

TECNOLÓGICO DE ESTUDIOS

SUPERIORES DE COACALCO

**IMPLEMENTACIÓN DE UN PROTOTIPO
PARA EL RAYADO DE CUERO DE CERDO O
SANCOCHO PARA LA PRODUCCION DEL
CHICHARRÓN**

**PARA OBTENER EL GRADO DE:
MAESTRIA EN CIENCIAS EN INGENIERÍA INDUSTRIAL**

PRESENTA

**ING. HUGO CAMARA SALINAS
Matrícula: 102120027**

DIRECTOR TESIS:

MTRO. RICARDO RODRÍGUEZ FIGUEROA

COACALCO DE BERRIOZABAL, MÉX. NOVIEMBRE 2024

ÍNDICE DE FIGURAS.

Figura 1.....	19
Figura 2.....	20
Figura 3.....	21
Figura 4.....	23
Figura 5.....	23
Figura 6	24
Figura 7	25
Figura 8	29
Figura 9	30
Figura 10.....	30
Figura 11	31
Figura 12	31
Figura 13	32
Figura 14	33
Figura 15	34
Figura 16	35
Figura 17	37
Figura 18	38
Figura 19	38
Figura 20	39
Figura 21	39
Figura 22	40
Figura 23	40
Figura 24	41
Figura 25	41
Figura 26	42
Figura 27	42
Figura 28.....	43
Figura 29.....	44
Figura 30.....	45
Figura 31.....	46
Figura 32.....	47
Figura 33.....	48

<i>Figura 34</i>	49
<i>Figura 35</i>	51
<i>Figura 36</i>	52
<i>Figura 37</i>	53

AGRADECIMIENTOS.

Doy gracias a Dios por permitirme el poder cursar este pos grado de investigación en el cual eh tenido la oportunidad de explorar parte de las necesidades de la sociedad mexicana, que, a pesar de estar en el año 2024, aún existen demasiadas necesidades tecnológicas en los procesos industriales, sea cual sea, en este caso agradezco a la Industria Cárnica mexicana, por darme la oportunidad de ver parte de sus necesidades y desarrollar una solución óptima para la mejora continua de sus procesos.

Al Tecnológico de Estudios Superiores de Coacalco (TESCo), por brindarme sus instalaciones para desarrollar el prototipo propuesto, así como, el prestarme a 2 de sus residentes de la carrera de Ing. Mecatrónica (Juan Andrés Godínez Hernández, Alberto Ángeles Quintero), así como a la carrera de Ing. Industrial (Miguel Ángel Correa De La Cruz), quienes participaron en el desarrollo de este prototipo, hasta concluirlo.

En última instancia al personal docente del TESCo involucrado en el desarrollo, revisión y corrección de este trabajo y a aquellos no mencionados pero que tuvieron parte por igual en esto, por la inversión de su tiempo y esperando que con tal significado el contenido de este documento.

INTRODUCCIÓN.

El negocio de la carne dentro de la industria alimentaria es uno de los más importantes en México. La industria cárnica se dedica a la producción, cría, engorda, procesamiento y empaquetado de diferentes tipos de carne. En este sector se encuentra principalmente la comercialización de carne de res, ave y cerdo. Según Ernesto Hermosillo (2021) en el compendio estadístico del consejo mexicano de la carne, actualmente el país se encuentra posicionado como el séptimo a nivel mundial como exportador de carnes al extranjero. El Estado de México destaca a nivel nacional en la producción de carne, principalmente en la de borrego, posicionándose como el primer sitio, de acuerdo con el delgado de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (Sagarpa), en la entidad, Julio de la Mora Razura (2020). El funcionario sostuvo que los productores mexiquenses registran el mayor inventario y producción de carne de ovino, con poco más de un millón y medio de cabezas, de las cuales entre 20 y 25 por ciento, año con año salen a las carnicerías o a la industria de la barbacoa. Por lo que la industria cárnica es capaz de emplear a más de 800 mil personas según el INEGI (2020), lo cual ha hecho de decrezca el desempleo en México y mejore la economía.

Debido a que existe una gran demanda en la industria de cárnicos, se han implementado distintas técnicas o metodologías para el tratamiento, cortes, rayado, triturado entre otras, para el procesamiento de la carne, normalmente este tipo de metodologías son principalmente artesanales, es decir son implementados manualmente mediante el ingenio de cada de los productores, dentro de la industria de cárnicos encontramos la carne de cerdo, la cual es muy demandada en el país para la elaboración de distintos platillos tradicionales de la sociedad mexicana, uno de ellos es el platillo conocido como chicharrón de cerdo, para la elaboración de este platillo, es necesario tener el cuero de cerdo sancochado el cual a través de su producción conlleva distintitos pasos como el rayado del cuero de cerdo, dicho proceso es demasiado tardado por lo que el tiempo de sancochado se extiende demasiado, generando grandes pérdidas de tiempo y monetarias para los obradores y comerciantes independientes que se dedican a la elaboración de este tipo de sancocho, esto debido a que el rayado se acostumbra a realizar de manera manual, lo cual demora hasta 3 días en rayar 25 kilos de cuero de cerdo.

Debido a todas estas carencias observadas mediante la investigación mixta (Cualitativa y Cuantitativa), se generará un prototipo para el rayado de cuero de cerdo sancochado, el cual reducirá todas estas pérdidas de tiempo, así como monetarias el cual esté al alcance de todas estas medianas y pequeñas empresas (Pymes) y comerciantes independientes, el cual optimice sus tiempos de producción de cuero de cerdo sancochado.

RESUMEN.

El presente proyecto busca impactar dentro de la industria cárnica mexicana, en el procesamiento del cuero de cerdo sancochado, ya que mediante la producción de este tipo de sancocho se genera el chicharrón un platillo mexicano bastante tradicional y consumido por la sociedad mexicana, el chicharrón se caracteriza por un tipo de rayado en horizontal, así como en vertical, por lo cual cuando se está produciendo el cuero de cerdo sancochado rayado, se tiende a demorar hasta 4 horas una paca de 20 kilogramos, debido a que el rayado del sancocho en la mayoría de los casos se realiza de manera artesanal y manual, lo cual retrasa demasiado la producción, generando grandes pérdidas para las empresas, obradores y comerciantes independientes,

A través de este prototipo, se busca la mejora continua en el proceso de producción del rayado del cuero de cerdo sancochado, reduciendo tiempos y pérdidas dentro de la producción.

ABSTRACT.

The present project aims to impact the Mexican meat industry in the processing of scalded pork skin. This type of scalding is used to produce chicharrón, a highly traditional and widely consumed Mexican dish. Chicharrón is characterized by horizontal and vertical scoring patterns. Currently, when producing scored scalded pork skin, it can take up to 4 hours to process a 20-kilogram bale, as the scoring is mostly done manually and by hand, which greatly delays production. This leads to significant losses for companies, processing plants, and independent traders.

Through this prototype, the goal is to achieve continuous improvement in the production process of scoring scalded pork skin, reducing both time and losses during production.

OBJETIVOS.

Objetivo General:

- Desarrollar un prototipo para el procesamiento semi automático de productos cárnicos.

Objetivos Específicos:

- Diseñar prototipo para el rayado de cuero de cerdo sancochado.
- Construir estructura mecánica para prototipo para el rayado de cuero de cerdo sancochado.
- Implementar control eléctrico semi automático para prototipo para el rayado de cuero de cerdo sancochado.

ALCANCES.

La presente propuesta se implementará un prototipo para para el rayado de cuero de cerdo para la producción del chicharrón, dicho proceso artesanal, dicho prototipo contará con un control eléctrico para el arranque y paro del motor eléctrico a 127 V.C.A. Dicho motor mediante un sistema de poleas mecánicas transmitirá la energía mecánica a un sistema de rodillos, los cuales se encargarán de rayar el cuero de cerdo crudo para después así pasar a su marinado y proceso de sancochado.

LIMITACIONES.

Se limitará a tener un sistema mecánico de banda o conveyor el cual transportará la piel o cuero crudo para su rayado, esto debido a la limitate de tiempo de entrega de dicho prototipo.

Se limitará a el diseño de los rodillos de rayado (rodillo de presión y rodillo de navajas), ya que esta parte del proyecto se adquirieron de línea, es decir no se fabricaron de cero, se solicitó el permiso a la empresa Makindustrial S.A. de C.V. Pero no autorizo la presentación de dicho diseño de rodillos, debido a temas de propiedad intelectual.

Impactos del proyecto.

Dentro de la industria cárnica mexicana existen distintos tipos de procesamiento de carnes (Ave, res, cerdo) dentro de dichos procesos existen distintas metodologías para el procesamiento de la carne, estas metodologías abarcan desde las artesanales un saber hacer que se hereda a través de las generaciones hasta las automatizadas, las cuales requieren de cierto tipo de maquinaria para su funcionamiento, así como la interacción del ser humano es reducida o mínima.

El prototipo que se implementara busca impactar dentro de la industria cárnica mexicana en el procesamiento del rayado de cuero de cerdo sancochado con el objetivo de la mejora continua de dicho proceso, reduciendo costos y tiempos de producción. Innovando mediante el uso de la tecnología una maquina al alcance de las pequeñas y medianas empresas, así como comerciantes independientes, debido a que las máquinas que existen para este proceso son muy escasas y las pocas que existen son extranjeras y debidos a sus altos costos son muy difíciles de adquirir para estas organizaciones.

Justificación

En los países industrializados, la pequeña y mediana empresa es exitosa en la medida que incorpora elementos tecnológicos innovadores, tanto en sus procesos de producción como en sus productos, para lo cual se sustentan en un sistema que estimula el desarrollo tecnológico, a través de apoyos financieros de instituciones privadas o públicas dispuestas a asumir riesgos.

En América Latina, la mayoría de las empresas son pequeñas y medianas. En México, más del 70% corresponden a esta categoría, incluso hay quienes afirman que el 90% son pequeñas y medianas empresas, las cuales producen, en general, con bajos niveles de productividad, debido al escaso componente de innovación incorporado a sus procesos y productos. Además, son pocos los empresarios que invierten en tecnología en América Latina, y ésta puede ser una de las razones que explique la incapacidad del sector productivo para generar volúmenes de riqueza compatibles con las necesidades de la población.

La mayoría de los empresarios latinoamericanos han basado su desarrollo en la adquisición de equipos que incorporan tecnología importada. Con la cual, en el momento que los equipos se hacen obsoletos, se acumulan como material inservible al interior de las plantas o talleres y lo que es más grave, hasta ese momento, no se ha adquirido casi ningún conocimiento propio y no se han innovado ni el producto, ni el proceso. Con lo cual se ha profundizado la dependencia económica y tecnológica del exterior; al mismo tiempo que se produce en condiciones de baja productividad y escasa capacidad competitiva. La mayoría de las empresas, a pesar de contar con personal técnico y profesional capacitado, no han dado suficiente importancia al conocimiento tecnológico, como insumo básico, para el desarrollo empresarial, lo que las ha conducido a adquirir paquetes tecnológicos, sin discriminar los diversos aspectos que estos ofrecen, acentuando, asimismo, la dependencia tecnológica externa.

En América Latina, las empresas de capital nacional, salvo algunas excepciones en cada uno de los países, constituyen un frágil eslabón dentro de la estructura industrial, debido a los bajos niveles de competitividad de sus procesos y productos, ya que, en general, no incorporan la variable tecnológica como un elemento que eleve la productividad tanto del trabajo como del capital. Mientras que las empresas fuertes, las transnacionales, basan su producción en tecnologías de punta que desarrollan en los centros de investigación y desarrollo de sus plantas matrices, ubicadas en su lugar de origen, generalmente, en los países industrializados. Lo anterior, ha conducido a que en Latinoamérica la operación de las empresas no haya requerido de personal entrenado en el ambiente del desarrollo tecnológico y mucho menos de la innovación tecnológica. Sin embargo, esta situación debe cambiar. Las empresas deben incorporar las tecnologías modernas que eleven su productividad, y que hagan competitivos sus productos en el mercado.

Para lo cual será fundamental la implementación del prototipo de rayado de cuero de cerdo sancochado dentro de la industria cárnica mexicana, ya que dentro de esta industria existen procesos

y sub procesos los cuales se desarrollan aun de manera manual y artesanal, esto debido a la escasez de estos tipos de maquinaria en el país y la poca que existe es extranjera, lo cual es muy complicado de adquirir para las pequeñas y medianas empresas así como comerciantes independientes debido a sus altos costos de venta. Brindando otro tipo de alternativas para la industria cárnica mexicana, así como poniendo a su alcance de estas organizaciones este tipo de tecnologías o maquinarias para eficientar tiempos de producción, reducción de costos y mejora continua en sus procesos, posicionando al Tecnológico de Estudios Superiores de Coacalco (TESCo) como una institución comprometida con el desarrollo nacional y consciente de la necesidad de apoyar el desarrollo tecnológico.

Productos esperados (entregables).

Una vez concluida la máquina para el rayado de cuero de cerdo sancochado comenzando mediante pequeñas y medianas empresas, así como comerciantes independientes, también se propondrá como un posible modelo de utilidad ante el Instituto Mexicano de la Propiedad Intelectual (IMPI).

Lista de productos entregables.

- 1- Prototipo para el rayado de cuero de cerdo sancochado.

Una vez concluido este prototipo, se buscará su implementación dentro de la industria cárnica mexicana.

- 2- Modelo de utilidad.

Se propondrá ante el Instituto Mexicano de la Propiedad Intelectual (IMPI), como un posible modelo de utilidad.

CAPITULO I

Generalidades.

En este apartado se detallan las investigaciones previas que se han llevado a cabo sobre las distintas técnicas artesanales y maquinaria existente para el rayado de cuero de cerdo sancochado.

Investigaciones consultadas:

Según (*C. I. Vélez Gómez*). El chicharrón elaborado en Mexicaltzingo, Estado de México, es un producto tradicional que se produce de manera artesanal a partir de un saber-hacer transmitido de generación en generación. Las unidades productoras en las cuales se elabora cuentan con equipo y utensilios que en gran parte han sido producto de la inventiva de los mismos productores, mismos que se ajustan a sus necesidades y les permiten realizar su actividad de manera más eficiente. La producción de chicharrón de cerdo es una de las principales actividades económicas en Mexicaltzingo, Estado México la cual ha contribuido al desarrollo del municipio desde hace muchos años. Sin embargo, se desconoce la forma bajo la que operan las unidades que llevan a cabo su producción.

Según (*S. Hassan y A. Moreno*). La fabricación del pellet es un proceso mediante el cual la piel del cerdo se corta, raya y pasa por un proceso de cocimiento para convertirse en piel de cerdo deshidratada, En su forma de pellet se vende a los clientes y posteriormente ellos, fríen el pellet en aceite caliente o manteca de cerdo, se esponja y da resultado el tradicional chicharrón de cerdo.

Para la producción del sancocho de cuero de cerdo o pellet, es necesario contar con mano de obra intensiva, que es la operación basada en la utilización intensa de personas con habilidades manuales y físicas, en la cual se le da gran importancia a la manufactura y a la artesanía. La tecnología de mano de obra intensiva representa el estado de mayor utilización de operarios y de actividad artesanal o manufactura.

Teniendo en cuenta el material recopilado, se observó que las investigaciones realizadas previamente sobre el sancocho de cerdo, en ninguna se menciona ningún tipo de maquinaria para el procesamiento o rayado del sancocho, resaltando que en dichas investigaciones previas se mencionan metodologías o técnicas manuales, así como distintos instrumentos artesanales implementados a través de los años, heredados de generación tras generación mediante un saber hacer.

Lucero en su artículo "Recetario de ayer", señala que: "El sancocho no es de aquí, no es de allá, es de todos porque según señalan algunas fuentes sus raíces son la fusión de sabores de ingredientes indígenas, africanos, españoles e indios. Es una mezcla de diferentes

tradiciones que se ven representados en esta deliciosa sopa” (Lucero, s.f.).

Hay algunos expertos que afirman que es de las Islas Canarias, traído a América por los primeros conquistadores españoles. Algunos historiadores opinan que su origen no es canario sino aragonés. Luis Alfredo Cardona, un destacado escritor, en uno de sus viajes a Kenia en África, visitó a una familia, y la señora de la casa le sirvió un plato de Ugali, un sancocho delicioso, que llegó a América junto con los esclavos, y los hogares españoles lo adoptaron en su dieta alimentaria.

El origen del sancocho de carnes es muy antiguo, se atribuye a los países latinoamericanos como una necesidad de conservarlo para su consumo en tiempos de escasez. Ramírez Pradera (2010) lo define así: “El sancocho es una sopa hecha con carnes, tubérculos, verduras y condimentos típicos de países latinoamericanos como Colombia, Ecuador, República Dominicana, Panamá, Puerto Rico, Venezuela y Trinidad y Tobago. Entre sus orígenes parecen estar el ajiaco taíno, el cocido español, la olla podrida española, y los estofados corso, irlandés, danés, alemán, italiano, y francés”. En Colombia es un caldo espeso o sopa a base de papa o yuca, y se le agrega alguna carne de pollo, gallina, pescado o de res.

En Ecuador, el sancocho es una sopa con carne de res, de pollo, de gallina o de pescado; se le agrega yuca, choclo, plátano verde, arveja o guisante, arroz, zanahoria, achiote, pimienta, sal, cebollitas. Todo picado para decorar. En el sancocho es un plato fuerte de sopa, arroz blanco, ñame, y cebolla, ajo, sal, pimienta en grano, culantro, y orégano; es servido para revitalizar después de un arduo trabajo la cruda de una borrachera. Al agregarle carne de res, se le conoce como “sopa de carne”.

En Puerto Rico, el sancocho era llamado “olla podrida”; es una sopa sancochada con carne de pollo, gallina, cerdo, res, cabrito, chorizo, longaniza, pescado o mondongo; se le añaden legumbres como garbanzos, frijoles, lentejas, o guandules. Es espeso y contiene plátano verde o maduro, yuca, malanga, yanta blanca y amarilla, ñame, papa, batata, chayote, calabaza, y mazorca de maíz. En la República Dominicana, el sancocho es una sopa espesa con carnes y tubérculos; la carne puede ser de pollo, gallina criolla o gallina de Guinea, carne de vaca, de chivo: Se acompaña con bolillitos de harina de trigo, bolillitos de plátano verde rayado o ballos de guayiga.

En Venezuela, el sancocho es popular en todo el país; puede ser de carne de res, de pollo, de gallina, de panza y patas de res, conocido como “mondongo” o carne de chivo y se le llama “mondongo de chivo”. Se utilizan verduras y condimentos como el ñame, el ajo, la

cebolla, la sal, la pimienta, el orégano, la papa, la yuca, el maíz o elote, el apio, la calabaza, el zapallo, el repollo, el ocumo chino, el coco, la papa balusa, el ají picante o chirel, el cilantro, el plátano verde o topocho, de acuerdo con la región.

En nuestro país, se reconoce a los habitantes de las regiones costeñas, las de Tierra Caliente, y semidesérticas, a las montañosas para conservar carne seca, garantizando la alimentación de los integrantes de la familia. En las poblaciones costeñas se salan y secan carnes de pescado y camarones; en las incomunicadas y montañosas se conservan carnes de res, de venado y de cerdo; en las semidesérticas y del norte de nuestro país, se prepara y se seca la carne para la machaca, la cecina y el cuero de cerdo. Esta necesidad alimentaria origina una gran variedad de platillos de sancocho de carne y verduras; es decir, de caldos o sopas.

Michoacán es uno de los estados de la República Mexicana que destaca en la producción y elaboración de carne de cerdo, en diferentes maneras de preparar los alimentos; destacan por su calidad y sabor las carnitas y el chicharrón, el chorizo, la longaniza, la morcilla o sóricua; los platillos típicos de pozole rojo con cabeza de cerdo, el espinazo con carne del cerdo, el churipo con carne de res, verduras y chile rojo, la morisqueta acompañada con espinazo de cerdo, la barbacoa de chivo, borrego o carne de res al horno o en olla, el caldo de res o de pollo, la sopa tarasca, las corundas, y los uchepos, entre otros.

Se atribuye a los lugares que crían cerdos de engorda para el comercio y consumo familiar; en lugares incomunicados que dificultan la adquisición de alimentos. El sancocho de cuero de cerdo (Figura 1), es el producto precocido que se obtiene por medio de un proceso de elaboración con la piel de cerdo, que se vende a los clientes en cajas que pesan entre los diecinueve y veinticinco kilos. Termina su proceso al freírlo en manteca a una temperatura de 500 grados centígrados, obteniendo un exquisito y delicioso chicharrón, que al consumirlo se acompaña con salsa mexicana, guacamole, salsa del molcajete, frijoles de la olla, nopales cocidos con jitomate, cebolla, chile verde y un poco de cilantro, tortillas a mano recién quitadas del comal, un almuerzo típicamente mexicano; también se ofrece en los banquetes mexicanos como botana en las fiestas familiares. Actualmente, la elaboración del sancocho de cuero de cerdo y el chicharrón se preparan en muchas carnicerías donde se vende carne de cerdo, su elaboración es artesanal, de calidad y buen gusto.

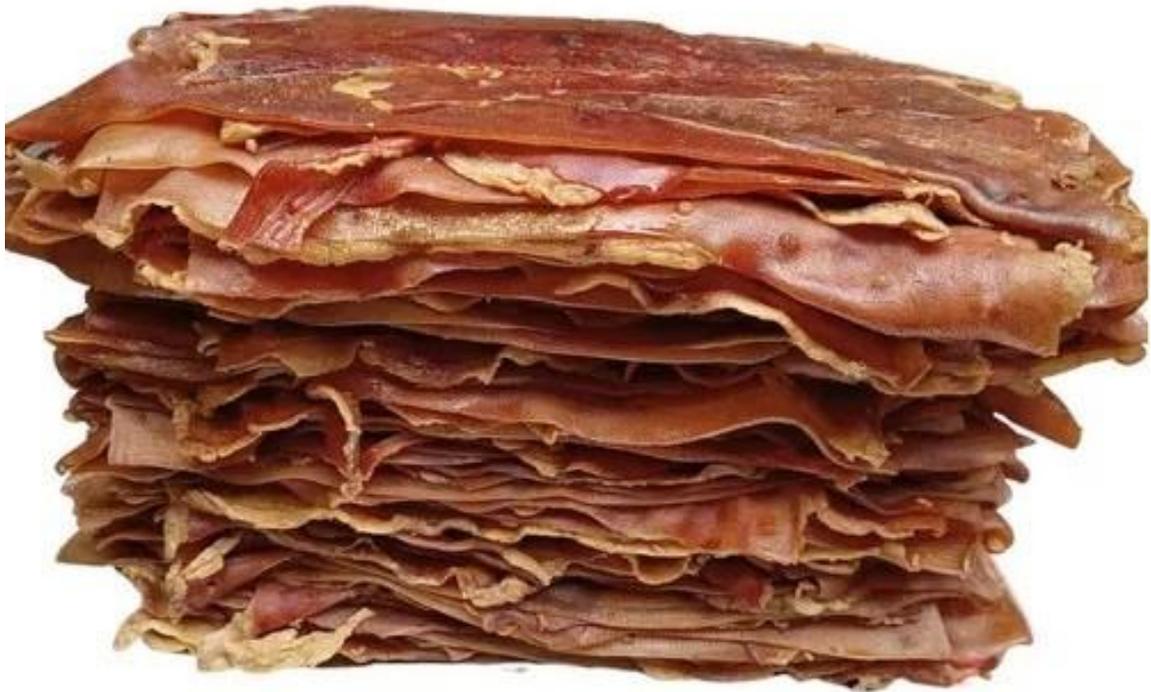


Figura 1, Sancocho de cerdo.

Hay diferentes formas de ver al sancocho, pero formalmente no hay una definición específica relacionada con el producto que se elabora con ese nombre en México. Se puede partir de que la Real Academia de la Lengua Española (RAE) considera que: “el sancocho es un alimento a medio cocer”; hay otras definiciones que coinciden en alimentos a medio cocer, lo que lleva a identificar el tipo de producto final y los usos de consumo en el mercado. Esto llevó a la necesidad de entrevistas para construir una definición concreta que permita identificar claramente el producto, por lo que se puede definir el sancocho de cuero de cerdo como rayar y salar el cuero, ponerlo a secar y al final a medio cocer, dejándolo listo para otra cocción en manteca altamente caliente para obtener el chicharrón.

El Gran Diccionario de la Lengua Española (2016) define el sancocho como s.p. COCINA. Sancocho “alimento a medio cocer”. En CITE. Diccionario enciclopédico (2009) el sancocho se define como “vianda a medio cocer.” Plato popular canario compuesto de pescado en salazón, huevos cocidos, patatas y batatas, que se acompaña con el mojo y salsa hecha con pimienta encamada”.

El Diccionario de Sinónimos define al sancocho como “Una sopa con diferentes ingredientes común en casi todos los países latinoamericanos, preparado con carnes y vegetales” Una definición generalizada de sancocho se acepta como una sopa de carne y condimentos, lo que comúnmente se conoce como caldo o sopa, que se prepara con

carnes de res, de pollo, gallina, guajolote, pescado o carne de cerdo; el sancocho o sopas de carnes, se prepara con tubérculos, verduras, chile verde o rojo, y condimentos típicos de cada lugar o país latinoamericano.

En nuestro país hay una gran variedad de platillos de sancocho, entre los que destacan, el menudo con vísceras y pata de res en chile rojo; sancocho de pescado, con verduras, con o sin chile rojo; la cabeza de res, sin verduras y sazónada con ajo, cebolla, sal y especias; el tradicional sancocho costeño con tres carnes: de res, generalmente salada, masa de cerdo y gallina, condimentado con plátano, papa, maíz, yuca, y auyama; el sancocho casero con carne de pollo, plátano fresco, maíz, yuca y sal; el sancocho de cuero de cerdo para chicharrón que se conoce en nuestro país, es un cuero salado y precocido en manteca de cerdo a una temperatura de más de 200 grados centígrados; el cuero queda sancochado, listo para volverlo a freír para obtener el delicioso chicharrón (Figura 2).



Figura 2, Chicharrón.

No existe un lugar ni un dato de cómo empezó la comercialización del sancocho en nuestro país (Figura 3); este dato se pierde en los datos de la historia, aunque existen posibilidades como en las fiestas tradicionales, en los negocios de carne de cerdo, en los antiguos tianguis, entre otros. Sin embargo, en la actualidad es un negocio garantizado en las carnicerías, en los tianguis y en los negocios exclusivos de chicharrón.



Figura 3, Venta de sancocho y chicharrón.

El sancocho sirve para la elaboración de chicharrón de cerdo ya que este producto se fríe con grasa de cerdo a una temperatura elevada para que pueda ser tronado adecuadamente, y con estos dos elementos se obtienen los diferentes tipos de chicharrón de cerdo. ¿Cómo se obtiene? La obtención del sancocho es mediante un proceso que se lleva a cabo con los cueros de cerdo. Hay varios tipos de cueros que se procesan para la obtención del sancocho, entre ellos: el cuero capote, cuero de espaldilla, y cuero de pierna.

Cuero Capote (Sancocho Despuntado): Corresponde a la plancha completa de la zona de la panceta. Incluye el cuero, el músculo de la malaya o la parte superior del costillar y trozos de carne. Se aceptan hematomas leves y presencia de tetillas en algunas piezas, sin pelos, coágulos, hematomas severos, sin materias extrañas ni restricción de peso o tamaño.

Cuero Capote Raspado (Sancocho Delgado): Corresponde al cuero con menos grasa y panceta (nombre de la pieza de cerdo). A la cual se le retiran los pelos, coágulos, hematomas, la grasa casi no hay en este tipo de cortes, excesos de piel y sin manchas de tinta. Pueden llevar manchas originadas por flameado.

Cuero de Espaldilla (Sancocho ranchero): Cuero de cerdo obtenida durante el descuerado

de lomo, rebajado por el lado de la grasa y con un grosor aproximado de 5 a 7 mm entre el cuero y la grasa.

Cuero de Pierna (Sancocho Rayado): El cuero de pierna contiene en algunas piezas el impreso sello en color rojo y marcas de información de la canal (números y letras), con un grosor aproximado de 3 a 5 mm entre cuero y la grasa.

La maquinaria y herramientas para la elaboración de sancocho Dentro de la elaboración del sancocho, es evidente que se requiere de maquinaria y herramienta que aseguren y proceso necesario para garantizar el producto y con ello cuidar la calidad de lo que la empresa.

Las herramientas que se utilizan son prácticas y de uso continuo, su integración al proceso de elaboración es inherente a la búsqueda de garantizar una correcta ejecución del proceso mencionado. Grüner et al (2008) menciona que tanto las máquinas como las herramientas son valiosas dependiendo del lugar donde se usen y del valor de la gente que las sabe manejar, garantizando con ello que la experiencia es un valor importante para mejorar el rendimiento de estos recursos. Al realizar la visita de campo fue posible visualizar qué máquinas y herramientas han sido determinantes para garantizar el producto de esta empresa y con esa base se muestran a continuación.

Camara de refrigeración.

Ayuda a que el cuero se conserve y no se descomponga el producto cuando llega; esta maquinaria es muy importante ya que durante el proceso de la elaboración de sancocho el cuero se tiene que guardar en esta cámara para conservarlo fresco, ya que hay factores que no dejan continuar con el proceso o que estén ocupados los tenderos y los carritos tendaderos; entonces, el cuero se acomoda en tarimas y se meten a la cámara de refrigeración, evitando su descomposición (Figura 4).



Figura 4, Camara de refrigeración.

Sincolotes

Son unos pedazos de madera en forma de vara, sólo que un poco más largos y más anchos, éstos son importantes en el momento de tender el cuero para su secado al sol ya que tiene una medida adecuada para que el trabajador pueda tender un mínimo de tres cueros por sincolote para que tenga un buen espacio entre cada cuero y no se vaya a dañar (Figura 5).



Figura 5, Sincolotes.

Carritos Tendederos.

Son una forma muy nueva y moderna ya que casi nadie cuenta con esto y realmente se hace muy práctico, ya que con esto se puede estar cuidando más rápido el cuero de que le dé el sol o en su defecto cuando llueva poderlos mover de lugar y evitar que se descomponga el cuero. Una de las principales funciones de los carritos es poder almacenar de 243 cueros hasta 250 (esto depende del tamaño de los cueros); otra de sus principales funciones es mover el cuero, esto se ha hecho muy práctico porque antes no se contaba con ellos, eran tendederos fijos lo que significaba mucho trabajo y tiempo al estar quitando y poniendo los cueros cuando era necesario hacerlo (Figura 6).



Figura 6, Carritos tendederos.

Maquina rayadora.

La máquina rayadora es una herramienta que es utilizada por algunos trabajadores para el proceso de rayado de cuero, que es uno de los pasos para la elaboración del sancocho; cabe aclarar que esta máquina es utilizada sólo para la elaboración del sancocho rayado y en algunas ocasiones para el sancocho ranchero (Figura 7).



Figura 7 Maquina rayadora.

CAPITULO II

Planteamiento del problema.

La automatización y el control son dos áreas disciplinarias las cuales se encuentran hoy en día en cualquier proceso industrial, como troqueles, termo formadoras, líneas generales, máquinas de inyección, pequeñas y medianas empresas, así como comerciantes independientes teniendo una gran relevancia porque mediante estas disciplinas se pueden implementar un sinfín de mejoras y solución a distintas problemáticas dentro de sus procesos de producción.

En la actualidad en la industria mexicana cárnica tienen una alta demanda de distintos tipos de carnes principalmente (cerdo, pollo y res), principalmente los procesos de producción de este tipo de carne son artesanales por lo que dichos procesamientos tienden a demorar bastante tiempo, por lo que el precio de este tipo de carnes suele elevar su precio y demanda, debido al alto consumo de la sociedad mexicana, impactando de manera negativa en lo económico hasta su venta.

El proceso del rayado de cuero de cerdo para la producción del chicharrón, es un proceso que demora hasta 4 días debido a que cuando se adquiere el cuero en los distintos obradores principalmente del Estado de México, tiende a venir congelado por lo que es necesario poner a descongelar el cuero de cerdo para manipular la piel, proceso que demora de 3 a 4 horas, una vez realizado esto se comienza a rayar el cuero de cerdo normalmente se rayan cuadros de 1 cm por 1 cm a lo largo y ancho de la piel aproximadamente, pero sin atravesar la piel esto con el fin de marinar el cuero con los distintos tipos de condimentos según sea la receta de cada productor, para después así proceder a deshidratar el cuero a la intemperie durante dos días, para generar así el sancocho.

Este proyecto se pretende implementar un prototipo para el rayado de cuero de cerdo para la producción del sancocho de cerdo, el cual efficientara los tiempos de producción del sancocho de cerdo, mediante un sistema de rodillos mecánicos ajustables, serán los encargados de rallar la piel de cerdo, para proceder a marinarla y deshidratarla, impactando de manera positiva en la producción de la industria cárnica.

CAPITULO III

Propuesta de solución.

Metodología.

a) Levantamiento de datos,

Mediante la investigación mixta (cualitativa y cuantitativa), se entrevistó a el señor Pedro Alberto Camara Ulloa, quien se dedica a la producción del sancocho de cerdo para la venta de chicharrón en su comercio independiente con denominación social Tacos Bart con ubicación en Avenida Centro Urbano Poniente, Colonia Infonavit Norte, Municipio Cuautitlán Izcalli (Figura 8).



Figura 8, Negocio del productor de sancocho.

Nos comentó que a través de 20 años ha tratado de implementar algún tipo de maquinaria en su proceso de rayado del cuero de cerdo sancochado, ya que en esta parte de la producción es en donde se presentan más pérdidas de tiempo, debido a la alta demanda del chicharrón de cerdo por parte de sus clientela, se ha visto en la necesidad de implementar distintos herramientas artesanales para eficientar su producción, resaltando que ha consultado distintas empresas para adquirir una máquina para el rayado de cuero de cerdo, pero todas son extranjeras, con un costo arriba de los \$70,000 mil pesos mexicanos, más costos de envió internacional. Por lo cual ha sido imposible para el señor Pedro Camara Ulloa adquirir este tipo de maquinarias.

- **Diseñar prototipo para el rayado de cuero de cerdo sancocado.**

En la siguiente figura diseñada en el software Solid Works apreciamos la vista frontal (Figura 9), de la estructura mecánica del prototipo de rayado de cuero de cerdo, en la cual apreciamos la medida de los PTR de 3 ½” utilizados como los principales soportes de la charola de acero inoxidable de calibre 20, así como los rodillos mecánicos que se encargaran de la función de rayado del cuero de cerdo.

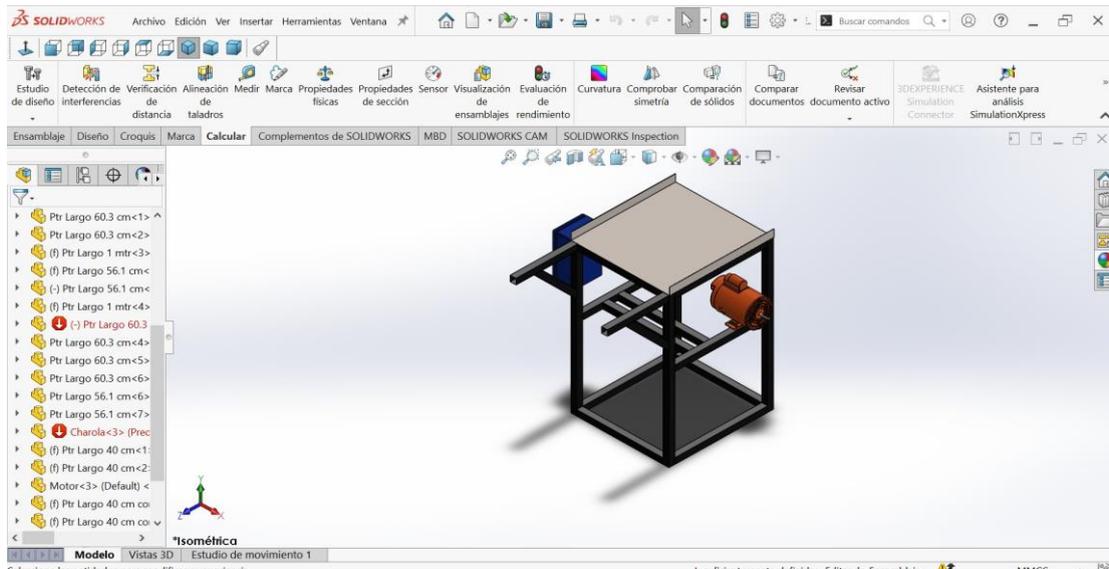


Figura 9 Diseño de estructura mecánica de prototipo para rayar cuero de cerdo.

Vista frontal del prototipo (figura 10). Las cotas de medición presentadas son en milímetros.

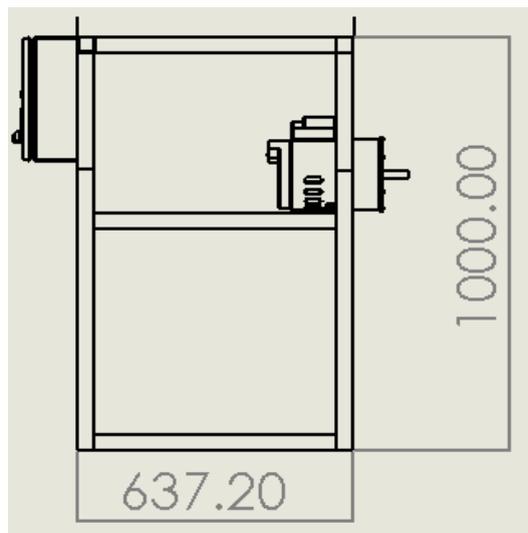


Figura 10 Vista frontal de prototipo máquina para rayar cuero de cerdo.

Vista lateral del prototipo (figura 11).

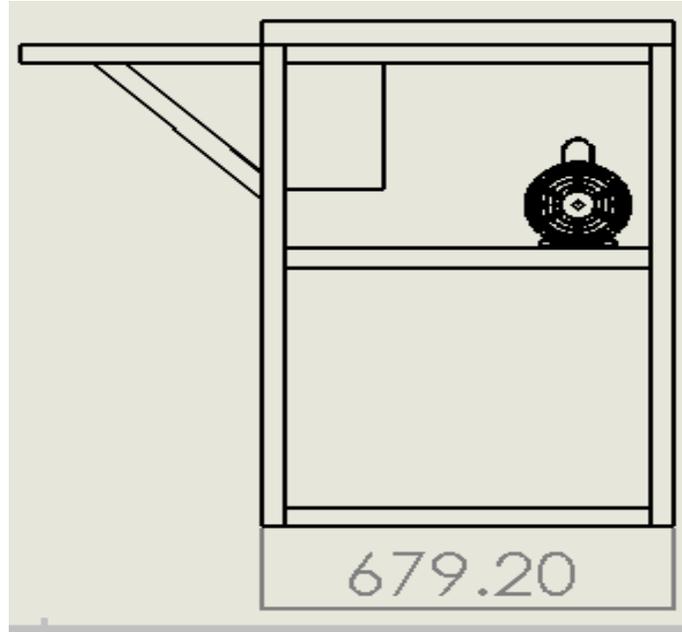


Figura 11 Vista lateral de prototipo máquina para rayar cuero de cerdo.

Vista lateral del prototipo (figura 12).

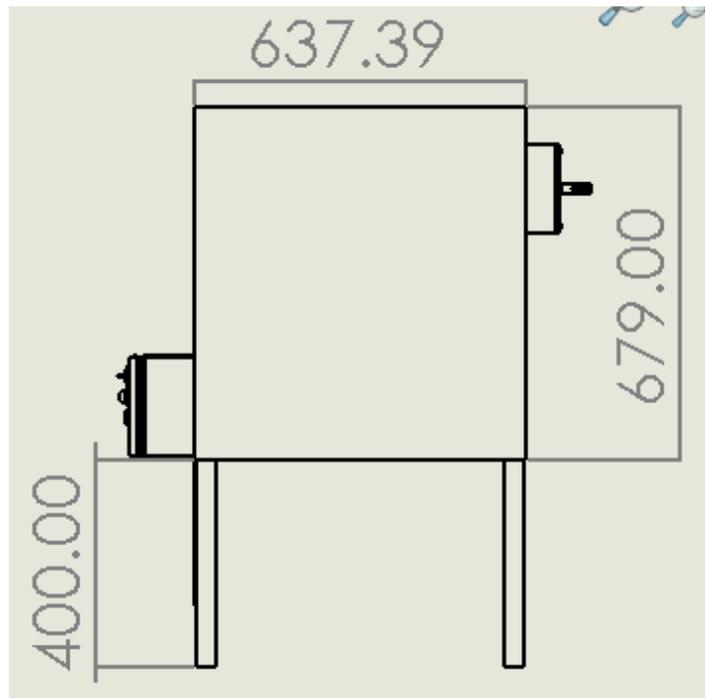


Figura 12 Vista superior de prototipo máquina para rayar cuero de cerdo.

Vista isométrica del prototipo (figura 13).

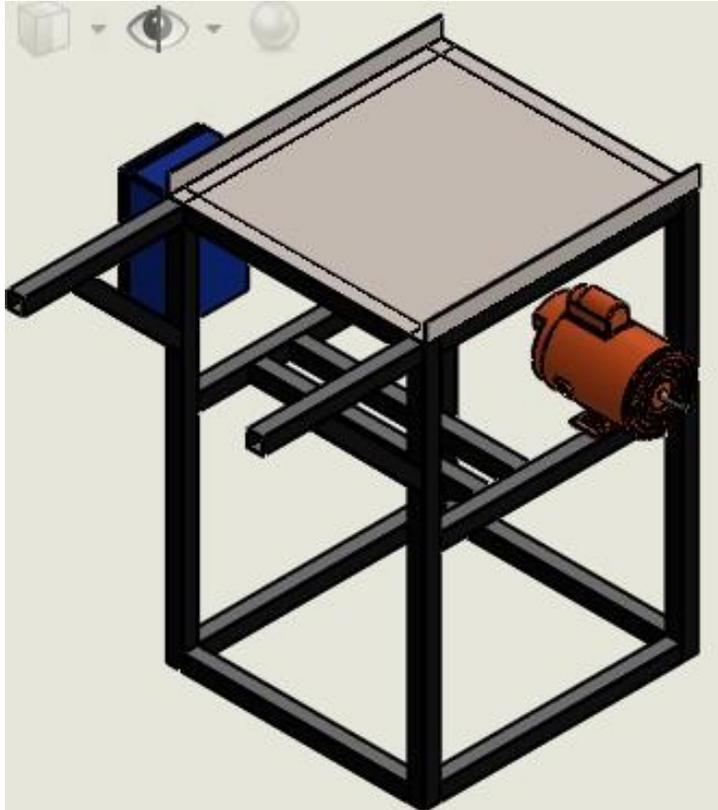


Figura 13 Vista isométrica de prototipo máquina para rayar cuero de cerdo.

- **Construir estructura mecánica para prototipo para el rayado de cuero de cerdo sancochado.**

Se utilizó PTR de 3 ½” se dimensionaron los 4 soportes de 1 metro mediante un pulidor con un disco de corte cada uno, después se procedió a cortar los cuatro soportes perpendiculares a los soportes de 1 metro, a una dimensión de 56 cm, para después proceder a soldarlos (Figura 14, Secuencia Mecánica 1).



Figura 14 Secuencia mecánica 1

Se continua con la dimensión de los PTR's y se procede a cortar la lámina de acero inoxidable a una medida de 64 cm x 68 cm y con un doblé en cada uno de sus lados a 0.5 cm, con el fin de delimitar el área donde se pondrá la piel de cerdo a rayar. (Figura 15, Secuencia Mecánica 2).

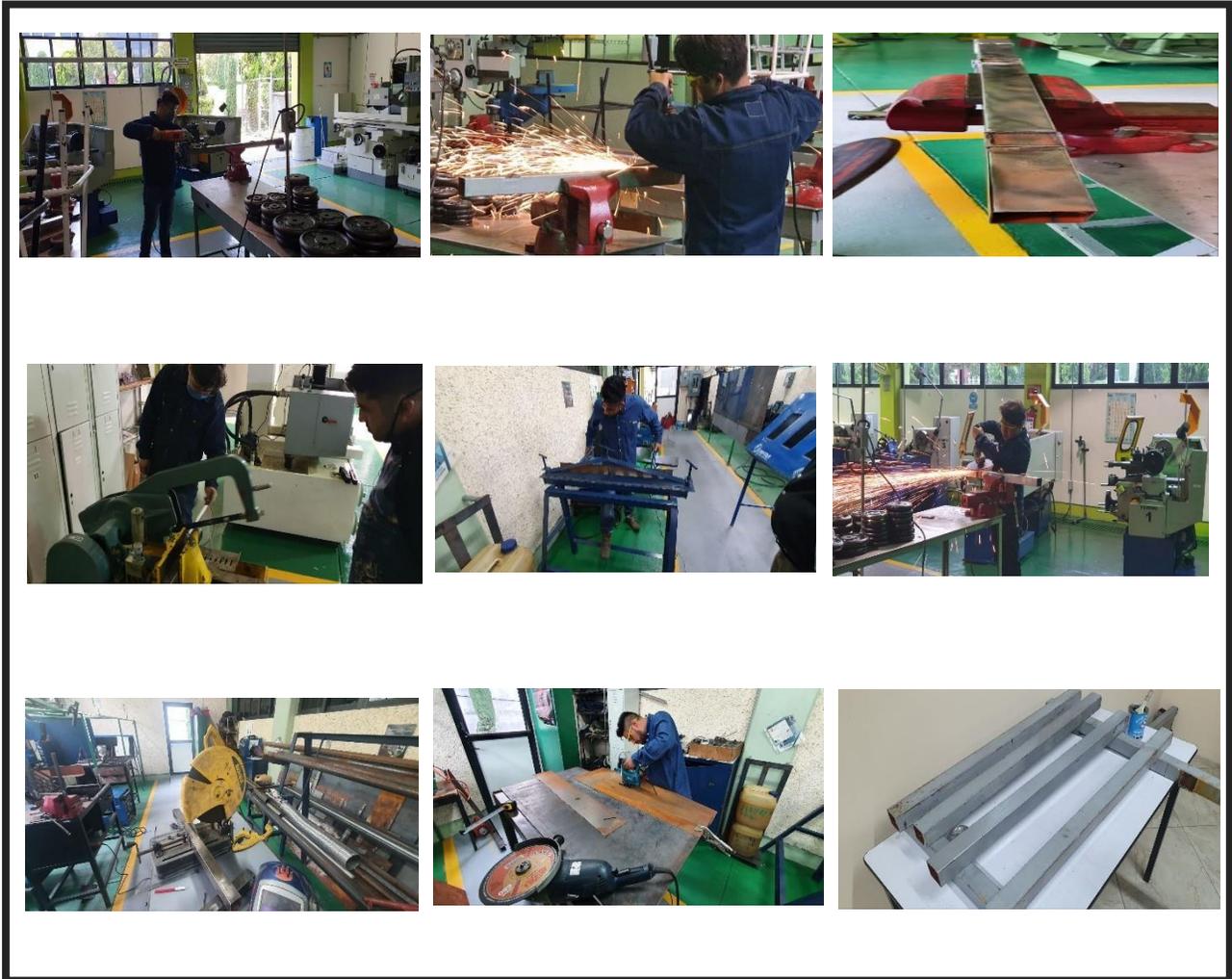


Figura 15. Secuencia Mecánica 2.

Una vez dimensionados los PTR's necesarios para armar la estructura mecánica se comienza a soldar, una vez concluida de remacha la placa de acero inoxidable a la estructura y se fija el gabinete de control eléctrico y motor eléctrico a la estructura mecánica, así mismo se colocan la parte mecánica de los rodillos de rayado, los cuales si fijan mediante 3 soportes a 90° calibre 20, así como colocar las poleas mecánicas, encargadas de transmitir la energía eléctrica generada por el motor eléctrico a energía mecánica, la cual se verá reflejada en la parte de los rodillos mecánicos. (Figura 16, Secuencia Mecánica 3).



Figura 16, Secuencia Mecánica 3

- **Construir control eléctrico semi automático para prototipo para el rayado de cuero de cerdo sancochado**

Diseñar Tablero de Control Eléctrico. En una instalación eléctrica, los tableros eléctricos son la parte principal. En los tableros eléctricos se encuentran los dispositivos de seguridad y los mecanismos de maniobra de dicha instalación. En términos generales son considerados los que se concentran los dispositivos de conexión, control, maniobra, protección, medida, señalización y distribución, todos estos dispositivos permiten que una instalación eléctrica funcione adecuadamente.

Dos de los constituyentes de los tableros eléctricos son: el medidor de consumo (mismo que no se puede alterar) e interruptor, que es un dispositivo que corta la corriente eléctrica una vez que se supera el consumo contratado. Es importante mencionar que el interruptor no tiene funciones de seguridad, solamente se encarga de limitar el nivel del consumo.

Los tableros eléctricos son gabinetes donde se alojan todos los equipos de protección, maniobra, control, medición, comunicación, conexión y señalización que realizan funciones específicas dentro de un proceso de automatización y tienen como objetivo.

- Garantizar la seguridad de los operadores e instalaciones cuando el sistema esta energizado.
- Proteger los equipos frente de las condiciones ambientales o propias del proceso de producción.
- Prevenir acceso no autorizado al hardware del sistema de control, comunicación, maniobra o cualquier otro que ponga en peligro el estado del proceso de producción.
- Garantizar una adecuada puesta a tierra de los equipos alojados en su interior.
- Proveer condiciones adecuadas de ventilación, climatización e iluminación del equipamiento interno.

Se utilizará un gabinete marca Uline con las siguientes medidas, 400x400x200, el cual almacenara los dispositivos de control del circuito eléctrico los cuales serán: Interruptor termo magnético, relevadores electromecánicos, relevadores de estado sólido trifásico, pirómetro Omron E5CN, botones pulsadores. Porta fusibles y un guarda motor trifásico. Estos dispositivos serán interconectados eléctricamente, para el control gradual de la variable analógica (Temperatura). Se realizará el diseño y ensamble del tablero de control eléctrico con todos los componentes anteriormente mencionados en el software de diseño Solidworks, para obtener una pre visualización del tablero.

En la siguiente (Figura 17) se observa la vista frontal, de la estructura del tablero de control eléctrico, en el cual se observa el armado y ensamble de los elementos de control y automatización los cuales son:

- Interruptor termo magnético, (440 volt de corriente alterna, 40 Ampers, sistema Trifásico).
- Arrancador siemens, (440 volt de corriente alterna, 40 ampers).
- Relevador de sobre carga con protección variable (5 ampers - 40 ampers), según sea el consumo del elemento final de control a proteger.
- Relevador electromecánico.
- Relevador de estado sólido.
- Clemas de control.
- Canaleta eléctrica de 1 pulgada.
- Riel Din.



Figura 17, Vista frontal del gabinete de control eléctrico.

Vista posterior del gabinete (Figura 18).

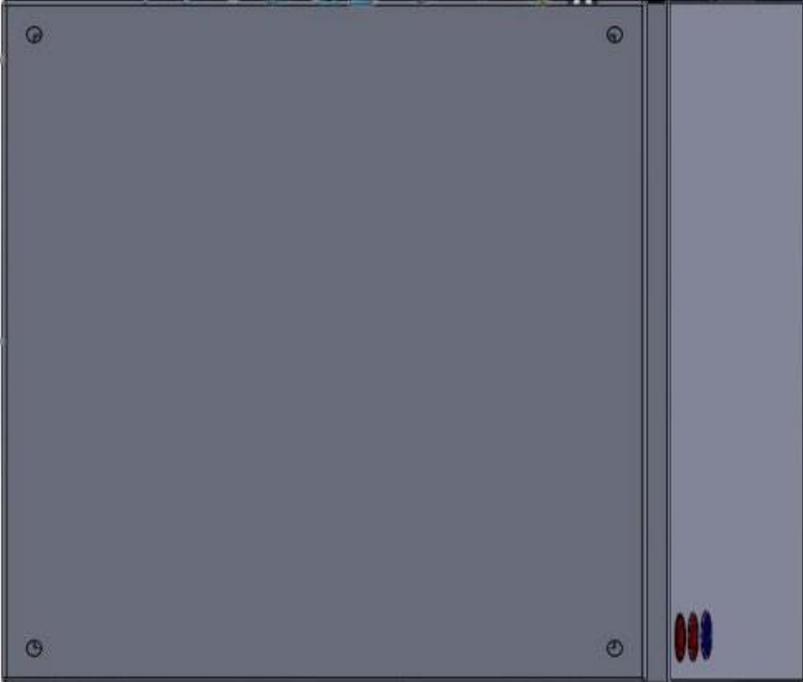


Figura 18, Vista posterior del gabinete de control eléctrico.

Vista izquierda lateral del gabinete (Figura 19).

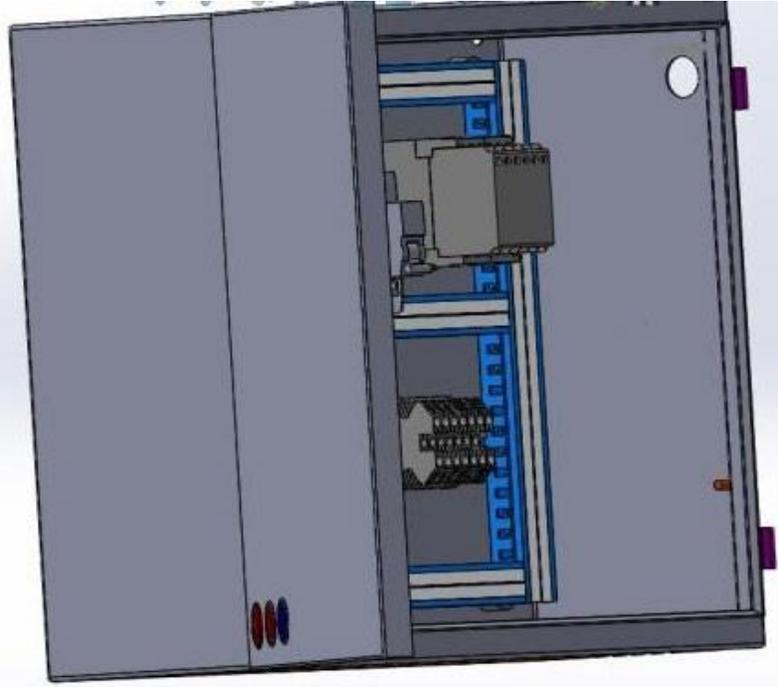


Figura 19, Vista lateral izquierdo del gabinete de control eléctrico.

Vista lateral derecha del gabinete (Figura 20).

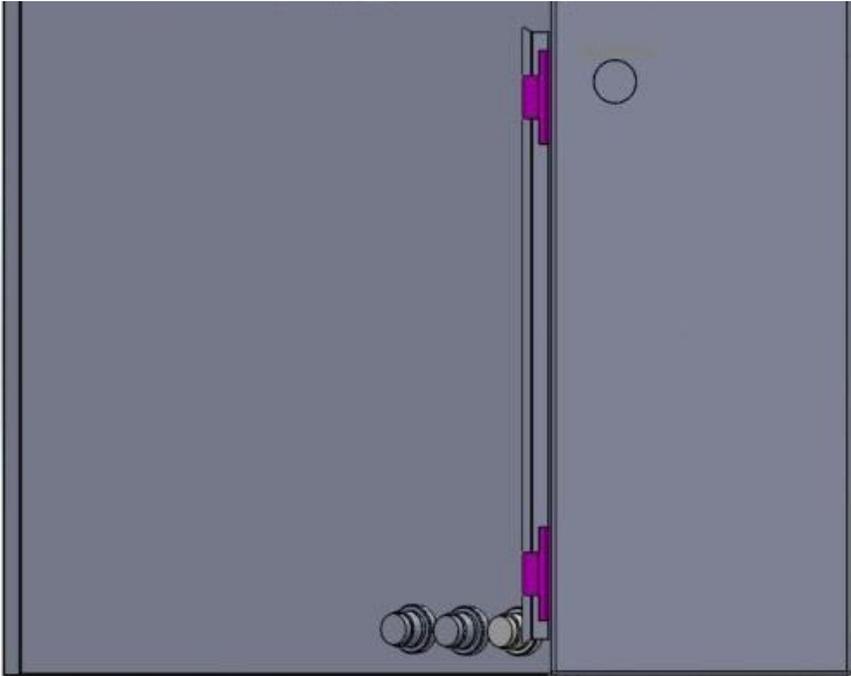


Figura 20 Vista lateral derecha del gabinete de control eléctrico.

Vista superior del gabinete (Figura 21).

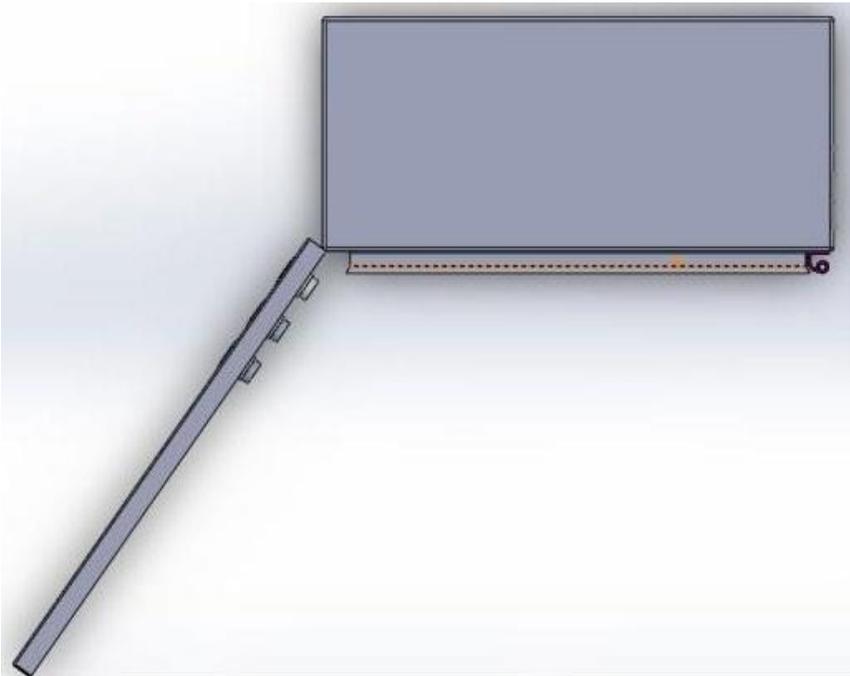


Figura 21, Vista superior del gabinete de control eléctrico.

Vista inferior del gabinete (Figura 22).

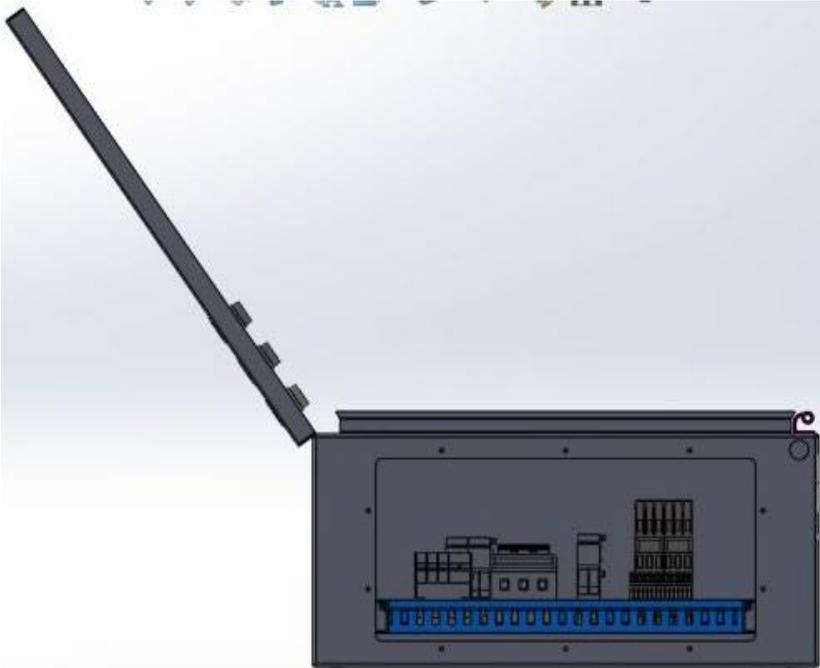


Figura 22, Vista inferior del gabinete de control eléctrico.

Vista isométrica del gabinete (Figura 23).

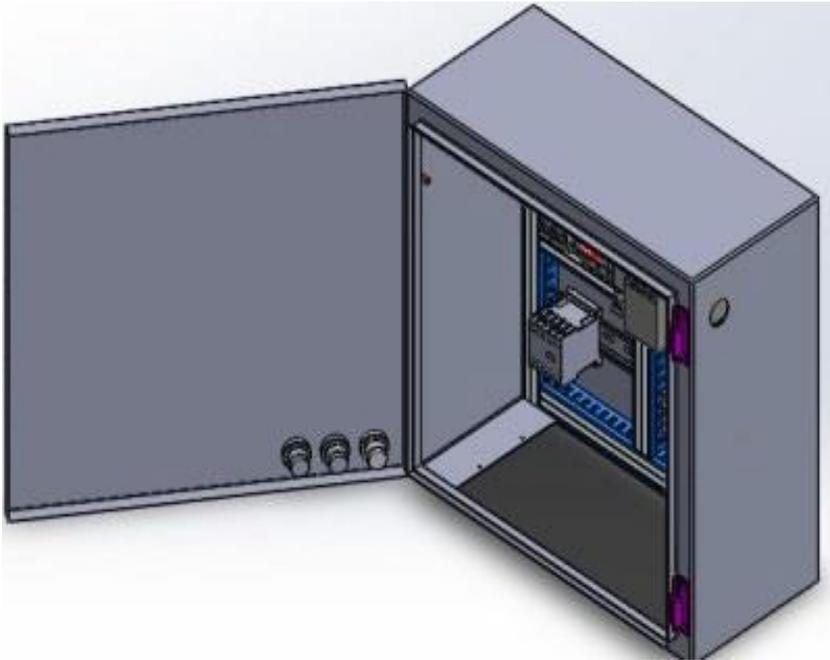


Figura 23, Vista isométrica del gabinete de control eléctrico.

Vista trimétrica del gabinete (Figura 24).



Figura 24, Vista trimétrica del gabinete de control eléctrico.

Vista dimétrica del gabinete (Figura 25).

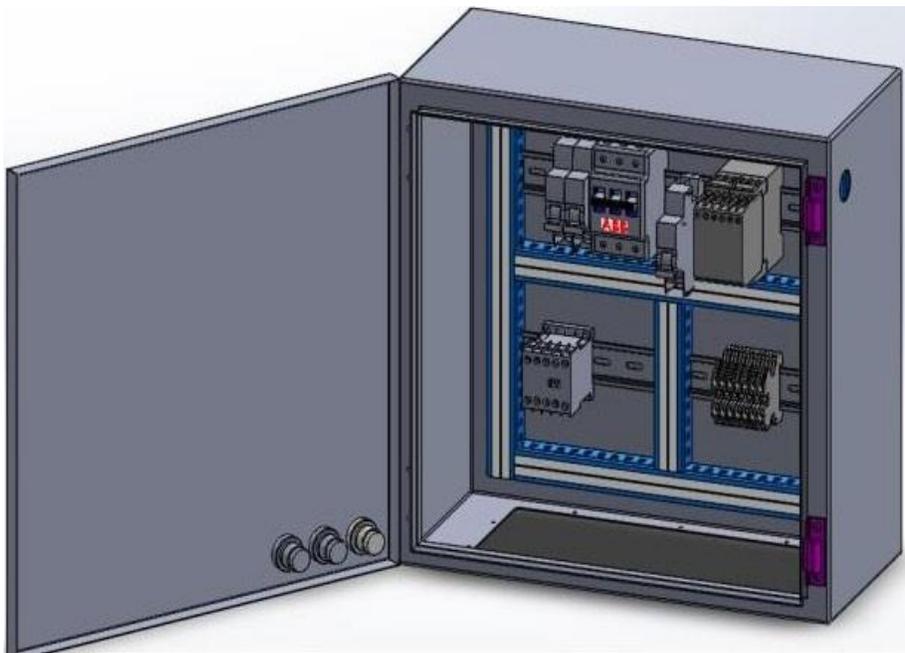


Figura 25, Vista dimétrica del gabinete de control eléctrico

El diagrama de control se utiliza para controlar el desarrollo de los procesos de producción e identificar posibles inestabilidades y circunstancias anómalas. En resumen, lo que se pretende con este tipo de análisis es controlar los procesos para asegurarse de que funcionan correctamente. Si la gran mayoría de los puntos mostrados de la gráfica están dentro de los límites se considera que el proceso está controlado (Figura 26).

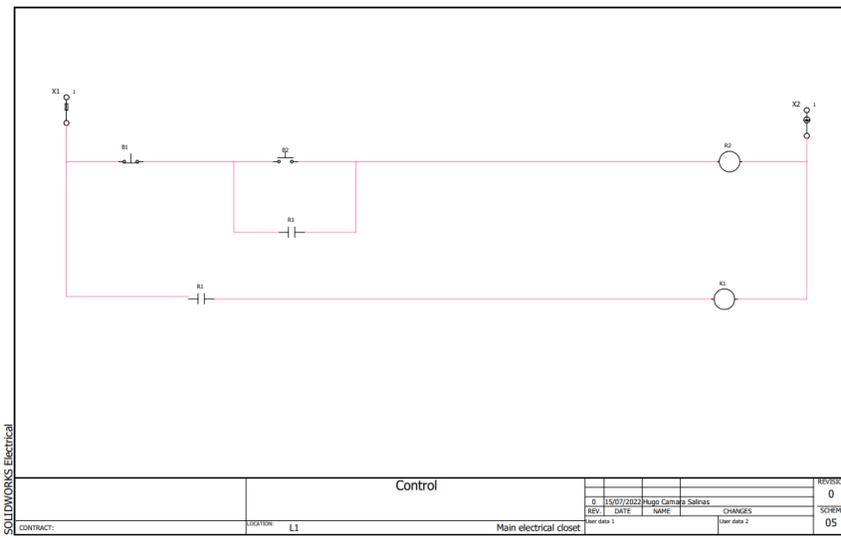


Figura 26, Diagrama de control eléctrico del gabinete, simbología eléctrica americana.

El diagrama eléctrico es la representación ilustrada (pictórica) de un circuito eléctrico. También se le conoce con el nombre de esquema eléctrico y tiene la finalidad de presentar los componentes de un circuito eléctrico de manera sencilla, siguiendo las normas establecidas (Figura 27).

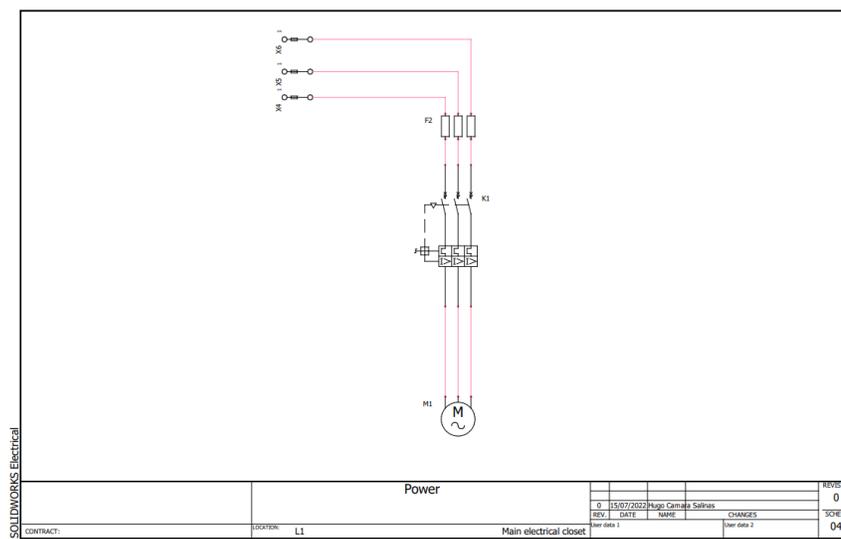


Figura 27, Diagrama de fuerza de gabinete de control eléctrico

Se comenzó por remover la pintura original del tablero de control ya que esta se encontraba muy sucia, mediante thinner de Comex y un pedazo de estopa para remover toda la suciedad del tablero, cuando nuestro tablero se encontrará totalmente lamiado, procediéramos a aplicar nuestro primer y pintura verde bosque, hasta que quedará totalmente pintado (Figura 28).



Figura 28, Secuencia eléctrica 1

Posteriormente se procedió a trabajar con la mampara que no es más que lamina calibre 14 de 28 x 23, realizando lo que es eliminar y remover todos los residuos que tenía la lámina , se limpia igual con thinner, la mampara ya tenía con ella remaches, fijadas algunas canaletas, riel din, y algunas marcas de plumón, para esto lo que se realizó primero fue utilizar un taladro y con una broca de media, para poder quintar con este todos los remaches y los componentes que tenía fijado en ella, una vez acabada esta parte, se empezó la parte de atrás, quitando con un desarmador y un martillo las partes que se tenían y fijaban los remaches ya teniendo la mampara completamente limpia de algún componente externo a la placa, se comenzó a limpiar de igual manera con thinner, hasta que no quedara ninguna marca de plumón y manchas de algún otro material (Figura 29).



Figura 29 Secuencia eléctrica 2

Se continuo a trabajar con las canaletas y los rieles din, con estas principalmente lo que procedió fue nivelar con una niveleta las canaletas alrededor de la placa, para así poder marcar con un plumón el lugar exacto donde las canaletas se montaran y fijaran cada una de ellas, ya nivelado y marcando todo el contorno de donde se ubicaran, continua ahora con los rieles din, estos de igual manera a una medida en donde sabíamos que iba a hacer exacta para poder montarse los elementos. Ya teniendo los niveles se pasa a lo que es el corte del riel din, donde se marca igual la medida donde se va a realizar el corte, y para este proceso se utiliza una segueta para hacer dicho corte a la medida ya indicada, ya que este cortado prosigue a presentarlo en la mampara y se verifica si está bien a la medida (Figura 30).

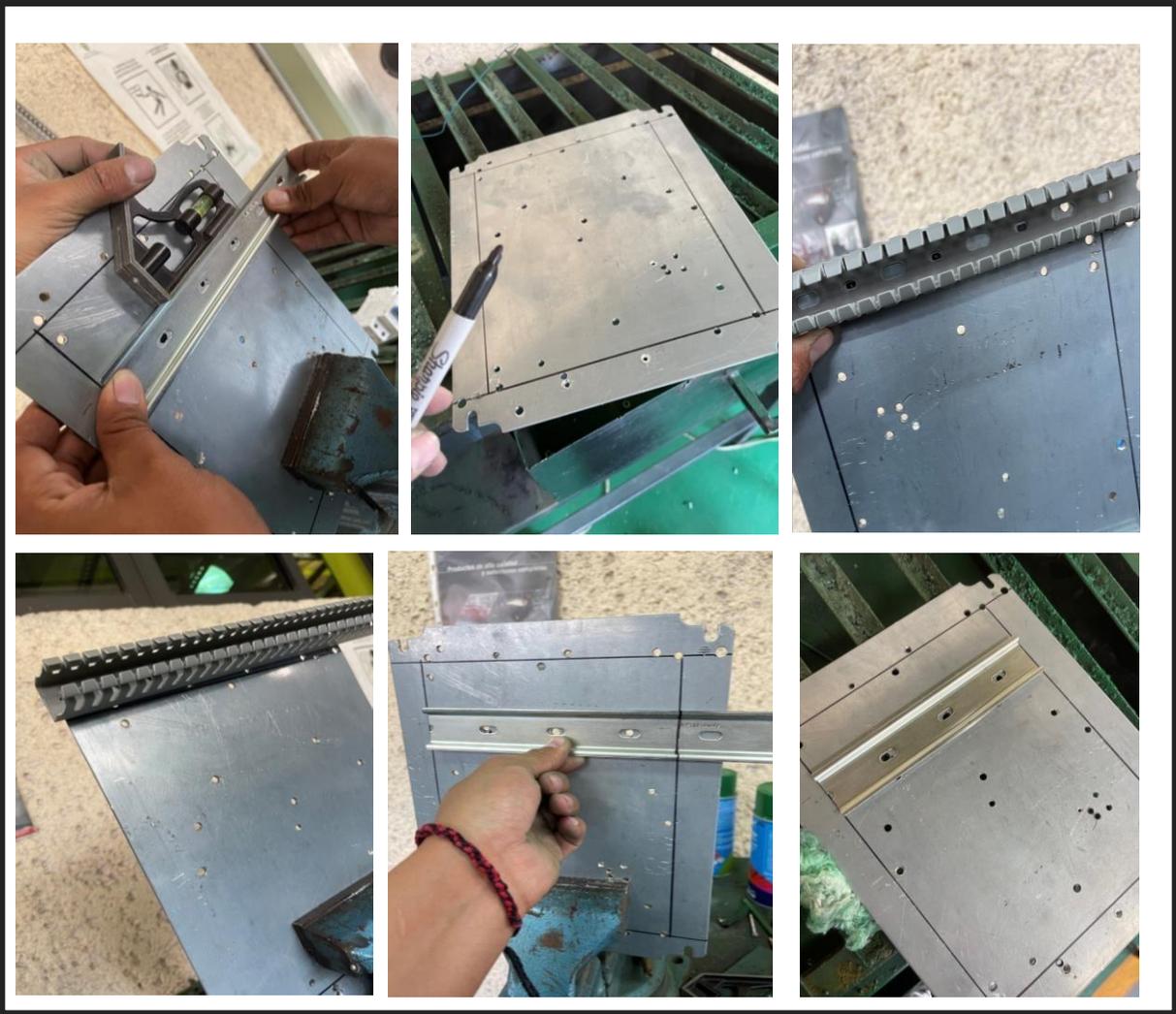


Figura 30, Secuencia eléctrica 3

Continuamos a lo que es el barrenado de la platina , sobre de guía las marcas con el plumón, para esto se realiza tantita presión con un desarmador de punta para poder fijar un punto de referencia y al momento de barrenar no se mueva o baile la broca y pueda realizar bien el proceso, ya hechos los barrenados, para después proceder a cortar la canaleta y riel para remacharlos a 1/4 con remaches pop, una vez fijados se procedió a montar los elementos de control al riel din y finalmente fijar la platina en el tablero de control (Figura 31).



Figura 31, Secuencia eléctrica 4

Pasamos a lo que es el recorte de las tapas de las canaletas, para esto se hace lo que es un corte a 45° en cada una de las esquinas de las canaletas, para que esta tenga una unión dentro de ellas al momento de que todas queden fijas. Las medidas de estas se toman de la misma manera en la que ya están fijadas las canaletas, ya que es más fácil obtener la medida y realizar el corte de 45° en las esquinas para que se adapten y fijen exactamente. Estos cortes van hacer realizados con la segueta en los ya 45° marcados ya mencionados (Figura 32).



Figura 32 Secuencia eléctrica 5

Posteriormente teniendo lo que son las canaletas, y los riel din fijados, pasa a lo que es el barrenado en el gabinete, donde ocupamos un sacabocados, para hacer Los orificios donde Se van a presentar los botones, se realizan tres barrenados con el sacabocados, teniéndolos a una medida de 3 cm de altura, a 3 cm por lado, teniendo entre cada uno de ellos 1 cm de separación, al momento de realizar el proceso se necesita fijar bien lo que es la parte de sacabocados al gabinete, y ya realizados los barrenados, colocar los botones (Figura 33).

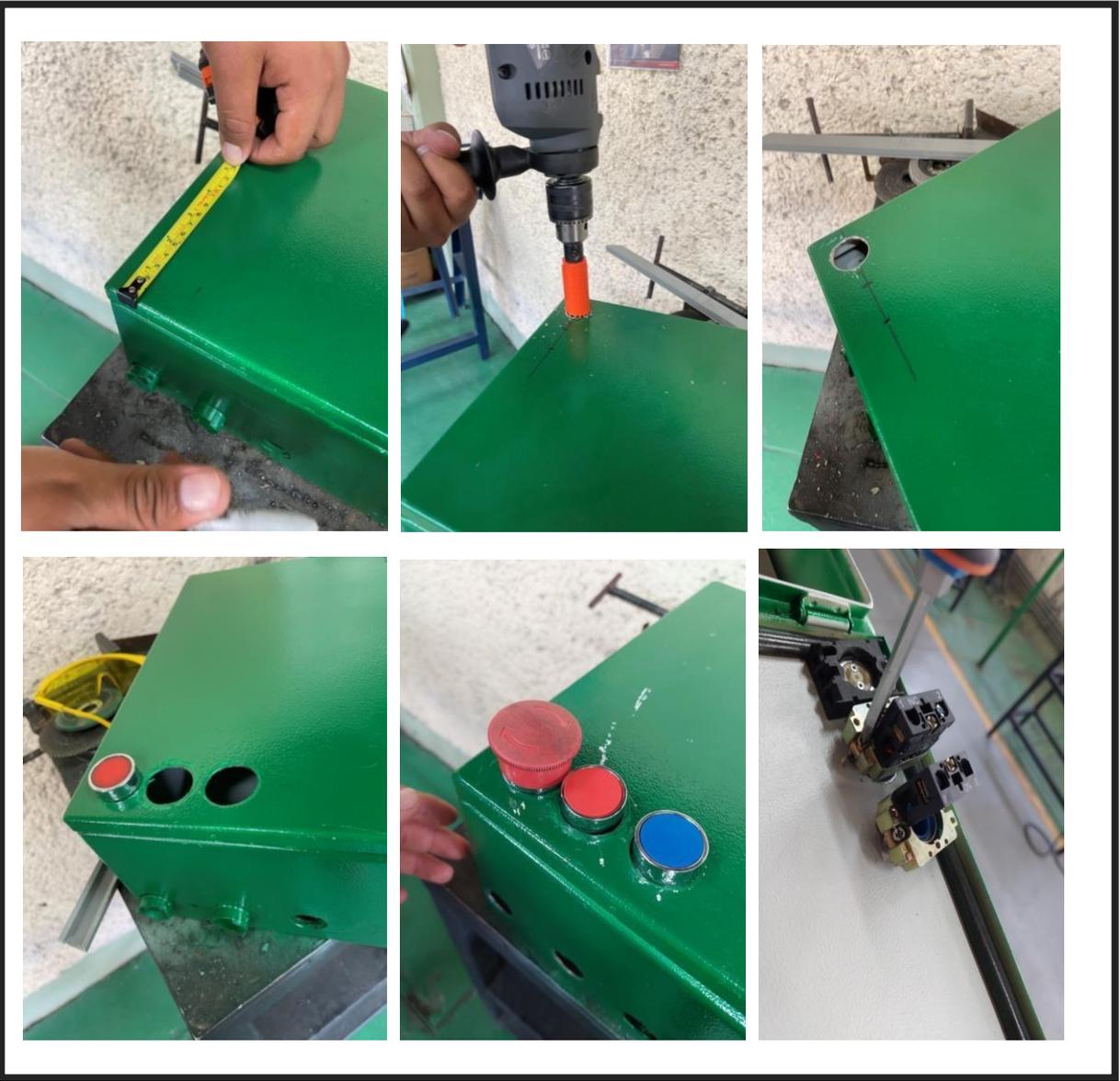


Figura 33, Secuencia eléctrica 6

Después proceder a realizar el cableado correspondiente según nuestro diagrama eléctrico realizado, se procedió a fijar el relevador electromecánico encapsulado, interruptor termomagnético trifásico, interruptor termomagnético bifásico, arrancador, clemas de paso con puentes, para después realizar sus conexiones necesarias para el arranque del motor ([Figura 34](#)).



Figura 34 Secuencia eléctrica 7

Capitulo IV:

Resultados.

Se realizo el rayado de tres pieles gruesas de cerdo, en presencia del Sr. Pedro Alberto Camara Ulloa, en las cuales se pudo observar el rayado de la piel con distitntos parámetros de separación de los rodillos, los cuales se presentan en la siguiente tabla.

Pruebas con Piel Gruesa.			
Cuero delgado	Separación de rodillos en mm.	Aprobación de rayado	Observaciones
Piel #1	10 mm	No Aprobada	Atravesó la piel el rayado
Piel #2	15 mm	Aprobada	No se atravesó la piel
Piel #3	18 mm	Aprobada	No se atravesó la piel

En la piel #2 se obtuvo el mejor rayado de piel, para su marinado como se muestra en la [\(figura 35\)](#).



Figura 35, Piel gruesa de cerdo rayada.

Conclusiones:

Al concluir el armado del prototipo para el rayado del cuero de cerdo se procedió a realizar las pruebas de funcionamiento, observando que la transmisión mecánica de momento solo funciona con el rodillo de presión, es necesario la implementación de 3 catarinas para transmitir la misma transmisión mecánica pero al rodillo de las cuchillas para que ambos giren en sentidos opuestos, esto con el fin de que se realice la función de rayado en la misma dirección, por el momento el rodillo de cuchillas quedara como loco, es decir no tendrá una transmisión que lo controle, pero cumpliendo con su función de rayar la piel. (Figura 36).



Figura 36, Prototipo de rayado de cuero de cerdo.

Con estas variables se comenzará a rayar las primeras pieles de cerdo, una vez que se acomode el prototipo en el lugar de trabajo, ya que es difícil que se pruebe en las instalaciones del Tecnológico de Estudios Superiores de Coacalco (TESCo), ya que no se cuenta con las condiciones necesarias para el almacenamiento del cuero de cerdo, como lo son frigobares industriales o refrigeradores industriales, por lo que los distintos parámetros y problemáticas que se presenten con el prototipo se irán corrigiendo sobre la marcha de su funcionamiento, se estima rayar 20 kg de piel de cerdo en 5 minutos como mínimo, siempre y cuando la piel ya se encuentre descongelada. (Figura 37).



Figura 37, Prototipo de rayado de cuero de cerdo.

Recomendaciones.

- Se recomienda implementar un conveyor con accionamiento por manivela mecánica, para que no se ponga en riesgo la integridad de los operadores, al momento de introducir el cuero de cerdo a los rodillos de rayado.
- Se recomienda ajustar la distancia de los rodillos de rayado de cuero de cerdo, mediante un calibrador de lanas, ya que el prototipo sirve para el rayado de los cueros delgados y gruesos, pero la diferencia entre uno y otro es el grosor, por lo que antes de operar el prototipo, es necesario saber qué tipo de cuero vamos a rayar (delgado o grueso) y así calibrar la distancia entre ambos rodillos, esto con el fin de que no se atravesase o perfore la piel.
- Se recomienda la instalación de tres catarinas mecánicas para la transmisión del rodillo de cuchillas, esta con el fin de que dicho rodillo cono quede como rodillo loco.

Bibliografías.

- C. I. Vélez Gómez, *Propuesta para el mejoramiento de las prácticas de manufactura en el proceso de elaboración del chicharrón de cerdo producido en Mexicaltzingo, Estado de México. Repositorio Institucional UAEM, 2017.*
- S. Hassan y A. Moreno, *Estandarización del proceso de producción de piel deshidratada de cerdo (PELLET) en la empresa productos Porky's. Bogotá, Colombia: Universidad de la Salle, 2007.*
- J. M. López Valdovinos, *El proceso de elaboración de sancocho en la empresa Obrador Mejía de Morelia: un estudio de caso, 2022.*
- N. C. Espinel Orbea, *Establecimiento de las condiciones de la elaboración de pellet de piel de cerdo destinado para snack, 2010.*
- G. F. Barros Córdova y M. G. Quizhpe Atancuri, "Control microbiológico de la cascarita y sancocho de cerdo que se expendan en los puestos de atención al público en Cuenca-Ecuador," 2018.
- G. M. Gómez y P. A. Rodríguez, *Producción y comercialización del chicharrón en México: Procesos tradicionales y avances industriales. Editorial Agro México, 2017.*
- J. A. González, "Procesos tradicionales en la gastronomía mexicana: El chicharrón de cerdo," *Rev. Mexicana Tradiciones Culinarias*, vol. 8, no. 2, pp. 45-57, 2015.
- L. F. Serrano, "Elaboración de chicharrón y derivados del cerdo en el Estado de México: Métodos artesanales y semiindustriales," *Ciencia y Tecnología de Alimentos*, vol. 10, no. 1, pp. 102-113, 2019.
- E. Ramírez y C. Díaz, "Técnicas de procesamiento del cuero de cerdo para la producción de chicharrón en la industria alimentaria mexicana," *Rev. Innovación Procesos Alimentarios*, vol. 5, no. 3, pp. 85-98, 2020.
- R. A. González, *La producción de chicharrón en México: Historia y prácticas tradicionales. Ciudad de México: Editorial UNAM, 2015.*
- M. Hernández y P. Vargas, "Innovaciones tecnológicas en la elaboración de chicharrón en pequeñas industrias," *Rev. Procesos Alimentarios*, vol. 22, no. 4, pp. 23-34, Jul. 2018.
- J. López, et al., "Impacto del chicharrón en la economía rural de México," in *Proc. Congreso Econ. Rural*, Mérida, México, 2019.
- S. J. Pérez y T. Mora, *Producción de chicharrón en México y su impacto ambiental. Ciudad de México: Univ. Autónoma Metropolitana, 2017.*
- Romero, "Chicharrón: proceso de producción y valor agregado en la industria cárnica," *Cienc. Agropecuarias México*, vol. 18, no. 2, pp. 57-68, 2020.

- E. Flores, "La contribución del chicharrón a la economía mexicana," in *Proc. Simp. Cult. Gastronómica México, Guanajuato, México, 2020*.
- Delgado y F. Navarro, "Procesamiento y control de calidad en la elaboración de chicharrón," *Rev. Mexicana Ciencia Alimentaria*, vol. 12, no. 3, pp. 45-56, 2017.
- M. M. Jiménez, *Aspectos nutricionales del chicharrón y su aceptación en México*. Ciudad de México: Univ. Nacional Autónoma de México, 2021.
- V. López y E. Gutiérrez, "Factores de calidad en la producción de chicharrón," *Rev. Procesos Alimenticios*, vol. 15, no. 5, pp. 30-40, 2016.
- R. Martínez y D. Ortiz, "Elaboración artesanal de chicharrón en comunidades rurales de México," *Estud. Agropecuarios Alimentos*, vol. 7, no. 3, pp. 28-37, 2019.
- L. Ruiz, *Impacto de la producción de chicharrón en la salud pública en México*. Ciudad de México: Ed. Universitaria, 2018.
- H. Méndez, et al., "Sistemas de producción de chicharrón en México y su innovación," *Ing. Alimentos*, vol. 25, no. 2, pp. 67-78, 2020.
- Rivera, *La producción de chicharrón en la región centro de México*. Texcoco, México: Colegio de Posgraduados en Ciencias Agrícolas, 2022.
- J. Morales y C. Villanueva, "Eficiencia en la producción de chicharrón en México: Un enfoque desde la pequeña empresa," *Rev. Econ. Regional*, vol. 20, no. 1, pp. 58-68, 2018.
- P. Soto, "Sostenibilidad y producción de chicharrón en México," in *Proc. Congreso Internacional Ing. Ambiental*, Monterrey, México, 2021.
- T. Sosa y N. Herrera, *Chicharrón mexicano: tradición y modernidad*. Ciudad de México: Instituto de Estudios Mexicanos, 2020.
- M. Guzmán y F. Ortega, "Estudio de los métodos de cocción en la producción de chicharrón," *Rev. Ciencias Culinarias*, vol. 9, no. 4, pp. 17-29, 2019.
- Lara, et al., "Comparación de técnicas de procesamiento de chicharrón en zonas urbanas y rurales," *Rev. Ciencias Agroindustriales*, vol. 11, no. 2, pp. 72-84, 2022.
- G. M. López, "Perspectiva histórica de la producción de chicharrón en México," *Antropología y Cultura Gastronómica*, vol. 5, no. 3, pp. 25-36, 2019.
- J. Velázquez, "Aspectos regulatorios en la industria del chicharrón en México," in *Proc. Jornadas Regulación Alimentaria*, Oaxaca, México, 2022.

Glosario.

A

- **Ángulo:**

Es una barra de metal plana que se ha doblado en un ángulo de 90 grados a lo largo de su longitud, resultando en una pieza en forma de L.

B:

- **Botón Pulsador:**

Es un dispositivo utilizado para realizar cierta función. Los botones son de diversas formas y tamaños y se encuentran en todo tipo de dispositivos.

- **Botón Paro de Emergencia:**

El pulsador de parada de emergencia se utiliza por tanto para desconectar la instalación en situaciones de peligro.

C

- **Canaleta Eléctrica:**

Las canaletas son tubos metálicos o plásticos que conectados de forma correcta proporcionan al cable una mayor protección en contra de interferencias electromagnéticas.

- **Clemas:**

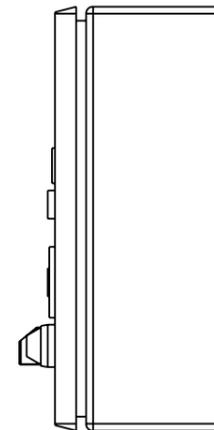
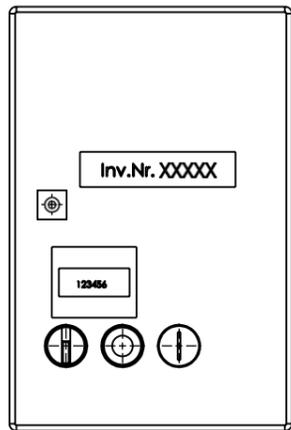
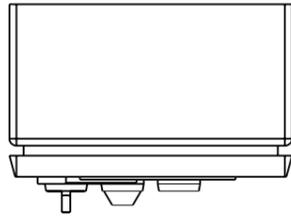
También conocido como bornera o ficha de empalme es un tipo de conector eléctrico en el que un cable se aprisiona contra una pieza metálica mediante el uso de un tornillo. Alternativamente, al cable se le puede colocar una terminal para protegerlo.

- **Rodillo de rayado de cuero de cerdo.**

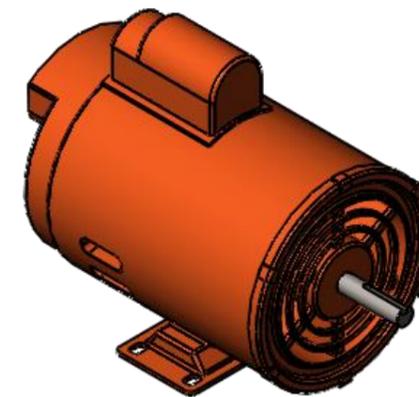
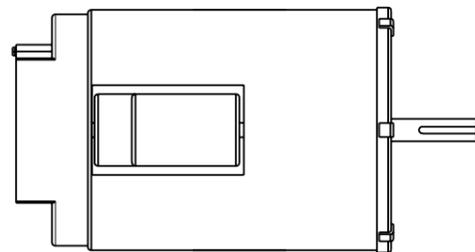
Rodillo de acero inoxidable con 40 cuchillas afiladas, con una separación de 1 cm cada una.

Anexos:

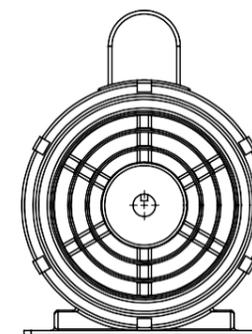
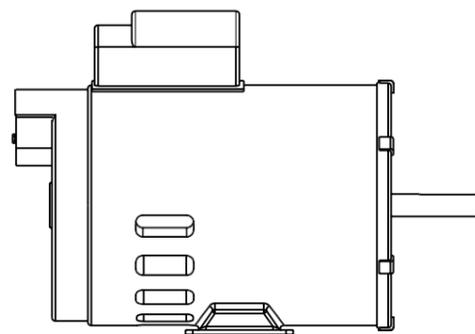
GABINETE DE CONTROL



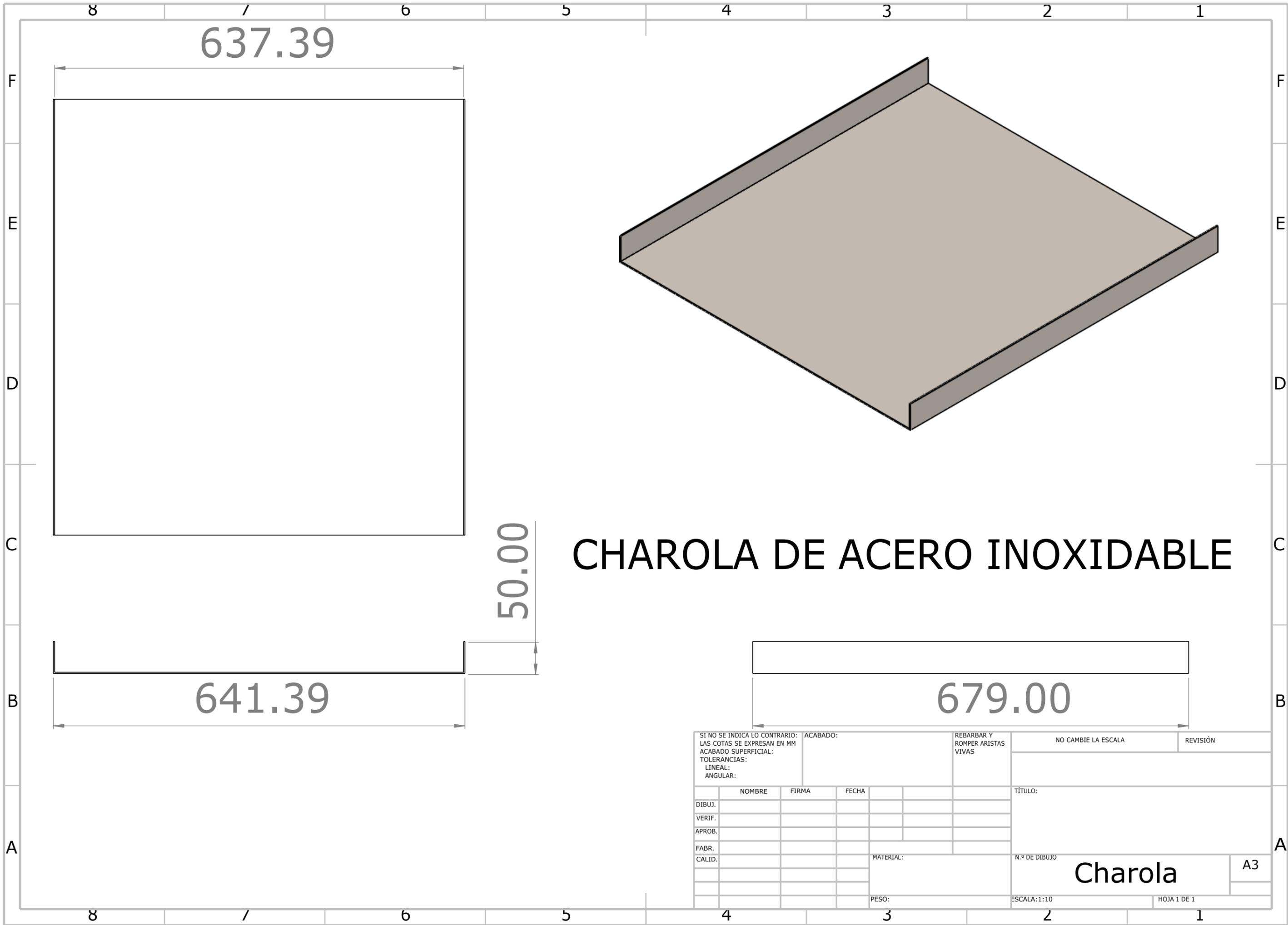
SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:			ACABADO:		REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS		NO CAMBIE LA ESCALA		REVISIÓN	
									TÍTULO:	
									N.º DE DIBUJO	
									Tablero 2	
									A3	
					PESO:		ESCALA: 1:5		HOJA 1 DE 1	



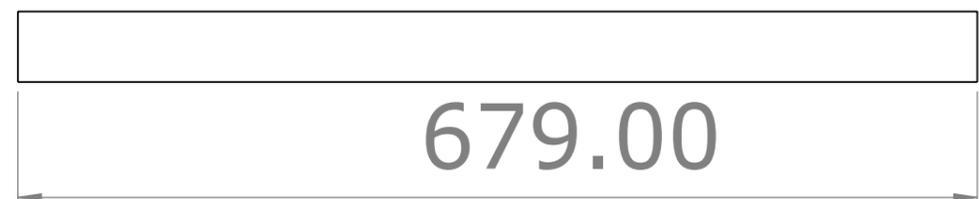
MOTOR ELÉCTRICO DE PROTOTIPO SIEMENS 1 H.P.



SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:		ACABADO:		REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS		NO CAMBIE LA ESCALA		REVISIÓN	
DIBUJ.		NOMBRE		FIRMA		FECHA		TÍTULO:	
VERIF.									
APROB.									
FABR.									
CALID.						MATERIAL:		N.º DE DIBUJO	
						PESO:		ESCALA: 1:5	
								HOJA 1 DE 1	
								Motor	
								A3	

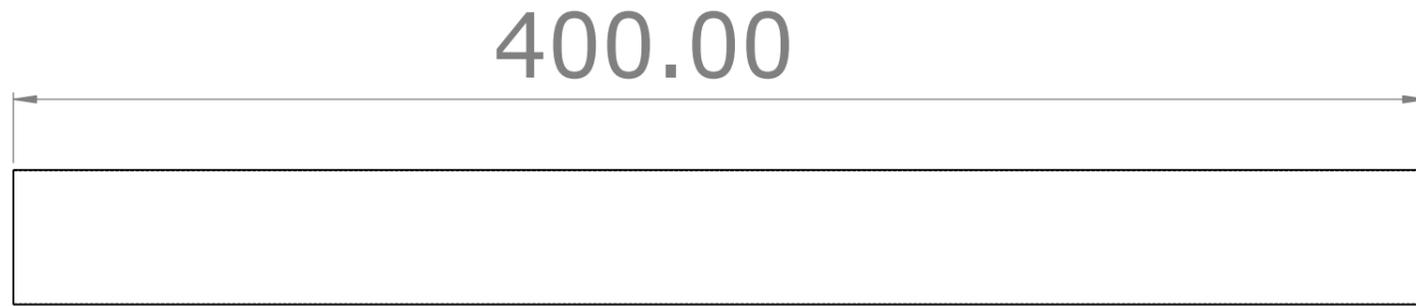
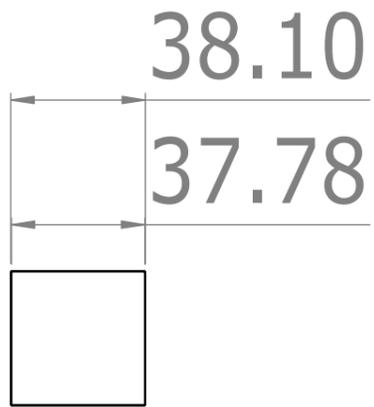
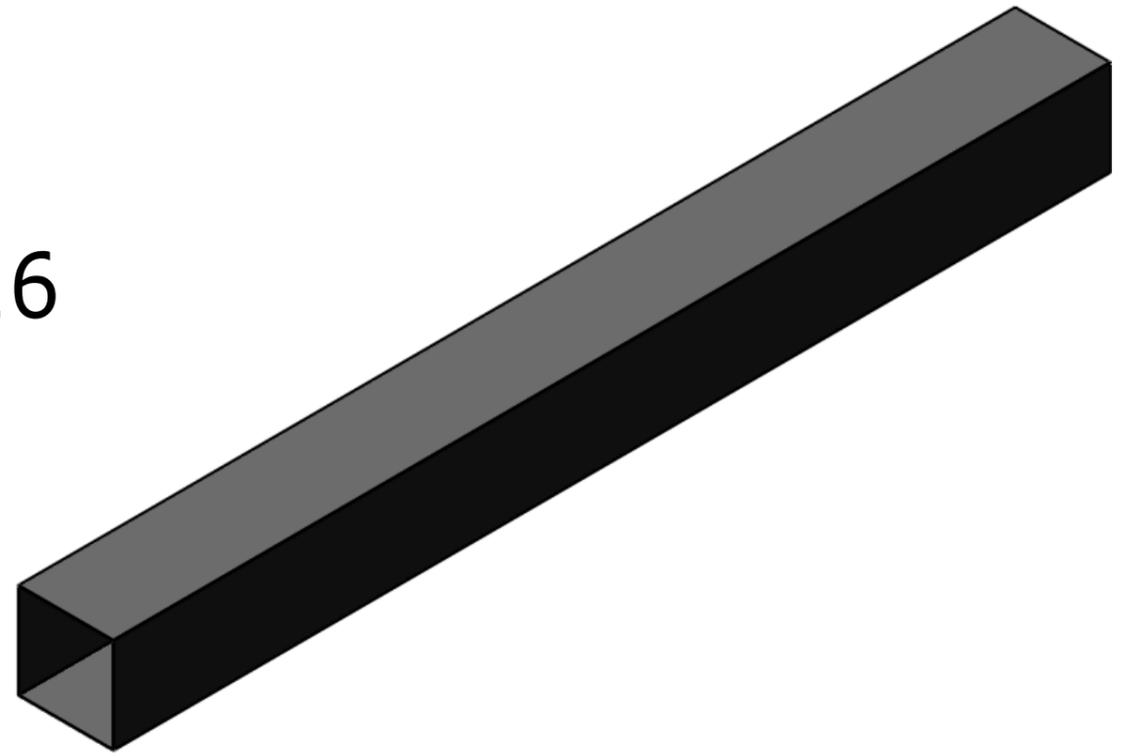


CHAROLA DE ACERO INOXIDABLE



SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM		ACABADO:		REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS		NO CAMBIE LA ESCALA		REVISIÓN	
ACABADO SUPERFICIAL:									
TOLERANCIAS:									
LINEAL:									
ANGULAR:									
	NOMBRE	FIRMA	FECHA			TÍTULO:			
DIBUJ.						Charola			
VERIF.									
APROB.									
FABR.									
CALID.					MATERIAL:	N.º DE DIBUJO		A3	
					PESO:	ESCALA: 1:10		HOJA 1 DE 1	

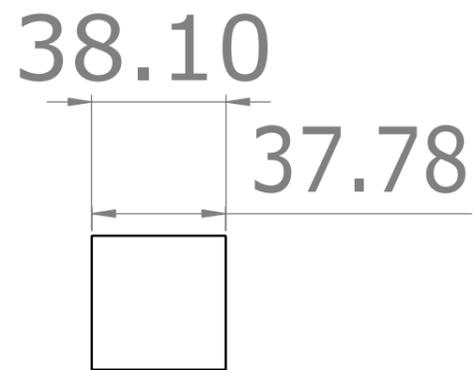
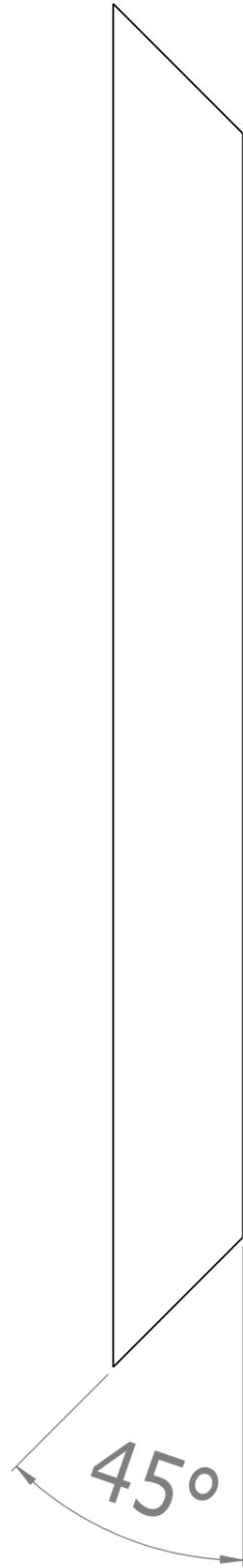
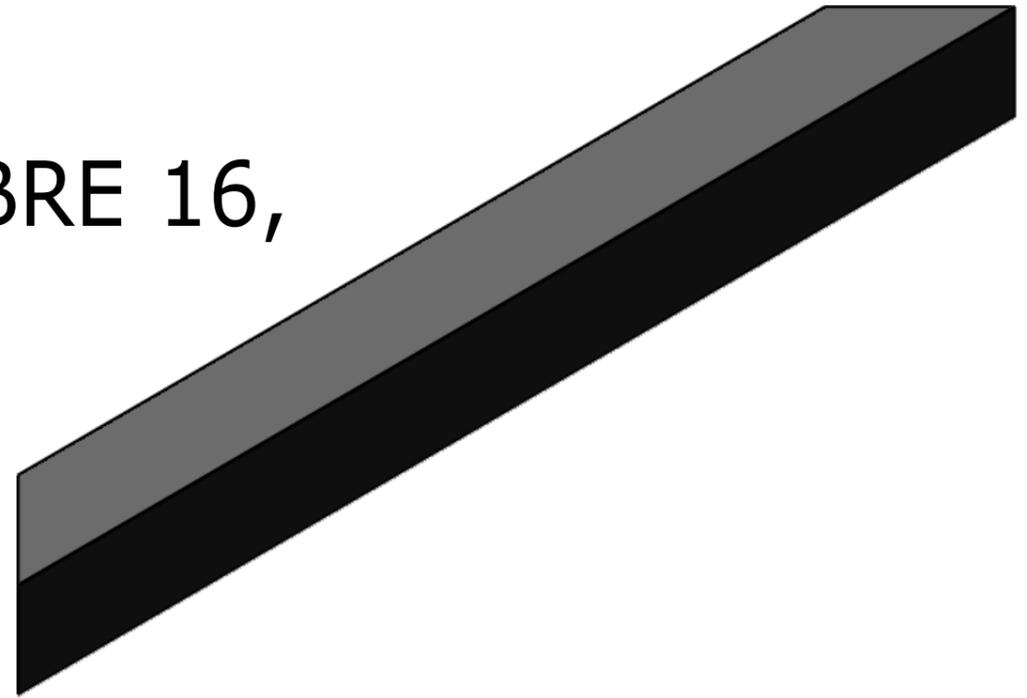
PTR 40 cm DE LARGO, CALIBRE 16



SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:		ACABADO:		REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS		NO CAMBIE LA ESCALA		REVISIÓN	
DIBUJ.		NOMBRE		FIRMA		FECHA		TÍTULO:	
VERIF.									
APROB.									
FABR.									
CALID.						MATERIAL:		N.º DE DIBUJO	
								Ptr Largo 40 cm	
						PESO:		ESCALA: 1:5	
								HOJA 1 DE 1	

A3

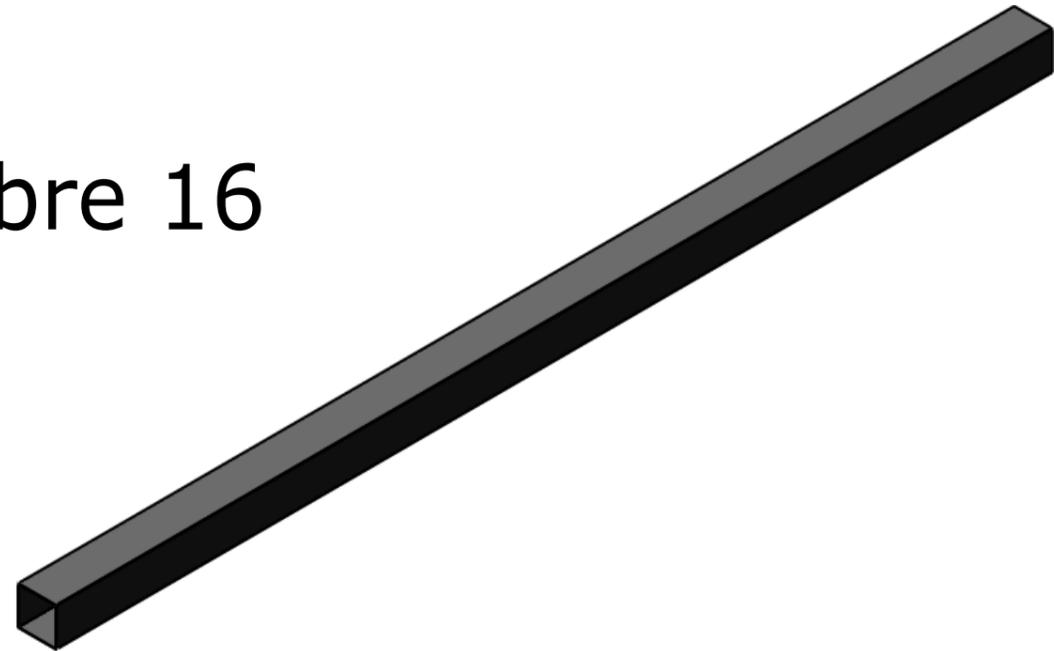
PTR 40 cm de largo CALIBRE 16,



SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:		ACABADO:		REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS		NO CAMBIE LA ESCALA		REVISIÓN	
						TÍTULO:			
NOMBRE		FIRMA		FECHA					
DIBUJ.									
VERIF.									
APROB.									
FABR.									
CALID.						MATERIAL:		N.º DE DIBUJO	
								Ptr Largo 40 cm corfte 45	

A3

Ptr de 1 metro de largo calibre 16



38.10

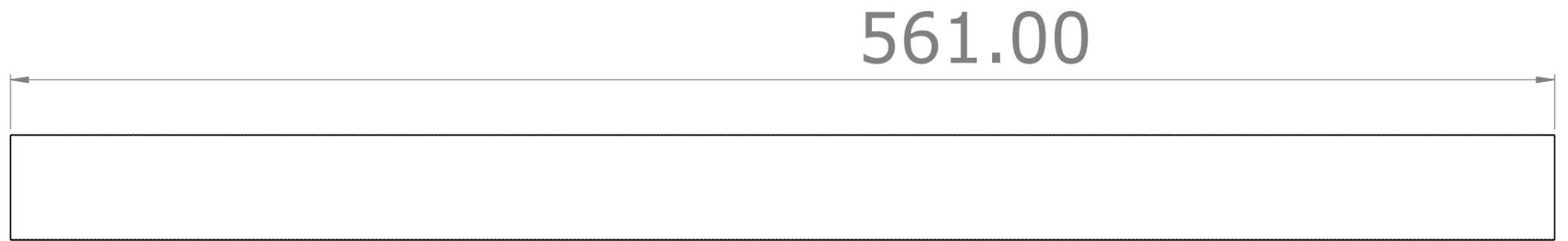
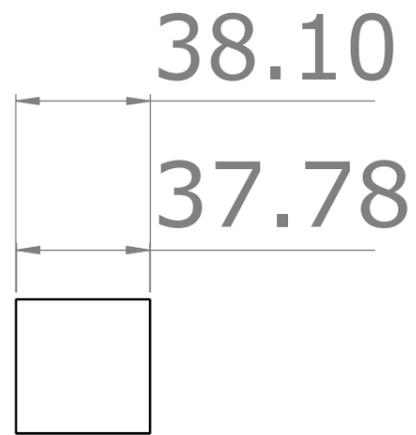
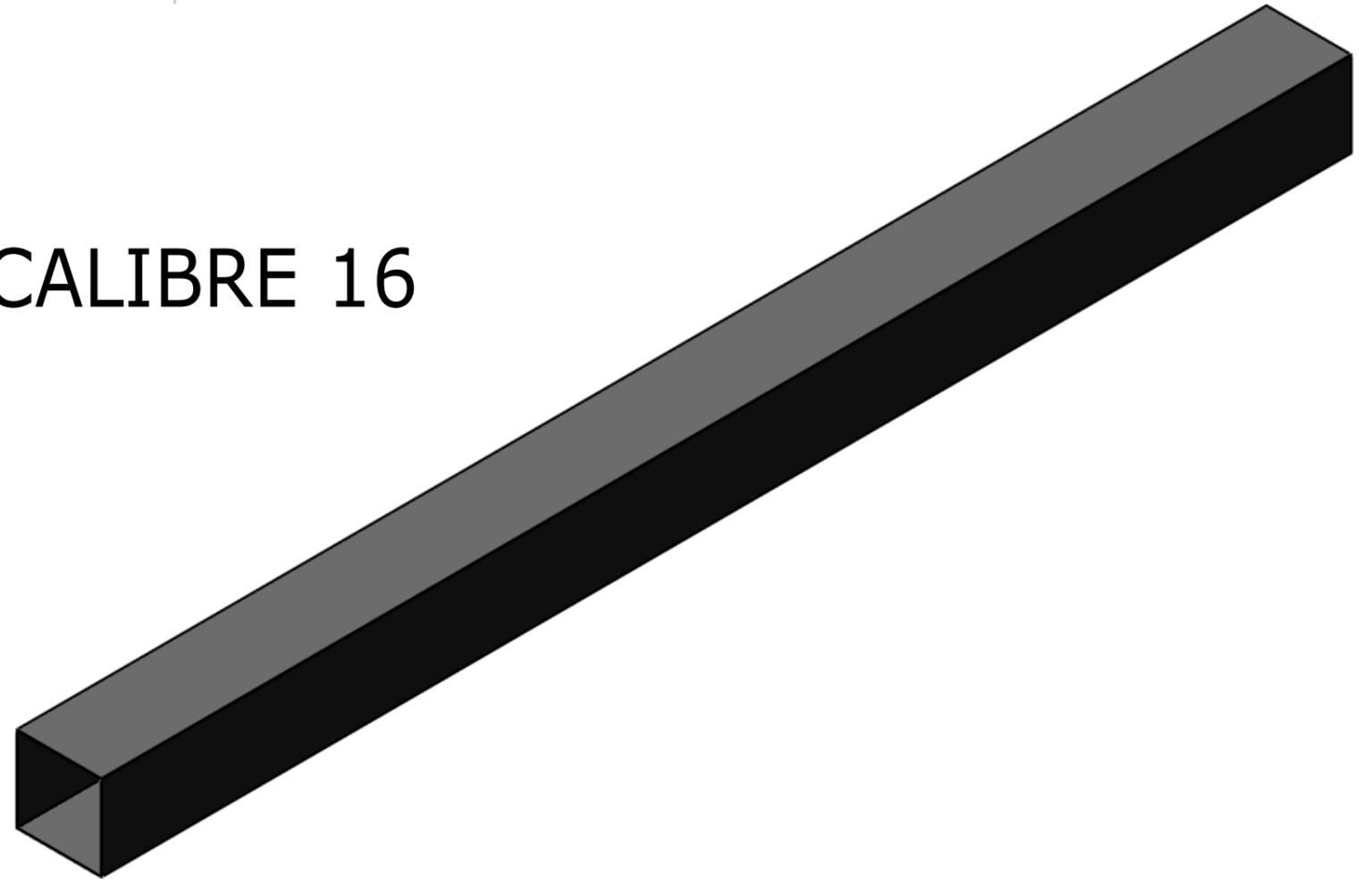
37.74



1000.00

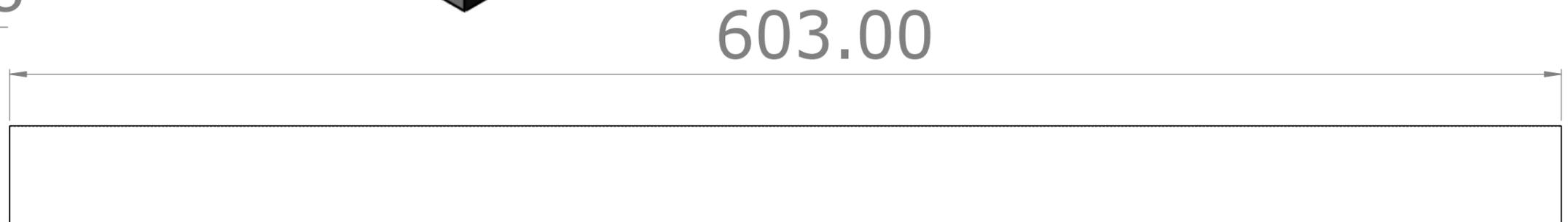
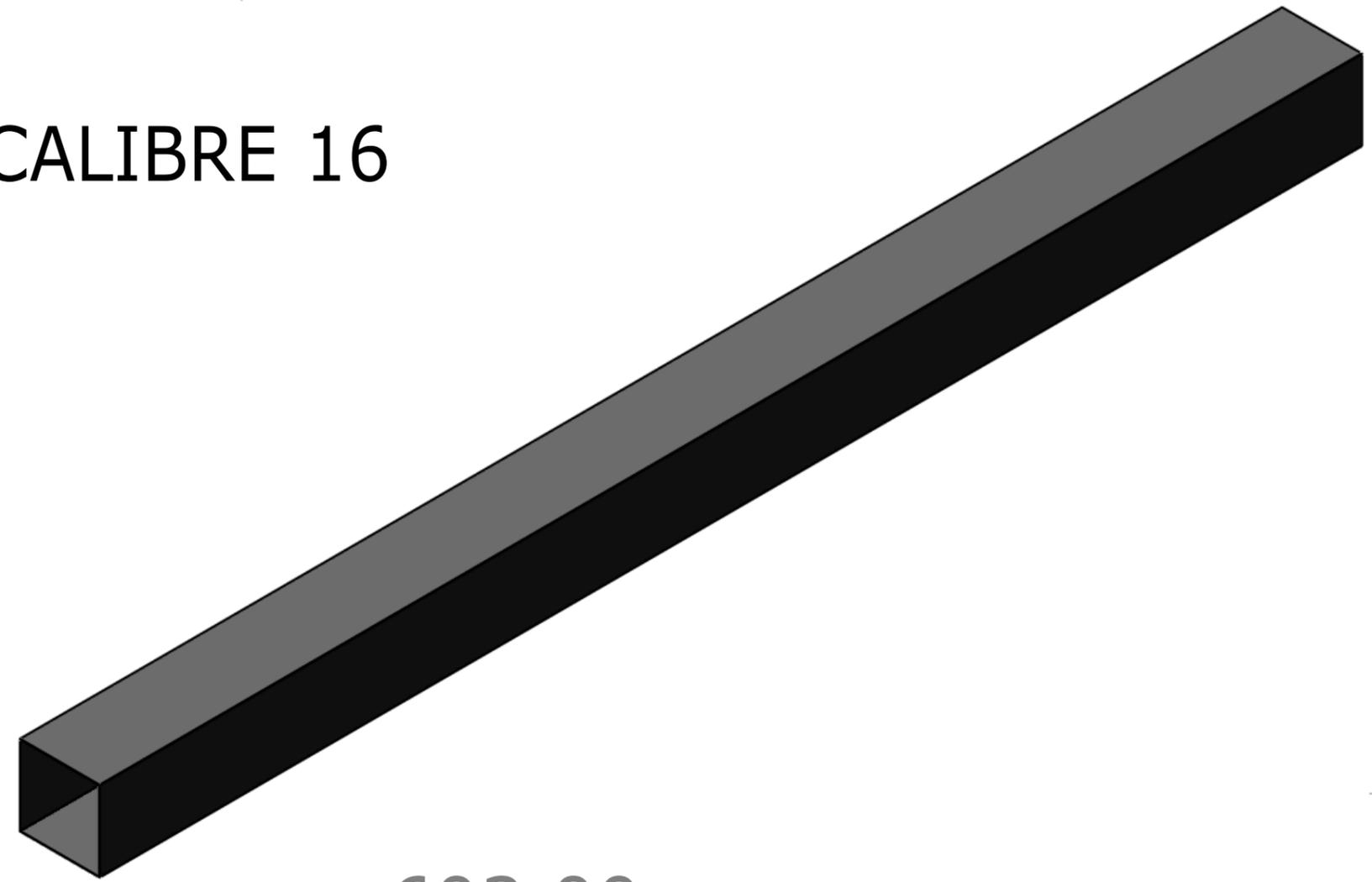
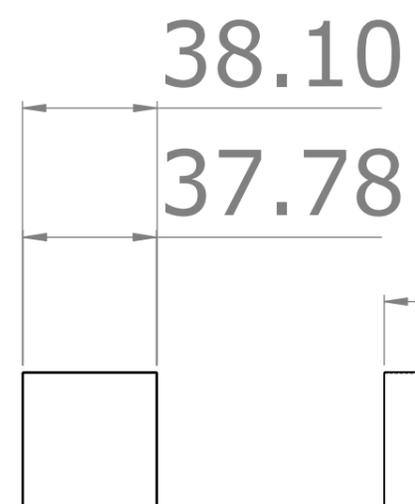
SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM		ACABADO:		REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS		NO CAMBIE LA ESCALA		REVISIÓN	
ACABADO SUPERFICIAL:									
TOLERANCIAS: LINEAL:									
ANGULAR:									
	NOMBRE	FIRMA	FECHA			TÍTULO:			
DIBUJ.						Ptr Largo 1 mtr			
VERIF.									
APROB.									
FABR.									
CALID.					MATERIAL:	N.º DE DIBUJO		A3	
					PESO:	ESCALA: 1:10		HOJA 1 DE 1	

PTR 5.6 cm DE LARGO CALIBRE 16

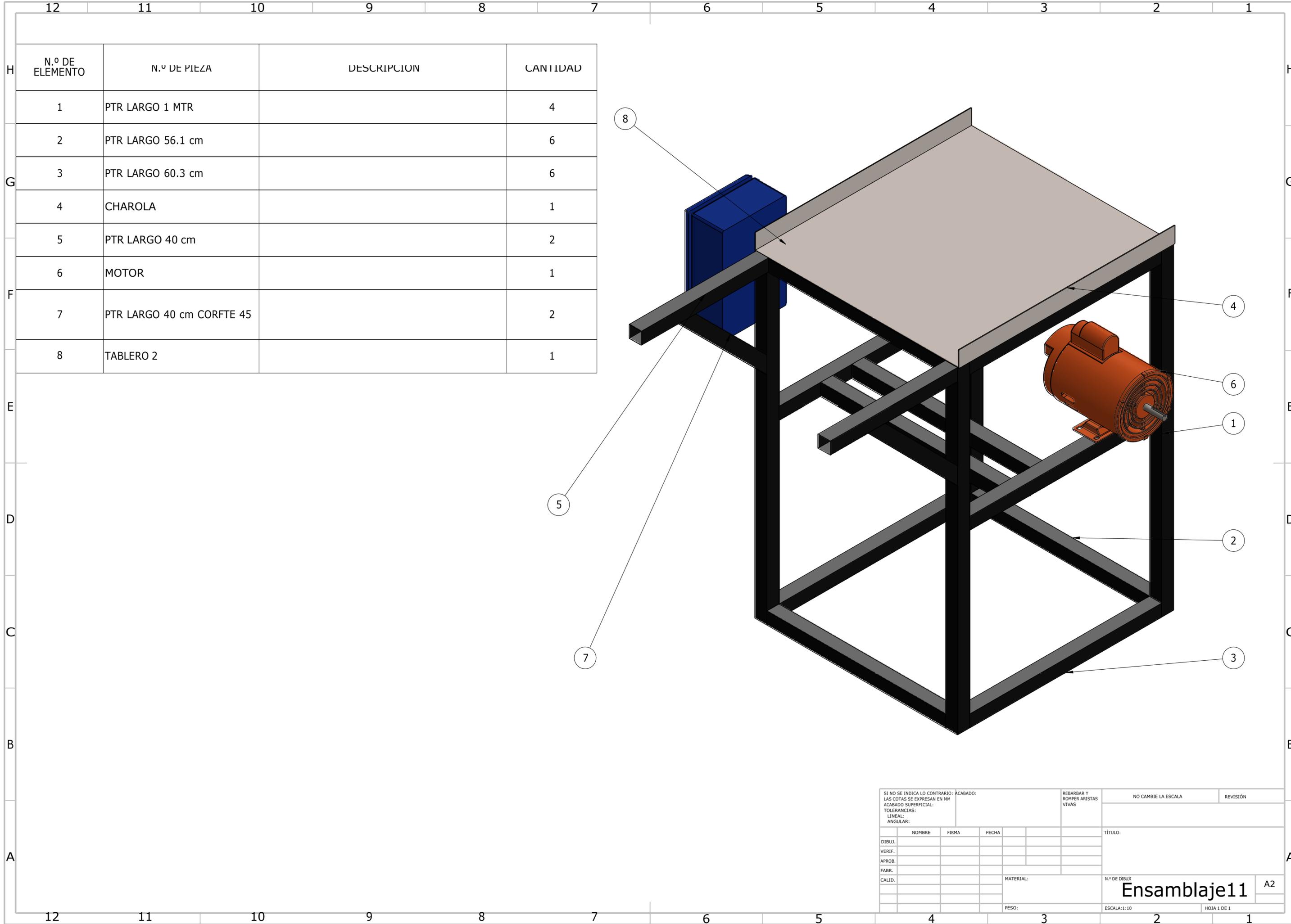


SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:		ACABADO:		REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS		NO CAMBIE LA ESCALA		REVISIÓN	
DIBUJ.		NOMBRE		FIRMA		FECHA		TÍTULO:	
VERIF.									
APROB.									
FABR.									
CALID.						MATERIAL:		N.º DE DIBUJO	
								Ptr Largo 56.1 cm A3	
						PESO:		ESCALA: 1:5	
								HOJA 1 DE 1	

PTR 60 cm DE LARGO CALIBRE 16



SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:			ACABADO:		REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS		NO CAMBIE LA ESCALA		REVISIÓN	
									TÍTULO:	
									Ptr Largo 60.3 cm	
					MATERIAL:		N.º DE DIBUJO		A3	
					PESO:		ESCALA: 1:5		HOJA 1 DE 1	



N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	DESCRIPCION	CANTIDAD
1	PTR LARGO 1 MTR		4
2	PTR LARGO 56.1 cm		6
3	PTR LARGO 60.3 cm		6
4	CHAROLA		1
5	PTR LARGO 40 cm		2
6	MOTOR		1
7	PTR LARGO 40 cm CORFTE 45		2
8	TABLERO 2		1

SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: ACABADO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:				REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS	NO CAMBIE LA ESCALA	REVISIÓN
DIBUJ.:				TÍTULO:		
VERIF.:				N.º DE DIBUJ		
APROB.:				Ensamblaje11		
FABR.:				A2		
CALID.:				ESCALA:1:10		
MATERIAL:				HOJA 1 DE 1		
PESO:						

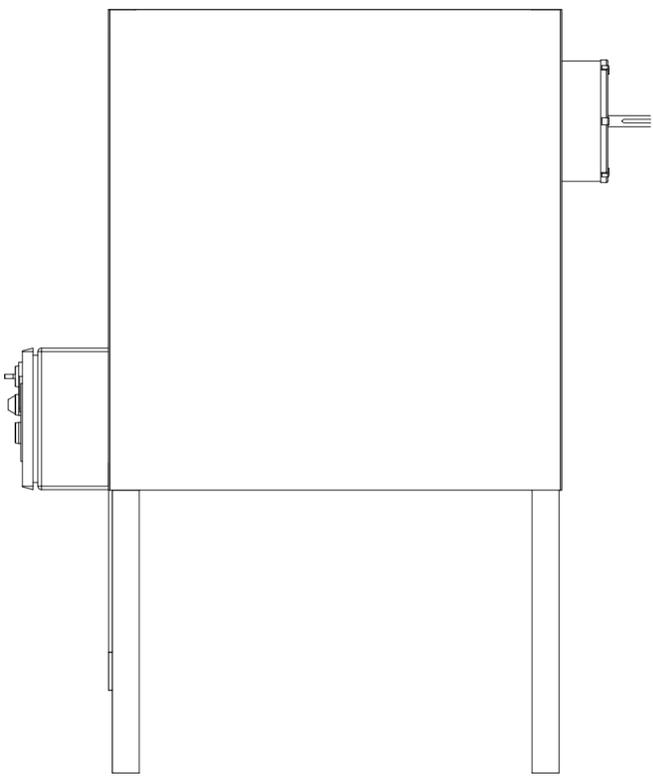
M
L
K
J
H
G
F
E
D
C
B

M
L
K
J
H
G
F
E
D
C
B

637.39

679.00

400.00



44.72°

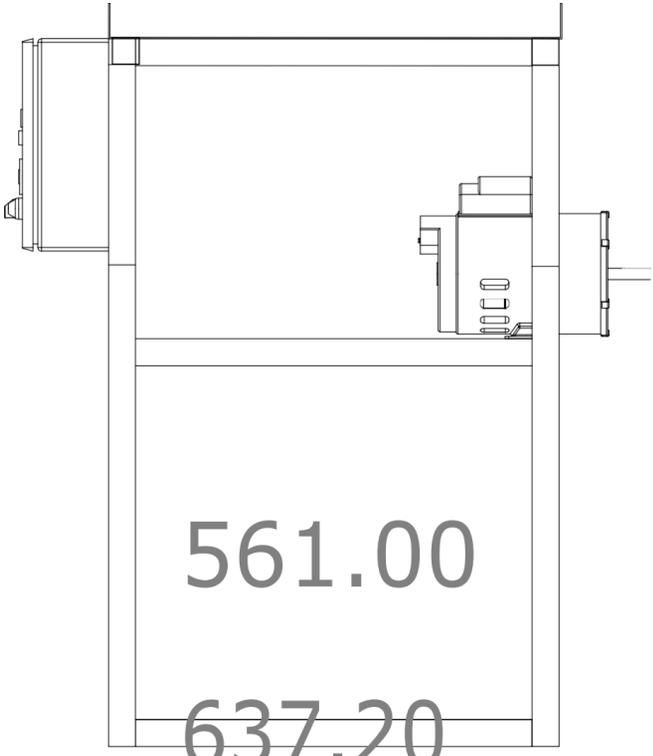
1000.00

603.00

561.00

637.20

679.20



SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: ACABADO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:

REBARBAR Y ROMPER ANISTAS VIVAS

NO CAMBIE LA ESCALA

REVISIÓN

