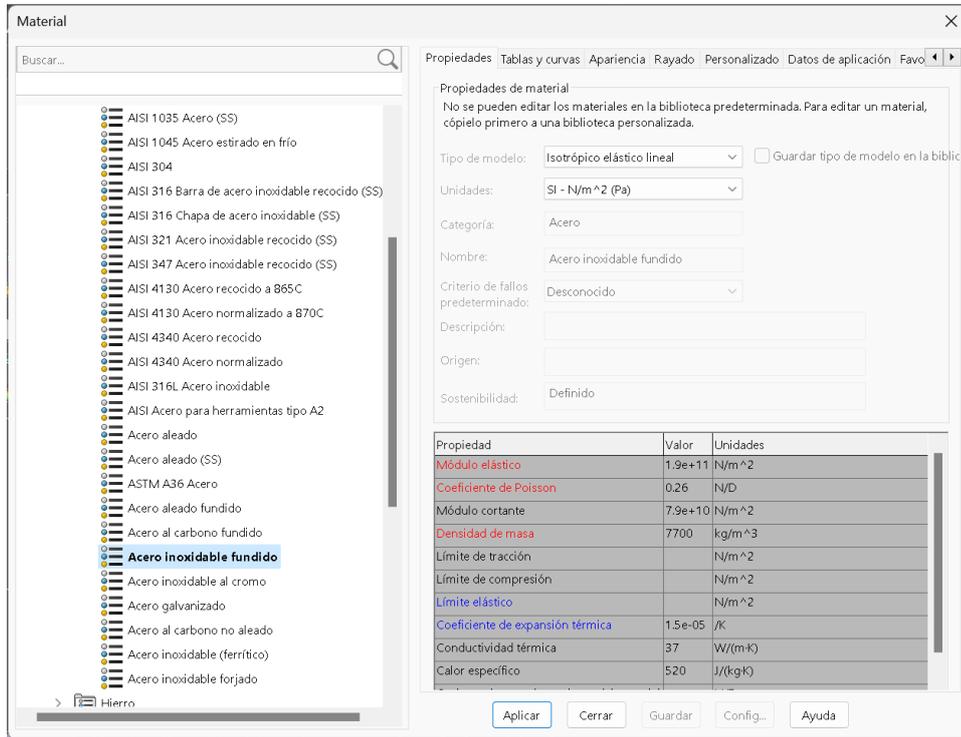


Figura 50. Selección del material para su aplicación en la simulación.

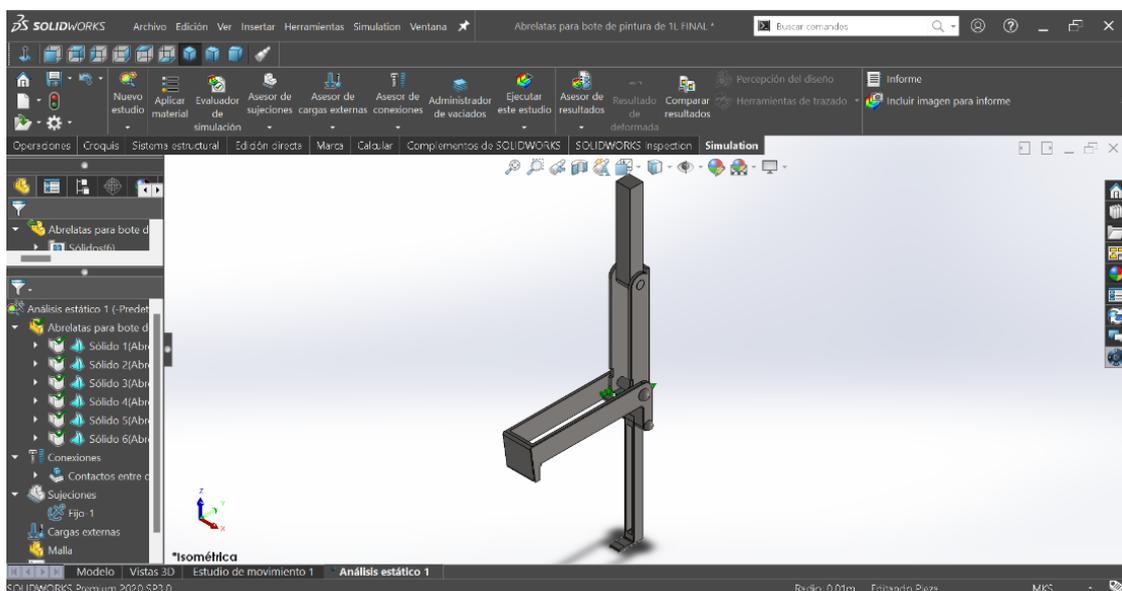


Figura 51. Material aplicado.

Se le agrega una malla para que se pudiera obtener los resultados de la prueba, como se ve en la Figura 52.

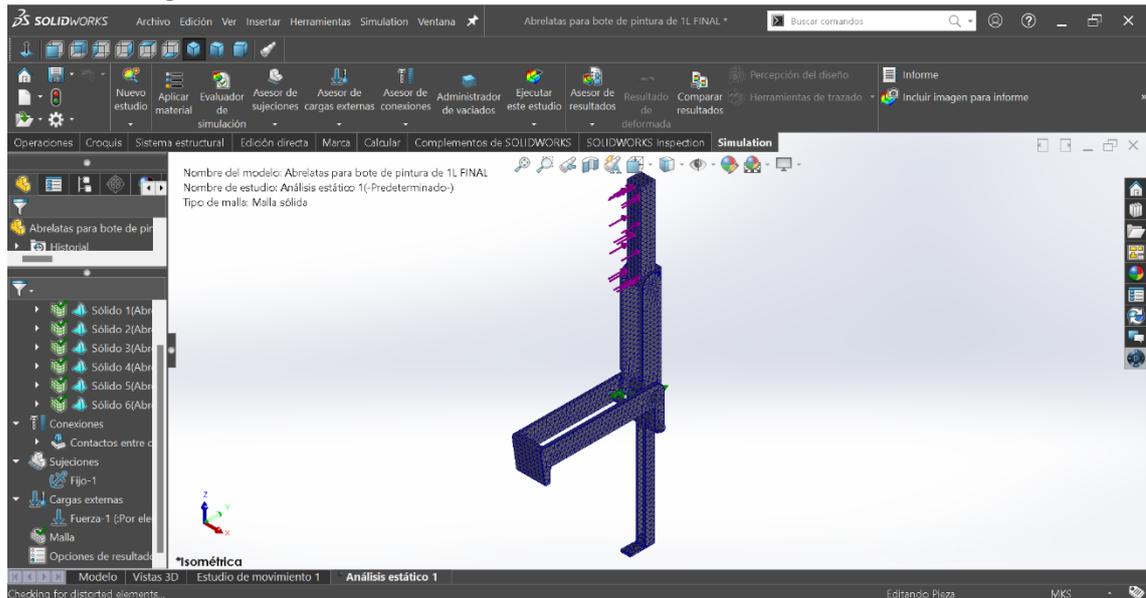


Figura 52. Aplicación de malla.

Para esta ocasión se le agrega una fuerza de 1 N como prueba, para poder observar el comportamiento del abrelatas de pintura (utilizando SolidWorks 2020), donde podemos ver en la Figura 53 como es aplicada la fuerza. Posteriormente se les hace pruebas de 10, 20 y 50 N, como se ven las Figuras de la 54 a la 57.

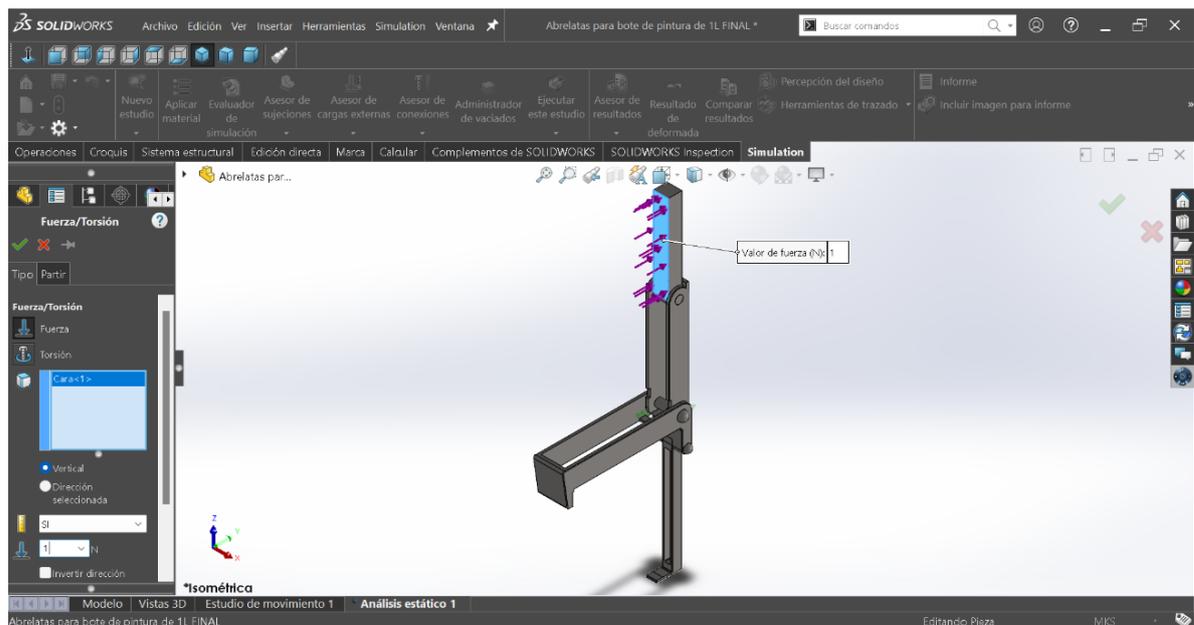


Figura 53. Aplicación de fuerza a 1 N.

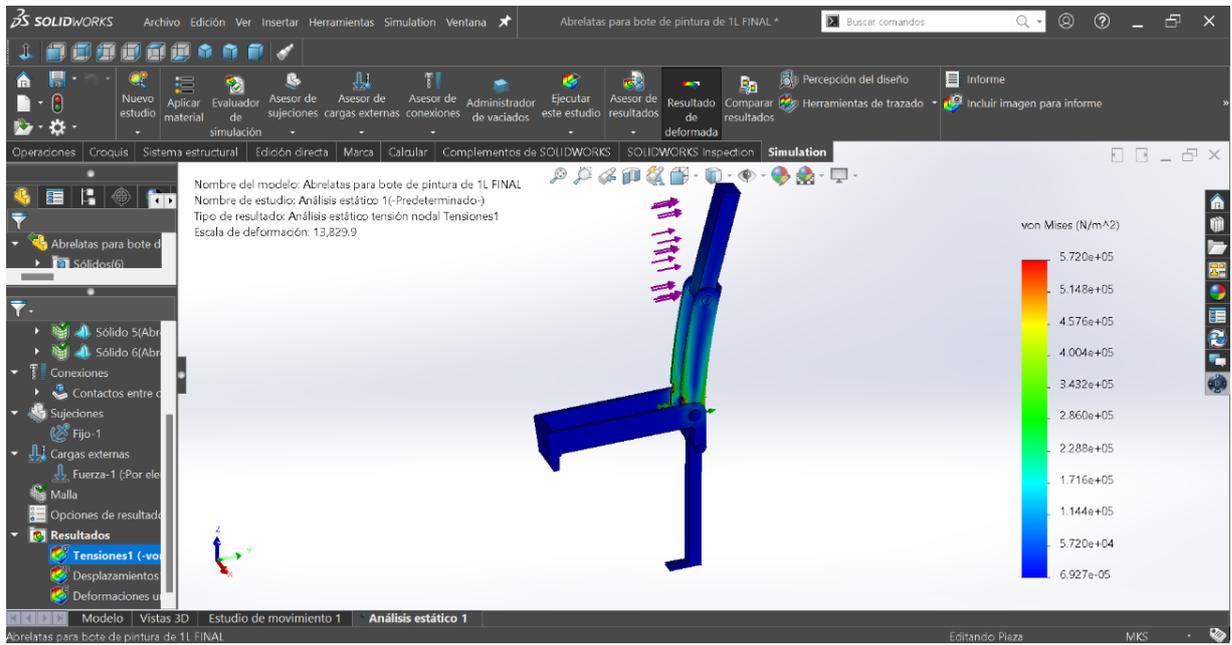


Figura 54. Fuerza aplicada a 1 N.

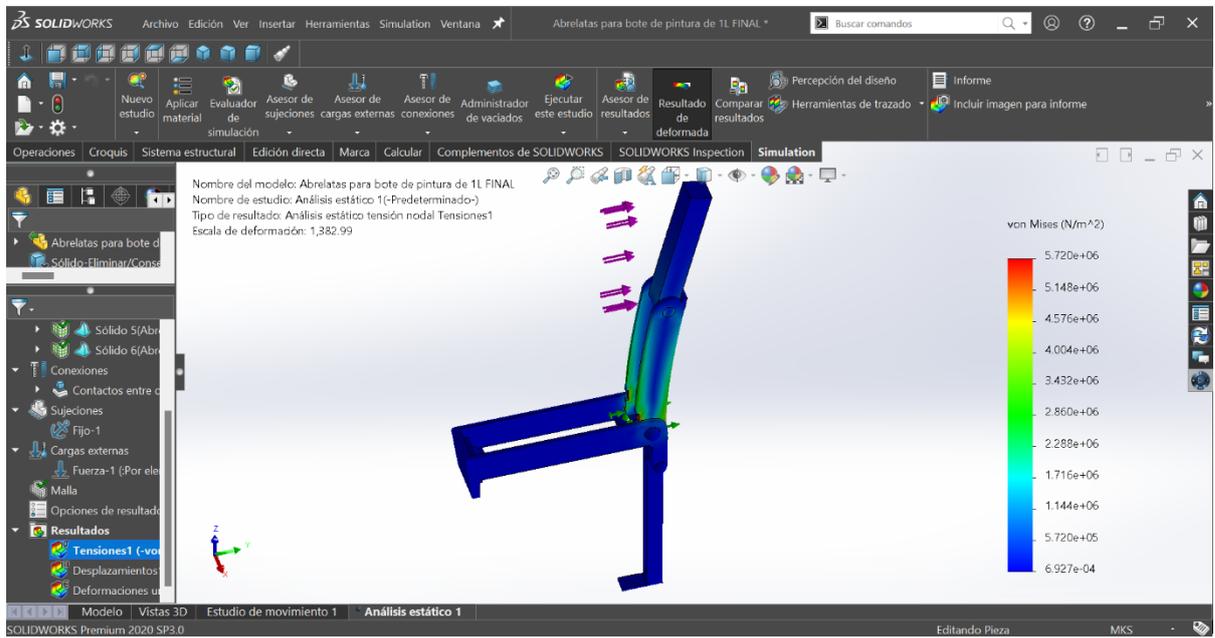


Figura 55. Fuerza aplicada a 10 N.

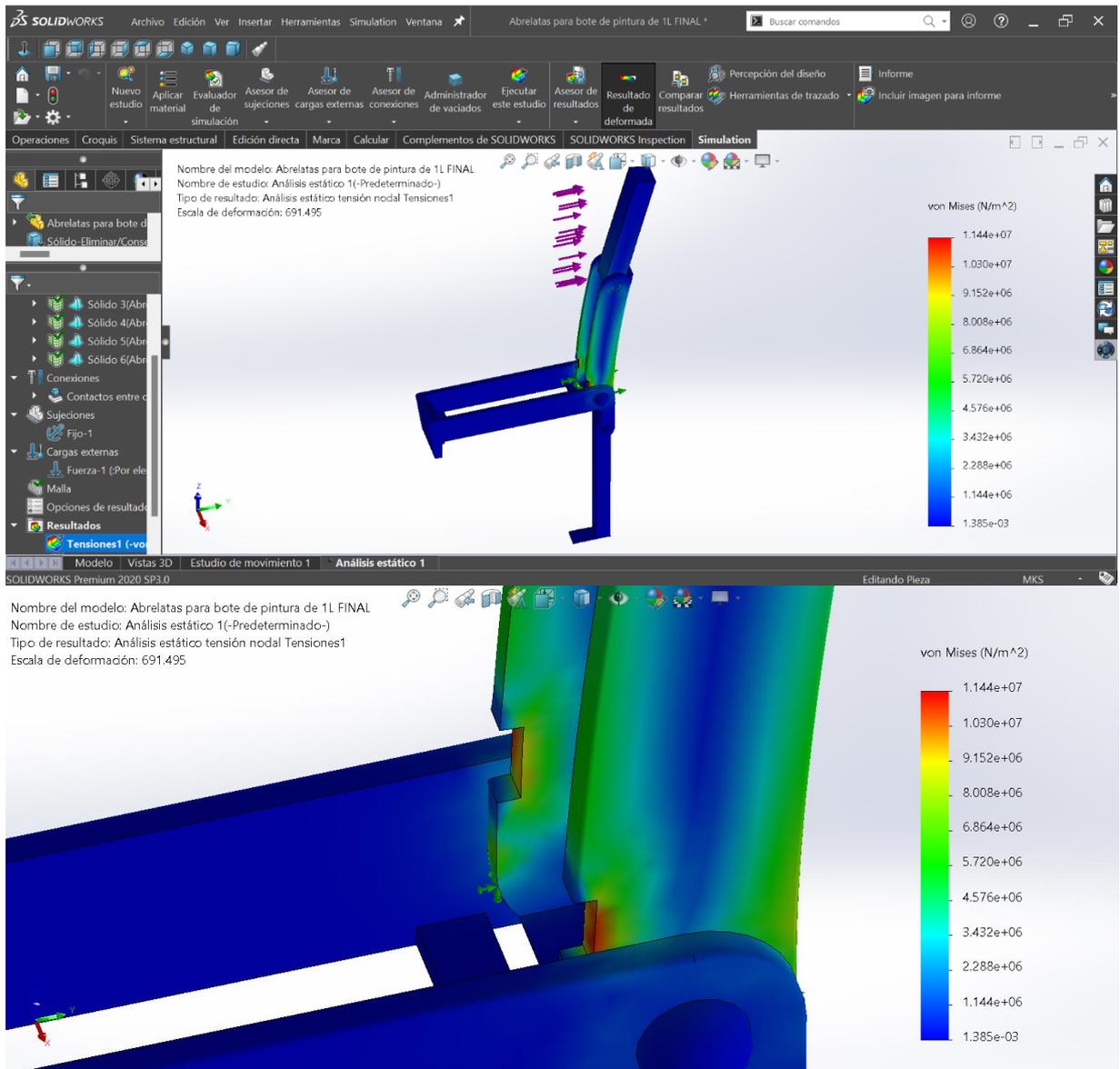


Figura 56. Fuerza aplicada a 20 N.

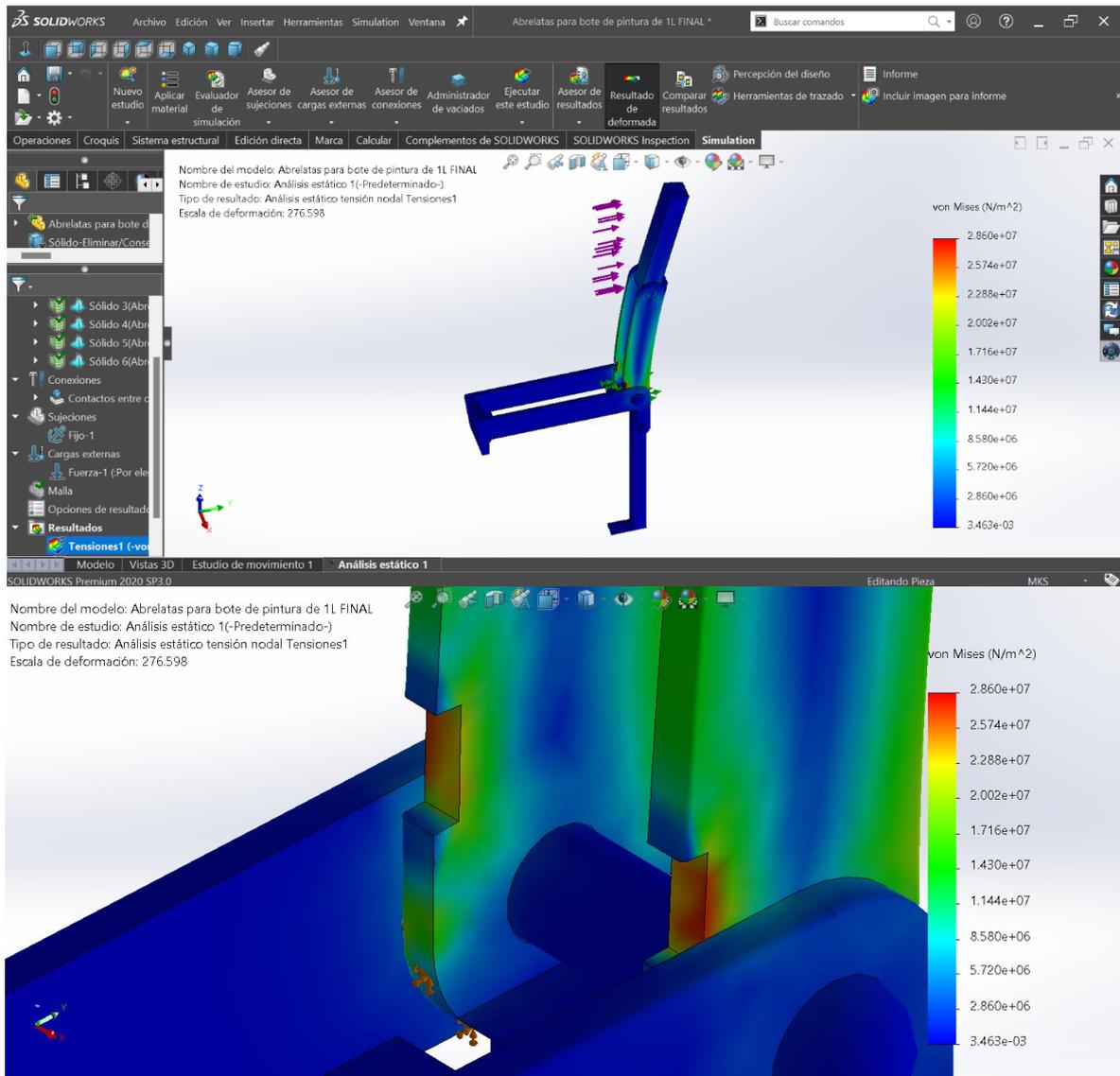


Figura 57. Fuerza aplicada a 50 N.

Cuando se ejecuta el programa, este nos muestra cómo se deforma nuestro abrelatas; en la Figura 58 se observa fractura que se produce por dicha fuerza aplicada, esto sucediendo ante una carga o fuerza de 1 N.

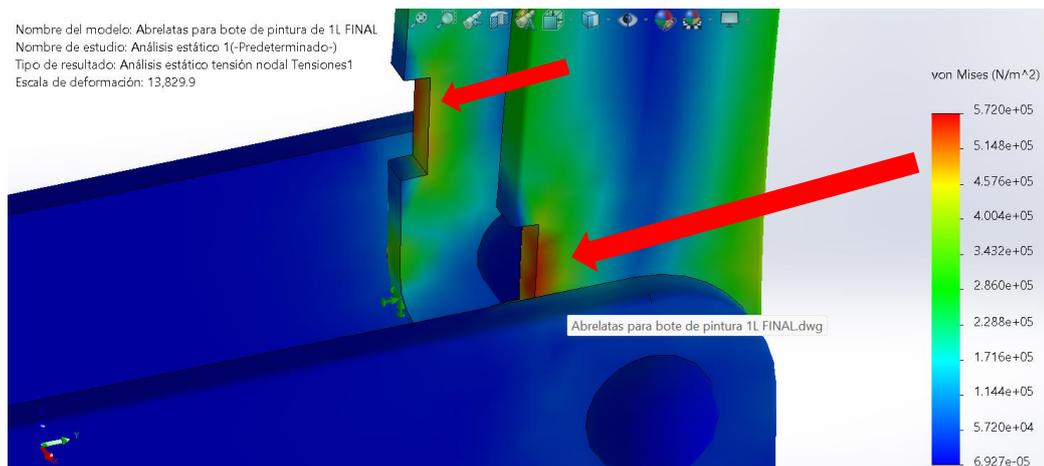


Figura 58. Punto de fractura a 1 N.

Como existe una deformación el cual no queda muy claro por qué sucede, lo que parece ser extraño que, a pesar de la poca fuerza aplicada de 1 N y el material de acero inoxidable fundido, el material se haya doblado con facilidad, así que se procede a realizar pruebas en otro pc con distinta versión de SolidWorks.

Ahora se hace la misma ejecución de pasos y aplicación de fuerzas con la versión de SolidWorks 2022, donde las Figuras 59, 60, 61 y 62 muestran los resultados obtenidos.

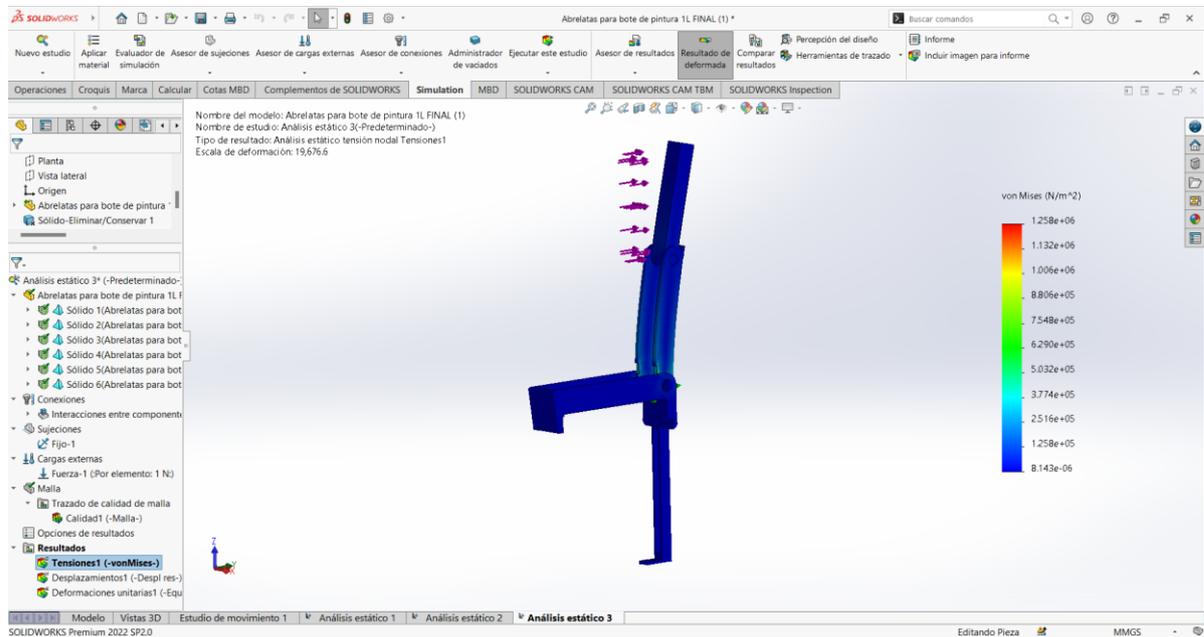


Figura 59. Fuerza aplicada a 1 N (SolidWorks 2022).

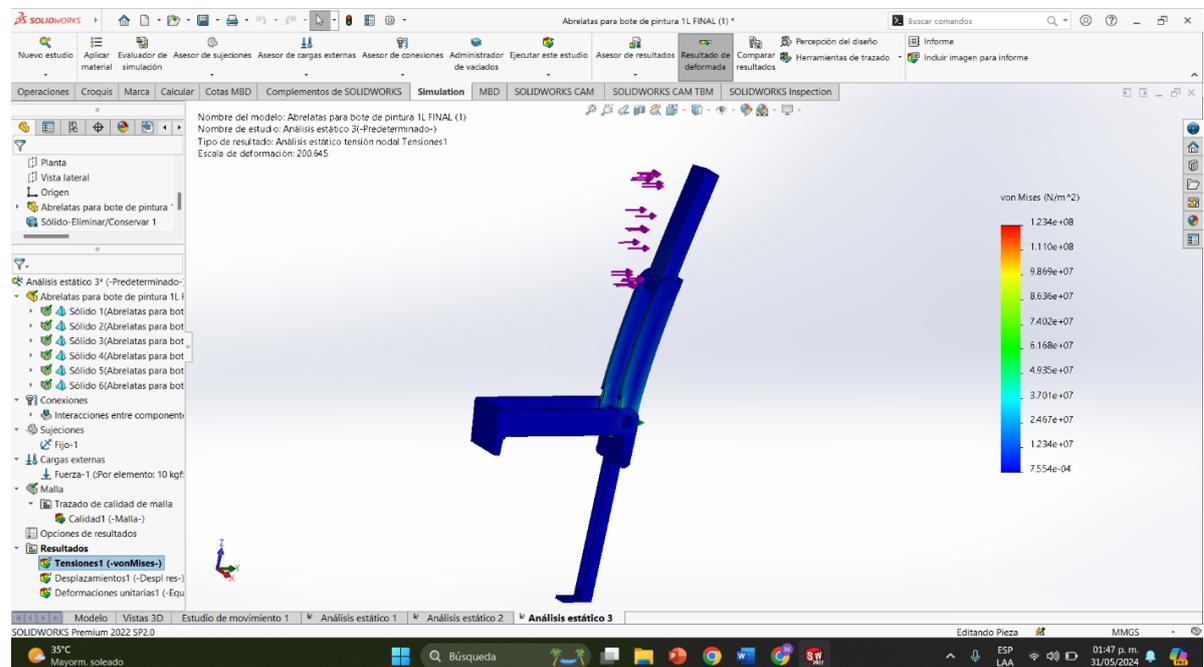


Figura 60. Fuerza aplicada a 10 N (SolidWorks 2022).

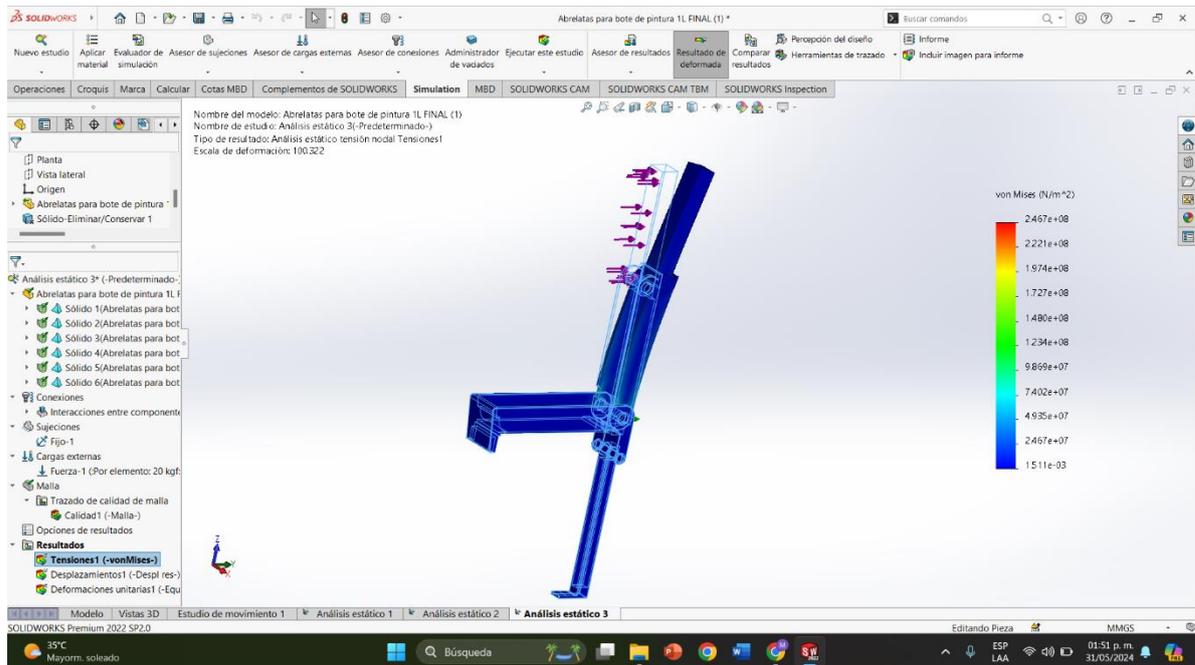


Figura 61. Fuerza aplicada a 20 N (SolidWorks 2022).

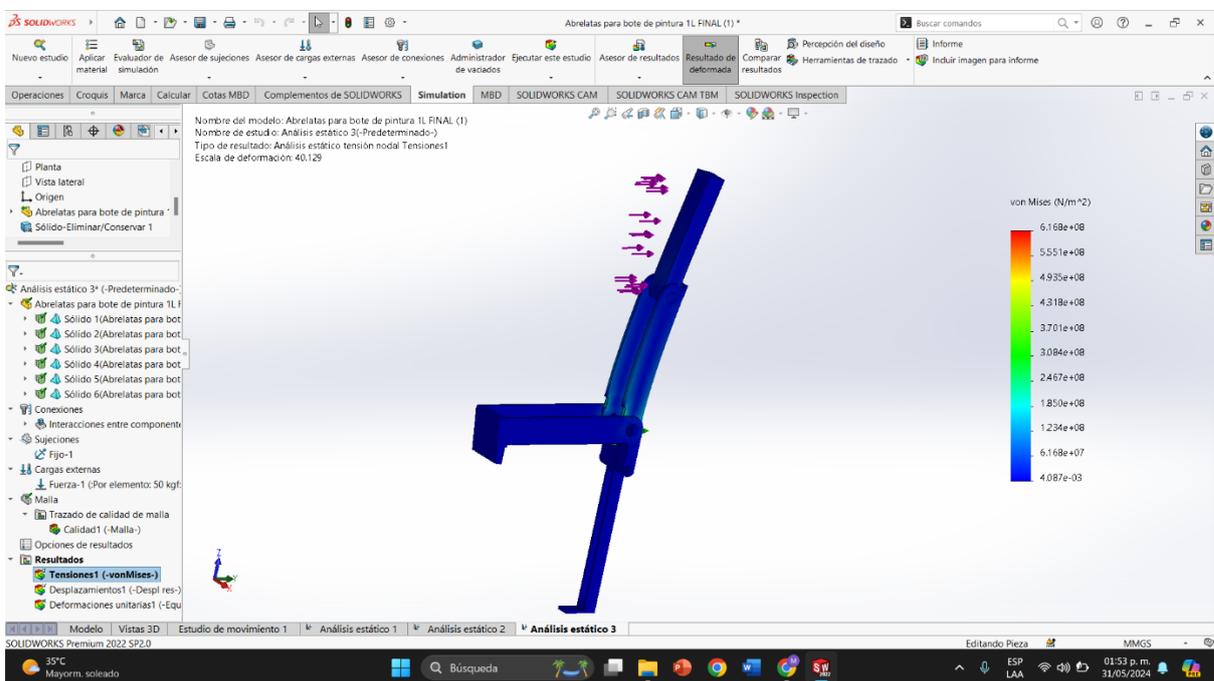


Figura 62. Fuerza aplicada a 50 N (SolidWorks 2022).

Ahora se presentan las diferencias entre las fuerzas aplicadas máximas y mínimas, así como los puntos de ruptura en las distintas versiones de SolidWorks (Figuras de la 63 a la 68).

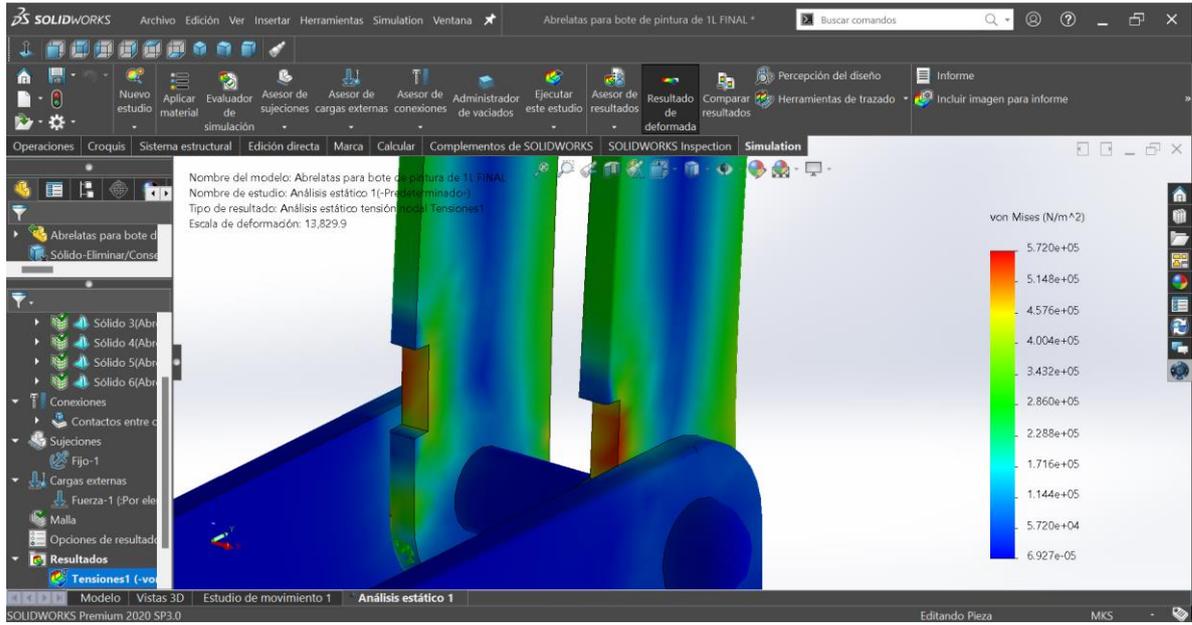


Figura 63. Punto de ruptura en SolidWorks 2020 a 1 N.

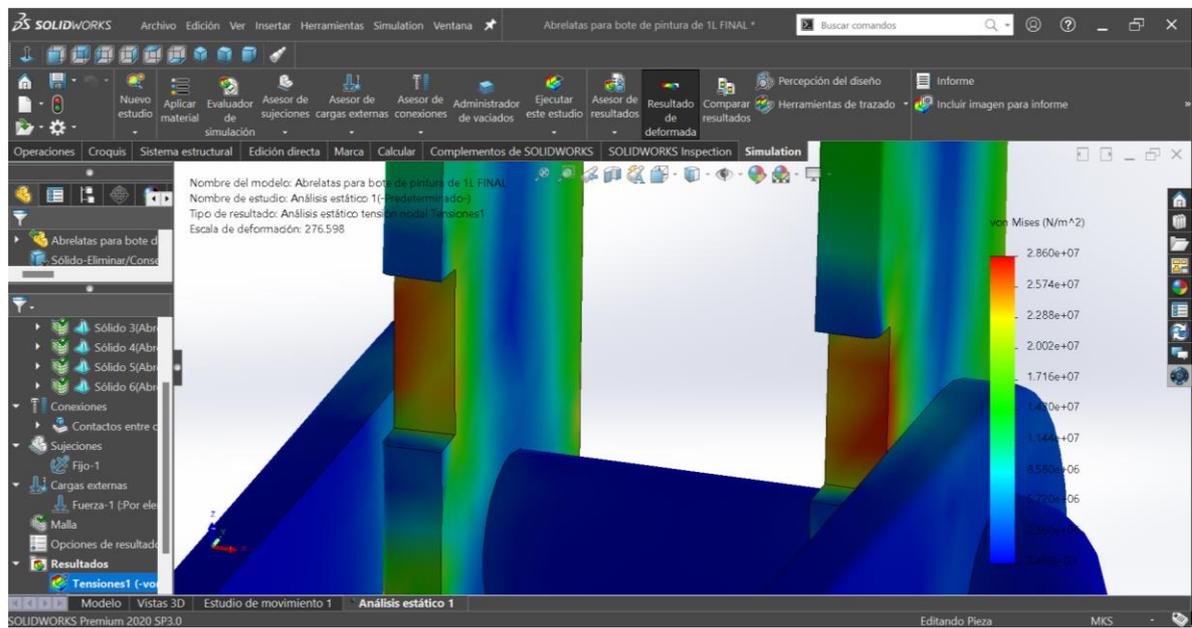


Figura 64. Punto de ruptura en SolidWorks 2020 a 50 N.

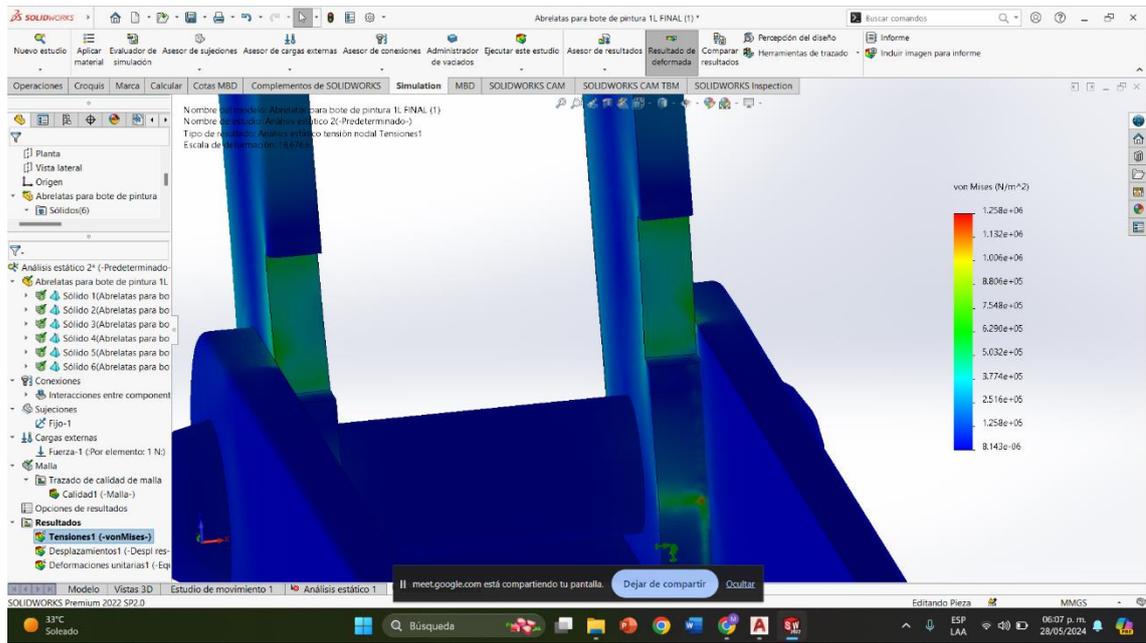


Figura 65. Punto de ruptura en SolidWorks 2022 a 1 N, parte 1.

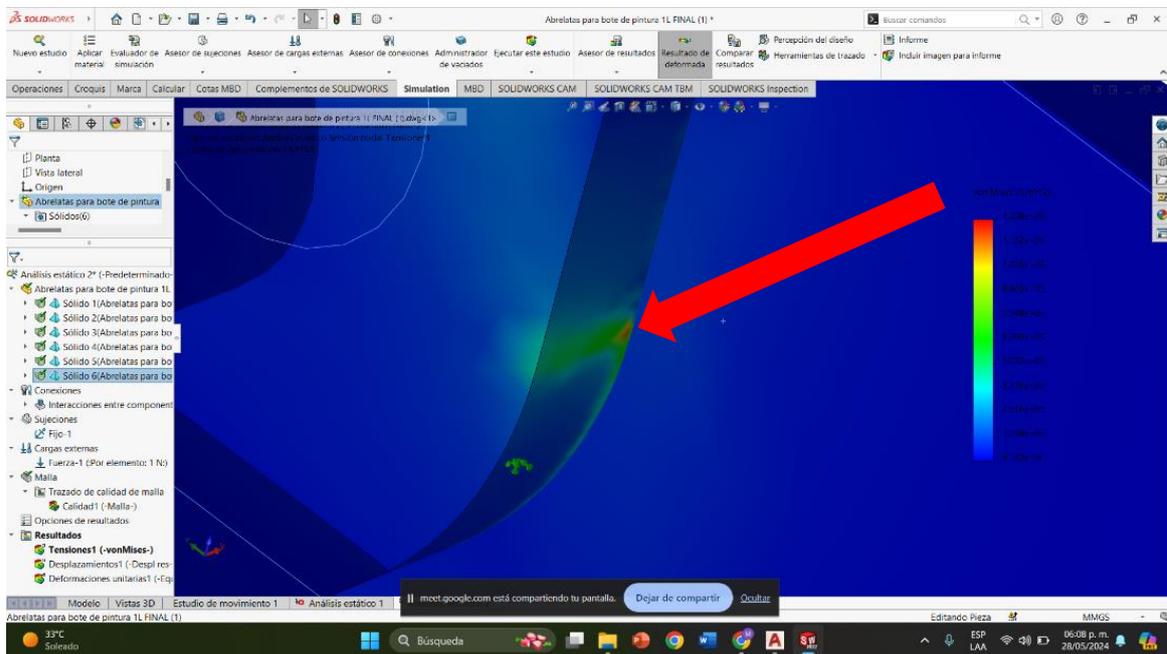


Figura 66. Punto de ruptura en SolidWorks 2022 a 1 N, parte 2.

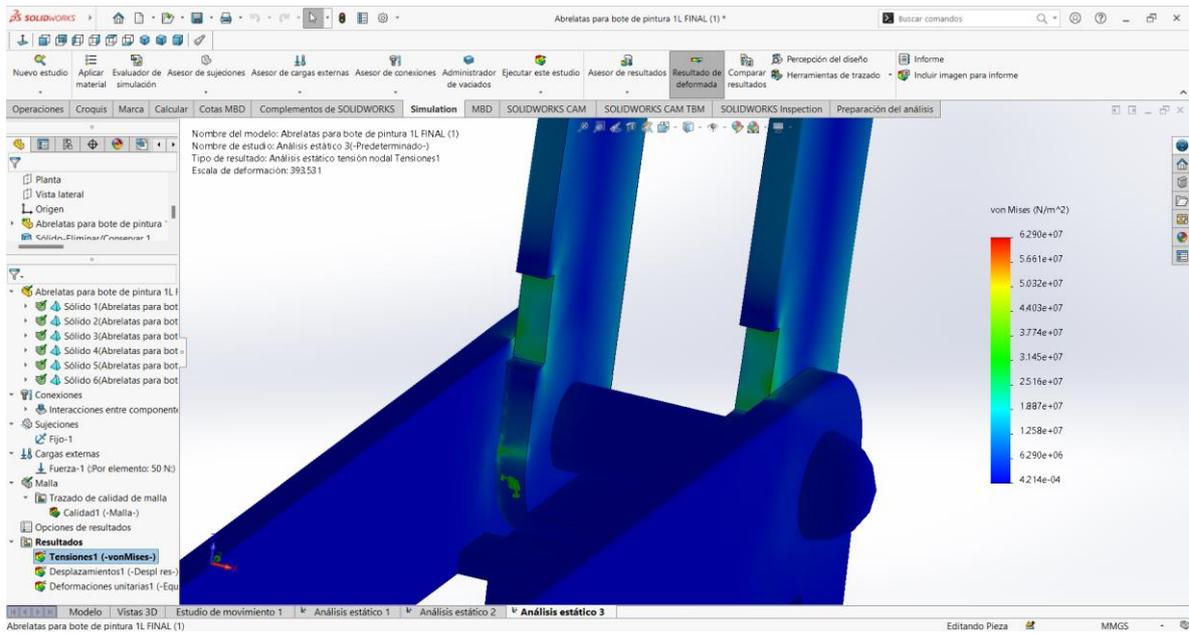


Figura 67. Punto de ruptura en SolidWorks 2022 a 50 N, parte 1.

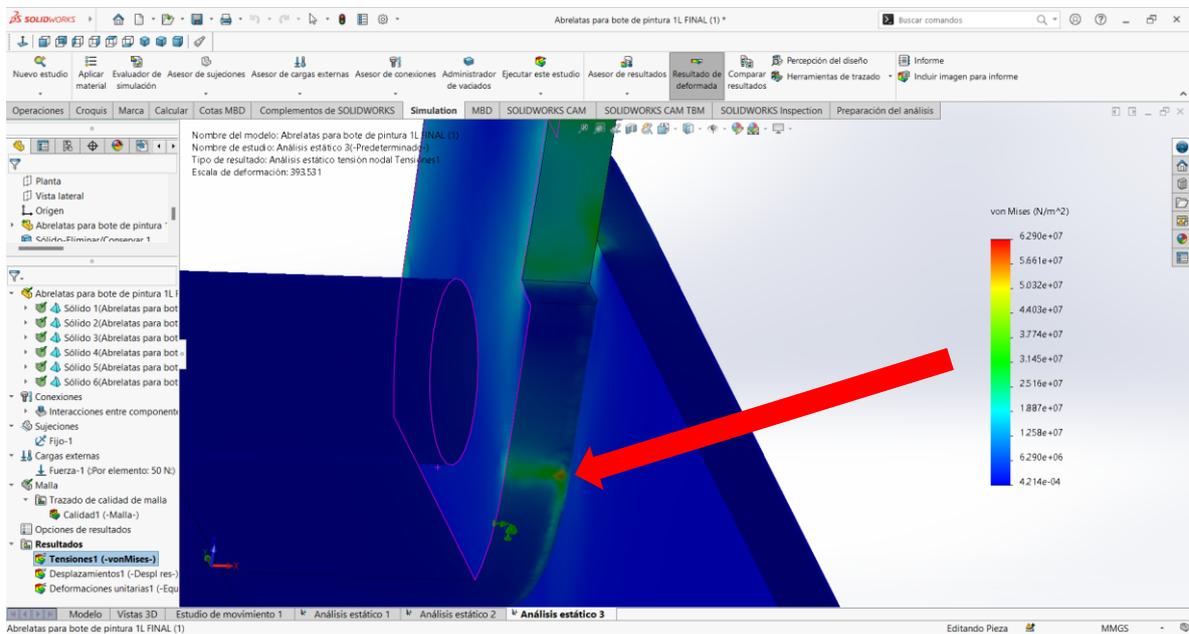


Figura 68. Punto de ruptura en SolidWorks 2022 a 50 N, parte 2.

En la siguiente Tabla 4 se puede observar la información del modelo, gracias al informe que nos dio el software SolidWorks.

Nombre de documento y referencia	Tratado como	Propiedades volumétricas
Abrelatas para bote de pintura 1L FINAL (1).dwg<1>[3]	Sólido	Masa:0.015643 kg Volumen:2.03156e-06 m ³ Densidad:7,700 kg/m ³ Peso:0.153302 N
Abrelatas para bote de pintura 1L FINAL (1).dwg<1>[4]	Sólido	Masa:0.155558 kg Volumen:2.02023e-05 m ³ Densidad:7,700 kg/m ³ Peso:1.52447 N
Abrelatas para bote de pintura 1L FINAL (1).dwg<1>[8]	Sólido	Masa:0.0442903 kg Volumen:5.75198e-06 m ³ Densidad:7,700 kg/m ³ Peso:0.434045 N
Abrelatas para bote de pintura 1L FINAL (1).dwg<1>[9]	Sólido	Masa:0.00859561 kg Volumen:1.11631e-06 m ³ Densidad:7,700 kg/m ³ Peso:0.0842369 N
Abrelatas para bote de pintura 1L FINAL (1).dwg<1>[7]	Sólido	Masa:0.117443 kg Volumen:1.52523e-05 m ³ Densidad:7,700 kg/m ³ Peso:1.15094 N
Abrelatas para bote de pintura 1L FINAL (1).dwg<1>[6]	Sólido	Masa:0.202393 kg Volumen:2.62847e-05 m ³ Densidad:7,700 kg/m ³ Peso:1.98345 N

Tabla 4. Información del modelo.

En la Tabla 5 se observa las propiedades de estudio que nos proporcionó el SolidWorks.

Nombre de estudio	Análisis estático 2
Tipo de análisis	Análisis estático
Tipo de malla	Malla sólida
Efecto térmico:	Activar
Opción térmica	Incluir cargas térmicas
Temperatura a tensión cero	298 Kelvin
Incluir los efectos de la presión de fluidos desde SOLIDWORKS Flow Simulation	Desactivar
Tipo de solver	Automático
Efecto de rigidización por tensión (Inplane):	Desactivar
Muelle blando:	Desactivar
Desahogo inercial:	Desactivar
Opciones de unión rígida incompatibles	Automático
Gran desplazamiento	Desactivar
Calcular fuerzas de cuerpo libre	Activar
Fricción	Desactivar
Utilizar método adaptativo:	Desactivar

Tabla 5. Propiedades de estudio.

En la siguiente Tabla 6 tenemos las unidades hacen uso para el desarrollo de la simulación.

Sistema de unidades:	Métrico (MKS)
Longitud/Desplazamiento	mm
Temperatura	Kelvin
Velocidad angular	Rad/seg
Presión/Tensión	N/m ²

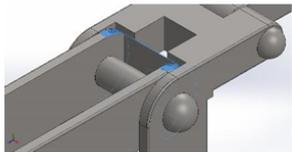
Tabla 6. Tabla de unidades.

En la siguiente Tabla 7 tenemos las propiedades de material que nos brinda el SolidWorks de acuerdo al diseño realizado.

Referencia de modelo	Propiedades	Componentes
	<p>Nombre: Acero inoxidable fundido</p> <p>Tipo de modelo: Isotrópico elástico lineal</p> <p>Criterio de error predeterminado: Desconocido</p> <p>Módulo elástico: 1.9e+11 N/m²</p> <p>Coefficiente de Poisson: 0.26</p> <p>Densidad: 7,700 kg/m³</p> <p>Módulo cortante: 7.9e+10 N/m²</p> <p>Coefficiente de dilatación térmica: 1.5e-05 /Kelvin</p>	<p>Sólido 1(Abrelatas para bote de pintura 1L FINAL (1).dwg<1>[3])(Abrelatas para bote de pintura 1L FINAL (1)),</p> <p>Sólido 2(Abrelatas para bote de pintura 1L FINAL (1).dwg<1>[4])(Abrelatas para bote de pintura 1L FINAL (1)),</p> <p>Sólido 3(Abrelatas para bote de pintura 1L FINAL (1).dwg<1>[8])(Abrelatas para bote de pintura 1L FINAL (1)),</p> <p>Sólido 4(Abrelatas para bote de pintura 1L FINAL (1).dwg<1>[9])(Abrelatas para bote de pintura 1L FINAL (1)),</p> <p>Sólido 5(Abrelatas para bote de pintura 1L FINAL (1).dwg<1>[7])(Abrelatas para bote de pintura 1L FINAL (1)),</p> <p>Sólido 6(Abrelatas para bote de pintura 1L FINAL (1).dwg<1>[6])(Abrelatas para bote de pintura 1L FINAL (1))</p>

Tabla 7. Propiedades del material.

Ahora se tiene las cargas y sujeciones en la Tabla 8.

Nombre de sujeción	Imagen de sujeción	Detalles de sujeción		
Fijo-1		Entidades: 1 cara(s) Tipo: Geometría fija		
Fuerzas resultantes				
Componentes	X	Y	Z	Resultante
Fuerza de reacción(N)	-0.000109562	-1.00519	-0.00237963	1.00519
Momento de reacción(N.m)	0	0	0	0

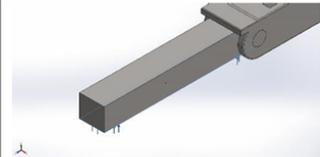
Nombre de carga	Cargar imagen	Detalles de carga		
Fuerza-1		Entidades: 1 cara(s) Tipo: Aplicar fuerza normal Valor: 1 N		

Tabla 8. Cargas y sujeciones.

SolidWorks también nos proporciona información de la malla ejecutada, así como se ve en la Tabla 9.

Información de malla

Tipo de malla	Malla sólida
Mallador utilizado:	Malla basada en curvatura de combinado
Puntos jacobianos para malla de alta calidad	16 Puntos
Tamaño máximo de elemento	8.35733 mm
Tamaño mínimo del elemento	0.417867 mm
Calidad de malla	Elementos cuadráticos de alto orden

Información de malla - Detalles

Número total de nodos	306869
Número total de elementos	180056
Cociente máximo de aspecto	303.1
% de elementos cuyo cociente de aspecto es < 3	99
El porcentaje de elementos cuyo cociente de aspecto es > 10	0.0305
Porcentaje de elementos distorsionados	0
Tiempo para completar la malla (hh:mm:ss):	00:00:22
Nombre de computadora:	JESUS

Tabla 9. Información de malla.

Las fuerzas resultantes se pueden ver en la Tabla 10 que tenemos a continuación.

Fuerzas de reacción

Conjunto de selecciones	Unidades	Sum X	Sum Y	Sum Z	Resultante
Todo el modelo	N	-0.000109562	-1.00519	-0.00237963	1.00519

Momentos de reacción

Conjunto de selecciones	Unidades	Sum X	Sum Y	Sum Z	Resultante
Todo el modelo	N.m	0	0	0	0

Fuerzas de cuerpo libre

Conjunto de selecciones	Unidades	Sum X	Sum Y	Sum Z	Resultante
Todo el modelo	N	-0.00144494	-0.00178654	0.00430512	0.00487993

Momentos de cuerpo libre

Conjunto de selecciones	Unidades	Sum X	Sum Y	Sum Z	Resultante
Todo el modelo	N.m	0	0	0	1e-33

Tabla 10. Fuerzas resultantes.

Y por último se tiene una pequeña tabla en el cual nos muestra el resultado de estudio que nos proporciona SolidWorks.

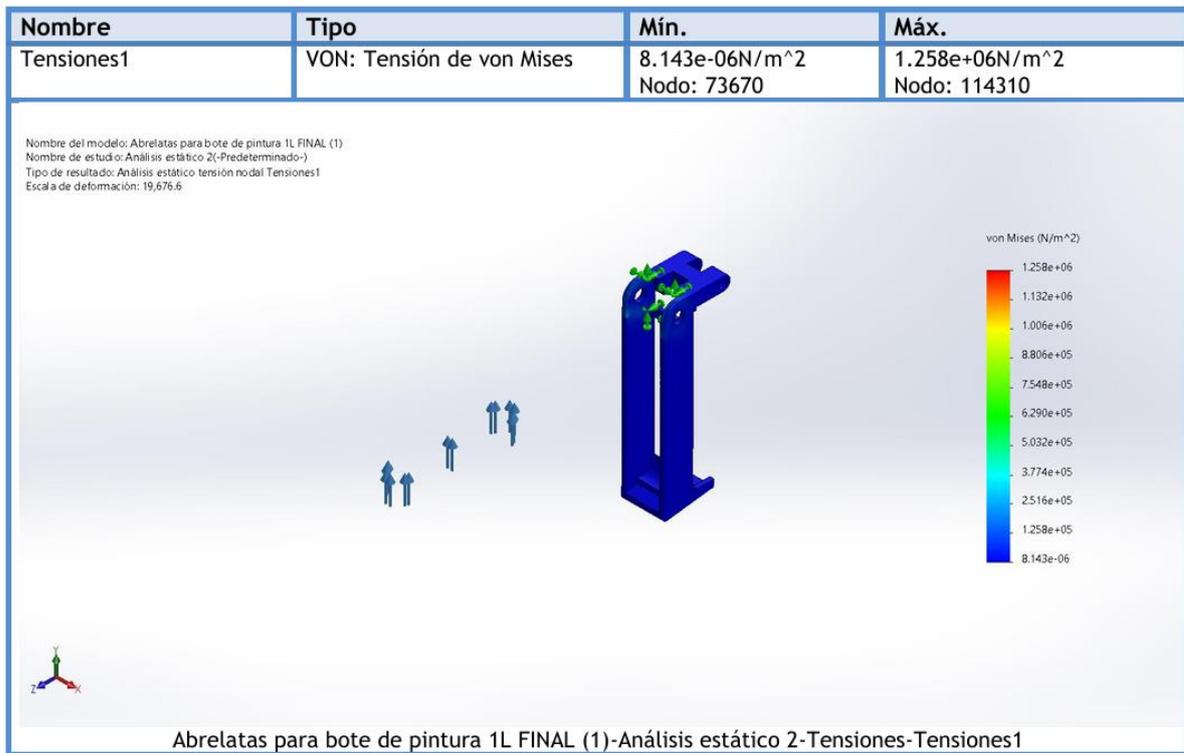


Tabla 11. Resultados de estudios.

4.2. Discusión

El abrelatas para pinturas es una herramienta escasa en los hogares y para los trabajadores que se dedican a pintar los edificios, para realizar la apertura de dichas latas se colocan las puntas de desarmadores planos en el borde inferior de la tapa de pintura, otras herramientas que se utilizan son cuñas de aceros pero igual son herramientas muy peligrosas por que llegan a romperse y llegar a lastimar las manos del usuario, es por eso que hay personas que se dedicaron a fabricar cuñas de acero para facilitar la aperturas de las latas y venderlas en los negocios de las marcas de pinturas, es por eso que hay pocos diseños de esta herramienta, que desde hace años muy atrás desde que comenzó la venta de alimentos conservados en latas.

Es por eso que se decidió tomar este tema muy relevante y tomando la decisión de seguir investigando y realizar dichas propuestas de hacer la creación de una simulación de un abrelatas de pinturas en el programa SolidWorks.

Con la finalidad de que las personas lleguen a tener una herramientas eficaz y necesario para las aperturas de las latas de pinturas y evitando que los usuarios no terminen lastimándose.

Una vez buscado la información cercana con los abrelatas de pinturas y de comida, se llega a realizar la creación del abrelatas de pinturas mecánico, evolucionando el diseño, la facilidad de apertura y sobre todo la eficiencia de dicha herramienta para la complejidad del usuario, se toma como punto clave y extra la base donde se coloca la lata de pintura como forma de una prensa, se toma la parte mecánica con ayuda de manerales, cuñas y soportes con la finalidad de aplicar la fuerza o carga que se aplicara para ejercer dicha apertura. Mientras que los diseños ya realizados años atrás de fabricantes extranjeros son muy simples en la cual consisten en cuñar de acero simple lo cual la forma de manipularla es muy rígido y lastimosa mientras que el diseño que se realizado es ergonómico y eficaz para los usuarios.

Los resultados obtenidos fueron muy positivos, es reconocido por personas que llegaron a contestar las entrevistas y encuestas, ya que algunas personas que conocen del tema, por el cual su opinión comenta que es muy necesario tener una herramienta especial para abrelatas de pinturas, por otro lado, otras personas que no conocen del tema pero que si creen que es necesario tener dicha herramienta.

El diseño que se realiza es muy bueno, pero como resultado final hay un problema en la simulación del diseño en el programa SolidWorks, una de las razones es porque el software que se tiene es crackeado y otro problema es por el poco tiempo de aprendizaje para manejo del software para su realización.

4.3 Recomendaciones

A través de estudios de implementación del mecanismo de un abrelatas mecánico, se pueden destacar ciertos puntos para investigaciones futuras. La investigación del mercado es crucial, dado que, al tratarse de un producto simulado y no utilizado físicamente, pueden surgir variaciones de incertidumbre en aspectos como la estética y el precio. Por lo tanto, es fundamental considerar el mercado para evaluar la posible demanda en función del coste y la eficacia.

La adaptabilidad del abrelatas a diferentes tamaños de botes de pintura es muy importante. La capacidad de ajuste para servir a diversos tamaños, así como la practicidad y la facilidad de almacenamiento, características que deben considerarse en el diseño.

En cuanto a la selección del material, se requiere durabilidad y resistencia, dado que los botes de pintura de aceite pueden tener un peso considerable. Se sugiere la fabricación del abrelatas con materiales robustos y seguros, como el acero inoxidable o el plástico de alta resistencia, resistentes a los químicos presentes en la pintura.

La facilidad de uso es un aspecto clave a considerar, especialmente para usuarios con limitaciones de fuerza en las manos. Mangos ergonómicos y mecanismos de apertura suaves pueden mejorar significativamente la experiencia del usuario. Por último, pero no menos importante, la seguridad de uso es un requisito fundamental para un abrelatas mecánico. Se debe garantizar la prevención de accidentes físicos para el usuario, así como la seguridad en la manipulación para evitar derrames de pintura u otros incidentes durante su funcionamiento.

Capítulo 5. Conclusiones

La realización de este prototipo de abrelatas de pinturas de aceite fue un diseño innovador y eficiente para los usuarios que vieron la simulación y dieron sus puntos de vista muy positivamente, determinando que este prototipo, si se realizaba físicamente en el futuro, sería un éxito para los puntos de venta de cualquier marca de pinturas.

Los únicos detalles que se observaron fueron que el software, el tiempo y el uso fueron insuficientes para poder realizar las cargas de fuerzas y puntos de fatiga en el material de manera correcta, ya que se necesitaba más tiempo que se pudiera manipular el software. Por consiguiente, se buscó la manera de arreglar este asunto con la ayuda de otra máquina PC para corroborar que el software funcionaba igual que en la primera máquina, el cual no fue así, por lo que se determinó que ese sería uno de los problemas a lo que se enfrentó para la simulación correcta del abrelatas.

Como alumnos de ingeniería electromecánica, fue un reto realizar una innovación en la simulación de un prototipo de abrelatas de pinturas, y de igual manera, fue novedoso realizar este proyecto por varios medios y llegar a la conclusión de mejorar herramientas ya utilizadas en años anteriores. También, no nos resultó difícil la realización de proyectos en el futuro cuando tengamos un trabajo fijo dentro de una industria o de empresas.

Bibliografía

- [1] A. Flores, «La evolución de los envases de pintura – Graphenstone Blog,» 22 July 2021. [En línea]. Available: <https://graphenstone.com/blog/es/evolucion-envases-de-pintura/>. [Último acceso: 9 November 2023].
- [2] L. Pasteur, «HISTORIA DEL Envase De Hojalata – Envapack.com,» 18 March 2014. [En línea]. Available: <https://www.envapack.com/2014/03/historia-del-envase-de-hojalata/>. [Último acceso: 10 November 2023].
- [3] WordPress, «El Envase de Hojalata: Nace por la necesidad de alimentar las tropas y los exploradores.,» 21 marzo 2013. [En línea]. Available: <https://historiasdeempaques.wordpress.com/tag/william-worcester-lyman/>. [Último acceso: 10 11 2023].
- [4] Another program by CT humanities, «El primer abrelatas de EE. UU.,» 05 enero 2022. [En línea]. Available: <https://connecticuthistory.org/the-first-us-can-opener-today-in-history-2/>. [Último acceso: 10 11 2023].
- [5] Comex, «Comex,» 4 mayo 2017. [En línea]. Available: <https://www.comex.com.mx/salaprensa/perfil-sociodemografico-de-pintores-mexico>.
- [6] J. Yanes, «Ventana al Conocimiento,» 02 10 2016. [En línea]. Available: <https://www.bbvaopenmind.com/tecnologia/innovacion/pequenos-grandes-inventos-el-abrelatas/>.
- [7] R. Alonzo, «EL ABRELATAS,» *CIUDAD DE MEXICO : ALBA*, 2008.
- [8] P. Y. M. A. Sanders, «mecanismo para abrelatas,» 12 12 2005. [En línea]. Available: <https://patents.google.com/patent/US7574808B2/en>.
- [9] O. Rodriguez, «Los abrelatas manuales y eléctricos para abrir latas en casa de forma cómoda y segura,» *El Confidencial*, 13 septiembre 2022.
- [10] EC., «Obtenido de Los abrelatas manuales y eléctricos para abrir latas en casa de forma cómoda y segura.,» 13 marzo 2022. [En línea]. Available: https://www.elconfidencial.com/decompras/2020-05-04/abrelatas-manuales-electricos-latas-casa_2577652/.
- [11] R. C. Hibbeler, «ESTÁTICA,» Decimosegunda ed., Cámara Nacional de la Industria Editorial Mexicana. Reg. núm. 1031., 2010, pp. 4-243.
- [12] SolidBi, «SOLIDWORKS. Qué es y para qué sirve,» *SolidBI*, 30 octubre 2023.
- [13] G. GLOBAL, «COMO SE MIDE LA LONGITUD,» *GCF GLOBAL*, 13 octubre 2022.
- [14] «Eficiencia física: Apuntes y cálculo». *StudySmarter ES*.
- [15] S. d. G. SEGOB, «NORMA Oficial Mexicana NOM-B-282-1888.- Acero estructural de baja aleación y alta resistencia.,» 5 julio 1988.
- [16] INSTRON, «La guía más completa sobre la norma ASTM A370,» 17 abril 2020. [En línea]. Available: <https://www.instron.com/es-es/testing-solutions/astm-standards/astm-a370-standard-for-testing-metal-elasticity-strength-elongation->



DISEÑO DE UN ABRELATAS MECANICO DE ACERO INOXIDABLE CON RESISTENCIA MECANICA PARA BOTES DE PINTURA DE ACEITE, POR MEDIO DE SOLIDWORKS.



1

INSTITUTO TECNOLOGICO SUPERIOR DE SAN ANDRES TUXTLA.

PARTICIPANTES

- ▶ JHAIR ALEXIS ZETINA CHIGO 211U0171
- ▶ ANTONIO CARLOS MIL LOPEZ 211U0562
- ▶ JESUS ALBERTO MÁLAGA GRACIA 211U0147
- ▶ ANA CRISTINA CONDE RIOS 211U0135

Contenido

- I. Descripción del problema.
- II. Planteamiento del problema.
- II. Objetivo general y objetivos específicos.
- III. Marco teórico.
- IV. Descripción del proyecto (la propuesta).
- V. Metodología.
- VI. Resultados.
- VII. Conclusiones
- VIII. Recomendaciones y trabajos a futuro.
- IX. Referencias bibliográficas.

Descripción del problema

Aunque son eficaces, los abrelatas mecánicos pueden encontrar diversos obstáculos. Las hojas y otros componentes metálicos del abrelatas se oxidan y/o desgastan si se dejan expuestos a la humedad y residuos de alimentos. La eficacia de un abrelatas puede verse comprometida por la corrosión o el desgaste, lo que se traduce en un rendimiento deficiente al cortar.

Las dificultades para iniciar o finalizar el proceso de enlatado pueden resultar en bordes afilados o alimentos cortados de manera imperfecta. Se discute la debilidad del mecanismo de torsión. El desgaste o desalineación de los resortes puede provocar un mecanismo de torsión deficiente. La dificultad para girar la manivela puede resultar en una reducción de la eficiencia y la facilidad de uso.

De forma clara puede determinar que, si no se emplea un nuevo dispositivo para poder abrir latas de manera más eficaz, esto repercutirá de manera negativa de ejecutar esta acción, ya que será necesario más tiempo y esfuerzo para la persona que trate de realizar dicha acción, pero también se verá afectada de igual manera aquella que presente una discapacidad motriz o que no pueda realizar mucho esfuerzo.

Ante la falta de un abrelatas innovador que simplifique la apertura de latas, se prevé una adopción creciente de alternativas diseñadas para mejorar la experiencia del usuario. Estas soluciones se centrarán en proporcionar mayor comodidad, eficiencia y seguridad en el proceso de apertura de latas, mitigando así los desafíos asociados con los abrelatas convencionales.

Objetivo general

Diseñar un prototipo de abrelatas para pintura, mejorando su eficiencia mecánica, al igual que su resistencia, que permite un mejor rendimiento mecánico en su funcionamiento, empleando Solidworks.

Objetivos específicos

Identificar las características físicas: diseño mecánico, ciencia de los materiales, resistencia y comportamiento ante cargas, de abrelatas de pintura universal para uso comercial y doméstico.

Determinar qué mecanismo interno es el adecuado, tomando en cuenta la resistencia y eficiencia mecánica la cual nos va permitir observar que los esfuerzos aplicados no afecten su funcionamiento.

Modelado y diseño del prototipo de abrelatas en el Software SolidWorks.

Marco teórico

- En 1810, el inglés Peter Durand patentó un método para envasar alimentos en latas de hojalata. Sin embargo, la falta de un medio efectivo para abrir estas latas limitaba su utilidad. El primer abrelatas patentado fue diseñado y patentado por el británico Robert Yeates en 1855.
- Abrelatas manual Nogent 3 Étoiles

Ha sido fabricada en acero de alta calidad y cromo en níquel, lo que hace que ofrezca una alta resistencia a la corrosión. Posee mangos ergonómicos de plástico sin bordes dentados que facilitan su uso y ejercer presión sobre la lata. Apenas requiere de esfuerzo físico y es válido para diestros y zurdos



Marco teórico

- En 1810, el inglés Peter Durand patentó un método para envasar alimentos en latas de hojalata. Sin embargo, la falta de un medio efectivo para abrir estas latas limitaba su utilidad. El primer abrelatas patentado fue diseñado y patentado por el británico Robert Yeates en 1855.
- Abrelatas manual Nogent 3 Étoiles

Ha sido fabricada en acero de alta calidad y cromo en níquel, lo que hace que ofrezca una alta resistencia a la corrosión. Posee mangos ergonómicos de plástico sin bordes dentados que facilitan su uso y ejercer presión sobre la lata. Apenas requiere de esfuerzo físico y es válido para diestros y zurdos



Descripción del proyecto.

Las características principales con las cuales nos basamos para la realización del diseño y los respectivos cálculos fueron las siguientes:

Torsión: Cuando una fuerza se aplica a un cuerpo, ésta producirá una tendencia a que el cuerpo gire alrededor de un punto que no está en la línea de acción de la fuerza.

Fuerza: se considera como un “empujón” o un “jalón” ejercido por un cuerpo sobre otro. Esta interacción puede ocurrir cuando hay un contacto directo entre los cuerpos, como cuando una persona empuja una pared, o bien puede ocurrir a través de una distancia cuando los cuerpos están separados físicamente.

Cuerpo rígido: Un cuerpo rígido puede considerarse como una combinación de un gran número de partículas donde todas éstas permanecen a una distancia fija entre sí, tanto antes como después de la aplicación de una carga.

Fuerza concentrada: Una fuerza concentrada representa el efecto de una carga que se supone actúa en cierto punto de un cuerpo. Una carga puede representarse mediante una fuerza concentrada, siempre que el área sobre la que se aplique la carga sea muy pequeña en comparación con el tamaño total del cuerpo.

Eficiencia mecánica: Cuando hablamos de eficiencia en física, nos referimos a la relación entre la producción de energía útil de un sistema y la energía total de entrada transferida a ese sistema

Por otro lado podemos determinar que nuestro diseño es una propuesta innovadora que le permitirá al usuario realizar de manera mas eficaz el abrir latas de pintura, puesto a que se toma en cuenta aspectos como: eficiencia mecánica, ergonomía, menor esfuerzo y un diseño mas estilizado, sin llegar a lo rudimentario y afecte la experiencia de la persona al momento de utilizarlo.

Ya que esta pensado en realizar una acción que puede llegar a costar trabajo y volverlo en algo sencillo que no llevara minutos realizar.

Metodología: desarrollo

Para el diseño de este mecanismo se requirió realizar encuestas, la cual nos proporciono datos relevantes acerca de nuestro proyecto, con el fin de realizar un análisis de datos y poder determinar si los participantes están interesados en adquirir nuestro producto.

Donde se tuvo que tener una participación de una población significativa de entre 18 y 60 años, en la que participaron 100 personas, se realizo en la zona de San Andrés Tuxtla, donde se indicaron las necesidades que se presentan durante el manejo de las latas, así mismo se obtuvo información acerca del diseño del producto.

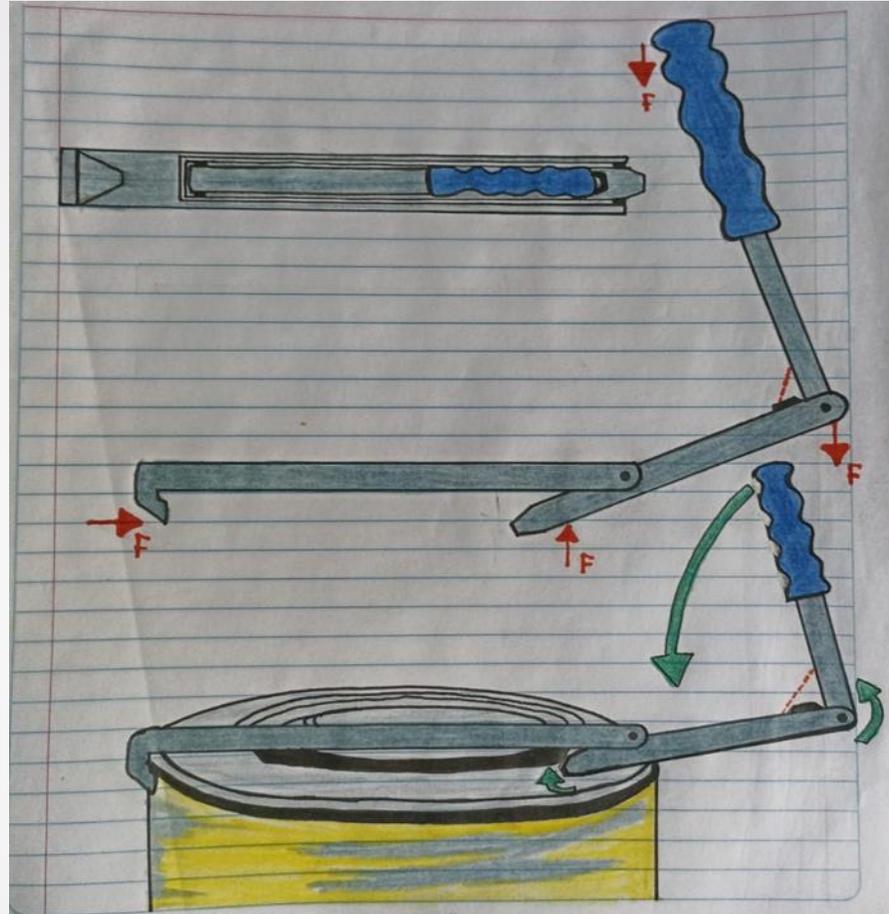
Además se realizaron entrevistas en la ciudad de San Andrés Tuxtla, en la zona centro de dicha ciudad, donde se encuentran ubicados los principales locales de pintura, donde se obtuvieron respuestas del personal con experiencia en el manejo de herramientas y productos (latas y tapas).

Se utilizaron distintos instrumentos de investigación como son:

- ★ Laptop.
- ★ Libretas.
- ★ Bloc de notas.
- ★ Cuestionario para elaboración de encuesta.
- ★ Formularios de Google.
- ★ Redes sociales como: WhatsApp y Facebook.
- ★ Entrevistas a personal que labora en tiendas que venden pinturas.

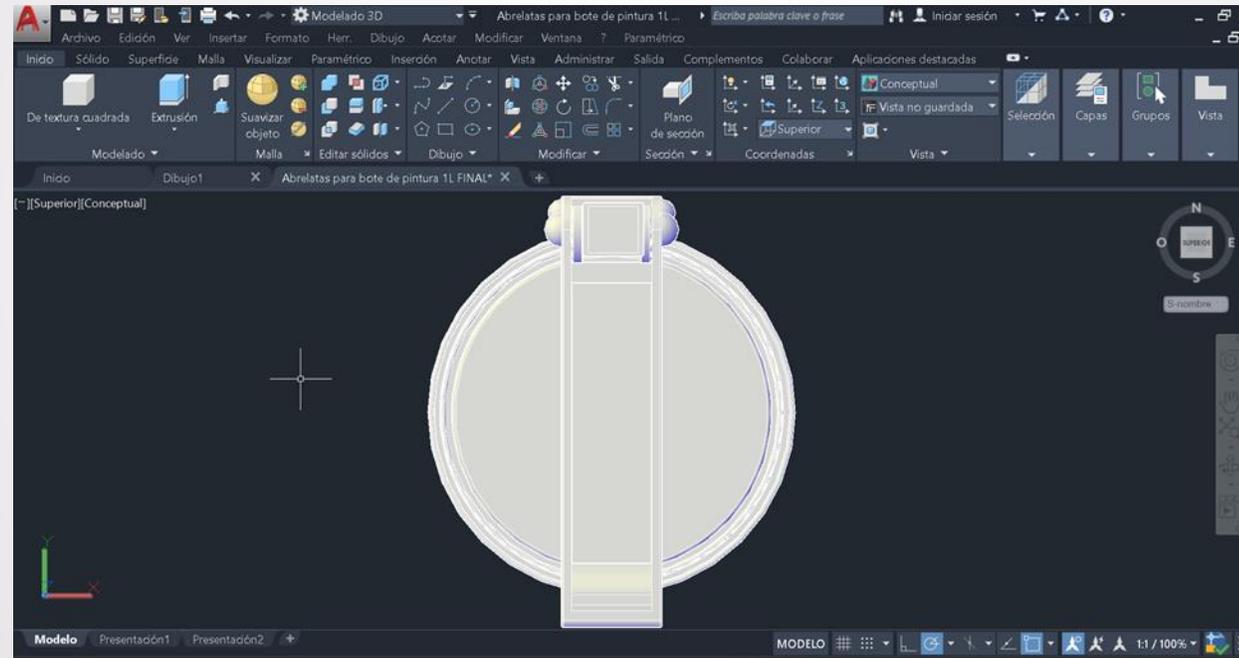
La recolección de los datos se llevó a cabo por medio de encuestas de manera virtual en este caso haciendo uso de los formularios de Google para los compradores, así como entrevistas, de igual manera virtual a trabajadores de distintos locales de San Andrés Tuxtla encargados de la venta de pintura; para ello se acudió a las áreas de trabajo de éstos y también por disponibilidad se tomó la decisión de optar por compartir el formulario de las encuestas vía WhatsApp.

Para el diseño de nuestro proyecto se tomó como referencia este boceto como inicio para la creación del abrelatas de pinturas, la estructura de esta herramienta sería mecánica tomando componentes que conforman con manerales, palancas, cuñas de presión y puntos de apoyo con tornillos para poder hacer la función de que esta herramienta fuese plegable y sea una herramienta muy valorada para la satisfacción del cliente

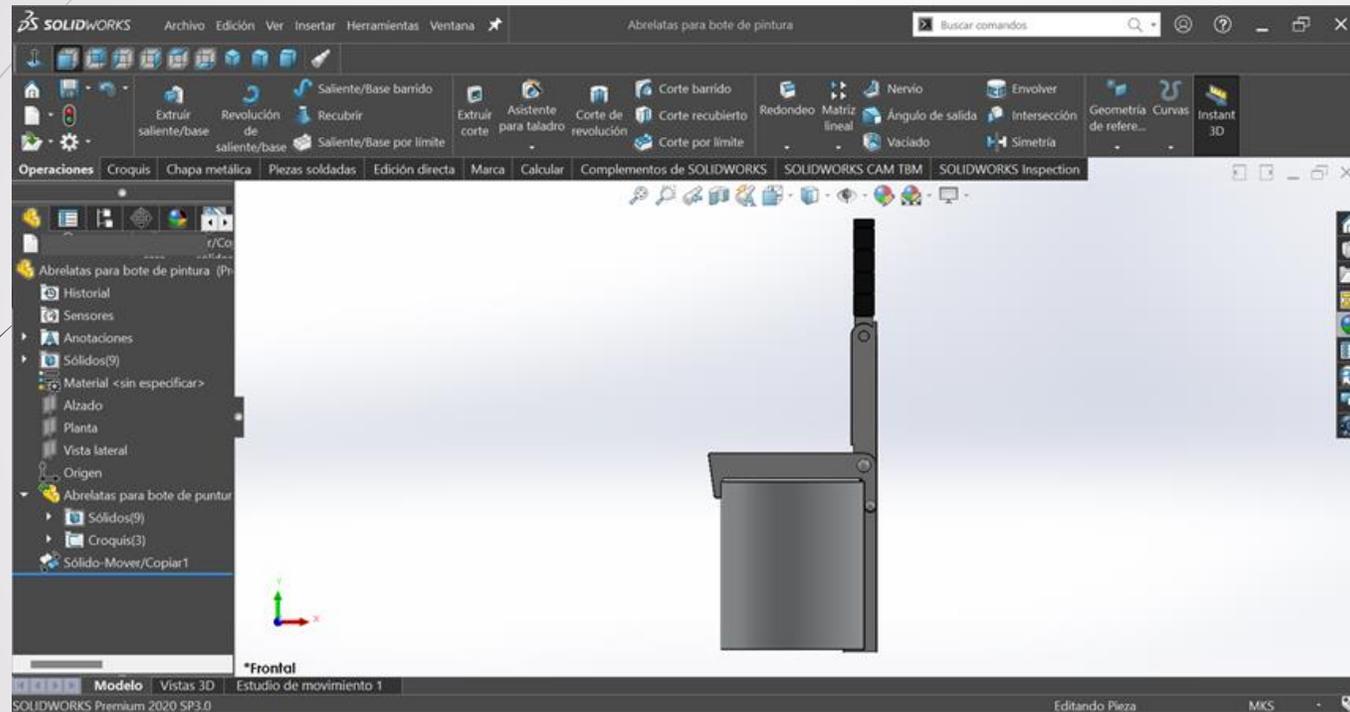


Prototipo de abrelatas mecánico 1.

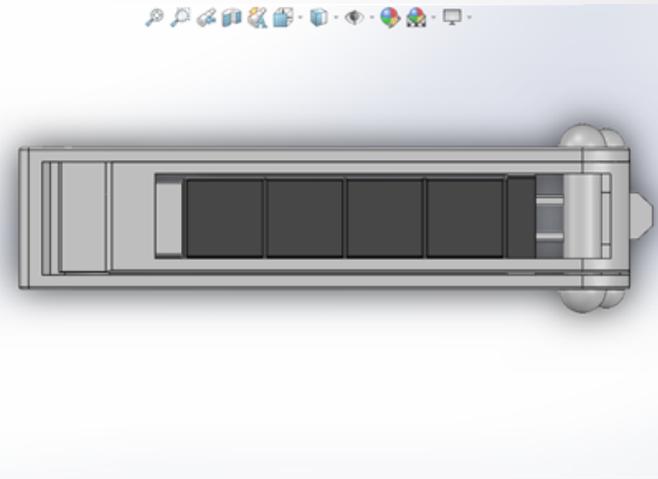
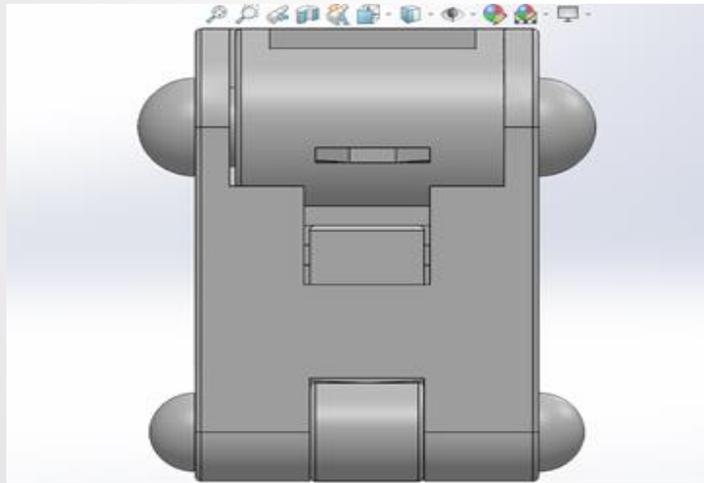
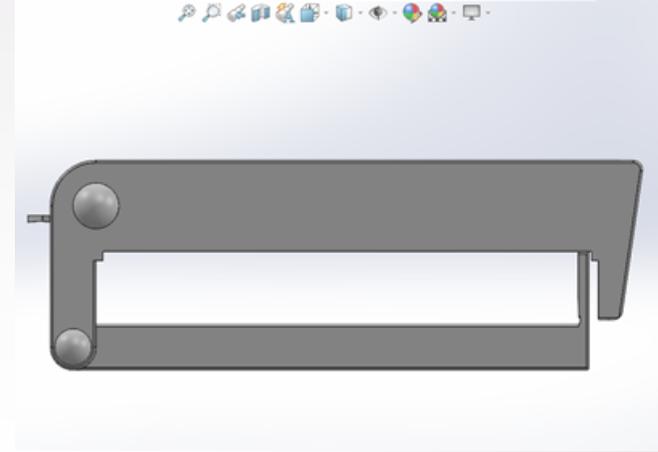
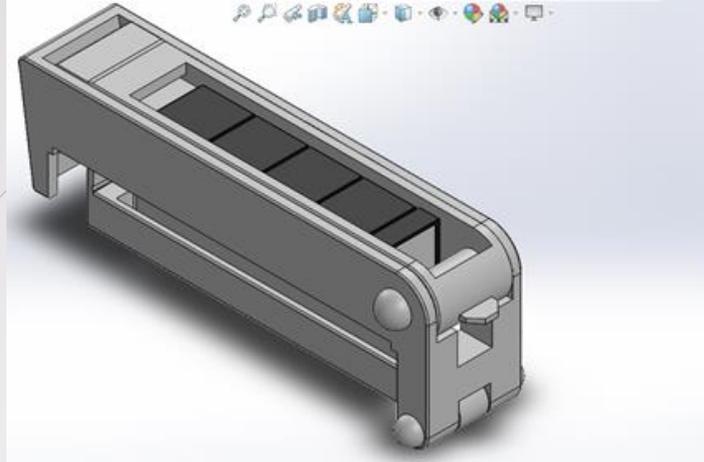
Por otro lado se tomo en cuenta otro boceto para realizar la operación del abrelatas de forma más intuitiva tomando como referencia la funcionalidad y ergonomía de una pinza por el cual la mayoría de las personas esta familiarizada.



Ya una vez teniendo el prototipo final se procedió a realizar el diseño en SolidWorks.



Prototipo diseñado en SolidWorks.



Abrelatas en su forma portátil

El material que se escogió fue el acero inoxidable fundido por la cual la norma ASTM A370 es una de las normas más reconocidas e integrales para medir la resistencia a la estructura y tracción de metales.

Dicha estructura para nuestro prototipo a realizar fue ideada para que su ejecución sea de manera mecánica utilizando las técnicas de prensa, pinzamiento, cuñas y maneral para poder hacer los movimientos de ajuste de una manera técnica de abrir dichas latas de pinturas además de poco esfuerzo.

Su impacto ambiental es mínimo ya que el acero inoxidable se puede producir a partir de chatarra o con la utilización de arrabio en hornos muy eficientes desde el punto de vista energético y de uso de recursos.

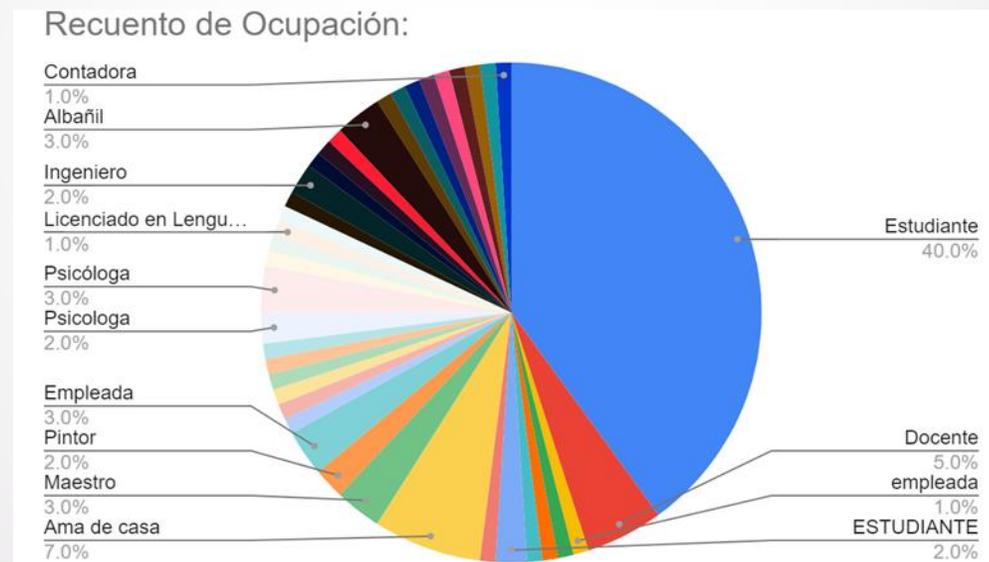
Resultados

Se emplearon técnicas estadísticas de análisis descriptivo, incluyendo la elaboración de tablas de frecuencia para resumir la distribución de datos y detectar patrones. Además, se utilizó software de visualización de datos para generar gráficos que representaran visualmente los resultados obtenidos, tales como gráficos de barras y gráficos de pastel, los cuales ofrecen una representación efectiva de la información recopilada.

El uso de encuestas basadas en formularios digitales, específicamente en el entorno de Google Forms, permitió la captura eficiente de datos, facilitando su posterior análisis.

La gráfica de pastel representa la distribución de ocupaciones entre los encuestados, que fueron habitantes de la cd. de San Andrés Tuxtla, siendo un total de 100 personas.

Cada porción del pastel corresponde a una categoría ocupacional específica, y el tamaño de cada porción indica la proporción de encuestados que pertenecen a esa ocupación en relación con el total de encuestados.



Gráfica de pastel relacionada al porcentaje de las ocupaciones.

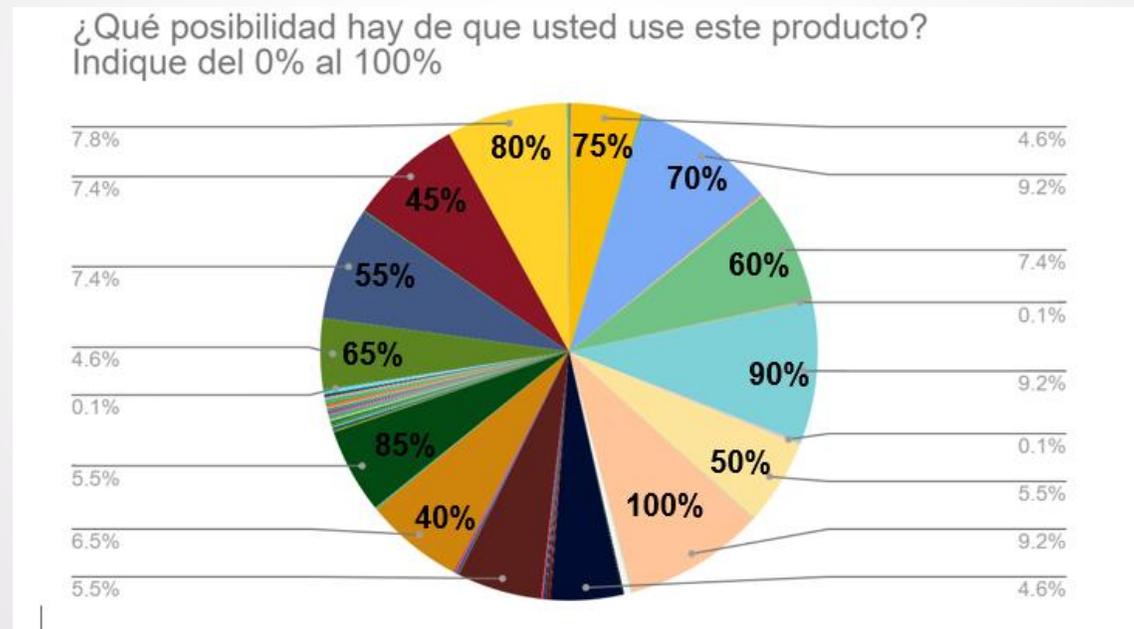
Al encuestar a las personas una pregunta relevante que se hizo es que, si estos conocían herramientas que les permitían abrir un bote de pintura, se dieron distintas opciones más básicas y comunes, entonces en la figura se muestran los resultados obtenidos.

Se concluyó que el desarmador es la herramienta mayormente utilizada, ya que fue elegido en un 33 %, para abrir las latas; el de tipo plano, sobre todo, permite levantar las tapas reduciendo en cierta forma el esfuerzo al actuar como palanca, pero con el riesgo de que resbale y pueda lastimar al usuario.



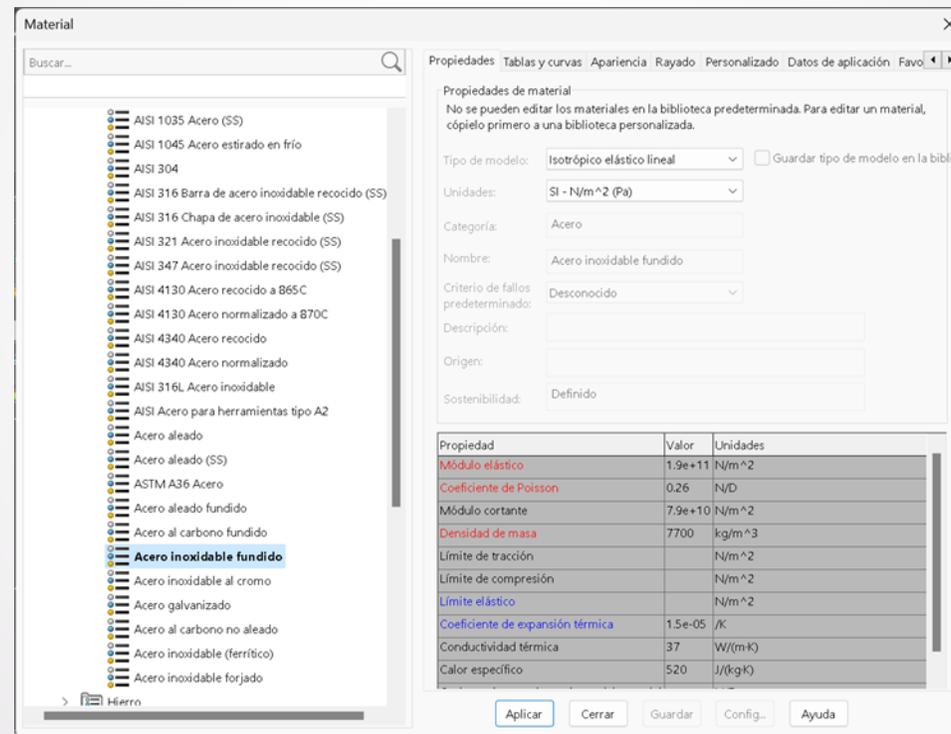
En la siguiente imagen se muestra que herramienta es más común en utilizar, siendo encabezada por el desarmador y seguida por el uso común del cuchillo

Por último en el porcentaje que podría tenerse en el uso del producto y donde se hicieron porcentajes de probabilidad, para este caso a las personas se le pregunto qué escribieran un porcentaje que ellos creían que fuese posible el uso del abrelatas mecánico desde el 0% hasta el 100%, obteniendo los siguientes resultados: Donde se logra ver que un 9.2% de los encuestados están 100% seguros que utilizarían el abrelatas de pintura mecánico.



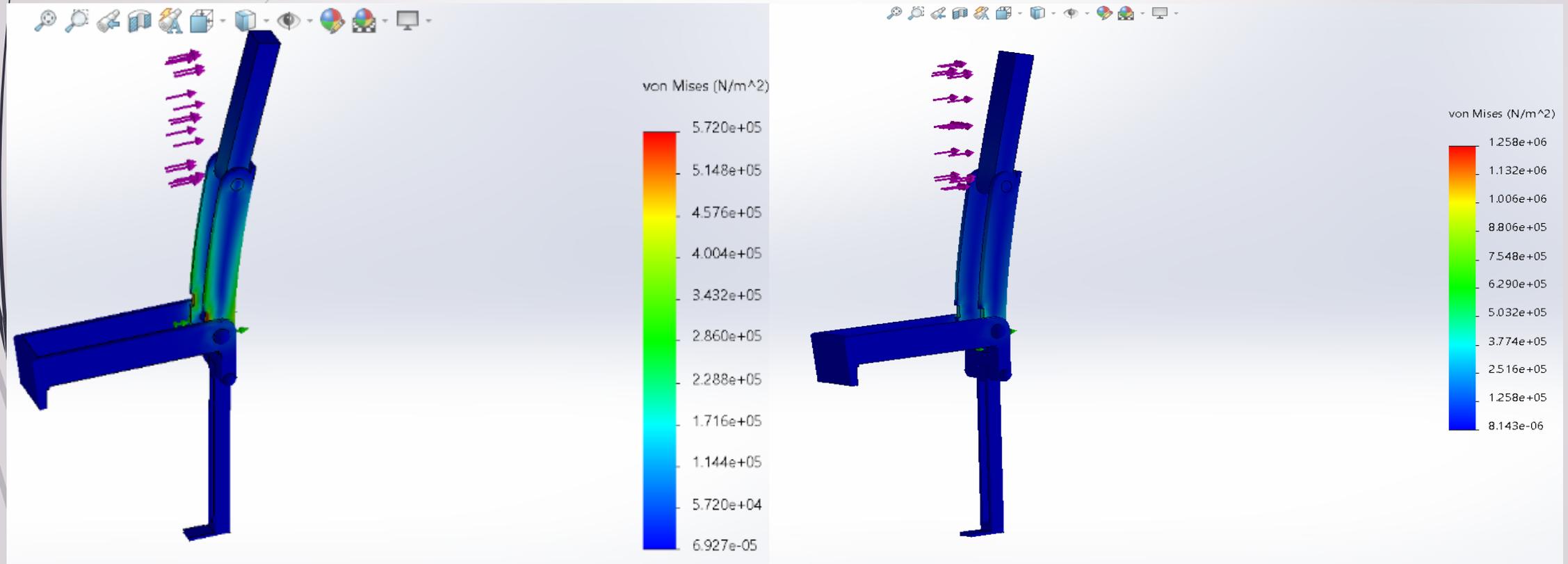
Gráfica representativa que demuestra los porcentajes del cual las personas encuestadas están seguras de usar el abrelatas de pintura mecánico.

Para la realización del abrelatas de pintura se hace uso del programa de SolidWorks de la versión del año de 2020 y 2022, donde se maneja el material de acero inoxidable fundido, el software de forma automática, presenta los datos relacionados con las características mecánicas como módulo de elasticidad de $1.9e+11$ para llevar a cabo la simulación.



Selección del material para su aplicación en la simulación.

Para esta ocasión se le agrega una fuerza de 1 N como prueba, para poder observar el comportamiento del abrelatas de pintura (utilizando SolidWorks 2020), y otra prueba igual a 1 N utilizando SolidWorks 2022. Demostrando distintos resultados por cada versión del programa ejecutado.



Resultados de SolidWorks 2020 (izquierda) y resultado de SolidWorks 2022 (derecha) aplicándose una fuerza a 1 N

Conclusiones

La realización de este prototipo de abrelatas de pinturas de aceite fue un diseño innovador y eficiente para los usuarios que vieron la simulación y dieron sus puntos de vista muy positivamente, determinando que este prototipo, si se realizaba físicamente en el futuro, sería un éxito para los puntos de venta de cualquier marca de pinturas.

Los únicos detalles que se observaron fueron que el software, el tiempo y el uso fueron insuficientes para poder realizar las cargas de fuerzas y puntos de fatiga en el material de manera correcta, ya que se necesitaba más tiempo que se pudiera manipular el software.

Recomendaciones y trabajos a futuro.

A través de estudios de implementación del mecanismo de un abrelatas mecánico, se pueden destacar ciertos puntos para investigaciones futuras. La investigación del mercado es crucial, dado que, al tratarse de un producto simulado y no utilizado físicamente, pueden surgir variaciones de incertidumbre en aspectos como la estética y el precio.

La adaptabilidad del abrelatas a diferentes tamaños de botes de pintura es muy importante. La capacidad de ajuste para servir a diversos tamaños, así como la practicidad y la facilidad de almacenamiento, características que deben considerarse en el diseño.

La facilidad de uso es un aspecto clave a considerar, especialmente para usuarios con limitaciones de fuerza en las manos. Mangos ergonómicos y mecanismos de apertura suaves pueden mejorar significativamente la experiencia del usuario.

Referencias bibliográficas.

A. Flores, «La evolución de los envases de pintura – Graphenstone Blog,» 22 July 2021. [En línea]. Available: <https://graphenstone.com/blog/es/evolucion-envases-de-pintura/>. [Último acceso: 9 November 2023].

L. Pasteur, «HISTORIA DEL Envase De Hojalata – Envapack.com,» 18 March 2014. [En línea]. Available: <https://www.envapack.com/2014/03/historia-del-envase-de-hojalata/>. [Último acceso: 10 November 2023].

WordPress, «El Envase de Hojalata: Nace por la necesidad de alimentar las tropas y los exploradores.» 21 marzo 2013. [En línea]. Available: <https://historiasdeempaques.wordpress.com/tag/william-worcester-lyman/>. [Último acceso: 10 11 2023].

Another program by CT humanities, «El primer abrelatas de EE. UU.,» 05 enero 2022. [En línea]. Available: <https://connecticuthistory.org/the-first-us-can-opener-today-in-history-2/>. [Último acceso: 10 11 2023].

Comex, «Comex,» 4 mayo 2017. [En línea]. Available: <https://www.comex.com.mx/salaprensa/perfil-sociodemografico-de-pintores-mexico>.

“

Gracias.

”

30

**LSTA DE COTEJO PARA DIAPOSITIVAS. (35%).
TALLER DE INVESTIGACIÓN II**

INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE: SAN ANDRÉS TUXTLA	FECHA Junio 2024	GRUPO. 602A
--	---------------------	----------------

NOMBRE DEL DOCENTE: BLANCA N. RIOS ATAXCA. TIEMPO DE PARTICIPACIÓN: 10 min aprox.

NOMBRE DE (LOS) ALUMNO (S):
 JHAIR ALEXIS ZETINA CHIGO 211U0171
 ANTONIO CARLOS MIL LOPEZ 211U0562
 JESUS ALBERTO MÁLAGA GRACIA 211U0147
 ANA CRISTINA CONDE RIOS 211U0135

TEMA:

INSTRUCCIÓN

Revisar los documentos o actividades que se solicitan y marque en los apartados "SI" cuando la evidencia a evaluar se cumple; en caso contrario marque "NO". En la columna "OBSERVACIONES" ocúpela cuando tenga que hacer comentarios referentes a lo observado.

VALOR DEL REACTIVO %	CARACTERÍSTICA A CUMPLIR (REACTIVO)	CUMPLE			OBSERVACIONES
		SI	NO	%REAL	
1	Portada: Nombre de la escuela (logotipo), Carrera, Nombre del proyecto, Asignatura, Profesor, Alumnos, Matricula, Grupo, Lugar y fecha de entrega. El resto del diseño de su presentación es a elección, respetando la visibilidad de las letras y resto del contenido.				
	El número de diapositivas debe elaborarse considerando el tiempo de exposición (10 min aproximadamente). Y depende de la habilidad del alumno, para presentar el contenido en ese tiempo. Se sugiere unas 10 - 15. Evite usar efectos y transiciones que extiendan el tiempo de la presentación.				
2	Esquema de diapositiva. Puede utilizar colores, tipo de letra Arial 20 pts para títulos. Para texto en general 14 pts. Cada diapositiva debe estar numerada.				
3	Debe contener texto (conceptos principales) sin exagerar ni llenar las hojas con párrafos extensos. Se sugiere utilizar viñetas para señalar las ideas relevantes.				Se sugiere colocar ideas principales, conceptos y definiciones breves, para evitar texto
2	Presenta imágenes alusivas al tema que desarrolla, colocando el nombre de ellas en la parte inferior y numerarlas.				
2	Si requiere el uso de tablas comparativas o con datos relevantes, también numere dichas tablas.				
2	Los temas se encuentran organizados de forma secuencial y ordenada. Puede utilizar esquemas.				
El contenido de las diapositivas se basa en:					
2	Nombre del proyecto.				
2	Descripción del problema				
3	Objetivos general y específicos				
2	La teoría en la cual basa su investigación. Se sugiere esquemas o viñetas para presentarla.				
3	Resultados y conclusiones				
3	Descripción y beneficios de la Innovación				
2	Mercado meta y competencia actual				
2	Sostenibilidad del proyecto				
2	Ortografía.				

2	Puntualidad en la entrega.			
35 %	Calificación.		35	