

UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MÍA

SEDE VIÑA DEL MAR – JOSE MIGUEL CARRERA

DISEÑO DE MÁQUINA DOBLADORA PARA CONSEGUIR FORMA DEL PAN BATIDO

Trabajo de Titulación para optar al Título
Profesional de Técnico Universitario en
PROYECTO Y DISEÑO MECÁNICO

Alumno:

Iván Alejandro Tapia Olivares

Profesor Guía:

Mario González Carvallo

2023

AGRADECIMIENTO

Deseo expresar mi sincero agradecimiento a la familia Tapia por su dedicación inquebrantable a la panadería y su incansable esfuerzo a lo largo de décadas. Su compromiso y pasión por este negocio familiar han sido fundamentales para su éxito y para mantener viva la tradición.

También quiero extender mi profundo agradecimiento a mi propia familia por su apoyo incondicional en este proyecto. Su aliento constante y su respaldo han sido pilares fundamentales en este camino. Gracias por estar siempre a mi lado.

RESUMEN

KEYWORDS: RODILLOS, PAN BATIDO, CINTA TRANSPORTADORA, PANADERIA

El trabajo de título se centra en la creación del diseño de una máquina destinada a automatizar el proceso de doblado de masa para la elaboración de pan tipo marraqueta. El diseño contempla la implementación de una cinta transportadora y rodillos con el propósito de dar forma al pan. Esto con el objetivo de optimizar la producción y reducir los tiempos de elaboración. De este modo, se busca resolver la problemática de la “Panadería Zapallar”, sin comprometer la calidad y tradición.

El capítulo uno se presenta un análisis de la problemática asociada al pan batido y se detallan los diversos pasos involucrados en su preparación. Además, se lleva a cabo un perfil de usuario, donde se destaca un ejemplo concreto de un problema físico relacionado con la producción manual de pan. El principal propósito de este capítulo es proporcionar al lector una comprensión completa de los conceptos fundamentales de la "Panadería Zapallar" y su producto estrella, el pan batido. Se ofrece una explicación detallada de cada etapa crucial del proceso de producción, desde la preparación de la masa hasta el horneado final.

El capítulo dos se adopta la metodología de diseño propuesta por Bruno Munari, que se basa en la creatividad, la experimentación y la resolución de problemas. Además, se subraya que esta metodología se utilizará como base para abordar la proyección y la resolución de la problemática en la "Panadería Zapallar". Asimismo, se llevará a cabo un análisis exhaustivo de las deficiencias existentes en la producción del pan batido, y a partir de esa evaluación, se fomentará la creatividad con el fin de generar ideas que se implementarán en el prototipo denominado "Máquina dobladora para conseguir la forma del pan batido".

Es esencial destacar que, sin un análisis detallado de los costos, el proyecto no podría avanzar. Por lo tanto, se ha elaborado una planilla que incluye todos los gastos necesarios

para la fabricación de la máquina dobladora de pan batido, garantizando la viabilidad financiera de la iniciativa.

ÍNDICE

RESUMEN

INTRODUCCIÓN	1
OBJETIVO GENERAL	3
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	3
CAPÍTULO 1: ANTECEDENTES GENERALES	4
1.1. Bases Teóricas	5
1.1.1. Productividad	6
1.1.2. Ergonomía	6
1.1.3. Método de trabajo	7
1.1.4. Diseño.....	7
1.1.5. Diseño de Ingeniería.....	7
1.2. “PANADERÍA ZAPALLAR”	7
1.3. EL PAN BATIDO.....	8
1.3.1. Etapa de mezclado	8
1.3.2. Etapa de división y ovillado	9
1.3.3. Etapa de doblado	10
1.3.4. Horneado	10
1.4. PERFIL DEL USUARIO: MAESTRO PANADERO	11
1.5. ENTORNO	12
1.6. PROBLEMÁTICA.....	13
1.7. CONCLUSIONES DE ANTECEDENTES	14
CAPÍTULO 2: INGENIERÍA BÁSICA DEL PROYECTO	15
2.1 METODOLOGÍA DE DISEÑO: BRUNO MUNARI	16
.....	16

2.1.1.	Problema.....	18
2.1.2.	Definición del problema	18
2.1.3.	Componentes del problema	19
2.1.4.	Recopilación de datos.....	19
2.1.5.	Creatividad.....	19
2.1.6.	Materiales y tecnología	19
2.1.7.	Experimentación	20
2.2.	MODELO	25
2.3.	PROPUESTA: DOBLADOR DE MASA	25
2.4.	COSTOS	26
2.5.	COSTOS Y CUBICACIÓN	26
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		29
BIBLIOGRAFÍA		31
ANEXO A: PLANO DE CONJUNTO.....		37
ANEXO B: PLANOS DE SUBCONJUNTO		37
ANEXO C: PLANOS DE FABRICACIÓN		37
ANEXO D: PLANO DE MONTAJE		37

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1-1. Etapa de mezclado de ingredientes.....	9
Figura 1-2. Dos porciones de masa ovilladas.....	9
Figura 1-3. Etapa de doblado	10
Figura 1-4. Pan batido saliendo del horno	11
Figura 1-5. Fotografía panorámica del interior de la panadería	13
Figura 1-6. Representación gráfica del entorno panadero	13
Figura 2.1 Bruno Munari.....	16
Figura 2-2. Diagrama de la metodología de diseño de Bruno Munari	18
Figura 2-3. Pieza rodillo separado en Ultimate cura	20
Figura 2-4. Mecanizado en Fusion 360.....	21
Figura 2-5. Comienzo del proceso de doblado en prototipo	22
Figura 2-6. Etapa de doblado de masa	23
Figura 2-7. Resultado de masa doblada en prototipo.....	24
Figura 2-8. Propuesta máquina dobladora de masa	24
Figura 2-8. Propuesta máquina dobladora de masa.....	25

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-1. Perfil de usuario maestro panadero que realiza el pan en la actualidad.....	12
Tabla 2-1. Costos de materiales para la elaboración de la máquina dobladora de masa .	26
Tabla 2-2. Costos de instalación eléctrica.....	27
Tabla 2-3. Costos totales aproximados de máquina dobladora	28

INTRODUCCIÓN

En el año 2022, de acuerdo con las cifras proporcionadas por la Federación Chilena de Industriales Panaderos (FECHIPAN), el consumo nacional de pan osciló entre 80 y 90 kilogramos por persona. Estos datos subrayan la significativa importancia de este producto en la cultura alimentaria del país, consolidándose como un elemento central en las comidas de los hogares chilenos.

Dentro de la industria alimentaria, específicamente en la producción de pan, existe una serie de factores determinantes que inciden en la calidad del producto final. En primer lugar, es esencial considerar la materia prima necesaria para su elaboración, destacando el trigo, cuya calidad se convierte en un diferenciador clave a lo largo del proceso de producción. Asimismo, se debe prestar atención al adecuado procesamiento de esta materia prima. Tras concluir la etapa de molienda del trigo, se obtiene harina, cuya calidad es sometida a un análisis antes de ser almacenada en sacos para su posterior distribución a las panaderías.

Finalmente, otro factor de gran relevancia es el proceso de elaboración del producto final, donde se deben considerar aspectos como el sabor, la receta, la textura, el tipo de pan y su presentación visual. Estos elementos resultan fundamentales en la elección del consumidor.

En este contexto, se presenta la problemática que afecta a la "Panadería Zapallar", un negocio familiar ubicado en la región de Valparaíso, en la comuna de Zapallar. Fundada en la década de 1960, esta panadería ha destacado a lo largo del tiempo por la calidad y sabor de su pan, manteniendo su receta tradicional desde sus inicios hasta la actualidad.

La problemática abordada se relaciona con la producción del pan batido. La cantidad producida manualmente no logra satisfacer la demanda de este producto, ya que el proceso

se lleva a cabo de forma artesanal por una sola persona, lo que resulta en un tiempo de producción excesivamente prolongado. Se ha identificado un potencial para optimizar el proceso de doblado de la masa. Por lo tanto, el objetivo de este proyecto es modificar el proceso de producción del pan batido mediante el diseño y fabricación de una máquina capaz de realizar la tarea de doblado de la masa. De esta manera, se busca agilizar la producción y aumentar la oferta de pan batido, sin comprometer la calidad y el sabor característicos de la panadería. Se pretende mantener la tradición y la identidad distintiva de la "Panadería Zapallar" a lo largo de este proceso de mejora.

OBJETIVO GENERAL

Disminuir los tiempos de producción para la elaboración de pan batido mediante la fabricación de una máquina que doble la masa, automatizando el proceso para formar el pan en la “Panadería Zapallar”.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Formular un proyecto con el propósito de agilizar el proceso de producción en la "Panadería Zapallar".
- Crear un plan destinado a solventar la carencia de personal capacitado para mantener estándares de calidad en la "Panadería Zapallar".
- Aplicar innovaciones en el proceso productivo con el objetivo de aumentar la producción y las ventas de pan en la "Panadería Zapallar".
- Acortar los tiempos en la manipulación de la masa durante el proceso de doblado en la "Panadería Zapallar".
- Desarrollar una máquina dobladora de pan batido con el propósito de prevenir lesiones relacionadas con esfuerzos repetitivos en la "Panadería Zapallar".

CAPÍTULO 1: ANTECEDENTES GENERALES

1.- El capítulo uno del proyecto presenta los antecedentes y las bases teóricas de la investigación. Además, narra la historia de la "Panadería Zapallar". Asimismo, se describe el proceso de elaboración del pan batido, destacando la falta de operadores capacitados y el esfuerzo físico necesario. Menciona también la problemática del principal del proyecto

1.1. Bases Teóricas

La industria panadera tradicional en Chile tiene una rica historia como proveedora de uno de los alimentos fundamentales en la dieta de las familias chilenas. Este sector está presente en todas las regiones del país, y su principal producto es el pan, que se vende tanto a través de reparto a domicilio como en tiendas físicas. De hecho, según los datos proporcionados por el Servicio de Impuestos Internos (SII) en el año 2011, a nivel nacional existen 11.652 empresas en este sector, con una concentración significativa en las regiones Metropolitana (33%), Bío Bío (13%) y Valparaíso (12%). Cabe destacar que el 99,6% de estas empresas son consideradas como Micro, Pequeñas y Medianas Empresas (MiPymes). Asimismo, en lo que respecta a la importancia del sector panadero, según estadísticas del Instituto Nacional de Estadísticas (INE), las ventas de esta industria rondan los 1.000 millones de dólares, generando empleo para alrededor de 25.000 trabajadores.

En la actualidad, el 62% del trigo producido en Chile, se consume dentro del país, mientras que el 38% restante se importa. Los proveedores principales de este sector son Argentina, Estados Unidos y Canadá, que aportaron el 39%, 33% y 29% de las importaciones de trigo en 2019, respectivamente. [22]

Asalde, Vallejos (2020), en su estudio se enfoca en la evaluación de la empresa "RICOPAN" S.R.L., que se dedica a la producción de pan y pasteles. Se identificó que el pan francés o pan batido representa el 18,2% de su producción total, pero existe una demanda insatisfecha del 29% en 2014. El principal problema es la capacidad limitada de los equipos utilizados, lo que lleva a la propuesta de adquirir máquinas más grandes y

rediseñar la disposición de la fábrica. Estas mejoras han aumentado la eficiencia económica del 50% al 80%.

Además, el análisis de los parámetros de la máquina y del proceso de elaboración de los panes ha permitido identificar oportunidades para mejorar el proceso actual y su potencial automatización, lo que resulta en una mejora en los tiempos de producción y la uniformidad de los productos. En el transcurso del proyecto, se ha determinado que el diseño de la máquina puede ser ajustado para satisfacer la demanda semanal actual en un solo ciclo, realizando 10 repeticiones en una única operación. De hecho, la evaluación de la estructura a través del Método de Elementos Finitos (MEF) ha concluido que los materiales utilizados son adecuados para resistir las fuerzas a las que estarán expuestos, y no es necesario modificar las dimensiones de los materiales debido a que la variación en el precio no afecta significativamente el costo final de la máquina. Asimismo, la implementación de un sistema automático garantiza una optimización del tiempo y de los recursos por unidad producida, en una relación de 1:20 en comparación con el proceso manual, utilizando un parámetro de mezclado de 20 minutos como referencia. [19]

1.1.1. Productividad

En términos sencillos, es la relación entre la cantidad de producción o los resultados alcanzados y los recursos utilizados en este proceso. [5]

La fórmula básica de productividad es:

$$\text{Productividad} = \text{Producción} / \text{Recursos Utilizados}$$

1.1.2. Ergonomía

La ergonomía es una disciplina científica que estudia la relación entre las personas y su entorno laboral, con el objetivo de mejorar la salud y el bienestar general. Su objetivo es utilizar el conocimiento científico sobre las capacidades y limitaciones humanas para diseñar productos, sistemas y lugares de trabajo que promuevan el bienestar en el lugar de trabajo. [21]

1.1.3. Método de trabajo

El método de trabajo se refiere a un conjunto sistemático y organizado de pasos, procedimientos o estrategias que se utilizan para llevar a cabo una tarea o alcanzar un objetivo específico de manera eficiente y efectiva. [5]

1.1.4. Diseño

El diseño es un proceso multidisciplinario que se enfoca en la creación de soluciones innovadoras y funcionales para resolver problemas o satisfacer necesidades, teniendo en cuenta aspectos estéticos, funcionales y prácticos. [8]

1.1.5. Diseño de Ingeniería

El diseño de ingeniería es un proceso sistemático que implica la creación y planificación detallada de un producto, sistema, estructura o componente, enfatizando la aplicación de principios de ingeniería. Esta disciplina se basa en el uso del conocimiento científico y técnico para desarrollar soluciones efectivas y seguras que cumplan con los requisitos específicos del proyecto. [6]

1.2. “PANADERÍA ZAPALLAR”

En 1968, Efraín Tapia Salinas junto a sus tres hijos; Sergio, Mariana y Leonardo, crean la sociedad “Efraín Tapia e hijos limitada” con el propósito de crear una panadería. En el mismo año, la familia oriunda de Zapallar comienza con la construcción del local desde cero. Con ayuda de expertos, fabrican un horno principalmente hecho a base de piedras, ladrillos, barro, avena y sal, el cual le daba un sabor único al pan. Dicho pan, comenzó a ganarse a los clientes de la comunidad.

Pese a ser una empresa familiar, cada integrante tenía definido su rol; Efraín, Sergio y Leonardo se encargaban de la elaboración del pan, mientras que Mariana, junto a la su madre Luzmila Allende, se encargaban de las ventas de la panadería.

La empresa funcionó de manera óptima hasta el año 2000, donde la salud del mentor de la sociedad empezó a deteriorarse. No obstante, Sergio con Leonardo, continuaron con su legado en la elaboración del pan.

Durante años, Sergio y Leonardo buscaron un reemplazo para Efraín y así obtener los estándares de calidad en la fabricación, pero pese a su ardua búsqueda, no tuvieron éxito. En 2020, Sergio deja su rol como maestro panadero debido a su estado de salud, siendo Leonardo el último panadero activo de la sociedad quien ha mantenido la tradición y calidad hasta la actualidad.

En la actualidad, debido al incremento de población y pocas panaderías en la localidad, “Panadería Zapallar” no da abasto de la producción de pan batido. Por lo que se investiga, de qué manera poder incrementar la producción de pan batido y que la inversión sea rentable.

1.3. EL PAN BATIDO

En el caso del pan batido, es limitada la producción por día, debido al tiempo que requiere darle forma y escasos operadores capacitados para entregar estándares deseados para este producto. Además, darle la forma a la masa y que se vea como el clásico pan batido, requiere de un gran esfuerzo físico y tiempo de reposo, donde la masa fermenta. Para mayor detalle, se describirá como se realiza la actividad de este proceso:

1.3.1. Etapas de mezclado

Se comprueba que el espacio de trabajo donde se elaborara pan, este limpio. Se verifica el peso correspondiente de cada ingrediente y se raciona según la cantidad de pan que se quiere fabricar. Se asegura que el espacio este limpio y el peso de cada ingrediente sea el adecuado, se agregan todos los ingredientes en un contenedor o máquina que ayude a homogeneizarlos (Figura 1-1). Posteriormente, esparcir la masa obtenida en el mesón para verificar su firmeza, elasticidad y consistencia deseadas en la masa.



Fuente: elaboración propia

Figura 1-1. Etapa de mezclado de ingredientes

1.3.2. Etapa de división y ovillado

Al obtener la masa deseada en la etapa de mezclado, se deja reposar unos minutos los cuales los determinará el maestro panadero según la fermentación de la masa notándola a tacto con las manos. Posteriormente, se comienza a dividir en porciones de 115 gramos aproximadamente. Cada porción se ovilla, es decir, se le da una forma ovalada la cual tiene costuras solamente en la parte inferior y el resto de porción es completamente lisa. Se juntan de a dos, como se muestra en la figura 1-2. Después se colocan en una tabla polvoreada con harina para dejarlas reposando durante una hora aproximadamente.



Fuente: elaboración propia

Figura 1-2. Dos porciones de masa ovilladas

1.3.3. Etapas de doblado

Antes de comenzar a doblar, se esparce aceite con una brocha sobre la masa, a continuación, se acomoda la masa y con un palo de madera de 20 milímetros de diámetro se aplica una carga en el centro de ambas porciones de masa, por lo que comenzara a doblarse. Después de darle la forma deseada, se voltea lo obtenido sobre unos paños previamente polvoreados con harina como se muestra en la figura 1-3.



Fuente: elaboración propia

Figura 1-3. Etapa de doblado

1.3.4. Horneado

Se procede a rellenar la bandeja con la masa obtenida, dejando espacios entre ellas para evitar que se peguen, y aplique ligeras pinceladas de agua sin mojar la bandeja. Luego, se colocan en el horno que previamente ha sido calentado a 280°C en la parte inferior y a 245°C en la parte superior. Se hornea durante 18 minutos. Luego se retira los panes batidos horneados por completo según el tiempo requerido, tal como se muestra en la Figura 1-4.



Fuente: elaboración propia

Figura 1-4. Pan batido saliendo del horno

1.4. PERFIL DEL USUARIO: MAESTRO PANADERO

Se refiere a aquel individuo con la habilidad necesaria para llevar a cabo todas las labores relacionadas con la elaboración del pan. En la época actual, resulta complicado hallar individuos debidamente capacitados capaces de ofrecer un producto de alta calidad, tanto en su aspecto visual como en su excelencia. Esta situación influye directamente en la percepción del consumidor respecto a la experiencia de consumir el producto.

La persona debe estar físicamente preparada para realizar esfuerzos físicos. También motivada para cumplir horarios de trabajo, los que comienzan de madrugada, de esta manera, el producto estará lo más fresco al comienzo del día.

El usuario estudiado, tiene dolor en manos; específicamente en muñecas y antebrazos en la etapa de doblado cuando la cantidad sobrepasa los 20 kilogramos de masa. (Tabla 1-1)

Tabla 1-1. Perfil de usuario maestro panadero que realiza el pan en la actualidad

Edad	73 años
Sexo	Masculino
Nacionalidad	Chilena
Nivel educativo	Básico incompleto
Experiencia previa con productos similares	Manipulador de alimentos
Habilidad lectora / idiomas	Español fluido
Deficiencias	Deterioro físico
Ocupaciones	Panadero autodidacta sin profesión específica
Habilidades especiales	Hábil con las manos, propulsor de la higiene
Nivel de motivación	Alto

Fuente: elaboración de propia

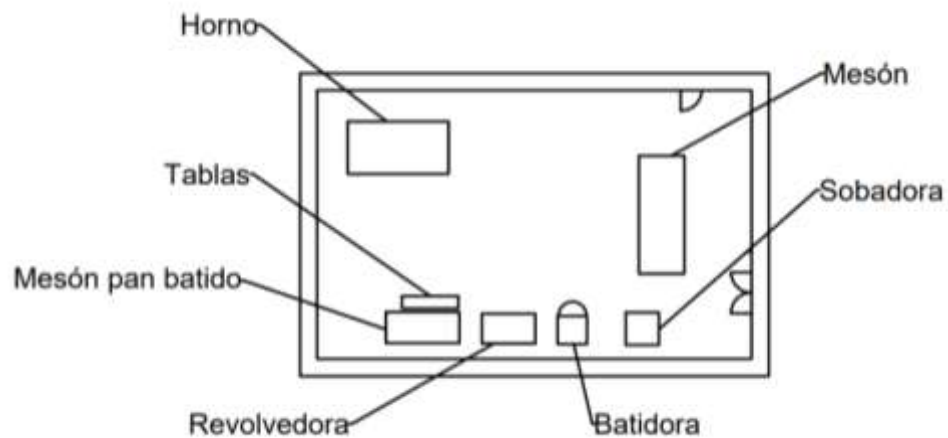
1.5. **ENTORNO**

Al interior de la panadería, se exponen constantemente al polvo de la harina; por lo que se recomienda usar mascarilla y aumentar la humedad del ambiente de trabajo. Con los ingredientes y horno, se exponen a altas temperaturas; por lo que se recomienda utilizar guantes de un material resistente al calor, como, por ejemplo, cuero. Los maestros panaderos están expuestos a caídas al mismo nivel ya sea por el suelo mojado, resbaladizo o por obstrucciones de objetos. Se aprecia superficies desgastadas con diferentes alturas, máquinas, sistema eléctrico, cables y dispositivos de conexión. (Figura 1-5 y 1-6).



Fuente: elaboración propia

Figura 1-5. Fotografía panorámica del interior de la panadería



Fuente: elaboración propia

Figura 1-6. Representación gráfica del entorno panadero

1.6. **PROBLEMÁTICA**

El método de fabricación manual que tiene la panadería para doblar el pan batido tarda aproximadamente 12 segundos por cada pieza de masa. El proceso de doblar expone al panadero a lesiones. Se requiere facilitar fabricación, aumentar producción y optimizar tiempos.

1.7. CONCLUSIONES DE ANTECEDENTES

Basándose en los antecedentes proporcionados por la panadería, se llega a la conclusión de que es imperativo implementar mejoras o modificaciones en el proceso de doblado del pan batido. Esto se debe a la evidente problemática de lesiones sufridas por los panaderos a lo largo del tiempo al llevar a cabo esta tarea de forma manual. Además, se identifica la necesidad de optimizar los tiempos de producción y aumentar la capacidad para satisfacer la creciente demanda de pan, superando así las limitaciones actuales en la cantidad de producción.

CAPÍTULO 2: INGENIERÍA BÁSICA DEL PROYECTO

2.- El capítulo 2 se enfoca en la metodología de diseño de Bruno Munari y su aplicación al proyecto. Señala que, Munari promovió un enfoque integral y multidisciplinario para la resolución de problemas de diseño. Además, se presenta un modelo 3D de la máquina dobladora de masa propuesta y se aborda los costos asociados al desarrollo y al diseño de la máquina, incluyendo los costos de materiales, y fabricación.

2.1 METODOLOGÍA DE DISEÑO: BRUNO MUNARI

Bruno Munari (Figura 2-1) fue un diseñador, artista y teórico italiano muy influyente que dejó una huella significativa en el mundo del diseño y las artes visuales durante el siglo XX. Nació el 24 de octubre de 1907 en Milán, Italia, y falleció el 30 de septiembre de 1998 en esa misma ciudad. Conocido por sus importantes contribuciones al campo del diseño. Desarrolló una metodología de diseño clara que enfatizaba la creatividad, la experimentación y la resolución de problemas. [20]

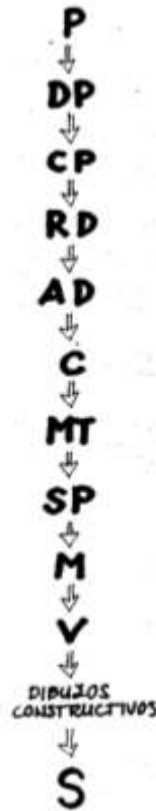


Fuente: Abitacolo' de Bruno Munari: infancias domésticas contemporáneas. p. 104

Figura 2.1 Bruno Munari

La metodología de diseño de Munari se basó en un enfoque holístico y multidisciplinario para resolver problemas. Implicó una comprensión profunda del problema en cuestión a través de la investigación y el análisis de los factores pertinentes. Munari abogaba por observar el entorno con agudeza, encontrando inspiración en la naturaleza, el arte y la vida cotidiana. Su enfoque de diseño promovió la generación de múltiples ideas y soluciones mediante la experimentación lúdica. Munari destacó la importancia de salir de la zona de confort y explorar enfoques poco convencionales. Se emplearon técnicas como la creación de prototipos, la elaboración de bocetos y experimentos prácticos para estimular la creatividad y fomentar un pensamiento innovador. En otras palabras, la metodología de resolución de problemas de Bruno Munari se compone de un conjunto de operaciones dispuestas de manera lógica, basadas en los resultados de experiencias previas. Además, su objetivo principal es optimizar los resultados sin requerir una maximización de esfuerzos. Adicionalmente, Munari identificaba que el diseño abarcaba diversos elementos, como el diseño visual, industrial, gráfico y de investigación. Sostenía que el diseño constituía un proyecto estructurado que conducía a un resultado exitoso siempre y cuando se analizaran minuciosamente todos los componentes que lo conformaban. [14-24]

Utilizando la metodología de Bruno Munari (Figura 2-2) [7], se busca proyectar y resolver la problemática en “Panadería Zapallar”.



Fuente: libro “¿Cómo nacen los objetos?” de Bruno Munari. P. 63

Figura 2-2. Diagrama de la metodología de diseño de Bruno Munari

2.1.1. Problema

El problema surge en “Panadería Zapallar” que se encarga de distribuir pan en la comuna de Zapallar. Por alta demanda y poca producción del pan batido, se sugiere investigar para innovar en el proceso productivo.

2.1.2. Definición del problema

La definición del problema es un proceso que implica identificar, describir y comprender claramente un desafío, obstáculo o situación que requiere una solución. [3]

Se estudia el conjunto de materiales, máquinas y operaciones en el proceso de producción del pan batido, debido a la alta demanda y baja producción.

2.1.3. Componentes del problema

Son los componentes esenciales que componen y definen una situación problemática. [3]

Los maestros panaderos no pueden producir más de 35 kilos de pan batido por día debido al tiempo en que tardan en la elaboración a mano en el proceso de doblado.

2.1.4. Recopilación de datos

Es el proceso fundamental en la investigación en donde se reúnen sistemáticamente varios tipos de información sobre un tema específico para su posterior procesamiento y análisis. [20]

Se elabora una documentación con todo lo que ha sido proyectado en el área de elaboración del pan. Se reúnen datos del entorno de la panadería, preferencias del cliente, perfil de usuario del proceso productivo.

2.1.5. Creatividad

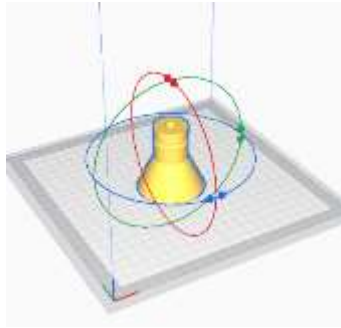
La creatividad implica llevar a cabo pruebas y ensayos tanto con los materiales como con las herramientas disponibles. [3]

Dada la alta demanda de pan batido y poco personal capacitado para realizar la tarea de doblar la masa en la elaboración de pan batido, se aconseja automatizar el proceso disponiendo de una cinta transportadora que con el mismo movimiento con el que avanza, la masa se doble mediante rodillos. Se busca la manera que la cinta y rodillos sean movidos por el mismo motor.

2.1.6. Materiales y tecnología

La operación siguiente involucra una breve recopilación adicional de información sobre los materiales disponibles y las tecnologías que el diseñador puede utilizar en ese momento para llevar a cabo su proyecto. [20]

Estandarizar la receta de pan batido buscando la proporcionalidad y humedad ideal. De esta manera, realizar pruebas con masa, que esta sea siempre la misma o que varíe poco. Se utiliza P.L.A para emular rodillos y cinta de goma para realizar pruebas. Se espera que la solución al problema sea una máquina construida en la mayor parte de acero inoxidable. (Figura 2-3).



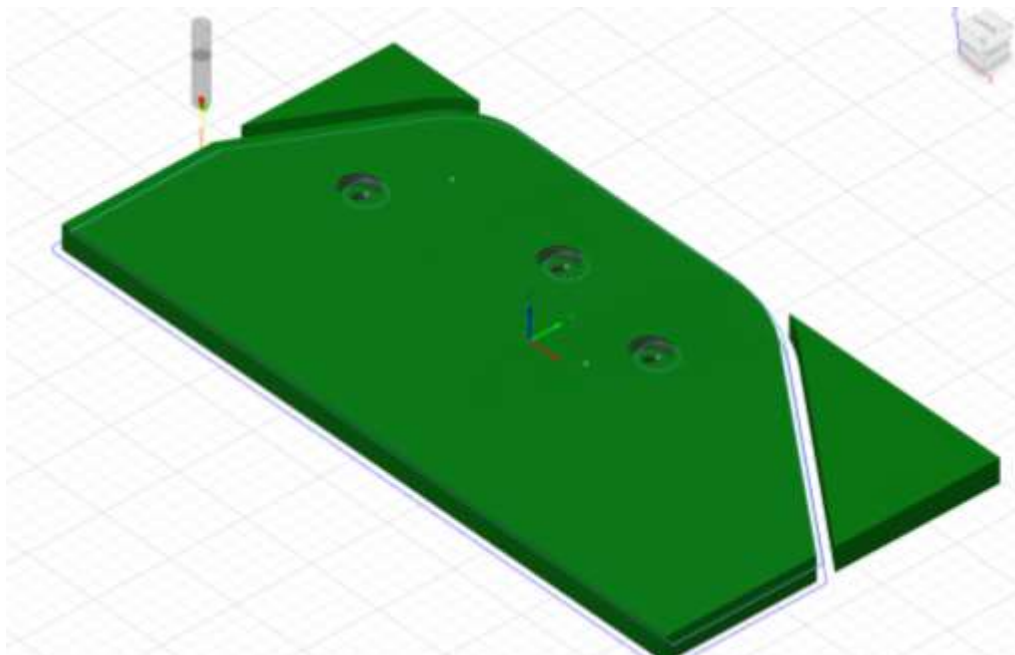
Fuente: elaboración propia

Figura 2-3. Pieza rodillo separado en Ultimate cura

2.1.7. Experimentación

A través de pruebas se pueden crear modelos o maquetas que demuestren las capacidades de un material o técnica. Estos modelos son útiles para satisfacer las necesidades del cliente poco imaginativo que tienen dificultades para visualizar el objeto propuesto o diseñado. [20]

Con ayuda de la router CNC, instalada en Departamento de Diseño y Manufactura de la Sede Viña del Mar, se mecaniza dos planchas de madera aglomerada para que sean el soporte del prototipo. Para dicho mecanizado se utilizó el programa Fusion 360 (figura 2-4) y así entregar los parámetros necesarios a la router CNC para el mecanizado en madera.



Fuente: elaboración propia

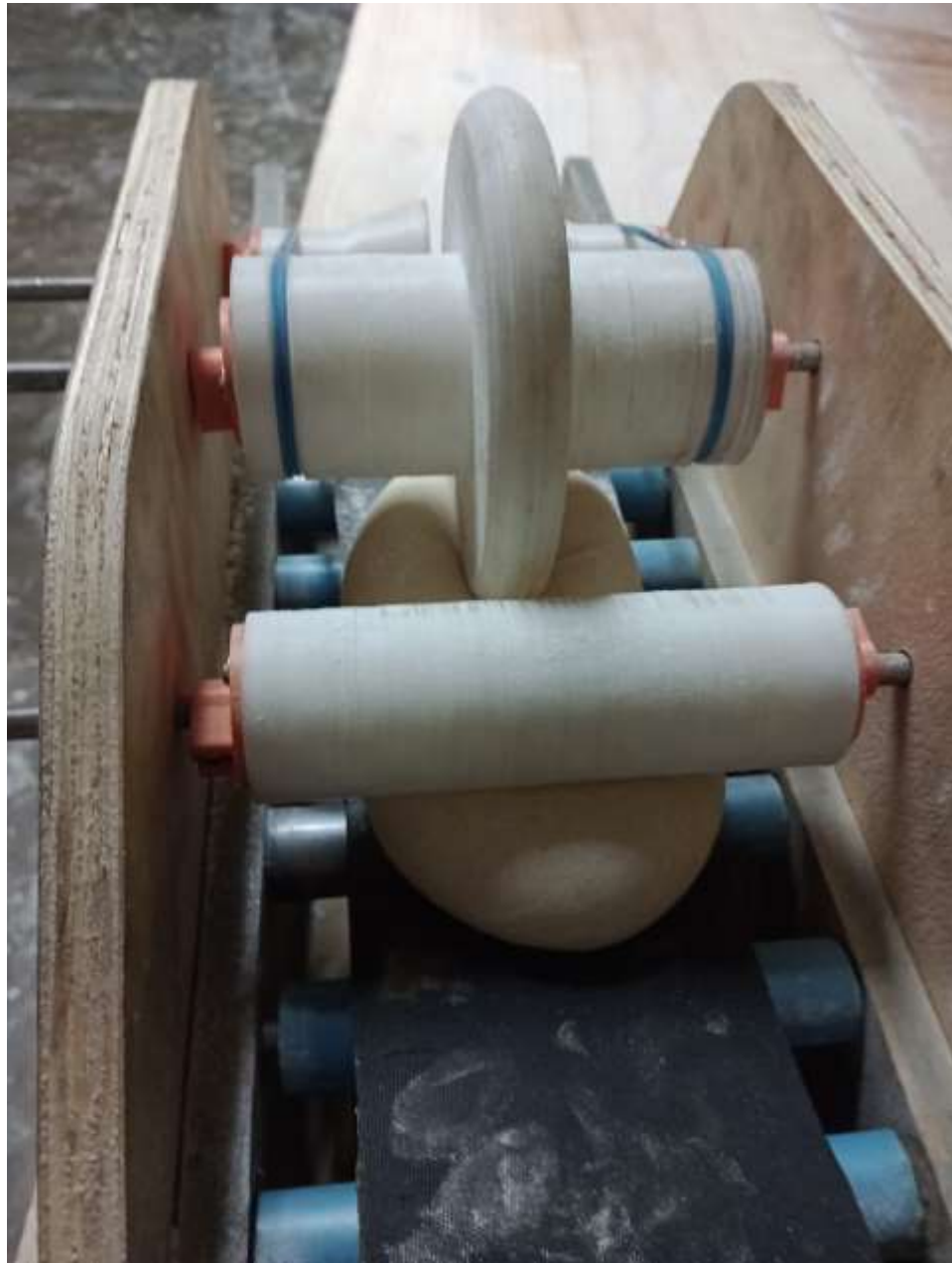
Figura 2-4. Mecanizado en Fusion 360

Posteriormente (Figura 2-5, 2-6 Y 2-7), se montan los elementos esenciales del prototipo para verificar la disposición de los rodillos a escala real, quienes doblaran la masa que se está estudiando.



Fuente: Elaboración propia

Figura 2-5. Comienzo del proceso de doblado en prototipo



Fuente: Elaboración propia

Figura 2-6. Etapa de doblado de masa



Fuente: Elaboración propia

Figura 2-7. Resultado de masa doblada en prototipo

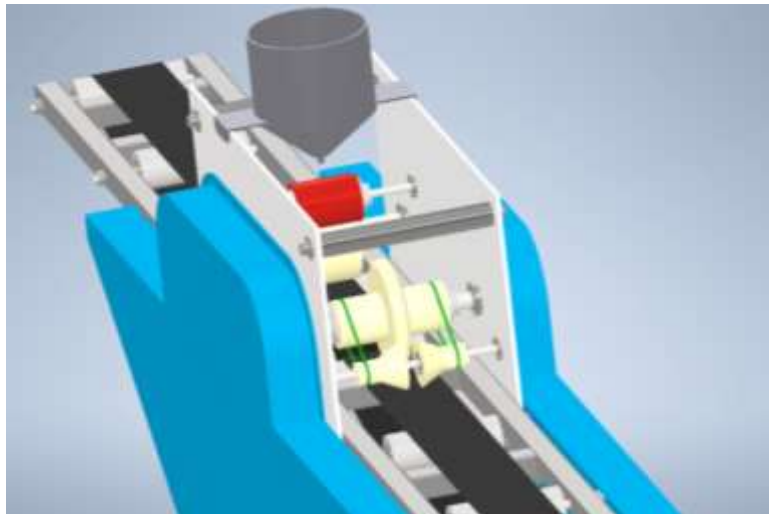
Del prototipo se concluyó, que la separación de los rodillos varió en la puesta en marcha y disminuir la dimensión de los separadores, debido que aplasta la masa, por lo que pierde leudado. Además, considerar la correcta disposición de los ejes para una buena ejecución.

2.2. **MODELO**

Se procede a la creación de un modelo 3D que representa la propuesta de diseño destinada a la máquina encargada de doblar masa en "Panadería Zapallar".

2.3. **PROPUESTA: DOBLADOR DE MASA**

Dobladora de pan batido fabricada completamente en acero inoxidable, cinta transportadora de 2,5 metros de largo con depósito de aceite figura 2-8



Fuente: elaboración propia

Figura 2-8. Propuesta máquina dobladora de masa

2.4. COSTOS

La inversión inicial en el desarrollo y diseño de la máquina dobladora incluye los costos relacionados con la investigación, el diseño técnico, la adquisición de los materiales y componentes necesarios. Estos costos pueden variar según la complejidad e innovación del diseño y los recursos utilizados para crearlo.

2.5. COSTOS Y CUBICACIÓN

Describe los costos financieros asociados a su construcción y operación, así como los aspectos espaciales necesarios para su instalación y operación adecuada. Proporciona una descripción general de los costos involucrados en el proceso de creación de una máquina y los requisitos de espacio que se deben considerar para su implementación exitosa. Para mayor detalle, ver Tabla 2-1.

Tabla 2-1. Costos de materiales para la elaboración de la máquina dobladora de masa

ITEM	V (m³)	D (kg/m³)	P(kg)	CANT.	PRECIO	TOTAL
Perfil cuad. inox. 1 1/4 x 1 1/4 x 1,5	0,0053	7300	38,7	2,2	\$ 48.309	\$ 106.280
Plancha inox. 2mm (Cubierta)	0,0036	7300	26,3	0,4	\$ 351.631	\$ 140.652
Plancha inox. 3mm (D. de aceite)	0,00022	7300	1,6	0,016	\$ 541.840	\$ 8.669
Plancha inox. 6mm	0,002	7300	14,6	0,11	\$ 722.453	\$ 79.470
Barra inox. 3/8	0,00024	7300	1,8	0,56	\$ 45.245	\$ 25.337
Barra inox. 5/8	0,000085	7300	0,6	0,08	\$ 76.098	\$ 6.088
Barra inox. 7/8	0,00006	7300	0,4	0,2	\$ 136.845	\$ 27.369
Chumacera 5/8			2,8	4	\$ 13.622	\$ 13.622
Chumacera 7/8 Soporte			5,7	4	\$ 10.013	\$ 40.052
Chumacera 7/8 Pared			3,2	4	\$ 18.393	\$ 73.572
Cinta PVC	0,0006	1420	1,7	2	\$ 53.550	\$ 107.100
Engranaje Z=10	0,00005	8000	0,4	1	\$ 12.524	\$ 12.524
Engranaje Z=20	0,00023	8000	1,8	7	\$ 6.215	\$ 43.505
Rodamiento 10x30x9			0,8	22	\$ 2.169	\$ 47.718
ABS/PLA	0,0019	1240	2,4	2,356	\$ 13.890	\$ 32.725
Tubo acero inox. 50,8x1,5	0,0003	7300	2,2	0,23	\$ 64.392	\$ 14.810
Cadena de rodillos 08B-01	0,0005	5250	2,6	0,75	\$ 43.682	\$ 32.762
Motor			13,0	1	\$ 377.510	\$ 377.510
					TOTAL FINAL	\$ 1.189.765
					TOTAL PESO (kg)	120,55

Fuente: elaboración propia

Asimismo, en la Tabla 2-2 se detalla los costos para la instalación eléctrica.

Tabla 2-2. Costos de instalación eléctrica

[illegible]

Fuente: proveedor de servicios eléctricos HN Ingeniería spa.

Además, se agrega el valor de los costos de fabricación, los cuales se aproximarán al 35% de los costos de materiales. Este valor dependerá del lugar donde se cotice la fabricación de la máquina. También se agrega un costo de diseño, el cual se estima que sea un 35% del costo de los materiales. Además, se agrega el valor de los costos de mano de obra de instalación eléctrica, los cuales se aproximaran a 30% de los costos de materiales. Para mayor detalle, ver Tabla 2-3.

Tabla 2-3. Costos totales aproximados de máquina dobladora

	%	\$
Costo de materiales		\$ 1.189.765
Costo de diseño	35%	\$ 416.418
Costo de fabricación	35%	\$ 416.418
Costo mano de obra de instalación eléctrica	30%	\$ 356.930
Costo instalacion electrica		\$ 749.700
Costo total maquina dobladora		\$ 3.129.231

Fuente: elaboración propia

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Se concluye que, el proyecto "Diseño de Máquina Dobladora para Conseguir Forma del Pan Batido" ha logrado cumplir con éxito los objetivos específicos planteados en la "Panadería Zapallar". A través de un enfoque integral y multidisciplinario basado en la metodología de diseño de Bruno Munari, se han formulado soluciones efectivas para abordar los desafíos identificados en la producción de pan batido en la panadería.

Se ha reconocido la necesidad de mejorar y modernizar el proceso de producción de pan batido en la "Panadería Zapallar". El método manual existente presentaba limitaciones en términos de eficiencia, capacidad de producción y seguridad laboral. Además, la falta de personal capacitado era un desafío que afectaba la calidad y la consistencia del producto final.

La introducción de la máquina dobladora diseñada específicamente para esta panadería ha sido una solución significativa. Esto permitirá una mayor velocidad de producción, reducirá el riesgo de lesiones por esfuerzos repetitivos y garantizará una calidad más uniforme del pan batido. Además, la automatización disminuirá la dependencia de la disponibilidad de maestros panaderos altamente especializados.

La recomendación principal que surge de este proyecto es la automatización del proceso de doblado de la masa mediante una máquina diseñada a medida. Esta máquina, que consta de una cinta transportadora y rodillos impulsados por un mismo motor, no solo aumentará la capacidad de producción de pan batido, sino que también reducirá el riesgo de lesiones por esfuerzos repetitivos y garantizará una mayor uniformidad en la calidad del producto final.

Otra recomendación clave es la estandarización de la receta del pan batido y la composición de la masa para asegurar una calidad consistente en sabor y textura. Esto contribuirá a mantener la tradición y la calidad que caracterizan a la panadería.

Además de estas recomendaciones fundamentales, se ha realizado una evaluación de costos que respaldará la toma de decisiones financieras relacionadas con la implementación de la máquina dobladora. Esto incluye la inversión inicial, los costos de materiales, la mano de obra y otros gastos asociados.

Este proyecto no solo ha identificado y analizado la problemática en la "Panadería Zapallar", sino que también ha proporcionado soluciones innovadoras respaldadas por una metodología de diseño sólida. De hecho, las conclusiones y recomendaciones aquí presentadas servirán como guía para mejorar significativamente la eficiencia, la capacidad y la calidad en la producción de pan batido, manteniendo al mismo tiempo la tradición y la calidad que caracterizan a esta panadería. Así, la implementación exitosa de estas recomendaciones abrirá nuevas oportunidades de crecimiento y éxito para el negocio.

BIBLIOGRÁFIA

- [1] ACUERDO DE PRODUCCIÓN LIMPIA. (marzo 2014, Santiago). Sector Industria del Pan. [en línea]. (p.2) <
<https://www.minsal.cl/sites/default/files/files/APL%20Acuerdo%20de%20Produccion%20Limpia%20Sector%20Panaderos%20RM%202015.pdf> >
- [2] AMAZON. (2 PC) 7/8" almohada bloque de cojinete con carcasa UCP205 – 14 Base sólida P205 [en línea] <<https://www.amazon.com/-/es/almohada-bloque-cojinete-carcasa-14-Base/dp/B079YZR4XY>> [Consulta 23 de setiembre de 2023]
- [3] ANTONIO, Carbajal Vallejo Marco. Metodologías para la realización del proyecto de diseño gráfico en investigaciones a partir de las modalidades de: tesis, tesinas, reporte de aplicación de conocimiento, memoria de experiencia laboral y obra artística. <<http://ri.uaemex.mx/oca/bitstream/20.500.11799/31274/1/secme-16925.pdf>>. [Consultado el 26 de setiembre 2023]
- [4] ARROYO Ulloa, Maximiliano. Propuesta de mejora del proceso de producción del pan para incrementar la productividad de la panadería el Pacífico S.A.C. (Ingeniero Industrial). Chiclayo, Perú. Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo. 2020. <<https://tesis.usat.edu.pe/handle/20.500.12423/2580>>. [Consultado el 25 de setiembre 2023]
- [5] ASALDE Vallejos, Pedro Fernando. Mejora del proceso productivo para incrementar la producción en la panadería y pastelería Ricocan S.R.L. (Ingeniero Industrial). Chiclayo, Perú. Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo. 2017. P. 78-79. <<https://tesis.usat.edu.pe/handle/20.500.12423/935>>. [Consultado el 25 de setiembre 2023]
- [6] BELLO-PÉREZ, Rafael. El diseño de ingeniería y la inteligencia artificial. Revista Facultad de Ingeniería Universidad de Antioquia, 1997, no 14, p. 21-29. <<https://revistas.udea.edu.co/index.php/ingenieria/article/view/325673>>. [Consultado el 26 de setiembre de 2023].
- [7] BRUNO MUNARI, ¿Cómo nacen los objetos?, editorial G. Gilli S. A. Barcelona-España, 1983 https://wiki.ead.pucv.cl/images/7/70/Como_Nacen_los_Objeto_-_Bruno_Munari.pdf
- [8] CHAVES, Norberto. Qué era, qué es y qué no es el diseño. Actas de Diseño, 2006, no 1.

- [9] CRISTIAN IVAN, CHV. Catálogo de Tubo Inox [en línea] <<https://es.scribd.com/document/411378098/Catalogo-de-Tubo-Inox>> [Consulta 26 de setiembre de 2023]
- [10] EBAY. Inserto de rodamiento de 7/8" UCF 205-14 + rodamientos de brida cuadrada [en línea]. <https://www.ebay.com/itm/150220033286>. [Consulta 23 de setiembre de 2023]
- [11] EBAY. Rodamiento de bloque de almohada de base sólida UCP202-10 5/8" orificio autoalineante 2 pernos. [en línea]. <<https://www.ebay.com/itm/150220033286>> [Consulta 26 de setiembre de 2023]
- [12] EBAY. SEW-EURODRIVE WAF10DT56L4 (1300 rpm) nsnp. [en línea] <https://www.ebay.com/itm/313089890533> [Consulta 23 de setiembre de 2023]
- [13] ESLAVA-CABANELLAS, Clara. ‘Abitacolo’de Bruno Munari: infancias domésticas contemporáneas. Proyecto, progreso, arquitectura, 16, 102-116., 2017.
- [14] IDOCPUB. Metodología Para El Diseño [en línea] <<https://idoc.pub/documents/metodologia-para-el-diseo-bruno-munari-on2357orjil0>>. [Consulta 25 de setiembre de 2023]
- [15] MATÍAS BOBADILLA. ¿Es Chile el país que más consume pan? [en línea] <<https://www.pauta.cl/factchecking/perro-de-caza/es-chile-el-pais-que-mas-consume-pan>> [Consulta 26 de setiembre de 2023]
- [16] MERCADO LIBRE. [en línea] <<https://traza.es/es/pinones-cadena/1750-pinon-08b1-z20.html>> [Consulta 22 de setiembre de 2023]
- [17] MERCADO LIBRE. [en línea] <https://articulo.mercadolibre.cl/MLC-1363057083-pinon-de-cadena-de-motor-08b-modelo-10-dientes-engranaje-par- JM> [Consulta 25 de setiembre de 2023]
- [18] MERCADO LIBRE. Rodamiento 6200 2rs Medidas 10x30x9 Milímetros. [en línea] <<https://articulo.mercadolibre.cl/MLC-1089450849> > [Consulta 24 de setiembre de 2023]
- [19] CASTRO ACOSTA, Gabriel Danilo. Diseño de una máquina para dosificar, amasar y moldear pan de sagú. 2021. (Tesis de Licenciatura.) Bogotá D.C. (Fundación Universidad de América.) 2021. p. 212.

- <http://repository.uamerica.edu.co/handle/20.500.11839/8616>. [Consulta 26 de setiembre de 2023].
- [20] MUNARI, Bruno. Metodología proyectual. Universidad del Desarrollo Facultad de Diseño, 2013. < https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/47953040/Bruno_Munari-libre.pdf?1470857198=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DBruno_Munari.pdf&Expires=1695843775&Signature=PqDZ0SRsqCyg~ZO~m7aQVn8qn4zjZQQcremmtvFaSHxjEU1hdG3Km~58I1pIwB78pysg2pRWO8wWXiKBIBPNzT91k1bQIsFm-98pl4Q8bu3cjSn-wDRWycViw2nD-oL8-lu5aHNa2gOwvAGA7mWuhKfNEykVJd5Ab9Xb-Y5ye865DTkctbuHl821XpY~ZlA7CkqSZmuBdu99cYPNEoCtHxAQUhWu5~S8uSkopMCRkr6EXMJ1P-f8gsMIBhUNCF7y6m89AW8hM1pMlNQn0wFXTac51F-5MoYI3ldvIog7m0qrJGWFx7srWq7uaVEmWaKDPyn1FgzxXoQf8LB4InrNUG&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA>. [Consulta 24 de setiembre 2023]
- [21] Platero Aguilar, Marlon Armando. Estudio de la aplicación de factores ergonómicos a la industria panadera y su relación con la productividad del recurso humano. (Ingeniero industrial). Soyapango, El Salvador, Centroamérica. (Universidad Don Bosco). 1999. P. 13. < <https://rd.udb.edu.sv/items/ef6392f3-705f-4add-953f-3923cb814899>>. [Consulta 26 de setiembre de 2023].
- [22] PORTAL AGRO CHILE. Cadena de producción del pan: El objetivo es que el consumidor le llegue el justo precio [en línea] < <https://www.portalagrochile.cl/2020/04/04/cadena-de-produccion-del-pan-el-objetivo-es-que-al-consumidor-le-llegue-el-justo-precio/>> [Consulta 26 de setiembre de 2023]
- [23] SERVIPER ACEROS OTERO. Barra de Acero Inoxidable Aisi 304 [en línea] < <https://oteroindustrial.cl/barra-de-acero-inoxidable-aisi-304-109.html>> [Consulta 25 de setiembre de 2023]
- [24] VIDABYTES. Metodología de Bruno Munari Resolución de Problemas [en línea] < <https://vidabytes.com/metodologia-de-bruno-munari/#:~:text=La%20metodolog%C3%ADa%20del%20dise%C3%B1o%20de%20Bruno%20Munari%20parte,posteriormente%20en%20el%20desarrollo%20del%20proceso%20del%20dise%C3%B1o.>> [Consulta 26 de setiembre de 2023]

- [25] VIKIPEDIA. Bruno Munari. [en línea]
<https://es.wikipedia.org/wiki/Bruno_Munari> [Consulta 23 de setiembre de 2023]

ANEXOS

ANEXO A: PLANO DE CONJUNTO

- PLANO DE CONJUNTO 1

ANEXO B: PLANOS DE SUBCONJUNTO

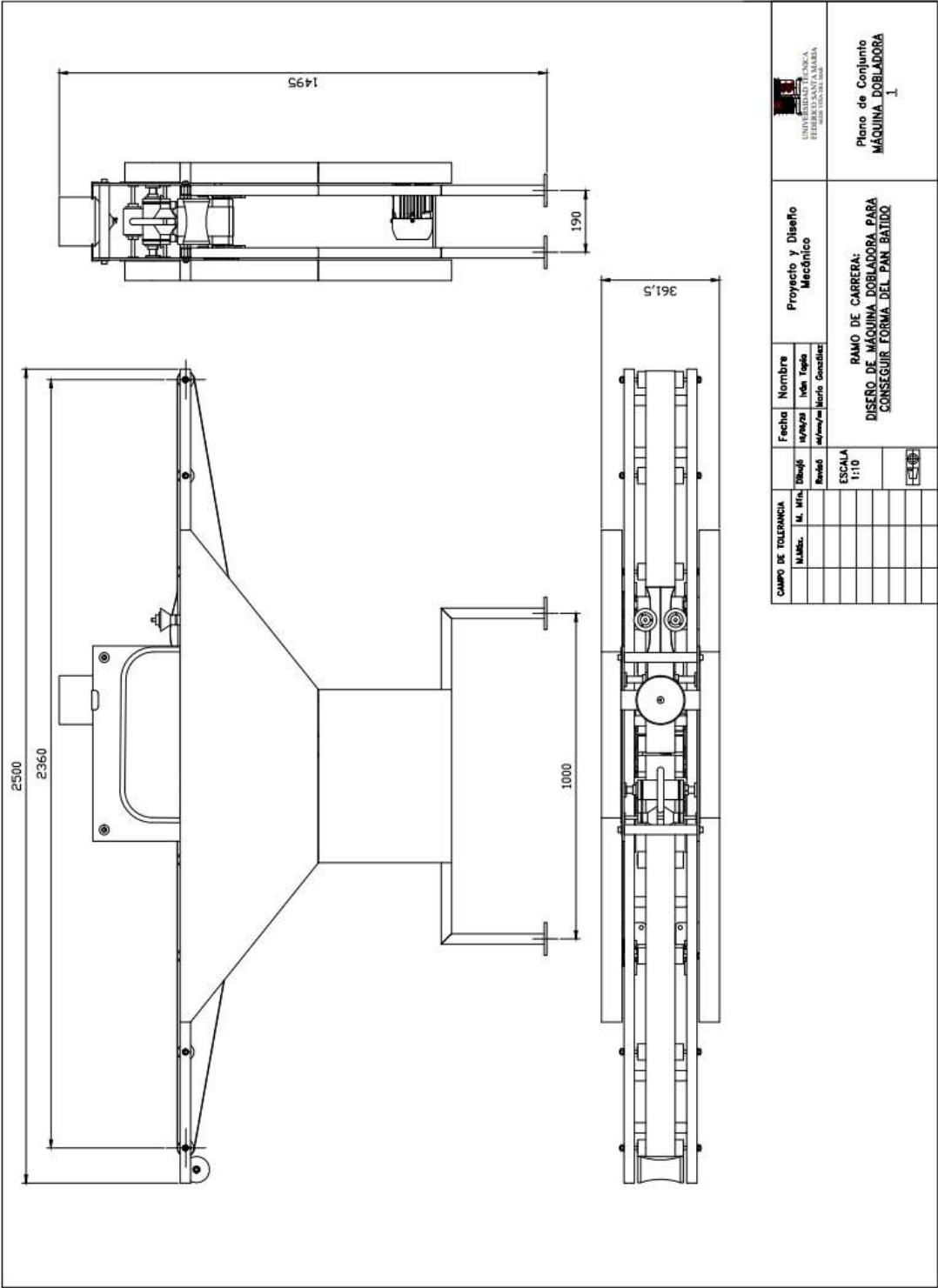
- PLANO DE SUBCONJUNTO 1.1
- PLANO DE SUBCONJUNTO 1.2
- PLANO DE SUBCONJUNTO 1.3

ANEXO C: PLANOS DE FABRICACIÓN

- PLANO DE FABRICACIÓN 1.1-1
- PLANO DE FABRICACIÓN 1.1-2
- PLANO DE FABRICACIÓN 1.1-3
- PLANO DE FABRICACIÓN 1.1-4
- PLANO DE FABRICACIÓN 1.2-1
- PLANO DE FABRICACIÓN 1.2-2
- PLANO DE FABRICACIÓN 1.2-3
- PLANO DE FABRICACIÓN 1.2-4
- PLANO DE FABRICACIÓN 1.2-5
- PLANO DE FABRICACIÓN 1.2-6
- PLANO DE FABRICACIÓN 1.3-1
- PLANO DE FABRICACIÓN 1.3-2
- PLANO DE FABRICACIÓN 1.3-3

ANEXO D: PLANO DE MONTAJE

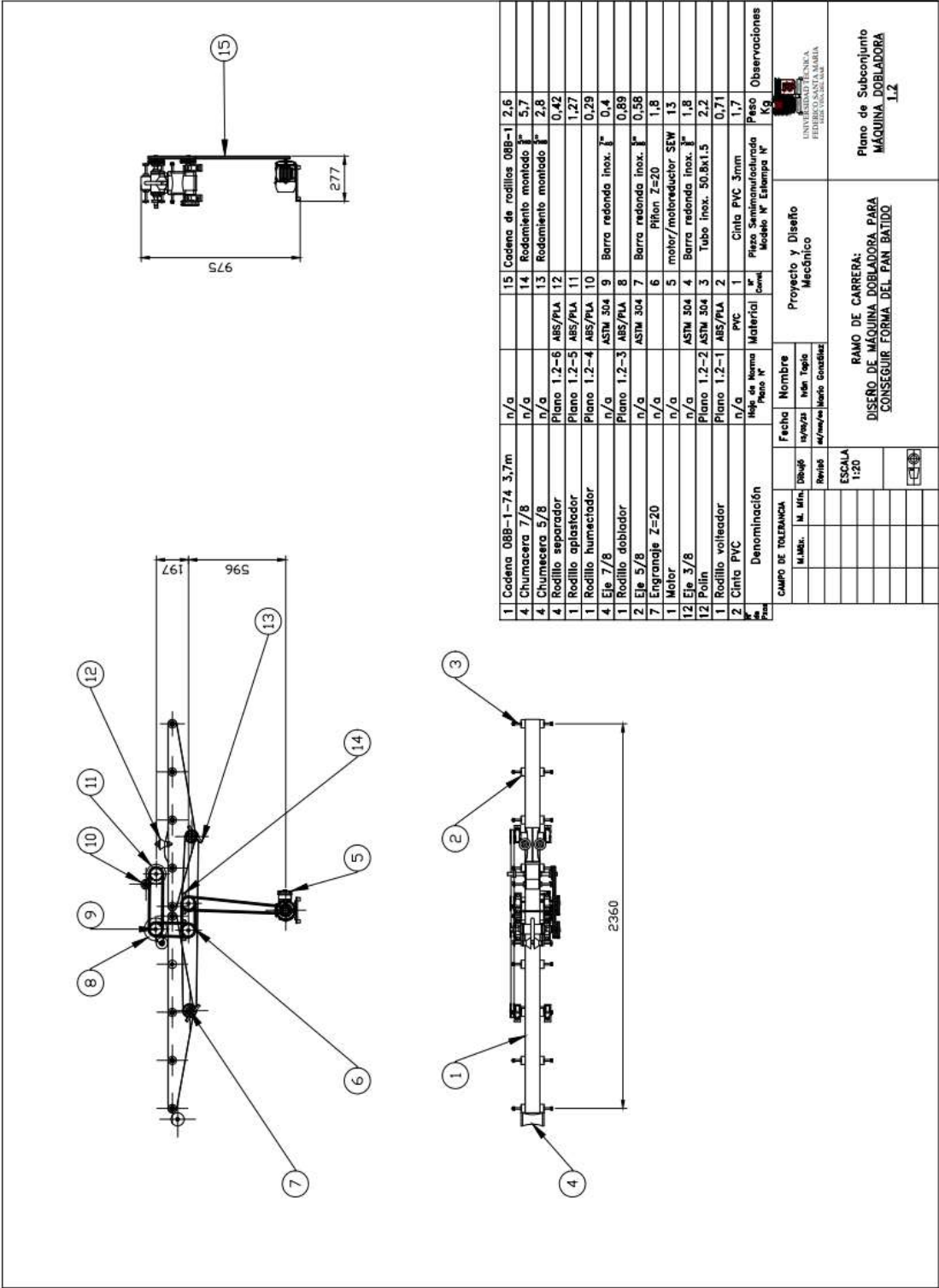
- PLANO DE MONTAJE 2



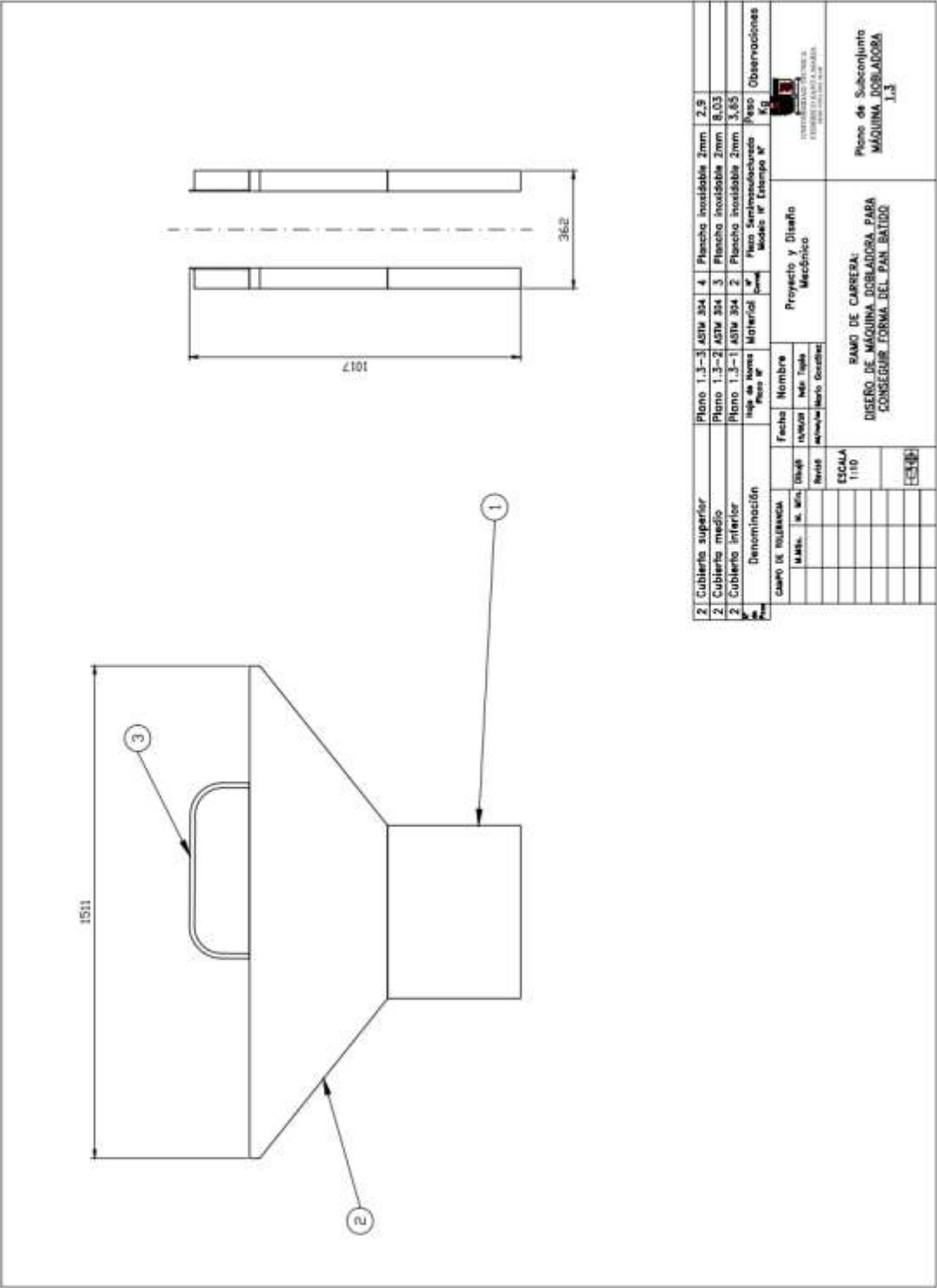
CAMPO DE TOLERANCIA				Fecha	Nombre		Proyecto y Diseño Mecánico	 UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA PUEBLO MAYOR CALERA	
					Diseño	Idem Topografía			
				Revisión	Idem	Idem			Idem
				40/mes/m					Idem
				RAMO DE CARRERA: DISEÑO DE MÁQUINA DOBLADORA PARA CONSEGUIR FORMA DEL PAN BATIDO					
				ESCALA 1:10					
									

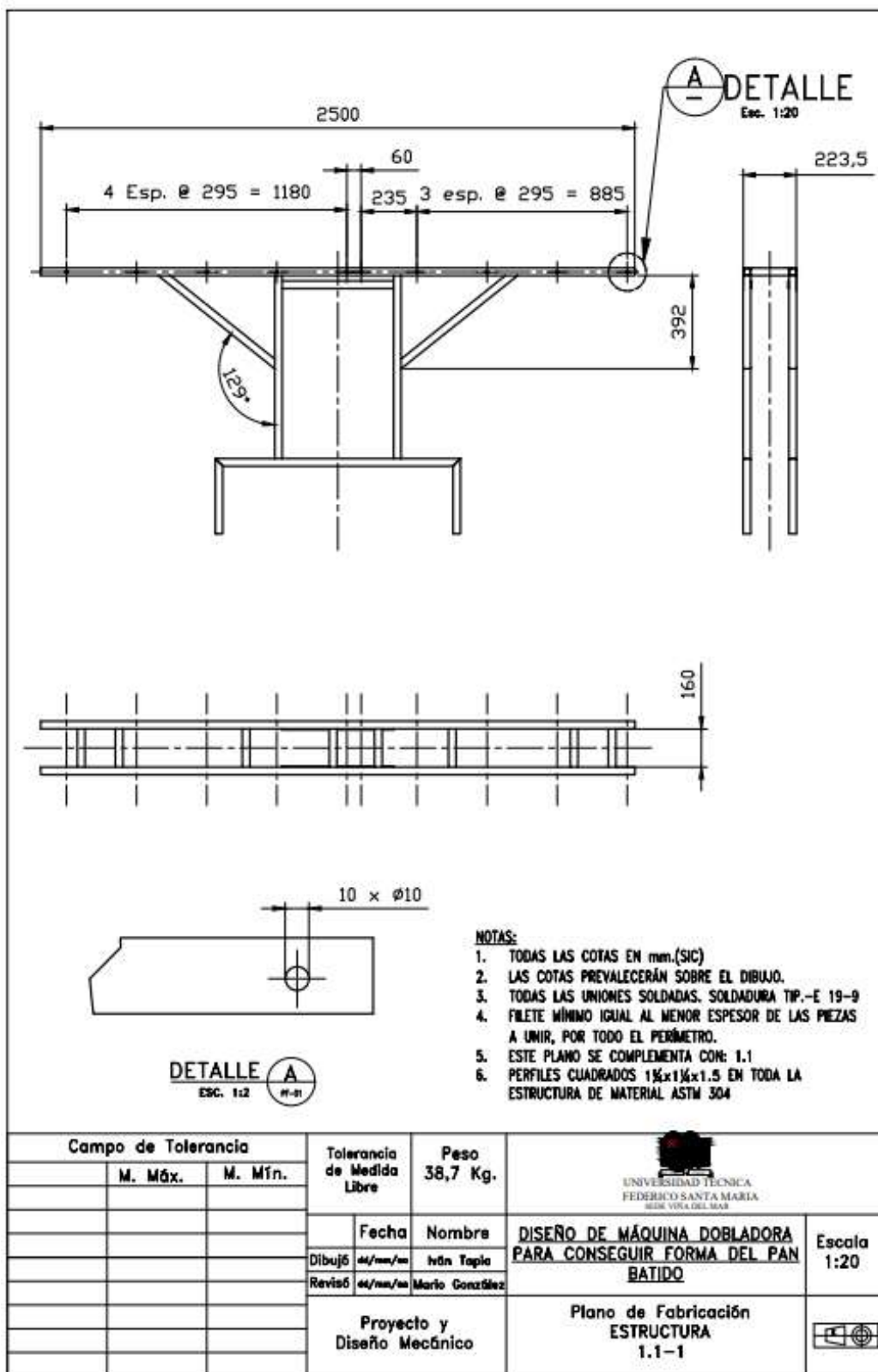


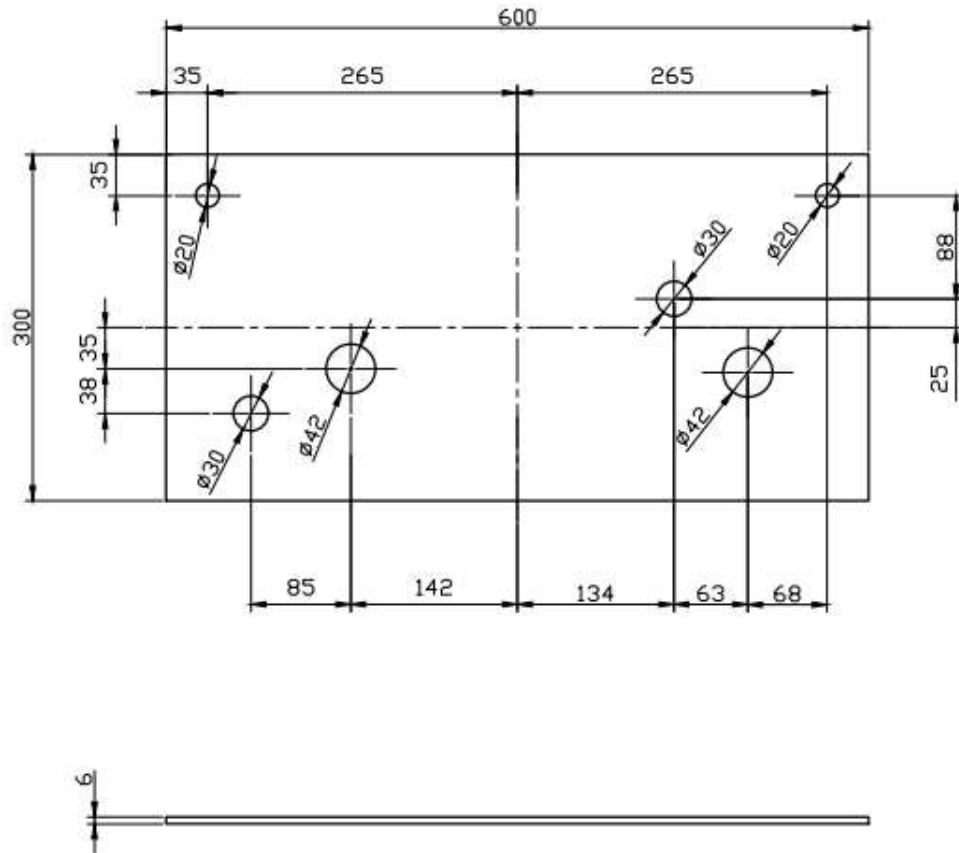
Plano de Conjunto
MÁQUINA DOBLADORA



CAMPO DE TOLERANCIA		Desig.	Unid.	M. Min.	M. Max.	Fecha	Nombre	Proyecto y Diseño		Observaciones	
		Revisión	Elaborado	Verificado	Calificado			Mecánico			
1	Cadena 08B-1-74	3,7m	n/a					15	Cadena de rodillos 08B-1	2,6	
4	Chumacera	7/8	n/a					14	Rodamiento montado	5,7	
4	Chumacera	5/8	n/a					13	Rodamiento montado	2,8	
4	Rodillo separador		Plano 1.2-6	ABS/PLA	12					0,42	
1	Rodillo aplastador		Plano 1.2-5	ABS/PLA	11					1,27	
1	Rodillo humectador		Plano 1.2-4	ABS/PLA	10					0,29	
4	Eje 7/8		n/a					9	Barra redonda inox. 1"	0,4	
1	Rodillo doblador		Plano 1.2-3	ABS/PLA	8					0,89	
2	Eje 5/8		n/a					7	Barra redonda inox. 1"	0,58	
7	Engranaje Z=20		n/a					6	Piton Z=20	1,8	
1	Motor		n/a					5	motor/motoreductor SEW	13	
12	Eje 3/8		n/a					4	Barra redonda inox. 1"	1,8	
12	Polin		Plano 1.2-2	ASTM 304	3				Tubo inox. 50.8x1.5	2,2	
1	Rodillo volteador		Plano 1.2-1	ABS/PLA	2					0,71	
2	Cinta PVC		n/a					1	Cinta PVC 3mm	1,7	
Peso Semimanufacturada Rodado N°										Peso Kg	
Denominación										Peso Kg	
Material										Peso Kg	
Ramo de Carrera:										Observaciones	
DISEÑO DE MÁQUINA DOBLADORA PARA CONSEGUIR FORMA DEL PAN BATIDO										Plano de Subconjunto MÁQUINA DOBLADORA 1.2	
UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO SANTA MARÍA										FEDERICO SANTA MARÍA	
FEDERICO SANTA MARÍA										FEDERICO SANTA MARÍA	
FEDERICO SANTA MARÍA										FEDERICO SANTA MARÍA	



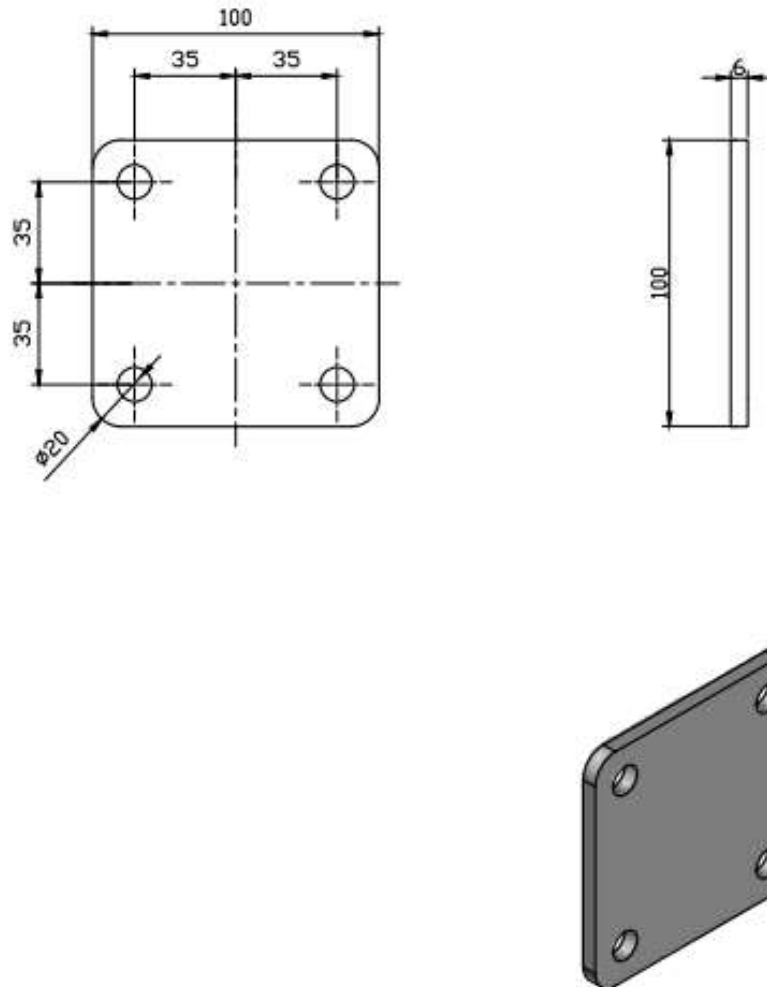




NOTAS:

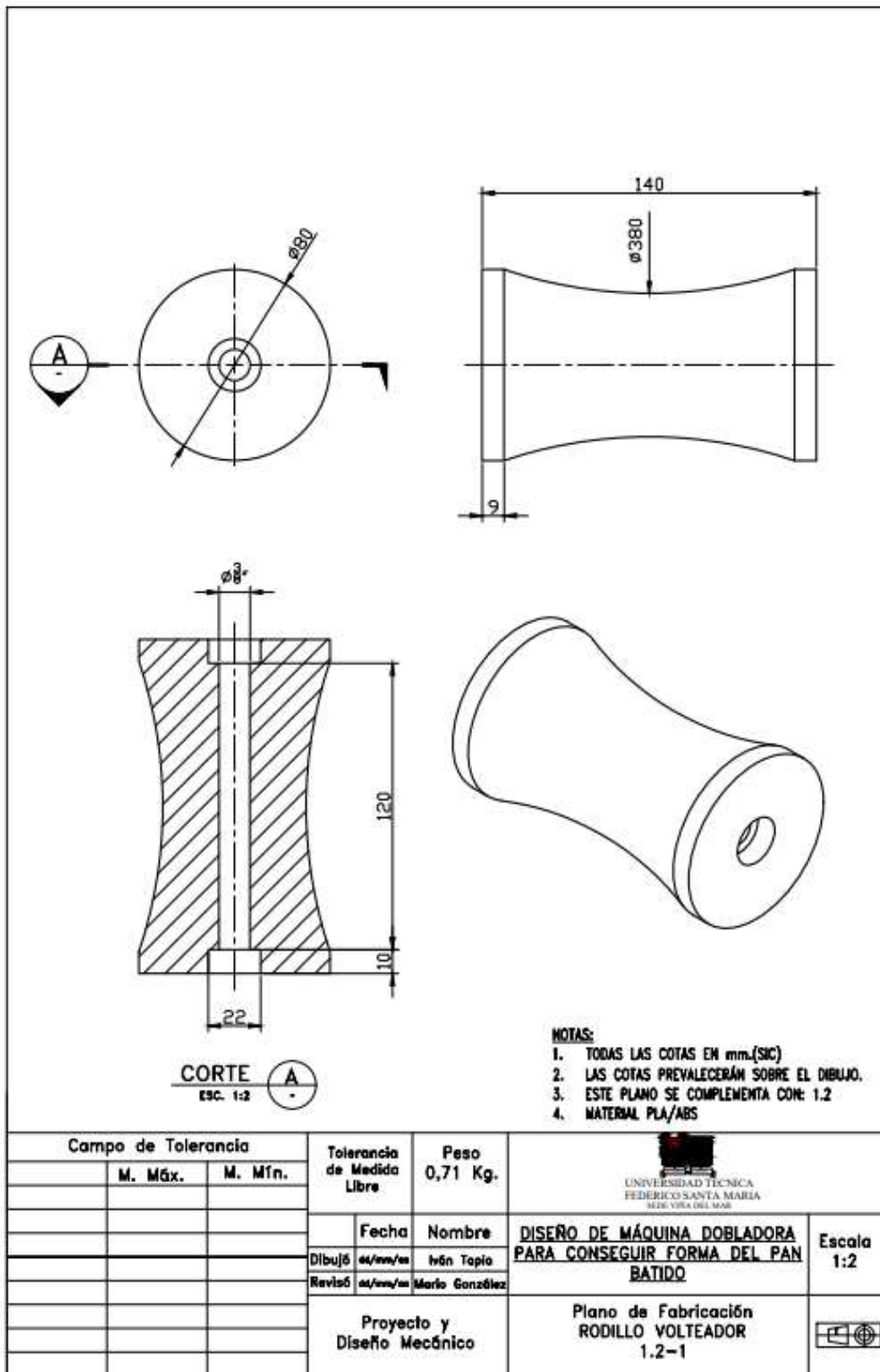
1. TODAS LAS COTAS EN mm.(SIC)
2. LAS COTAS PREVALECEÁN SOBRE EL DIBUJO.
3. ESTE PLANO SE COMPLEMENTA CON: 1.1
4. MATERIAL ASTM 304

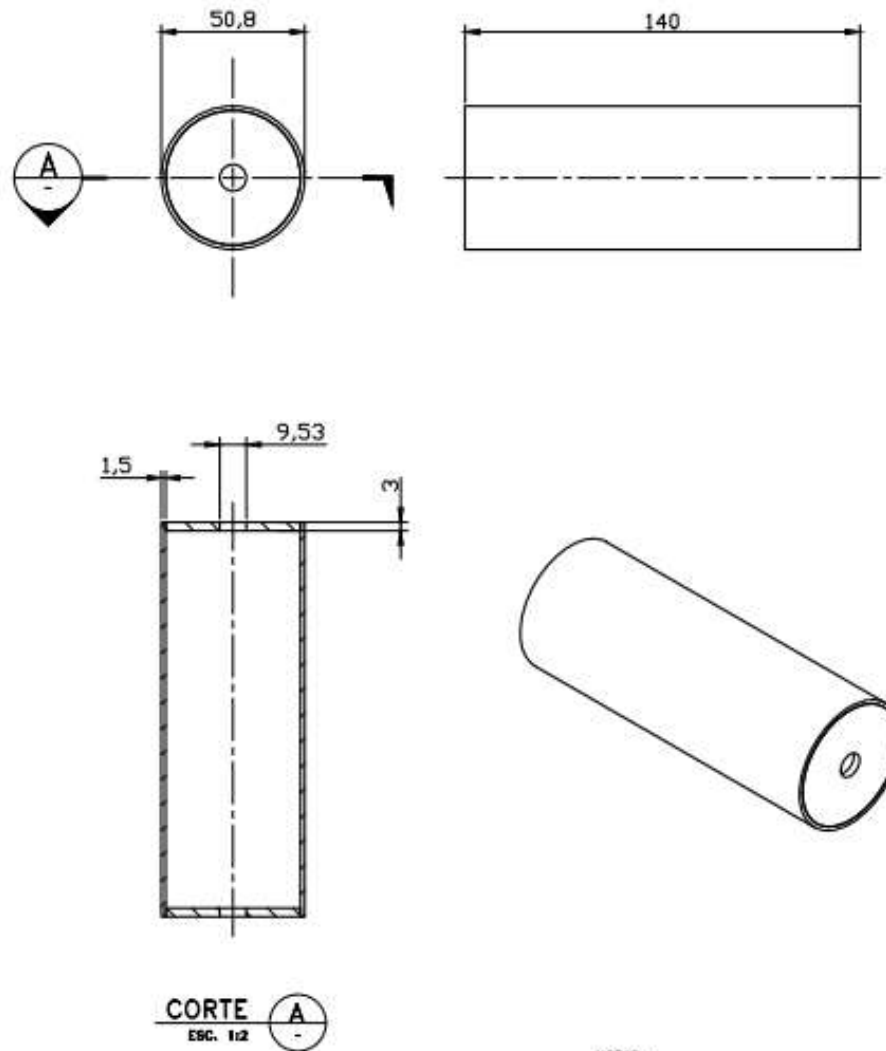
Campo de Tolerancia			Tolerancia de Medida Libre	Peso 7,3 Kg.	 UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA SEDE VIÑA DEL MAR	
	M. Máx.	M. Mín.				

**NOTAS:**

1. TODAS LAS COTAS EN mm.(SIC)
2. LAS COTAS PREVALECEÁN SOBRE EL DIBUJO.
3. ESTE PLANO SE COMPLEMENTA CON: 1.1
4. HECHO EN PLANCHAS 6 MM. MATERIAL ASTM 304
5. PERFORACIONES DE Ø12 MM.

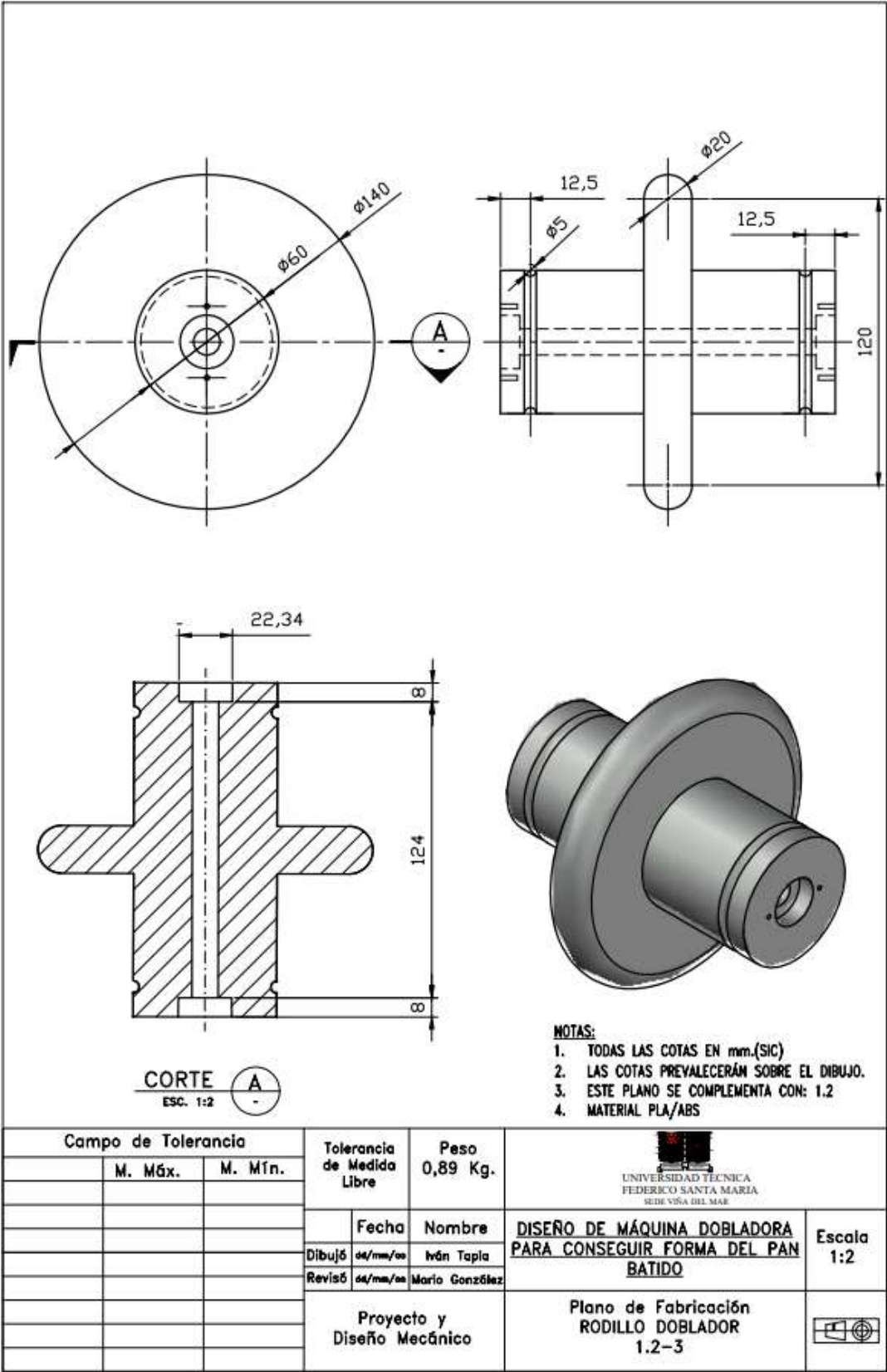
Campo de Tolerancia			Tolerancia de Medida Libre	Peso 0,54 Kg.	 UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA 18220 VÍÑA DEL MAR	Escala 1:2
	M. Máx.	M. Mín.				
					<u>DISEÑO DE MÁQUINA DOBLADORA PARA CONSEGUIR FORMA DEL PAN BATIDO</u>	
			Fecha	Nombre		
			Dibujó	04/nov/00 Iván Topio		
			Revisó	04/nov/00 Mario González		
			Proyecto y Diseño Mecánico		Plano de Fabricación PLACA BASE 1.1-4	

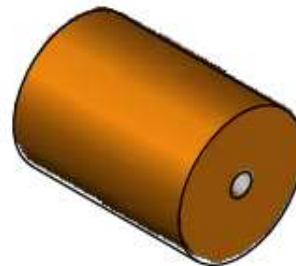
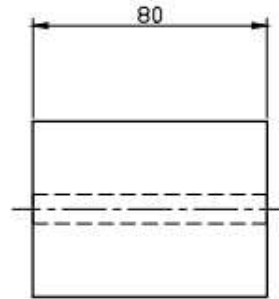
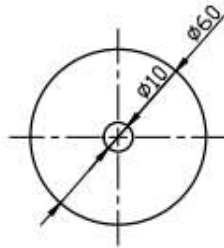


**NOTAS:**

1. TODAS LAS COTAS EN mm.(SIC)
2. LAS COTAS PREVALECEÁN SOBRE EL DIBUJO.
3. ESTE PLANO SE COMPLEMENTA CON: 1.2
4. MATERIAL ASTM 304

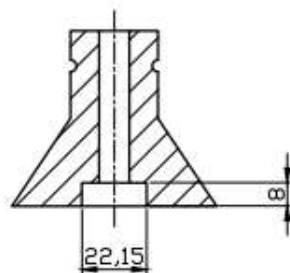
Campo de Tolerancia			Tolerancia de Medida Libre	Peso 0,16 Kg.	 UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA VIÑA DEL MAR	Escala 1:2
	M. Máx.	M. Mfn.				
					<u>DISEÑO DE MÁQUINA DOBLADORA PARA CONSEGUIR FORMA DEL PAN BATIDO</u>	
			Fecha	Nombre		
			Dibujó	es/mm/aa Iván Tapia		
			Revisó	es/mm/aa Mario González		
			Proyecto y Diseño Mecánico		Plano de Fabricación POLIN 1.2-2	



**NOTAS:**

1. TODAS LAS COTAS EN mm.(SIC)
2. LAS COTAS PREVALECEÁN SOBRE EL DIBUJO.
3. ESTE PLANO SE COMPLEMENTA CON: 1.2
4. MATERIAL PLA/ABS

Campo de Tolerancia			Tolerancia de Medida Libre	Peso 0,29 Kg.	 UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA SEDE VIÑA DEL MAR	Escala 1:2
	M. Máx.	M. Mín.				
			Fecha	Nombre	DISEÑO DE MÁQUINA DOBLADORA PARA CONSEGUIR FORMA DEL PAN BATIDO	
			Dibujó	da/mm/aa Iván Tapia		
			Revisó	da/mm/aa Mario González		
			Proyecto y Diseño Mecánico		Plano de Fabricación RODILLO HUMECTADOR 1.2-4	



CORTE

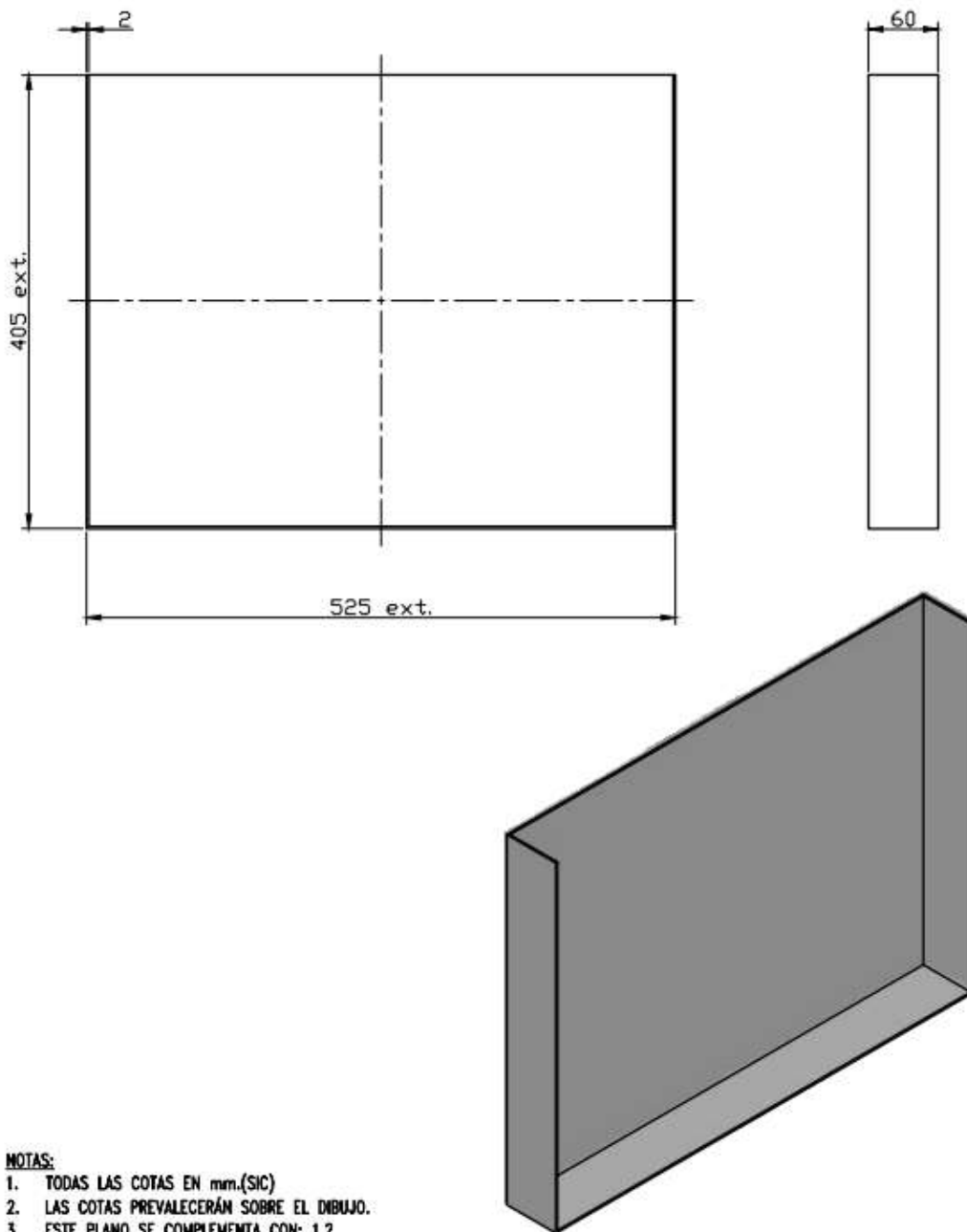
ESC. 1:2

A

-

1. TODAS LAS COTAS EN mm.(SIC)
2. LAS COTAS PREVALECEÁN SOBRE EL DIBUJO.
3. ESTE PLANO SE COMPLEMENTA CON: 1.2
4. MATERIAL PLA/ABS

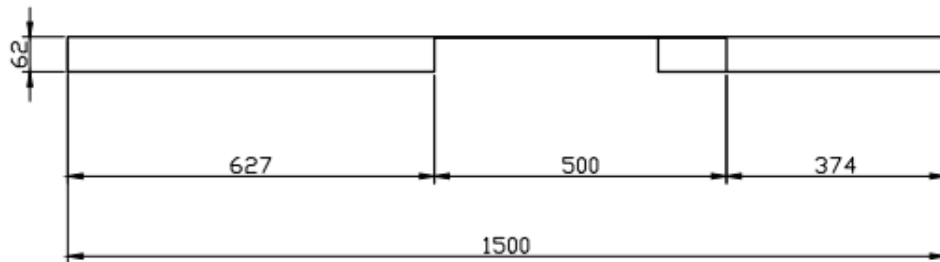
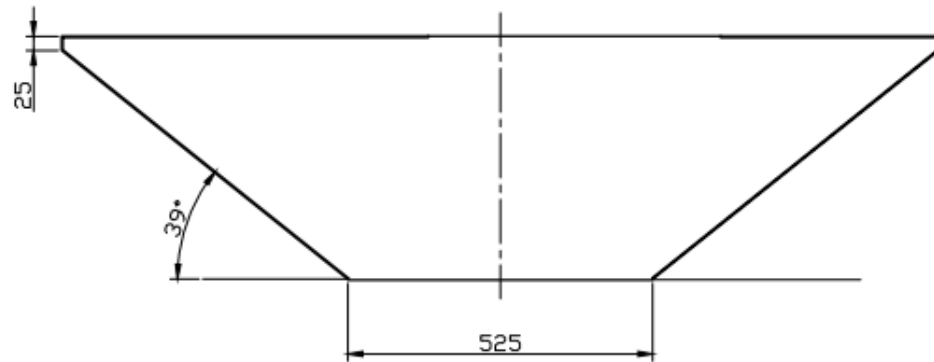
Campo de Tolerancia			Tolerancia de Medida Libre	Peso 0,42 Kg.	 UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA SEDE VÑA DEL MAR	
	M. Máx.	M. Mín.				
			Fecha	Nombre	<u> DISEÑO DE MÁQUINA DOBLADORA PARA CONSEGUIR FORMA DEL PAN BATIDO </u>	Escala 1:2 
			Dibujó 04/mar/00	Iván Tapia		
			Revisó 04/mar/00	Mario González		
			Proyecto y Diseño Mecánico		Plano de Fabricación RODILLO SEPARADOR 1.2-6	



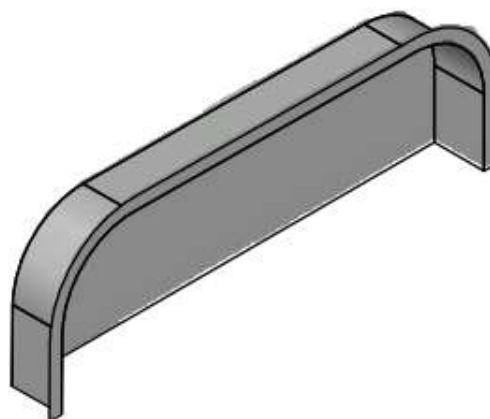
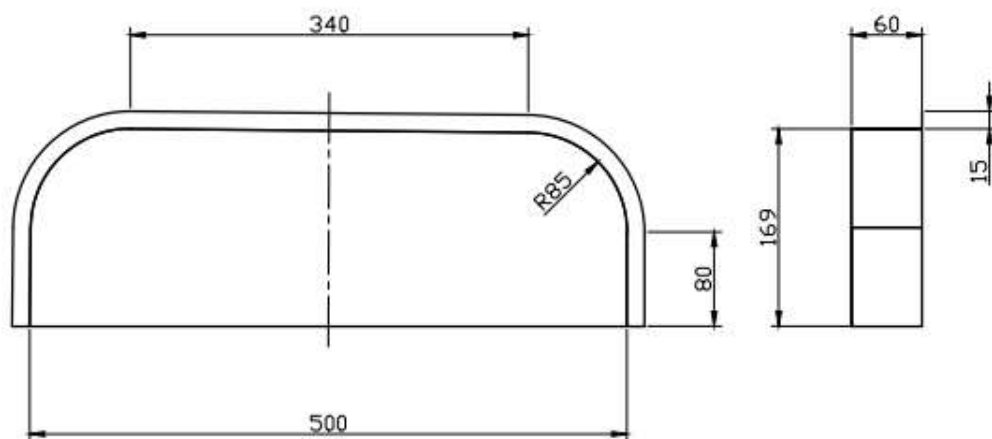
NOTAS:

1. TODAS LAS COTAS EN mm.(SIC)
2. LAS COTAS PREVALEGERÁN SOBRE EL DIBUJO.
3. ESTE PLANO SE COMPLEMENTA CON: 1.2
4. MATERIAL PLA/ABS

Campo de Tolerancia			Tolerancia de Medida Libre	Peso 3,65 Kg.	 UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA SEDE YOFIA DEL MAR	
M. Máx.	M. Mín.					
			Fecha	Nombre	<u>DISEÑO DE MÁQUINA DOBLADORA PARA CONSEGUIR FORMA DEL PAN BATIDO</u>	Escala 1:5 
			Dibujó 04/mar/00	Iván Tapia		
			Revisó 04/mar/00	Mario González		
			Proyecto y Diseño Mecánico		Plano de Fabricación CUBIERTA INFERIOR 1.3-1	



Campo de Tolerancia			Tolerancia de Medida Libre	Peso 8,03 Kg.	 UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA SEDE VINA DEL MAR	
	M. Máx.	M. Mín.				
					DISEÑO DE MÁQUINA DOBLADORA PARA CONSEGUIR FORMA DEL PAN BATIDO	Escala 1:10
			Fecha	Nombre		
			Dibujó 04/mm/aa	Iván Tapia		
			Revisó 04/mm/aa	Mario González		
			Proyecto y Diseño Mecánico		Plano de Fabricación CUBIERTA MEDIO 1.3-2	



Campo de Tolerancia			Tolerancia de Medida Libre	Peso 2,9 Kg.	 UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA SEDE VIÑA DEL MAR	
	M. Máx.	M. Mín.				
					<u>DISEÑO DE MÁQUINA DOBLADORA PARA CONSEGUIR FORMA DEL PAN BATIDO</u>	Escala 1:10
			Fecha	Nombre		
			Dibujó 04/mar/00	Iván Tapia		
			Revisó 04/mar/00	Mario González		
			Proyecto y Diseño Mecánico		Plano de Fabricación CUBIERTA SUPERIOR 1.3-3	

