



Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad de Estudios Superiores Aragón
Diseño industrial

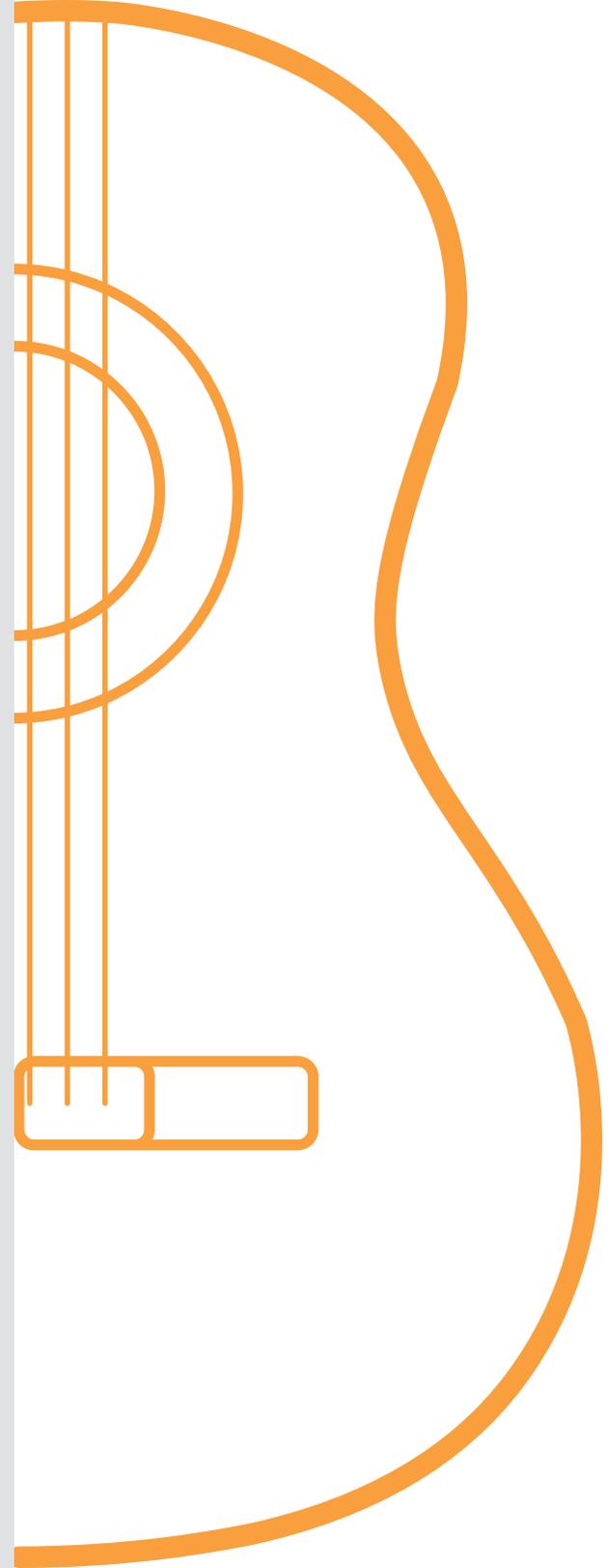
Equipo de Herramientas para Laudería.
HERTUA

Proyecto final más réplica oral que, para obtener el
título de Licenciado en Diseño Industrial

Presenta: José Antonio Cera Ramos

Asesor: D.I. Patricia Herrera Macías

Ciudad Nezahualcóyotl, Edo. de México, 2021





Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

J U R A D O

D.I. Patricia Herrera Macías

M.D.A.D. Martín Villa Omaña

M. en Arq. Patricia Díaz Pérez

D.I. Miguel Angel Varela Bonilla

M.F.D. Jesús Alejandro Sánchez González

RESUMEN - ABSTRACT

HERTUA es un equipo de herramientas dirigido a jóvenes estudiantes que se interesen en la construcción, reparación y restauración de instrumentos musicales de cuerda.

La propuesta mejora la precisión y calidad en las actividades de corte, trazo, ensamble y curvado de madera, las cuales son actividades esenciales en el ámbito de la Ludería.

Al mismo tiempo, es un homenaje a los artesanos orgullosamente mexicanos que ponen su corazón y alma en cada uno de sus instrumentos.

HERTUA is a toolkit aimed at young students who are interested in the construction, repair and restoration of string musical instruments.

The proposal improves the precision and quality in the activities of cutting, drawing, assembling and bending of wood, which are essential activities in the area of La Ludería.

At the same time, is a tribute to the proudly Mexican artisans who put their heart and soul in each of their instruments.

AGRADECIMIENTOS

En primera instancia quiero agradecer a los profesores D.I. Patricia Herrera Macías, M.D.A.D. Martín Villa Omaña, M.en Arq. Patricia Díaz Pérez, D.I. Miguel Angel Varela y M.F.D. Jesús Alejandro Sánchez Gonzalez, por apoyarme en todo momento, brindarme su amistad , compartirme sus conocimientos, recibirme con mucho entusiasmo en mi segunda casa la FES Aragón y al mismo tiempo contagiarme de su pasión y dedicación al diseño.

Agradezco a los Maestros Lauderós Martín García y Pedro Cisneros, por ayudarme en este proyecto y por compartirme de sus conocimientos en este mundo tan maravilloso de la Laudería. Gracias por ser accesibles y amables conmigo.

También quiero agradecer a mis Padres y mi hermano Adrian por acompañarme, apoyarme en el camino, soportar esos días de estrés a mi lado, a pesar de los enojos, peleas y desacuerdos, siempre serán parte de mi vida. Al igual que toda mi familia, que aunque estemos lejos siempre me han fomentado a ser mejor día con día, muchas gracias a todos por todo el cariño que he recibido.

A los que nos dejaron en el camino, les agradezco infinitamente los buenos recuerdos y por cuidarme, a mi abuela Lidia, mi abuela Pili, a mi abuelo Paulino y a un gran compañero y amigo Moises Tamayo Cendejas, se les extraña infinitamente.

A Maria Elena López Mayen por aconsejarme e impulsarme en mi carrera y en mi vida personal, porque gracias a ella estoy en la mejor vocación que pude haber escogido. Te agradezco por inspirarme a luchar por mis sueños, a ser una mejor persona y diseñador.

ÍNDICE

Introducción	3	2.3.4 - Trastes	39
Capítulo 1 - Laudería en México	4	2.4 - Concepto	40
1.1 - Enseñanza de la laudería	5	Capítulo 3 - Propuesta de diseño	42
1.2 - Herramientas para la elaboración de un instrumento	6	3.1 - Dobladora	43
1.2.1 - Compás	7	3.2 - Compás	48
1.2.2 - Dobladoras	7	3.3 - Prensa-Trastes	53
1.2.3 - Colocación de trastes	7	3.4 - Prensas	58
1.2.4 - Planteamiento del problema	8	3.5 - Propuestas de mochila	64
1.2.5 - Objetivo	8	3.6 - Análisis ergonómico	67
Capítulo 2 - Estudiantes de Laudería	9	3.6.1 - Dobladora	67
2.1 - Actividades, procesos y herramental	10	3.6.2 - Compás	68
2.1.1 - Prensado	11	3.6.3 - Prensa-trastes	69
2.1.2 - Trazo y Corte	16	3.6.4 - Prensas	70
2.1.3 - Curvado de Madera	19	3.6.5 - Mochila	72
2.1.4 - Colocación de trastes	21	Capítulo 4 - Estrategia de comercialización	73
2.1.5 - Lista de materiales, para iniciación en la Laudería	27	4.1 - ¿Para quién creamos valor?	74
2.2 - Proceso de Fabricación de un instrumento musical	29	4.2 - Propuestas de valor	75
2.2.1 - Unión de chapas de madera	32	4.3 - Relación con el cliente	75
2.2.2 - Trazo y corte de boca y Roseta	33	4.4 - Costos	76
2.2.3 - Prensas	34	4.5 - Proceso Productivo	78
2.2.4 - Curvado de madera	36	Conclusión	79
2.2.5 - Colocación de trastes	37	Planos	80
2.2.6 - Formado de barrotos	37	Referencias	143
2.3 - Requerimientos	38	Anexos	144
2.3.1 - Generales	38		
2.3.2 - Compás	39		
2.3.3 - Prensas	39		

INTRODUCCIÓN

La música es un medio de expresión que todo el mundo conoce, forma parte de nuestras vidas ya sea directa o indirectamente, provocando múltiples sentimientos y emociones. Pero detrás de este mundo musical existen personas trabajadoras que se dedican a la fabricación de los instrumentos musicales, los Laudereros, y al igual que los músicos, ellos aportan propiedades a sus obras, puesto que no solo se trata de algo técnico-productivo, implica la dedicación, esfuerzo y el corazón que cada artesano agrega a su estilo de construcción.

Por un lado el oficio ha sobrevivido gracias a algunas escuelas que imparten ya sea diplomados, talleres, incluso cursos a nivel licenciatura. Lugares en donde abren la puerta a jóvenes que quieran incursionar en el mundo de la laudería, buscando aquellos que tengan aptitudes artísticas y constructivas para poder convertirse en un Lauderero profesional.

Se presenta un proyecto que está dirigido para estas personas que quieren adentrarse en este estilo de vida. Se trata de un equipo de herramientas para poder ejercer las principales actividades en la elaboración de distintos instrumentos musicales, con el propósito de fomentar la disciplina de la Laudería en México.

De manera que, para el desarrollo de este equipo tuve la ayuda de dos laudereros orgullosamente mexicanos, Martín García y Pedro Cisneros, que me abrieron las puertas de sus talleres para poder analizar paso a paso la elaboración de un instrumento musical, identificando deficiencias en las distintas herramientas que cada uno ha adaptado o elaborado de acuerdo a sus necesidades.

Durante todo el documento se desglosará cada actividad y se analizarán aspectos ergonómicos y funcionales de las herramientas existentes en el mercado, para poder desarrollar un equipo eficiente, práctico y comfortable para los laudereros.



LAUDERÍA EN MÉXICO

CAPÍTULO 1

LAUDERÍA EN MÉXICO

La Laudería cobra un significado muy particular en México, sobre todo porque este término solo se maneja en este país, esta palabra es usada para la disciplina de fabricar, reparar y dar mantenimiento a los instrumentos musicales (Valdovinos, 2003). “Este oficio cobra mucha importancia aun cuando la historia de la laudería es desconocida, pero en lugares como Paracho Michoacán, mundialmente conocido como “La capital de la guitarra”, por las cualidades o características que demuestran la relevancia que representan los instrumentos musicales, sobre todo las guitarras, en la vida social, cultural y económica de la población, ya que no solamente es un trabajo cualquiera sino un estilo de vida que forma parte de su identidad” (Hernández, 2007, p. 60).

En el ámbito de la Laudería existe un fuerte interés de impulsar a los jóvenes mexicanos para que aprendan acerca de este oficio; fomentando nuevos planes de estudios que hacen de esta profesión desde un taller a nivel técnico hasta una carrera a nivel licenciatura. El atractivo de esta carrera u estilo de vida se debe a que cuando se elabora un instrumento ocurre una fusión extraordinaria del arte, ciencia y técnica, que dan como resultado un carácter y estilo particular del mismo Lau-dero (Hernández, 2007).

1.1 - Enseñanza de la laudería

En la búsqueda de escuelas de laudería se puede recalcar que solamente el Instituto Nacional de Bellas Artes con sede en Querétaro, cuenta con la carrera de Laudería a nivel Licenciatura. A pesar de esto, otras escuelas como la Universidad Veracruzana y el Centro Morelense de las Artes han estado trabajando en la implementación del diplomado en Laudería en sus escuelas.

Sin embargo los jóvenes que desean estudiar esta carrera, necesitan un presupuesto aproximadamente de 300 a 350 dólares dirigido para herramienta especializada, según el plan de estudios del Instituto Nacional de Bellas Artes y Literatura, esto se debe a que estos productos son de importación, es por eso que muchos lauderos profesionales recurren a la elaboración de herramientas improvisadas.

Los equipos elaborados por los artesanos tienen deficiencias porque están hechos de materiales reutilizados y de baja calidad que los lauderos tienen a su alcance, como maderas e incluso perfiles metálicos.

1.2 - Herramientas para la elaboración de un instrumento

Acudí a la consulta de dos maestros lauderos, el del Maestro Laudero Martín García, dueño del taller Casa García y el de el señor Pedro Cisneros, Profesor de la Facultad de Música de la UNAM, que abrieron las puertas de sus talleres, para poder realizar un análisis de los procesos y utensilios para la elaboración de instrumentos musicales, con la finalidad de documentar e identificar las herramientas que han desarrollado a lo largo de su carrera, además de conocer las funciones y configuraciones que cada experto desarrolló.

A continuación se presenta un diagrama, en la imagen 1, de las partes que conforma a una guitarra con el propósito de dar a conocer términos importantes que serán de gran utilidad debido a que en ocasiones las herramientas son enfocadas para partes específicas de un instrumento de cuerda.

Cabe aclarar que recurren a la ayuda de herramientas de ebanistería, tales como serruchos, gubias formones, cepillos, sierras caladoras manuales, reglas, escuadras y navajas. Con esto cubren la mayoría de sus necesidades durante todo el proceso productivo. Pero para la elaboración de partes como las rosetas, los aros, la boca de la tapa armónica y procesos como la colocación de trastes, los lauderos se auxilian de herramienta no convencional, que normalmente ellos fabrican o adaptan.

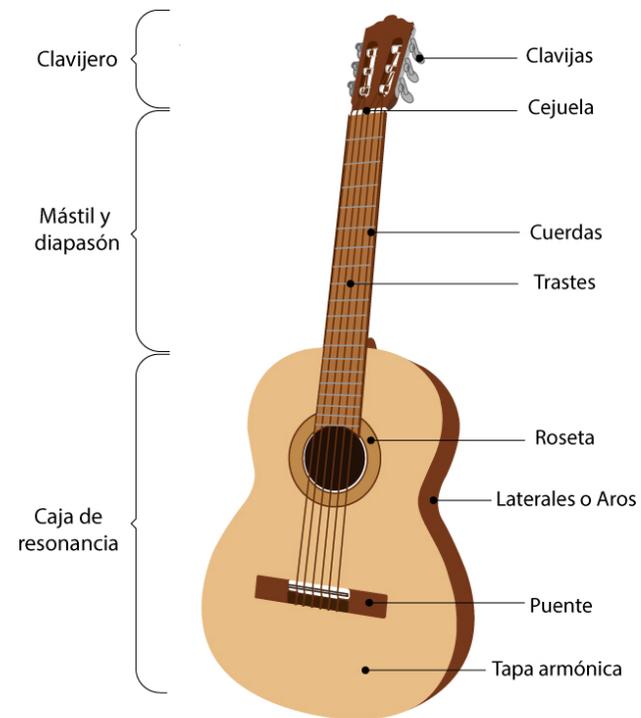


Imagen 1 Cera A (2019). Diagrama de Partes de una guitarra

Al observar los equipos que han fabricado, es fácil percibir que usan mismos principios de productos comerciales para resolver sus necesidades. Además, a partir del análisis de sus actividades se pudieron identificar, cuáles son las herramientas más socorridas en aquellos procesos que se requiere de artefactos o instrumentos poco comunes.

1.2.1 - Compás

De los principales instrumentos de trabajo en el ámbito de laudería está el compás. Función consiste en cortar círculos, con el objetivo de crear bocas y rosetas¹ en las tapas armónicas ya sea de guitarras, jaranas², ukuleles³ o cuatro cuerdas venezolanos.

Los principios del compás es mantener un trozo de madera un eje y una navaja para poder cortar una chapa de madera que va desde los 3 mm a 6 mm de espesor. Las primeras impresiones con este tipo de herramientas es que pueden resolverse de distintas maneras, siempre y cuando las medidas de los diámetros sean de utilidad para lo que quieran efectuar. Es cuando surgen los primeros inconvenientes porque al tener un radio fijo en el compás, resulta imposible utilizarlo para otro tipo de instrumentos que requieran medidas diferentes.

1.2.2 - Dobladoras

Dentro del instrumental de un Laudero, es indispensable una dobladora. Su función es calentar las chapas de madera para así poder curvarlas y darles forma con ayuda de una plantilla o molde. Muchas de estas tienen las mismas limitaciones, una de ellos son las dimensiones, puesto que no se adaptan a los diversos tamaños de los instrumentos como lo son los tamaños.

¹Decoración perimetral en la boca de la tapa armónica

²Instrumento originario de Veracruz, que se compone de 8 cuerdas

Otros de los problemas es la falta de control de la temperatura, ya que si no se maneja adecuadamente, pone en riesgo de quemar a la chapa de madera. En el mercado existen este tipo de dobladoras pero, por este mismo tipo de problemas y por el precio, es más factible que los lauderos elaboren sus dobladoras, descuidando diferentes aspectos de seguridad

1.2.3 - Colocación de trastes

Uno de los procesos más importantes es la colocación de los trastes. Esta actividad es importante porque los trastes sirven como guía para el músico para poder ejecutar una nota, además de que son los elementos principales que están en contacto con el usuario. Es por eso que se tienen diferentes cuidados desde el ensamble en el brazo así como su ajuste por medio de corte y lijado.

Existen más herramientas no convencionales dentro del mundo de la laudería, como lo son las prensas, los mangos para las navajas, los moldes u hormas, los cepillos e incluso plantillas especiales como lo menciona Jerónimo Peña Fernández en su libro, *El arte de un guitarrero español*, en el que dice que una de sus creaciones es su plantilla para realizar rosetas de guitarras. Sin embargo, todas las herramientas tienen deficiencias que afectan directamente en la actividad de los Lauderos.

³Instrumento musical de cuerda, popularizado desde el archipiélago estadounidense de Hawái, parecido a la guitarra, pero de menor tamaño.

1.2.4 - Planteamiento del problema

En resumen las herramientas existentes son insuficientes para las diferentes actividades que realizan los lauderos, puesto que muchos de estos instrumentos carecen de un desarrollo en cuanto a consideraciones de uso y función, teniendo defectos que pueden perjudicar en el resultado final de un instrumento musical.

Otro de los problemas identificados es la organización de todos los instrumentos, normalmente los lauderos trabajan en un taller en donde todo su herramental está distribuido en sus mesas de trabajo. La imagen 2 es una fotografía en donde se puede ver el lugar de trabajo y en primera instancia nos podemos percatar de que la organización impide al laudero desempeñar su trabajo de la manera correcta.

1.2.5 - Objetivo

Es por esto que se propone desarrollar un equipo de herramientas para el aprendizaje de la fabricación de instrumentos musicales, un equipo de Laudería, teniendo como objetivo mejorar aspectos ergonómicos, funcionales y estéticos; sobre todo que este herramental tenga la apertura para poder ser utilizado en distintos instrumentos musicales, al mismo tiempo mejoran sus cualidades. También hay que resolver problemas como la durabilidad, la precisión y la calidad de las herramientas, para que ayuden a que el usuario disminuya tiempo

y energía al usar estas herramientas, considerando las actividades que realizan durante todo el proceso productivo.

Al mismo tiempo incentivar a los jóvenes mexicanos a estudiar y formarse como Lauderos, a través de herramientas que sean asequibles y cumplan con sus necesidades básicas de construcción de instrumentos musicales de cuerda.



Imagen 2, Cera A. (2019), Taller Casa García

02

ESTUDIANTES
DE LAUDERÍA

CAPÍTULO 2 ESTUDIANTES DE LAUDERÍA

Los estudiantes de la Licenciatura en Laudería, del INBA deben de cumplir con ciertas características que son esenciales para poder desempeñarse en esta disciplina, como son las habilidades manuales, visuales y auditivas, son cualidades que es conveniente que los alumnos desarrollen para trabajar con instrumentos de cuerda frotada. Además de manejar conocimientos científicos y técnicos sobre el manejo de las maderas, sus propiedades tanto físicas como biológicas, y por supuesto de gran relevancia poseer habilidades y destrezas musicales.

Es por todo esto que se recalca que los alumnos cumplan con el requisito de edad que es de alrededor de 18 a 30 años de edad, ya que en esta etapa de crecimiento aún conservan y pueden desarrollar sus sentidos, sus habilidades y sus destrezas.

Durante su desarrollo profesional abarcan temas de índole artístico, con el objetivo de que los jóvenes este temario es que los jóvenes se sensibilicen para poder desenvolverse al momento de la construcción de sus instrumentos. Además de que fortalece el vínculo que tienen los alumnos con los materiales y sonidos, para que repercuta directamente en la calidad de sus productos.

En la carrera se imparten asignaturas como el solfeo, que consiste en que los estudiantes repliquen el sonido de las notas musicales con su propia voz, también se obtienen conocimientos científicos acerca de las maderas, las técnicas de construcción, el dibujo e incluso abarcan tópicos acerca de la física y la química.

Cuando los Laudereros se forman al cien por ciento, ellos son capaces de hacer restauraciones y reparaciones de instrumentos musicales tanto actuales como antiguos, además de poseer un vocabulario y conocimiento musical para tener una mejor comunicación con los músicos con los que trabajara, siendo capaces de realizar trabajos de investigación y documentación.

2.1 - Actividades, procesos y herramental

Para seleccionar el herramental de un laudero hay que tomar en cuentas las actividades que va a desarrollar. Para el desarrollo de este equipo se toman en cuenta cuatro categorías; herramientas para colocación y prensado, de trazo y corte e intrumento para curvado de madera.

2.1.1 - Prensado

Comenzando con las herramientas de prensa, durante todo el proceso, se recurren a estos instrumentos para diferentes propósitos, ya sea para la unión de la caja de resonancia, de los

aros o posiblemente de los barrotes o los revestimientos como las pinzas que podemos apreciar a continuación.

Pinzas sujetadoras

 <p>Imagen 3, StewMac (2019) StewMac Spool Clamp.</p>	<p>Material: Aluminio y caucho</p> <p>Dimensiones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2" de largo, 1/2" de ancho (50.8 mm x 12.7 mm) • Mordazas abiertas a 11/16" (17.46 mm) <p>Precio: \$ 582 paquete con 10 piezas</p>	<p>Ventajas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se considera la forma del revestimiento • La tensión se puede ajustar • Material resistente y duradero • Liga de caucho intercambiable 	<p>Desventajas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Abarca poca superficie de presión • Se necesitan muchas pinzas para la actividad • Se Adquieren con diferentes medidas • Requiere ejercer demasiada fuerza para colocarlas • Precio elevado por solo 10 piezas, cuando realmente se necesitan de 30-40 pinzas.
--	---	--	--

Las pinzas de revestimiento sirven para colocar los refuerzos que sostendrán al fondo, se utilizan entre 30-40 piezas, lo cual genera una saturación de elementos y se vuelve una actividad fatigante debido a que el usuario tiene que colocar pinza por pinza en la caja de resonancia, además de que se invierte demasiado tiempo.

Normalmente los lauderos usan las pinzas para ropa como una alternativa más económica y accesible, pero este tipo de pinzas tienen otras deficiencias como la marca que dejan en la madera por la presión que ejercen sobre el material y sobre todo que es menos área de sujeción ya que son muy delgadas.

Con las pinzas de aluminio se intenta resolver el problema de ajustar la presión usando ligas de caucho, pero aún se tiene presente la manera en la que se colocan las pinzas puede ser perjudicial para el usuario, debido a que toda la fuerza que se ejerce se hace con dos o hasta tres dedos solamente, para ejemplificar este escenario tenemos la imagen 4.

Otras configuraciones que existen en las prensas son las de carrete, que su longitud permite unir extremos muy anchos como es el caso de la caja de resonancia, parte en donde comúnmente se utiliza este tipo de herramienta.



Imagen 4, Pinza en Uso, Cera A. (2019).

Prensas de carrete

 <p>Imagen 5, StewMac (2019) StewMac Prensa carrete</p>	<ul style="list-style-type: none"> •Material: Madera, corcho y perno roscado de acero. •Dimensiones: Apertura máxima: 5 ¼"(133.35 mm) Profundidad de sujeción: 9/16" (14.29 mm) Longitud del mango: 4" (101.6 mm) •Precio: \$ 772 paquete con 6 piezas 	<p>Ventajas</p> <ul style="list-style-type: none"> •Corcho que protege la caja de resonancia. •Los tubos en la varilla protegen el instrumento contra rasguños •Ajuste de presión suave y preciso 	<p>Desventajas</p> <ul style="list-style-type: none"> •Se requieren al menos 24 prensas para armar un instrumento •Apoyo en la superficie desequilibrado e inestable •La actividad se vuelve tardada debido a la cantidad de piezas que hay que quitar y poner una por una. •El gasto es elevado si se considera que se deben usar de 20 a 30 prensas para el proceso de ensamble
--	--	---	--

Entre los aciertos que tiene este producto es que tiene un mango en donde se puede apoyar la mano al estar ajustando la presión, lo cual en cierto punto ayuda a que sea más cómoda la actividad, como se puede observar en la imagen 6, al tener que colocar muchas prensas en la caja de resonancia y otro punto importante a mencionar es que se toma en cuenta al objeto previniendo que no se lastime la madera con el corcho y el tubo de rosca.

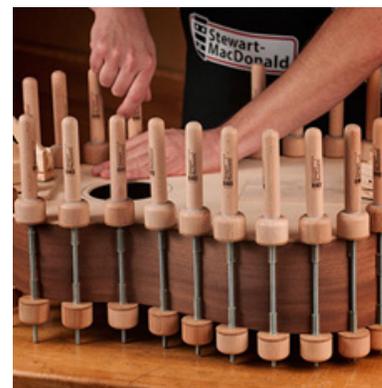


Imagen 6, StewMac (2019) StewMac Prensa carrete uso

Los lauderos se las ingenian para poder reemplazar estas prensas, construyéndolas con un tornillo sin fin con tuercas de mariposa, usando como protección un trozo barrenado de madera entre la tuerca y la caja de resonancia.

En la imagen 7 se da un ejemplo de este tipo de carretes elaborados por un artesano, se puede apreciar que el tornillo queda en contacto con la madera corriendo el riesgo de que la dañe, además de que al generar presión con la tuerca de mariposa, los trozos de madera quedan desalineados.

Por último tenemos las prensas para los aros, este tipo de sujeción no tiene un producto similar en el mercado, debido a que su forma se adapta a los cantos de la madera. Las prensas que han sido elaboradas y desarrolladas por los lauderos, tienen problemas como la inclinación que deja al instrumento al colocar las prensas, haciendo que el laudero tenga que poner una superficie extra para que no se dañe.

En resumen para las diferentes actividades que involucran a las prensas, se necesitan entre 30 y 40 de estas piezas, lo que ocasiona una saturación de elementos dentro del armado, sobre todo cuando se ensamblan las partes de la caja de resonancia. Es por eso que se proponen los siguientes productos análogos para poder resolver este problema.

La imágenes 8, que se trata de una regla de medición de ángulos y una mordaza, consiste en un sistema que utiliza rieles,

tornillos y tuercas para poder adaptarse y generar distintas formas. Es un sistema que es de gran ayuda ya que muchas de las herramientas de laudería solo van dirigidas a un tipo de instrumentos musicales.



Imagen 7, Cera A. (2019), Prensas Martín García



Imagen 8, Guitarras Francisco Bros. (2016), Prensas de Aros

Mordaza



Imagen 9, Pinterest (2019), Mordaza

Material

Madera con tornillos y tuerca tipo mariposa

Ventajas

- Cambio de configuración de diferentes tamaños y formas
- Funcional para 2 o más actividades dentro del proceso productivo
- Uso de un solo elemento

Desventajas

- Manipulación complicada
- Falta de superficie de apoyo

Medidor de contorno



Imagen 10, StewMac (2019), medidor de contornos

Dimensiones

5" x 4 1/8" x 3/4" (127 mm x 104 mm x 19 mm)

Ventajas

- Copia cualquier tipo de formas
- Bloqueo para poder calcar

Desventajas

- Su uso es exclusivamente para poder realizar trazos

El medidor de contorno, resulta un objeto muy útil para este tipo de actividades, debido a que en los instrumentos musicales se constituyen por múltiples formas curvas, lo cual dificulta en ocasiones la unión o ensamble de elementos como el revestimiento, es por eso que muchos lauderos recurren a las pinzas para poder hacer presión, pero con propuestas como el medidor de contorno es posible disminuir la cantidad de pinzas o prensas.

2.1.2 - Trazo y Corte

Los compases son utilizados para el trazo y corte de la boca de los instrumentos musicales como las mandolinas, ukuleles, jaranas y guitarras entre otros. Además de ser utilizados para el trazo de las rosetas.

Son herramientas que si bien no son complejas en su composición, los compases que los lauderos improvisan no cumplen sus necesidades por completo, en aspectos de precisión y de ergonomía.

La imagen 11 es un ejemplo de compás que el laudero Martín García ha improvisado para poder llevar a cabo esta actividad, está hecho con madera, un perfil de acero y una navaja, las medidas están trazadas en la madera y para realizar un corte se debe de ejercer presión hacia la chapa moviendo la navaja.



Imagen 11, Cera A. (2019) Compas - Martín García

El inconveniente es que al mover la navaja, el usuario llega a un punto de la circunferencia en donde tiene que dejar de hacer presión y posicionarse en una postura que le permita continuar con el corte, lo que ocasiona que la incisión no sea fluida y sobre todo genera mayor esfuerzo para el laudero.

Además de que este instrumento debe de estar en constante intercambio de piezas, es decir la madera siempre es reemplazada ya que se le generan rajaduras en forma constante. (García, Pasos para elaborar una guitarra artesanal, 2019).

El Laudero Pedro Cisneros compartió parte del herramental que ha desarrollado y uno de ellos era el compás de la imagen 12, que únicamente puede ser utilizado para las jaranas, debido a que la medida del radio es fija y lo único que se puede intercambiar es la navaja. Entre las ventajas más importantes en este compás es que es más preciso y los cortes tienen mejor calidad, además de que se manejan materiales más duraderos.

En la imagen 12 podemos apreciar que la base central está hecha de madera, sin embargo, aunque es mejor que la que describimos anteriormente, no considera al usuario, porque las dimensiones forzan la postura de las manos al accionar la herramienta. (Cisneros, 2019).

Este tipo de ejemplo se repite con otros lauderos no solo mexicanos, sino también extranjeros, cambiando principalmente la forma, pero siguiendo los mismos principios como un eje, navaja y base. Aunque también no contemplan la posibilidad de cambiar la medida del diámetro.

No se ha desarrollado como tal un compás que este dirigido al mercado de la laudería pero existen productos como el comúnmente llamado corta círculos, el cual es usado para transformar materiales como el papel y el cartón.



Imagen 12, Cera A. (2019) Compas -Cisneros

Corta círculos OLFA

 <p>Imagen 13, OLFA (2019), Corta Círculos</p>	<ul style="list-style-type: none"> •Material: Acero inoxidable, Acero bajo carbono y plástico •Dimensiones: Largo: 14.5cm Alto: 11cm Profundo: 2.5cm Círculos perfectos de 1 ½" a 8 ¾" 	<p>Ventajas</p> <ul style="list-style-type: none"> •Posibilidad de cambiar la medida. •Mango que reduce la fatiga de la mano y muñeca. •Cortes precisos y rápidos 	<p>Desventajas</p> <ul style="list-style-type: none"> •La punta del pivote lastima al material •La navaja no se ajusta a diferentes alturas •Tapa del pivote se separa del cortador y es propenso a que se pierda.
---	--	---	--

Este tipo de cortador es un ejemplo a seguir, debido a que tiene elementos rescatables que aportarán al desarrollo de un compás que sea funcional, versátil y confortable, pero sobre todo nos brinda una perspectiva sobre las debilidades que este producto posee, como lo es la altura de la navaja, que será un

elemento que no se debe de descuidar pues este instrumento tiene que tener dos funciones, trazar y cortar.

2.1.3 - Curvado de Madera

Las dobladoras que se encuentran en el mercado están construidas con un perfil de metal que se calienta con una resistencia eléctrica para poder doblar las chapas de madera que en un futuro servirán como aros o laterales de instrumentos musicales, esta herramienta es indispensable para el proceso de construcción, pero así como puede ser útil para ciertos instrumentos, puede que no sirva para otros y esto se debe a

que los diámetros tienen dimensiones específicas, con esto se refiere a que van dirigidos a medidas estándar.

Los precios suelen ser alrededor de \$4000-\$5000, por lo cual los lauderos se las han ingeniado para desarrollar sus propias dobladoras.

Dobladora StewMac			
	<p>Material:</p> <p>Medidor de temperatura, termostato, base de madera, extensión para realizar curvaturas de violines y mandolinas.</p>	<p>Ventajas</p> <ul style="list-style-type: none"> •La posición horizontal ayuda a controlar la forma del curvado •Control de temperatura •Se puede fijar con una prensa 	<p>Desventajas</p> <ul style="list-style-type: none"> •Los diámetros amplios pensados solo para guitarras y violines •Y extensiones pero se compran por separado. •El precio es elevado puesto que los lauderos prefieren invertir en materiales para sus instrumentos o herramientas convencionales
<p>Imagen 14, StewMac (2019), Dobladora</p>	<p>Dimensiones:</p> <p>6 ¼" de largo</p> <p>Precio: \$ 4566</p>		

Las dobladoras comerciales cuidan aspectos como el control de la temperatura por medio de un termostato, indicadores de encendido y apagado; sobre todo mantienen las conexiones encerradas. Sin embargo descuida la función debido a que van dirigidos a instrumentos musicales específicos.

Comenzando con la dobladora del Maestro Martín García, imagen 15, es una alternativa que es elaborado con tubo de acero, resistencia, ladrillos rojos seccionados y cable con clavija comercial. Al curvar la madera con esta dobladora, el laudero enfrenta problemas de inestabilidad del aparato además de que los ladrillos se trozan al ser seccionados y las conexiones quedan expuestas poniendo en peligro al usuario.

Otro problema es el de que el peso se carga en la parte frontal de la dobladora, haciendo que esté en contacto con la superficie en la que está apoyada como se observa en la imagen 16.



Imagen 15, Cera A. (2019) Dobladora - Martín García



Imagen 16, Cera A. (2019) Dobladora-Pedro Cisneros, Dobladora de tubo de latón unida con tornillo y tuerca a una placa de aluminio, funciona con una resistencia de cañón.

2.1.4 - Colocación de trastes

Los trastes son una parte muy importante de los instrumentos musicales, debido a que son los responsables de generar las notas musicales, es por eso que se tienen diferentes cuidados desde colocar, cortar, ajustar y lijar. Se han desarrollado diferentes técnicas y herramientas para lograr comodidad para los músicos.

Los martillos conforman dentro de este grupo de utensilios, la herramienta vital para la colocación de los trastes. En el mundo de la Lutería los productos comerciales son de aspecto similar, utilizando como materia prima la madera, el latón y el plástico. En el caso de los lauderos intentan replicar este tipo de herramienta con diferencias en sus materiales como el Nylamid, el cual es un plástico de ingeniería con alta resistencia mecánica, a altas temperaturas y sobre todo es un material fácil de maquilar (Aceros Levinson, 2019).

El uso de esta herramienta se ha vuelto indispensable en la mayoría de los talleres, debido a que es un objeto accesible y que no requiere de mayor complejidad, aunque si se debe de contar con la habilidad de ejercer la presión adecuada, conforme a como se usa la herramienta, resulta conveniente un diámetro pequeño del mango, porque realmente no se necesita tomarlo con toda la palma, sino como en la imagen 18, en donde se controla la fuerza ejercida con el dedo índice.



Imagen 18, StewMac (2019), Martillo para trastes (video)

Martillo para traste Stew-Mac

 <p>Both heads are replaceable, so this hammer never wears out.</p> <p>Imagen 17, StewMac (2019), Martillo para trastes</p>	<p>Material:</p> <p>Madera, aluminio, plástico y Latón</p> <p>Dimensiones:</p> <p>Diámetro de la superficie de impacto del cabezal $\frac{7}{8}$" (22.23 mm) Longitud total del cabezal $2\frac{3}{4}$" (69.85 mm)</p> <p>Precio: \$ 551</p>	<p>Ventajas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dos tipos diferentes de material para dar el golpe (latón y plástico). • Las piezas son reemplazables • Permite que el golpe sea preciso • El peso es equilibrado • Cabeza de plástico para amortiguar los impactos 	<p>Desventajas</p> <ul style="list-style-type: none"> • La presión no es uniforme en el traste • Se necesita realizar mínimo dos golpes para que los trastes queden posicionados. • Los Impactos desgastan fácilmente las cabezas • Es un costo elevado para ser materiales comunes, es por eso que los Laudereros optan por replicar ésta herramienta.
---	--	--	--

En el ejemplo del martillo del profesor Pedro Cisneros, el cual podemos apreciar en la imagen 19, intenta imitar al producto comercial, solo que en las dos cabezas utiliza el Nylamid, lo cual resulta contradictorio en su función ya que se supone que el polímero resiste el impacto y dirige la energía hacia el traste y no hacia el usuario, además de que el Nylamid se desgasta con mayor facilidad, por lo que en muchos productos se sustituye por el latón.

Además del martillo existen otras alternativas considerando una forma de sujeción más uniforme, utilizando la maquinaria que es recurrente en los talleres de carpintería, incluso a nivel industrial.

Una de estas alternativas es la prensa para trastes. Para su uso se coloca el brazo del instrumento en una plataforma con recubrimiento suave, en este caso corcho, y se posiciona el traste con los insertos y el laudero únicamente tiene que mover la palanca hacia abajo y hacer presión.



Imagen 19, Cera A. (2019) Martillo de Nylamid

Prensa para trastes



Imagen 20, StewMac (2019) Fret Press System StewMac



Imagen 21, StewMac (2019), Prensa para trastes

Material:

Madera, Acero fundido de alta resistencia y Latón.

- Prensa de eje de acero fundido de alta resistencia.
- Cinco inserciones de latón radiado / ranurado para los trastes.
- Mesa con accesorio de valla.
- Soporte de cuello de madera dura.

Precio: \$ 4038

Ventajas

- Presión uniforme a lo largo del traste.
- Mayor rapidez de colocación.
- Se aplica menor esfuerzo.
- Postura confortable para el usuario .

Desventajas

- Ocupa mucho espacio.
- La fuerza aplicada depende del usuario, no del sistema.
- Su uso se limita cuando está unido a la caja de resonancia.
- Al comprar ésta prensa, implica un gasto excesivo además de comprar los accesorios que se venden por separado.

Prensa para trastes

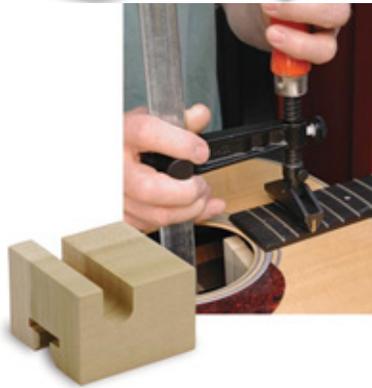


Imagen 22, StewMac (2019), Jaws 2
StewMac

Material:

Madera, Hierro colado, Acero y Latón.

- Incluye tres soportes para insertos para diferentes necesidades de colocación.
- Insertos de diferentes medidas de trastes.

Precio: \$ 2773

Ventajas

- Presión uniforme a lo largo del traste.
- Control de la fuerza por medio del tornillo.
- Se puede utilizar aun cuando el instrumento este armado.
- No se necesita fijarlo a una superficie.

Desventajas

- Es difícil de manipular.
- Sujeción débil de los soportes para insertos.
- Se ocupa demasiado tiempo para poder colocar un traste.
- Su costo es elevado si tomamos en cuenta que existen alternativas más económicas como el martillo para trastes.

Es una herramienta que obviamente está mejor pensada pero a la vez sus desventajas compiten directamente con el martillo sobre todo porque es un objeto que es pesado física y visualmente, lo que dificulta su uso y almacenamiento.

Existe una configuración más ligera para este tipo de prensas pero al hacer estos cambios se descuida un aspecto muy importante, que es nuevamente la fuerza que se ejerce en el traste, en este caso la presión se realiza al apretar el tornillo de la prensa, aplica fuerza uniformemente pero el usuario debe de realizar más esfuerzo o mejor dicho mayor número de movimientos que con el producto anterior.

Además como se puede observar en la imagen 22, este tipo de prensa incluye adaptadores, esto porque se piensa en que la guitarra ya este ensamblada, es decir, que el brazo y la caja de resonancia ya estén unidos, lo que causa que los trastes que estén más cercanos a la boca, sean menos accesibles, pero con este tipo de adaptadores es posible acceder a ellos.

Por último para esta actividad existe una herramienta tipo Pinza que a diferencia de los otros productos, se requiere aplicar la fuerza directamente por la mano del usuario, la premisa de este producto es que se coloquen los trastes de manera precisa, rápida y eficiente, esto sería viable si se trata de un laudero experimentado.

Prensa para trastes

 <p>Imagen 23, StewMac (2019), Jaws 2 StewMac</p>	<p>Material:</p> <p>Acero y Latón</p> <p>Precio: \$ 6520</p>	<p>Ventajas</p> <ul style="list-style-type: none"> •Estándar para guitarra y bajo. Sin embargo se puede entender que podría ser utilizada en muchos otros instrumentos. •Presión ajustable •Rápido y preciso •Presión uniforme 	<p>Desventajas</p> <ul style="list-style-type: none"> •Difícil de manipular •Apertura demasiado abierta para la mano •Costo elevado
---	--	---	---

2.1.5 - Lista de materiales, para la iniciación en la Laudería

Algunas escuelas de laudería, dentro de la página web de StewMac, compañía que se dedica a la fabricación de herramientas especializadas para laudería, hacen recomendaciones de compra para los estudiantes que quieran incursionar en esta profesión. Para este proyecto se toma de referencia la lis-

ta de la escuela Roberto-Venn, en donde se mencionan nueve herramientas que un laudero debe tener dentro de su herramienta, las cuales se toman en cuenta en la siguiente tabla.

Nombre	Imagen	Características
Precision Straightedge / regla de precisión		<p>Material: Acero Inoxidable grado quirúrgico</p> <p>Dimensiones: 18 pulgadas de largo, espesor de .090 pulgadas de espesor.</p> <p>Precisión garantizada de +/- .0015" por pie.</p> <p>Herramienta utilizada para nivelar los trastes.</p>
Nut & Saddle Vise / tuerca y tornillo de banco		<p>Material: Acero</p> <p>Apertura: 2 7/16 "</p> <p>Su función es sujetar objetos pequeños para poder realizar cortes en las cejuelas</p>
String Spacing Rule / Regla de espacio entre cadenas		<p>Material: Acero Inoxidable</p> <p>Dimensiones: 18 pulgadas de largo, acero inoxidable de .090 pulgadas de espesor.</p> <p>Se encarga de posicionar las cuerdas a la distancia adecuada, unas de otras.</p>

Nombre	Imagen	Ficha Técnica
Double-edge Nut File / Lima de Cejuela de doble corte		<p>Material: Acero</p> <p>Dimensiones: $\frac{9}{16}$" x $7 \frac{5}{8}$" (14.29 mm x 193.67 mm)</p> <p>Ranuras para cejuelas</p>
Double-edge Fret File, Medium/Wide / Lima de traste de doble corte		<p>Material: Acero</p> <p>Dimensiones: $7 \frac{3}{8}$" x $\frac{5}{8}$"</p> <p>Boleado de trastes</p>
Fret Cutters / Cortador de trastes		<p>Material: Acero fundido altamente endurecido y Mangos de Goma</p> <p>Dimensiones: Ancho de mordaza de 1" (25,4 mm), longitud de 8" (203,20 mm).</p>
Libros		

Nombre	Imagen	Ficha Técnica
Fretting Hammer / Martillo para trastes		<p>Material: Madera, aluminio, plástico y Latón</p> <p>Dimensiones: Diámetro de la superficie de impacto del cabezal: $\frac{7}{8}$" (22.23 mm) Longitud total del cabezal $2\frac{3}{4}$" (69.85 mm)</p>
Fret Rocker / nivel para trastes		<p>Material: Acero Inoxidable</p> <p>Dimensiones: 4", 3", 2" y $1\frac{5}{16}$"</p> <p>Diseñado para las diferentes distancias de trastes para cualquier tipo de instrumentos.</p>

Lista Escuela Roberto-Venn, (Stewart - McDonald's, 2019)

A partir de esta lista se considera que en estas escuelas de laudería solicitan instrumentos de medición, lo cual es un indicador de las necesidades de obtener los parámetros más precisos para la elaboración de sus instrumentos musicales.

Cabe aclarar que en todas estas herramientas se debe considerar que el proceso productivo no se tiene un orden específico, es decir que los lauderos organizan sus procesos dependiendo sus necesidades.

2.2 - Proceso de Fabricación de un instrumento musical

Las actividades que se realizan durante el proceso tienen que ver directamente con el tipo de herramientas a utilizar, es decir, existen herramientas específicas para ciertas partes del desarrollo. Para entender esto se presentará un panorama general de todo el proceso con ayuda de un diagrama, que servirá para comprender lo que necesita el laudero de cada herramienta y tomarlo en cuenta para mejorarlo en la propuesta,

e identificar las distintas herramientas que existen y que se han desarrollado.





Como se puede observar, la elaboración de este tipo de objetos tiene un grado alto de complejidad, debido a que las actividades demandan una destreza manual que se ha ido perfeccionando con la práctica, metodología, técnica y con el desarrollo de herramientas por parte de los lauderos.

Una vez explicado el proceso en general, se comenzará con el desglose de las actividades en donde se observan inconvenientes o deficiencias que pueden afectar en distintos aspectos como la calidad de los instrumentos, tomando en cuenta los tiempos y movimientos de la producción, las posturas y la seguridad del usuario.

2.2.1 - Unión de chapas de madera

Este proceso tiene como objetivo unir dos chapas de madera de 6 mm de grosor porque ésta lámina de madera será utilizada para formar la tapa armónica y el fondo.

Existen diferentes soluciones para la unión de chapas, dentro de las más comunes está la de utilizar cuerdas, bastidores de madera y topes que son introducidos en las cuerdas para mantener las chapas de madera uniformes como se puede apreciar en la imagen 24.

Las primera impresión es que esta herramienta de prensado ha sido elaborada con materiales propios del taller y que solo fueron adaptados para cumplir su tarea, pero esto genera pro-

blemas que probablemente puedan ser corregidos durante el proceso de acabados pero es algo que se puede evitar desde un principio, esto es que las maderas puedan recibir daño por parte de la presión que se genera con las cuerdas y los topes al someterlos a impactos que hacen fricción contra el material. Además de que el usuario tiene poca superficie para imprimir el golpe, lo que lo obliga a adoptar una postura inclinada con el martillo.

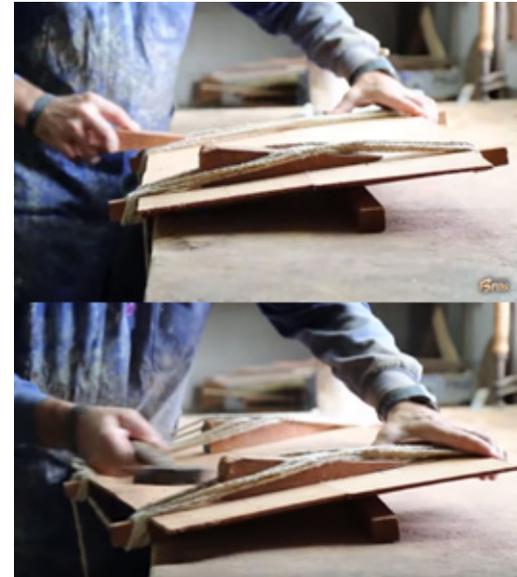


Imagen 24, Guitarras Francisco Bros (2016), Prensa de Chapas

2.2.2 - Trazo y corte de boca y Roseta

Para el trazo y corte, se recurre a la ayuda de un compás, dicho instrumento tiene como objetivo en primera instancia solo trazar la boca y roseta, con la intención de devastar para que se pueda colocar la roseta. Pero también se utiliza para recortar la boca cuando la roseta se encuentra en su lugar, es por esto que en este tipo de herramienta es importante la precisión con la que se traza y corta, debido a que esto depende directamente de un ornamento externo, es decir la roseta, que puede ser elaborada o comprada requiriendo que el compás pueda variar las medidas de diámetro.

Sin embargo, en los compases no se pueden cambiar las medidas del diámetro, porque los lauderos los elaboran de una sola medida, esto suele pasar por dos causas, la primera es porque están acostumbrados a elaborar una línea de instrumentos en particular y la segunda causa es porque estos compases se desechan debido al uso y el material con el que están hechos. En el caso de la imagen 25 se muestra un compás de madera, el cual solo se puede ajustar a la altura del corte de la navaja, aunque esto se debe de llevar a cabo con la ayuda de un martillo.

Otro de los inconvenientes que presentan, es que el laudero no tiene una superficie de sujeción adecuada, porque debe realizar presión contra la chapa de madera para que corte el círculo, además de que el equilibrio es un aspecto importante

para una continuidad limpia.



Imagen 25, Guitarras Francisco Bros. (2016), Compás



Imagen 26, Guitarras Francisco Bros. (2016), Colocación de revestimiento, Recuperado: <https://www.youtube.com/watch?v=biWk-QLWY7U>

2.2.3 - Prensas

Las prensas tienen lugar en distintas partes del proceso productivo, como la colocación de la roseta, ensamble de aros, revestimiento y fondo. Tomando diferentes configuraciones dependiendo la actividad a realizar. Aunque en algunas ocasiones es normal que los lauderos lleguen a utilizar prensas convencionales de carpintero o incluso puede que improvisen prensas con las pinzas para colgar prendas para poder sostener el revestimiento del fondo, como en la imagen 27. Esto sucede porque son herramientas que son comunes en la vida cotidiana y que cumplen su objetivo al hacer la suficiente presión para poder sostener el revestimiento, pero al igual que los otros tipos de prensas que se utilizan en otras tareas, es excesivo el uso de dichas pinzas ya que como se puede apreciar, no dejan mucho espacio entre cada una, lo cual hace un proceso muy repetitivo y tardado, debido a que se tiene que colocar cada pinza o prensa en su lugar.



Imagen 27, Cera A. (2019), Prensas Martín García

Aunque suele ser complicado utilizar las prensas para cerrar la caja de resonancia, porque en cada prensa se debe de atornillar, hacer demasiados giros para poder ajustar con la misma presión para cada prensa, además de que las prensas deben de tener un material suave en la superficie de contacto para que no lastime al instrumento, ya que muchas veces este tipo de prensas carece de este elemento, Imagen 28.

Por último tenemos una configuración muy diferente a las dos anteriores, la cual tiene como propósito unir los aros a la tapa armónica, este tipo de prensas tienen forma de gancho que se adapta a los cantos de los aros y a la tapa armónica para mantenerlos juntos. En este caso, al observar la imagen 28, nos podemos percatar de que no se usan muchos elementos de este tipo, solo unos cuantos, aproximadamente 10 prensas. Es importante mencionar este ejemplo ya que es una solución sencilla que servirá de guía para el desarrollo de este tipo de herramientas, aunque cuenta como deficiencias como lo es el descuido de la caja de resonancia y el mástil ya que no dan un soporte uniforme al ponerlo en una superficie.



Imagen 28, Guitarras Francisco Bros. (2016), Prensas de Aros

2.2.4 - Curvado de madera

En el caso de este proceso, existen productos comerciales que comparten muchas características en común, pero no cumplen con las medidas que se requieren en diferentes instrumentos musicales, porque se utilizan distintos diámetros, lo cual se vuelve un inconveniente porque las dobladoras están hechas para un solo tipo de instrumento en específico, aunque en algunas ocasiones se utiliza un extensor pero aun así no cumple con las necesidades de los lauderos.

Como estos productos comerciales no resuelven los problemas del laudero, construye su propia dobladora con materiales como el latón, el aluminio y el acero, sin embargo descuida aspectos importantes como lo son su seguridad ya que todos los cables quedan expuestos pudiendo ocasionar lesiones o corto circuito, además de que carece de un temporizador que es importante recalcar ya que si no se controla este aspecto, las maderas pueden quemarse al estar en contacto con la dobladora, también porque existen diversas especies de madera que se deben de tratar con la temperatura adecuada (Fernández, 1993), ya que de eso depende el rendimiento y sonido del instrumento así como la facilidad de doblar la madera.

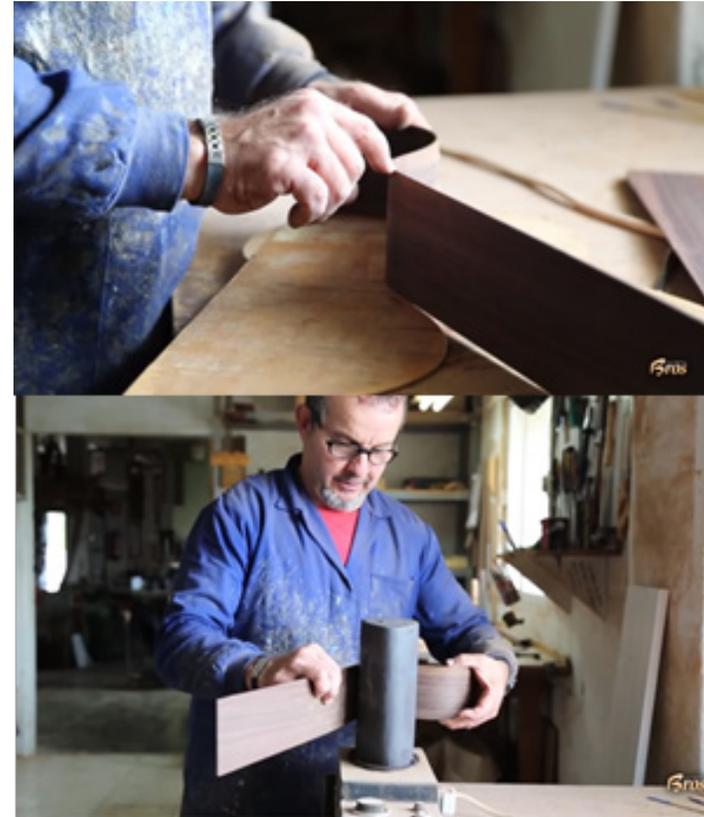


Imagen 29, Guitarras Francisco Bros. (2016), Prensas de Aros

2.2.5 - Colocación de trastes

En cuanto a este proceso, se requiere de un martillo para poder hacer que los trastes se acoplen en la madera del mástil, dicho martillo es como cualquier otro pero con la diferencia de que el área de impacto está hecha con Nylamid con el objetivo de amortiguar los impactos, el problema es que con el tiempo llega a desgastarse, es un material considerablemente duro para su uso, además de que al ser una cantidad entre 18 a 22 trastes, se vuelve una tarea repetitiva y cansada, como consecuencia esto trae molestias en la muñeca, que es la que genera mayor esfuerzo al estar golpeando.

Como se puede observar en la imagen 30, se requiere de ambas manos, ya que con una mano posiciona los trastes y con la otra golpea el material y cabe resaltar que el usuario debe hacer presión con el dedo índice para generar mayor fuerza.

2.2.6 - Formado de barrotes

Con respecto al formado de barrotes, hace falta en los equipos existentes considerar un apoyo y guía, lo cual podemos observar en la imagen 31 como provoca que los lauderos recurran a posturas antinaturales para apoyar su mano y brazo como una guía al momento de darle forma a los barrotes, también esto depende de la configuración de dichos barrotes, ya que estos generan no solo una estructura en la tapa y fondo, sino que también rebotan los sonidos y el acomodo de estos barro-

tes depende del estilo estético y sonoro del instrumento.



Imagen 30, Guitarras Francisco Bros. (2016), trastes



Imagen 31, Guitarras Francisco Bros. (2016), Barrotes

2.3 - Requerimientos

A partir del análisis que se realizó anteriormente, se observa que existen muchas deficiencias de las herramientas que afectan principalmente en la calidad de los instrumentos musicales. Entre las principales actividades que se encontraron dichos problemas están en el corte y trazo de las bocas de las cajas de resonancia, la colocación de trastes, en las actividades de ensamble donde específicamente se necesitan prensas y en el curvado de las maderas.

Dichas actividades comparten problemas que traen como consecuencia que los lauderos opten por elaborar sus propias herramientas, imitando las que ya existen en el mercado, calcando las deficiencias que ya existen.

Se escogieron estas actividades porque es en donde se utiliza herramientas singulares, que en algunos casos no existe algo similar en el mercado.

A continuación se muestra un listado en donde se mencionan los requerimientos que se consideraron a partir del análisis del proceso e instrumentos que utilizan los lauderos, con el propósito de desarrollar un equipo seguro, confortable y preciso.

2.3.1 - Generales

- Considerar las dimensiones generales y formas de las partes de instrumentos musicales como ukuleles, guitarras, mandolinas, tricordios y cuatro cuerdas venezolanos.
 - Parámetro: Dimensiones de la caja de resonancia, curvatura de aros y diámetros de bocas.
- Tener un espacio dedicado para todas las herramientas que conformen parte del equipo
 - Parámetro: Maleta o estuche que organice los utensilios dependiendo de su uso.
- Protección o recubrimiento en las herramientas para que no causen daños a la chapa de madera
 - Parámetro: Materiales como el fieltro, polietileno, acrílico o corcho.
- Combinación de materiales que ayuden no solo en la parte funcional, sino que sirva como un vínculo para identificar que es un equipo de laudería.
 - Parámetro: Materiales como maderas duras y metales.
- Introducir el equipo a un mercado donde solo venden productos extranjeros e improvisados. Dando una importancia y respeto a la profesión de laudería.

2.3.2 - Compás

- Permitir el intercambio de navajas, además de considerar el cambio de altura para poder realizar cortes o trazos en la madera.

 - oParámetro: Considerar navajas finas para violín de 6.35 mm x 1.59 mm x 177.8 mm y cuchillas de 76.2 mm x .127 mm x .50.8 mm.

- Debe tener medidas impresas en centímetros y pulgadas.

 - oParámetro: Que permitan realizar un diámetro máximo de 15 cm

- El usuario debe realizar un movimiento o acción de presión que le permita realizar el corte sin obstáculos durante su recorrido.

2.3.3 - Prensas

- Disminuir el número de prensas que se utilizan para realizar actividades de ensamble

 - oParámetro: implementando un sistema de mordazas que puedan adaptarse a diferentes tamaños y formas.

2.3.4 - Trastes

- Considerar que el sistema de colocación de trastes funcione

si la caja de resonancia y el brazo estén, o no ensamblados,

 - oParámetro: Teniendo soportes que puedan adaptarse a estos dos posibles casos.

- Insertos que ejerzan presión constante y uniforme a lo largo del todo el traste

2.4 - Concepto

Equipo de herramientas para laudería HERTUA, toma como inspiración las guitarras antiguas de la época de la colonia, en tierras Michoacanas, dichos instrumentos tenían la denominación de “Tua”, las cuales fueron evolucionando hasta ser un producto industrializado como lo es hoy en día. Se retoma el nombre de Tua porque es una forma de recordar a los artesanos que comenzaron a construir este legado de la Laudería que hoy se considera una profesión, formando un concepto de respeto tanto a los artesanos, estudiantes, maestros y profesionales en éste ámbito.

Dirigido a estudiantes de laudería con edad entre los 18-30 años, conformado con herramientas que cumplen con funciones de corte y trazo, ensamble y curvado de madera. Esenciales para la fabricación de instrumentos musicales, contando con mejoras que benefician a los usuarios finales, los lauderos.

Las mejoras consisten en la versatilidad de poder ser utilizadas en distintos tipos de instrumentos, teniendo como prioridad el cuidado de la materia prima. Además de tener un espacio de almacenamiento que mantenga el equipo organizado y protegido durante su traslado y en la jornada de uso, también da comodidad al cargarlo en su traslado.

Entre las herramientas que se incluyen en este equipo de lau-

dería están: el compás que es utilizado para realizar cortes circulares para la boca de la caja de resonancia y asimismo sirve como herramienta de trazo para formar el espacio de las roseatas, esto es posible ya que la navaja puede cambiar de altura e igualmente el usuario tiene la oportunidad de intercambiar las navajas que ya se ofrecen en el mercado, específicamente navajas finas para violines.

En cuanto a las herramientas de ensamble, se cuenta con las prensas. Se trata de un sistema de mordazas que se adapta a los diferentes tamaños y formas, contando con la apertura de ser funcional en las diferentes actividades de ensamble que se realizan durante el proceso de fabricación.

Dentro de esta clasificación se encuentra el sistema de colocación de trastes, el cual es un utensilio idóneo para poder ser utilizado si la caja de resonancia y el brazo estén o no unidos, esto es factible porque cuenta con aditamentos o soportes que se ajustan a diferentes alturas y espacios. Pero uno de los aspectos más importantes a considerar es que el sistema utiliza insertos que son aptos para diferentes tamaños de trastes, los cuales ejercen presión constante y uniforme a lo largo de todo el traste proporcionando una mejor sujeción.

Por último pero no menos importante tenemos la dobladora, un aparato eléctrico que sirve para ejercer calor en las chapas de madera para posteriormente curvarlas. Las mejoras que la dobladora de este equipo proporciona es que puede cambiar

el diámetro de la resistencia, además de mantener una temperatura constante gracias a que cuenta con un termostato que tiene como temperatura máxima de 100° C, ideal para el manejo de distintas especies de maderas. Se controla la temperatura con una perilla en donde se comunica la lectura de los grados centígrados.

03

PROPUESTA
DE DISEÑO

CAPÍTULO 3

PROPUESTA DE DISEÑO

3.1 - Dobladora

La principal función de la dobladora es poder hacer curvaturas en la madera por medio de una resistencia, que alcanza una temperatura máxima de 100° c. La temperatura se controla por medio de un termostato.

En la resistencia de acero al carbono, se consideraron cuatro diferentes diámetros con el propósito de que se puedan utilizar en diferentes instrumentos musicales como los violines, guitarras, contrabajos, jaranas, ukuleles y cuatro cuerdas venezolanos.

Cuenta con un espacio dedicado para que los lauderos puedan colocar sus plantillas u hormas, esto con la finalidad de que se disminuyan tiempos de producción así como brindarle confortabilidad al momento de realizar la actividad de doblado de los aros.

También el usuario puede fijar la dobladora a la mesa usando prensas comerciales, colocandolas en los espacios laterales. Además cuenta con un capélo que resguarda la resistencia para prevenir accidentes.

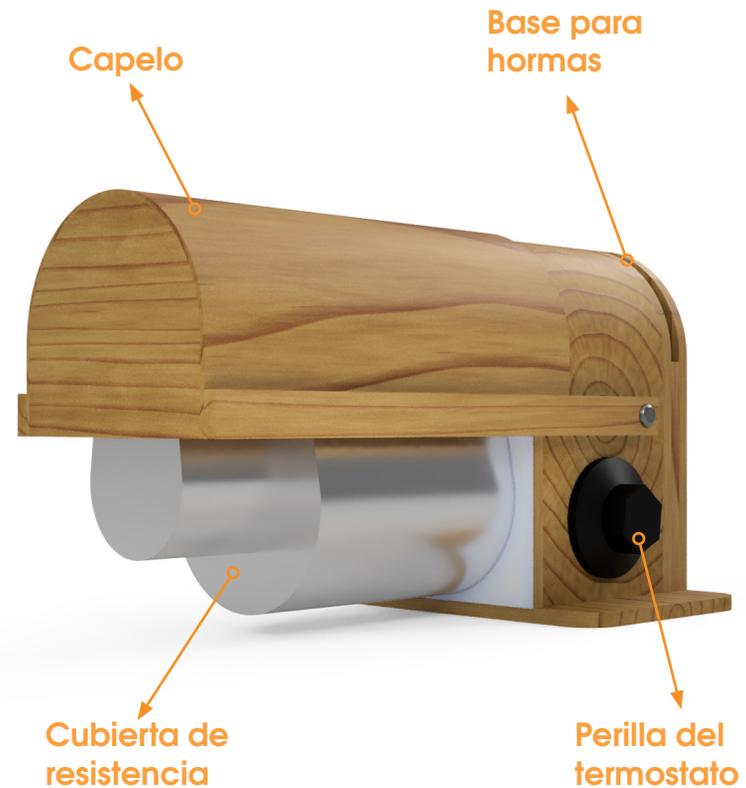


Imagen 32, Cera A. (2020), Dobladora

Secuencia de uso



Instalación y sujeción de la dobladora en la mesa de trabajo



Abatimiento del capelo a la parte posterior de la dobladora



Regulación de la temperatura por medio de la perilla del termostato



Ranura que sirve como soporte para las hormas de las guitarras o cualquier instrumento musical.



Frotar la chapa de madera de un lado a otro en la resistencia

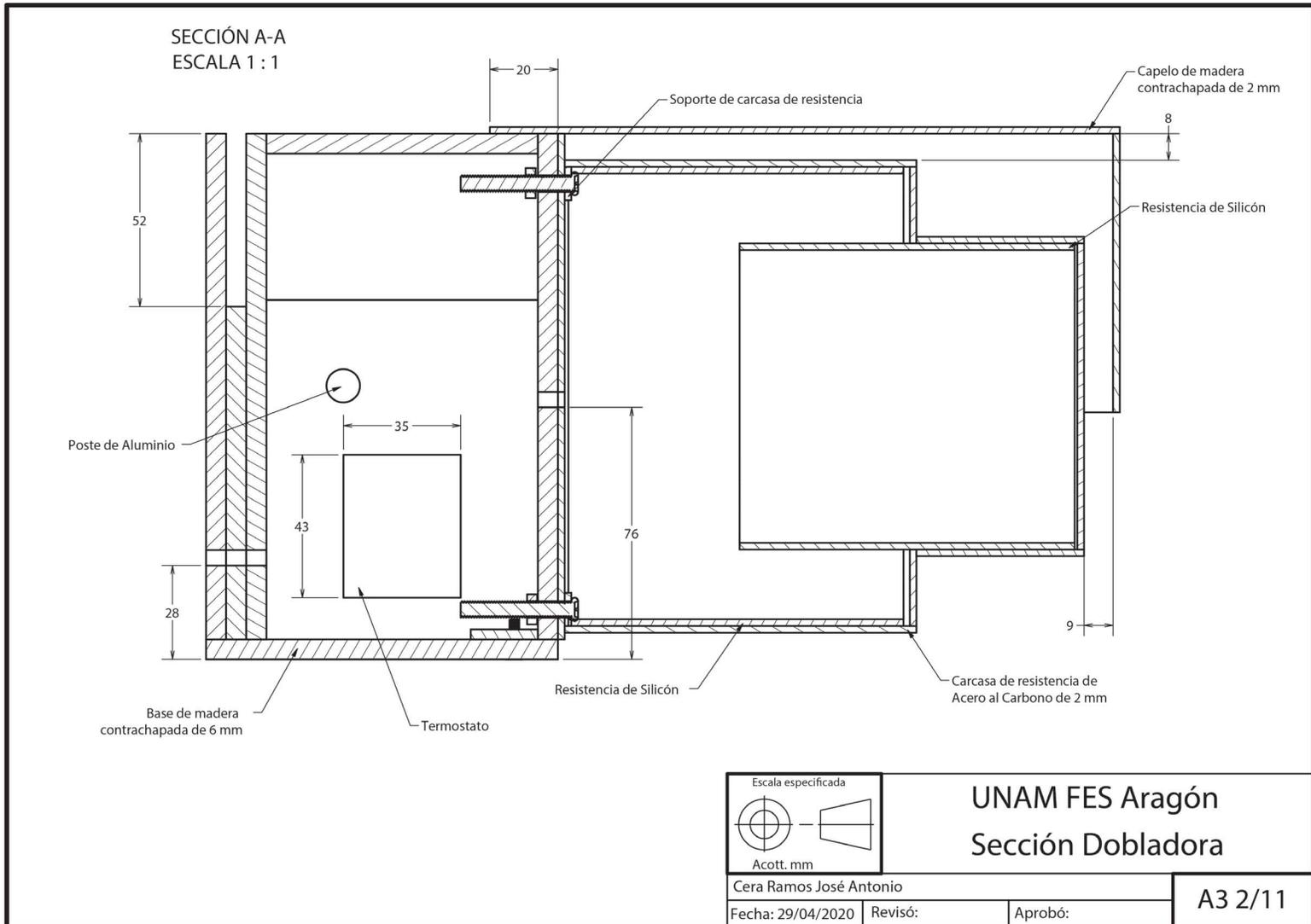


Una vez calentada la chapa, el laudero procede a dar forma en la horma o plantilla.

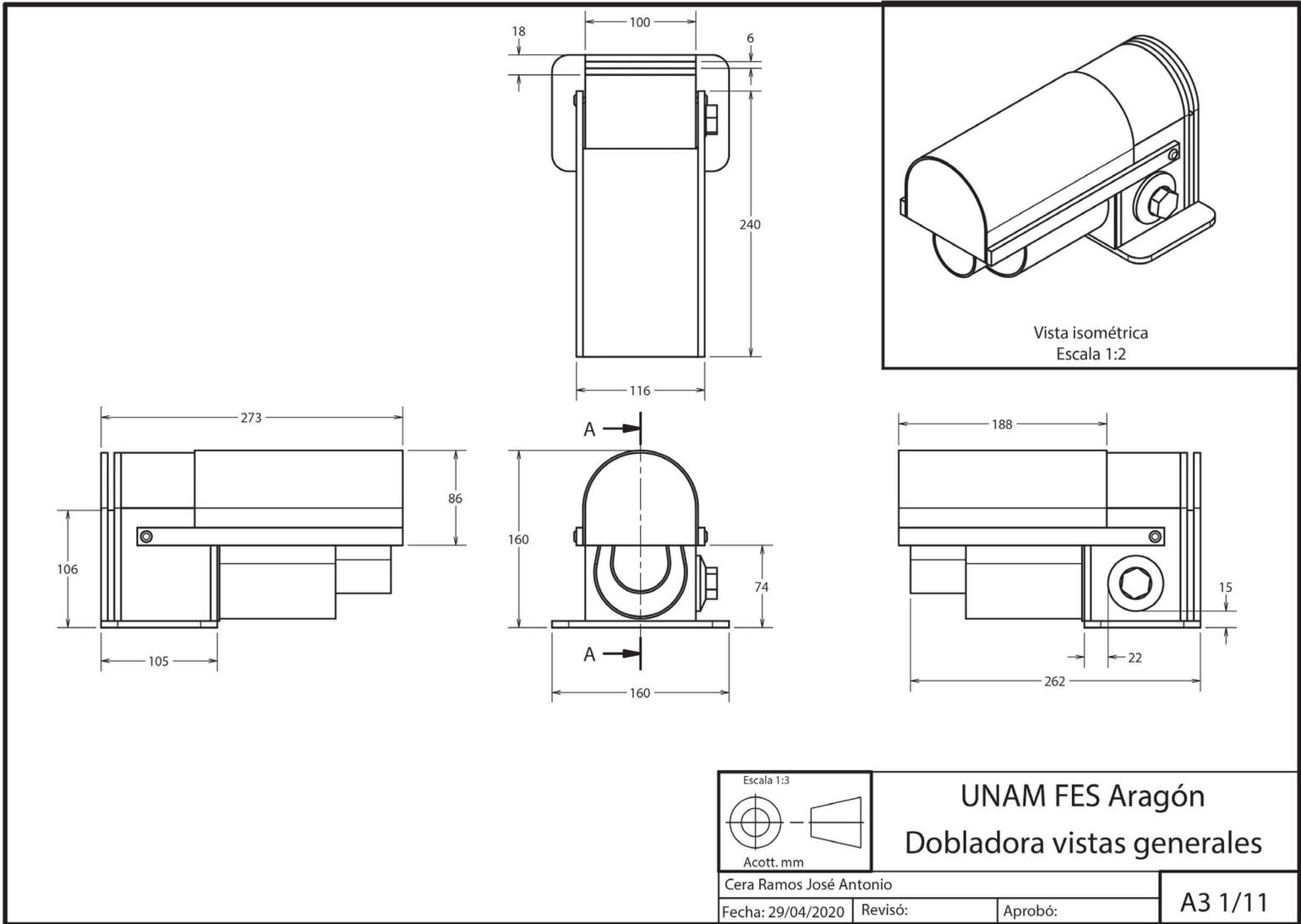
Movimiento del capelo consiste en un solo movimiento, que traslada la protección hacia la parte trasera



La siguiente imagen, es una sección que explica la parte interna de la dobladora, las tolerancias de separación del capelo y la resistencia, además de los elementos que componen el aparato eléctrico.



Vistas Generales



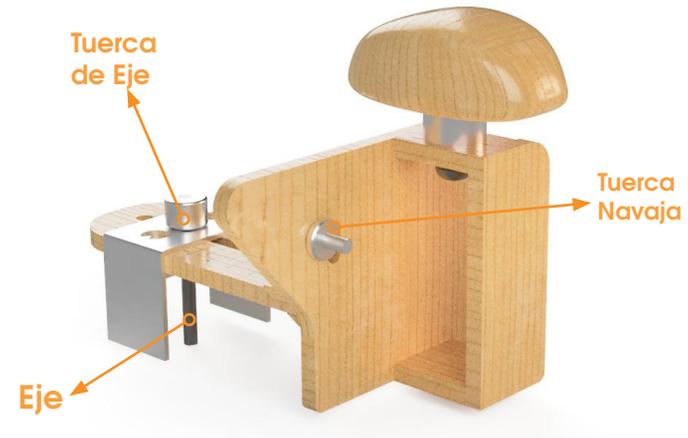
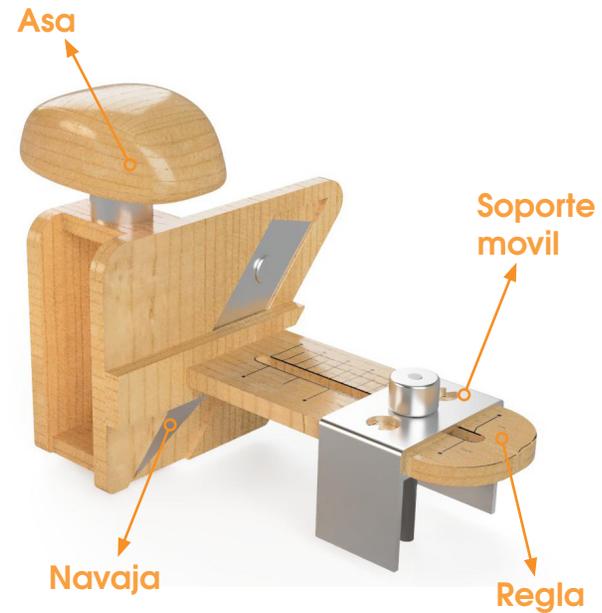
3.2 - Compás

El compás es una herramienta que sirve para trazar y cortar círculos para las rosetas y bocas de los instrumentos musicales. Está pensado para realizar círculos de hasta 10 cm de radio, cuenta con medidas en centímetros y pulgadas, en la regla guía donde el laudero puede manipular el eje para obtener la longitud deseada.

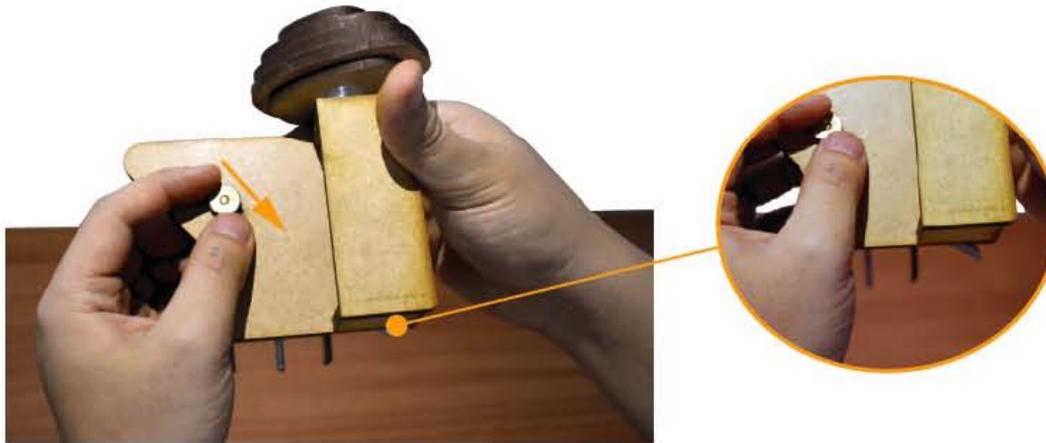
Es compatible con navajas OLFA especiales para artesanos que trabajan con madera, se considera esta navaja ya que es ideal para la actividad que se debe realizar y porque es fácil de conseguir en la república mexicana.

Destacando una de sus cualidades es que el corte se realiza con solo un movimiento, esto gracias al sistema de ejes giratorios hechos de aluminio que permiten una continuidad de 360 °, además de que el mango ayuda a hacer presión ya que se ubica por encima de la navaja.

Con ésta navaja se puede controlar la altura de corte, ya que con diferentes alturas, el artesano pueda cortar o trazar dependiendo sus necesidades.



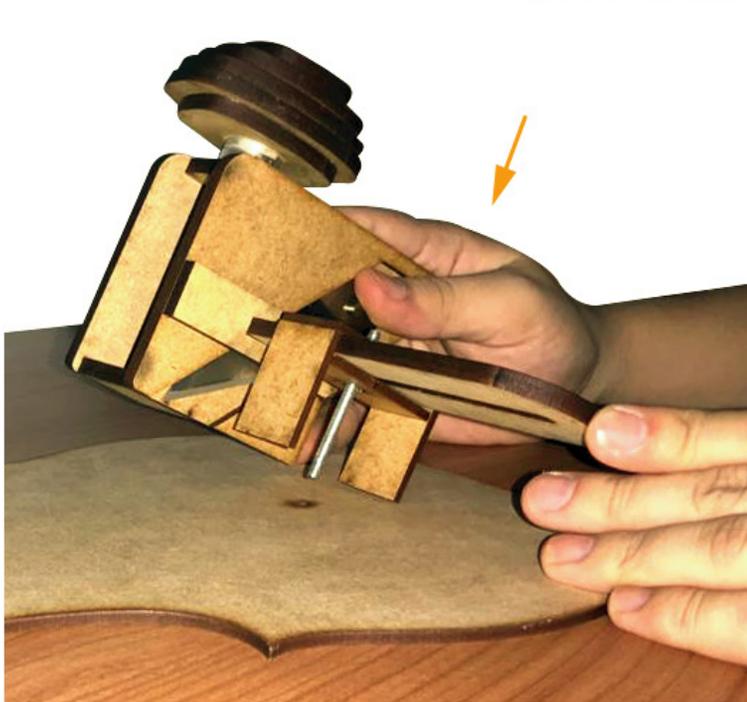
Secuencia de Uso



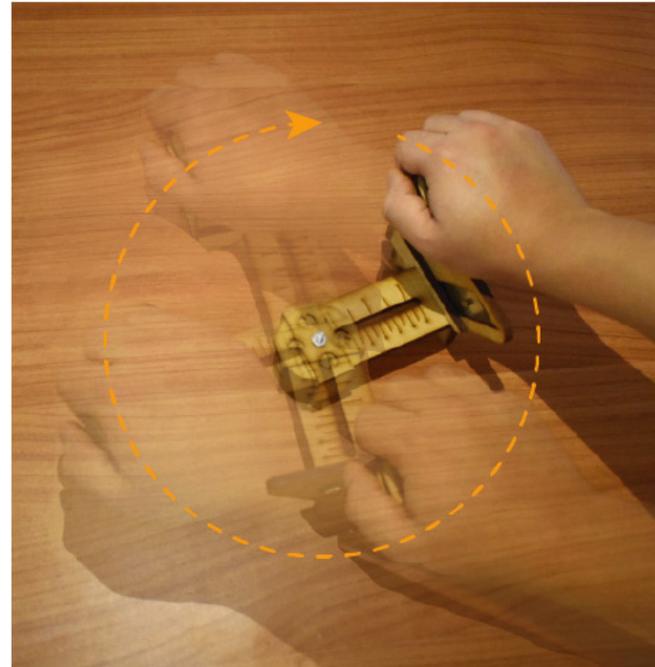
Ajuste de altura de la navaja por medio de una tuerca , tornillo y un canal guía.



Ajuste del soporte movil

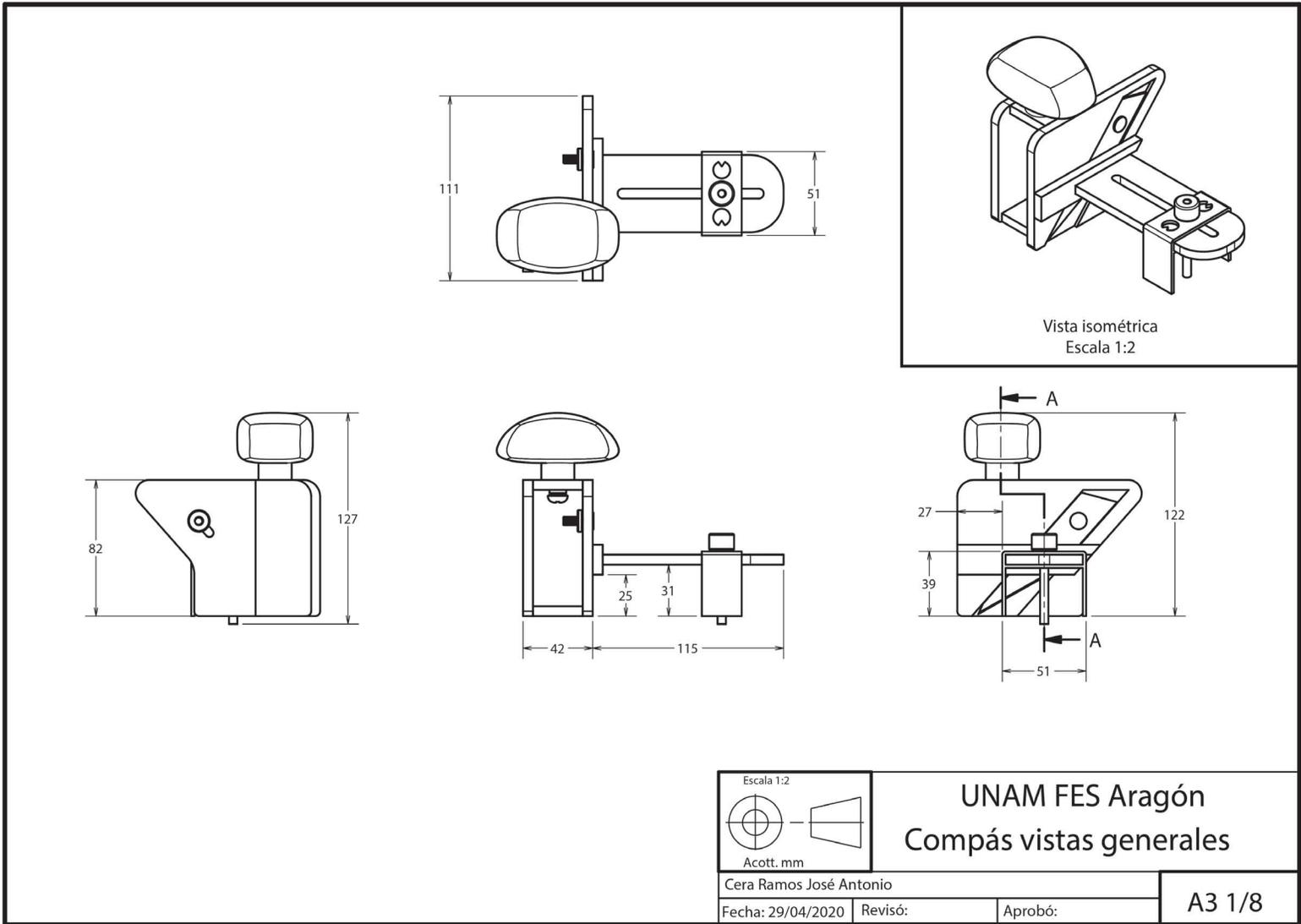


Colocación del eje en la perforación de la chapa

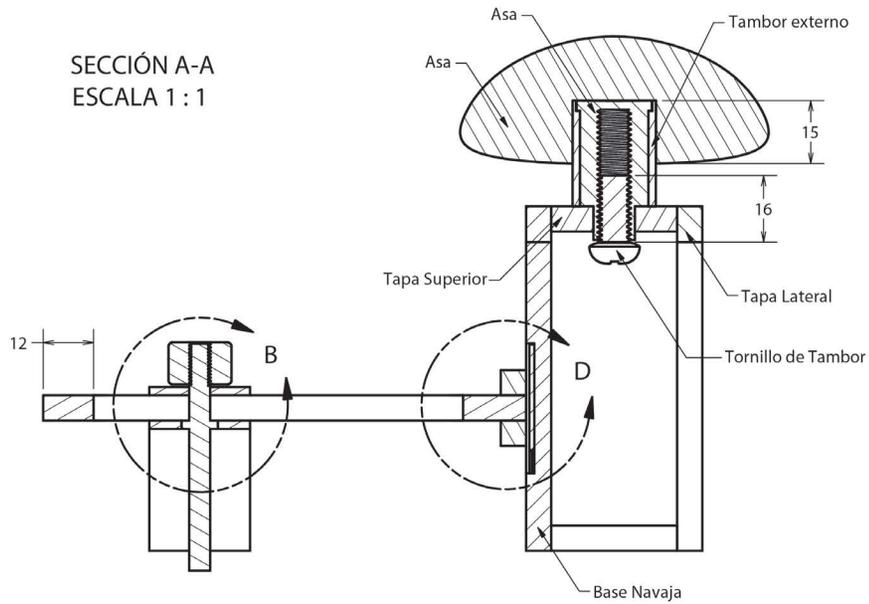


Asa ergonómica adaptable a la palma de la mano, ayuda a sujetar, presionar y hacer el movimiento rotatorio de manera continua sin obstáculos.

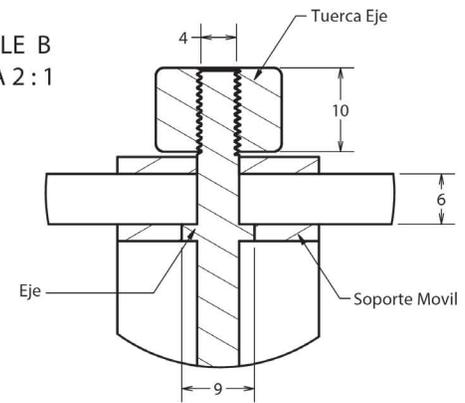
Vistas Generales



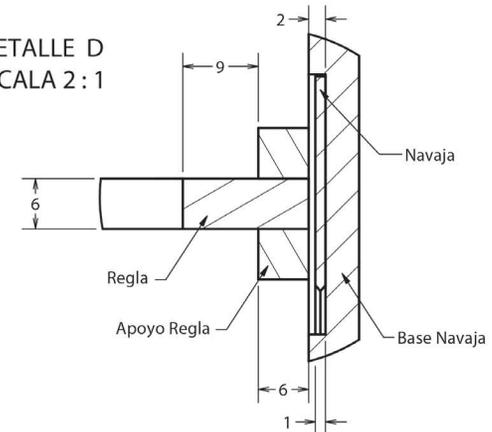
SECCIÓN A-A
ESCALA 1 : 1



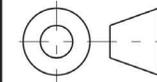
DETALLE B
ESCALA 2 : 1



DETALLE D
ESCALA 2 : 1



Escala especificada



Acott. mm

UNAM FES Aragón
Corte y detalle del compás

Cera Ramos José Antonio

Fecha: 05/05/2020

Revisó:

Aprobó:

A3 2/8

3.3 - Prensa-Trastes

Este sistema como lo dice su nombre, sirve para colocar los trastes en el brazo o mástil de cualquier instrumento musical, el diseño está pensado para poder manipular los diferentes componentes del sistema, ajustarlo según las dimensiones, ya sea del ancho del brazo, su altura o la distancia de entre los trastes.

Al ser una tarea que muchos de los lauderos realizan con o sin caja de resonancia, en esta propuesta las estructuras paralelas permiten que la prensa-cremallera alcance hasta los trastes más cercanos a la boca de la caja de resonancia.

Así como la dobladora, tiene un espacio dedicado para poder sujetarla a la mesa con ayuda de unas prensas.

Es compatible con los insertos y el “fret press” de la marca stew mac”.

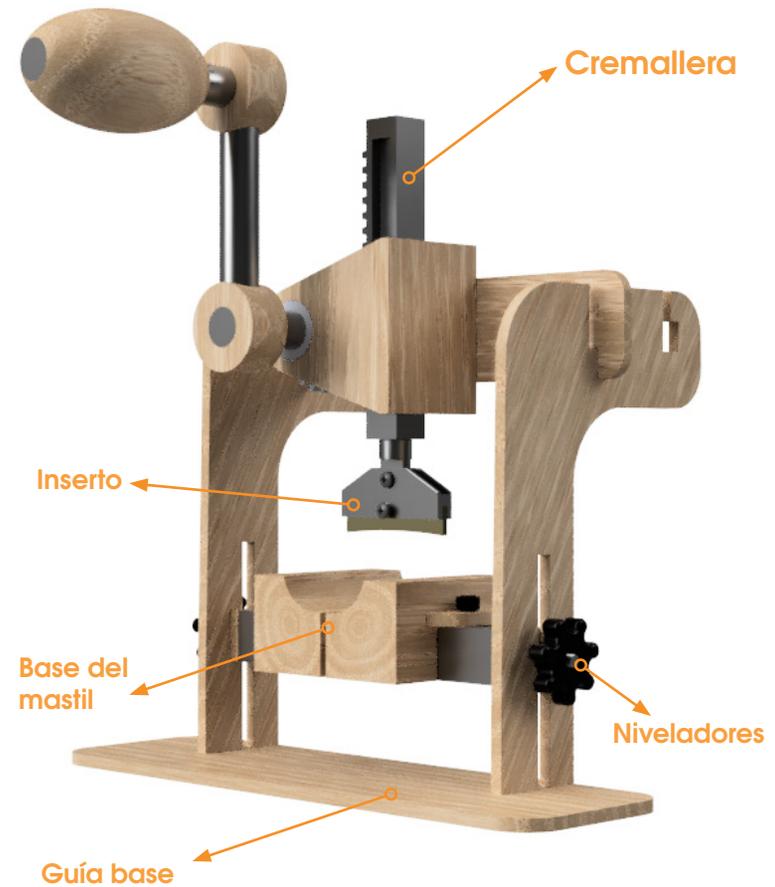


Imagen 34, Cera A. (2019), Prensa-trastes

En la imagen 35 se puede apreciar la forma en que la guía se podrá ajustar, por medio de dos abrazaderas en cada extremo, dichas abrazaderas tienen un diámetro en total de 40 mm.

Del mismo modo con el apoyo para el mástil, el ancho es modificable igualmente por abrazaderas con un diámetro de 11 mm. Todas las abrazaderas son piezas comerciales y cuentan con tuerca y tornillo con un diámetro de 6 mm, cuerda estándar.



Imagen 35, Cera A. (2020), Detalle Guía

A continuación se explica en la imagen 36 como la prensa-trastes puede alcanzar hasta el último traste, desinstalando la base del mástil y girando la prensa-cremallera a 180°.

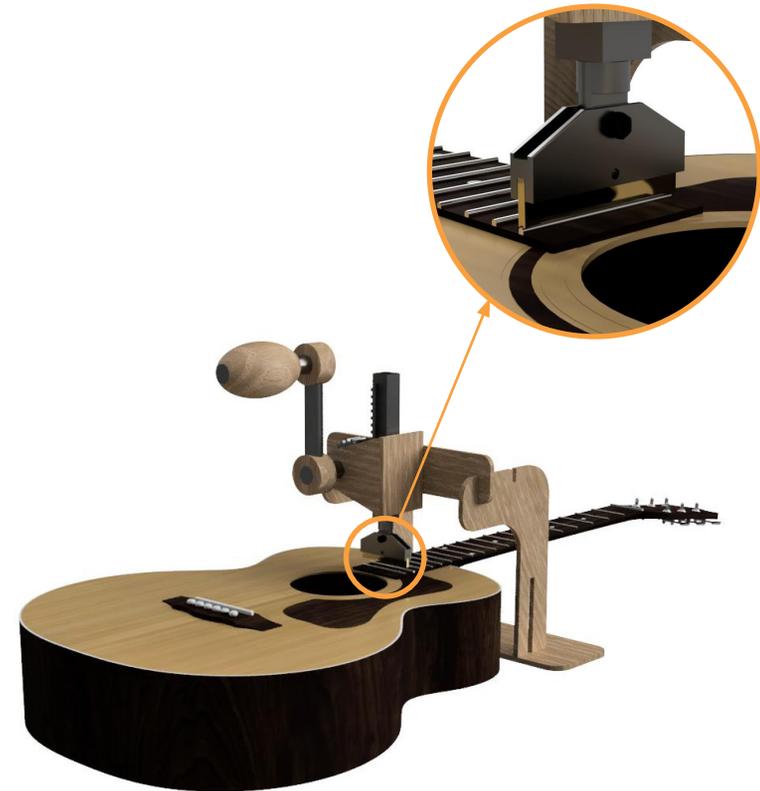


Imagen 36, Cera A. (2020), Prensa-trastes en funcionamiento

Secuencia de Uso



Instalación del prensa trastes en la mesa de trabajo



Colocación del mástil de la guitarra



Ajuste de altura de la base del mástil



Niveladores



Ajuste de anchura de la base del mástil

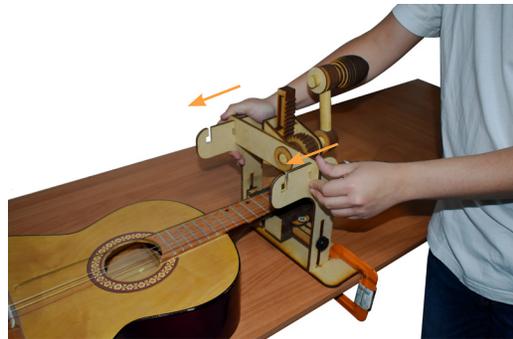


Niveladores

Asegurar la posición por medio de niveladores



Ensamblaje de la prensa-cremallera

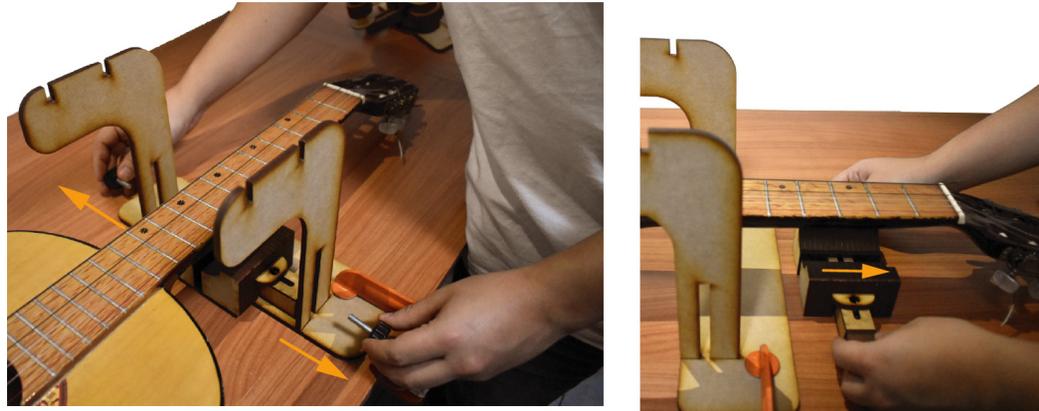


Asegurar la prensa cremallera empujandola hacia atras



Acción de presión por medio de la manija o asa

Cuando el laudero se acerca a los trastes de la boca, la caja de resonancia demandara más espacio para poder acercarse, es por eso que la base del mástil puede removerse o desinstalarse para que la caja de resonancia pueda pasar, también se invierte la prensa-cremallera para poder acceder hasta el último traste.



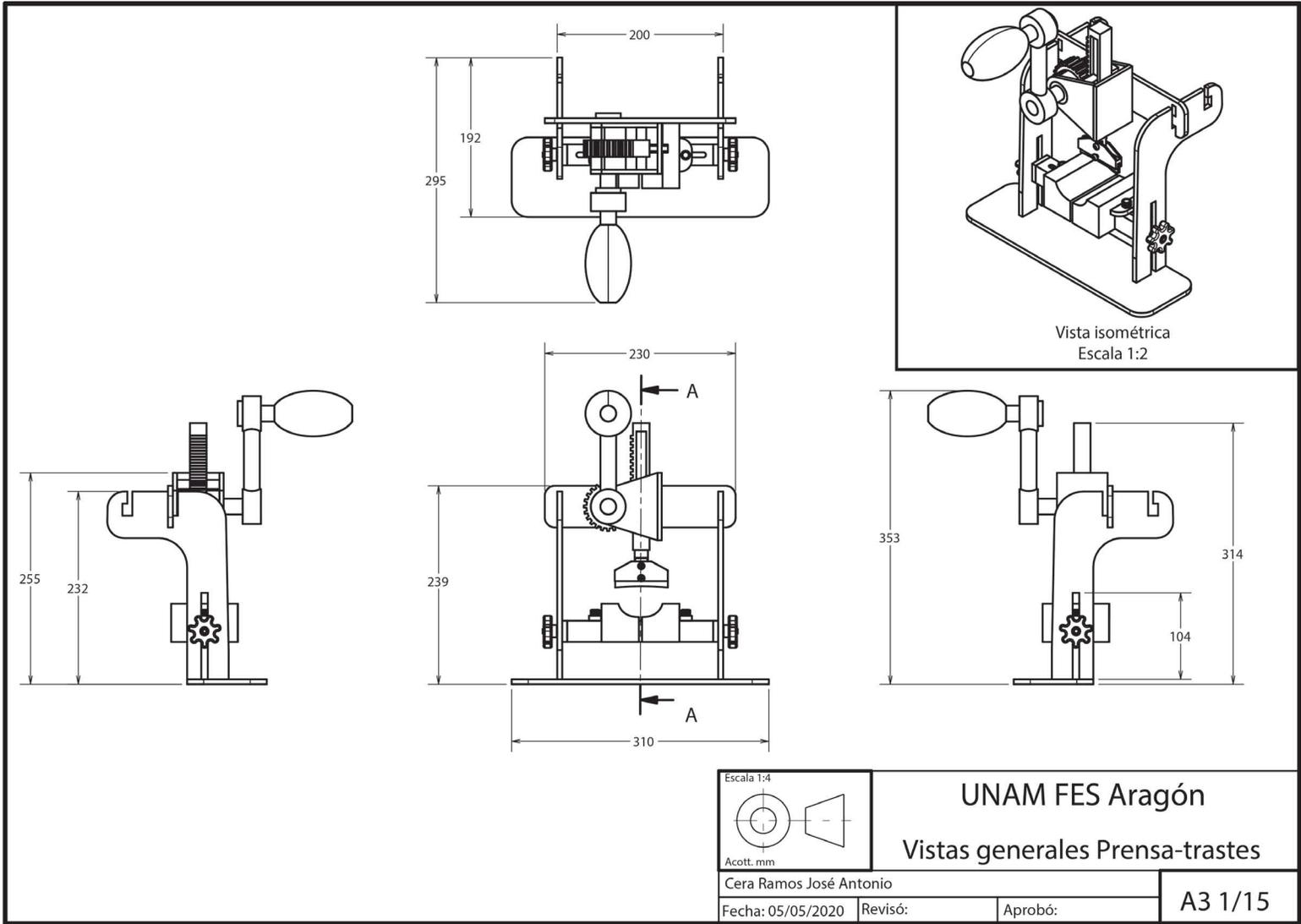
Desinstalación de la base del mástil desatornillando los niveladores



Ensamblaje de la prensa-cremallera de manera invertida en la segunda ranura para poder acceder a los últimos trastes

Acción de presión por medio de la manija o asa

Vistas Generales



3.4 - Prensas

El conjunto de prensas consiste en guías elaboradas con perfiles “PTR”, unidos con tiras de velcro, esto le permite cambiar de posición a los perfiles a lo largo de la tela para poder ajustar las distancias y colocar prensas o reglas de curvas.

Las reglas de curvas se adaptan a la forma de los aros para poder mantener estática la madera para que se pueda aclimatar y permanezca en la forma que el laudero le dio previamente con la dobladora.

Otra de las actividades que resuelven estas prensas es la de poder colocar los barrotos o la estructura interna de los instrumentos, disminuyendo considerablemente el número de prensas que se utilizaban.



Imagen 37, Cera A. (2020), guías de prensas

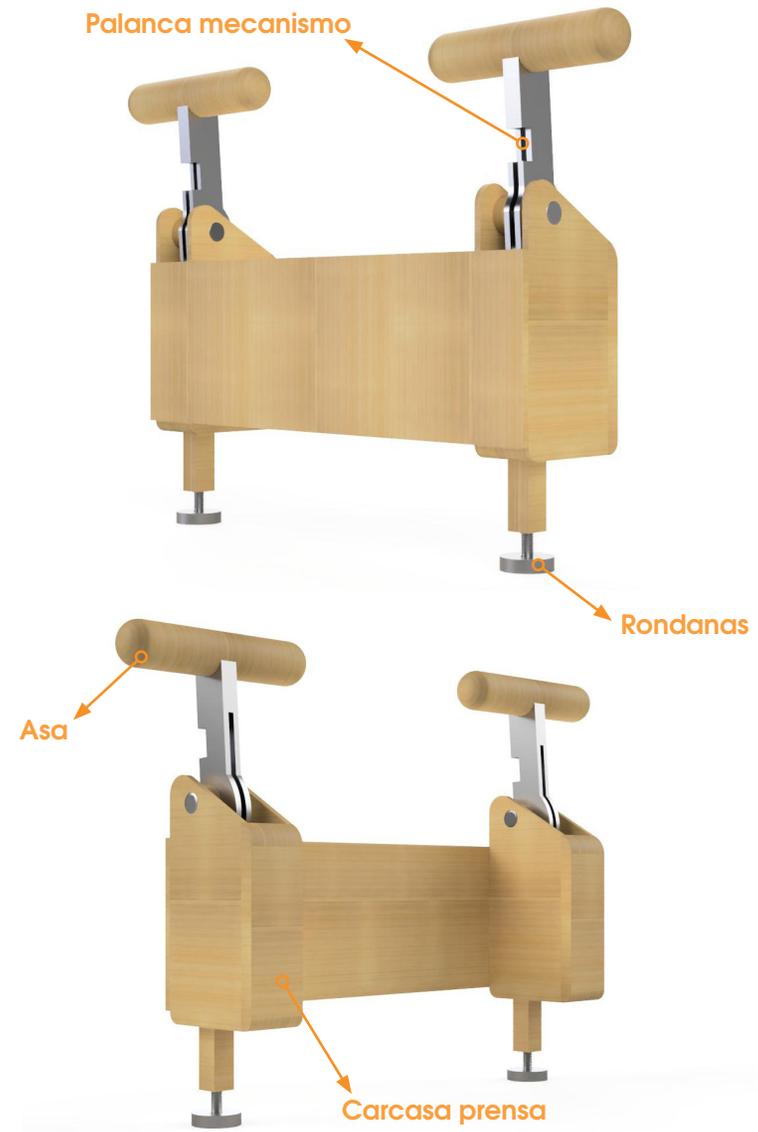


Imagen 38, Cera A. (2020), Prensas individuales

Secuencia de Uso



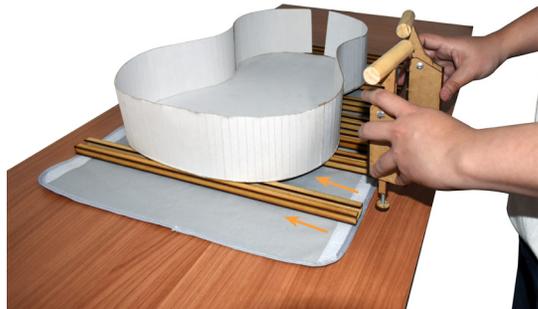
Desdoblar el área de trabajo



Ajustar las guías



Colocar la caja de resonancia



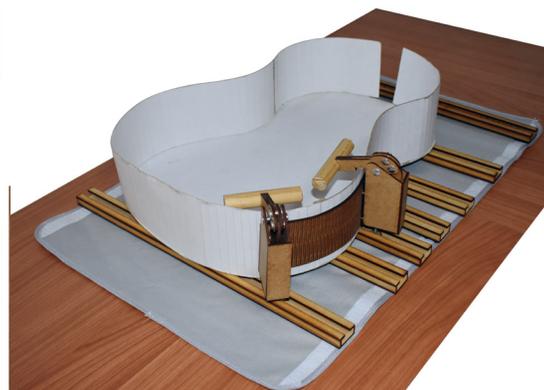
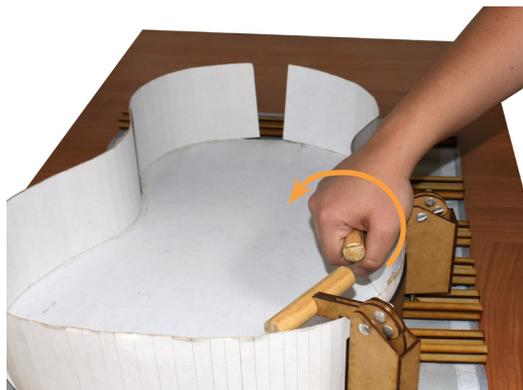
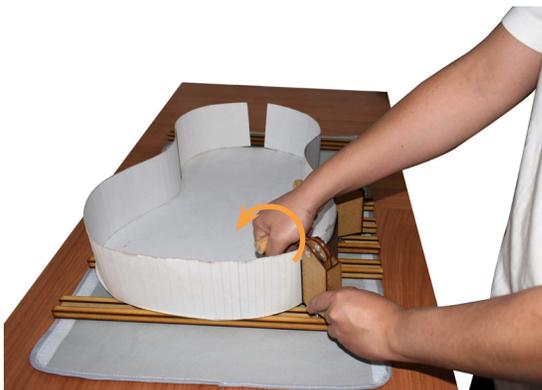
Introducir la rondana en los canales de la guía



Deslizar la prensa en los canales de las guías



Acomodar la regla con la forma de los aros



Accionar las dos palancas de la prensa, para poder aprisionar los aros de la guitarra con la tapa inferior de la caja de resonancia

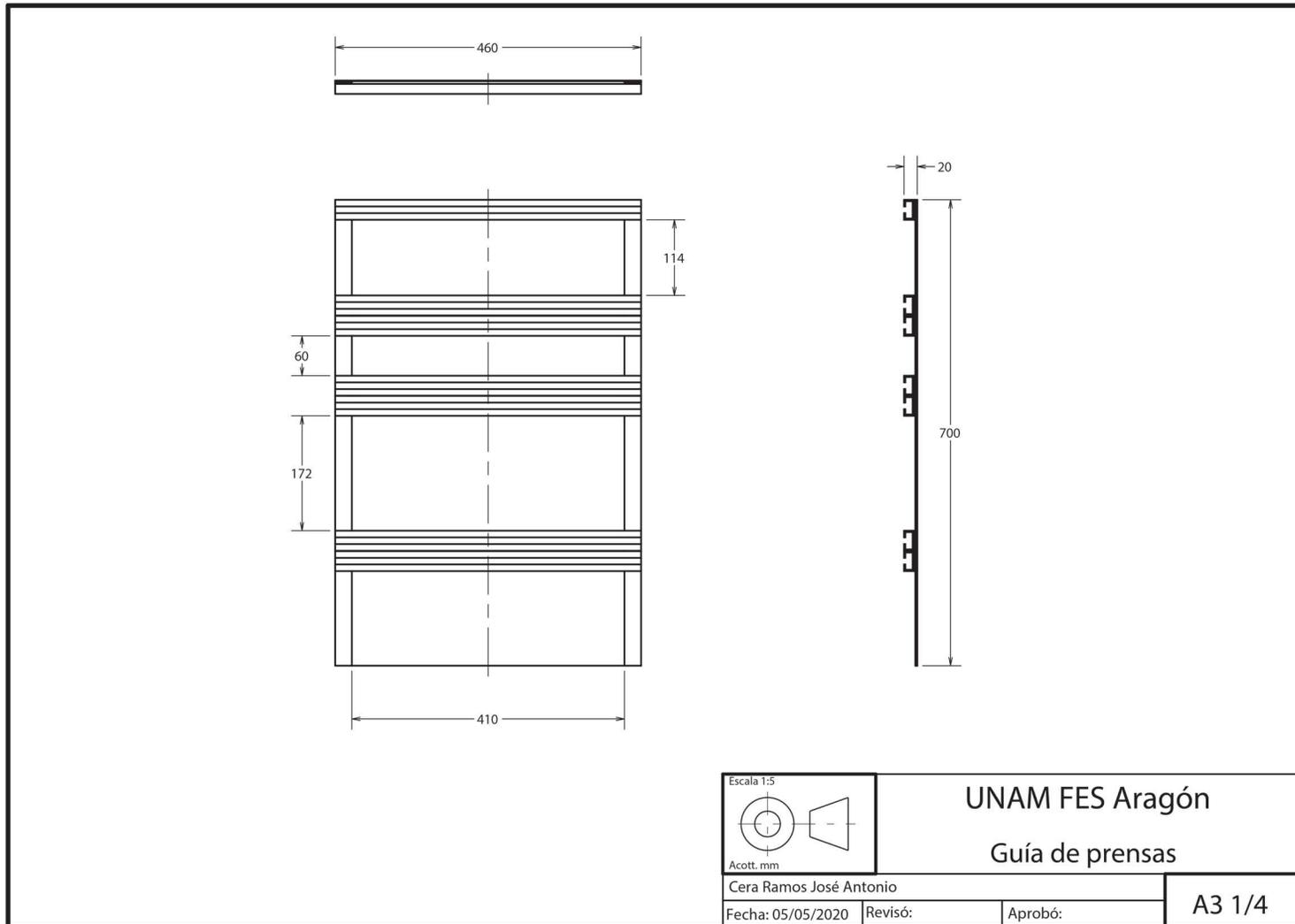
Instalar las demas prensas y dejar aprisionados todos los elementos



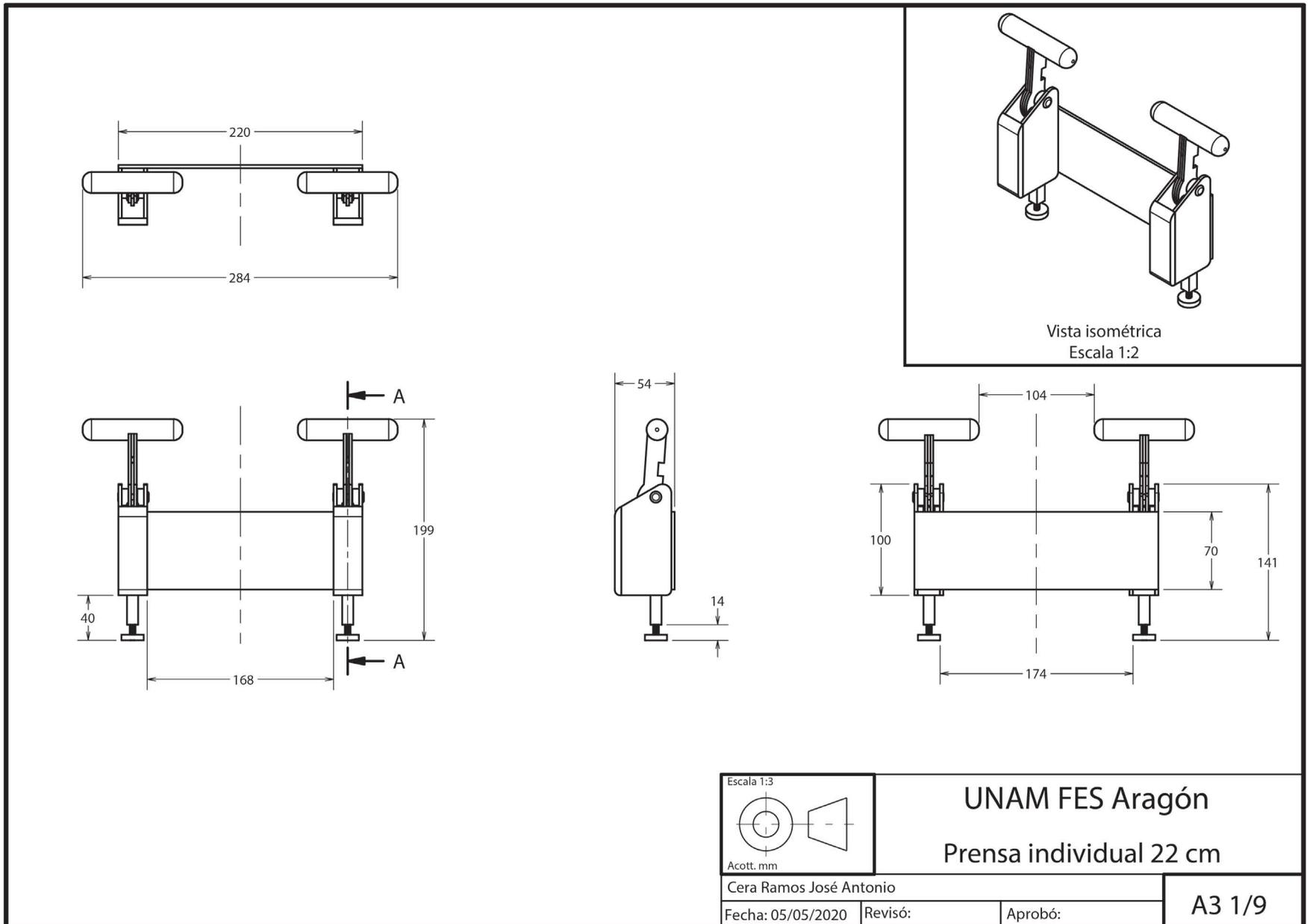
Para aprisionar en el interior con el revestimiento, es el mismo proceso, con la única diferencia de que no se usan las guías.

Vistas Generales

Vistas generales de la guía de las prensas, conformado con materiales de acero, algodón y velcro.

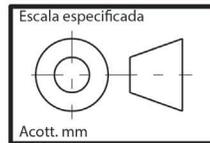
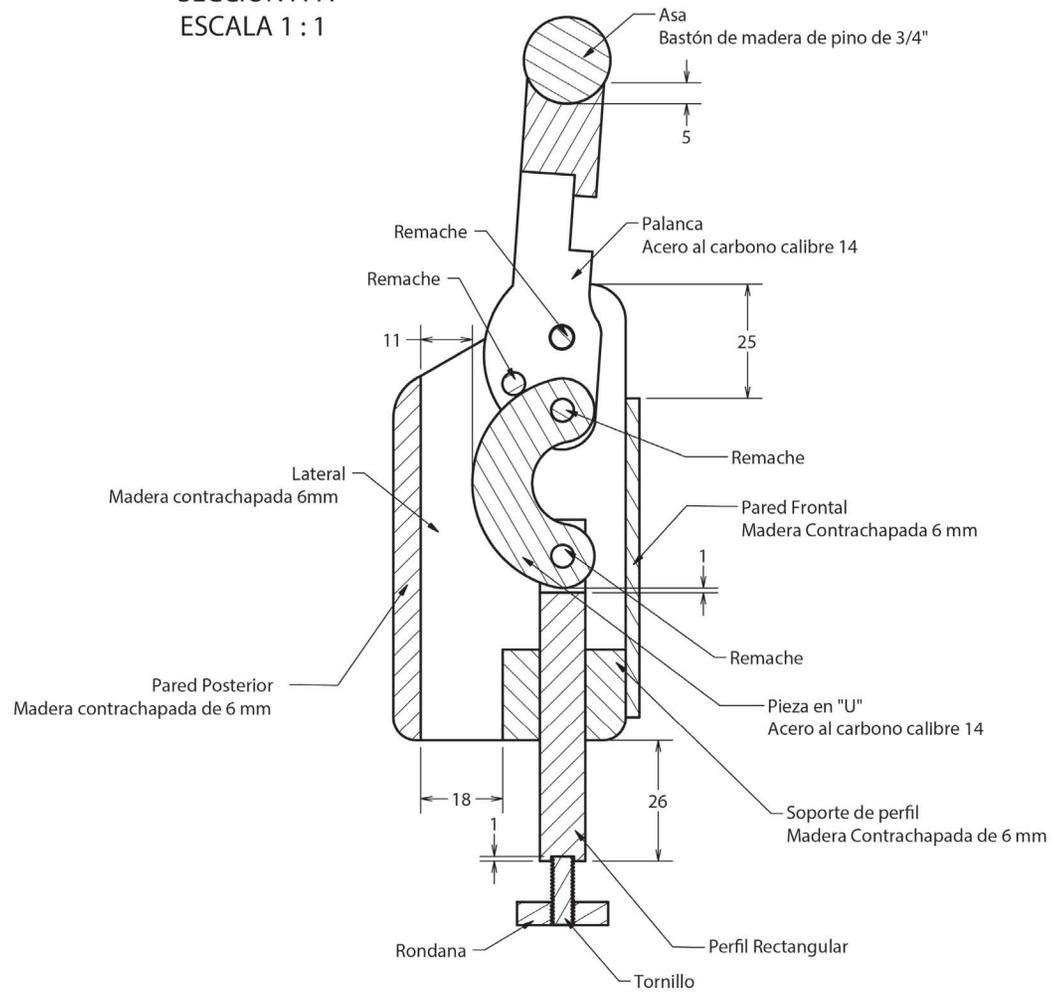


Vistas generales del sistema de prensas, cabe mencionar que su configuración consta de 3 reglas diferentes, con medidas de 22 cm, 17 cm y 12 cm de largo.



Sección de prensa, donde se puede visualizar las partes internas que componen al mecanismo o sistema de palanca.

SECCIÓN A-A
ESCALA 1 : 1



UNAM FES Aragón
Corte prensa individual

Cera Ramos José Antonio

Fecha: 05/05/2020

Revisó:

Aprobó:

A3 4/9

3.5 - Propuestas de mochila

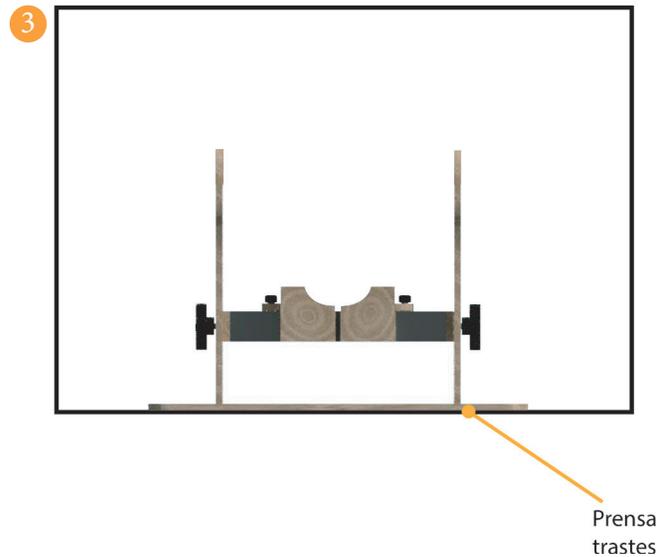
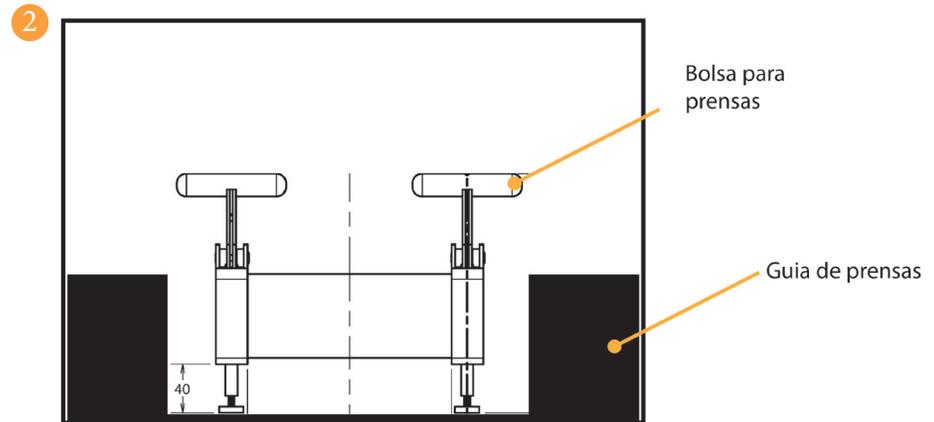
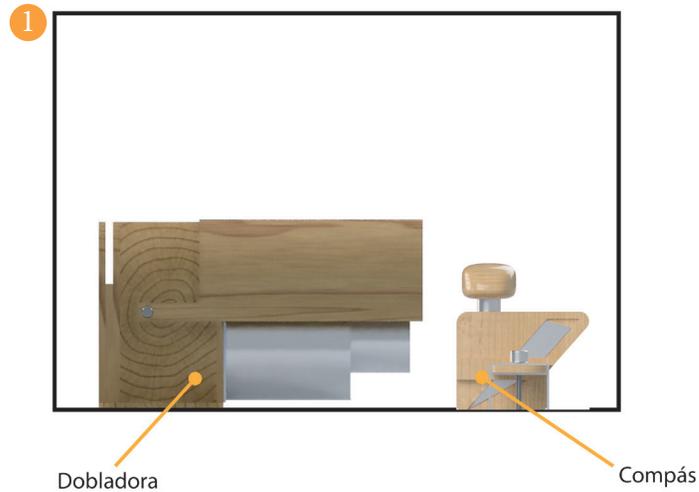
En las siguientes imágenes se muestran propuestas de mochilas o maletas para el equipo de herramientas, conformada casi en su totalidad por tela de poliéster, con cintas de nylon, fieltro y accesorios en acero, con dimensiones de 50 x 33 x

25 cm y un peso máximo de 250 g. Cuenta con una estructura interna de espuma de 5 mm de espesor, para proteger el equipo de laudería.



La mochila se usa en diferentes etapas dependiendo la construcción del instrumento musical, ya que no es optimo cargar con todas las herramientas al mismo tiempo, dicho esto se

hace la sugerencia de hacer la siguiente distribución tomando en cuenta las actividades de los Ludereros.



El orden se riga a partir de las actividades que realiza primero para poder hacer la construcción del instrumento.

1. Dobladora y compás (corte de boca de la tapa de resonancia y curvado de aros).
2. Prensas y guías de prensas (unión de aros con tapas armonicas).
3. Prensa trastes (colocación de trastes)

Secuencia de Uso



Abrir el cierre de la mochila.



Abrir la tapa.



Guardar accesorios u objetos adicionales en la bolsa extra



Introducir las divisiones de la mochila.



Ajustar dependiendo el ancho de la herramienta, adheriendo el velcro a lo largo del fieltro.

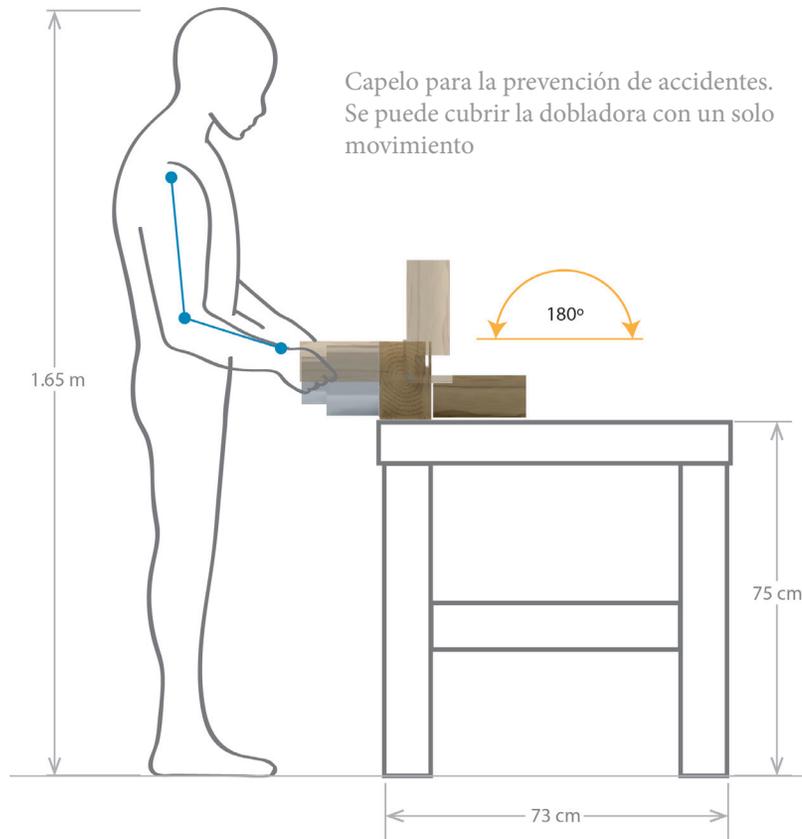


Guardar el equipo dentro de la mochila

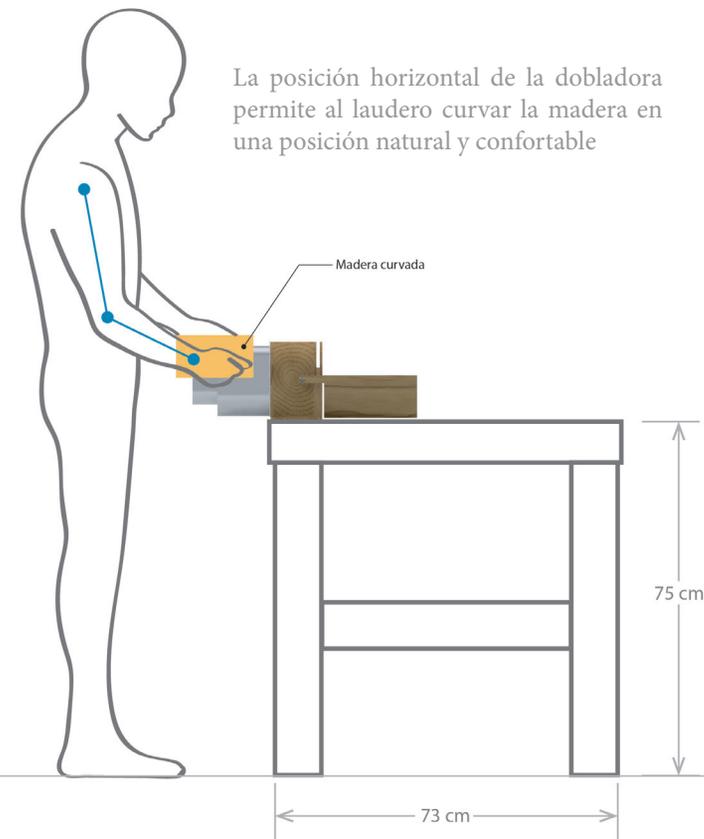
3.6 - Análisis ergonómico

3.6.1 - Dobladora

La dobladora cuenta con un capelo que sirve como protección del instrumento y también para el usuario, ya que puede colocarlo una vez haya terminado de utilizar la dobladora y dejarla enfriando, previene accidentes y alarga la vida útil de la herramienta.

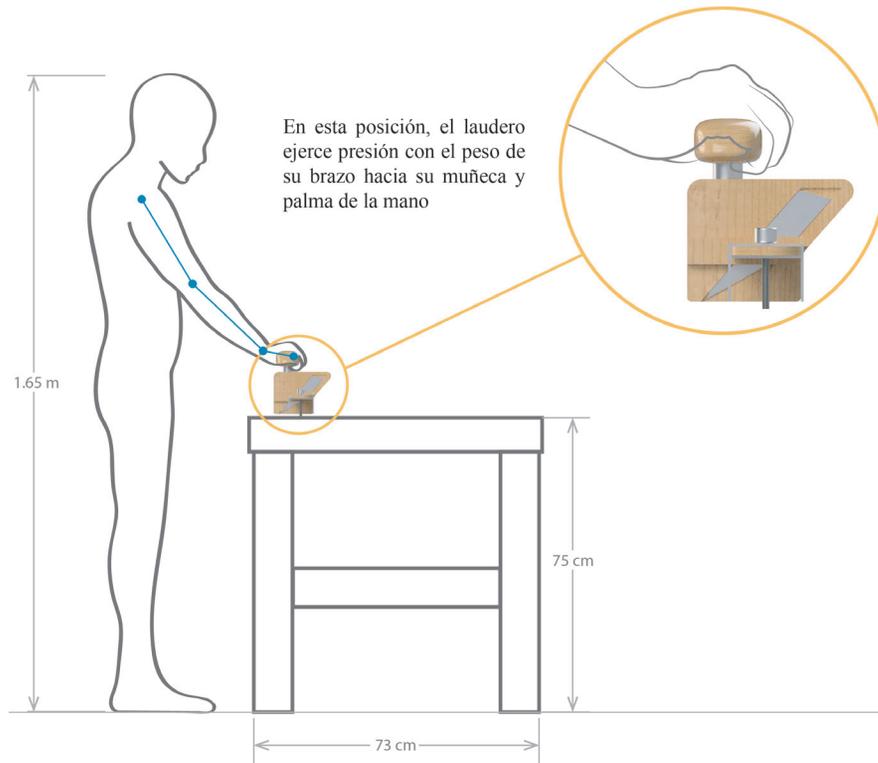


El abatimiento solo consta de un solo movimiento trasladando el capelo a la parte trasera, en donde no obstruye con la actividad de curvar la madera.

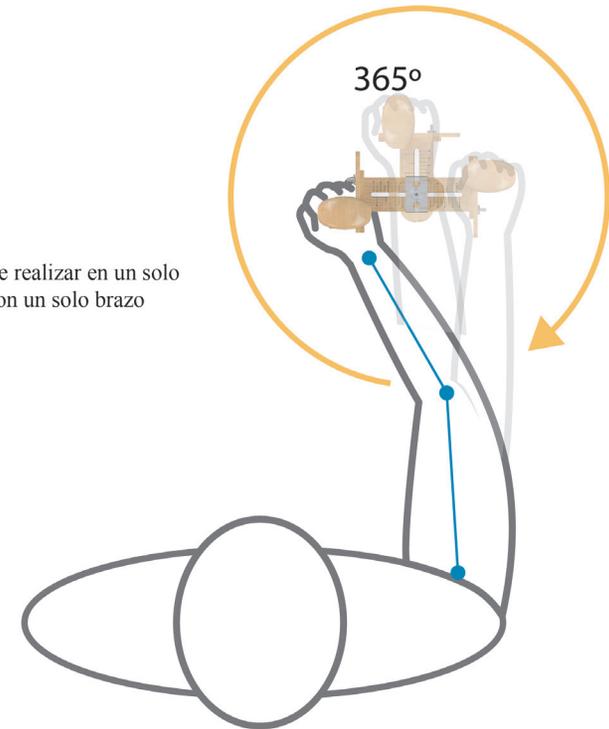


3.6.2 - Compás

El compás cuenta con un asa giratoria, que permite que el laudero pueda ejercer presión y al mismo tiempo rotar el instrumento para poder realizar un corte perimetral.



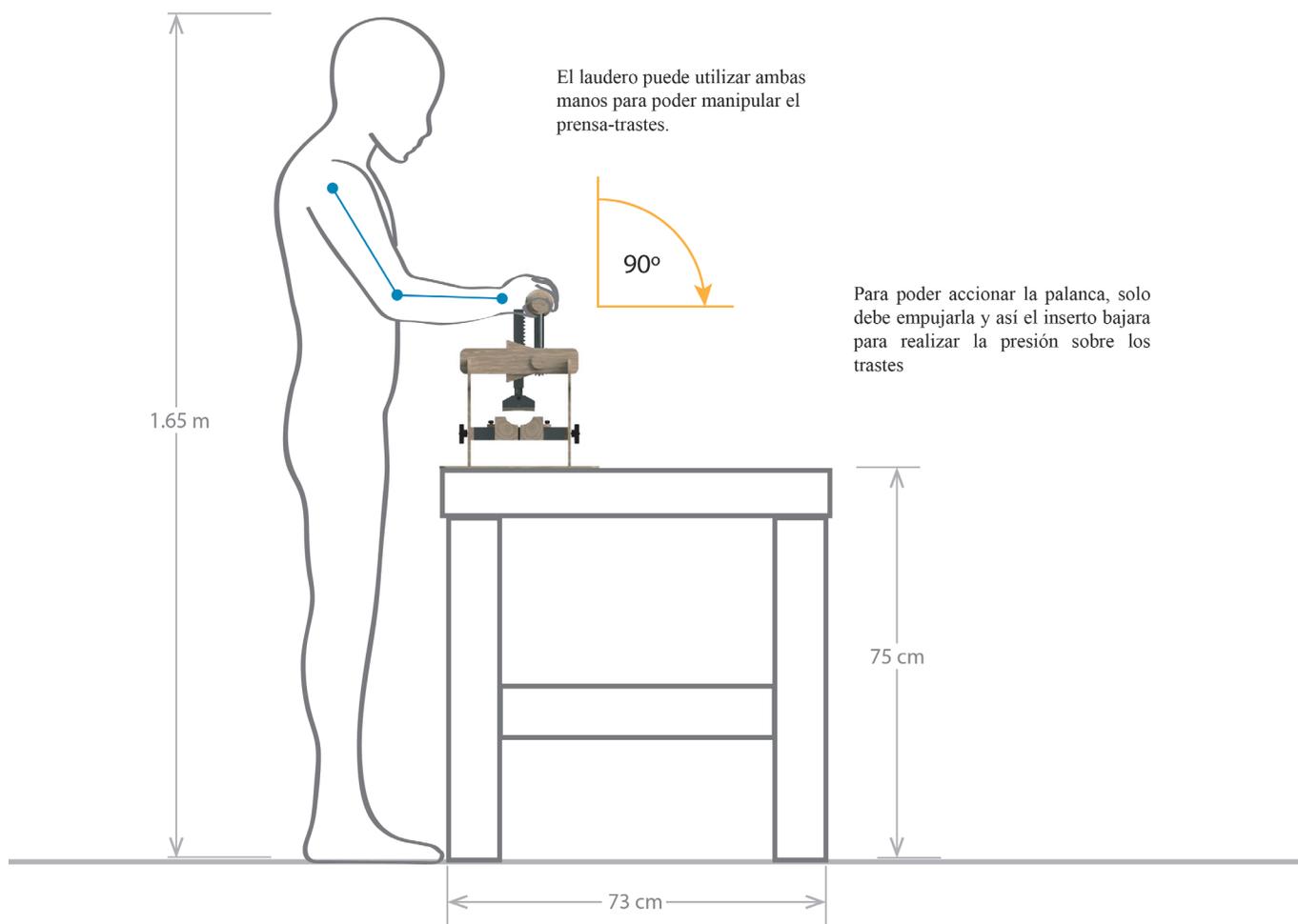
El corte se puede realizar en un solo movimiento y con un solo brazo



3.6.3 - Prensa-trastes

La prensa-trastes es una herramienta que le da la posibilidad al laudero de instalar los trastes de manera rápida y uniforme, el sistema de prensa-cremallera permite realizar una presión en un solo movimiento, a diferentes alturas y con una fuerza

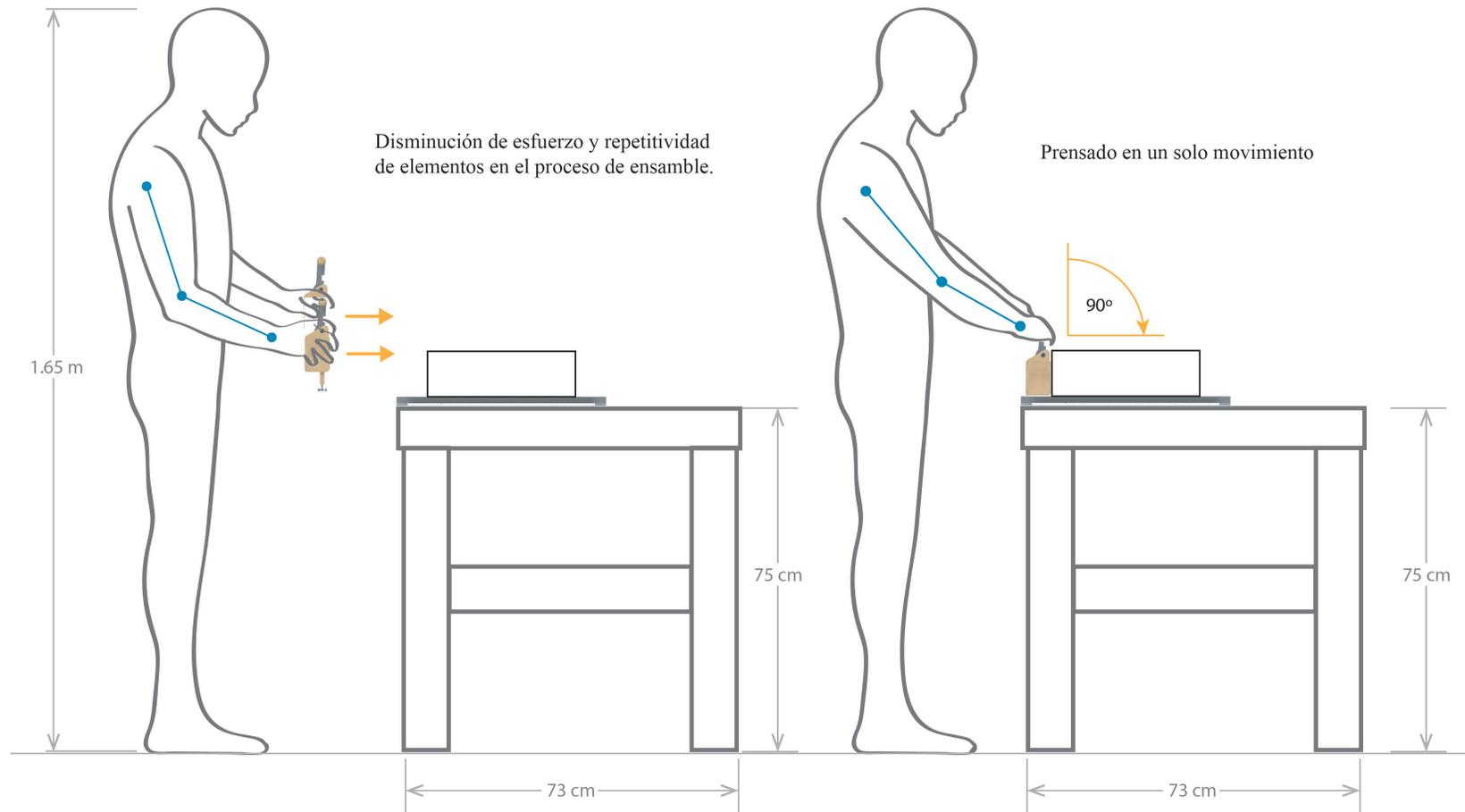
mínima por parte del usuario. Además cuenta con un asa hecha de madera con una forma ovoide que se adapta a la palma del laudero, brindándole un mayor confort.



3.6.4 - Prensas

Las prensas tienen como función disminuir el número de elementos o herramientas y de tiempo al realizar tareas de unión en la caja de resonancia, se compone de una regla flexible que abarca longitudes de 22 cm, 17 cm y 12 cm.

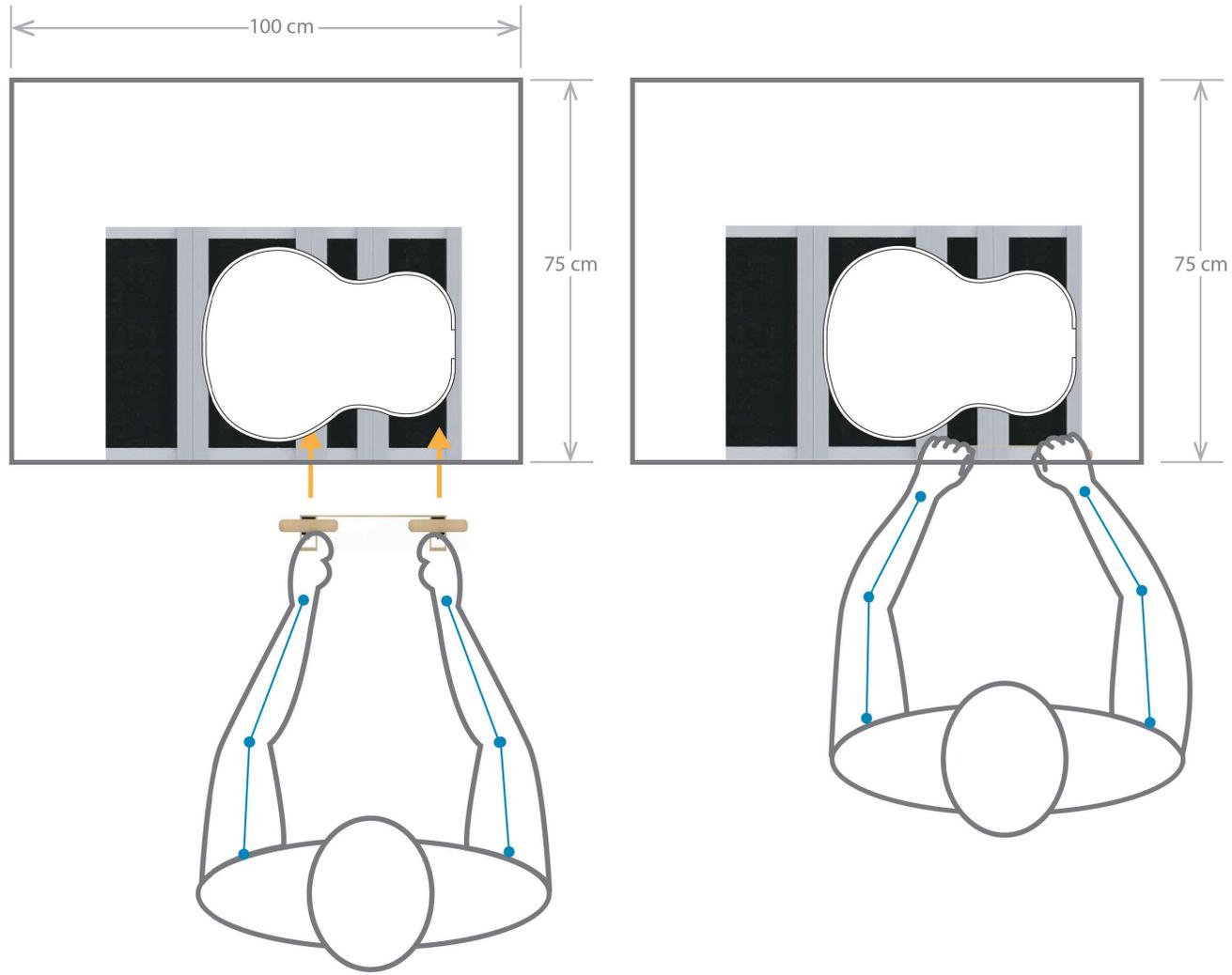
El sistema de palancas realiza la tarea de contraer los aros con la tapa de la caja de resonancia en un solo movimiento, para esto el usuario solo debe colocar la prensa en su posición y accionar la palanca que cuenta con un asa con la cual el usuario puede empujar o jalar el sistema sin mayor esfuerzo.



El sistema de guías puede instalarse con tan solo desdoblar la tela y ajustar las guías o canales despegándolas y pegán-

dolas en el velcro, dando la posibilidad de moverlos a una distancia de 70 cm. Es práctica de trasportar y de usar.

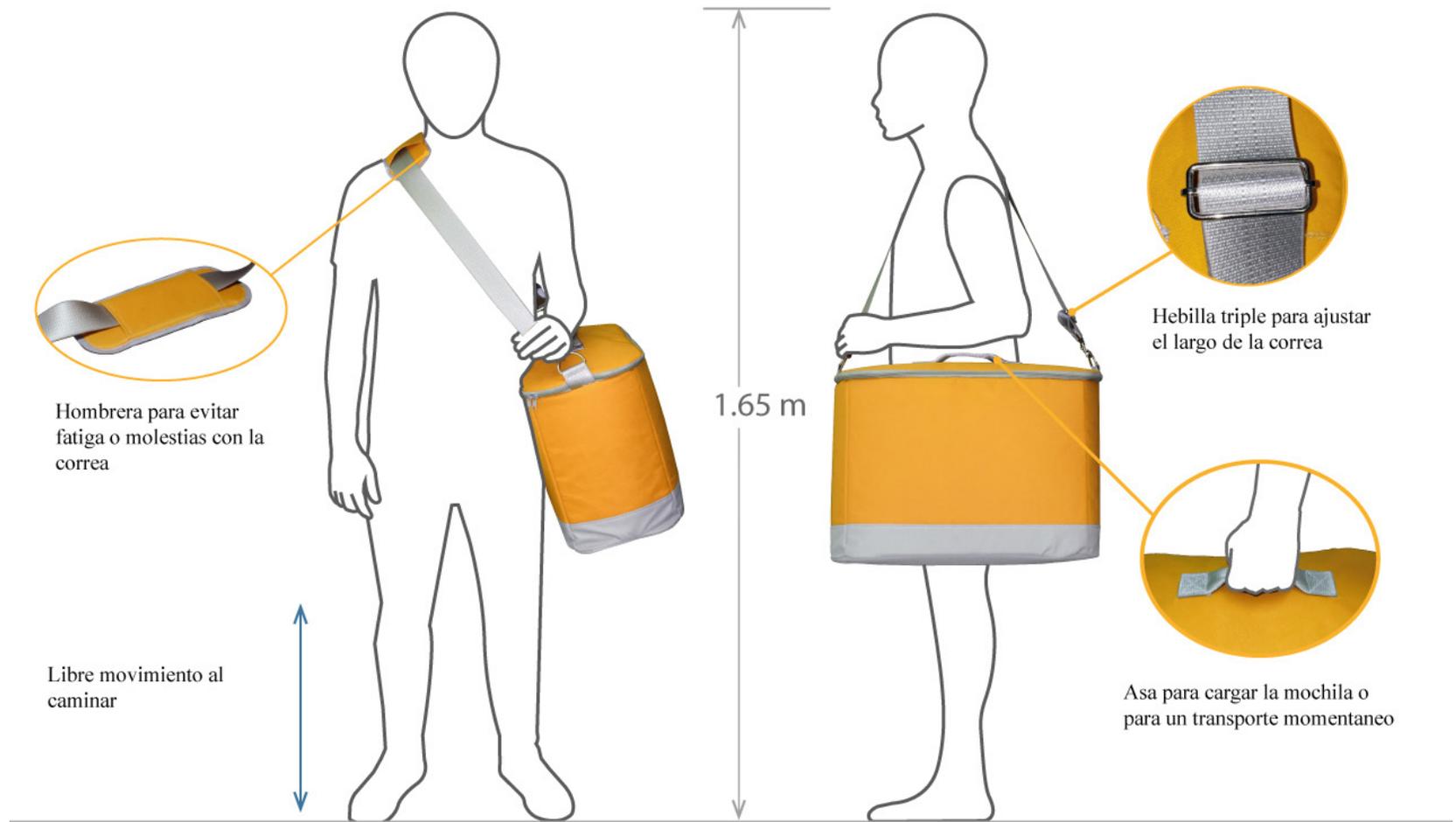
Vista superior del proceso de ensamble



3.6.5 - Mochila

En cuanto a la mochila, esta diseñada para poder transportar las herramientas de manera confortable y segura, contando con accesorios que ayudan al usuario a ajustar la correa de la

mochila, con una hombrera para evitar fatiga por el peso y un asa para poder sostenerla o situarla de un lugar a otro.



04

ESTRATEGIA DE
COMERCIALIZACIÓN

CAPÍTULO 4 ESTRATEGIA DE COMERCIALIZACIÓN

Para la estrategia de comercialización se consideraron puntos importantes de los apartados anteriores, como lo es el perfil de usuario de los jóvenes Lauderos que hay en la república mexicana, proceso de producción, materiales y desglose de los costos de cada herramienta que conforman este proyecto.

Además de recalcar el valor agregado que el conjunto de herramientas puede ofrecer a comparación de marcas extranjeras.

4.1 - ¿Para quién creamos valor?

Los clientes interesados en éste tipo de productos son Estudiantes ya sea de nivel técnico, aprendices en talleres o nivel licenciatura de la carrera u oficio de la laudería.

En México Existen tres instituciones que imparten la carrera de Laudería, entre las cuales están el Instituto Nacional de Bellas Artes y Literatura con sede en Querétaro que es la única a nivel Latinoamérica en ofrecerla a nivel licenciatura, luego tenemos a la Universidad de Veracruz en donde en ocasiones se ofrece el diplomado de dicho oficio y por último

está el Centro Morelense de las Artes en donde igualmente se imparte el diplomado en laudería.

Cabe destacar que las escuelas anteriores son las que se tienen registradas hasta el momento, sin embargo existen talleres que abren las puertas a jóvenes que se convierten en aprendices para después quedarse a trabajar, como se hacía tradicionalmente.

Dichos estudiantes tienen edad entre los 18 a 30 años, en su mayoría hombres, que muestran un gran interés y orgullo en el oficio. Pero además poseen un gran repertorio de habilidades que van desde el dibujo, la música y la escultura.

Uno de los datos más importantes a considerar es que, según el INBA, los estudiantes llegan a invertir alrededor de 300 a 350 dólares (alrededor de \$7706.69 mxn) dedicados solamente en herramienta, y esto sucede porque en su mayoría son herramientas de exportación y pagan precios demasiados altos por el envío y el cambio de moneda.

4.2 - Propuestas de valor

El valor agregado a comparación de los productos extranjeros es que se ha hecho un análisis, detectando los principales problemas que se tienen tanto de uso, funcionales, ergonómicos y estéticos, teniendo un diseño pensado en las necesidades que el laudero pueda tener en la construcción de sus instrumentos musicales, como lo es disminuir los elementos utilizados en el armado, la prevención de accidentes o lesiones, la estabilidad y la estructura de las herramientas, además de la implementación de mangos ergonómicos considerando las posturas durante las actividades de cada herramienta.

Inclusive se analizó y se consideró la secuencia de actividades que pueda tener un laudero, sabiendo que no se tiene un orden en particular, se prevén ese tipo de casos como es el armado del mástil y la colocación de trastes, en donde no siempre se ponen los trastes una vez colocado el mástil en la caja de resonancia.

4.3 - Relación con el cliente

La comunicación con los clientes se puede realizar mediante redes sociales como Facebook, Instagram y Youtube, ya que son las herramientas más socorridas por empresas hoy en día, porque es una manera efectiva para acercarse a un perfil comercial más juvenil como lo es en este caso.

En estas plataformas se planea hacer comunicados de lanzamientos de nuevas herramientas, ventas, actualizaciones e incluso para estar más en contacto con los lauderos atender quejas, dudas y sugerencias para poder hacer una mejora continua de las herramientas.

Además de que estas plataformas sirven igualmente como difusión y mercadotecnia, dándole seguimiento con publicaciones como fotografías, videos explicativos del uso de las herramientas, recomendaciones ilustrativas y manuales virtuales.

4.4 - Costos

Desglose de costos de prototipo de un equipo de herramientas. Se realiza solo una unidad porque se contempla realizar pruebas con Laudereros y hacer correcciones a partir de sus observaciones. Los costos se divi-

dieron en dos partes, la primera es de los materiales y componentes de todo el herramental y la segunda parte es de los gastos contemplados en la mochila.

Clave	Concepto	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Subtotal
TRPL01	Tablero madera contrachapada de 6 mm	metro cuadrado	\$76.76	.54	\$41.45
TRPL02	Tablero madera contrachapada de 2 mm	metro cuadrado	\$52.18	.54	\$28.18
LAC01	Lamina de acero al carbono calibre 14	Pieza	\$220	.5	\$110
PLNC01	Planchón de espesor de 2 cm	Kg	\$23.65	1	\$23.65
RES0010	Resistencia de banda de 10 cm x 30 cm	Pieza	\$308	1	\$308
RES0020	Resistencia de banda de 10 x 25 cm	Pieza	\$253	1	\$253
TRM05	Termostato de 110° C	Pieza	\$110	1	\$110
CBLT01	Cable de alta temperatura calibre 14	metro lineal	\$9.73	1	\$9.73
TMAT01	Terminales Alta Temperatura	Pieza	\$4.3	8	\$34.4
PPCR01	Papel cerámico 20 cm x 60 cm	Pieza	\$63	1	\$63
NCL01	Laca De Nitrocelulosa Brillante Profesional (1lt)	Pieza	\$159	1	\$159
THN01	Thinner (1lt)	Pieza	\$30	1	\$30
CRTL01	Corte laser	Minuto	\$7	97	\$679
NVTR01	Niveladores	Pieza	\$3	2	\$6
CTTOLF01	Paquete de Navajas OLFA CK-2	Pieza	\$93.65	1	\$93.65
DZSL01	Doble y Soldado	Pieza	\$290	1	\$290
				TOTAL	\$2,239.06

Costos de mochila

Clave	Concepto	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Subtotal
TLPLN01	Tela Poliester naranja	metro lineal	\$20	1	\$20
TLPLG02	Tela Poliester gris	metro lineal	\$20	1	\$20
FPLCF01	Fondo de Poliester	metro lineal	\$15	1	\$15
FLTCF01	Fieltro	metro lineal	\$60	1	\$60
BSGR01	Bies	metro lineal	\$1	5	\$5
CNL01	Cinta de Nylon	metro lineal	\$20	2	\$40
HLNM08	Hilo Nylon num. 8	Pieza	\$20	2	\$40
VLCR01	Velcro	metro lineal	\$2.73	3	\$8.25
CBLT01	Cierre	metro lineal	\$2	1	\$2
HRND01	Herraje anillo en "D"	Pieza	\$5	2	\$10
HBDG01	Herraje Bandola (ganchos)	Pieza	\$5	2	\$10
NCL01	Herraje hebilla deslizante	Pieza	\$5	1	\$5
				TOTAL	\$235.25

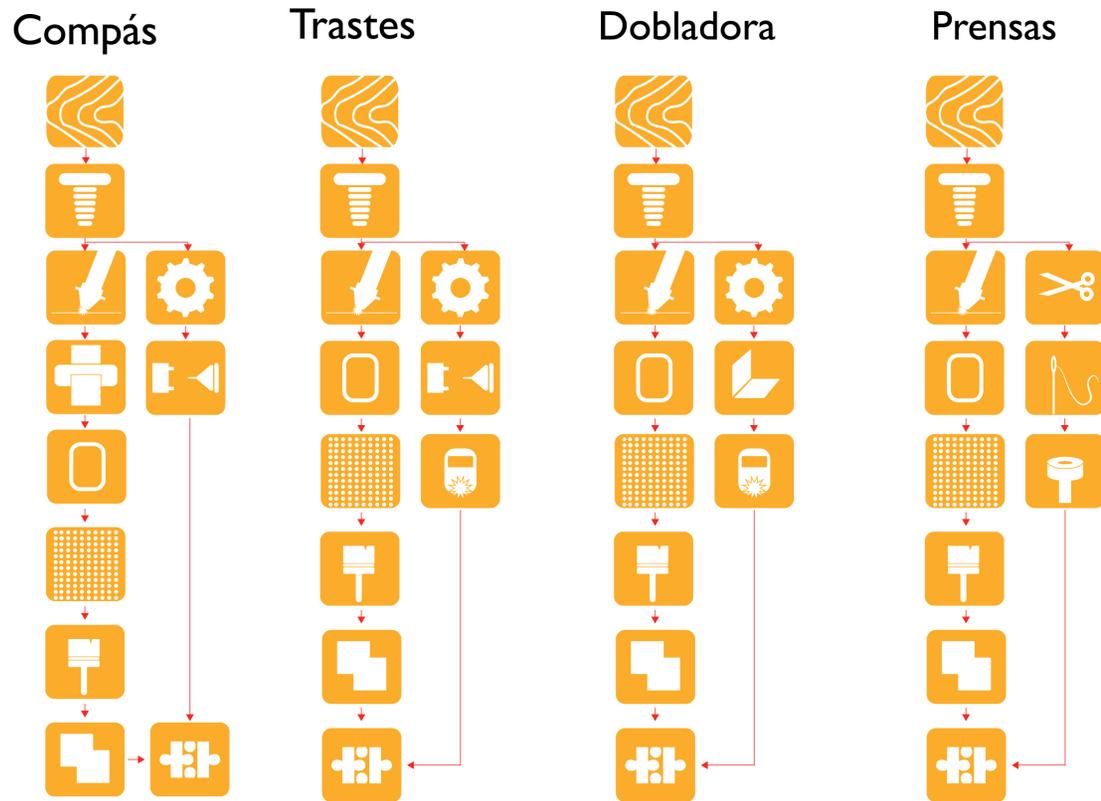
Por ultimo la tabla de costos totales, en donde se hace la suma de los costos totales de las herramientas y la mochila, tomando en cuenta el IVA y las utilidades.

Concepto	Subtotal
Total de herramientas	\$2,239.06
Total de mochila	\$235.25
TOTAL	\$2,474.31
IVA	\$395.88
Utilidades (30%)	\$861.05
TOTAL	\$3,731.24

4.5 - Proceso Productivo

A continuación se presenta el siguiente diagrama productivo del equipo de herramientas. Se consideraron procesos de fabricación como lo es el corte y grabado Laser, porque en primera instancia solo se llevara a cabo el prototipo como se menciono anteriormente pero también se conside-

ran los mismos procesos para el producto final, ya que se tiene pensado una producción en menor escala por la baja demanda que se tiene en las escuelas de Laudería en México.



Simbología



CONCLUSIÓN

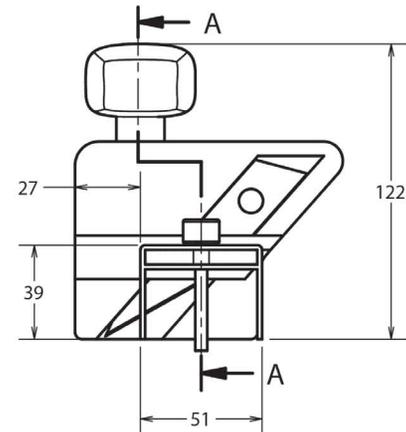
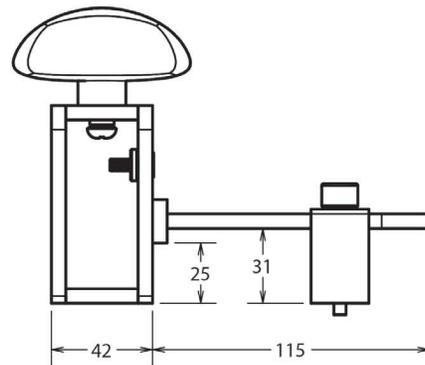
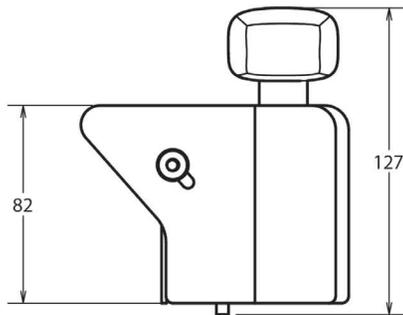
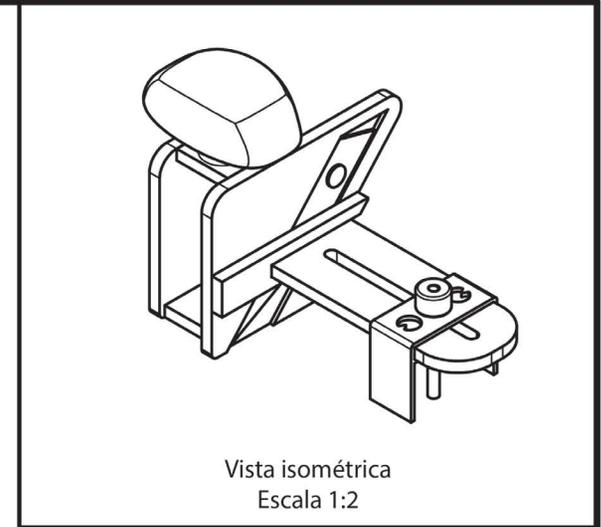
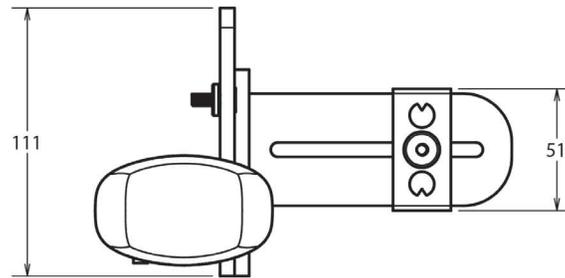
El equipo de herramientas estuvo pensado desde un principio en facilitar la elaboración de instrumentos musicales, porque como se vio en los capítulos anteriores, se utilizaban grandes cantidades de prensas, algunas herramientas son inexistentes en el mercado como es el caso del compás e incluso descuidan aspectos de seguridad y ergonómicos.

La propuesta de diseño resuelve estas deficiencias, siendo una alternativa que los estudiantes de laudería pueden adquirir y estar motivados a aprender. Es uno de los principales objetivos de este proyecto, fomentar el aprendizaje y preservación de este mundo tan maravilloso.

El desarrollo de estas herramientas me alimento de diferentes conocimientos, desde la parte cultural de lo que es la laudería, puesto que forma parte de la identidad de comunidades en México y en el mundo, conocí a personas extraordinarias, con una dedicación impresionante y

a la vez manteniendo su humildad. De manera respetuosa y atenta me compartieron sus conocimientos que fueron de gran ayuda e inspiración para poder realizar este proyecto.

En resumen, podemos destacar las propiedades que posee este equipo, los cuales son la eficiencia, la reducción de tiempos, una forma estética inspirada en la cultura de la laudería, un manejo intuitivo y confortable, pero sobre todo que se ocupa de la calidad y el cuidado no solo del usuario, sino de los instrumentos musicales.



Escala 1:2

Acott. mm

UNAM FES Aragón

Compás vistas generales

Cera Ramos José Antonio

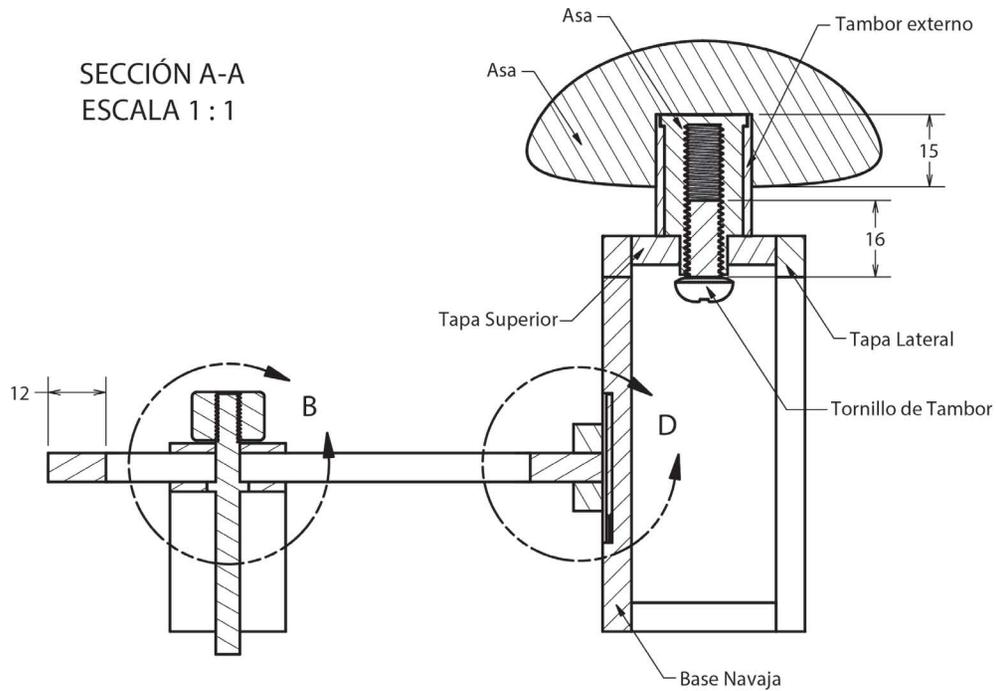
Fecha: 29/04/2020

Revisó:

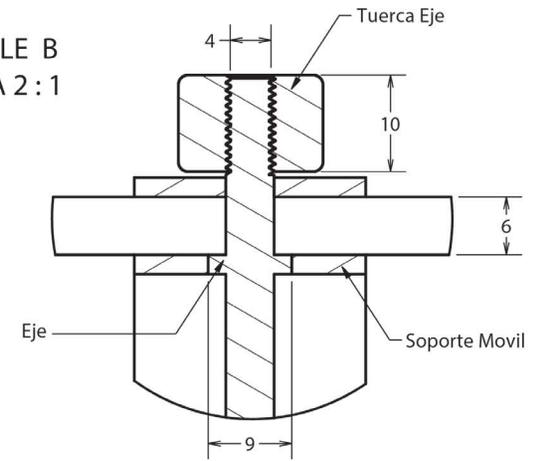
Aprobó:

A3 1/8

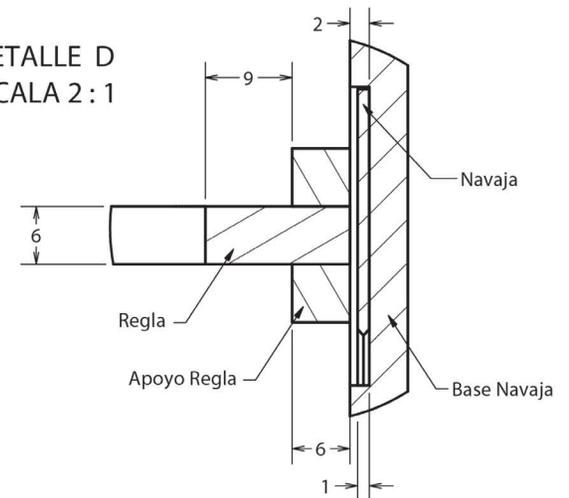
SECCIÓN A-A
ESCALA 1 : 1



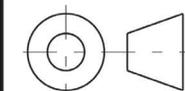
DETALLE B
ESCALA 2 : 1



DETALLE D
ESCALA 2 : 1



Escala especificada



Acott. mm

UNAM FES Aragón
Corte y detalle del compás

Cera Ramos José Antonio

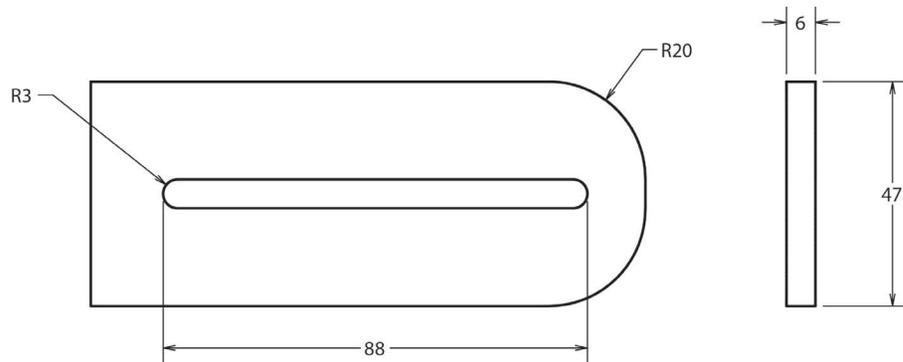
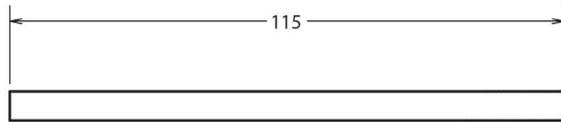
Fecha: 05/05/2020

Revisó:

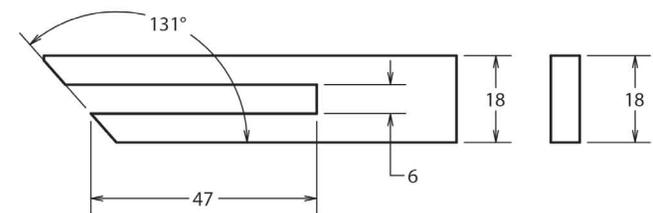
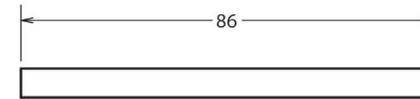
Aprobó:

A3 2/8

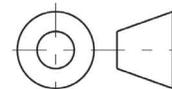
Escala 1:1



Escala 1:1



Escala especificada



Acott. mm

UNAM FES Aragón
Regla y apoyo de regla

Cera Ramos José Antonio

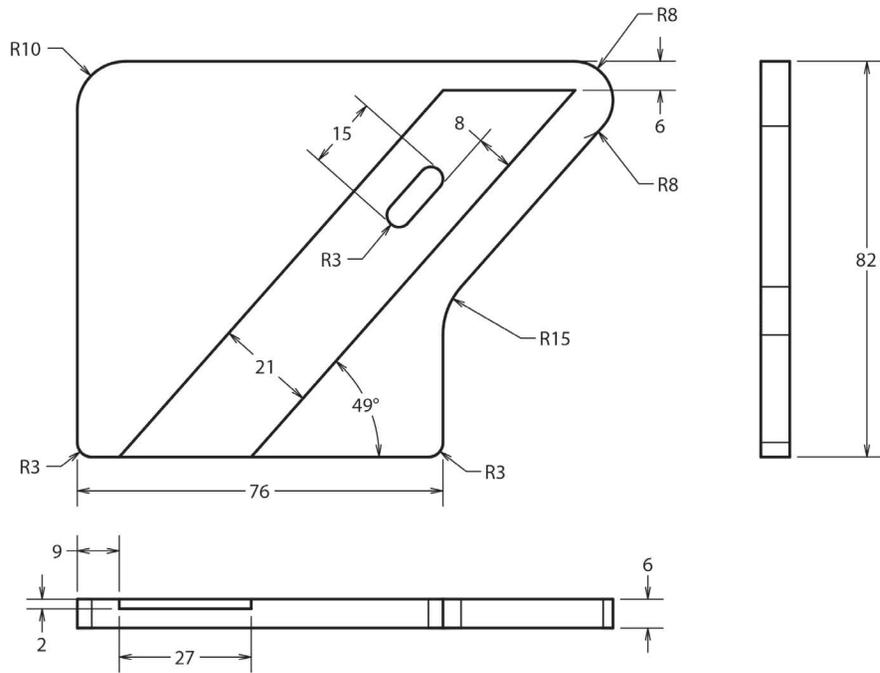
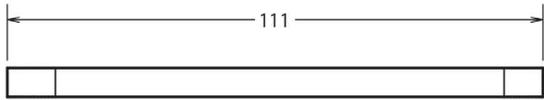
Fecha: 05/05/2020

Revisó:

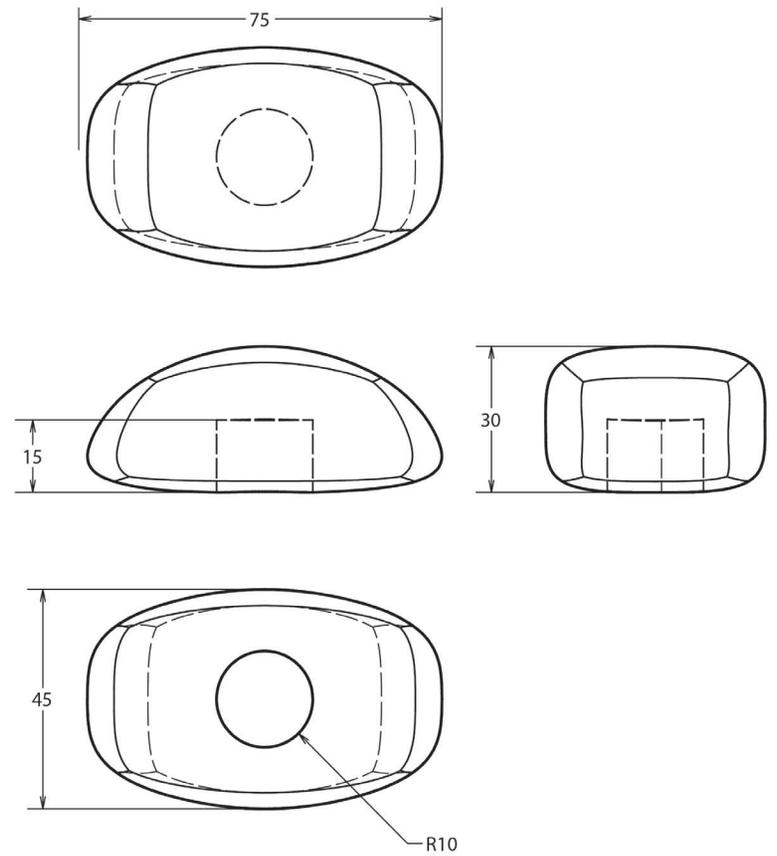
Aprobó:

A3 3/8

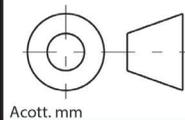
Escala 1:1



Escala 1:1



Escala especificada



Acott. mm

UNAM FES Aragón

Base Navaja y asa

Cera Ramos José Antonio

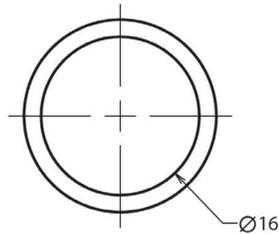
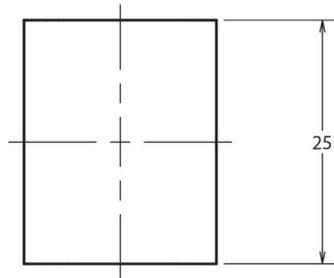
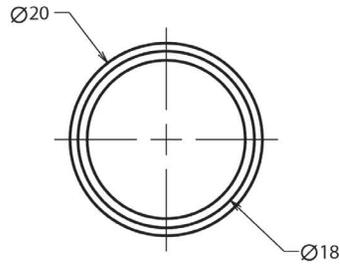
Fecha: 05/05/2020

Revisó:

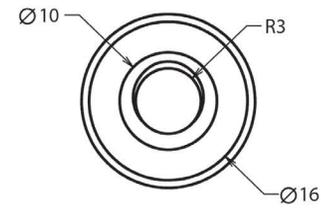
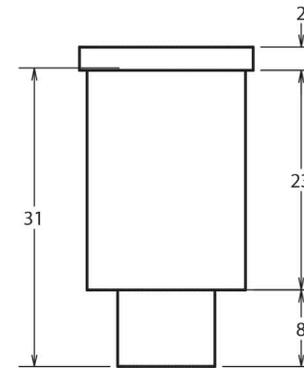
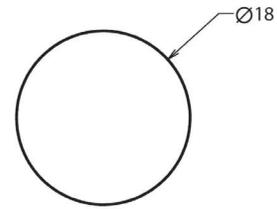
Aprobó:

A3 4/8

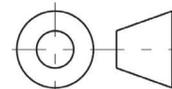
Escala 2:1



Escala 2:1



Escala especificada



Acott. mm

UNAM FES Aragón
Tambor interno y externo

Cera Ramos José Antonio

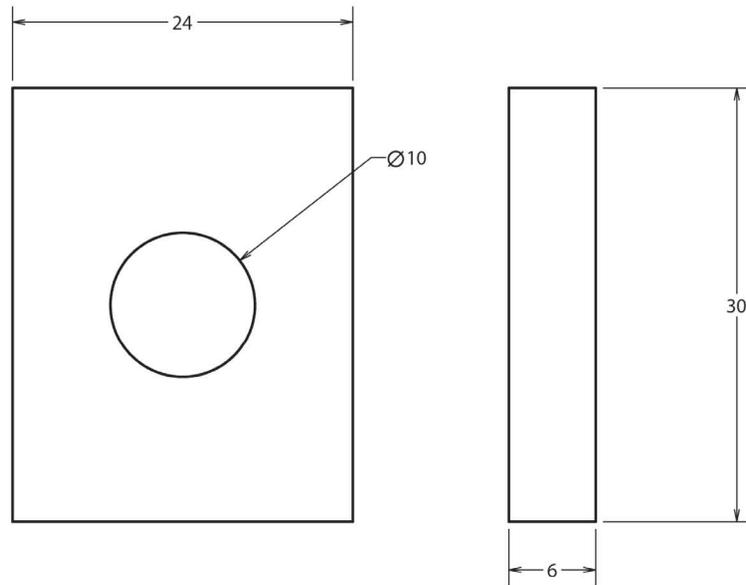
Fecha: 05/05/2020

Revisó:

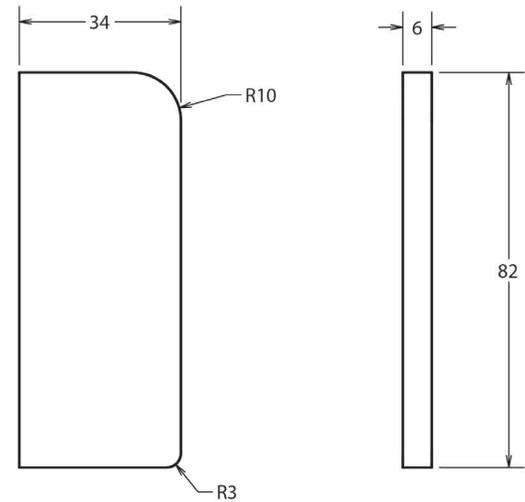
Aprobó:

A3 5/8

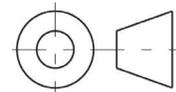
Escala 3:1



Escala 1:1



Escala especificada



Acott.mm

Cera Ramos José Antonio

Fecha: 05/05/2020

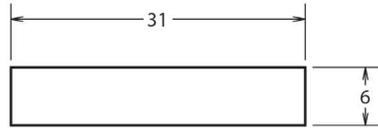
Revisó:

Aprobó:

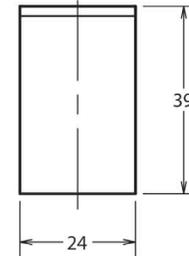
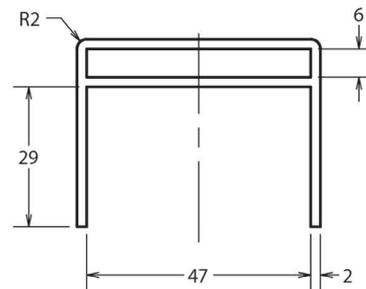
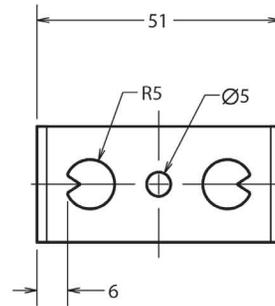
UNAM FES Aragón
Tapa superior y lateral

A3 6/8

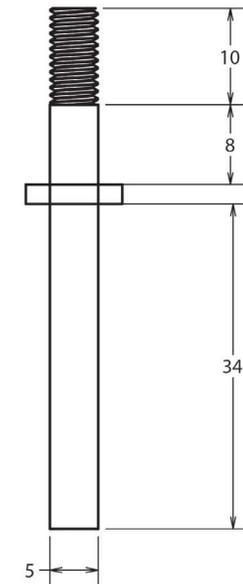
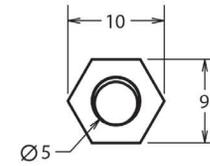
Escala 2:1



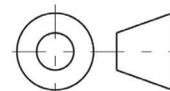
Escala 1:1



Escala 2:1



Escala especificada



Acott. mm

UNAM FES Aragón
Tapa inferior, soporte móvil y eje

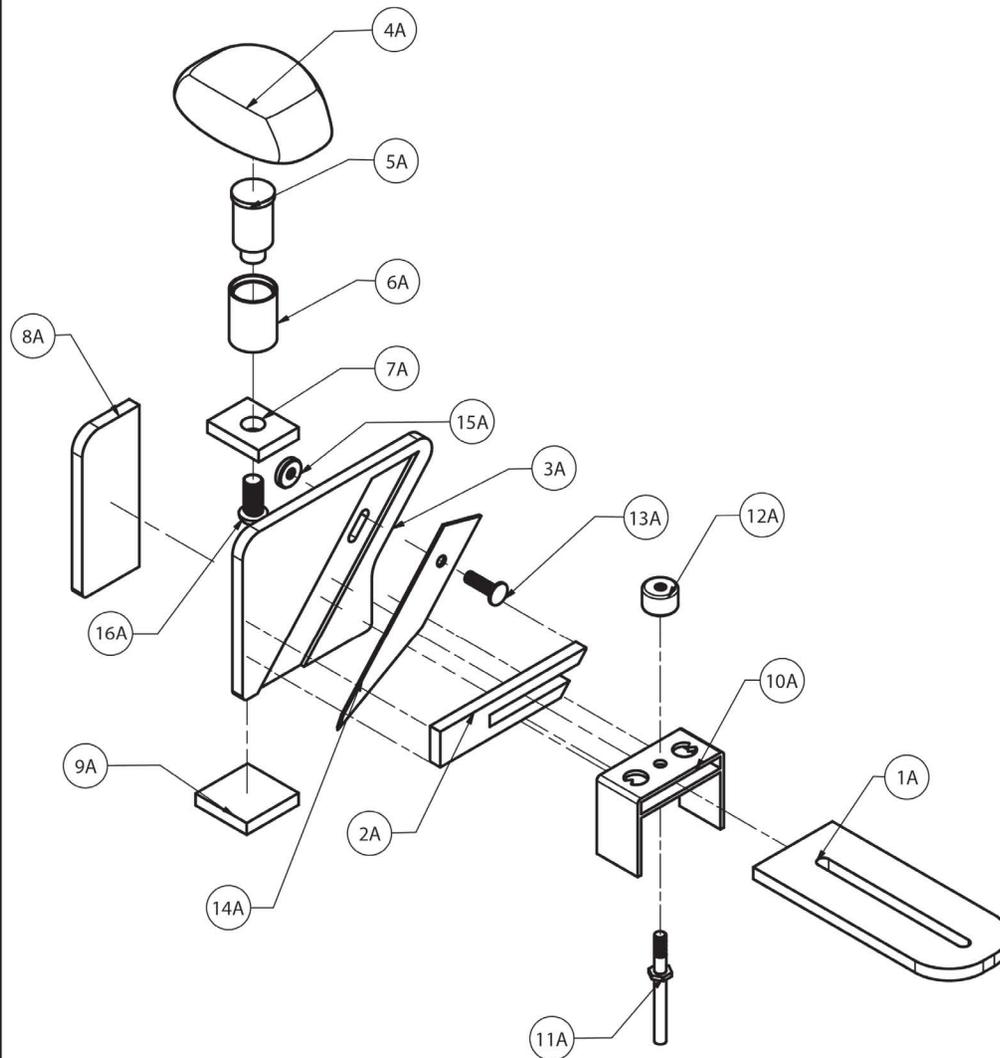
Cera Ramos José Antonio

Fecha: 05/05/2020

Revisó:

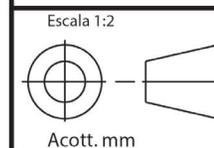
Aprobó:

A3 7/8



16A	1	Tuerca Tambor	Acero al carbono	Pieza comercial
15A	1	Tuerca Navaja	Acero al carbono	Pieza comercial
14A	1	Navaja	Acero inoxidable	Pieza comercial
13A	1	Tornillo navaja	Acero al carbono	Pieza comercial
12A	1	Tuerca Eje	Acero al carbono	Pieza comercial
11A	1	Eje	Acero al carbono	torneado
10A	1	Soporte movil	Acero al carbono calibre 14	corte
9A	1	Tapa inferior	Madera de pino contrachapada 6mm	corte
8A	1	Tapa lateral	Madera de pino contrachapada 6mm	corte
7A	1	Tapa Superior	Madera de pino contrachapada 6mm	corte
6A	1	Tambor externo	Aluminio	torneado
5A	1	Tambor interno	Aluminio	torneado
4A	1	Asa	Madera de pino contrachapada 6mm	torneado
3A	1	Base navaja	Madera de pino contrachapada 6mm	corte
2A	1	Apoyo regla	Madera de pino contrachapada 6mm	corte
1A	1	Regla	Madera de pino contrachapada 6mm	corte y grabado
Clave	Cant.	Nombre	Material	Observaciones

Lista maestra de materiales



UNAM FES Aragón
Compás explosiva

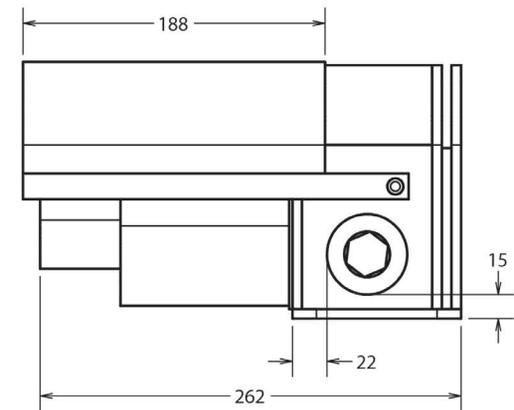
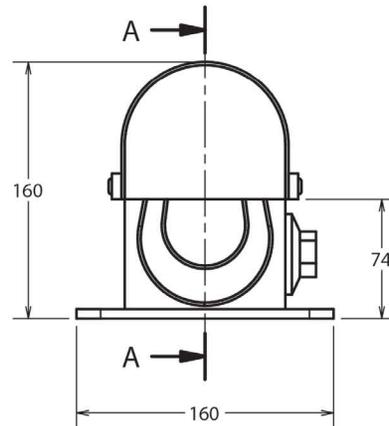
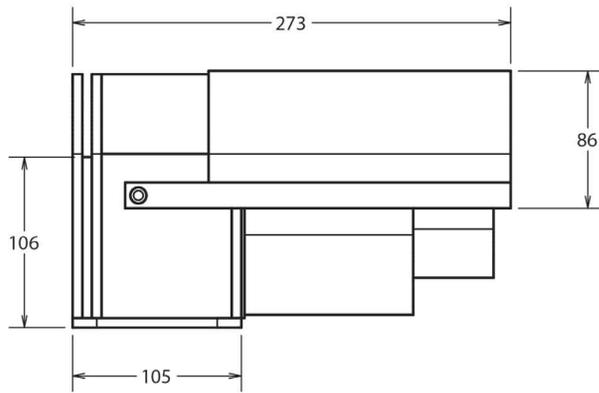
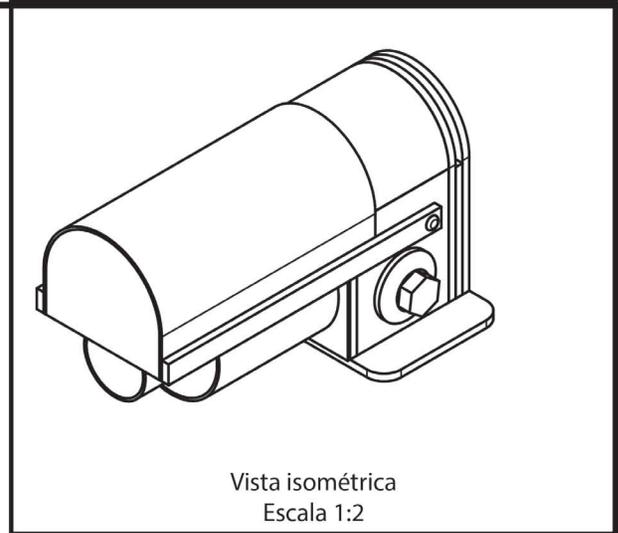
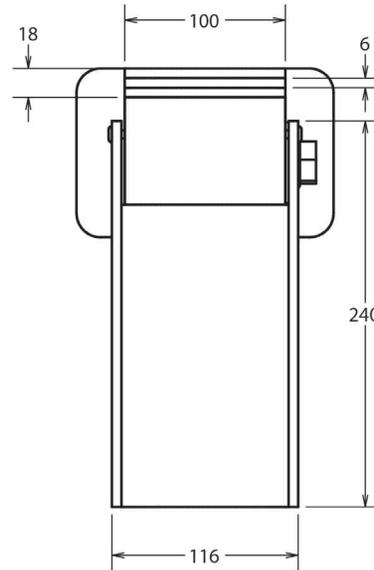
Cera Ramos José Antonio

Fecha: 29/04/2020

Revisó:

Aprobó:

A3 8/8



Escala 1:3

Acott. mm

UNAM FES Aragón
Dobladora vistas generales

Cera Ramos José Antonio

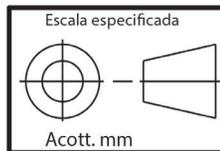
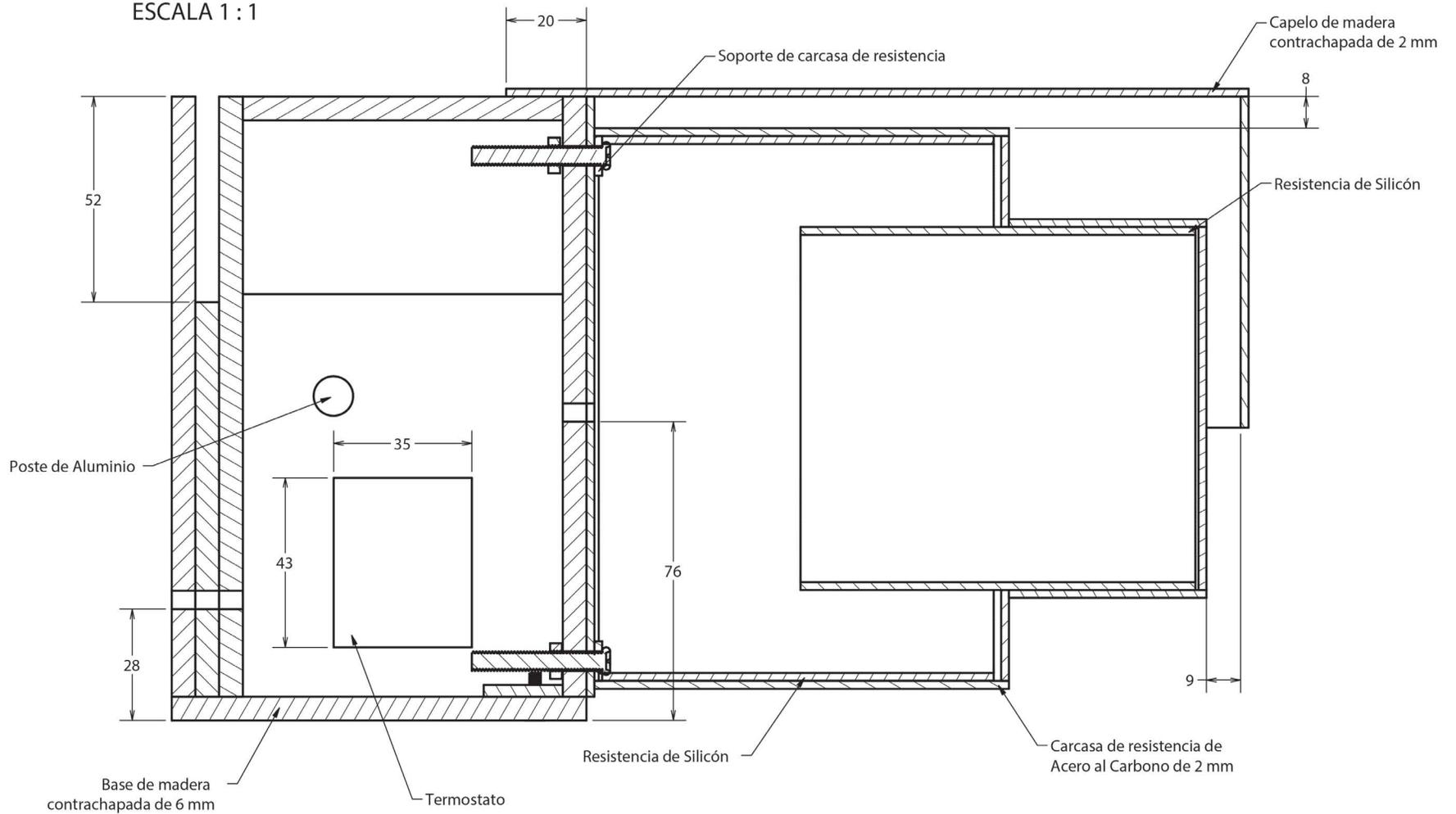
Fecha: 29/04/2020

Revisó:

Aprobó:

A3 1/11

SECCIÓN A-A
ESCALA 1 : 1



UNAM FES Aragón
Sección Dobladora

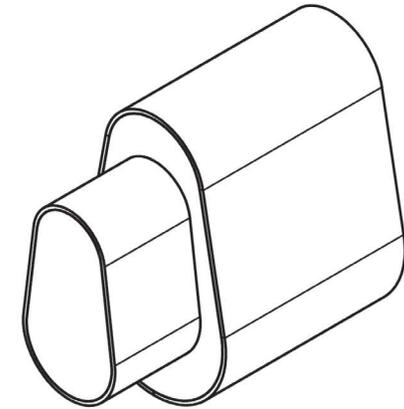
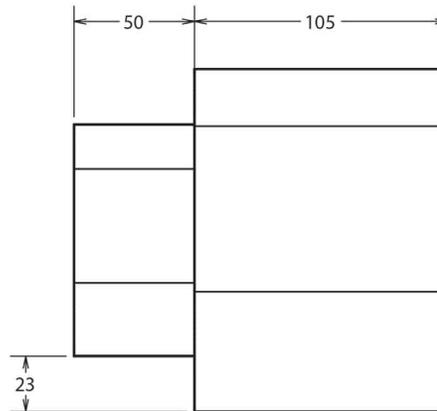
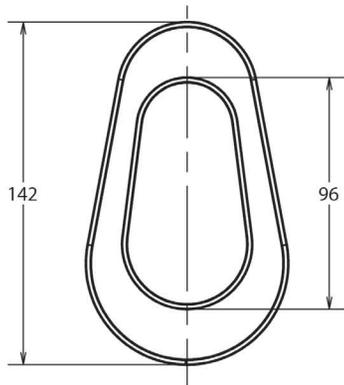
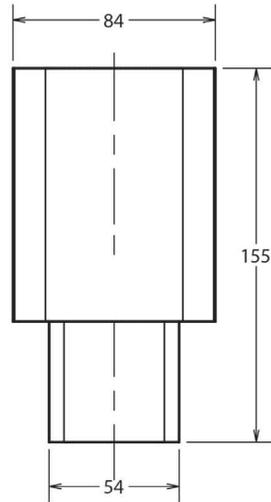
Cera Ramos José Antonio

Fecha: 29/04/2020

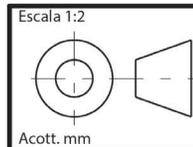
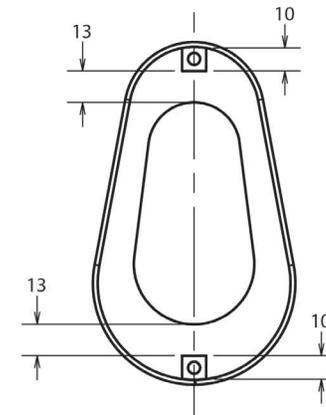
Revisó:

Aprobó:

A3 2/11



Vista isométrica
Escala 1:2



UNAM FES Aragón
Resistencia vistas generales

Cera Ramos José Antonio

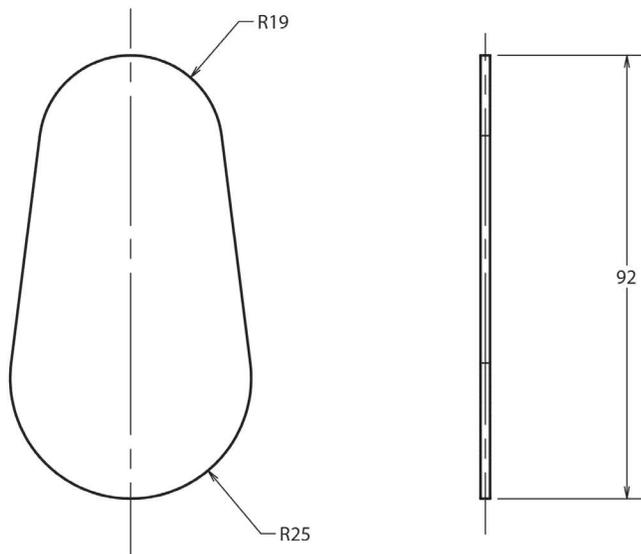
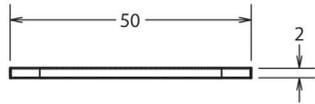
Fecha: 05/05/2020

Revisó:

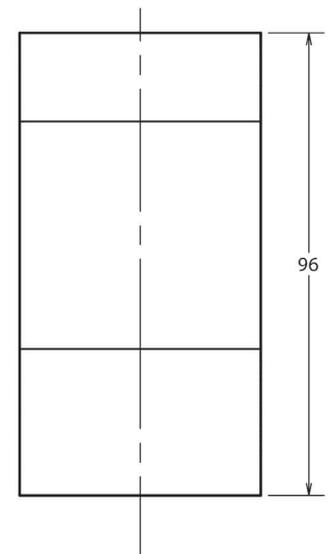
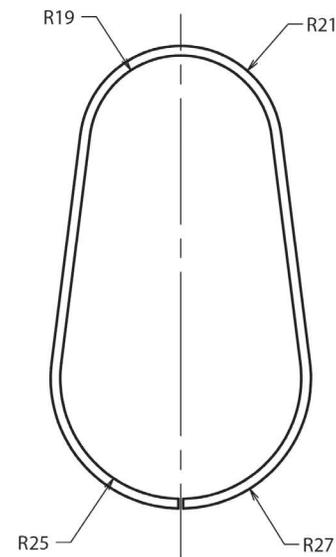
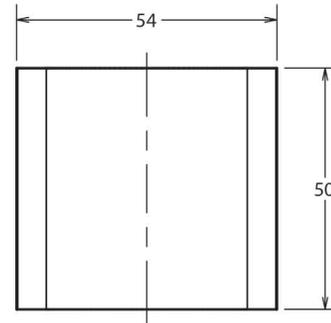
Aprobó:

A3 3/11

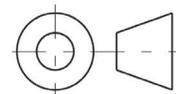
Escala 1:1



Escala 1:1



Escala especificada



Acott. mm

UNAM FES Aragón
Carcasa y tapa de resistencia

Cera Ramos José Antonio

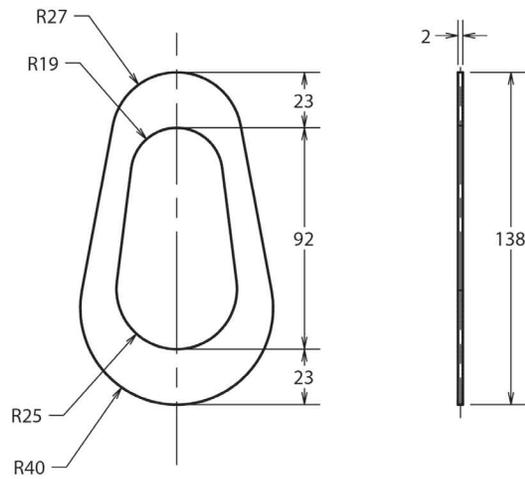
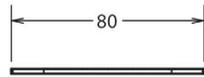
Fecha: 05/05/2020

Revisó:

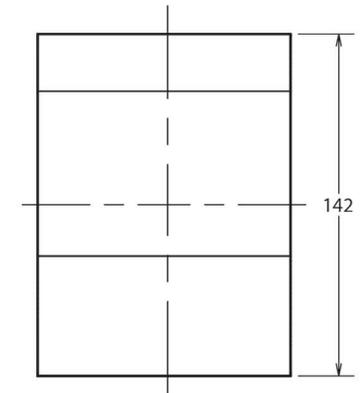
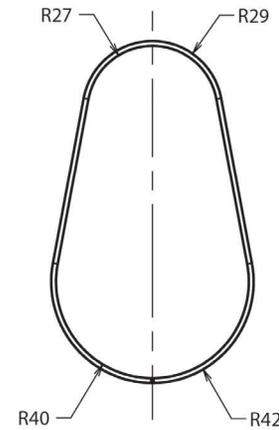
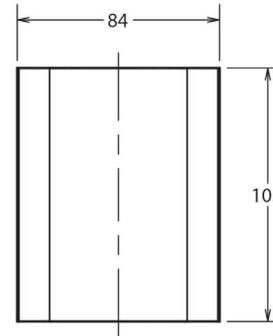
Aprobó:

A3 4/11

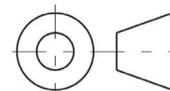
Escala 1:2



Escala 1:2



Escala especificada



Acott. mm

UNAM FES Aragón
carcasa y tapa secundaria

Cera Ramos José Antonio

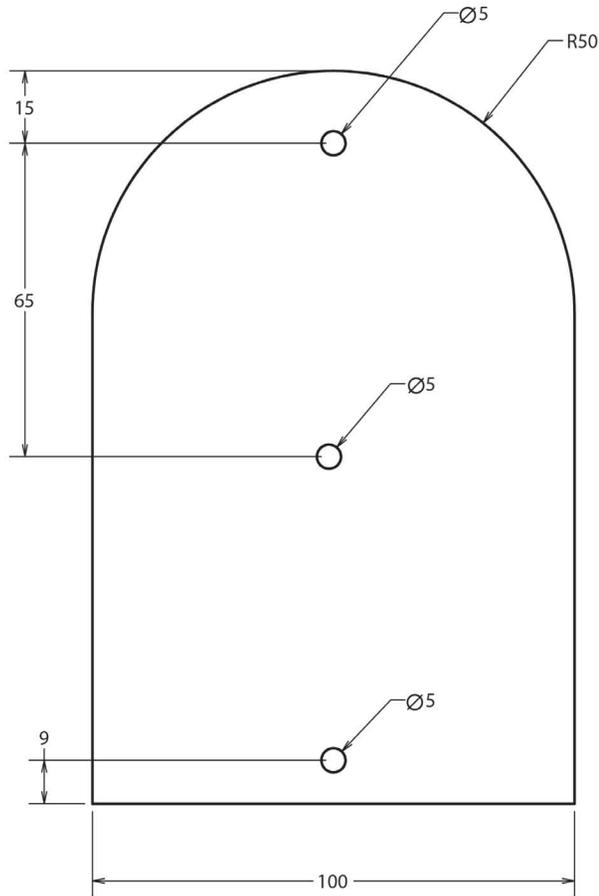
Fecha: 05/05/2020

Revisó:

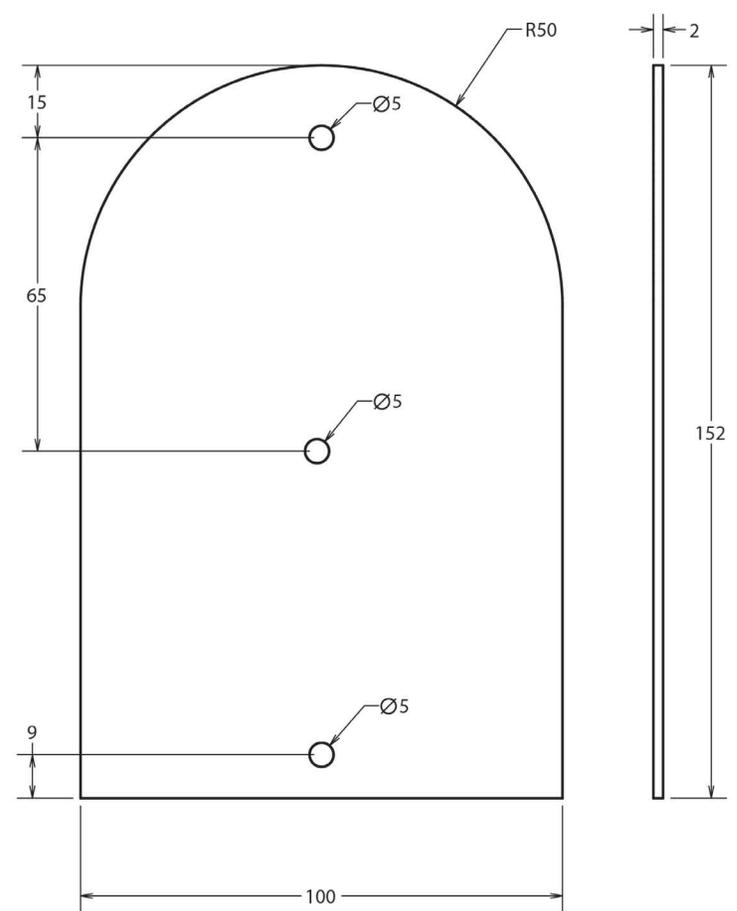
Aprobó:

A3 5/11

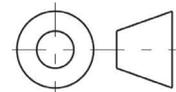
Escala 1:1



Escala 1:1



Escala especificada



Acott. mm

UNAM FES Aragón

Tapa posterior y papel ceramico

Cera Ramos José Antonio

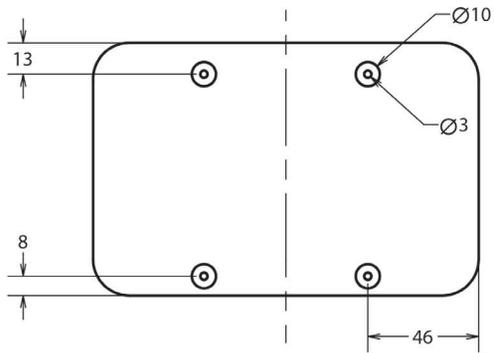
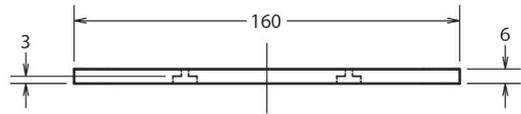
Fecha: 05/05/2020

Revisó:

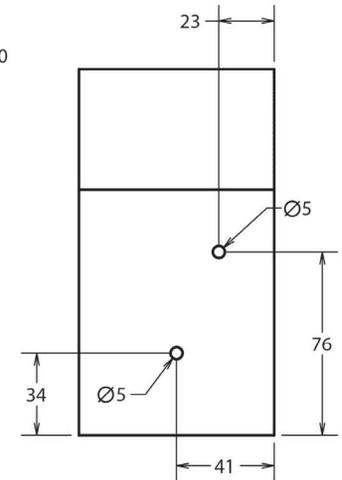
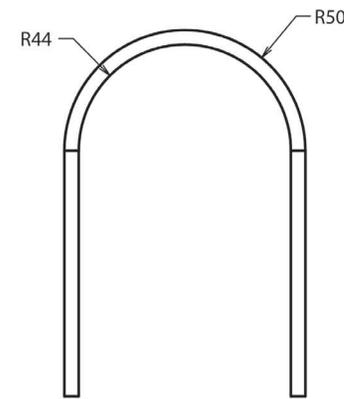
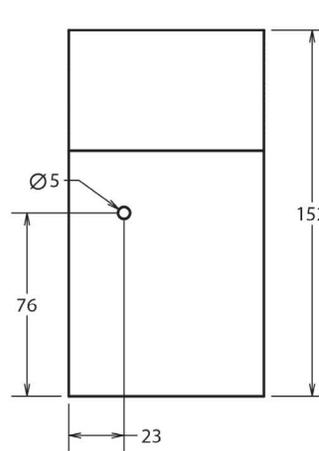
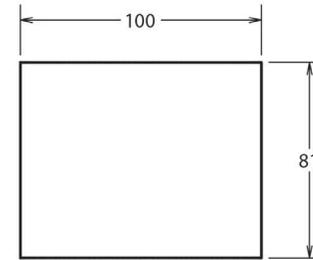
Aprobó:

A3 6/11

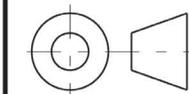
Escala 1:2



Escala 1:2



Escala especificada



Acott. mm

UNAM FES Aragón

Tapa inferior y pared principal

Cera Ramos José Antonio

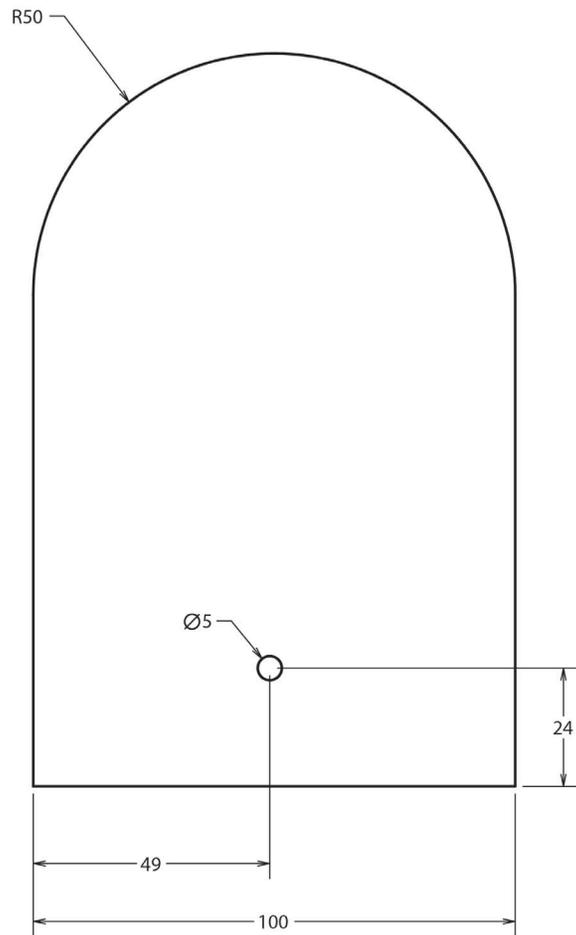
Fecha: 05/05/2020

Revisó:

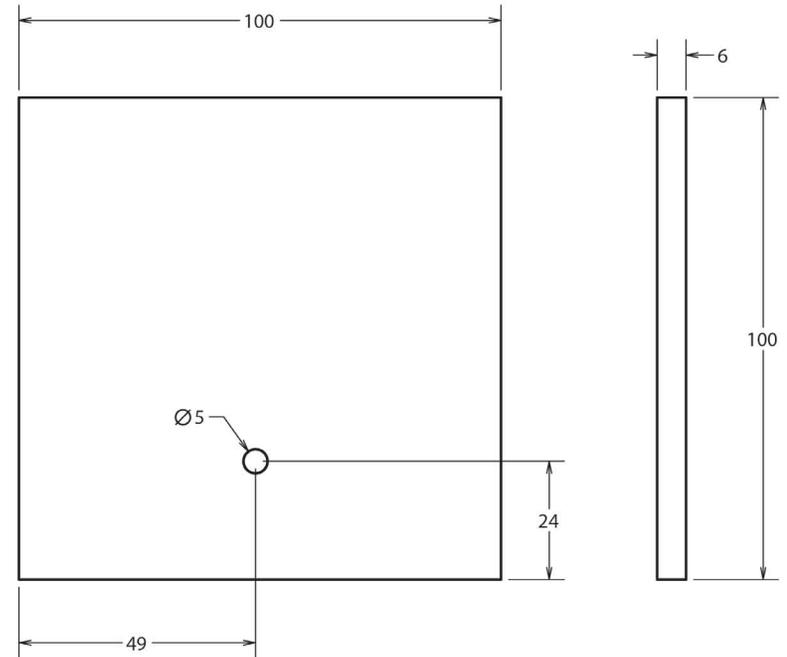
Aprobó:

A3 7/11

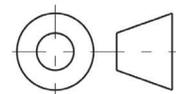
Escala 1:1



Escala 1:1



Escala especificada



Acott. mm

UNAM FES Aragón

Tapa posterior y soporte de plantilla

Cera Ramos José Antonio

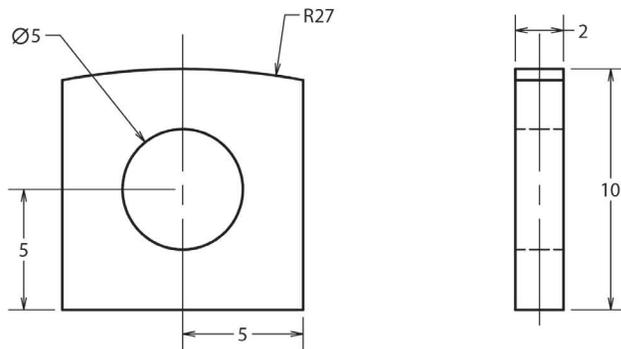
Fecha: 05/05/2020

Revisó:

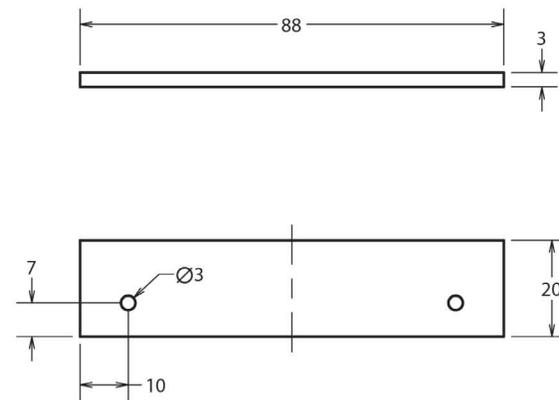
Aprobó:

A3 8/11

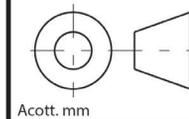
Escala 5:1



Escala 1:1



Escala especificada



Acott. mm

UNAM FES Aragón
Soporte de resistencia y travesano

Cera Ramos José Antonio

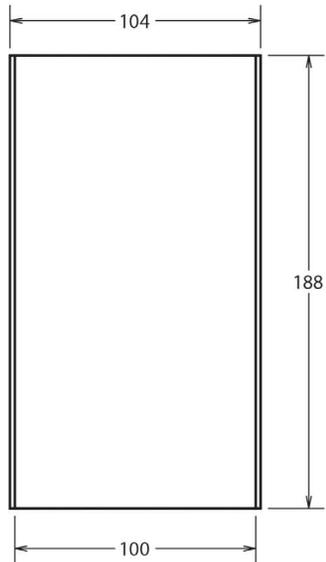
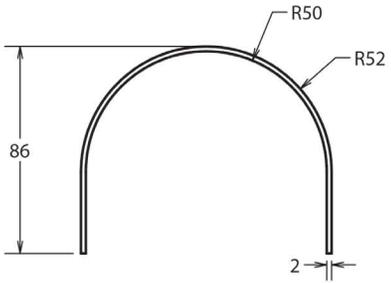
Fecha: 05/05/2020

Revisó:

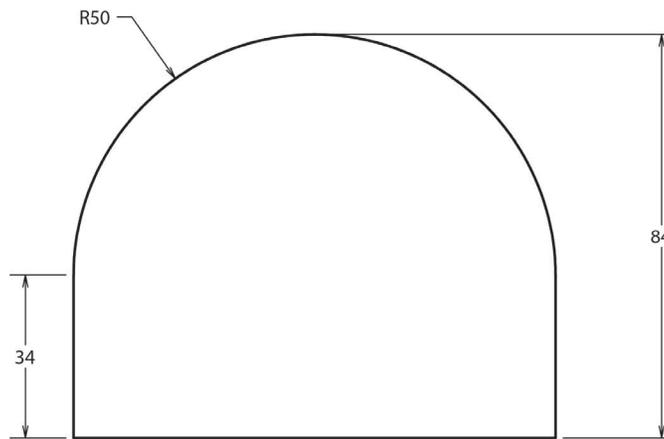
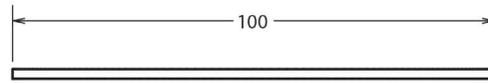
Aprobó:

A3 9/11

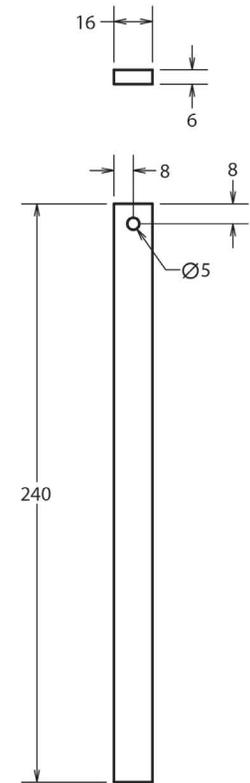
Escala 1:2



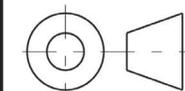
Escala 1:1



Escala 1:2



Escala especificada



Acott. mm

UNAM FES Aragón

Piezas de capelo

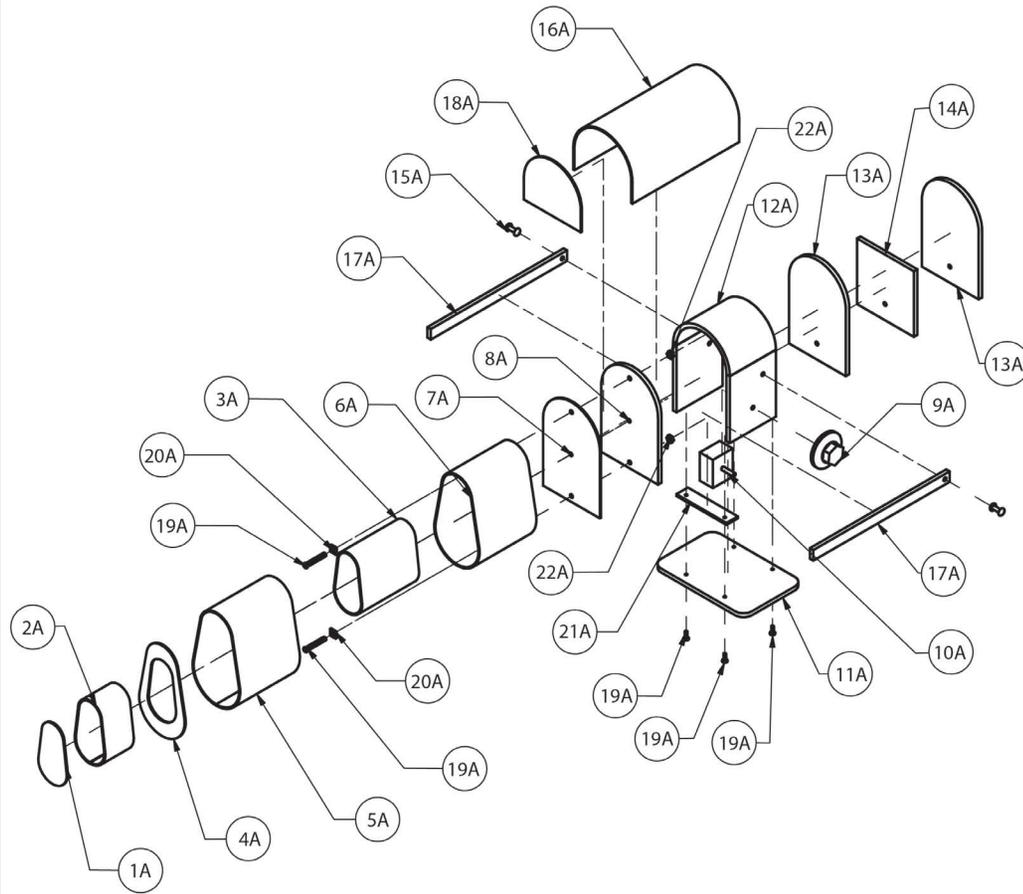
Cera Ramos José Antonio

Fecha: 05/05/2020

Revisó:

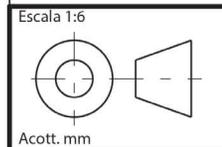
Aprobó:

A3 10/11



22A	1	Tuerca	Acero	Pieza comercial
21A	1	Refuerzo	Madera contrachapada	Corte
20A	1	Soporte de resistencia	Acero al carbono calibre 14	Corte y unión con Acetato de polivinilo
19A	1	Pijas	Acero	Pieza comercial
18A	1	Tapa de Capelo	Madera contrachapada	Corte
17A	1	Tira de Capelo	Madera contrachapada	Corte
16A	1	Capelo	Madera contrachapada y papel cerámico	Corte y unión con Acetato de polivinilo
15A	1	Remache	Aluminio	Pieza comercial
14A	1	Soporte plantillas	Madera de pino contrachapada 6mm	corte
13A	1	Tapa posterior base	Madera de pino contrachapada 6mm	corte
12A	1	Pieza central base	Madera de pino contrachapada 6mm	corte
11A	1	Tapa inferior base	Madera de pino contrachapada 6mm	corte
10A	1	Termostato	Componentes electricos	Pieza comercial
9A	1	Perilla	Fenol-formaldehido	Pieza comercial
8A	1	Tapa frontal base	Madera de pino contrachapada 6mm	corte
7A	1	Papel cerámico resistencia	Papel Cerámico resistente a 1200°C	corte
6A	1	Resistencia de silicón	Silicón	Pieza comercial
5A	1	Carcasa secundaria resistencia	Acero al carbono calibre 14	corte y dobléz
4A	1	Tapa secundaria resistencia	Acero al carbono calibre 14	corte y dobléz
3A	1	Resistencia de silicón	Silicón	Pieza comercial
2A	1	Carcasa resistencia	Acero al carbono calibre 14	corte y dobléz
1A	1	Tapa resistencia	Acero al carbono calibre 14	corte y dobléz
Clave	Cant.	Nombre	Material	Observaciones

Lista maestra de materiales



Escala 1:6

Acott. mm

UNAM FES Aragón

Explosiva dobladora

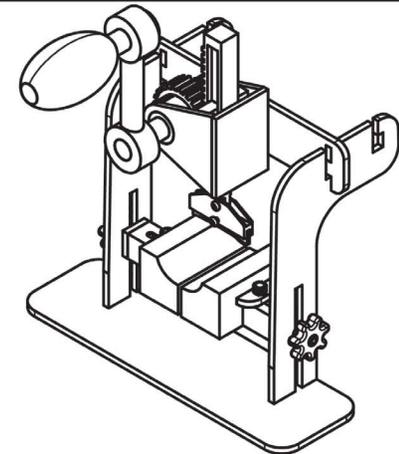
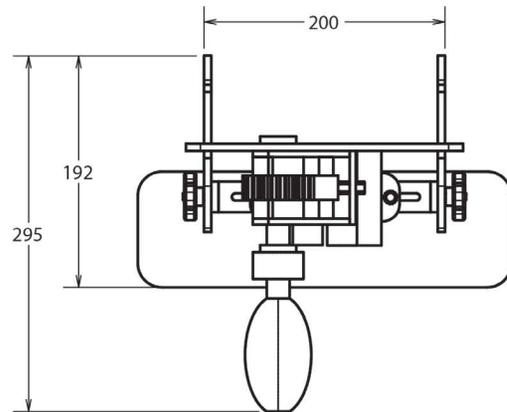
Cera Ramos José Antonio

Fecha: 05/05/2020

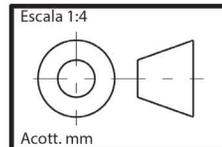
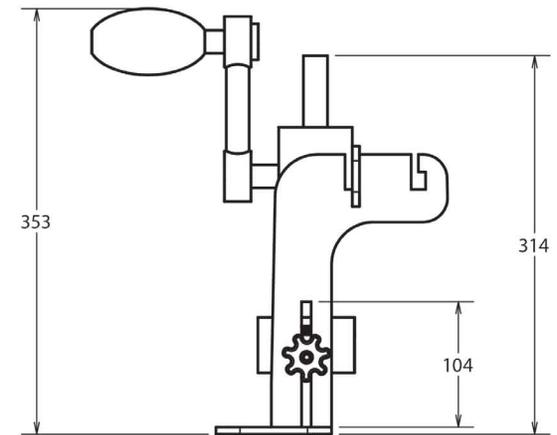
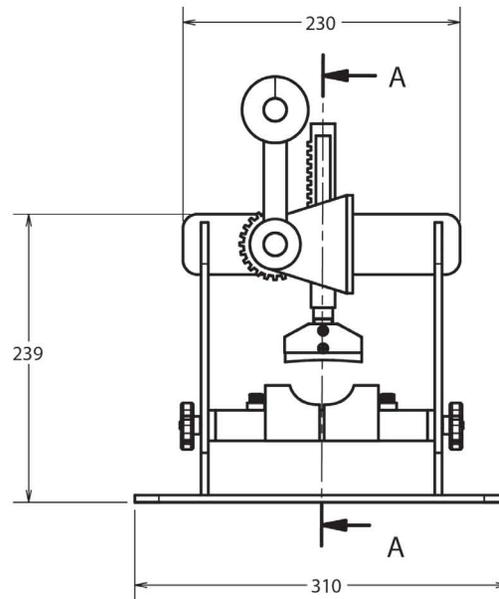
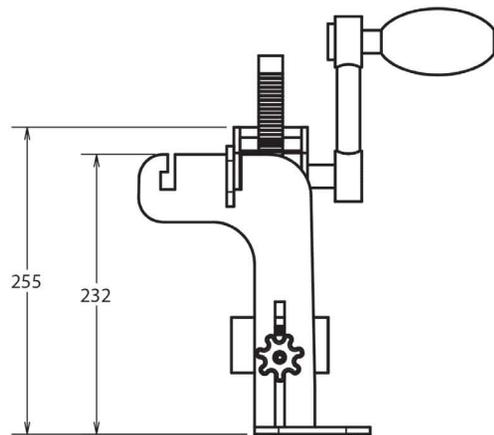
Revisó:

Aprobó:

A3 11/11



Vista isométrica
Escala 1:2



Escala 1:4
Acott. mm

UNAM FES Aragón

Vistas generales Prensa-trastes

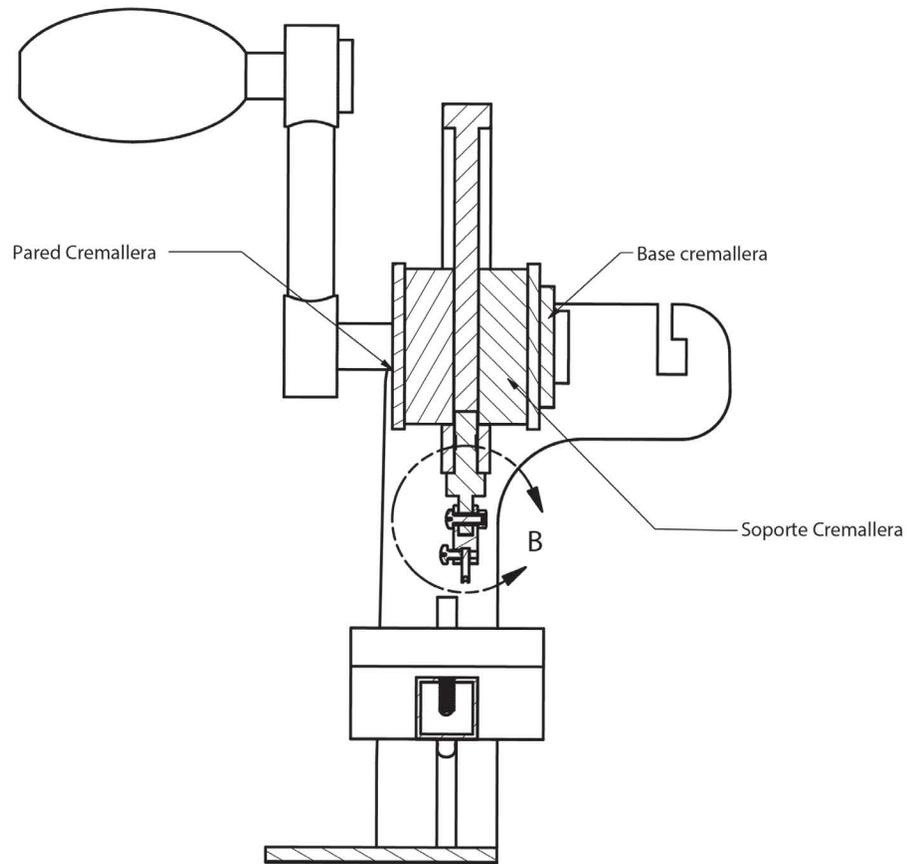
Cera Ramos José Antonio

Fecha: 05/05/2020

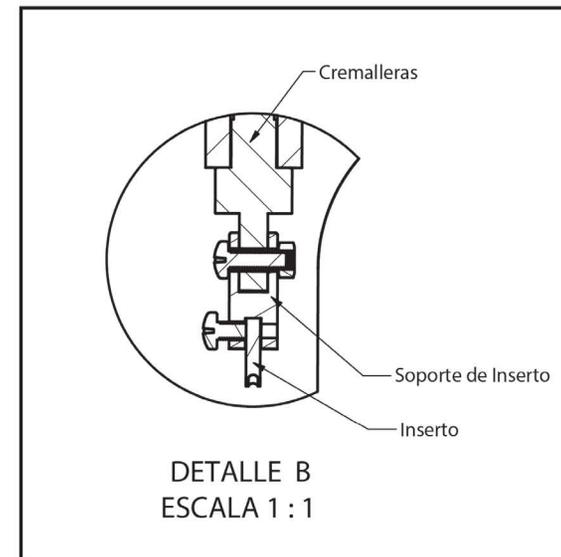
Revisó:

Aprobó:

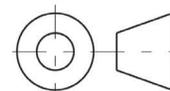
A3 1/15



SECCIÓN A-A
ESCALA 1 / 2



Escala especificada



Acott. mm

UNAM FES Aragón
Corte y detalle del prensa-trastes

Cera Ramos José Antonio

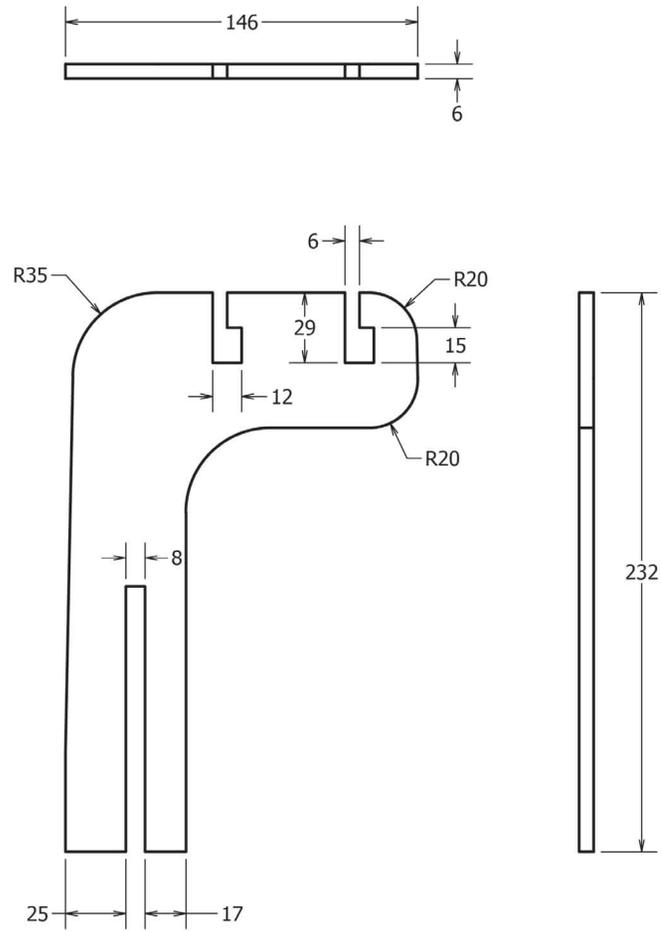
Fecha: 05/05/2020

Revisó:

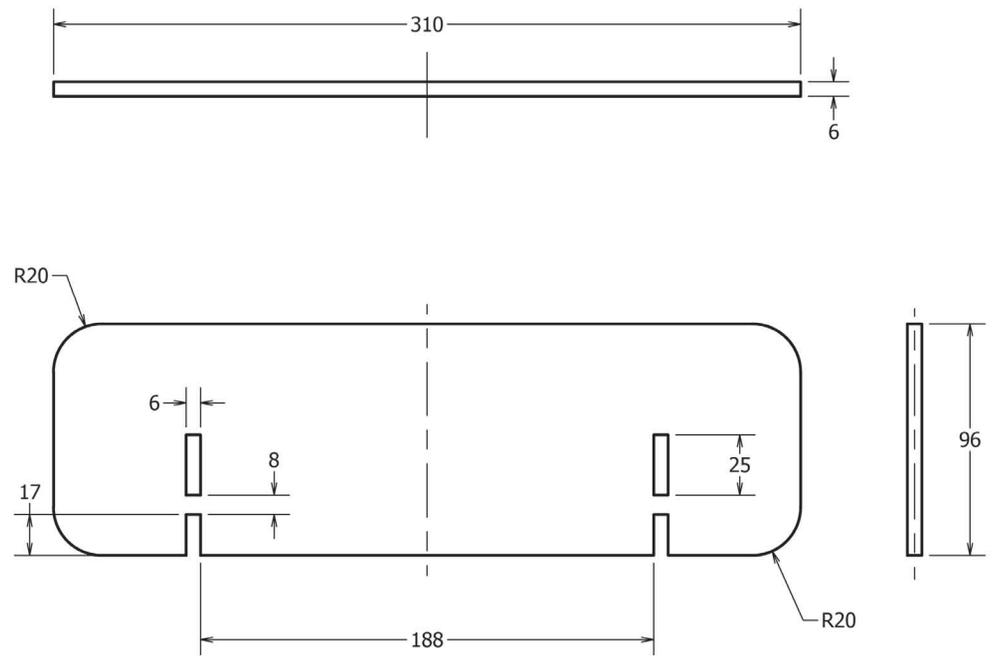
Aprobó:

A3 2/15

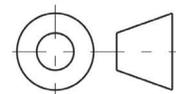
Escala 1:2



Escala 1:2



Escala especificada



Acott. mm

UNAM FES Aragón

Pared y base del prensa-trastes

Cera Ramos José Antonio

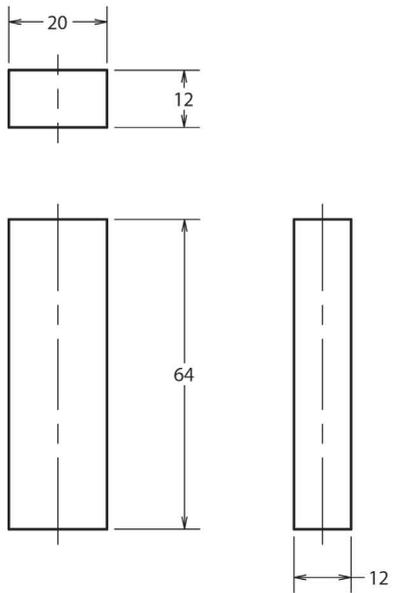
Fecha: 05/05/2020

Revisó:

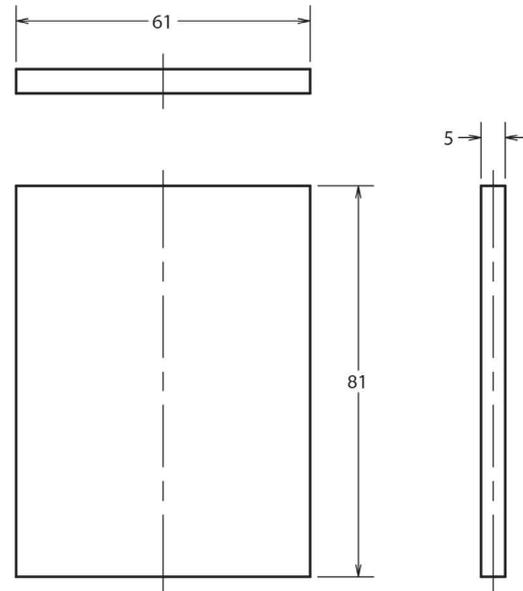
Aprobó:

A3 3/15

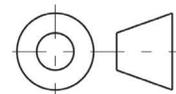
Escala 1:1



Escala 1:1



Escala especificada



Acott. mm

UNAM FES Aragón

Posterior y soporte de cremallera

Cera Ramos José Antonio

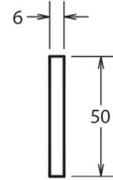
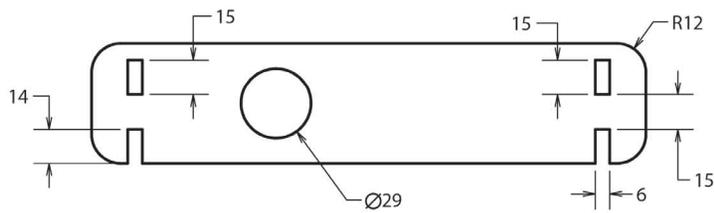
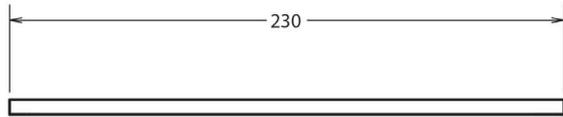
Fecha: 05/05/2020

Revisó:

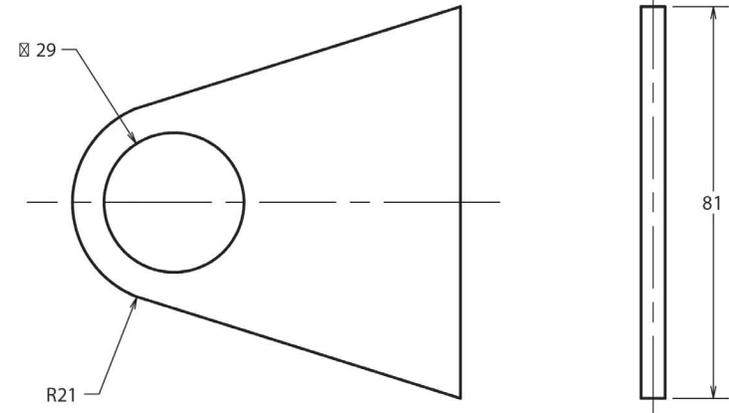
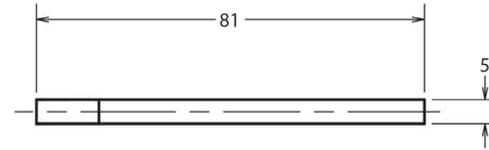
Aprobó:

A3 6/15

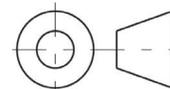
Escala 1:2



Escala 1:1



Escala especificada



Acott. mm

UNAM FES Aragón

Base y pared de cremallera

Cera Ramos José Antonio

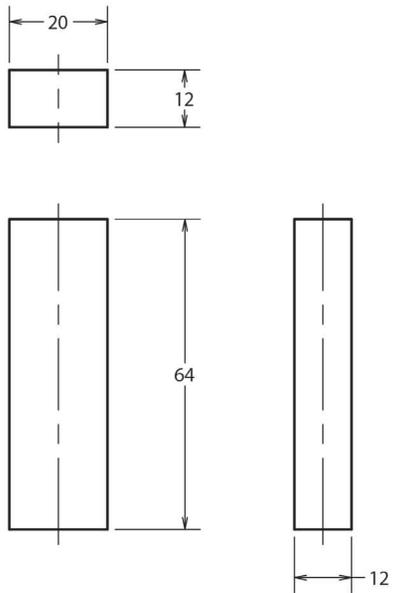
Fecha: 05/05/2020

Revisó:

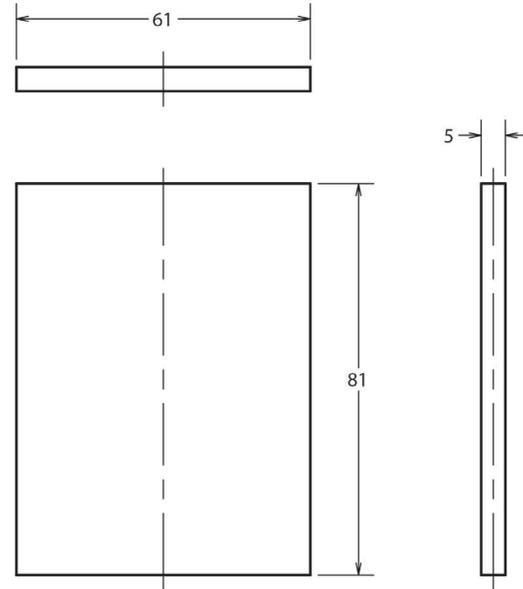
Aprobó:

A3 5/15

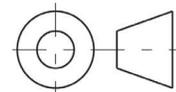
Escala 1:1



Escala 1:1



Escala especificada



Acott.mm

UNAM FES Aragón

Posterior y soporte cremallera

Cera Ramos José Antonio

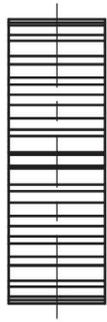
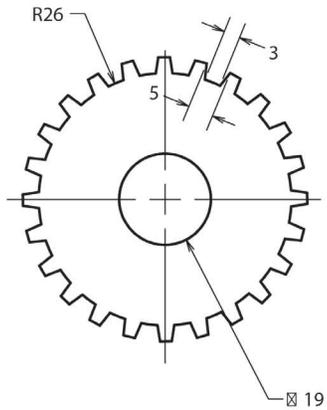
Fecha: 05/05/2020

Revisó:

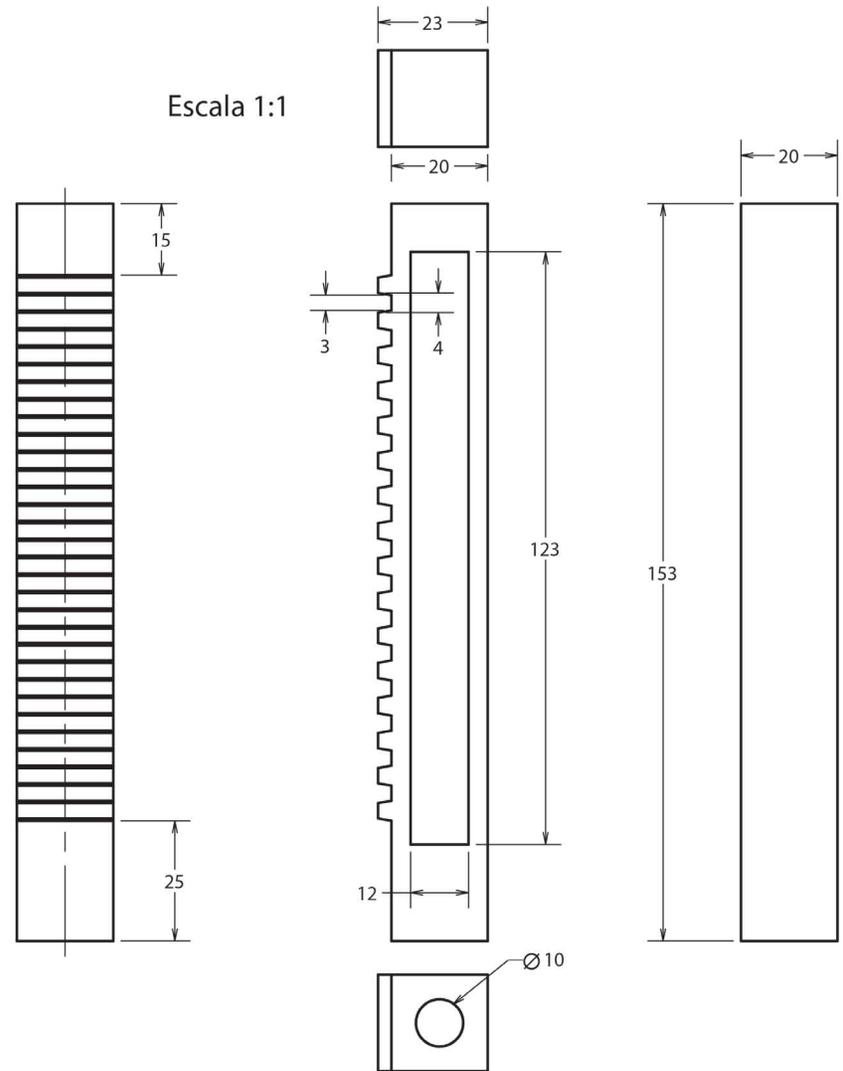
Aprobó:

A3 6/15

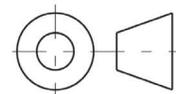
Escala 1:1



Escala 1:1



Escala especificada



Acott. mm

UNAM FES Aragón

Engrane y cremallera

Cera Ramos José Antonio

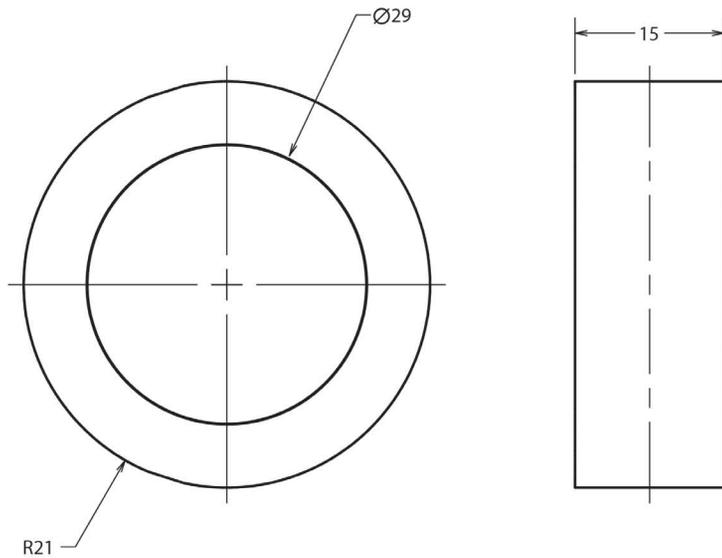
Fecha: 05/05/2020

Revisó:

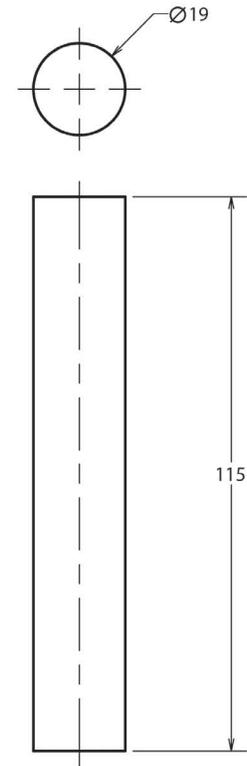
Aprobó:

A3 7/15

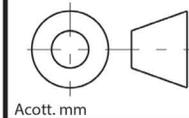
Escala 1:1



Escala 1:1



Escala especificada



Acott. mm

UNAM FES Aragón
Divisiones y perfil de cremallera

Cera Ramos José Antonio

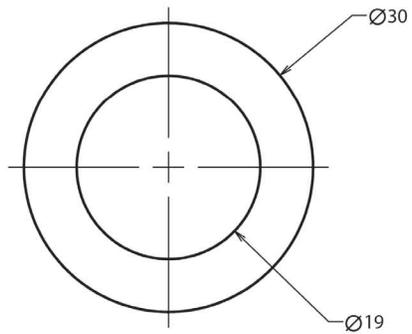
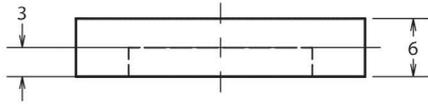
Fecha: 05/05/2020

Revisó:

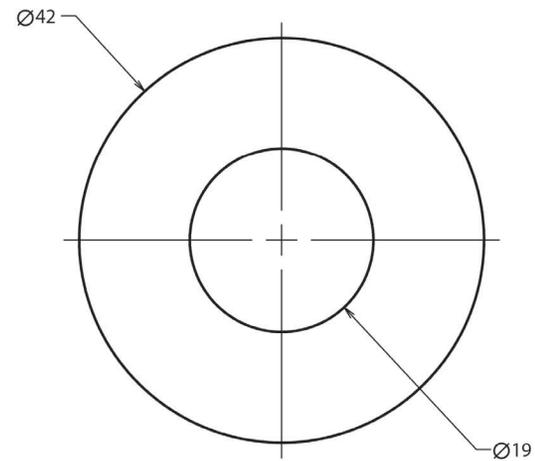
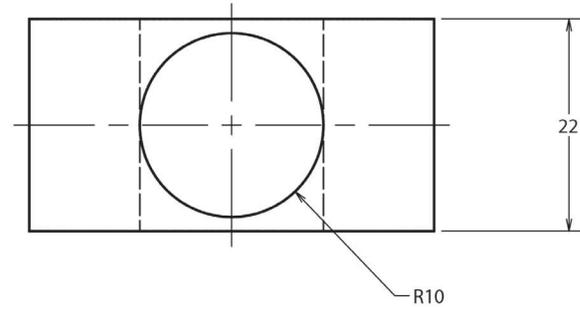
Aprobó:

A3 8/15

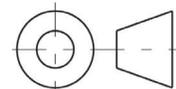
Escala 2:1



Escala 2:1



Escala especificada



Acott.mm

Cera Ramos José Antonio

Fecha: 05/05/2020

Revisó:

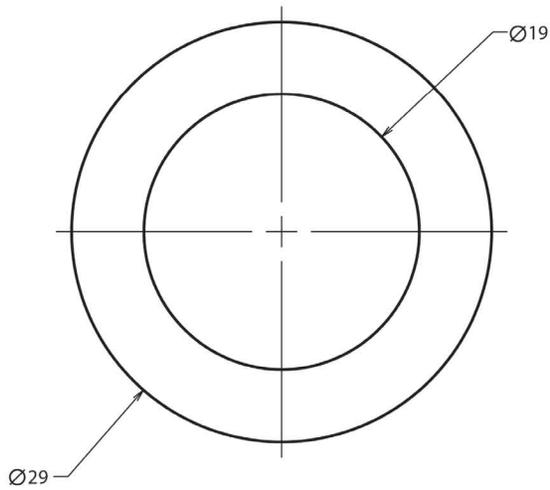
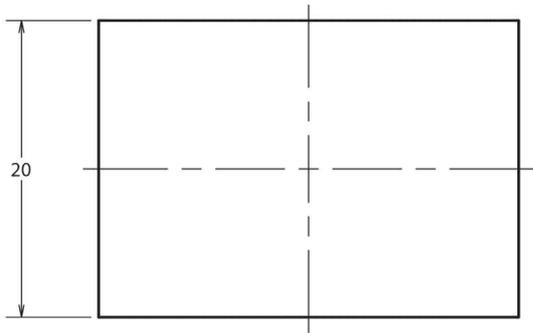
Aprobó:

UNAM FES Aragón

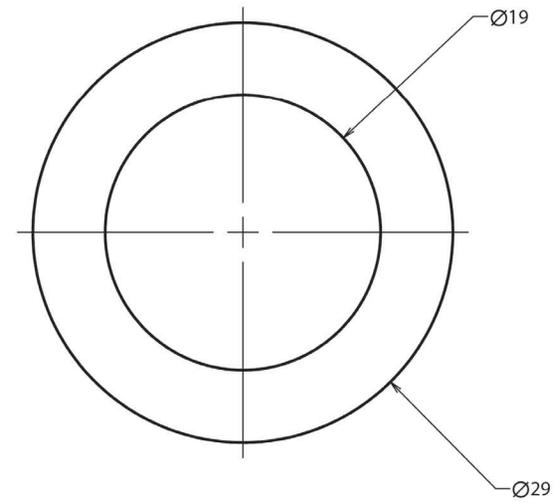
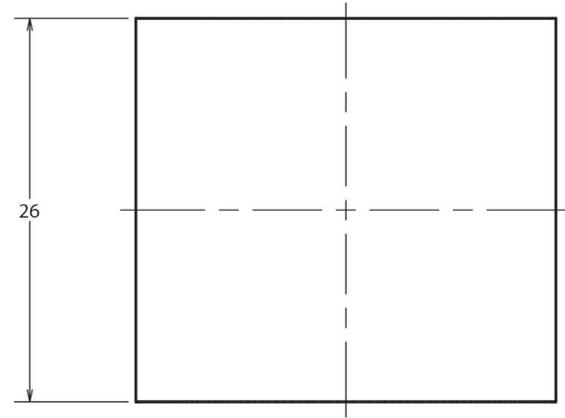
Tope y union de palanca

A3 9/15

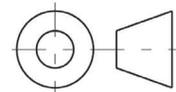
Escala 3:1



Escala 3:1



Escala especificada



Acott. mm

UNAM FES Aragón

Buje Frontal y Posterior

Cera Ramos José Antonio

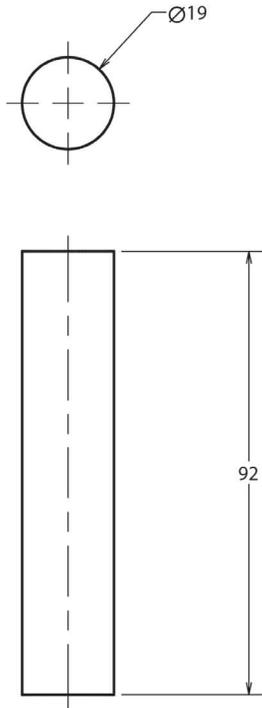
Fecha: 05/05/2020

Revisó:

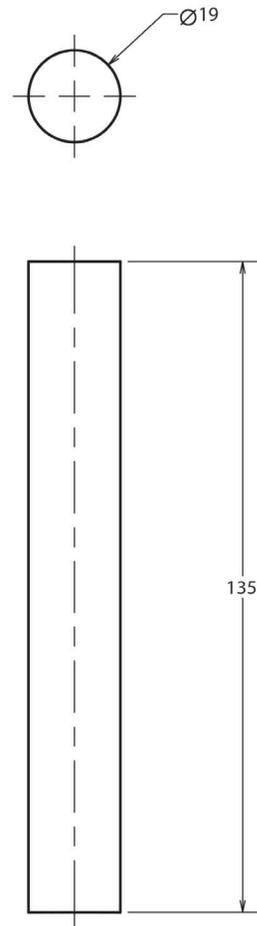
Aprobó:

A3 10/15

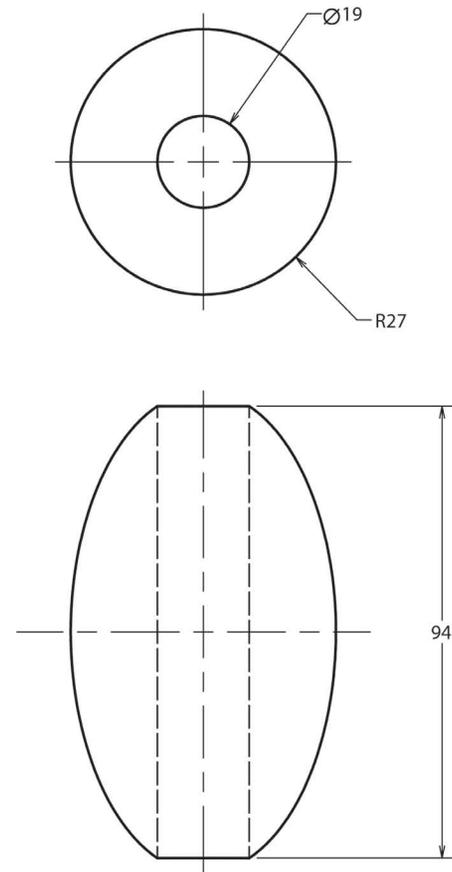
Escala 1:1



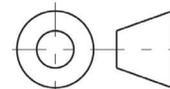
Escala 1:1



Escala 1:1



Escala especificada



Acott.mm

Cera Ramos José Antonio

Fecha: 05/05/2020

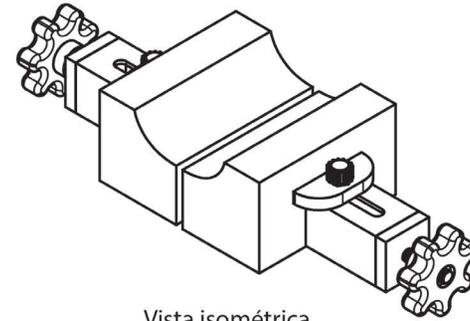
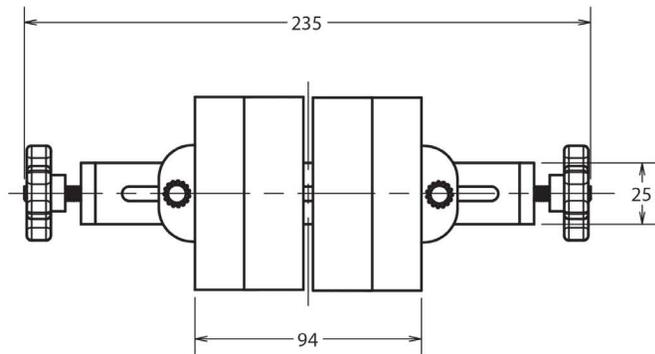
Revisó:

Aprobó:

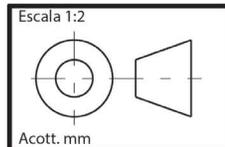
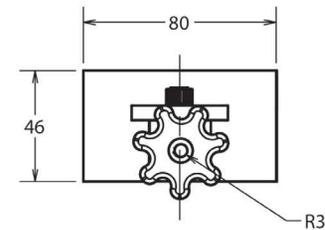
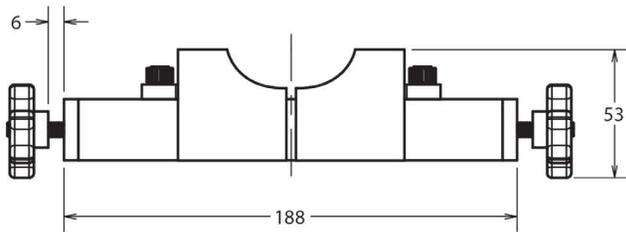
UNAM FES Aragón

Perfiles de palanca y asa

A3 11/15



Vista isométrica
Escala 1:2



Cera Ramos José Antonio

Fecha: 05/05/2020

Revisó:

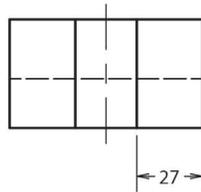
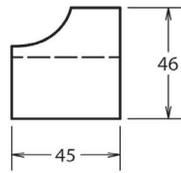
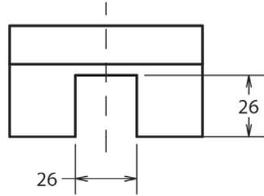
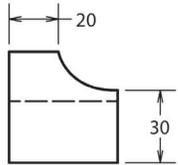
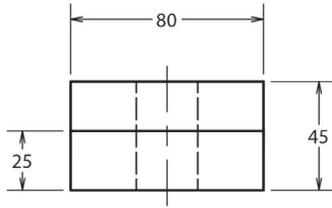
UNAM FES Aragón

Base de mástil

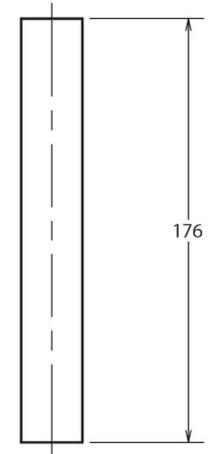
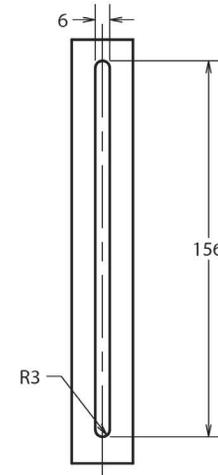
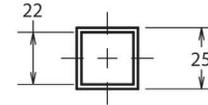
Aprobó:

A3 12/15

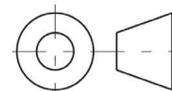
Escala 1:2



Escala 1:2



Escala especificada



Acott. mm

UNAM FES Aragón

Base y guía de mástil

Cera Ramos José Antonio

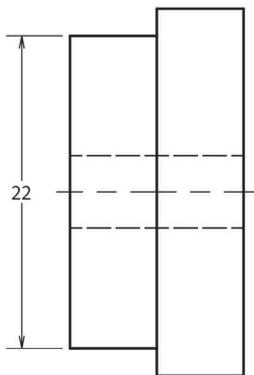
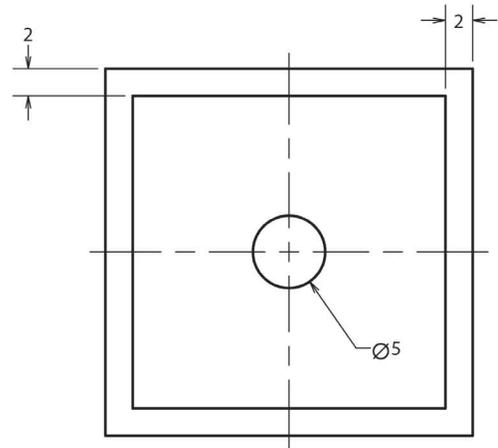
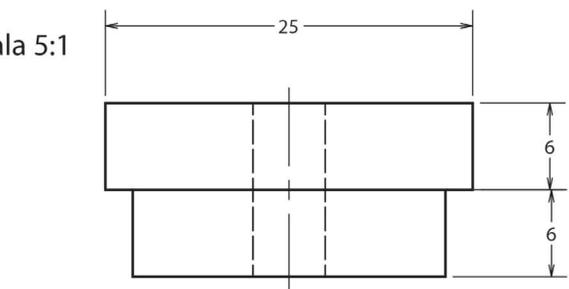
Fecha: 05/05/2020

Revisó:

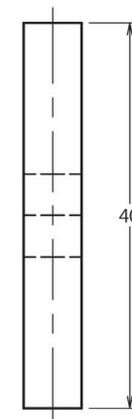
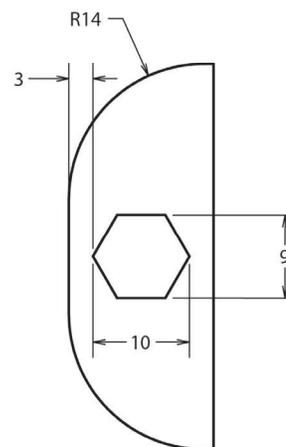
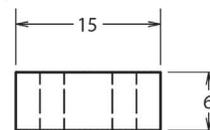
Aprobó:

A3 13/15

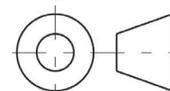
Escala 5:1



Escala 1:1



Escala especificada



Acott. mm

UNAM FES Aragón

Tapa de guía y ajustador

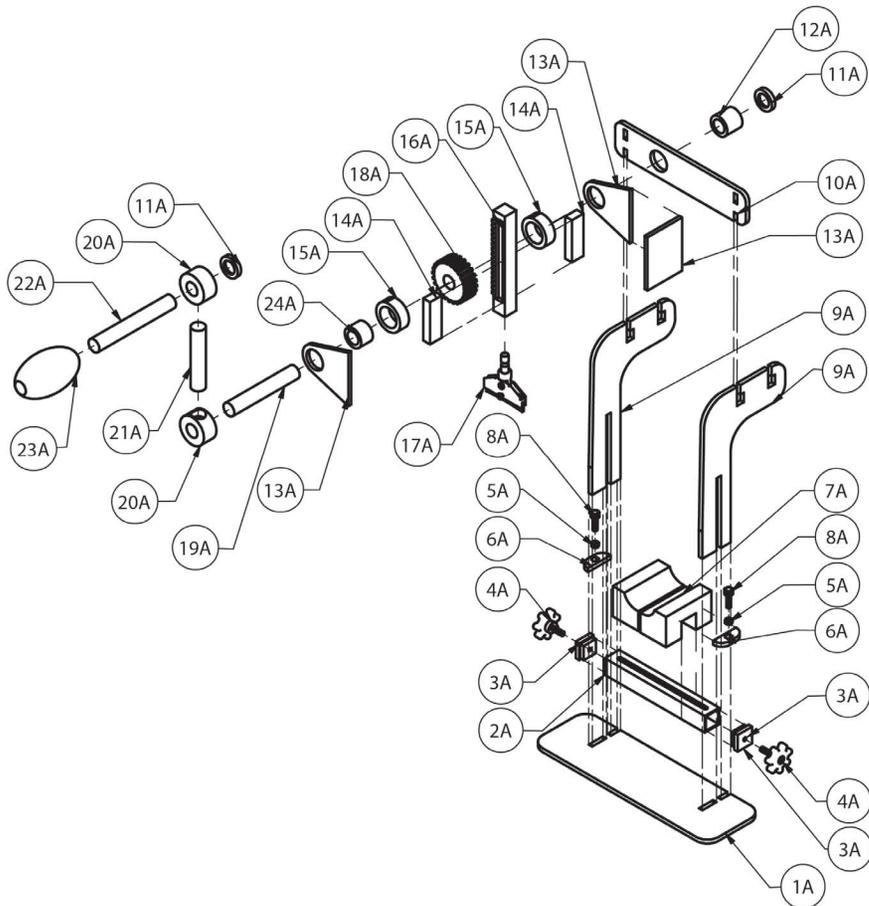
Cera Ramos José Antonio

Fecha: 05/05/2020

Revisó:

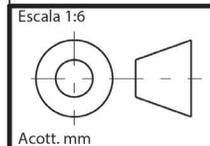
Aprobó:

A3 14/15



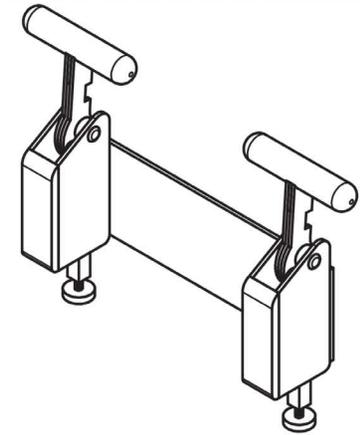
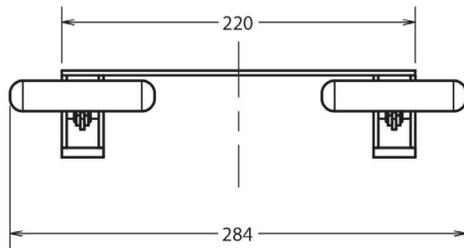
Clave	Cant.	Nombre	Material	Observaciones
24A	1	Buje frontal	Nylamid	Maquinado
23A	1	Asa	Madera contrachapada 6mm	corte
22A	1	Perfil palanca 2	Bastón de madera de 3/4"	corte
21A	1	Perfil palanca 1	Bastón de madera de 3/4"	corte
20A	2	Uniones de perfiles	Madera contrachapada 6mm	corte
19A	1	Perfil	Bastón de madera de 3/4"	corte
18A	1	Engrane	Acero al carbono	Maquinado
17A	1	Inserto	Acero al carbono y latón	Pieza comercial
16A	1	Cremallera	Acero al carbono	Maquinado
15A	2	Divisiones	Madera contrachapada 6mm	corte
14A	1	Soporte cremallera	Madera contrachapada 6mm	corte
13A	1	Pared prensa cremallera	Madera contrachapada 6mm	corte
12A	2	Buje posterior	Nylamid	Maquinado
11A	2	Tope	Madera contrachapada 6mm	corte
10A	1	Base prensa cremallera	Madera contrachapada 6mm	corte
9A	2	Paredes	Madera contrachapada 6mm	corte
8A	2	Nivelador	PP y Acero	Pieza comercial
7A	2	Base de mástil	Madera contrachapada 6mm	corte
6A	2	Ajustador	Madera contrachapada 6mm	corte
5A	2	Tuerca	Acero	Pieza comercial
4A	2	Nivelador	PP y Acero	Pieza comercial
3A	2	Tapa de guía	Madera contrachapada 6mm	corte
2A	1	Guía de mástil	Perfil cuadrado de 1"	corte y fresado
1A	1	Base de prensa trastes	Madera contrachapada 6mm	corte

Lista maestra de materiales

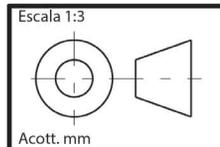
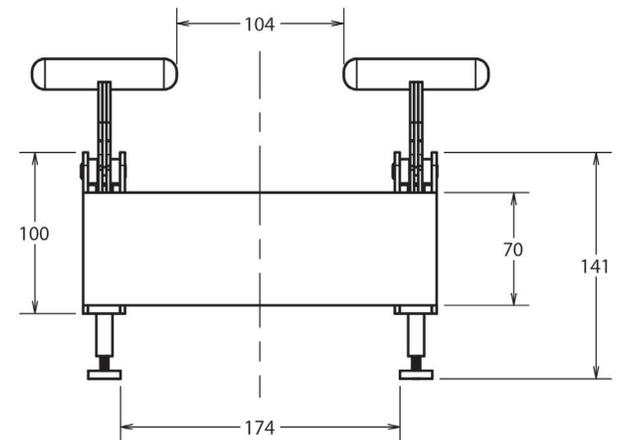
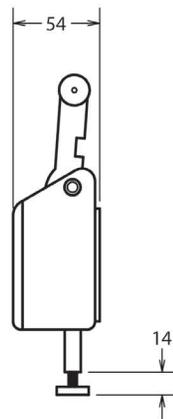
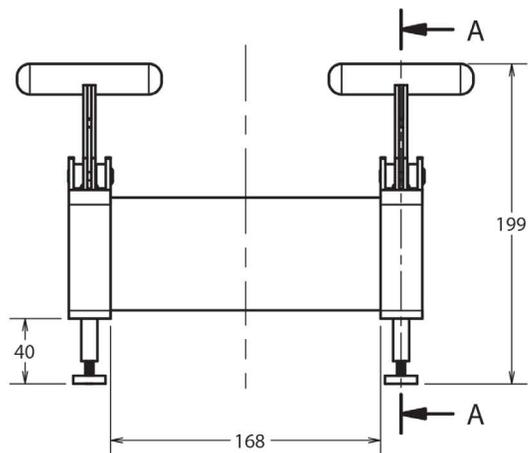


UNAM FES Aragón
Explosiva prensa-trastes

Cera Ramos José Antonio			A3 15/15
Fecha: 05/05/2020	Revisó:	Aprobó:	



Vista isométrica
Escala 1:2



Escala 1:3
Cera Ramos José Antonio

Fecha: 05/05/2020

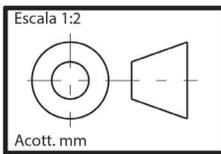
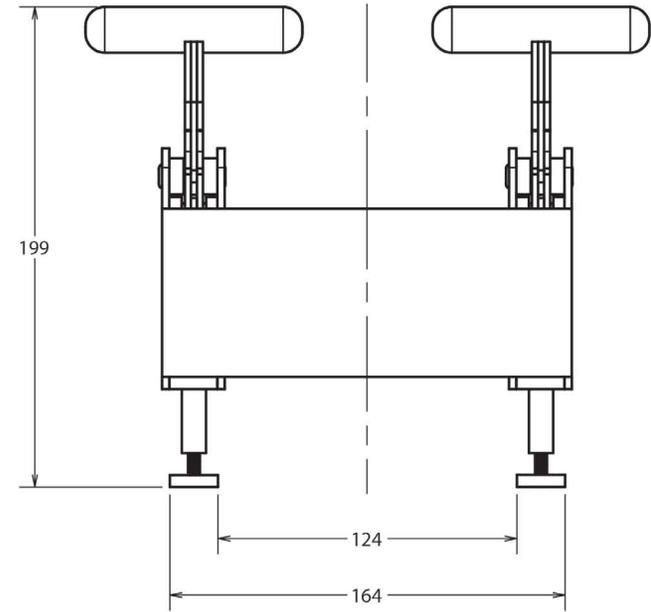
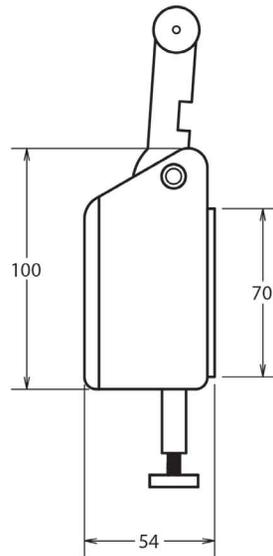
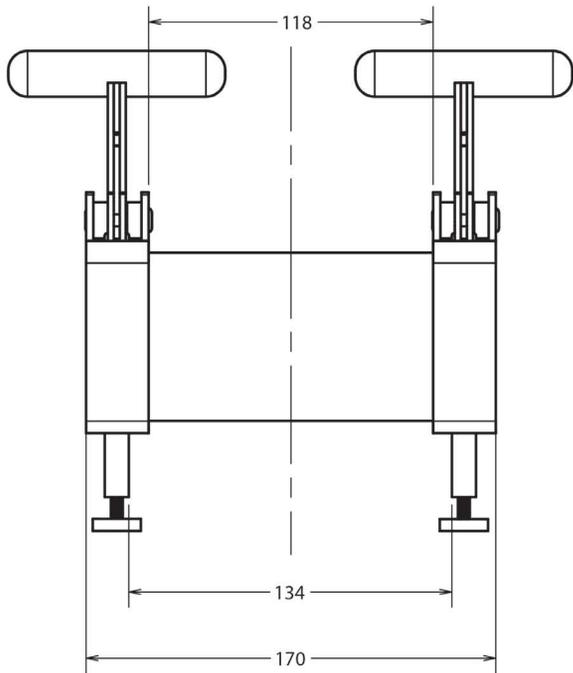
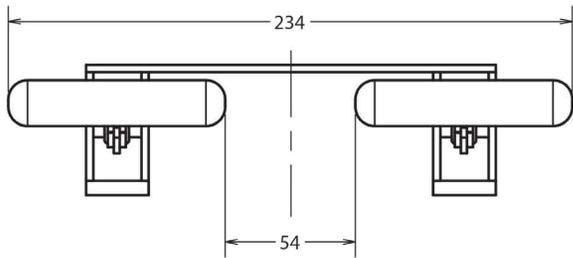
Revisó:

Aprobó:

UNAM FES Aragón

Prensa individual 22 cm

A3 1/9



UNAM FES Aragón

Presna individual 17 cm

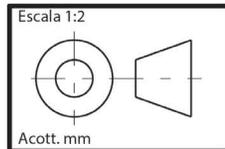
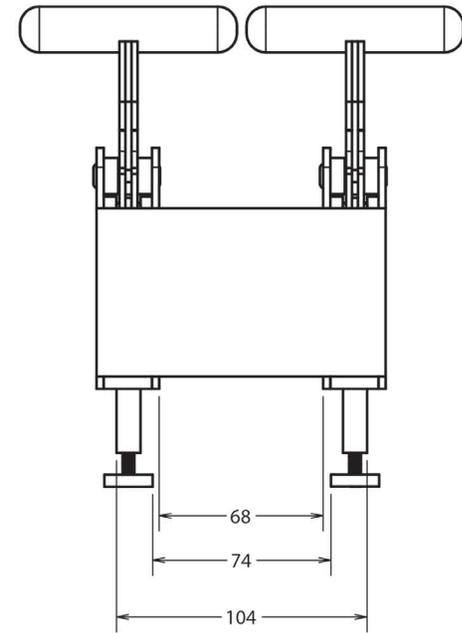
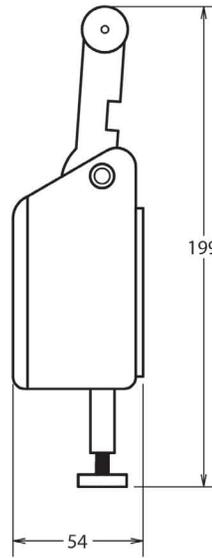
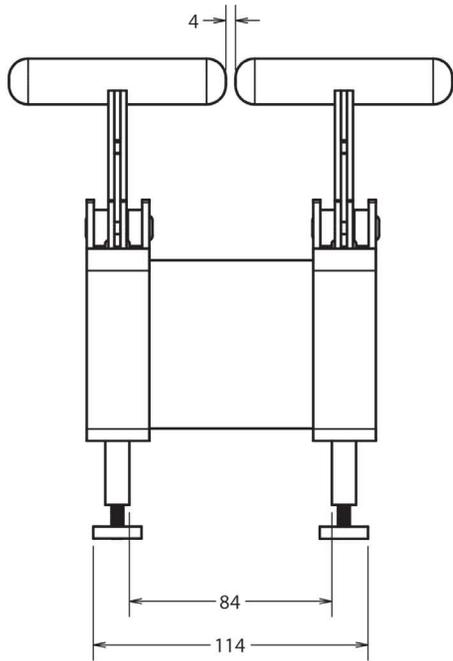
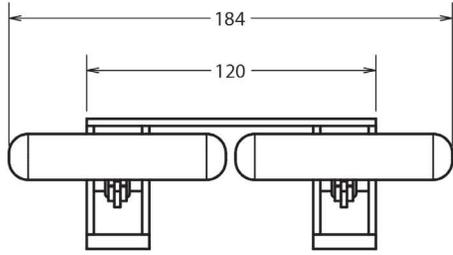
Cera Ramos José Antonio

Fecha: 05/05/2020

Revisó:

Aprobó:

A3 2/9



UNAM FES Aragón

Prensa individual 12 cm

Cera Ramos José Antonio

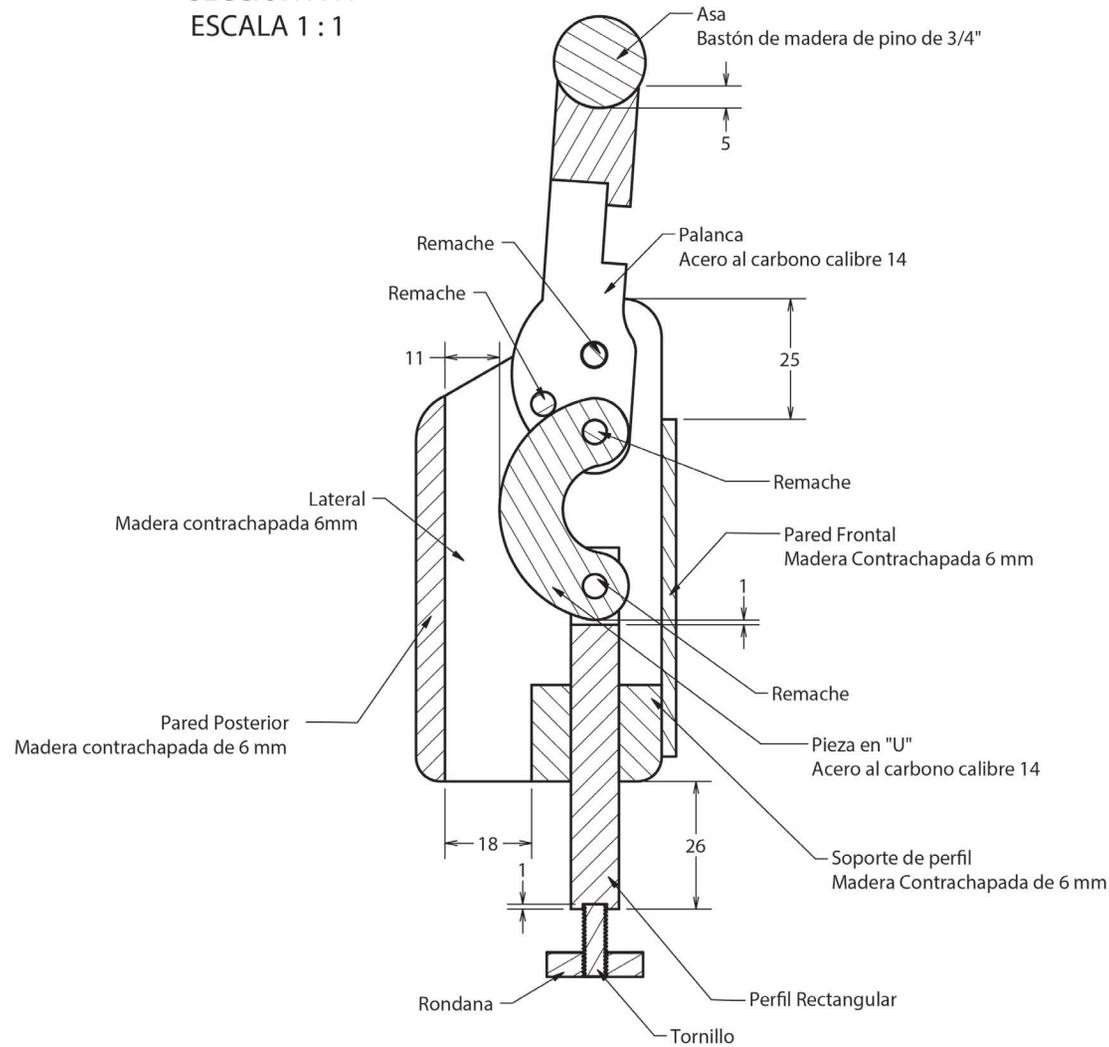
Fecha: 05/05/2020

Revisó:

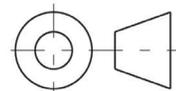
Aprobó:

A3 3/9

SECCIÓN A-A
ESCALA 1 : 1



Escala especificada



Acott. mm

UNAM FES Aragón
Corte prensa individual

Cera Ramos José Antonio

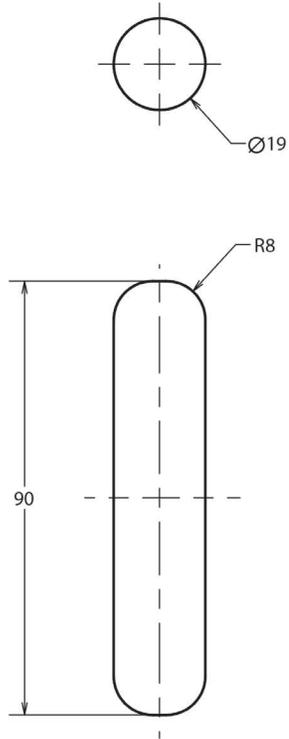
Fecha: 05/05/2020

Revisó:

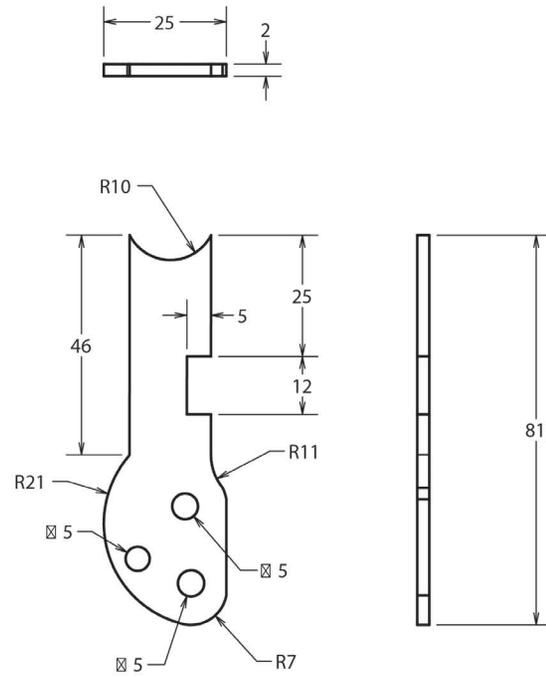
Aprobó:

A3 4/9

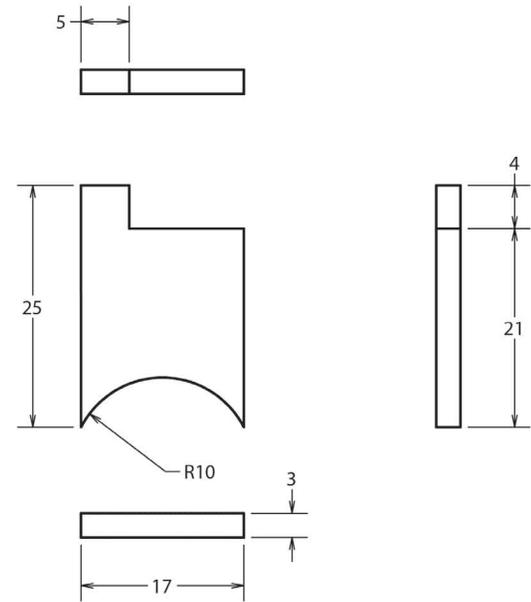
Escala 1:1



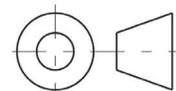
Escala 1:1



Escala 2:1



Escala especificada



Acott. mm

UNAM FES Aragón
Asa y piezas de palanca

Cera Ramos José Antonio

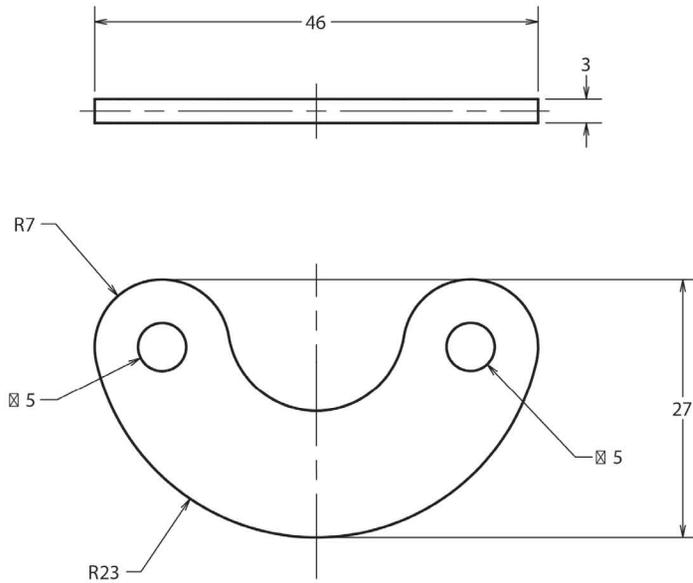
Fecha: 05/05/2020

Revisó:

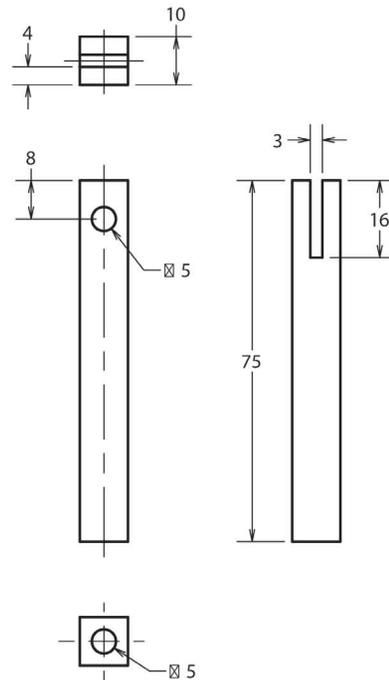
Aprobó:

A3 5/9

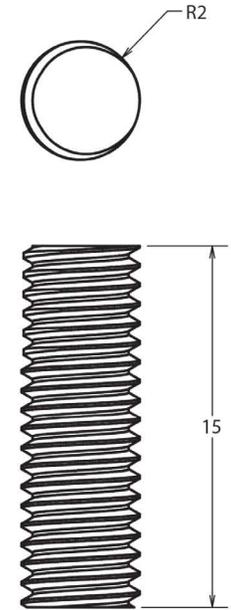
Escala 2:1



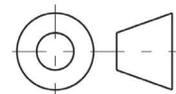
Escala 1:1



Escala 5:1



Escala especificada



Acott. mm

UNAM FES Aragón
Tapa inferior, soporte móvil y eje

Cera Ramos José Antonio

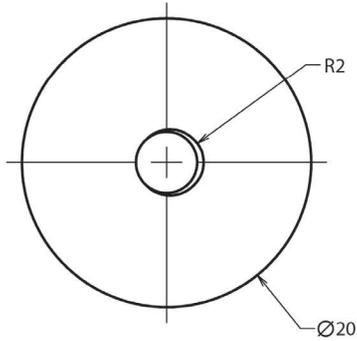
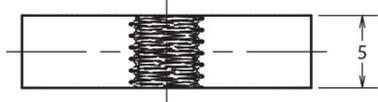
Fecha: 05/05/2020

Revisó:

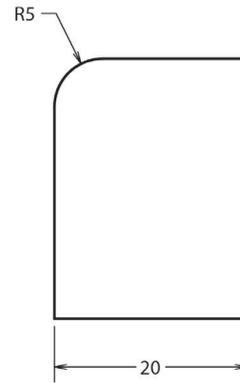
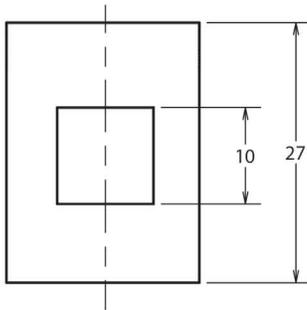
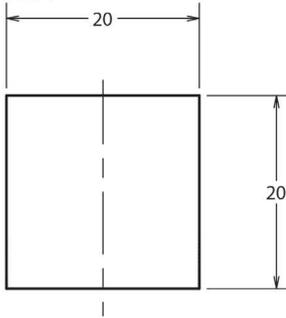
Aprobó:

A3 6/9

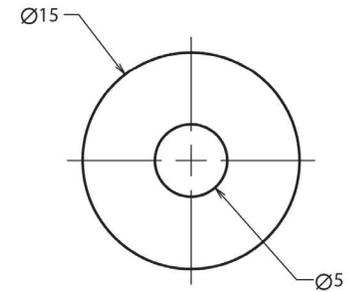
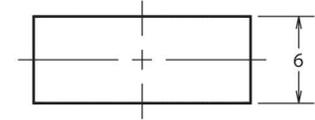
Escala 3:1



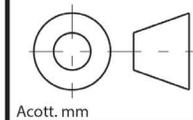
Escala 2:1



Escala 3:1



Escala especificada



Acott. mm

UNAM FES Aragón
Tapa inferior, soporte movil y eje

Cera Ramos José Antonio

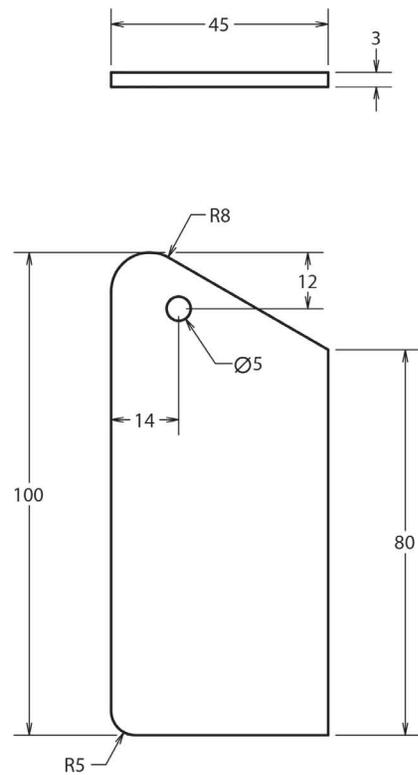
Fecha: 05/05/2020

Revisó:

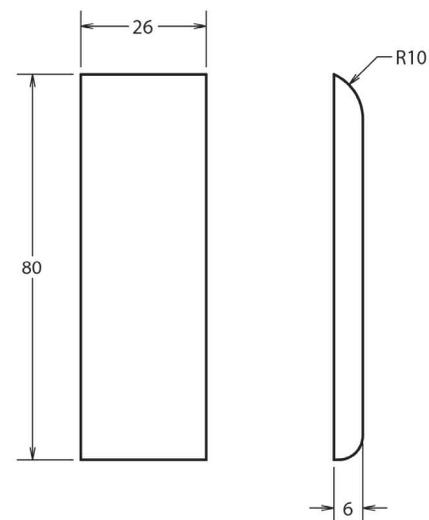
Aprobó:

A3 7/9

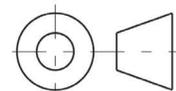
Escala 1:1



Escala 1:1



Escala especificada



Acott. mm

UNAM FES Aragón

Pared lateral y posterior de prensas

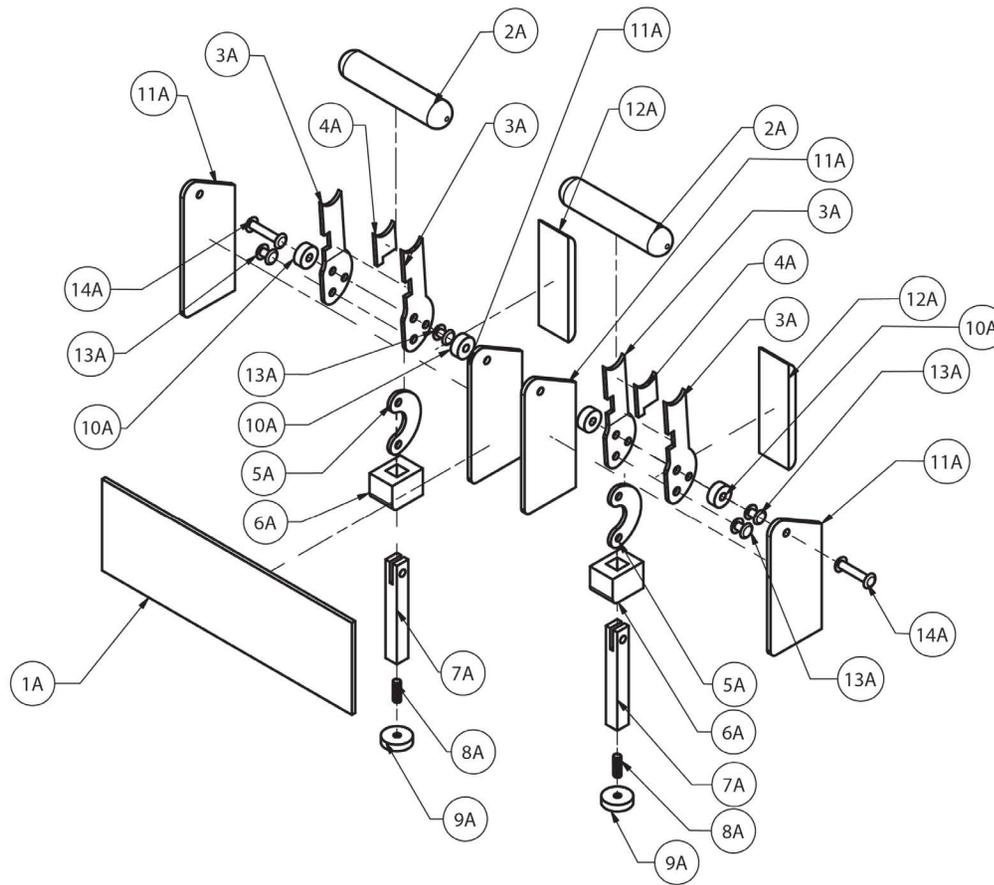
Cera Ramos José Antonio

Fecha: 05/05/2020

Revisó:

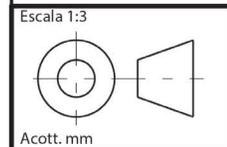
Aprobó:

A3 8/9



14A	1	Remache	Aluminio	Pieza comercial
13A	1	Remache	Aluminio	Pieza comercial
12A	1	Pared posterior	Madera de pino contrachapada 6mm	Pieza comercial
11A	1	Pared lateral	Madera de pino contrachapada 6mm	corte
10A	1	Divisiones	Madera de pino contrachapada 6mm	corte
9A	1	Rondana	Acero al carbono calibre 14	Pieza comercial
8A	1	Tornillo	Acero al carbono	Pieza comercial
7A	1	Perfil rectangular	Madera de pino contrachapada 6mm	corte
6A	1	Soporte perfil	Madera de pino contrachapada 6mm	corte
5A	1	Pieza "U"	Acero al carbono calibre 14	corte
4A	1	Pieza secundaria	Acero al carbono calibre 14	corte
3A	1	Palanca	Acero al carbono calibre 14	corte
2A	1	Asa	Bastón de madera de pino de 3/4"	corte
1A	1	Regla	Madera de pino contrachapada 6mm	corte y grabado
Clave	Cant.	Nombre	Material	Observaciones

Lista maestra de materiales



UNAM FES Aragón
 Prensa individual Explosiva

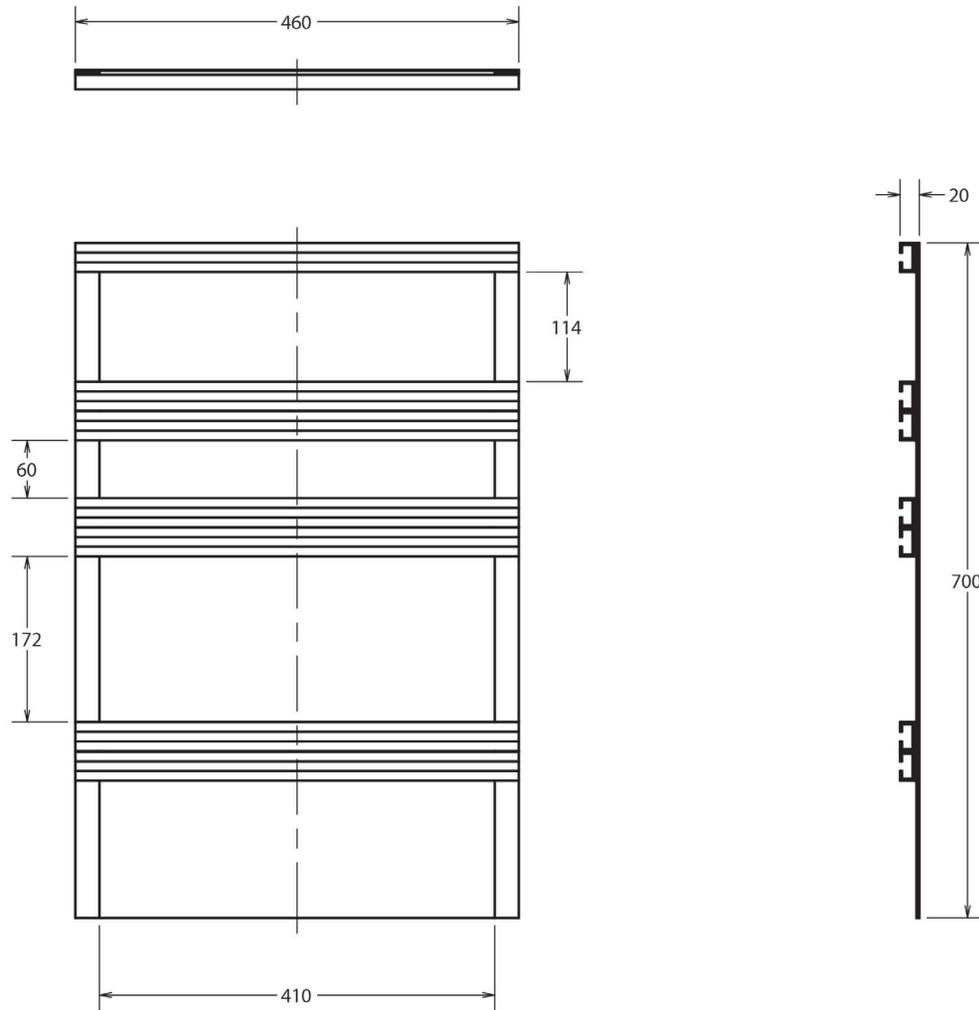
Cera Ramos José Antonio

Fecha: 05/05/2020

Revisó:

Aprobó:

A3 9/9



Escala 1:5

Acott. mm

Cera Ramos José Antonio

Fecha: 05/05/2020

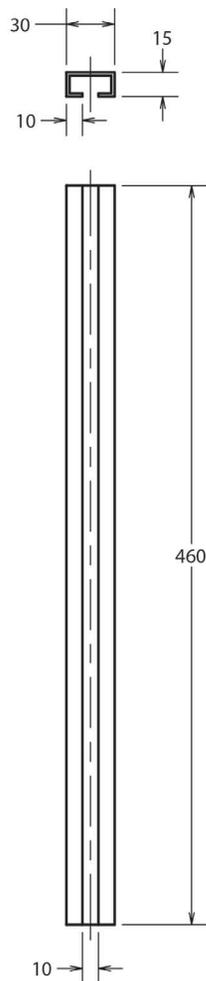
UNAM FES Aragón

Guía de prensas

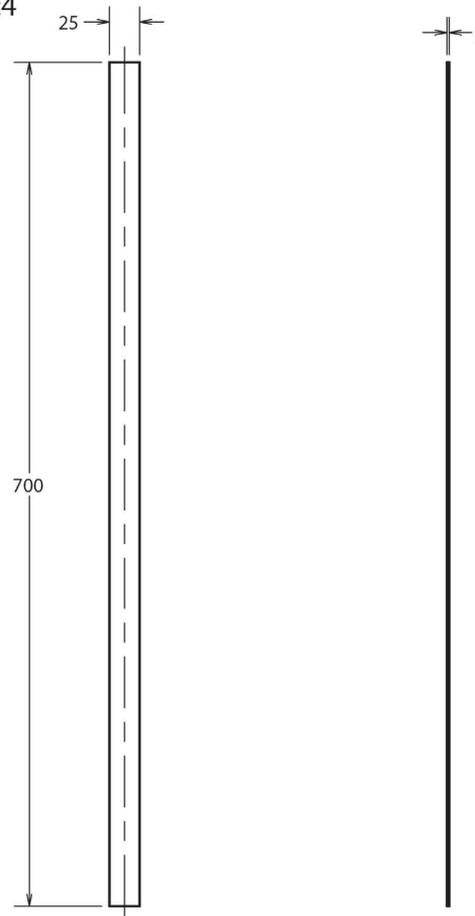
Aprobó:

A3 1/4

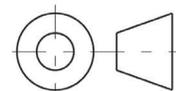
Escala 1:3



Escala 1:4



Escala especificada



Acott. mm

UNAM FES Aragón

Guías y velcro lazo

Cera Ramos José Antonio

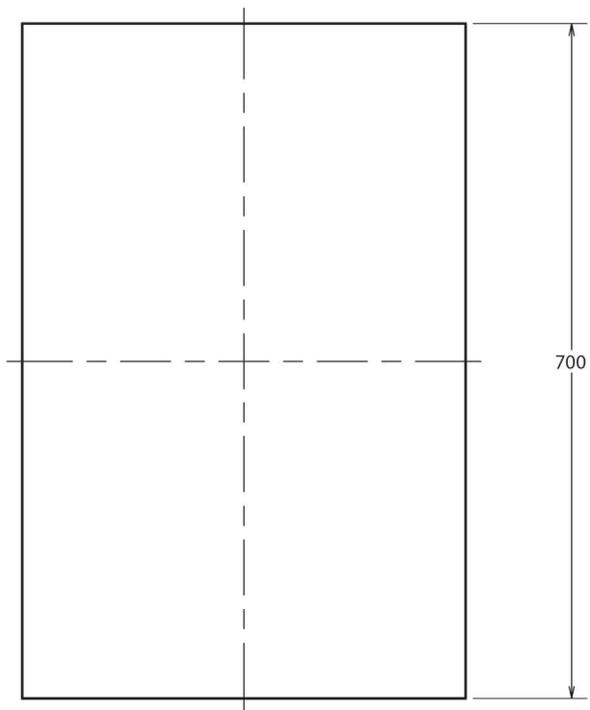
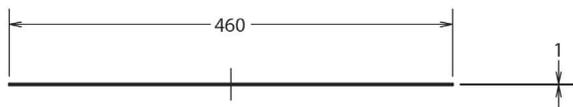
Fecha: 05/05/2020

Revisó:

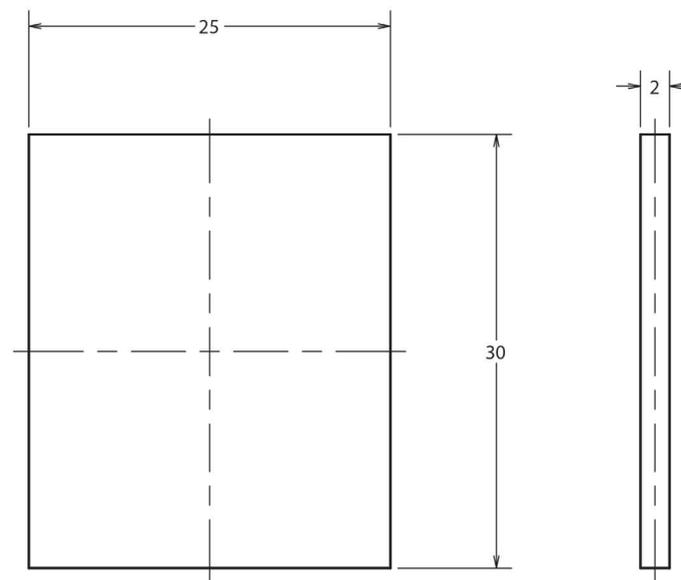
Aprobó:

A3 2/4

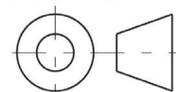
Escala 1:5



Escala 3:1



Escala especificada



Acott. mm

UNAM FES Aragón

Tela y velcro gancho

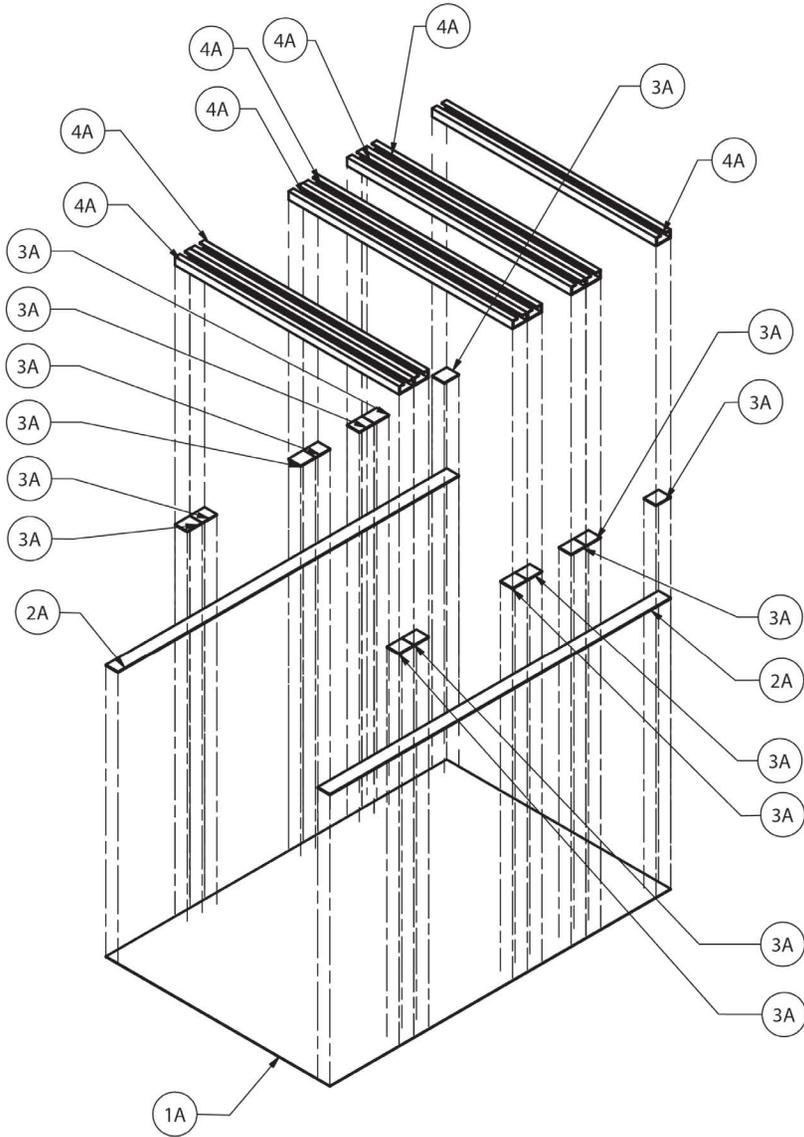
Cera Ramos José Antonio

Fecha: 05/05/2020

Revisó:

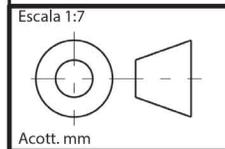
Aprobó:

A3 3/4



4A	7	Guías	Perfil rectangular de acero de 3x1.5 cm	Pieza comercial
3A	14	Velcro Gancho	Velcro	Pieza comercial
2A	2	Velcro Lazo	Velcro	Pieza comercial
1A	1	Tela	Poliéster	corte
Clave	Cant.	Nombre	Material	Observaciones

Lista maestra de materiales



UNAM FES Aragón
Explosiva de guía de prensas

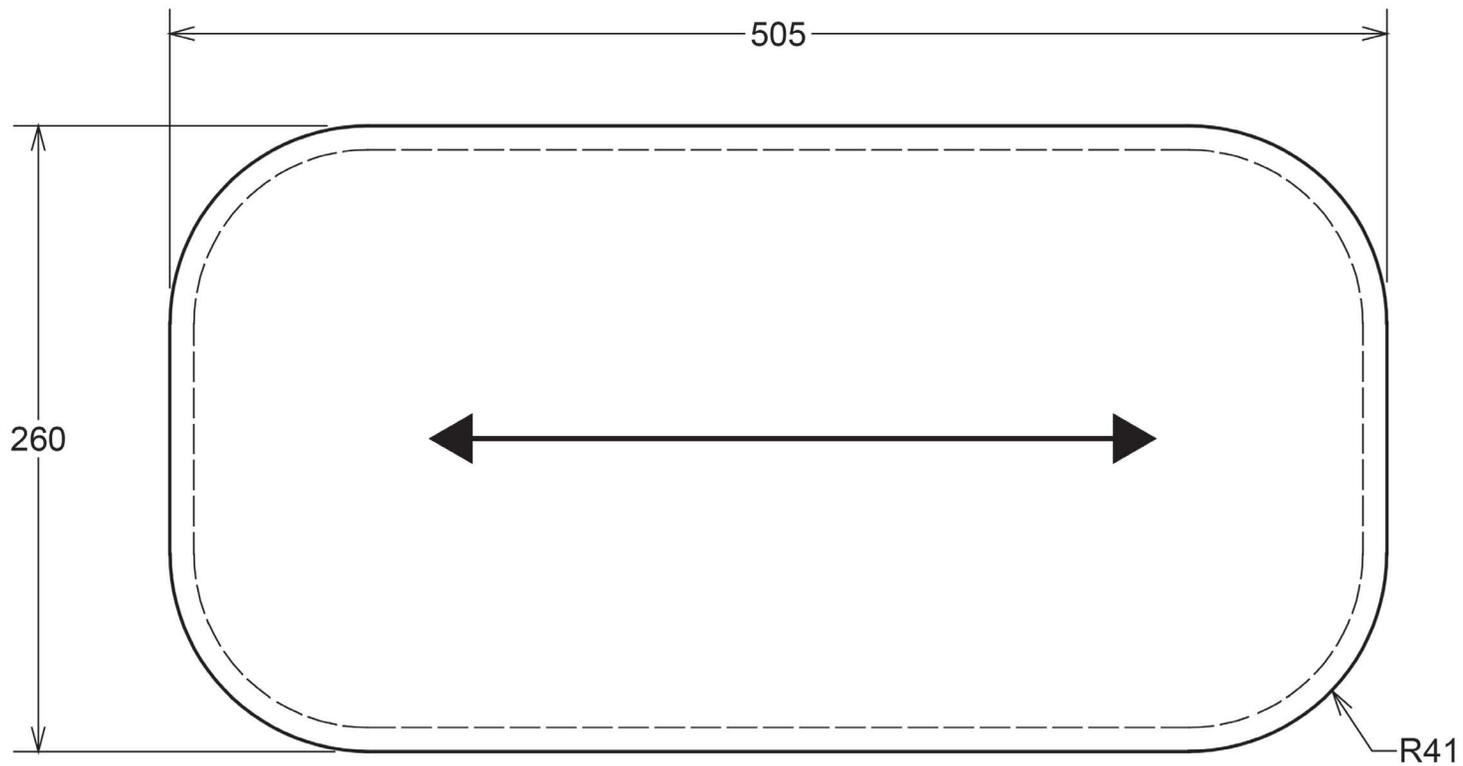
Cera Ramos José Antonio

Fecha: 05/05/2020

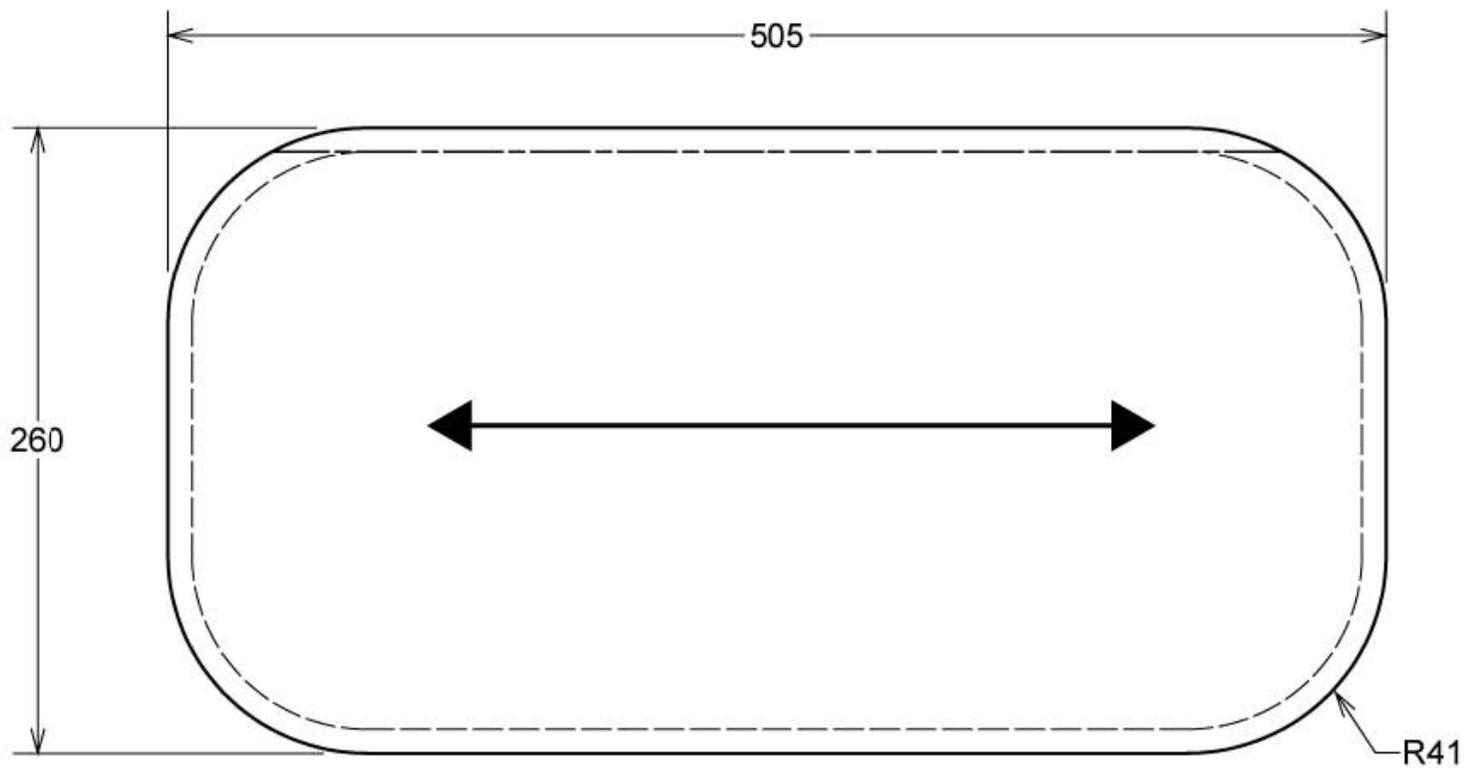
Revisó:

Aprobó:

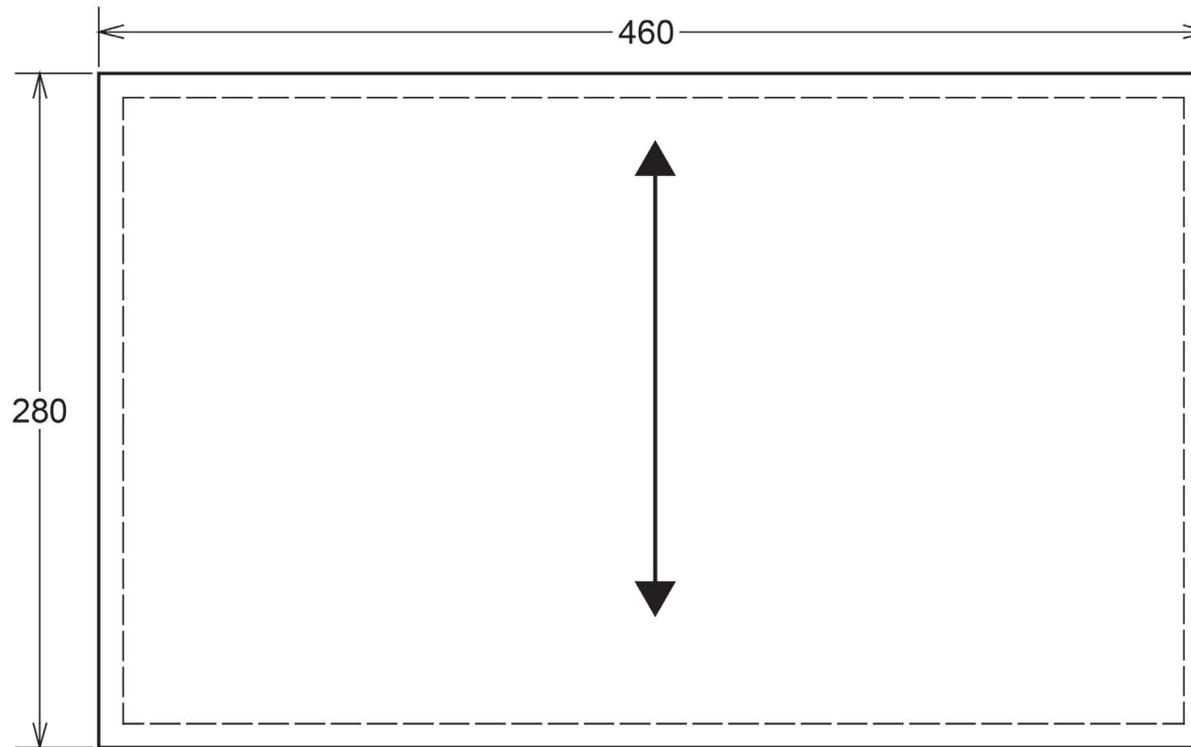
A3 4/4



Simbología	
	Sentido del hilo
	Corte
	Costura
Escala 1:2	UNAM FES Aragón Plantilla Tapa y suelo
Acott. mm	
Cera Ramos José Antonio	A3 1/15
Fecha: 29/04/2020	

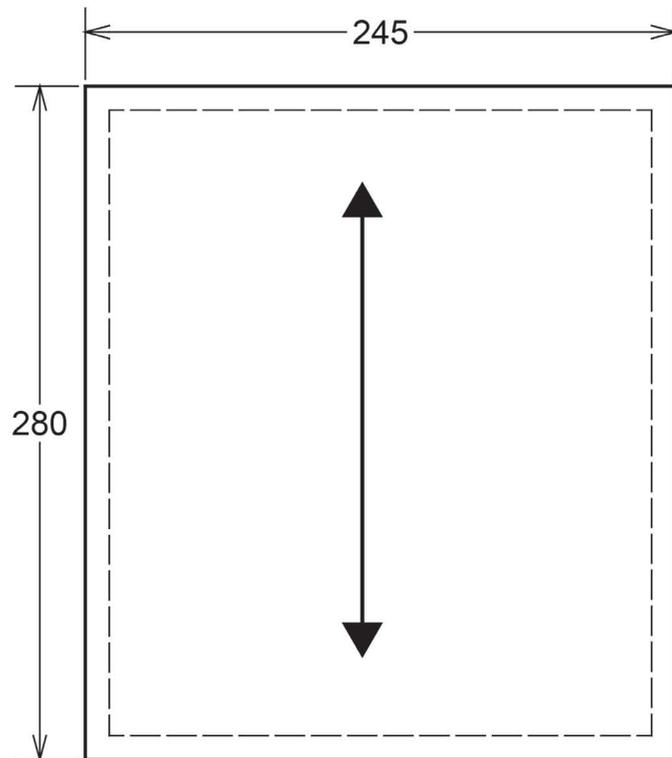


Simbología	
	Sentido del hilo
	Doblez
	Corte
	Costura
Escala 1:2	UNAM FES Aragón Plantilla Bolsa de tapa
Acott. mm	
Cera Ramos José Antonio	A3 2/15
Fecha: 29/04/2020	
Aprobó:	

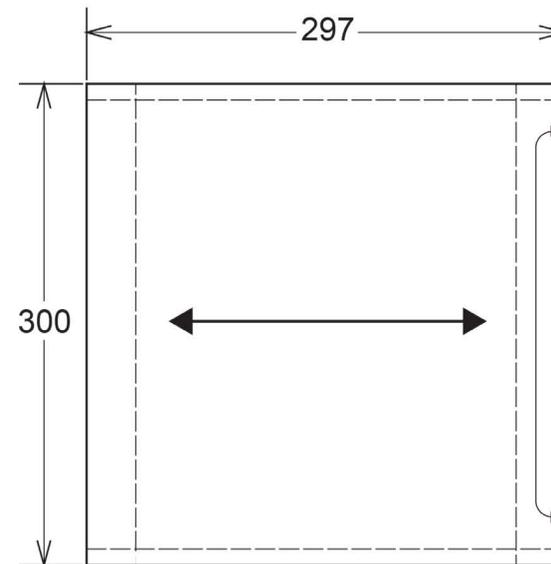


Simbología	
←————→	Sentido del hilo
—————	Corte
- - - - -	Costura
Escala 1:2	UNAM FES Aragón Plantilla Pieza A Exterior
Acott. mm	
Cera Ramos José Antonio	
Fecha: 29/04/2020	Aprobó:
Revisó:	A3 3/15

Pieza C Exterior
Escala 1:2



División
Escala 1:3



Simbología	
	Sentido del hilo
	Sobre el dobléz de la tela
	Corte
	Costura

Escala especificada

Acott. mm

UNAM FES Aragón
Plantilla Pieza C exterior y división

Cera Ramos José Antonio

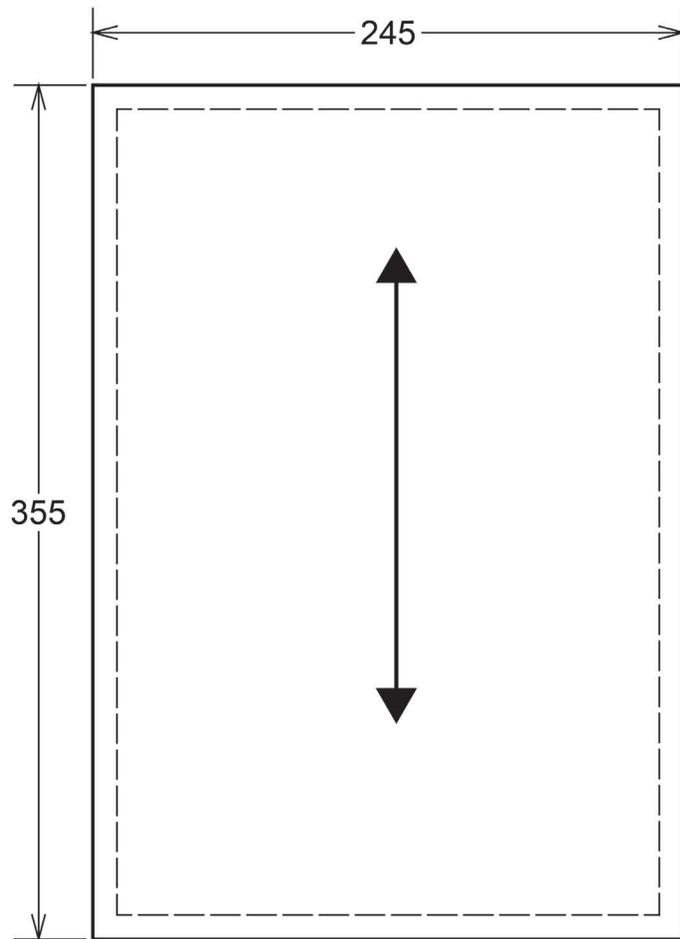
Fecha: 29/04/2020

Revisó:

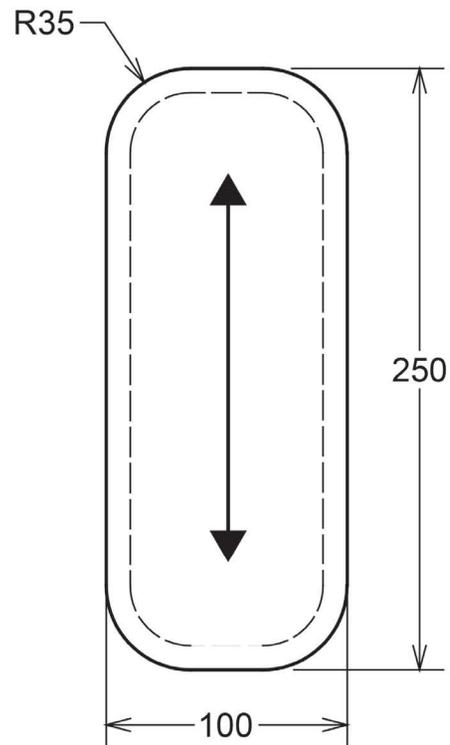
Aprobó:

A3 4/15

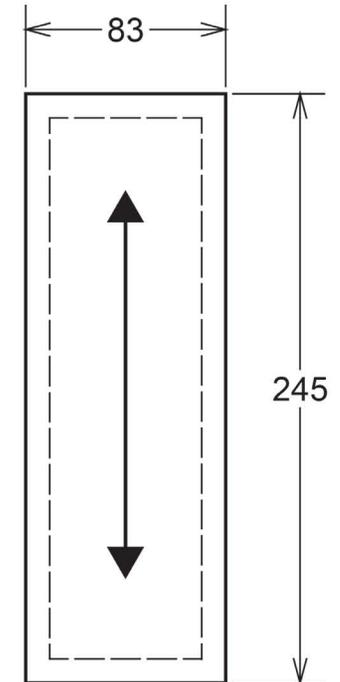
Forro lateral Escala 1:2



Hombreira Escala 1:2



Pieza D Exterior Escala 1:2



Simbología

	Sentido del hilo
	Corte
	Costura

Escala especificada

Acott. mm

UNAM FES Aragón

Plantilla Forro, hombrera y Pieza D exterior

Cera Ramos José Antonio

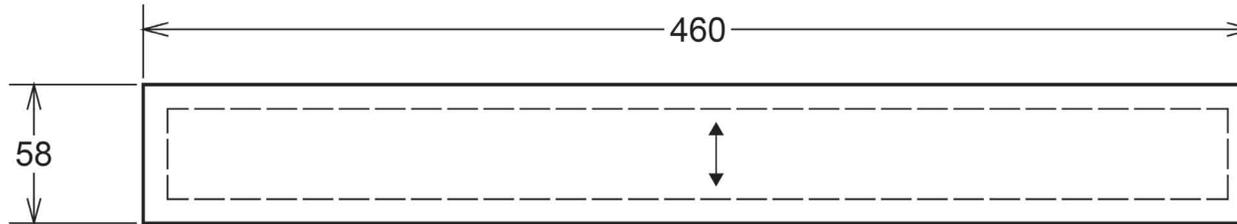
Fecha: 29/04/2020

Revisó:

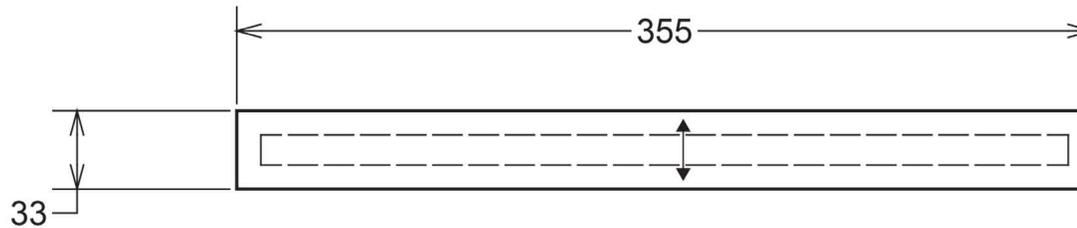
Aprobó:

A3 5/15

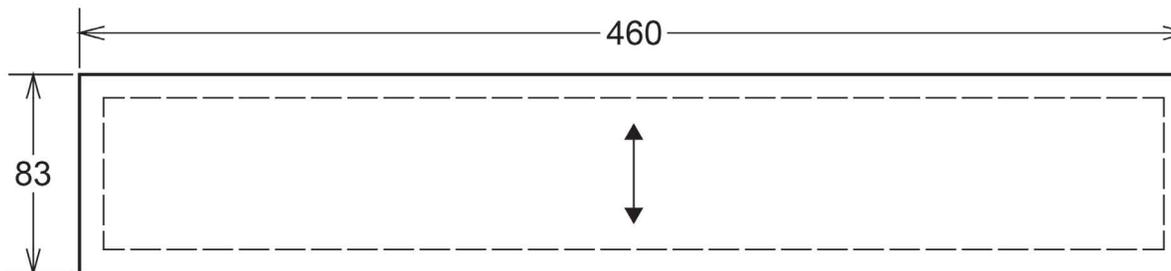
Forro Pieza A
Escala 1:2



Forro Pieza B
Escala 1:2



Pieza B Exterior
Escala 1:2



Simbología

	Sentido del hilo
	Corte
	Costura

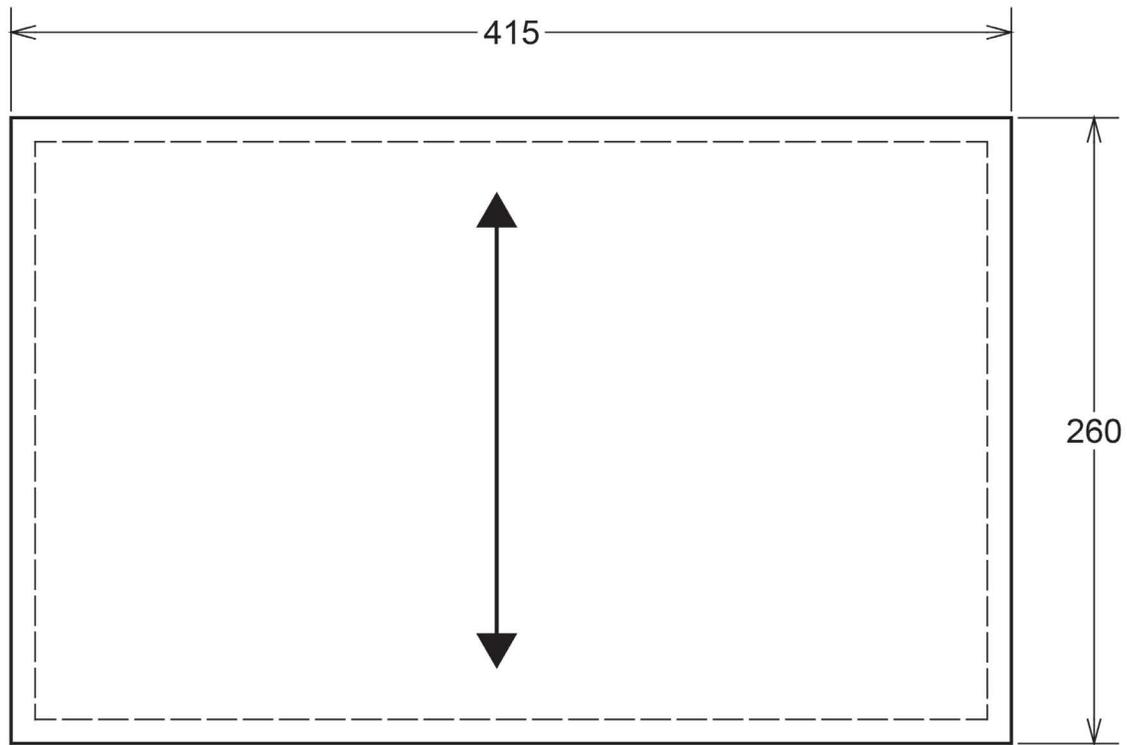
Escala especificada
Acott. mm

UNAM FES Aragón
Pieza A, Pieza B y Exterior frontal inferior

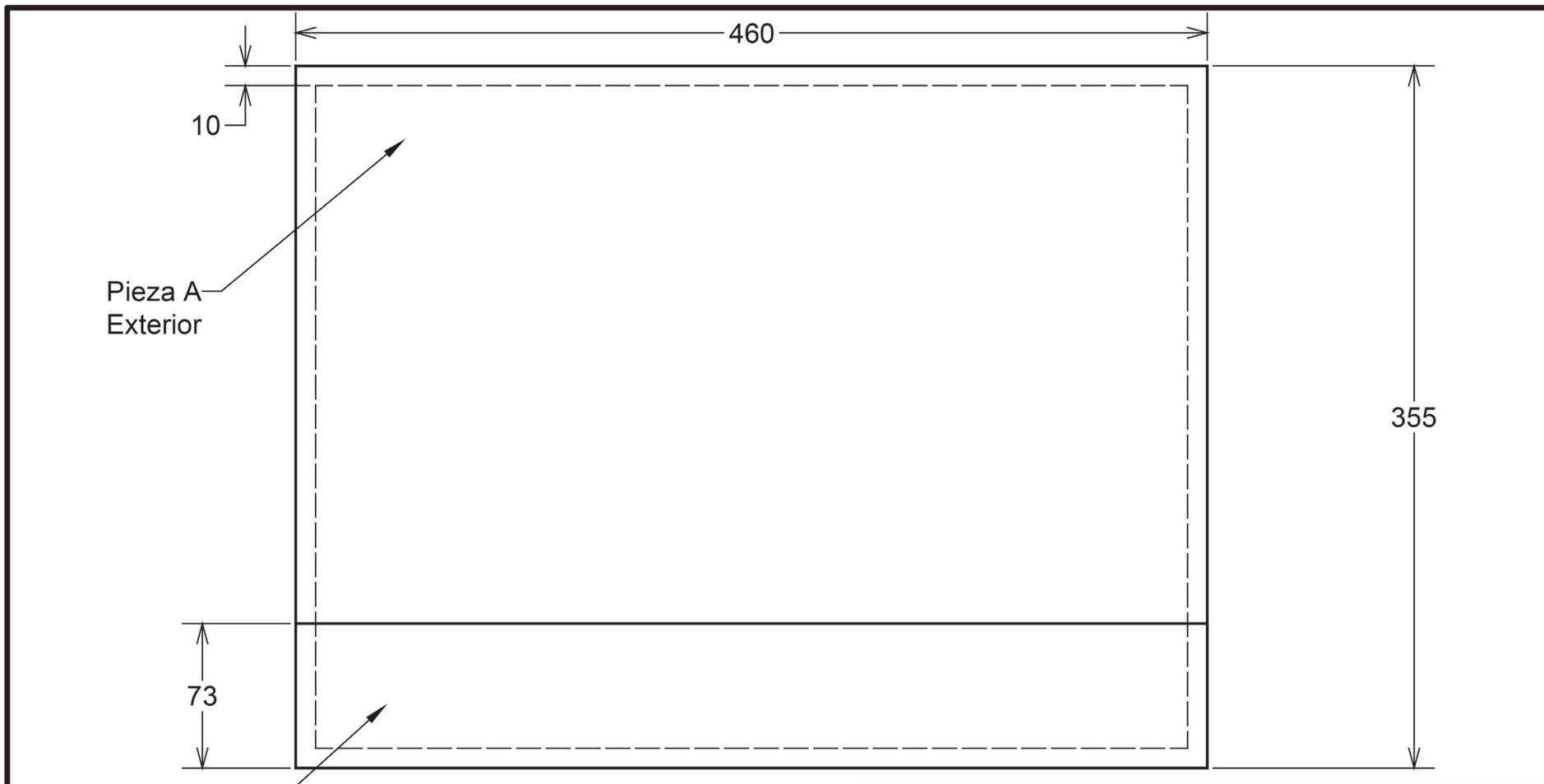
Cera Ramos José Antonio

Fecha: 29/04/2020 Revisó: Aprobó:

A3 6/15



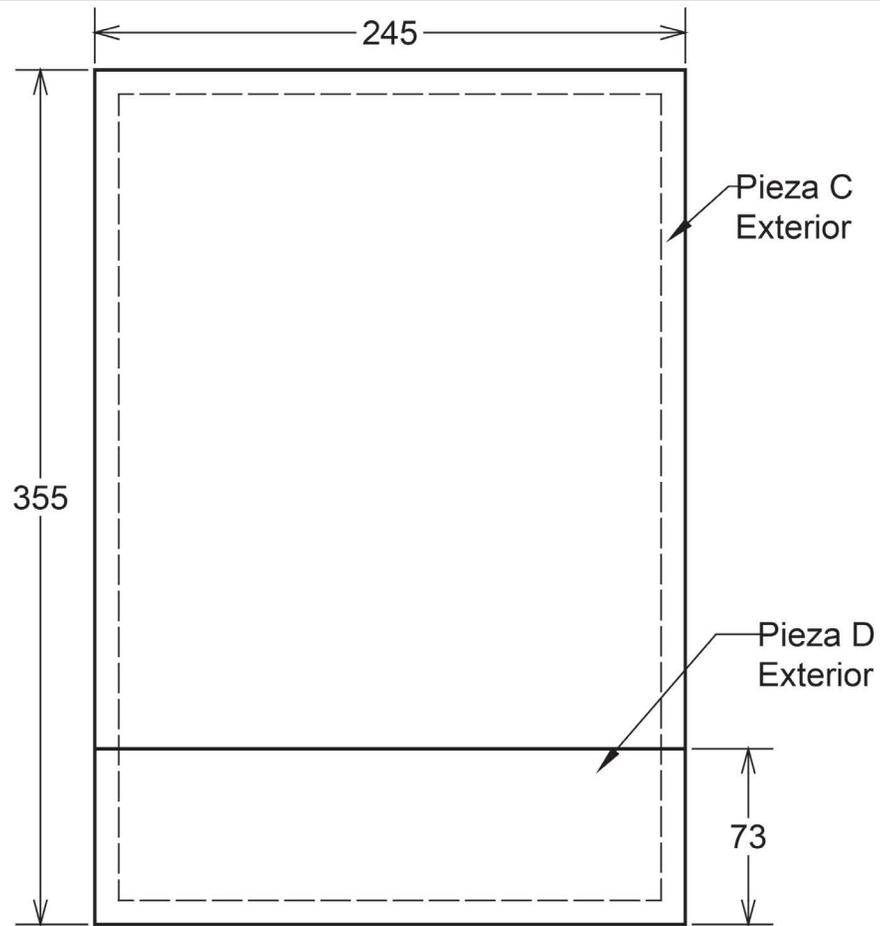
Simbología	
	Sentido del hilo
	Corte
	Costura
Escala 1:2	UNAM FES Aragón Plantilla de Fieltro
Acott. mm	
Cera Ramos José Antonio	A3 7/15
Fecha: 29/04/2020	



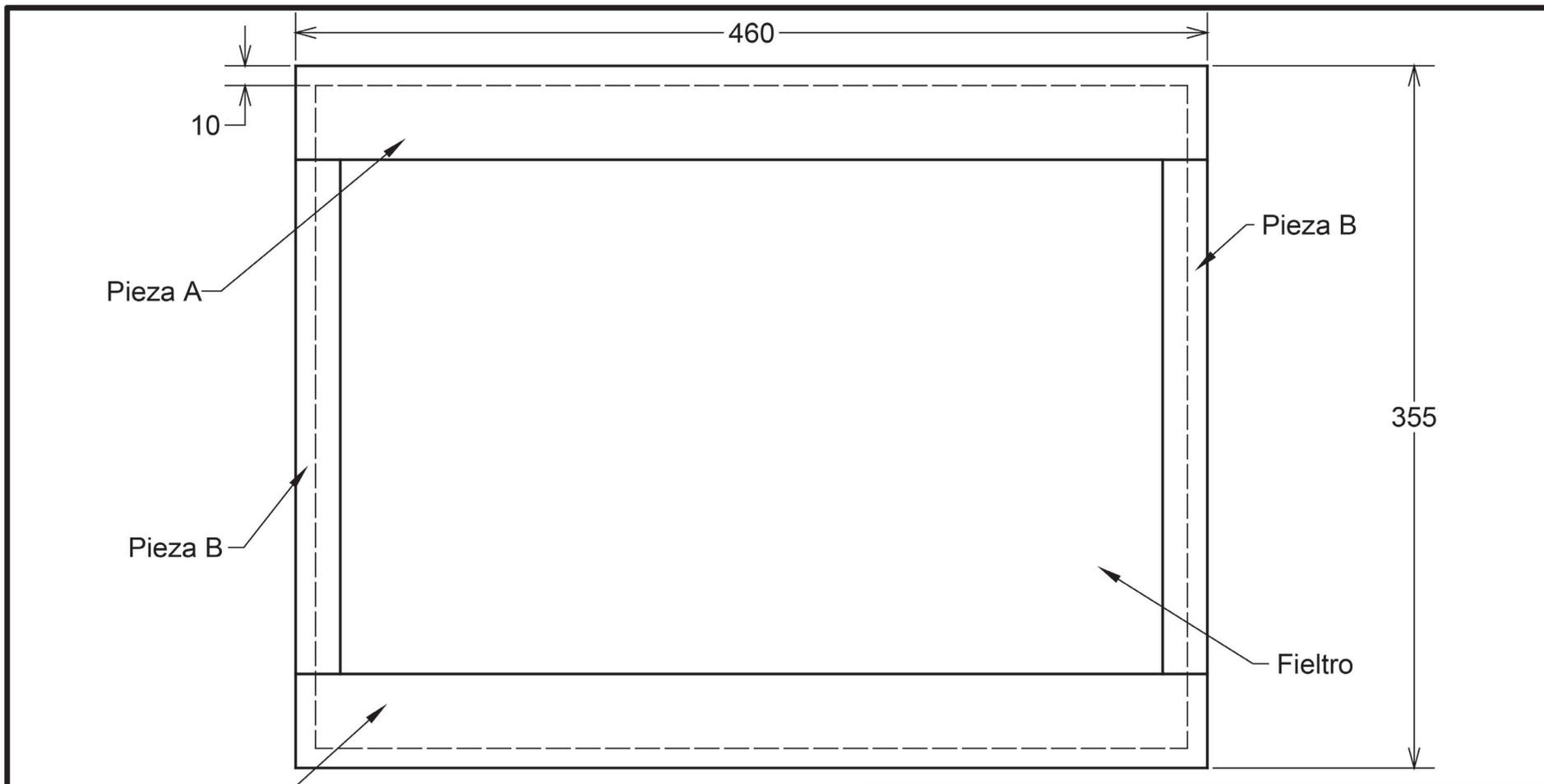
Pieza A
Exterior

Pieza B
Exterior

Simbología	
—————	Corte
-----	Costura
Escala 1:2	UNAM FES Aragón Armado Exterior Frontal
Acott. mm	
Cera Ramos José Antonio	
Fecha: 29/04/2020	A3 8/15
Revisó:	Aprobó:

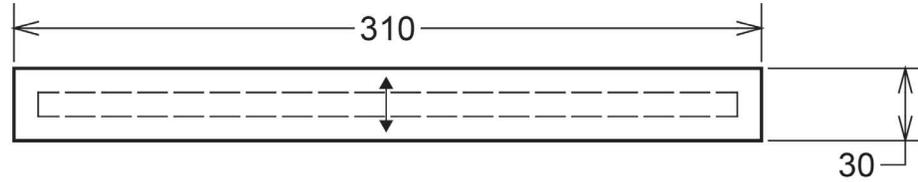


Simbología	
—————	Corte
-----	Costura
Escala 1:2	UNAM FES Aragón Armado Exterior Lateral
Acott. mm	
Cera Ramos José Antonio	
Fecha: 29/04/2020	A3 9/15
Revisó:	Aprobó:

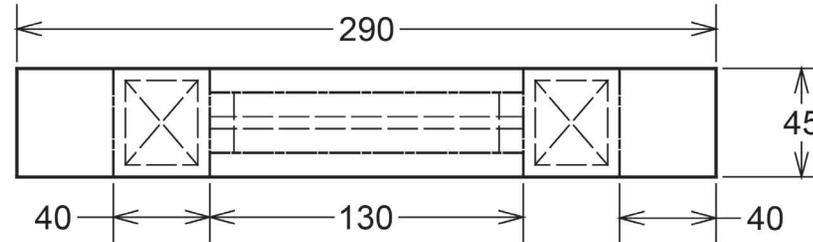


Simbología	
—————	Corte
- - - - -	Costura
Escala 1:2	UNAM FES Aragón
Acott. mm	Armado de forro
Cera Ramos José Antonio	
Fecha: 29/04/2020	Revisó: Aprobó:
A3 10/15	

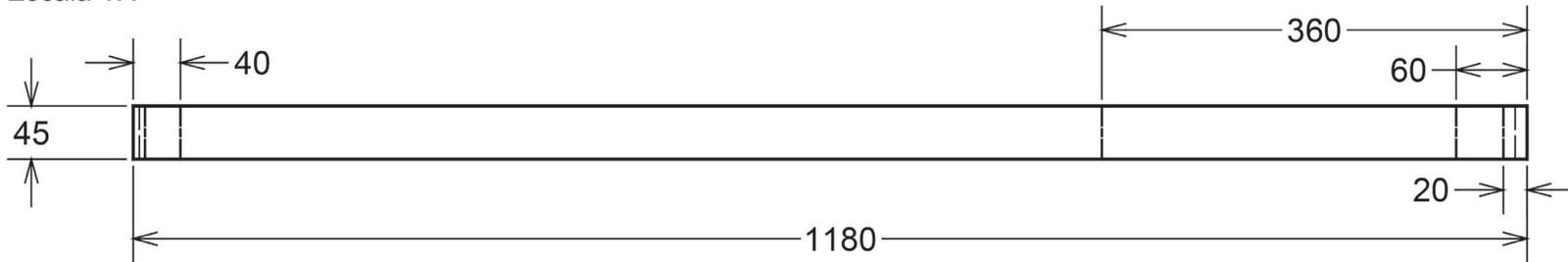
Bisagra de Cierre
Escala 1:2



Asa
Escala 1:2



Correa Escala 1:4



Simbología

	Sentido del hilo
	Doblez
	Corte
	Costura

Escala especificada

Acott. mm

Cera Ramos José Antonio

Fecha: 29/04/2020

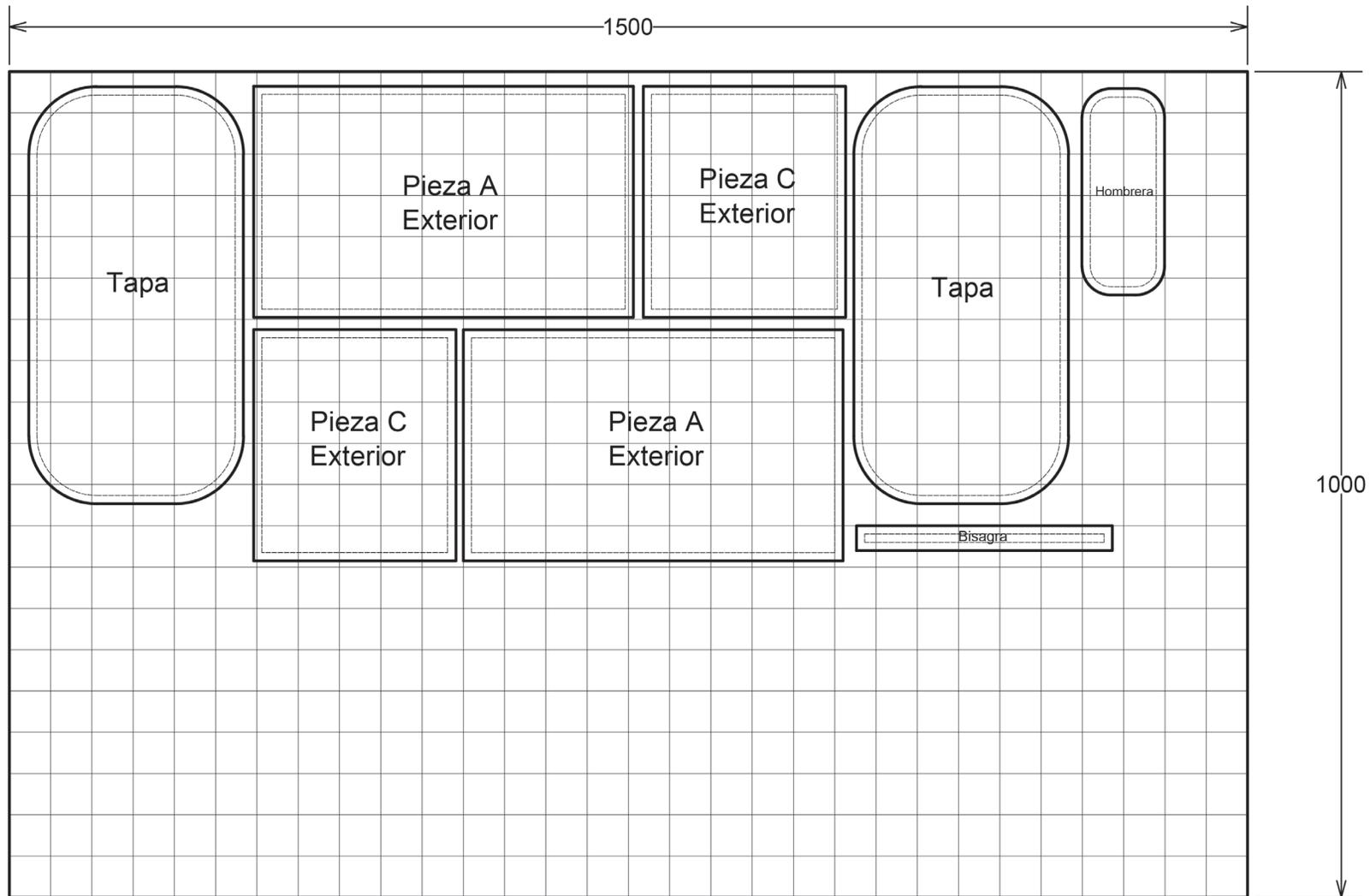
Revisó:

UNAM FES Aragón

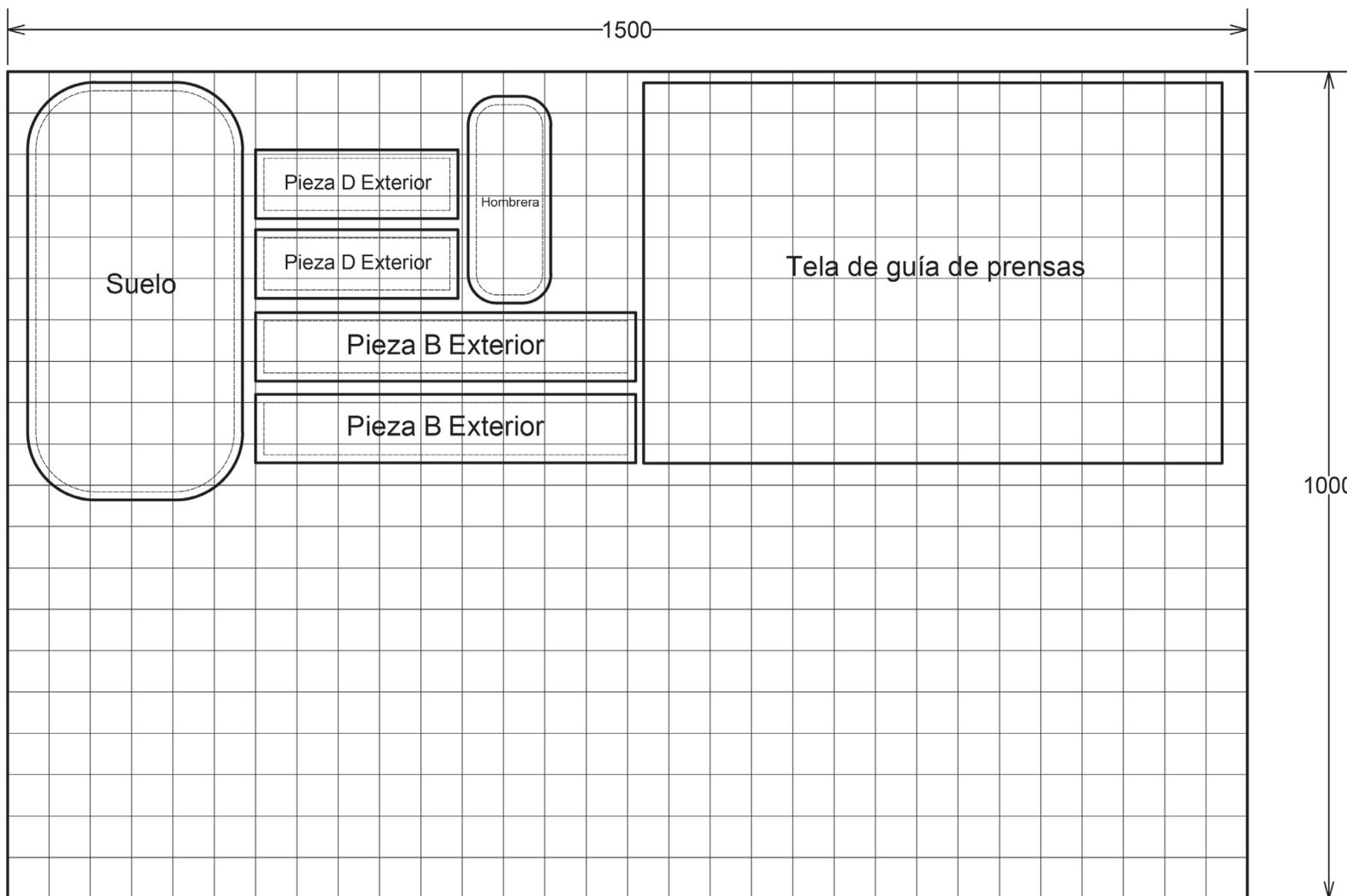
Plantilla Bisagra, Asa y Correa

Aprobó:

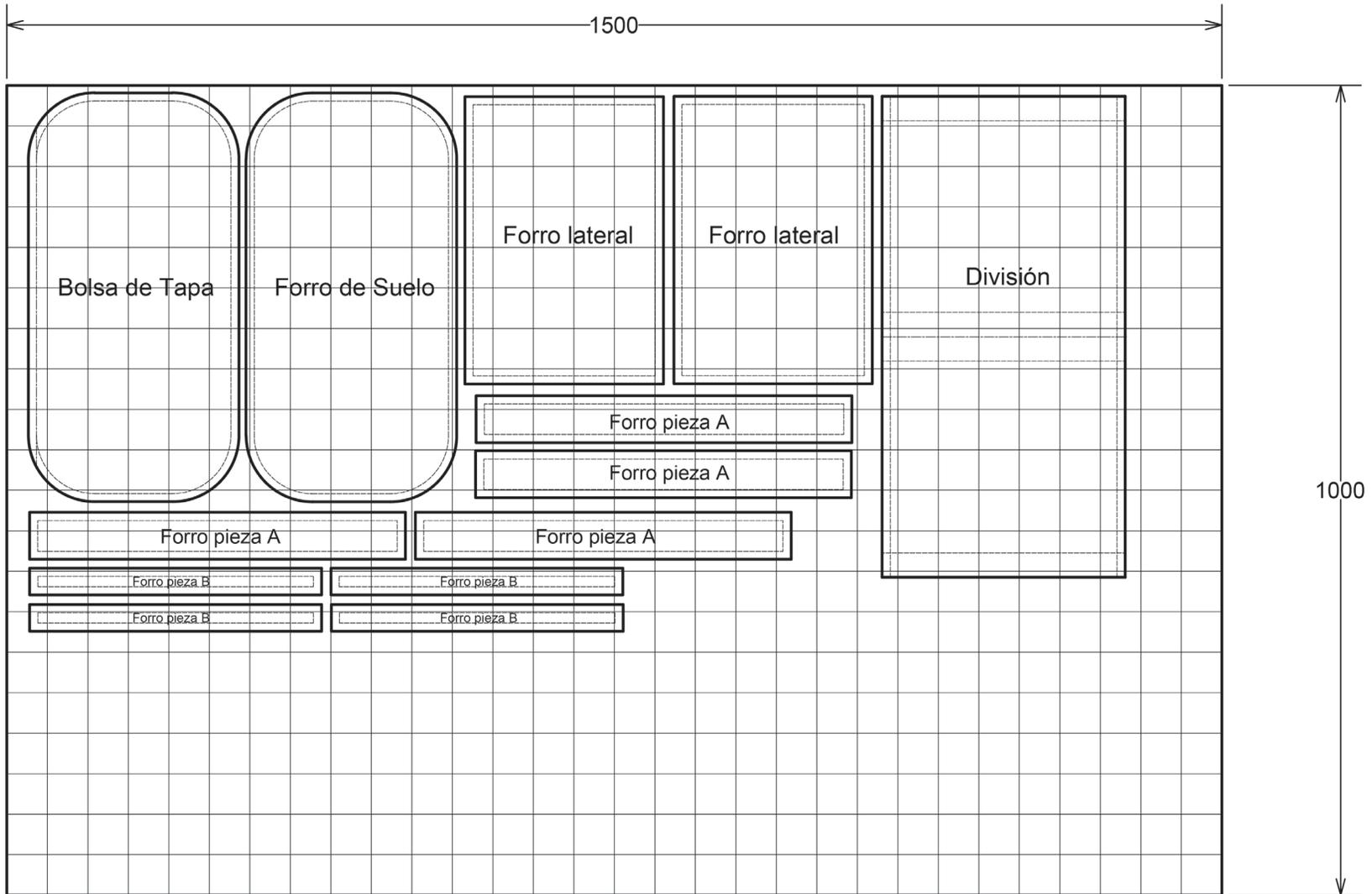
A3 11/15



<p>Escala 1:5</p> <p>Acott. mm</p>	<p>UNAM FES Aragón</p> <p>Tendido de tela de poliester naranja</p>		<p>A3 12/15</p>
<p>Cera Ramos José Antonio</p> <p>Fecha: 29/04/2020</p>	<p>Revisó:</p>	<p>Aprobó:</p>	



<p>Escala 1:5</p> <p>Acott. mm</p>	<p>UNAM FES Aragón</p> <p>Tendido de tela de poliester gris</p>	
<p>Cera Ramos José Antonio</p>		<p>A3 13/15</p>
<p>Fecha: 29/04/2020</p>	<p>Revisó:</p>	

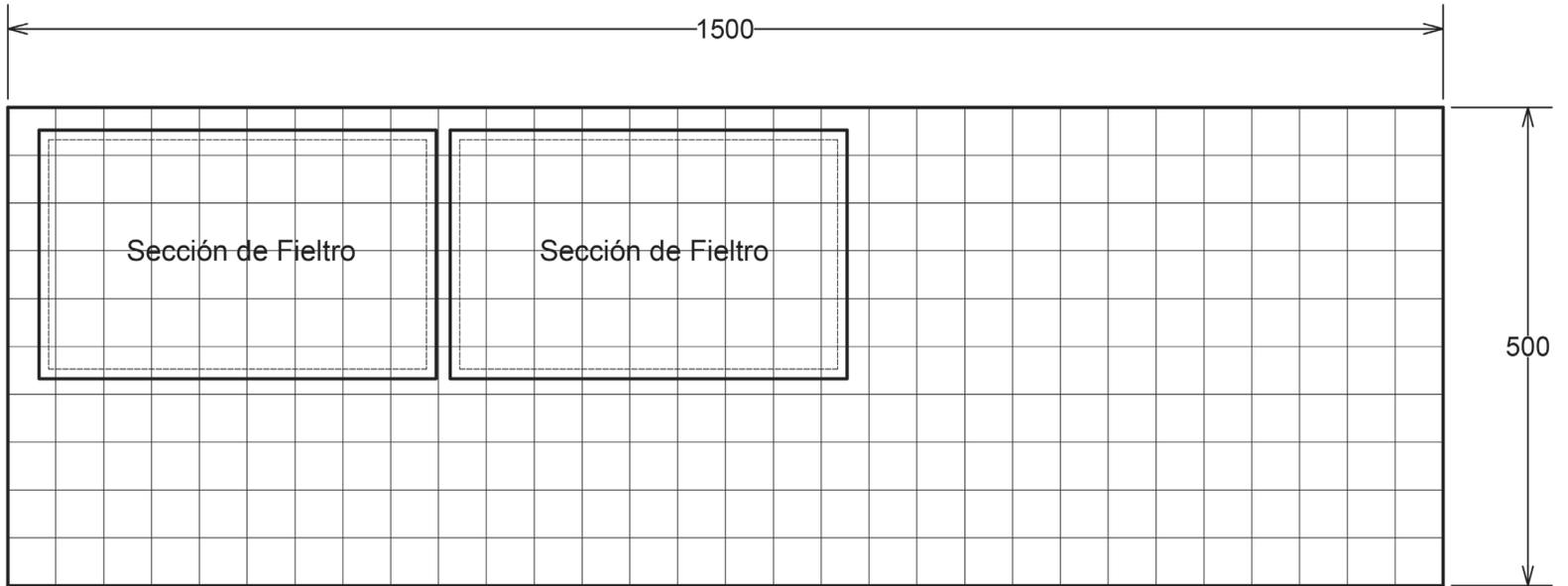


Escala 1:5
Acott. mm

UNAM FES Aragón
Tendido de forro de poliester café

Cera Ramos José Antonio
Fecha: 29/04/2020 Revisó: Aprobó:

A3 14/15



Escala 1:5 Acott. mm	UNAM FES Aragón Tendido de Fieltro	
Cera Ramos José Antonio		A3 15/15
Fecha: 29/04/2020	Revisó:	
		Aprobó:

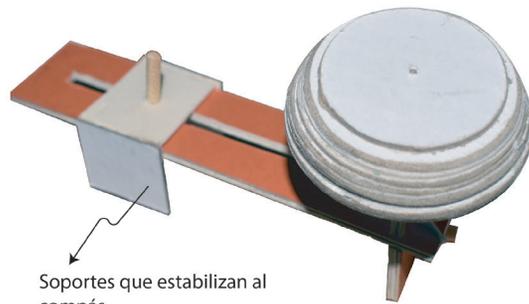
Referencias

- Aceros Levinson. (14 de Septiembre de 2019). Descripción y aplicaciones Nylamid. Obtenido de <https://www.aceros-levinson.com/plasticos/nylamid/>
- Centro Morelense de las Artes. (10 de Agosto de 2019). Centro Morelense de las Artes. Obtenido de <http://www.cmamorelos.edu.mx/>
- Chaurand, R. Á., León, L. R., & Muñoz, E. L. (2007). Dimensiones antropométricas de la población latinoamericana: México, Cuba, Colombia, Chile. Guadalajara: Universidad de Guadalajara.
- Cisneros, P. (8 de Agosto de 2019). Enseñanza de la laudería en México. (A. Cera, Entrevistador)
- Fernández, J. P. (1993). El Arte de un Guitarrero Español. En J. P. Fernández, El Arte de un Guitarrero Español (pág. 96). Jaén: SPROARGRA.
- García, M. (15 de Mayo de 2019). Pasos para elaborar una guitarra artesanal. (A. Cera, Entrevistador).
- Hernández, V. (2007). De la Guitarra Túa a la guitarra industrial: mecanización y masificación de la producción guitarrera en Paracho Michoacan. *Etnomusicología*, 7.
- Munari, B. (1983). ¿Cómo nacen los objetos?, Apuntes para una metodología proyectual. Barce-lona: Gustavo Gili, SL
- Stewart - McDonald's. (09 de Agosto de 2019). StewMac tool's and ideas for guitarmaking. Obtenido de www.stewmac.com
- Universidad Veracruzana. (9 de Agosto de 2019). Universidad Veracruzana. Obtenido de <https://www.uv.mx/>
- Hernández, V. (2007). De la Guitarra Túa a la guitarra industrial: mecanización y masificación de la producción guitarrera en Paracho Michoacan. *Etnomusicología*, 7.
- Valdovinos, F. C. (2003). Laudería: laudería oficio de centenaria tradición. Obtenido de <https://cdigital.uv.mx/bitstream/handle/123456789/5559/20033P59.pdf?sequence=2&isAllowed=y>

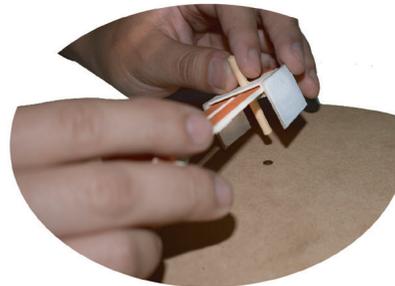
Anexos

A continuación se muestran una serie de pruebas y análisis que se realizaron para poder identificar errores y aciertos en los diferentes instrumentos del equipo de laudería, para llevar a cabo dicho análisis, se elaboraron modelos con materiales reciclables.

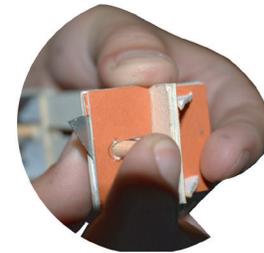
En el primer diagrama tenemos al compás, en donde se hicieron pruebas de movimiento y estabilidad al momento de cortar, para esto fue necesario añadir soportes laterales en el eje. Otro punto importante era simular la empuñadura para poder identificar las zonas prensiles del usuario y también si esta misma cumplía con su tarea de dar comodidad y ejercer presión.



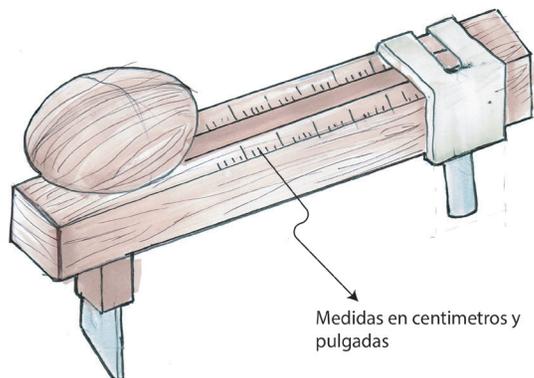
Soportes que estabilizan al compás



Previamente se realiza un barreno en la chapa de madera para que el compas pueda apoyar su eje.



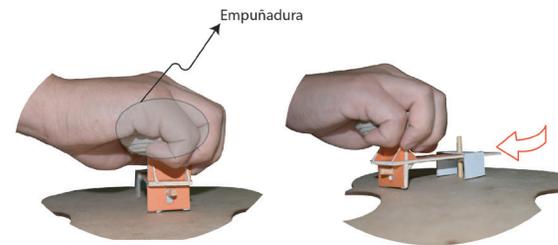
Posibilidad de poder ajustar la altura de la navaja y del eje.



Medidas en centímetros y pulgadas



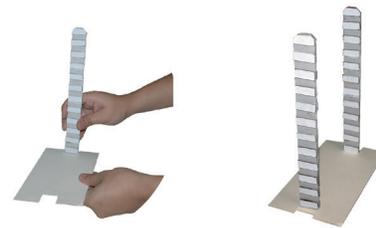
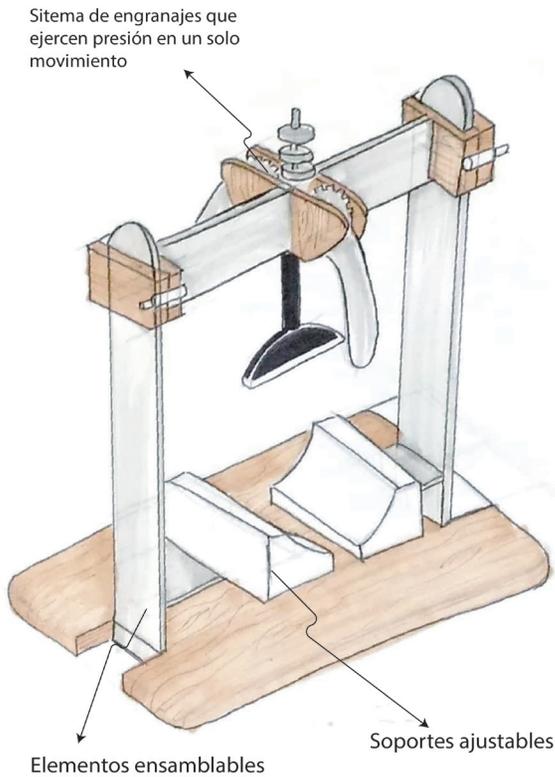
Movimiento circular sin obstaculizaciones



Empuñadura que se adapta a la forma de la palma de la mano, proporcionando confort y permitiendo que el usuario ejerzca presión al momento de cortar

En el caso del sistema de colocación de trastes, se replicó la tarea principal, el cual fue el del sistema de engranaje que permite realizar al usuario un solo movimiento para poder ejercer presión sobre el traste. Como se puede observar en el diagrama, se explica paso a paso como el usuario interactúa con el sistema desde que lo arma hasta que lo usa.

Dentro de las consideraciones para este sistema es implementar empuñaduras o mangos al mecanismo, además de corregir la fijación a la mesa de trabajo y las medidas de los laterales. Pero lo más importante a mejorar es la estructuración para que tenga un mejor balance y estabilidad.

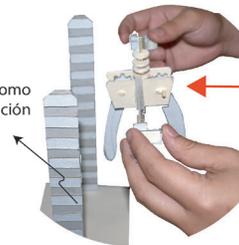


Colocación de laterales

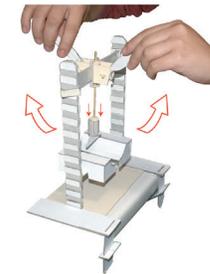
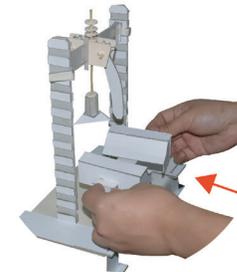


Prensas para poder sujetar la herramienta en la mesa

Ranuras que sirven como guía para la colocación de partes



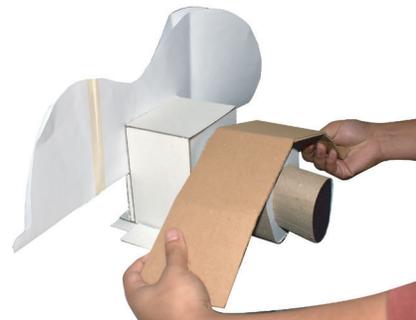
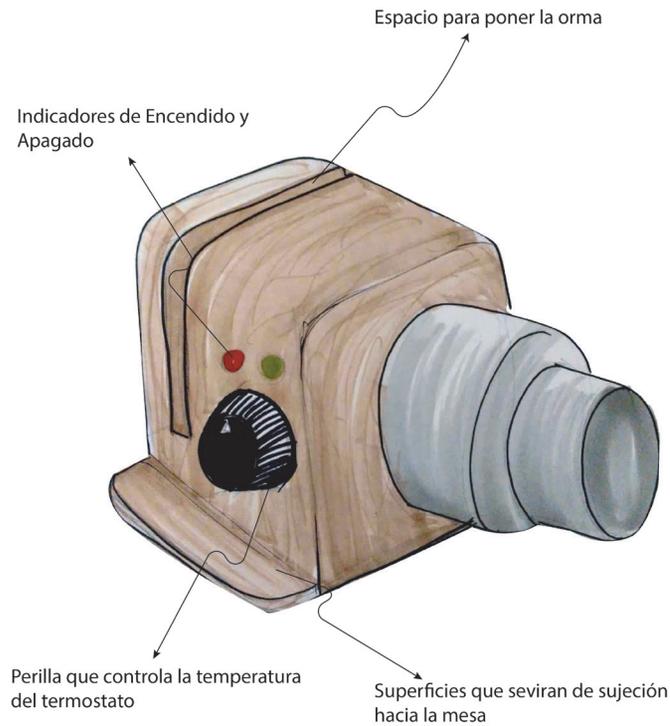
Colocación del sistema de engranaje y el soporte.



Para ejercer presión se realiza solo un movimiento con las dos manos

Para la dobladora se reutilizó el mismo sistema de prensado a la superficie que el sistema de colocación de trastes, esto porque en ambos casos al ejercer presión, la herramienta corre el riesgo de moverse o incluso caer.

También se elaboraron plantillas de diferentes instrumentos musicales, entre ellos el violín, ukulele y guitarra, con la finalidad de hacer un diseño de la resistencia con diferentes curvaturas adaptables a diferentes instrumentos musicales.



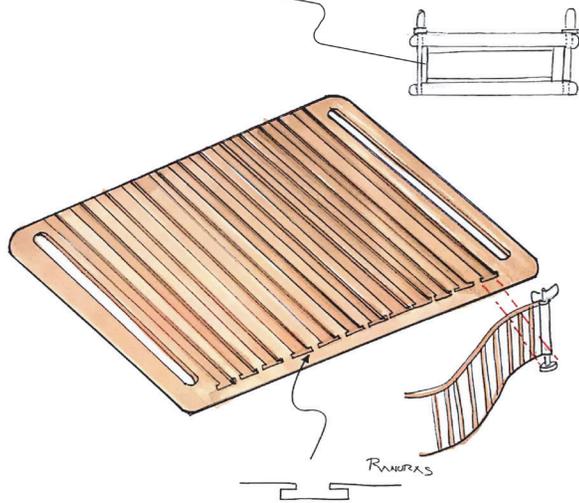
Uno de los aciertos es que es compatible con el mismo sistema de fijación hacia la mesa de trabajo que la herramienta de colocación de trastes, ya que ahorra tiempo y ayuda con la seguridad del usuario al momento de utilizarlo.

En cuanto al sistema de prensado, se elaboró una superficie de aproximadamente 40 cm x 50 cm, con un sistema de ranuras o rieles que guían a una regla que servirá como mordaza, lo que caracteriza a esta regla es que tiene ranuras verticales que le permiten adaptarse a diferentes curvaturas.

Está pensado que se fije con tornillos y tuercas mariposa en diferentes puntos, para poder ejercer presión y no permitir desplazamiento alguno.

De este tipo de tabla o superficie, se tiene planeado dos piezas, con el propósito de que pueda ser utilizado para la unión de chapas, de la caja de resonancia y de la colocación de barriles.

Union de las dos tablas para poder realizar tareas de ensamble de cajas de resonancia



Adaptación a cualquier curvatura



Acomodo de la Regla a través de las ranuras

Para las dimensiones de estas herramientas, se realizaron plantillas de tres instrumentos musicales diferentes, entre ellos el ukulele, el violín y la guitarra, ya que son los más recurrentes dentro del mundo de la laudería.

Las dimensiones abarcan desde el largo y ancho de la caja de resonancia, tamaños de boca y altura total del instrumento.

