

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

Banco para Ensamble de Bastidores y Cuerpos de Muebles de Bambú

Proyecto Final más Réplica Oral que para obtener el Título de
Licenciado en Diseño Industrial

Presenta
Diego Martínez Villalobos

México, 2011





Universidad Nacional
Autónoma de México



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.

Agradecimientos

A mi familia, que es mi base y mi punto de partida. A mi madre, que me dio la oportunidad de estudiar una carrera sin limitación alguna y porque a pesar de las circunstancias, siempre ha estado ahí, al igual que mi hermano. También a mi padre, porque desde donde está me cuida y me guía momento a momento. A todos aquellos con quienes comparto un lazo sanguíneo; que han influido en mi formación y me han llenado de tesoros el recuerdo.

A todos mis hermanos con quienes no tengo un lazo sanguíneo, sino del espíritu. A mi hermanita Areli, a Kenny, Guillermo, Samantha, Iván, Jacob e incontables más; a todos los que estuvieron y están, con quienes he compartido desvelos, lágrimas y risas.

A mis maestros en las aulas y en la vida; a quienes debo toda mi gratitud, porque con su trato y su enseñanza me han regalado todo lo que saben, sin pedir nada a cambio. A Carlos Chávez, Ma. Fernanda, todos los profesores de Diseño Industrial Aragón e innumerables más; a quienes solo puedo pagarles con una sonrisa y poniendo en alto el nombre de nuestra profesión y de nuestra institución.

A mi Gloria, porque a pesar de todo seguimos en pie, construyendo sueños y sonrisas; hombro a hombro y con la mirada en el horizonte.

A Quadrante Plástico S.A., que me abrió las puertas para ejercer mi profesión y a la vez, concretar este proceso de titulación.

A todos aquellos que a lo largo de los años me han permitido dejar una huella en su ser y en su memoria.

A la vida, que me ha forjado un carácter y que me da las armas para seguir creciendo cada día.

A todos, gracias.



diego martínez

Jurado

M. en D.I. Carlos Chávez Aguilera
D.I. Ma. Fernanda Gutiérrez Torres
D.I. Patricia Herrera Macías
D.I. Patricia Díaz Pérez
D.I. Manuel Borja Vázquez

Agradecimientos	3
Jurado	5
Índice	7
1. Resumen - Abstract	8
2. Introducción	9
3. Antecedentes	11
3.1. Panorama general del bambú en México y el mundo	11
4. El material	13
5. El proceso artesanal actual	14
5.1. Sistema constructivo	14
5.2. El ensamble	16
5.3. Aplicación del sistema constructivo	17
5.3.1. Cuantificación de operaciones	18
6. El problema	19
7. Análisis ergonómico	20
7.1. Ejercicio de medición	20
8. Requerimientos	21
9. El proyecto	22
9.1. Objetivos	22
9.2. Ubicación de las operaciones de armado de bastidores y cuerpos en el taller propuesto	22
9.3. Sistema constructivo propuesto	23
9.4. El Banco para Ensamble de Bastidores y Cuerpos de Bambú	24
9.4.1. Descripción	24
9.4.2. Secuencia de operaciones	29
9.4.3. Costos	34
9.4.4. Planos	34
9.4.5. Prototipo	83
10. Conclusiones	84
11. Fuentes de información	85

1. Resumen - Abstract

Desarrollo del proyecto de Banco para Ensamble de Bastidores y Cuerpos de Muebles de Bambú, para uso de los artesanos especializados en la fabricación de muebles y objetos de bambú, de los estados de Puebla y Veracruz.

...

Project development of the Work Station for Assembly of Bamboo Frames and Bodies, for the use of craftsmen specialized in the fabrication of bamboo furniture and objects, from Puebla and Veracruz states.

2. Introducción

El presente trabajo forma parte de un proyecto de desarrollo de tecnología para equipamiento de talleres artesanales de bambú², ubicados en los estados de Puebla y Veracruz (donde se concentra la mayor parte de los productores y talleres dedicados a la manufactura de muebles de bambú), y es coordinado por los profesores Carlos Chávez Aguilera y Ma. Fernanda Gutiérrez Torres.

Dicho proyecto tiene como objetivo mejorar las condiciones de trabajo de los artesanos, la rapidez de fabricación y la calidad de sus productos; haciendo énfasis en la facilidad de construcción y reparación, el trabajo seguro y cómodo del artesano y aplicando criterios de diseño ergonómico para puestos de trabajo. También se tomó en cuenta el uso de materiales reciclables y reciclados, el bajo consumo de energía en su producción y operación, y cero o bajas emisiones de gases de efecto invernadero.

Cuenta con la colaboración de tres alumnos de la carrera con fines de titulación y servicio social entre los que me encuentro, gracias a la invitación de los profesores y debido a los aportes sociales del proyecto que me motivaron a participar.

El concepto original data de 1987, pero mi colaboración en el proyecto inició en marzo del 2009 con el análisis de actividades concernientes al ensamble de cuerpos y

bastidores de bambú, y la revisión de la disponibilidad en el mercado nacional de algunas herramientas comerciales (tareas que se llevaron a cabo como parte de un programa de servicio social).

Mi participación en el proyecto continuó en Octubre del mismo año, después de la aprobación del proyecto de equipamiento de talleres artesanales de bambú (que también contempla el desarrollo de una secadora solar, un equipo de preservación y el rediseño de un banco de perforación) por el Comité Académico de la Licenciatura en Diseño Industrial, con el desarrollo a detalle del Banco para Ensamble de Bastidores y Cuerpos de Muebles de Bambú como proyecto final para titulación.

Dicha participación concluye en Agosto del 2010, con la gestión de la fabricación de la estructura de madera del prototipo, la compra de la tornillería necesaria para el ensamble de la misma, el ensamble de dicha estructura y la entrega de planos de producción de algunas piezas de metal (prototipo que será terminado y utilizado para pruebas ergonómicas posteriormente, por otros compañeros de la carrera).



3. Antecedentes

3.1. Panorama general del bambú en México y el mundo

El bambú es una planta abundante sobre todo en las zonas tropicales, que generalmente es considerada como una subfamilia de las gramíneas; una de las familias botánicas más extensas e importantes para el hombre, a la que también pertenece el maíz, la caña de azúcar, el trigo, la cebada, el arroz y el pasto común.

Es un recurso renovable de crecimiento muy rápido, que madura en uno o dos años y no requiere grandes cuidados para su cultivo. Existen bambúes que tienen desde menos de 1 m de largo y tallos de 0.5 cm de diámetro, hasta unos 25 m de alto y 30 cm de diámetro. Algunas especies de bambúes son las plantas terrestres conocidas de crecimiento más veloz, ya que se observan bambúes que crecen 1.20 m en 24 horas en condiciones de laboratorio⁶.

En todo el mundo se le han dado diversos usos desde la antigüedad: fabricación de papel, objetos, vivienda, embarcaciones, medicinas y alimentos; y en México existe una tradición artesanal de construcción de objetos de carrizo y otate, ambos de la familia de los bambúes. Durante la conquista y más tarde, con la apertura del comercio con países orientales, se introdujeron otras especies con fines de ornato y hasta hace algunas décadas se descubrió

su potencial para la construcción de objetos.

En varias regiones del país existen talleres artesanales que trabajan con estas especies; un ejemplo de esto es el poblado de Monte Blanco, cerca de Coatepec en el Estado de Veracruz, donde existen más de 30 talleres de muebles que iniciaron copiando los modelos de un taller instalado en el poblado vecino Teocelo hace unos 50 años.



Ubicación geográfica del bambú en México

Los muebles producidos en estos talleres, en un tiempo fueron comercializados por el Fondo Nacional para

el Fomento de las Artesanías³ (FONART), en donde a partir de las quejas expresadas por los compradores por la baja calidad y la propensión a ser atacados por polilla, se realizó un proyecto de investigación para mejorar la calidad en el que se propusieron varias medidas correctivas. Pero hasta la fecha (25 años después) lo único que ha cambiado es que los artesanos ya utilizan algunas técnicas de preservación y cultivan su propio bambú (recurso que se había agotado en la región); incluso durante algún tiempo lo compraban en poblaciones no muy cercanas con el consecuente incremento de sus costos.

El trabajo se sigue ejecutando en la mismas condiciones desfavorables: en el piso, en bancos rudimentarios o literalmente “en las rodillas”, y sin herramientas ni equipos adecuados. Por lo tanto, los resultados son similares a los de aquellos años: fuera de toda posibilidad de competencia con los muebles importados que se comercializan actualmente en el país.

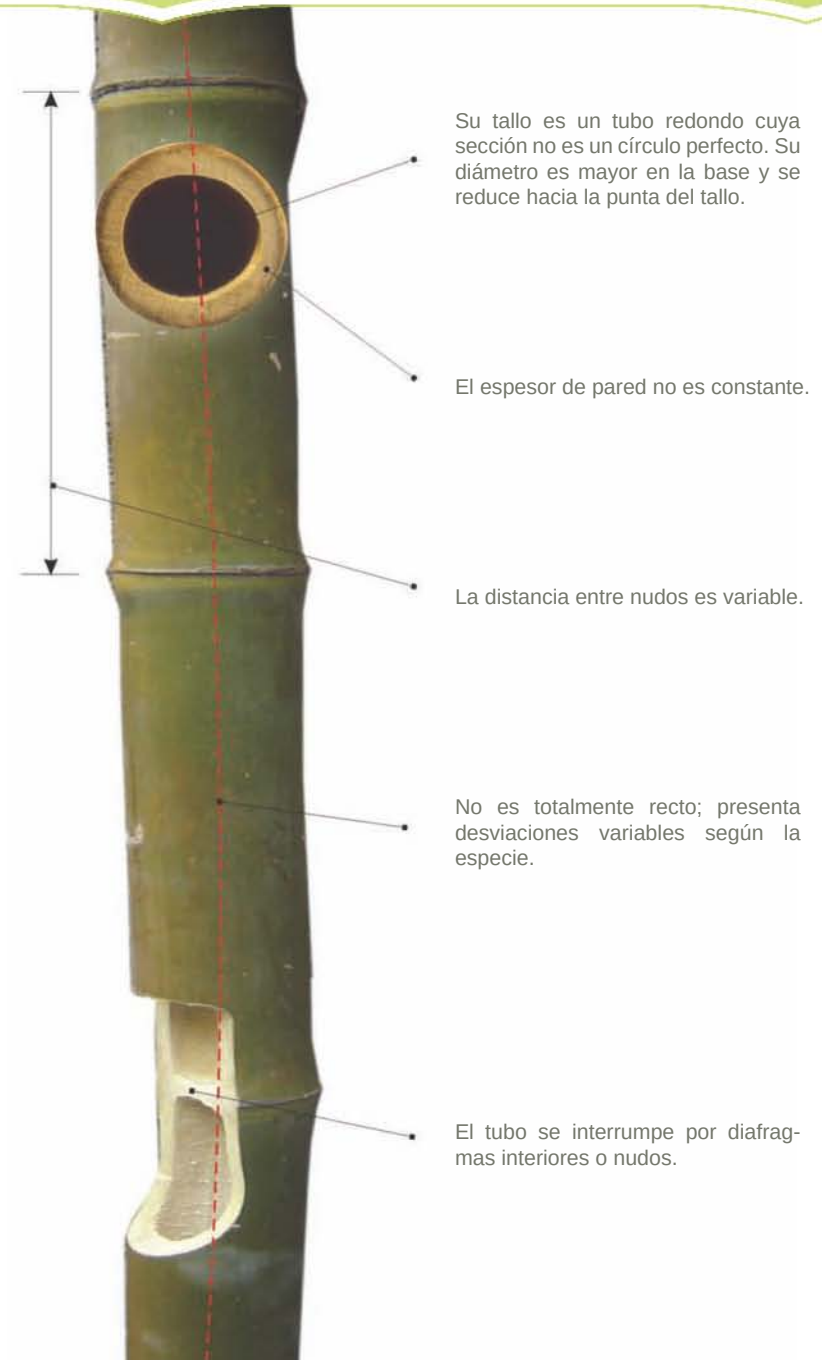


Condiciones precarias de trabajo

4. El material

Como material para la manufactura de muebles y objetos y para la construcción de edificios, el bambú es ligero, muy fuerte, puede ser flexible o rígido según nuestras necesidades, tiene una gran resistencia a la tensión y a la compresión mayor a muchas maderas, su densidad es similar a la de la madera de encino rojo (alrededor de los 700 kg/m³), se puede curvar y dividir fácilmente en cintas en sentido longitudinal, opone gran resistencia al corte transversal, su capa externa es muy dura y permite hacer tejidos muy finos o muy gruesos y fuertes, sus procesos de transformación consumen poca energía y no generan contaminantes, se puede aprovechar prácticamente toda la planta y lo que no es posible, es un residuo biodegradable.

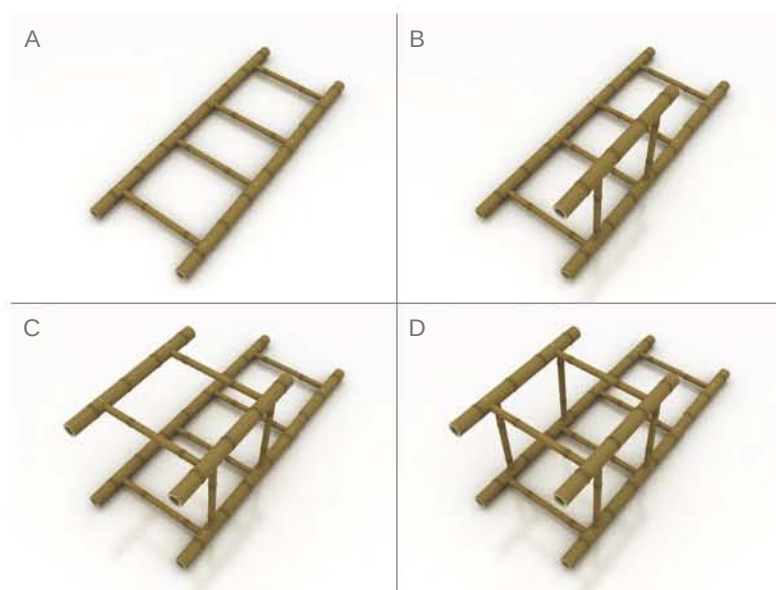
La parte del bambú que se utiliza para producir muebles y objetos es el tallo de las especies leñosas (existen también especies herbáceas que no son apropiadas para este propósito). Éste tiene ciertas características que dificultan su procesamiento industrial, pues limita las dimensiones de las piezas y su aplicación (como duelas para pisos, tablillas para persianas, palillos para comida oriental; ya que generan un gran porcentaje de desperdicio de material) y por otra parte lo hacen un material idóneo para el trabajo artesanal pues todas estas características contribuyen a lograr resultados más atractivos, cálidos e interesantes.



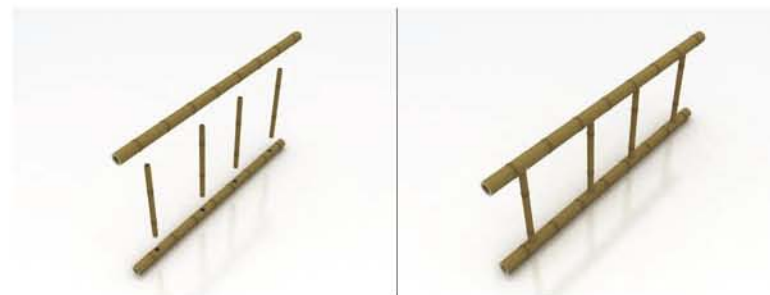
5. El proceso artesanal actual

5.1. Sistema constructivo

El más utilizado por los artesanos de Monte Blanco y Cuetzalan en la fabricación de muebles y objetos domésticos, laborales, etc., y en la elaboración de elementos arquitectónicos como estructuras y barandales, consiste en ir formando el cuerpo del mueble a partir de un bastidor (A), agregando piezas (B,C) para armar los otros lados del mueble hasta cerrar el cuerpo (D).



Para esto, primero se fabrica un bastidor con dos largueros previamente perforados y unidos por dos o más travesaños de menor diámetro.



Las perforaciones deben rectificarse a la forma del extremo del travesaño para lograr un buen ajuste en el ensamble.



Rectificado de una perforación con router manual - Cuetzalan, Puebla

Las piezas se mantienen unidas mientras que se hacen los ensambles, utilizando cuerdas tensadas por torsión.



Estas operaciones las ejecutan principalmente hombres adultos, de entre 18 y 65 años de edad, con conocimientos básicos generales para trabajar el material en su forma más común; es decir, como varas que se transforman para hacer muebles.

Ellos trabajan de pie la mayor parte del tiempo, frente a una mesa improvisada o en bancos de carpintería adaptados para el bambú. En otros talleres carecen de mesas y trabajan en el piso.

Gran parte de los talleres de bambú son pequeños, instalados en las mismas casas donde viven, sin mesas

adecuadas y con herramienta de carpintería y otros equipos que han adaptado para sus fines.



Monte Blanco,
Veracruz



Cuetzalan,
Puebla

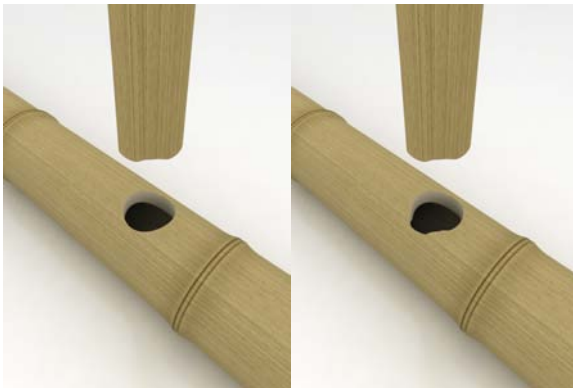
5.2. El ensamble

El ensamble que emplean los artesanos es quizá el más utilizado en todo el mundo. Consiste en acoplar 2 piezas de diámetros diferentes, introduciendo una en la otra y asegurándolas con un pasador o perno del mismo bambú ("Para que la cuña apriete, ha de ser del mismo palo" - Refrán popular mexicano).

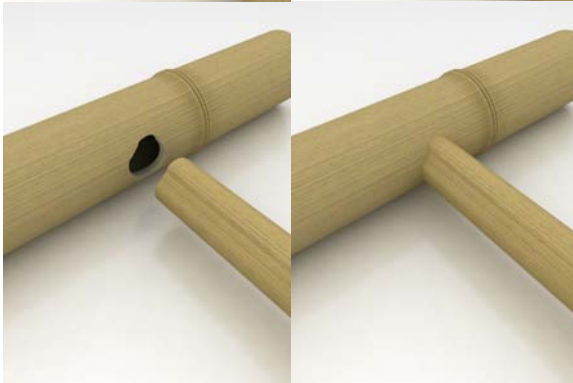
Generalmente la pieza de mayor diámetro es un elemento vertical de la estructura (pata, columna) y la de menor diámetro es el horizontal (travesaño, larguero).

La secuencia de operaciones para su ejecución es como sigue:

1. Rectificar perforación



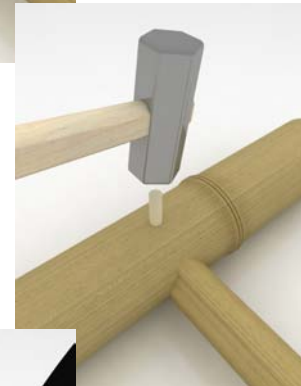
2. Introducir travesaño



3. Perforar larguero y travesaño



4. Introducir perno



5. Cortar sobrante con formón



6. Enrasar con cepillo



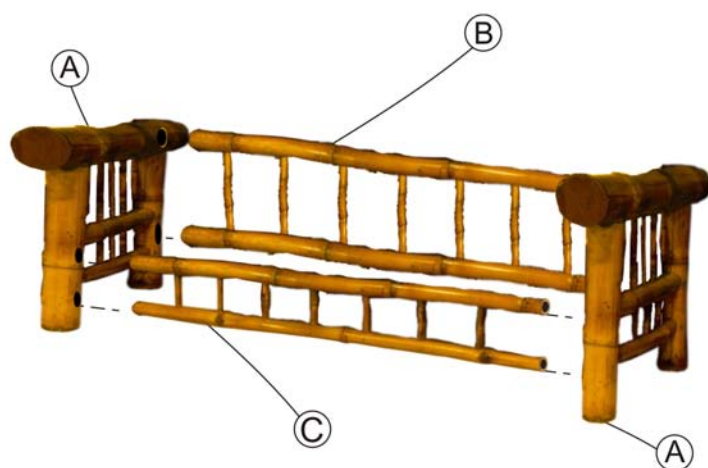
5.3. Aplicación del sistema constructivo

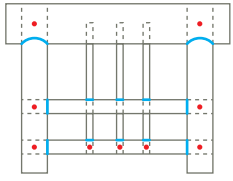
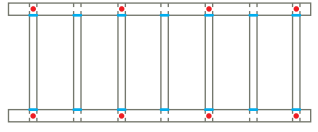
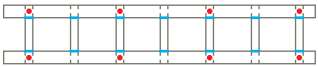
Algunos ejemplos de muebles elaborados con este sistema constructivo (en ocasiones los ensambles son cubiertos con tiras de cáscara de rattan):



5.3.1. Cuantificación de operaciones

Para tener una idea de la cantidad necesaria de operaciones para la construcción de un mueble (rectificaciones de perforación y ensambles con perno), se presenta a continuación su cuantificación en la construcción de la estructura de un sofá de 2 plazas; armado con 4 bastidores de 3 formas distintas y utilizando bambú de 3 diámetros diferentes⁵:



	Ajuste de perforaciones	Ensamble, perforación y colocación de pernos
Bastidor A (x2) 	12 12	9 9
Bastidor B 	14	8
Bastidor C 	14	8
Cuerpo 	8	8
Total	60	42

6. El problema

Los artesanos constructores de muebles y objetos de bambú de los talleres de los estados de Puebla y Veracruz (en especial los del poblado de Monte Blanco, Veracruz), desde hace tiempo han tenido problemas de calidad en sus productos, los cuáles no han podido solucionar a pesar de conocer las causas y haber recibido recomendaciones de expertos⁷.

Entre estos problemas se encuentra el que se aflojen los ensambles como resultado de cambios dimensionales por secado deficiente o por una manufactura poco cuidadosa. Sobre esto último observamos que los artesanos realizan su trabajo en posturas y condiciones desfavorables con repercusiones negativas para su salud: trabajando en el piso o literalmente “en las rodillas”, sin herramientas ni equipo adecuado para el trabajo del bambú en su forma natural tubular como ellos lo utilizan. En el mejor de los casos, el taller cuenta con bancos de trabajo con una superficie plana propia para carpintería (piezas de madera de forma prismática rectangular); las prensas para fijación son igualmente para piezas de caras planas, o en el caso de cuerpos de muebles, improvisadas con cuerdas que se tuercen para ser tensadas. Las herramientas para perforar y rectificar agujeros son taladro portátil y router; este último con un peso aproximado de 2.0 kg que tienen que sostener mientras efectúan las operaciones.

A causa del aflojamiento que comienza a presentarse en el taller antes de poner a la venta el mueble, han tenido que recurrir a estructuras de madera que solamente tienen la apariencia de bambú (A). Lo mismo sucede con los cajones de tocadores y cajoneras en los que el material solamente se utiliza como recubrimiento en el frente.



7. Análisis ergonómico

Después de visitar diferentes localidades del estado de Puebla donde hay talleres dedicados a la fabricación de objetos de bambú y observar distintas formas en las que se realizan las operaciones de ajuste de perforaciones, ensamble y colocación de pernos de sujeción, pudimos percatarnos de los artesanos llevan a cabo tareas repetitivas que implican el uso de herramientas manuales y eléctricas y que requieren desplazamientos constantes para ser efectuadas; tareas que resultan más cómodas al hacerlas de pie, con los brazos en posición natural, los antebrazos doblados hacia adelante a nivel de los codos y con las herramientas disponibles y a la mano, sin tener que cargarlas todo el tiempo⁴.

7.1. Ejercicio de medición

Con el fin de obtener algunos datos antropométricos, llevamos a cabo un ejercicio de medición de estaturas (con zapatos) y alturas de piso a codo de los artesanos⁷:



	Altura a codo (cm)	Estatura c/zapatos (cm)
1	103.5	169
2	106	172.8
3	106	171.3
4	103	166
5	99	161.1
6	95	161.4
7	96	174
8	96.5	161.4
9	95.9	169.1
10	94.7	155.5

Dicho ejercicio nos arrojó una estatura y altura a codo mínimas de 155.5 cm y 94.7 cm, respectivamente; y una estatura y altura a codo máximas de 174 cm y 106 cm, también respectivamente. Datos que serán comparados con las tablas antropométricas de Ávila Chaurand¹ y serán tomados en consideración al momento de dimensionar el banco de trabajo.

8. Requerimientos

Requerimientos del trabajador:

- Realizar todas las operaciones en posiciones cómodas, realizando poco esfuerzo y a una altura de 1 m, aproximadamente.
- Tener las herramientas eléctricas para ajuste de perforaciones y perforación al alcance de la mano.
- Tener a la mano el martillo o mazo y los pernos para ser colocados.
- Tener a la mano la segueta, el formón y el cepillo para enrasar los pernos colocados.
- Realizar un esfuerzo menor a 1/2 kg al usar las herramientas.
- Efectuar cambios rápidos de herramientas y tenerlas accesibles en cualquier lugar del banco.
- Perforar en sentido vertical e inclinado para colocar pernos.

Requerimientos del Banco de trabajo:

- Sujetar un tallo para rectificar perforaciones de largueros y travesaños de 3 a 12 cm de diámetro y longitud ilimitada.
- Sujetar bastidores de 1.5 m de ancho máximo y longitud ilimitada.
- Sujetar cuerpos de 1.5 m de ancho x 90 cm de altura x 1.60 m de largo, máximo.
- Ser fabricado en materiales de fácil adquisición y a costos accesibles.
- Resistir los efectos de la humedad y el ataque de insectos xilófagos como la polilla.
- Reducir las operaciones de mantenimiento.

9. El proyecto

Como se mencionó anteriormente, este proyecto es una iniciativa de los académicos de nuestra institución como respuesta a los problemas detectados en las localidades productoras de muebles de bambú, situadas en los estados de Puebla y Veracruz. Se nos invitó a colaborar a algunos estudiantes de la carrera de Diseño Industrial con fines de Servicio Social y Titulación; y a continuación presento los avances del desarrollo del proyecto del *Banco para Ensamble de Bastidores y Cuerpos de Muebles de Bambú*.

9.1. Objetivos

Mejorar las operaciones de rectificación de perforaciones y armado de bastidores y cuerpos de muebles con ensambles asegurados con pernos de bambú, desde la perspectiva de profesionistas diseñadores industriales responsables y conscientes de cuidar el medio ambiente.

9.2. Ubicación de las operaciones de armado de bastidores y cuerpos en el taller propuesto.

En el proyecto de desarrollo de tecnología para Equipamiento de Talleres Artesanales de Bambú se propone un diagrama de funcionamiento para un taller ideal en el que se pueden ubicar las operaciones que nos interesan:

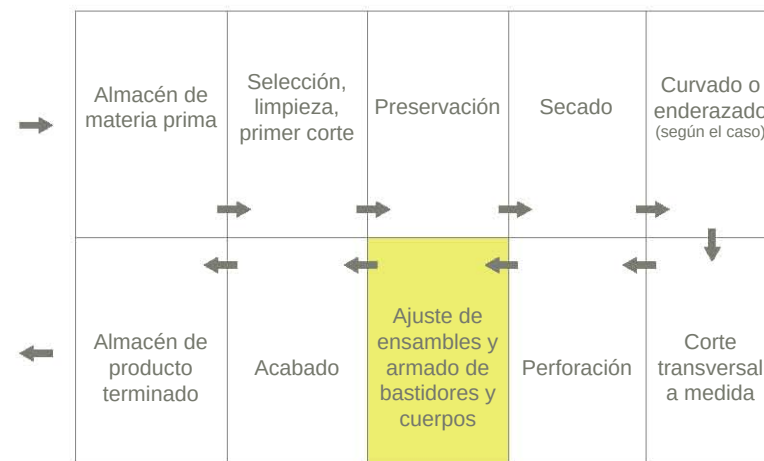


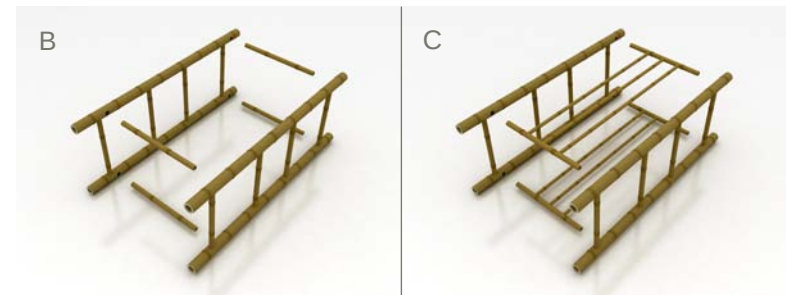
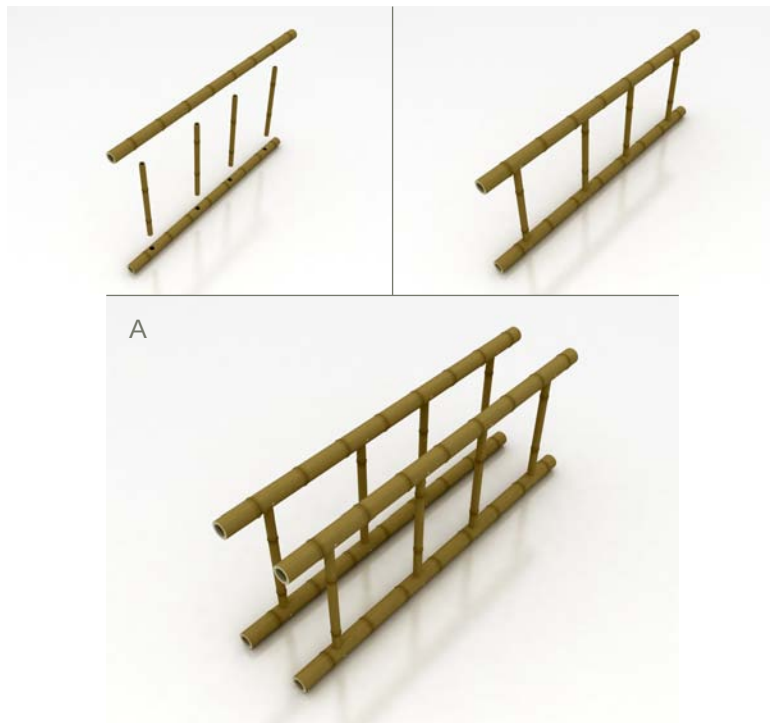
Diagrama de funcionamiento de un taller artesanal ideal de muebles de bambú

En el paso anterior a la rectificación de perforaciones, las piezas se perforan a una medida cercana a la final y después se llevan en un carrito al área de rectificación y ensamble.

Al terminar el armado, el mueble está listo para recibir el acabado final.

9.3. Sistema constructivo propuesto

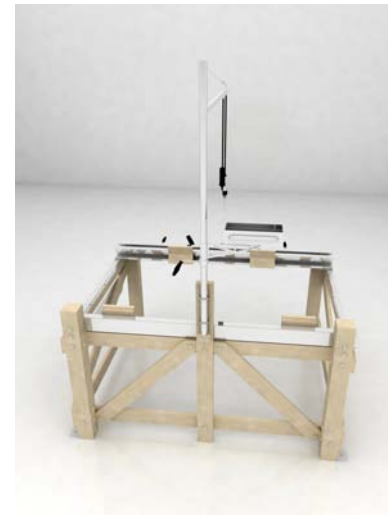
Consiste en armar bastidores (A) y después unirlos con travesaños (B) o con otros bastidores (C) para formar el cuerpo (D). De esta manera se trabaja en la industria de muebles de madera.



9.4. El Banco para Ensamble de Bastidores y Cuerpos de Bambú

9.4.1. Descripción

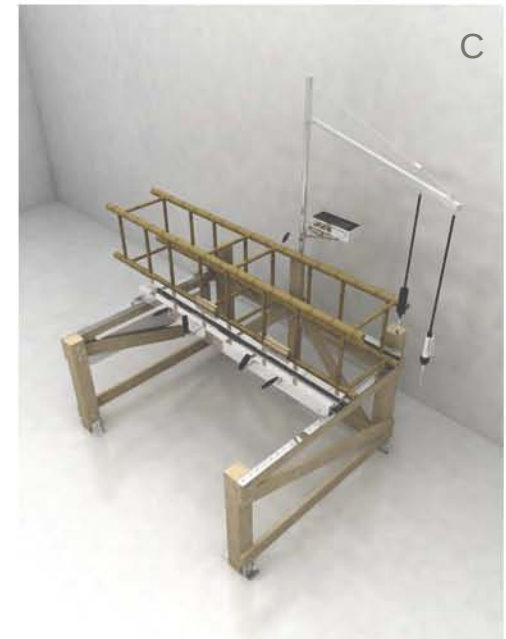
Consiste en un banco de trabajo - prensa para rectificar perforaciones de los largueros para el ajuste de travesaños, el armado de bastidores y cuerpos logrados a partir de tramos perforados de bambú; en el que se puso especial énfasis en mejorar la comodidad del usuario en la realización de las tareas de rectificación de perforaciones, el ajuste de travesaños, prensado, perforación y colocación de pernos de sujeción.



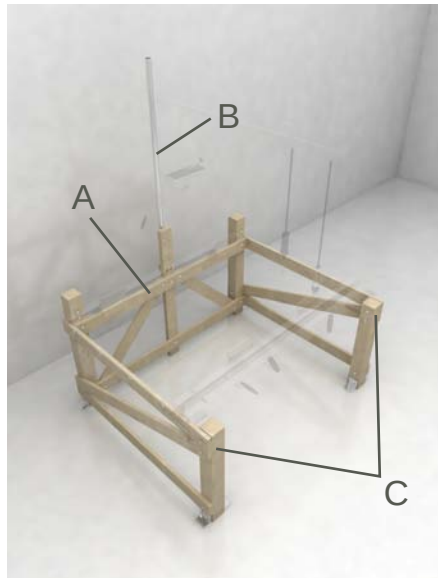
Distintas vistas del Banco de Trabajo

Tiene capacidad para trabajar en una vara de bambú de hasta 15 cm de diámetro y cualquier largo (A) previamente perforada en el banco de Perforación, para ajustar en tamaño y forma las perforaciones donde se insertarán los travesaños de un bastidor; un bastidor ya armado de hasta 150 cm de ancho sin límite de longitud (B), para fijar los ensambles con pernos de bambú y enrasarlos; o sujetar a escuadra un cuerpo de mueble de 150 x 90 x 160 cm máximo, colocado hacia abajo o hacia arriba (C) para terminar el armado de todas las piezas.

Tiene como limitante el que solo admite piezas rectas; las piezas curvas tendrían que ajustarse fuera del banco, sin embargo, puede trabajarse en él la mayor parte de los muebles que se producen actualmente.



La estructura del banco está fabricada en madera de pino tratada con sales hidrosolubles de cobre y arsénico (para preservarla contra la humedad y evitar el ataque de insectos xilófagos como la polilla) y ensamblada con tornillos “cabeza de coche”, arandelas y tuercas hexagonales (todos galvanizados). Está formado por tres marcos rigidizados con diagonales; uno frontal (A) que tiene al centro un soporte vertical tubular (B) para dispositivos giratorios que se describen más adelante, y dos laterales sobre los que está soportada la prensa (C).



Está sujeta al piso por medio de escuadras de acero (fabricadas a partir de perfiles “L”), tornillería comercial galvanizada y taquetes para concreto. Sus dimensiones generales son 175 x 155 x 100 cm sin considerar el soporte tubular; con éste su altura es de 240 cm.



Estructura de madera tratada

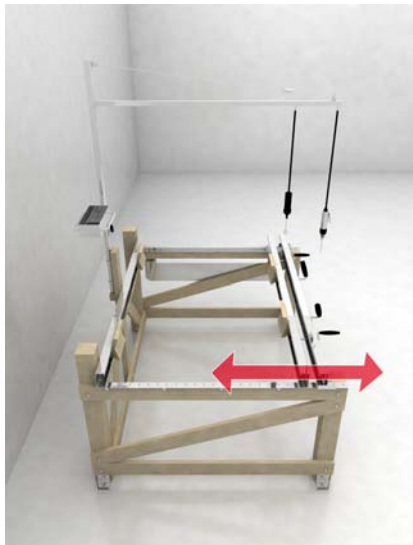


Tornillos “cabeza de coche” y tuercas hexagonales

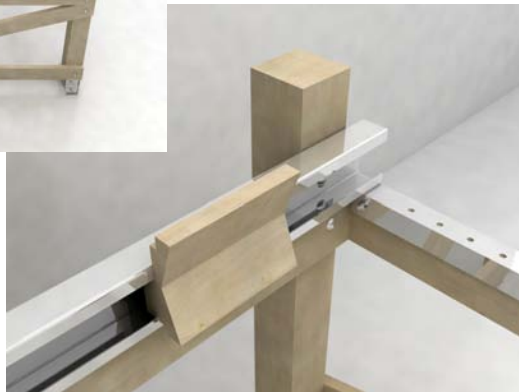


Escuadras a piso

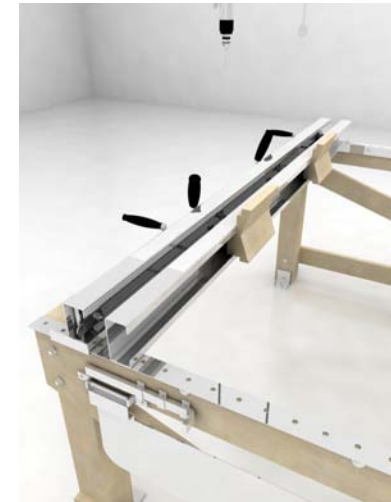
La prensa está formada por tres largueros de acero con perfil en forma de "C" de 150 cm de largo, provistos de mordazas de madera en "V", ajustables en distancia para no interferir con el trabajo. El primero está fijo al marco frontal del banco y los otros dos, móviles e igualmente provistos de mordazas, corren sobre dos rieles planos de acero, paralelos y perforados (que están colocados en la parte superior de los marcos laterales) para permitir que se trabaje a la distancia deseada con una aproximación máxima de 5 cm gracias a un mecanismo de pernos accionados por dos manijas, (el ajuste fino se hace con dos tornillos accionados por manivela que desplazan las mordazas en "V").



Mordazas en "V"



Larguero fijo

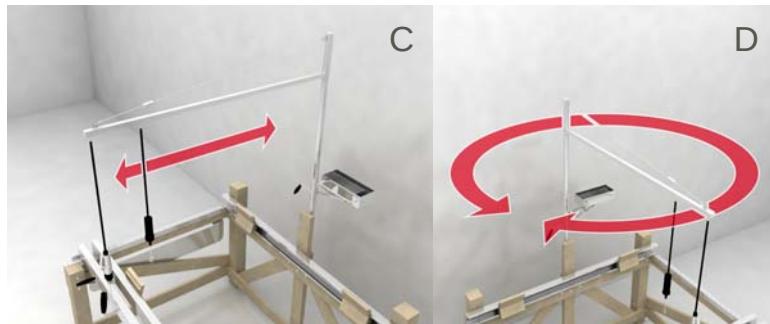
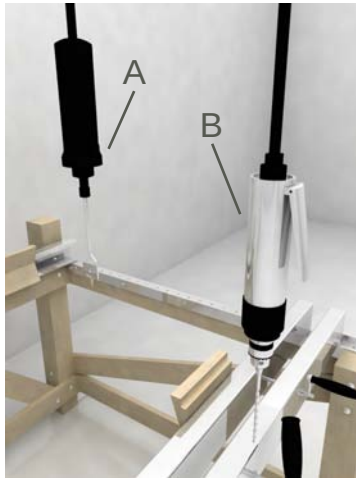


Largueros móviles

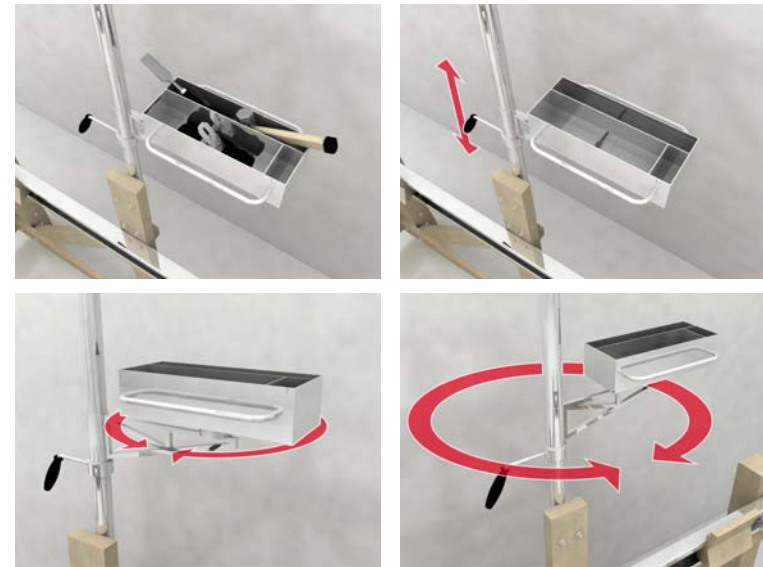
La altura de trabajo ideal está alrededor de 1 m, aproximadamente. Para accionar y empujar los largueros móviles, las manos quedan a 15° de inclinación hacia el frente y 8° de inclinación hacia el centro.



Las herramientas eléctricas para efectuar las operaciones de rectificado de perforaciones y colocación de pernos son una rectificadora de velocidad variable [A] (para el ajuste de perforaciones) y un taladro [B] (para hacer las perforaciones donde se introducirán los pernos para asegurar los ensambles). Ambas se suspenden con un mecanismo retráctil de resorte [C] de un riel colocado en un brazo giratorio [D] que permite el acceso a cualquier lugar del banco; y aunque pesan alrededor de 1.5 kg cada una, el esfuerzo que tiene que hacer el operador es de 100 g aproximadamente, por efecto de los resortes.



Las herramientas manuales [E] que se ocupan son: formón, martillo o mazo de madera y cepillo manual pequeño para introducir, cortar y enrasar los pernos; se colocan con otros accesorios y cortadores al alcance del operador en una charola de altura ajustable que gira sobre su propio eje, también montada en el soporte vertical tubular.

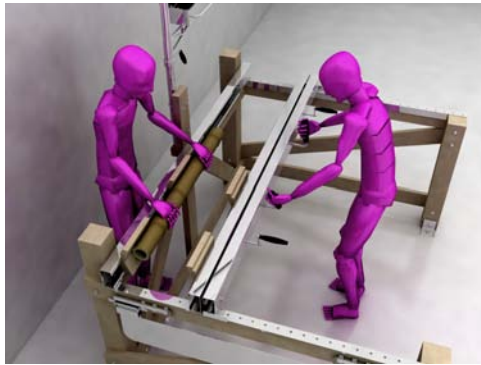


9.4.2. Secuencia de operaciones

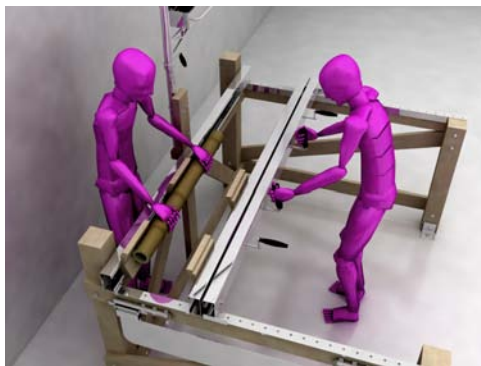
La secuencia de actividades para su operación es como sigue:

A. Fijar el bambú:

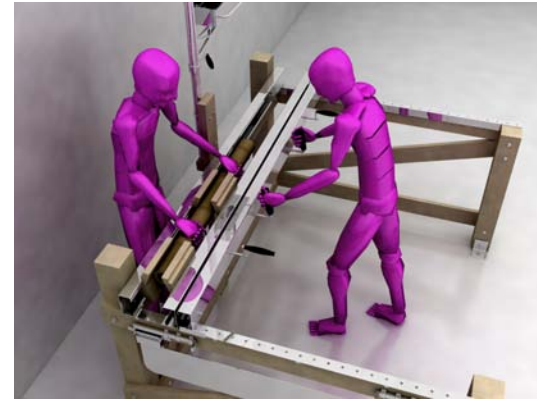
1. Acercar, colocar y sostener el primer larguero de bambú sobre las mordazas del riel fijo.



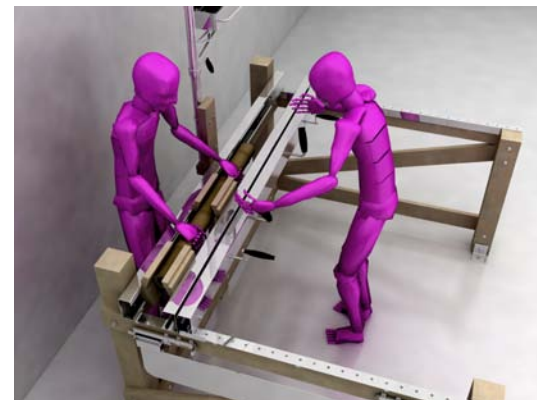
2. Girar hacia adentro las manijas para liberar el mecanismo.



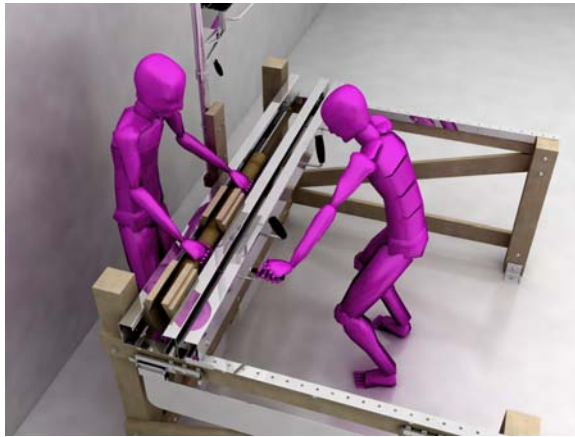
3. Empujar sosteniendo las manijas giradas hacia adentro.



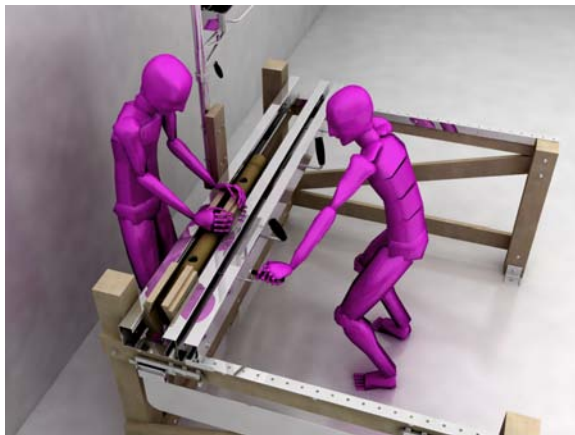
4. Soltar las manijas para que regresen a su posición original y trabar el mecanismo cuando se llegue al orificio más cercano a la posición deseada.



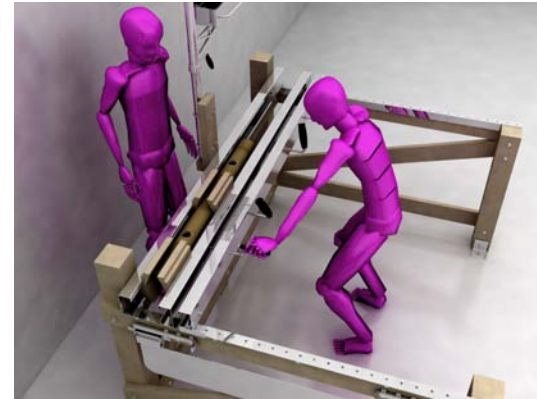
5. Girar las manivelas con tornillo para acercar las mordazas de los rieles móviles al bambú.



6. Deslizar las mordazas para que queden donde no interfieran con las operaciones subsiguientes.

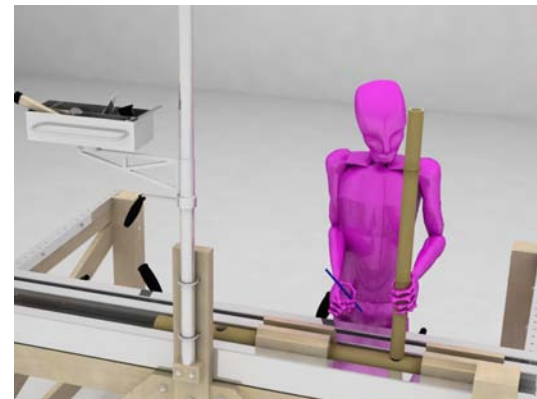


7. Apretar el primer larguero de bambú con las manivelas.



B. Rectificar en forma y tamaño las perforaciones para insertar los travesaños:

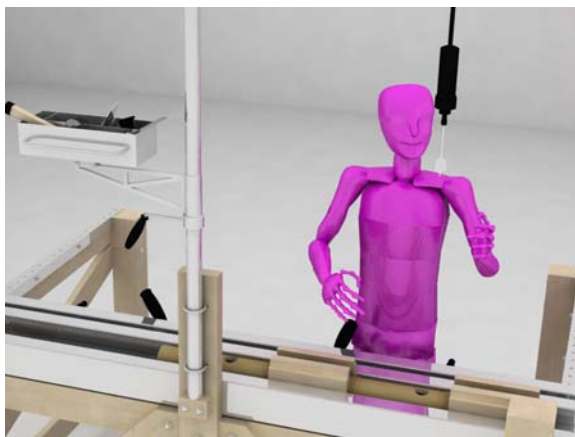
1. Presentar un travesaño en una perforación.
2. Trazar con lápiz la forma de la sección del travesaño que se va a insertar.



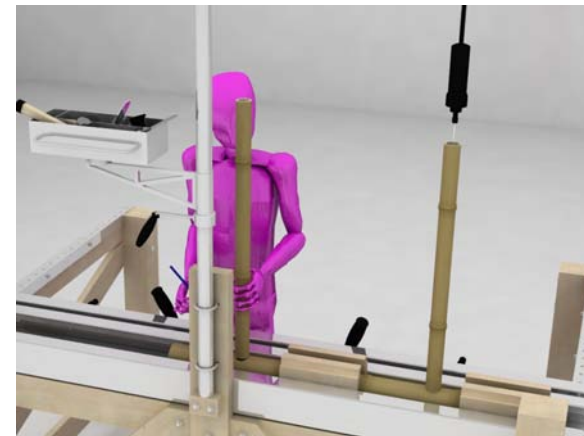
3. Tomar la rectificadora de su soporte.
4. Bajar la rectificadora.
5. Encender la rectificadora.
6. Rectificar la perforación.



7. Apagar la rectificadora.
8. Soltarla y dirigirla al riel.

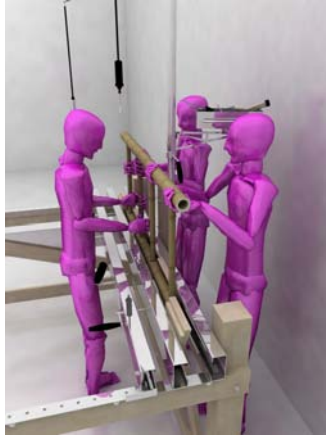


9. Probar el ajuste (si no está ajustado, repetir las operaciones).
10. Repetir la operación tantas veces como travesaños tenga el bastidor.



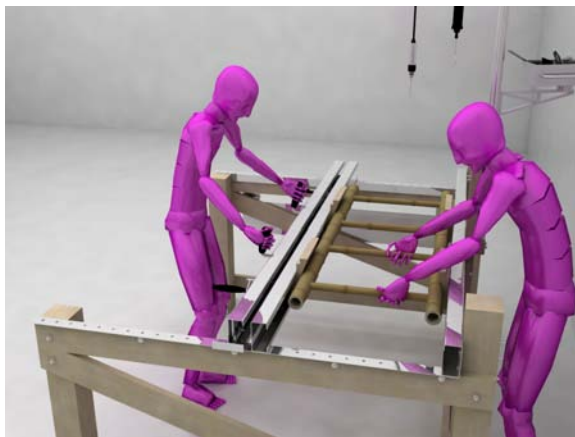
C. Marcar y rectificar perforaciones en el segundo larguero:

1. Introducir los travesaños en el primer larguero.
2. Liberar primer larguero de la prensa.
3. Colocar segundo larguero en la prensa, presentar travesaños insertos en primer larguero sobre segundo larguero, marcar y rectificar perforaciones.

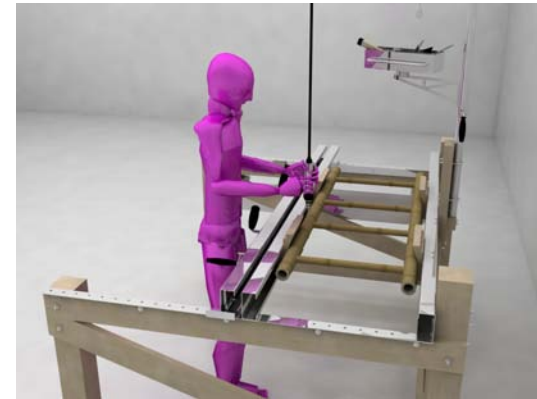


D. Ensamblar bastidores:

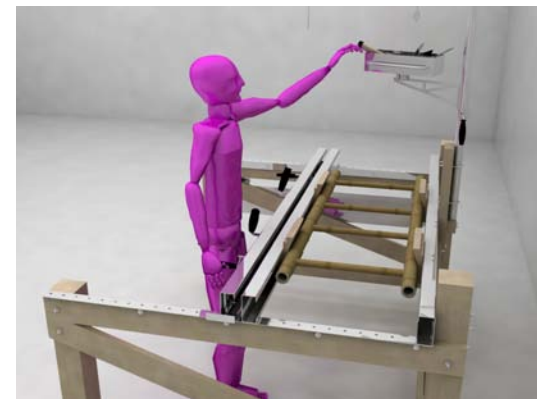
1. Liberar segundo larguero
2. Introducir los extremos libres de los travesaños en las perforaciones del segundo larguero.
3. Colocar y prensar bastidor en posición horizontal, en la misma forma en que se fijaron los largueros.



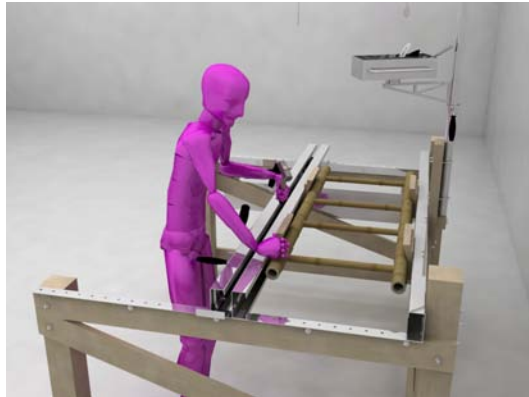
4. Bajar el taladro (debe estar provisto con la broca necesaria).
5. Encender el taladro.
6. Perforar los largueros de lado a lado, justo en los puntos en que los travesaños están dentro de los largueros y en sentido perpendicular a la longitud de los travesaños (repetir la operación en cada extremo de estos últimos).



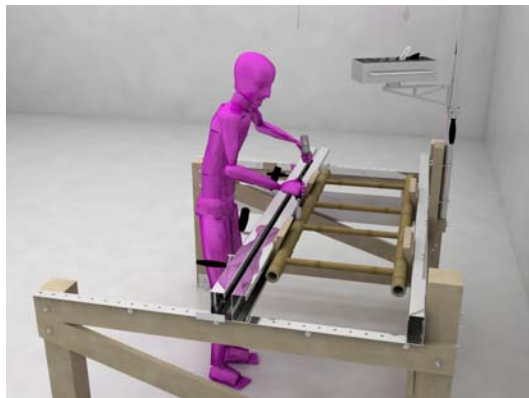
7. Apagar el taladro.
8. Soltarlo y dirigirlo al riel.
9. Tomar pernos de la charola.



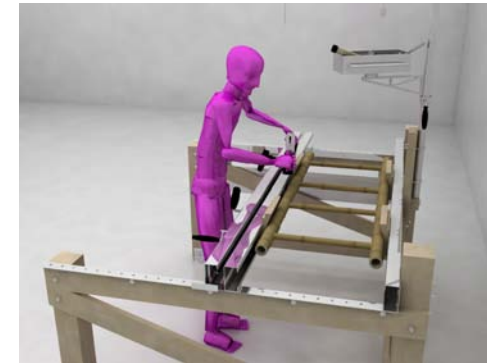
10. Introducir un perno en cada perforación.
11. Tomar mazo de madera o martillo de la charola.
12. Golpear los pernos con el mazo hasta que queden bien ajustados.



13. Tomar formón de la charola.
14. Cortar los extremos salientes de los pernos con el formón, golpeándolo con el mazo.



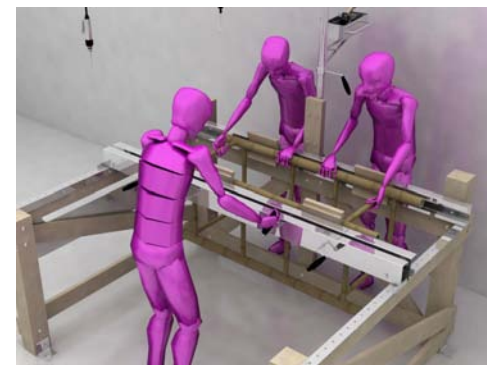
15. Devolver formón y mazo a la charola y tomar cepillo.
16. Enrasar los pernos con la superficie del bambú con el cepillo.



17. Desajustar bastidor.
18. Voltearlo y ajustarlo.
19. Repetir las operaciones de corte y enrasado de pernos.

E. Ensamblar cuerpo:

1. Colocar el cuerpo fijándolo con la prensa, de preferencia colgando hacia abajo (para trabajar a la misma altura).
2. Perforar, colocar pernos, cortarlos y enrasarlos de la misma manera que se hizo en los bastidores.



Después de haber ensamblado el cuerpo y de haberlo liberado, el mueble está listo para pasar al área de acabados.

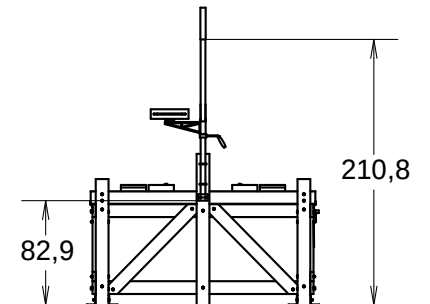
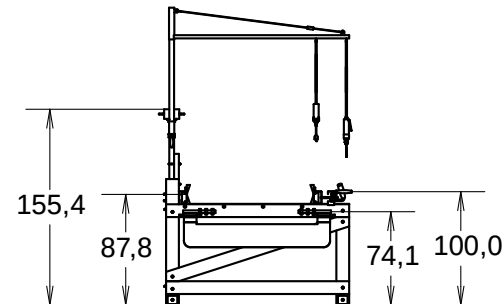
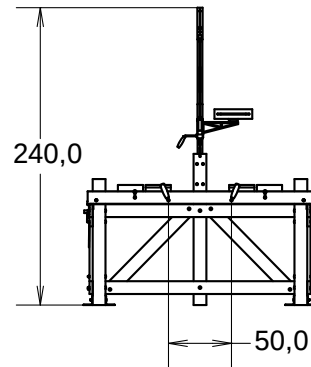
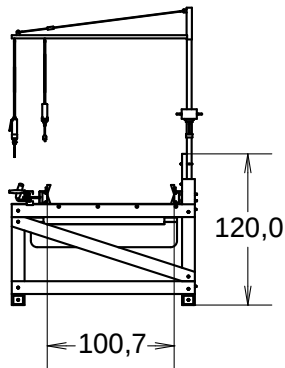
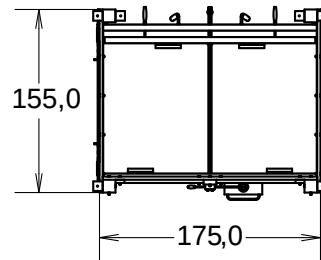
9.4.3. Costos

La fabricación de la estructura base del prototipo del *Banco para Ensamble de Bastidores y Cuerpos de Muebles de Bambú* se llevó a cabo en diferentes talleres y con diversos proveedores.

Materiales					
Clave	Concepto	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Monto
01	Madera de pino tratada	PT	34.957	\$20.00	\$699.14
02	Tornillería comercial galvanizada	LTE	1	\$190.44	\$190.44
03	Partes metálicas	LTE	1	\$747.10	\$747.10
				Total	\$1636.68
Mano de Obra					
Clave	Concepto	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Monto
04	Fabricación de piezas estructurales de madera	HR	35	\$20.00	\$700.00
05	Fabricación de partes metálicas	HR	25	\$20.00	\$500.00
				Total	\$1200.00
				Materiales	\$1636.68
				Mano de obra	\$1200.00
				TOTAL	\$2836.68

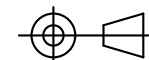
9.4.4. Planos

A continuación se presentan los planos técnicos del *Banco para Ensamble de Bastidores y Cuerpos de Muebles de Bambú*.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
DISEÑO INDUSTRIAL ARAGÓN
Diego Martínez Villalobos

BANCO PARA ENSAMBLE
DE BASTIDORES Y CUERPOS
DE MUEBLES DE BAMBÚ

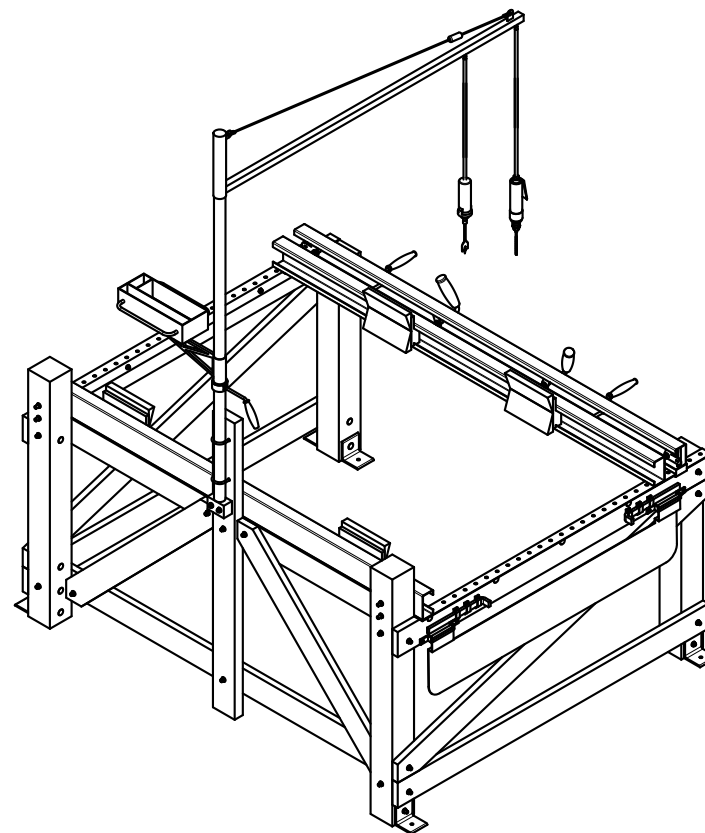
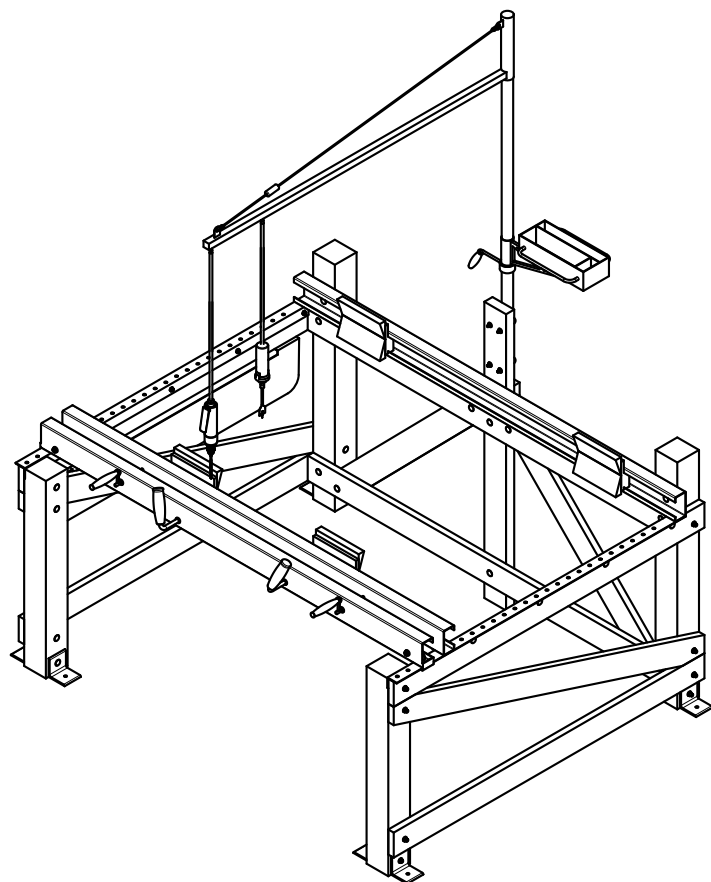


Esc. 1:60

Acot.: cm.

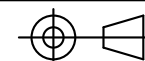
VISTAS GENERALES

A4
1 / 48



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
DISEÑO INDUSTRIAL ARAGÓN
Diego Martínez Villalobos

BANCO PARA ENSAMBLE
DE BASTIDORES Y CUERPOS
DE MUEBLES DE BAMBÚ

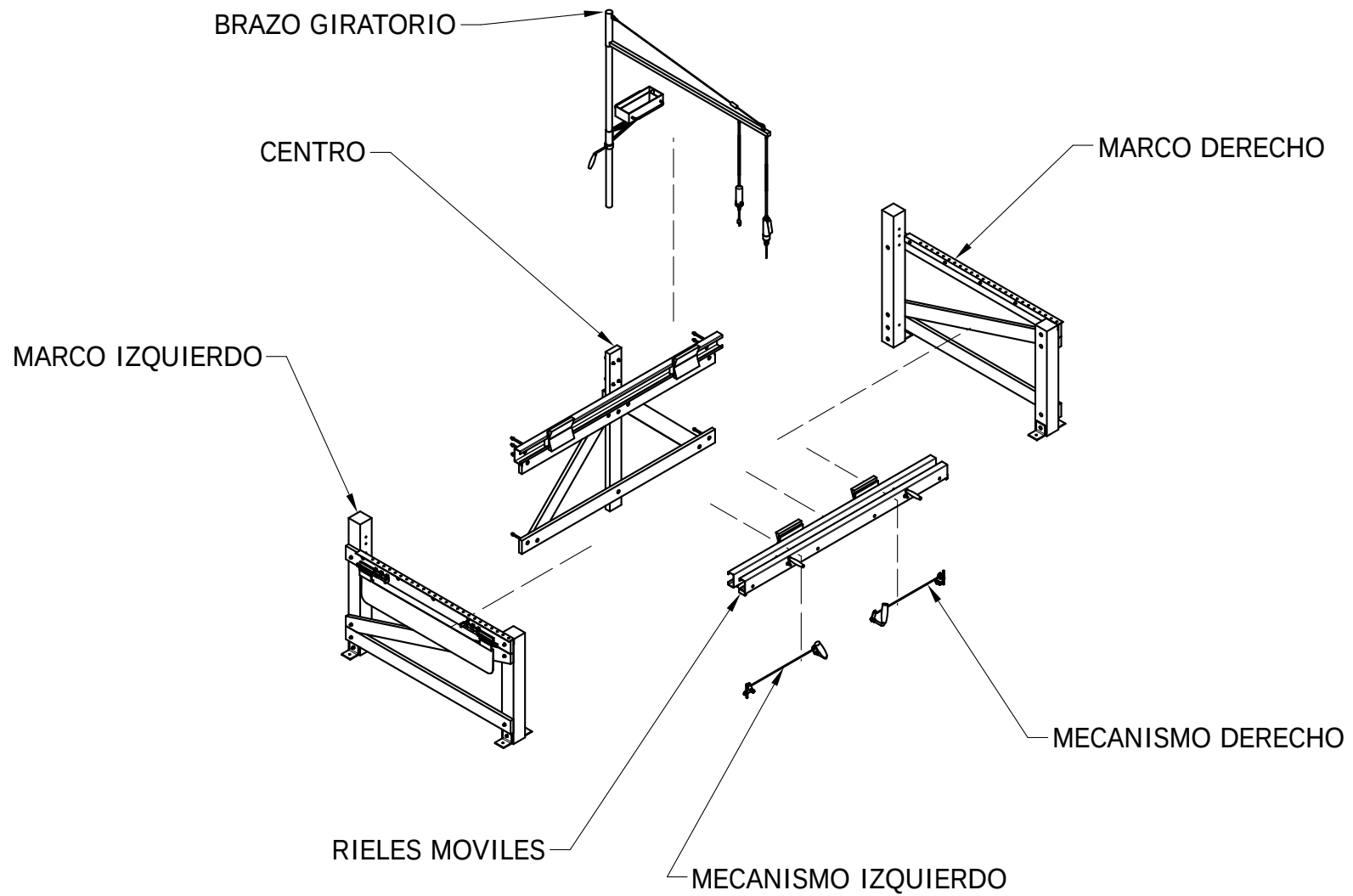


Esc. 1:25

Acot.: cm.

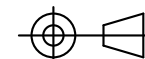
ISOMETRICOS

A4
2 / 48



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
DISEÑO INDUSTRIAL ARAGÓN
Diego Martínez Villalobos

BANCO PARA ENSAMBLE
DE BASTIDORES Y CUERPOS
DE MUEBLES DE BAMBÚ

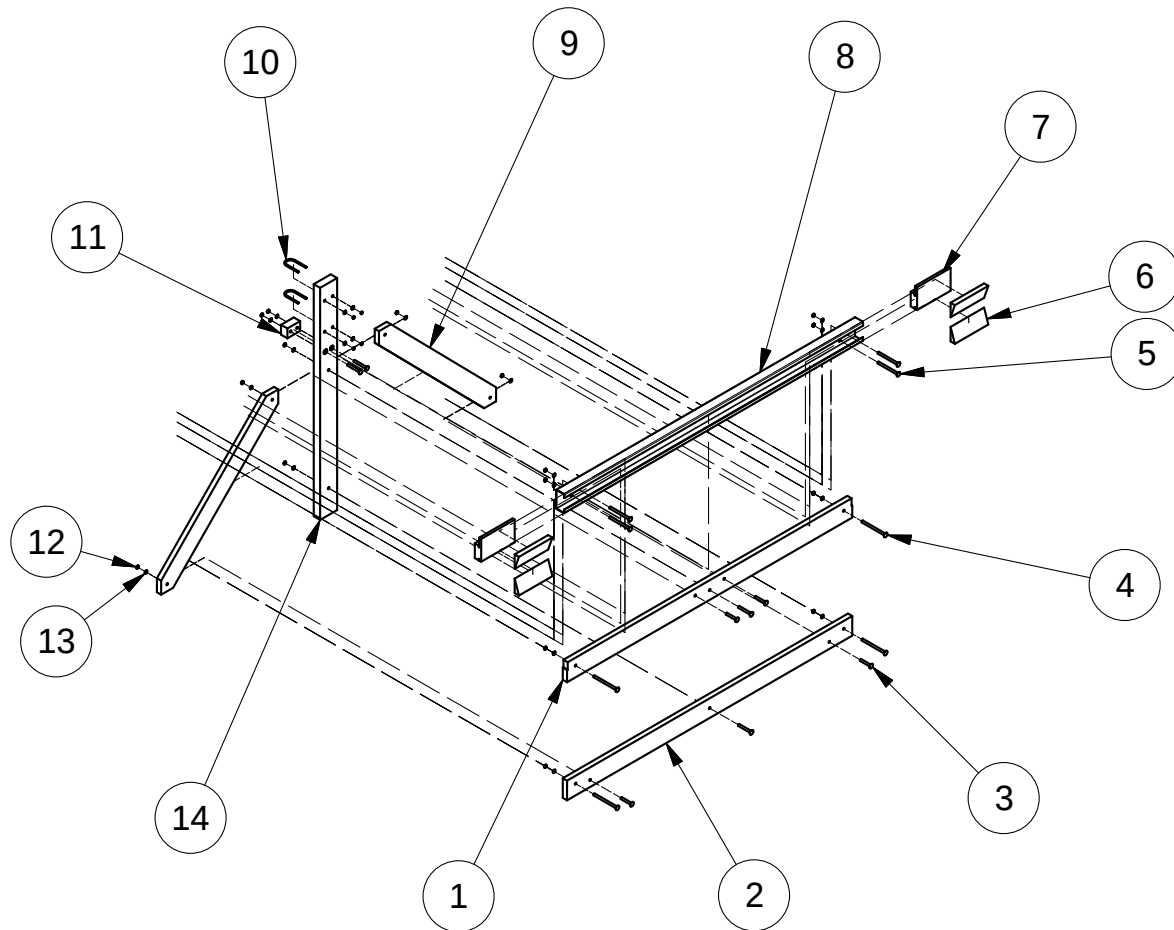


Esc. 1:50

Acot.: cm.

EXPLOSIVA: CONJUNTO

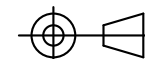
A4
3 / 48



14	1	Madera 007	Madera tratada de pino
13	20	Rondana plana - 3/8"	Acero galvanizado
12	20	Tuerca hexagonal - 3/8"	Acero galvanizado
11	1	Madera 008	Madera tratada de pino
10	2	Sujetador "U"	Acero galvanizado
9	2	Madera 009	Madera tratada de pino
8	1	Perfil Estructural A	Acero al bajo carbón
7	2	Mordaza 00	Madera tratada de pino
6	4	Mordaza 01	Madera tratada de pino
5	4	Tornillo cabeza de coche - 3/8" x 4.5"	Acero galvanizado
4	4	Tornillo cabeza de coche - 3/8" x 5.5"	Acero galvanizado
3	8	Tornillo cabeza de coche - 3/8" x 3"	Acero galvanizado
2	1	Madera 006	Madera tratada de pino
1	1	Madera 005	Madera tratada de pino
No.	Cantidad	Nombre	Descripción
Lista de Partes			

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
DISEÑO INDUSTRIAL ARAGÓN
Diego Martínez Villalobos

BANCO PARA ENSAMBLE
DE BASTIDORES Y CUERPOS
DE MUEBLES DE BAMBÚ

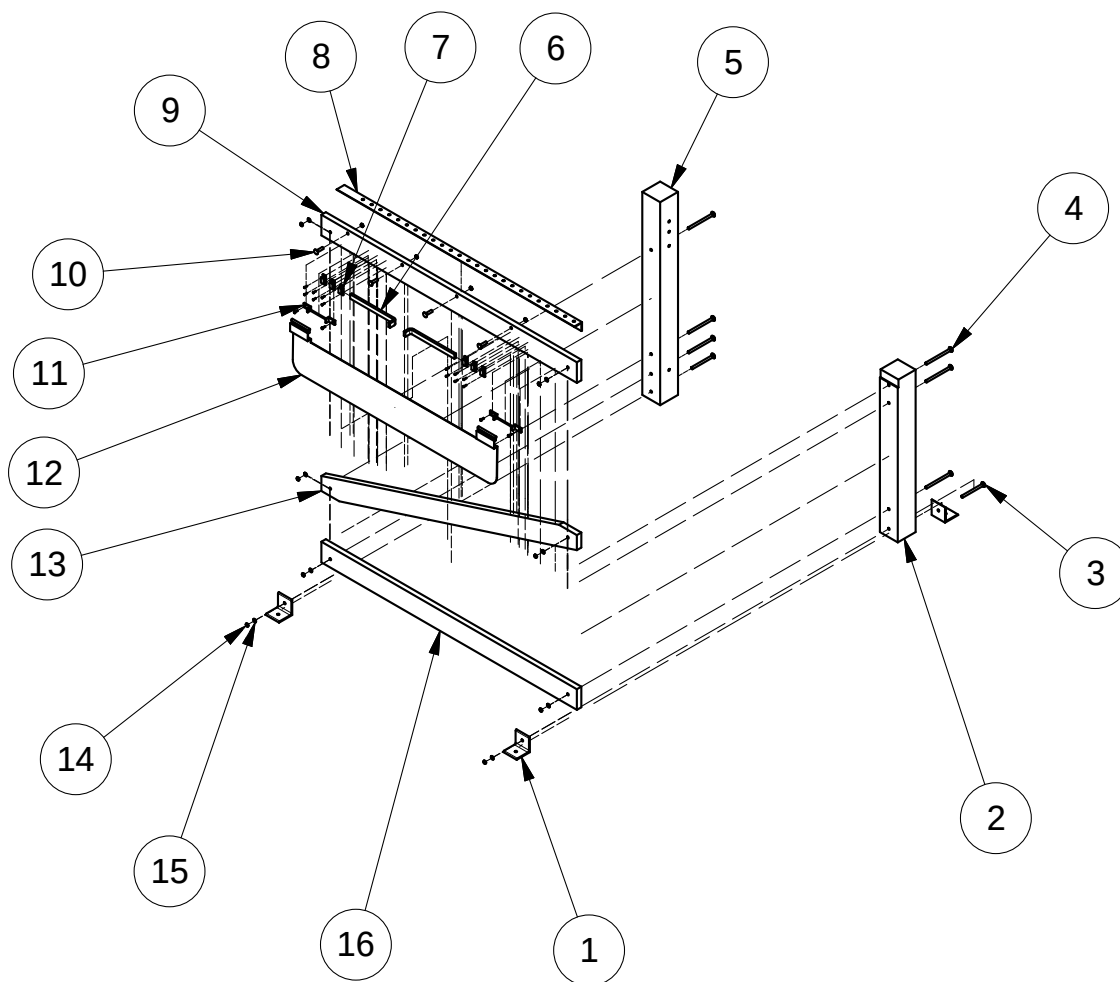


Esc. 1:40

Acot.: cm.

EXPLOSIVA: CENTRO

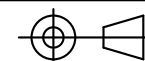
A4
4 / 48



16	1	Madera 010	Madera tratada de pino
15	8	Rondana plana - 3/8"	Acero galvanizado
14	12	Tuerca hexagonal - 3/8"	Acero galvanizado
13	1	Madera 004	Madera tratada de pino
12	1	Escuadra	Acero al bajo carbón
11	2	Escuadra_Guía	Acero al bajo carbón
10	4	Tornillo cabeza de coche - 3/8" x 3"	Acero galvanizado
9	1	Madera 003	Madera tratada de pino
8	1	Riel multiperforado A	Acero al bajo carbón
7	6	Escuadra_Seguro_Guía	Acero al bajo carbón
6	2	Escuadra_Seguro	Acero al bajo carbón
5	1	Madera 001	Madera tratada de pino
4	6	Tornillo cabeza de coche - 3/8" x 5.5"	Acero galvanizado
3	2	Tornillo cabeza de coche - 3/8" x 4.5"	Acero galvanizado
2	1	Madera 002	Madera tratada de pino
1	3	Escuadra a piso	Acero al bajo carbón
No.	Cantidad	Nombre	Descripción
Lista de Partes			

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
DISEÑO INDUSTRIAL ARAGÓN
Diego Martínez Villalobos

BANCO PARA ENSAMBLE
DE BASTIDORES Y CUERPOS
DE MUEBLES DE BAMBÚ

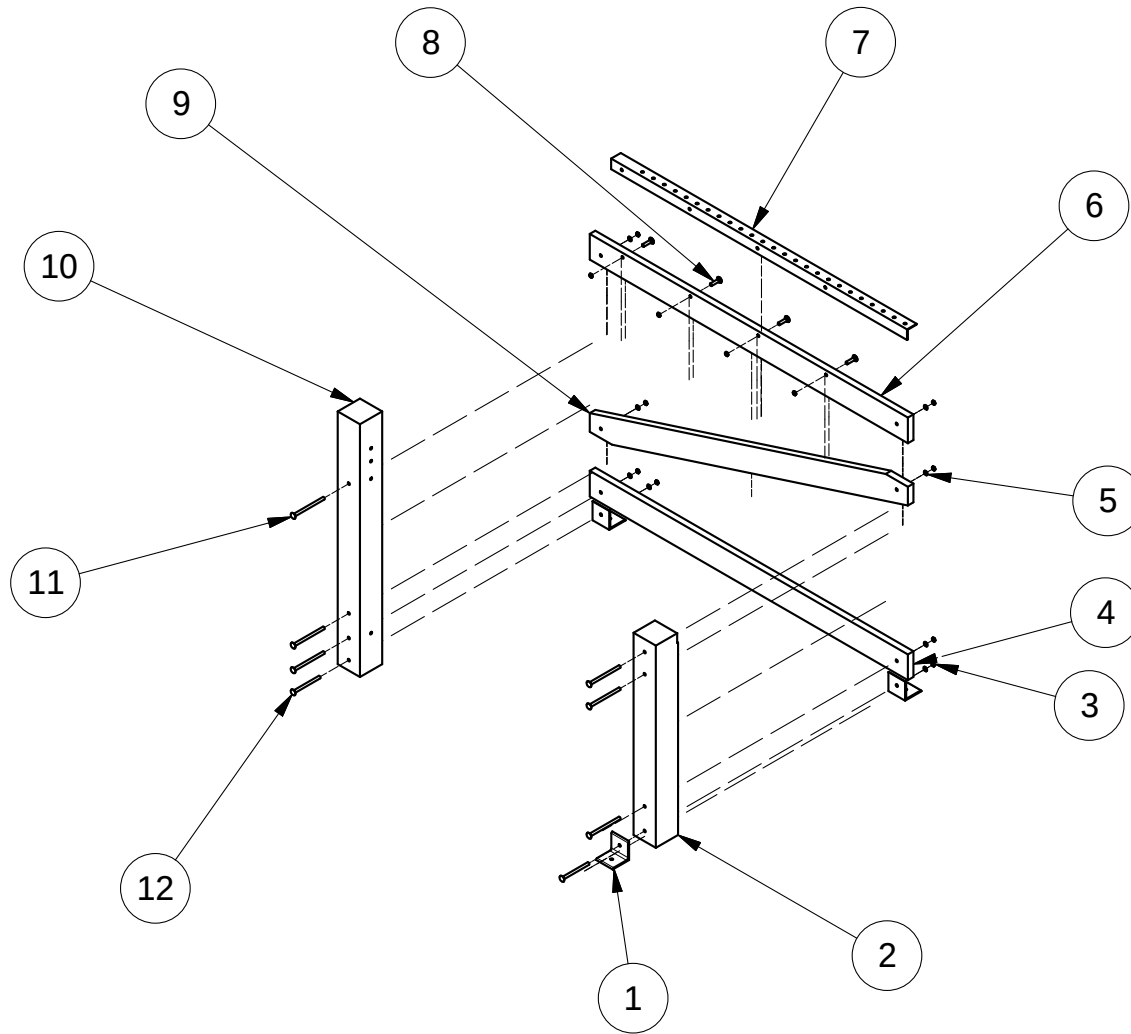


Esc. 1:38

Acot.: cm.

EXPLOSIVA: MARCO IZQUIERDO

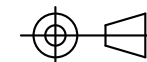
A4
5 / 48



12	2	Tornillo cabeza de coche - 3/8" x 4.5"	Acero galvanizado
11	6	Tornillo cabeza de coche - 3/8" x 5.5"	Acero galvanizado
10	1	Madera 001	Madera tratada de pino
9	1	Madera 004	Madera tratada de pino
8	4	Tornillo cabeza de coche - 3/8" x 3"	Acero galvanizado
7	1	Riel multiperforado B	Acero al bajo carbón
6	1	Madera 003	Madera tratada de pino
5	8	Rondana plana - 3/8"	Acero galvanizado
4	1	Madera 010	Madera tratada de pino
3	12	Tuerca hexagonal - 3/8"	Acero galvanizado
2	1	Madera 002	Madera tratada de pino
1	3	Escuadra a piso	Acero al bajo carbón
No.	Cantidad	Nombre	Descripción
Lista de Partes			

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
DISEÑO INDUSTRIAL ARAGÓN
Diego Martínez Villalobos

BANCO PARA ENSAMBLE
DE BASTIDORES Y CUERPOS
DE MUEBLES DE BAMBÚ



Esc. 1:30

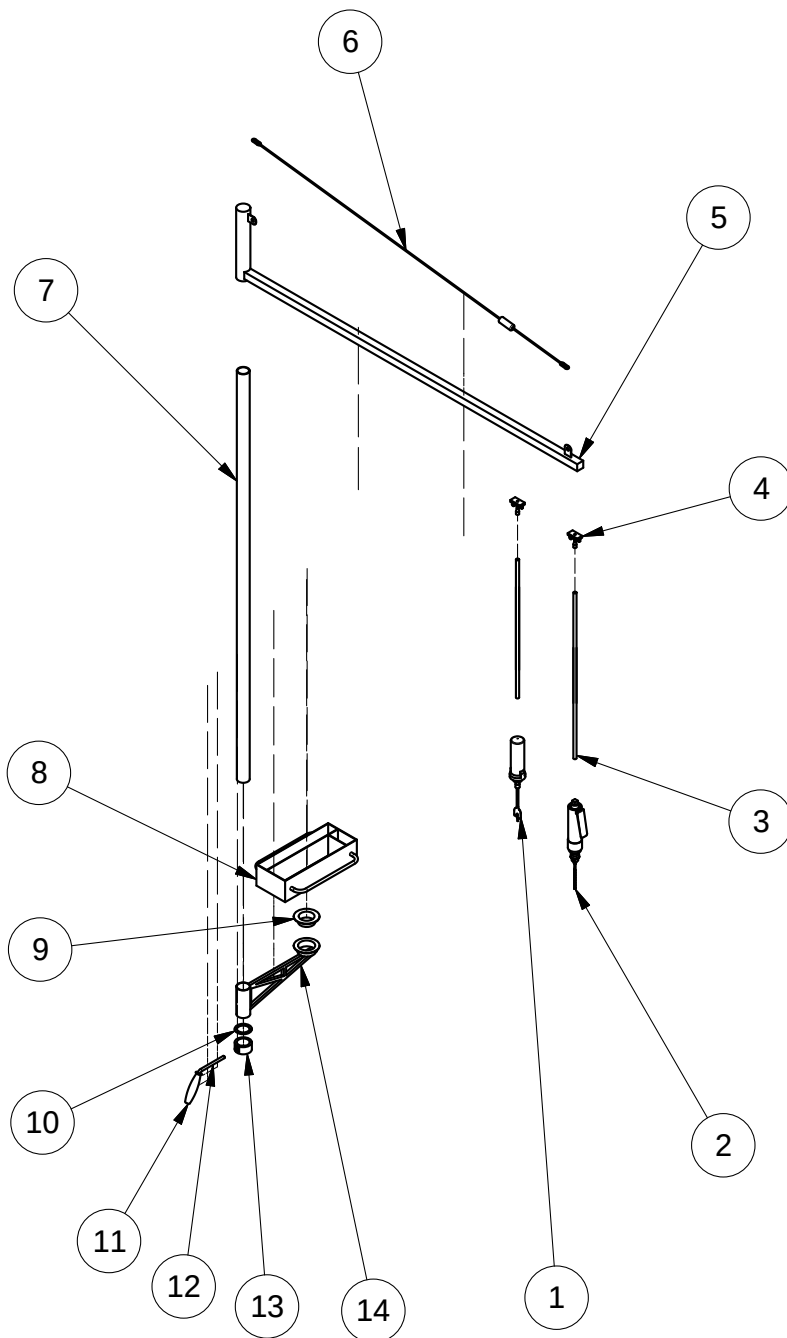
Acot.: cm.

EXPLOSIVA: MARCO DERECHO

A4
6 / 48



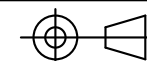
A4
7 / 48



14	1	Cajón_Eje	Acero al bajo carbón
13	1	Collarín	Acero al bajo carbón
12	1	Tornillo de ajuste de altura	Acero galvanizado
11	1	Manguillo comercial	Pieza comercial
10	1	Nylon_Anilla	Nylamid
9	1	Buje de Nylon	Nylamid
8	1	Cajón	Acero al bajo carbón
7	1	Eje	Acero galvanizado
6	1	Cable	Acero galvanizado
5	1	Brazo	Acero galvanizado
4	2	Carretilla	Pieza comercial
3	2	Resorte_Corredera	Pieza comercial
2	1	Taladro recto	Pieza comercial
1	1	Rectificadora	Velocidad variable
No.	Cantidad	Nombre	Descripción
Lista de Partes			

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
DISEÑO INDUSTRIAL ARAGÓN
Diego Martínez Villalobos

BANCO PARA ENSAMBLE
DE BASTIDORES Y CUERPOS
DE MUEBLES DE BAMBÚ

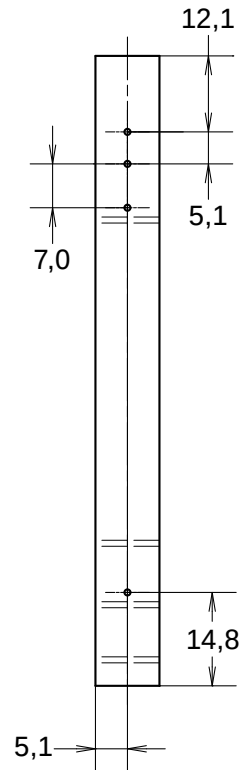
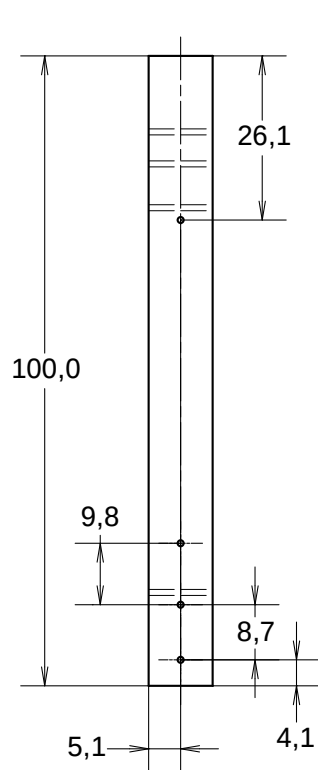
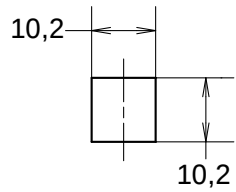


Esc. 1:25

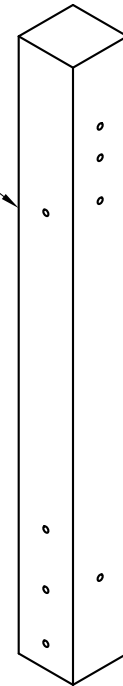
Acot.: cm.

EXPLOSIVA: BRAZO GIRATORIO

A4
8 / 48

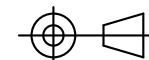


MADERA 001 (x2)
Madera tratada de pino



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
DISEÑO INDUSTRIAL ARAGÓN
Diego Martínez Villalobos

BANCO PARA ENSAMBLE
DE BASTIDORES Y CUERPOS
DE MUEBLES DE BAMBÚ

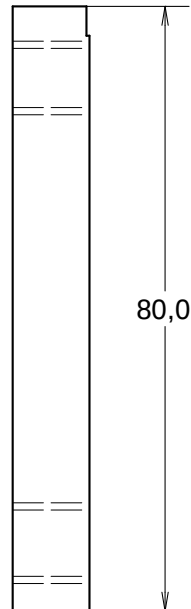
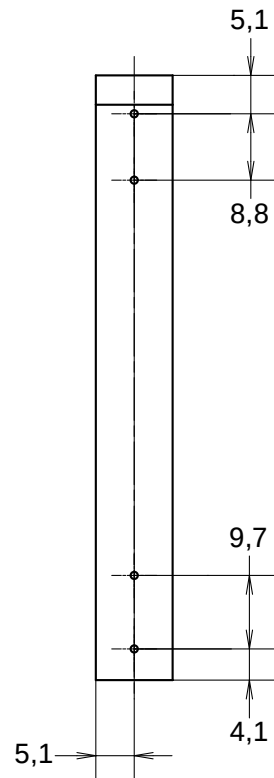
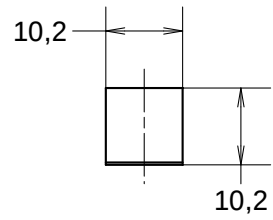


Esc. 1:12

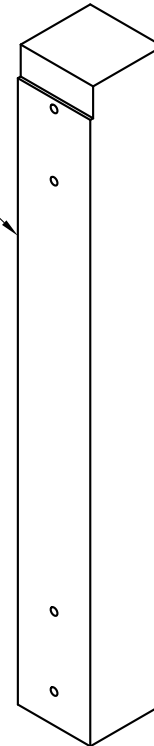
Acot.: cm.

DESPIECE: MADERA 001

A4
9 / 48

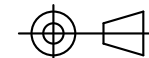


MADERA 002 (x2)
Madera tratada de pino



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
DISEÑO INDUSTRIAL ARAGÓN
Diego Martínez Villalobos

BANCO PARA ENSAMBLE
DE BASTIDORES Y CUERPOS
DE MUEBLES DE BAMBÚ

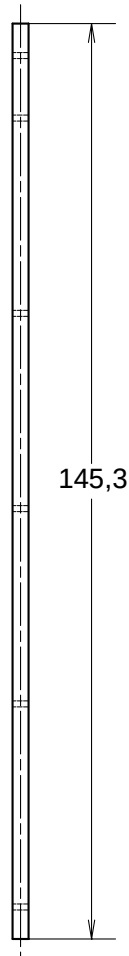
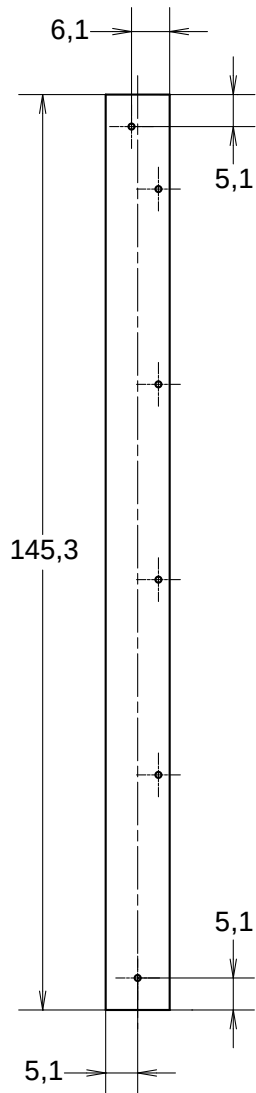
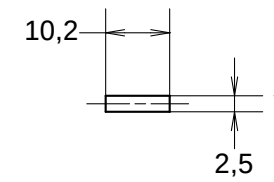


Esc. 1:10

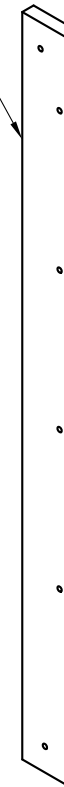
Acot.: cm.

DESPIECE: MADERA 002

A4
10 / 48



MADERA 003 (x2)
Madera tratada de pino



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
DISEÑO INDUSTRIAL ARAGÓN
Diego Martínez Villalobos

BANCO PARA ENSAMBLE
DE BASTIDORES Y CUERPOS
DE MUEBLES DE BAMBÚ

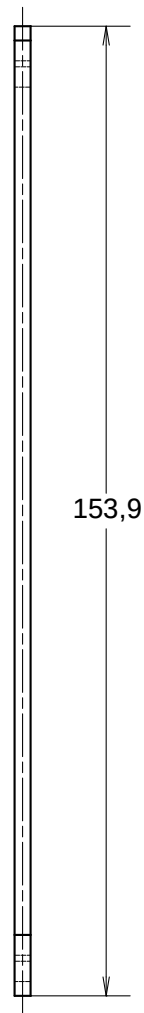
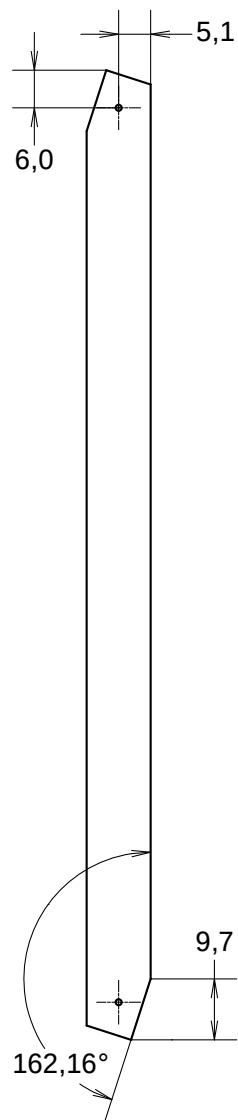
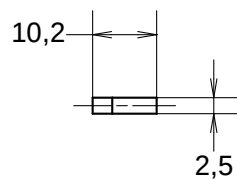


Esc. 1:12

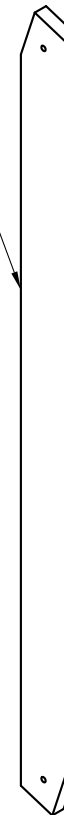
Acot.: cm.

DESPIECE: MADERA 003

A4
11 / 48

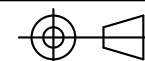


MADERA 004 (x2)
Madera tratada de pino



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
DISEÑO INDUSTRIAL ARAGÓN
Diego Martínez Villalobos

BANCO PARA ENSAMBLE
DE BASTIDORES Y CUERPOS
DE MUEBLES DE BAMBÚ

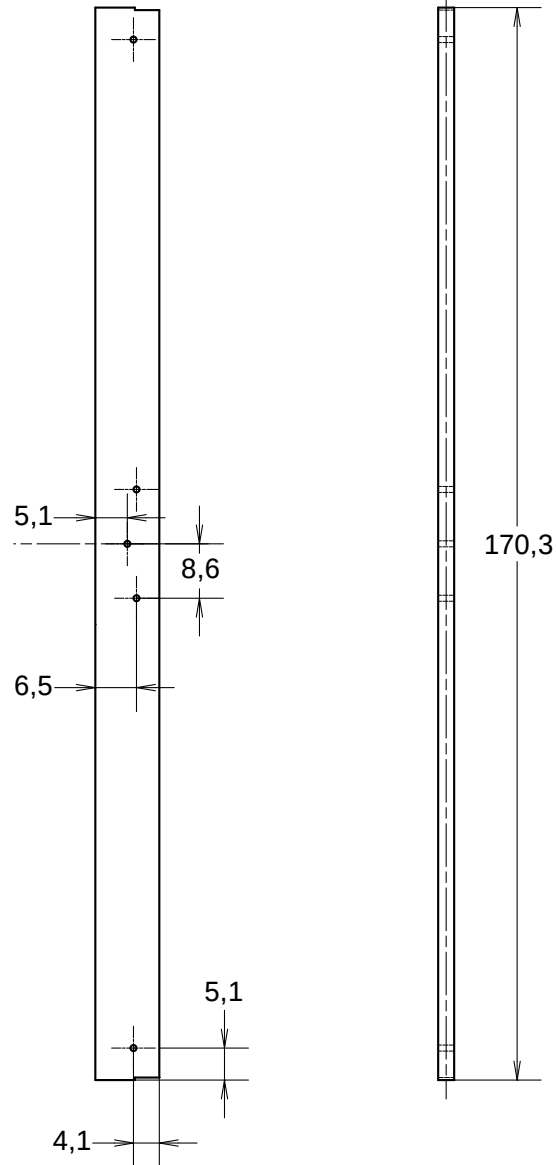
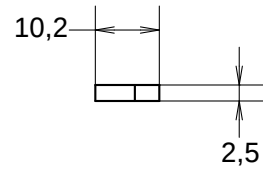


Esc. 1:12

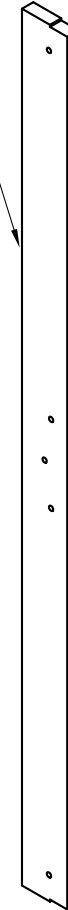
Acot.: cm.

DESPIECE: MADERA 004

A4
12 / 48

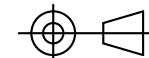


MADERA 005 (x1)
Madera tratada de pino



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
DISEÑO INDUSTRIAL ARAGÓN
Diego Martínez Villalobos

BANCO PARA ENSAMBLE
DE BASTIDORES Y CUERPOS
DE MUEBLES DE BAMBÚ

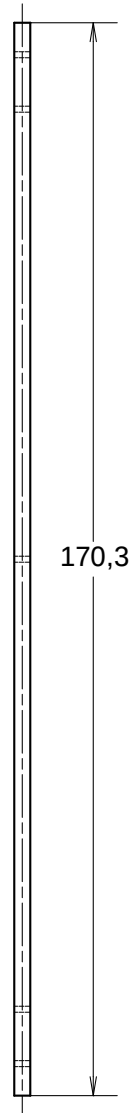
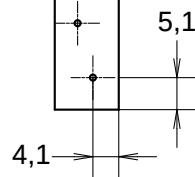
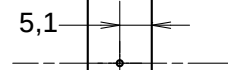
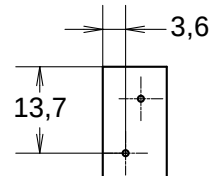
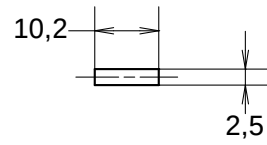


Esc. 1:12

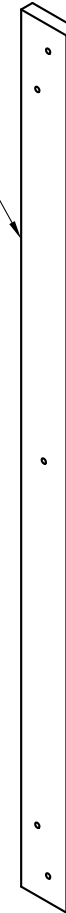
Acot.: cm.

DESPIECE: MADERA 005

A4
13 / 48

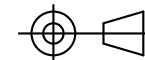


MADERA 006 (x1)
Madera tratada de pino



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
DISEÑO INDUSTRIAL ARAGÓN
Diego Martínez Villalobos

BANCO PARA ENSAMBLE
DE BASTIDORES Y CUERPOS
DE MUEBLES DE BAMBÚ

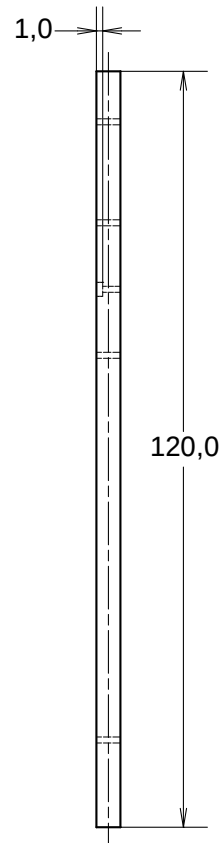
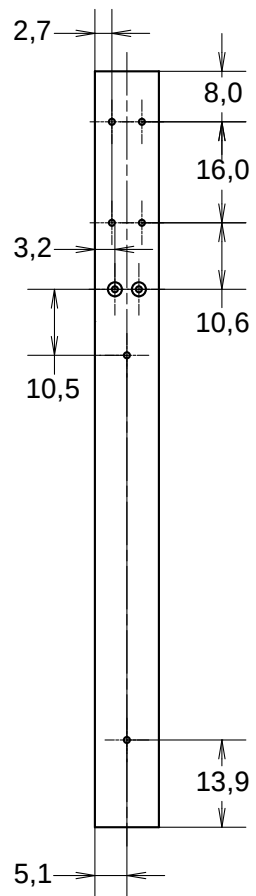
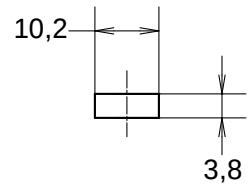


Esc. 1:12

Acot.: cm.

DESPIECE: MADERA 006

A4
14 / 48

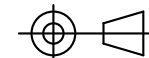


MADERA 007 (x1)
Madera tratada de pino



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
DISEÑO INDUSTRIAL ARAGÓN
Diego Martínez Villalobos

BANCO PARA ENSAMBLE
DE BASTIDORES Y CUERPOS
DE MUEBLES DE BAMBÚ

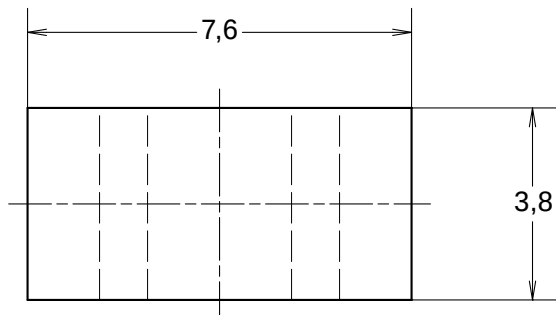


Esc. 1:12

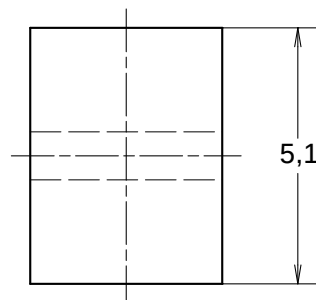
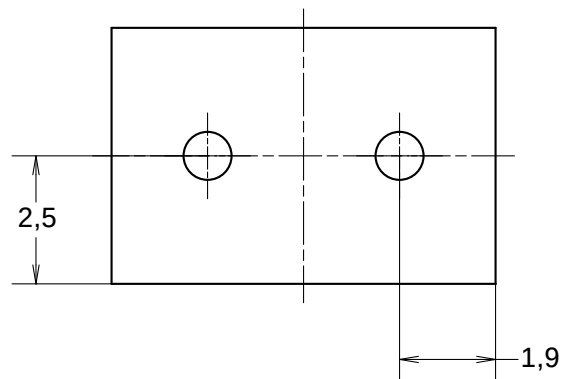
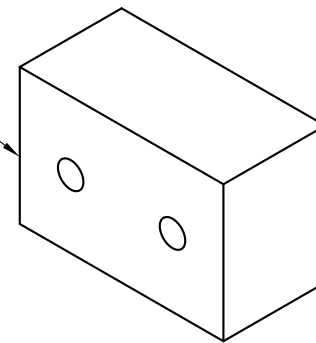
Acot.: cm.

DESPIECE: MADERA 007

A4
15 / 48

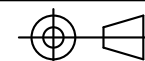


MADERA 008 (x1)
Madera tratada de pino



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
DISEÑO INDUSTRIAL ARAGÓN
Diego Martínez Villalobos

BANCO PARA ENSAMBLE
DE BASTIDORES Y CUERPOS
DE MUEBLES DE BAMBÚ

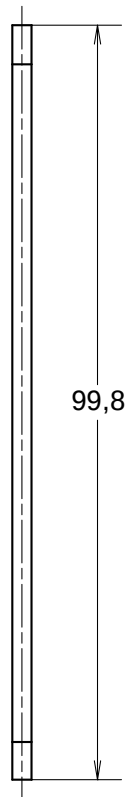
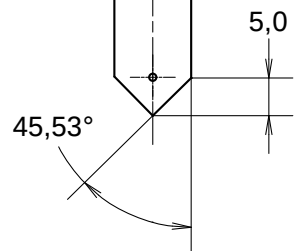
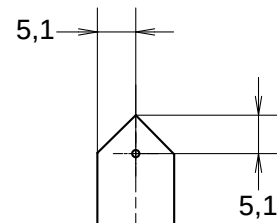
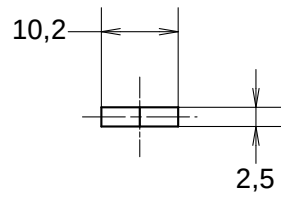


Esc. 1:1.5

Acot.: cm.

DESPIECE: MADERA 008

A4
16 / 48

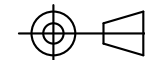


MADERA 009 (x2)
Madera tratada de pino



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
DISEÑO INDUSTRIAL ARAGÓN
Diego Martínez Villalobos

BANCO PARA ENSAMBLE
DE BASTIDORES Y CUERPOS
DE MUEBLES DE BAMBÚ

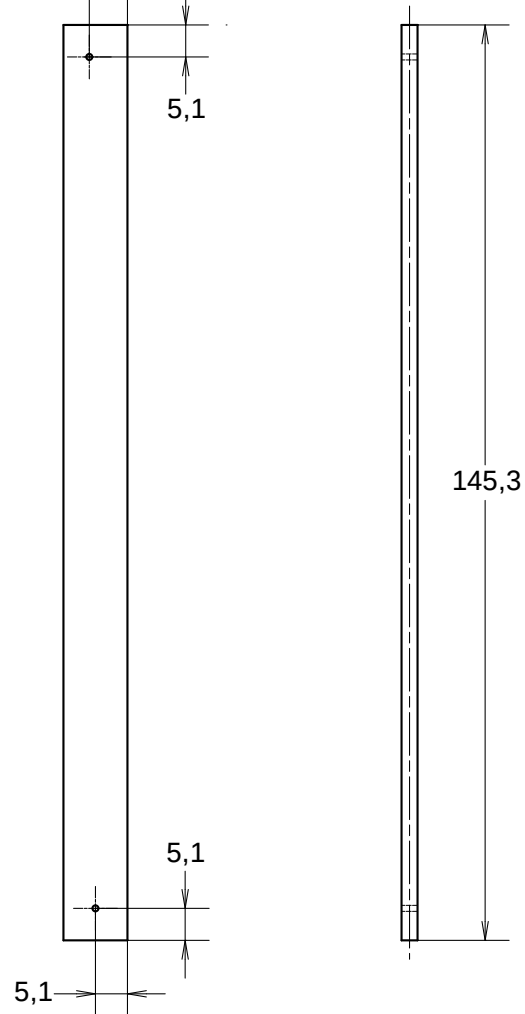
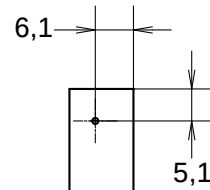
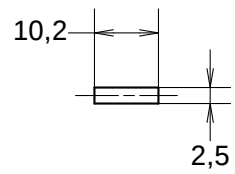


Esc. 1:10

Acot.: cm.

DESPIECE: MADERA 009

A4
17 / 48

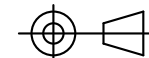


MADERA 010 (x2)
Madera tratada de pino



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
DISEÑO INDUSTRIAL ARAGÓN
Diego Martínez Villalobos

BANCO PARA ENSAMBLE
DE BASTIDORES Y CUERPOS
DE MUEBLES DE BAMBÚ

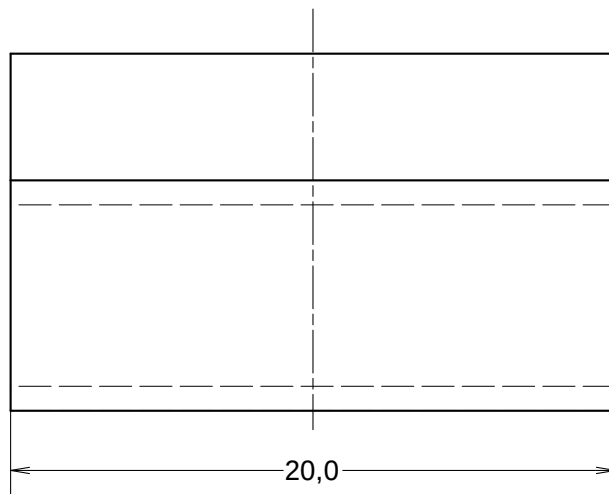


Esc. 1:12

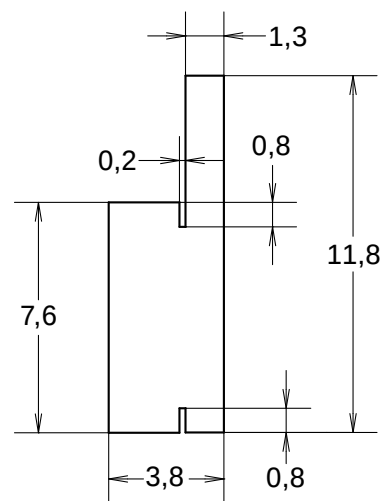
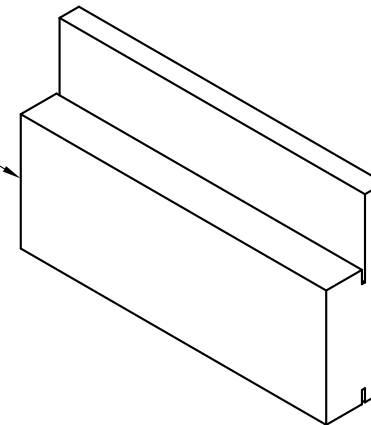
Acot.: cm.

DESPIECE: MADERA 010

A4
18 / 48

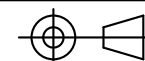


MUELA 00 (x4)
Madera tratada de pino



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
DISEÑO INDUSTRIAL ARAGÓN
Diego Martínez Villalobos

BANCO PARA ENSAMBLE
DE BASTIDORES Y CUERPOS
DE MUEBLES DE BAMBÚ



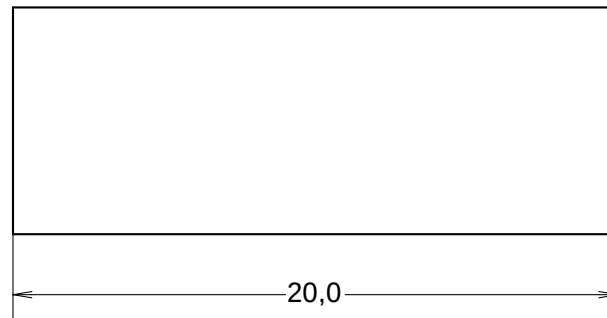
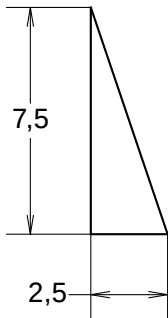
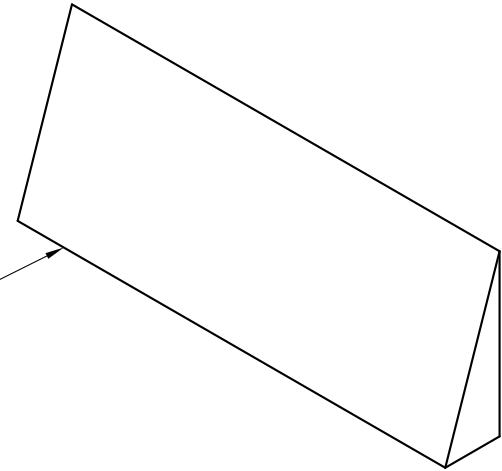
Esc. 1:2.5

Acot.: cm.

DESPIECE: MORDAZA 00

A4
19 / 48

MUELA 01 (x4)
Madera tratada de pino



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
DISEÑO INDUSTRIAL ARAGÓN
Diego Martínez Villalobos

BANCO PARA ENSAMBLE
DE BASTIDORES Y CUERPOS
DE MUEBLES DE BAMBÚ

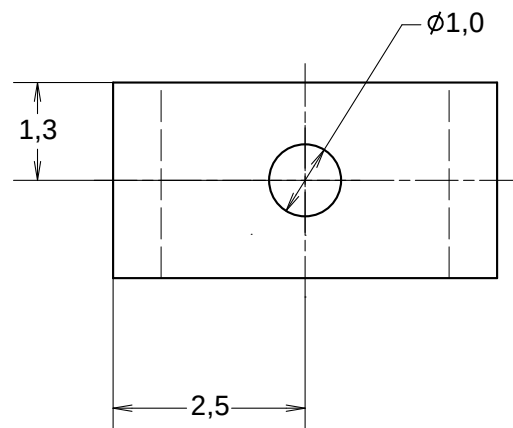
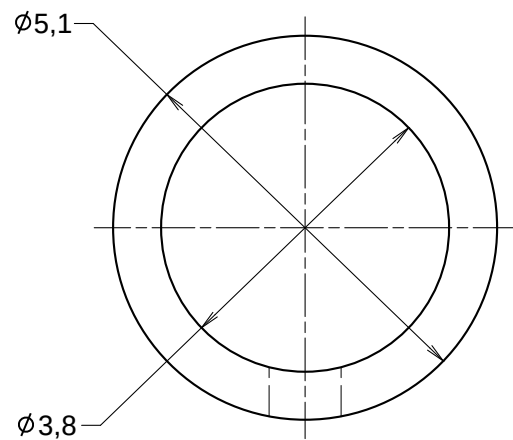


Esc. 1:2.5

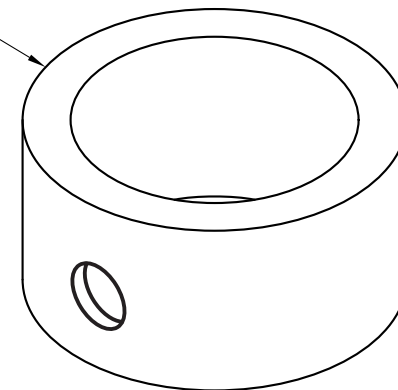
Acot.: cm.

DESPIECE: MORDAZA 01

A4
20 / 48

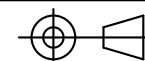


COLLARIN (x1)
Acero al bajo carbón



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
DISEÑO INDUSTRIAL ARAGÓN
Diego Martínez Villalobos

BANCO PARA ENSAMBLE
DE BASTIDORES Y CUERPOS
DE MUEBLES DE BAMBÚ

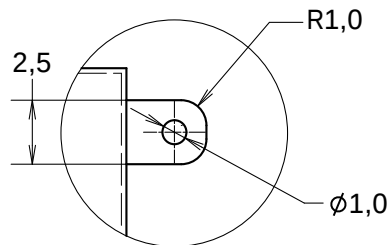
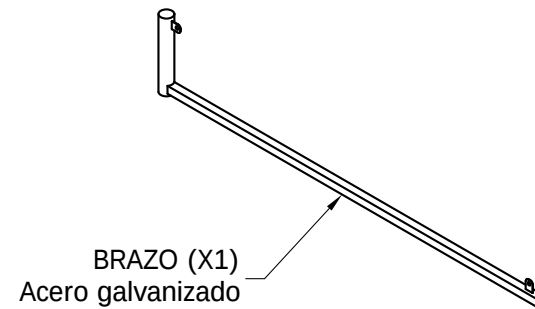
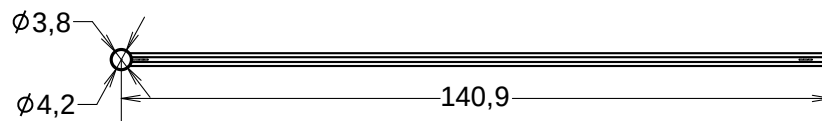
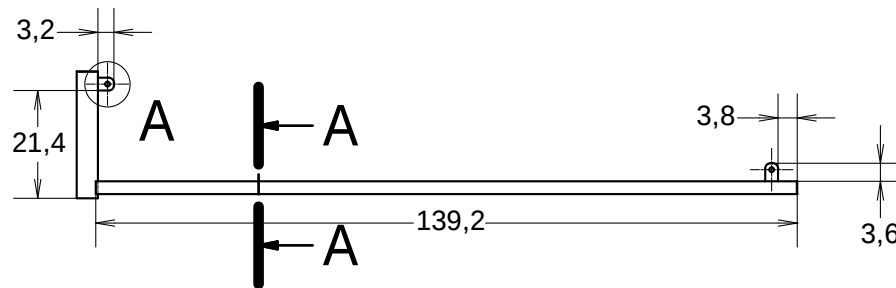


Esc. 1:1

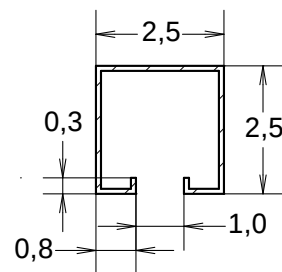
Acot.: cm.

DESPIECE: COLLARIN

A4
21 / 48



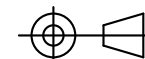
Detalle A
Esc.: 1:3



Sección A-A
Esc.: 1:1.5

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
DISEÑO INDUSTRIAL ARAGÓN
Diego Martínez Villalobos

BANCO PARA ENSAMBLE
DE BASTIDORES Y CUERPOS
DE MUEBLES DE BAMBÚ

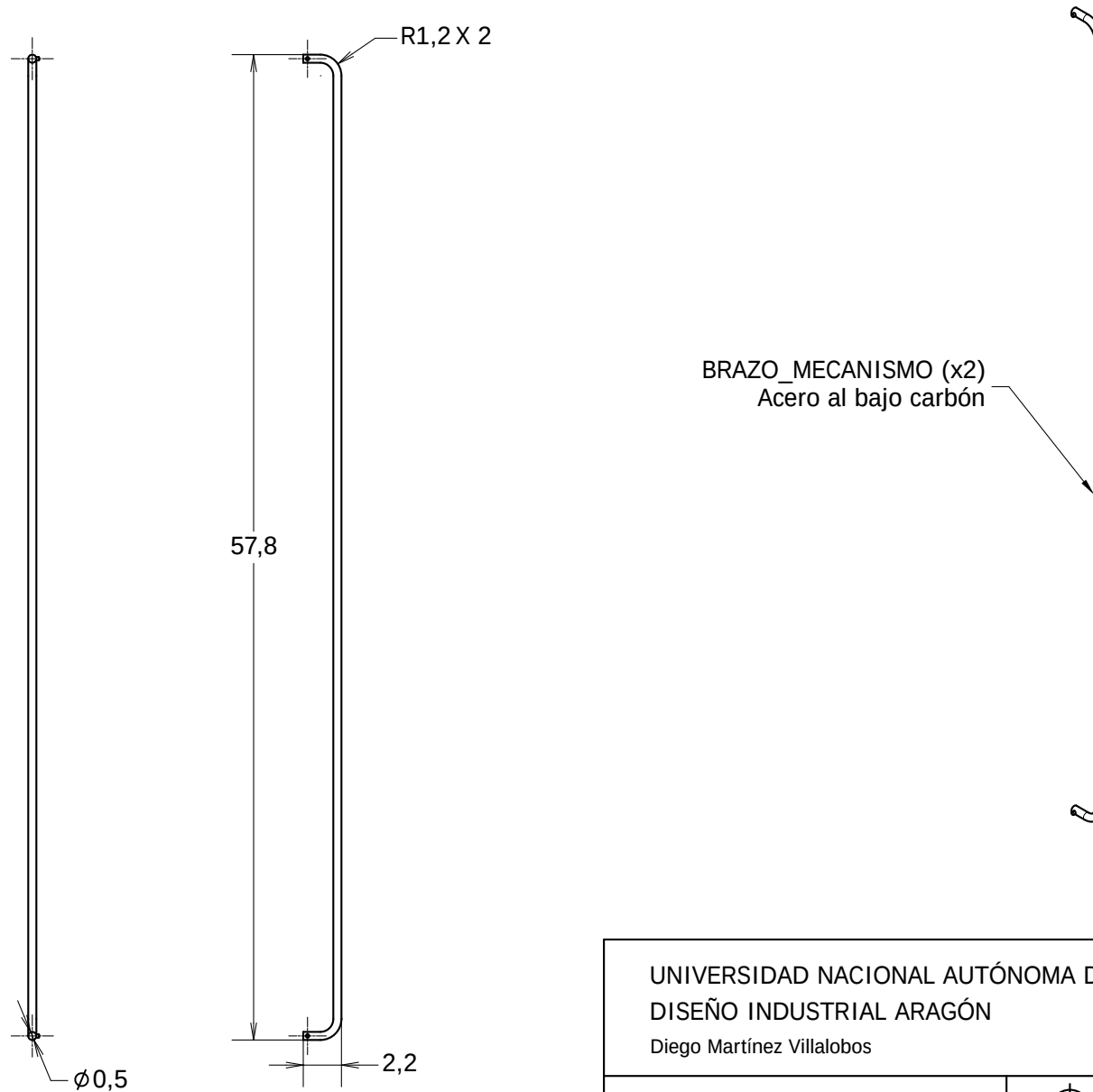


Esc. 1:15

Acot.: cm.

DESPIECE: BRAZO

A4
22 / 48



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
DISEÑO INDUSTRIAL ARAGÓN
Diego Martínez Villalobos

BANCO PARA ENSAMBLE
DE BASTIDORES Y CUERPOS
DE MUEBLES DE BAMBÚ

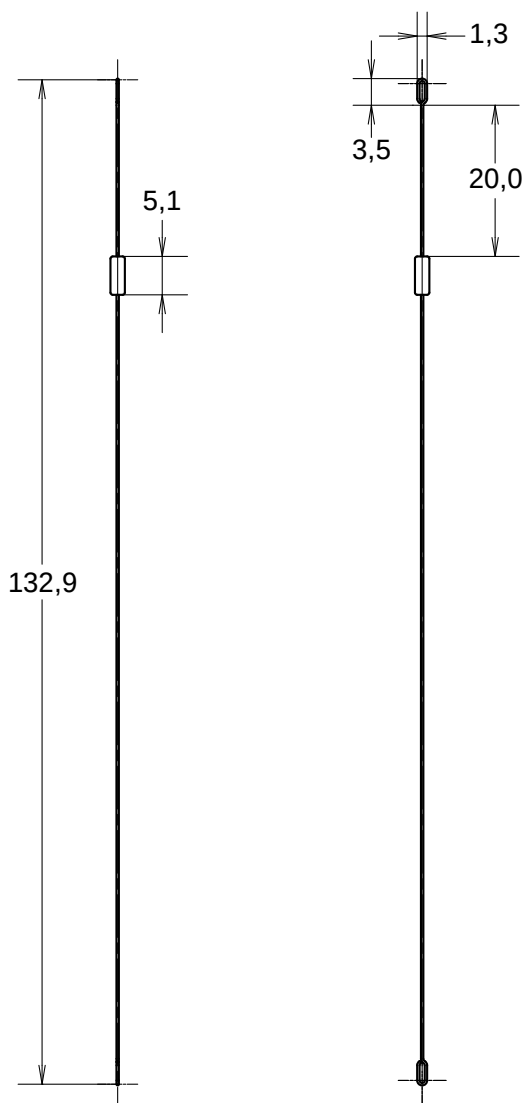


Esc. 1:4

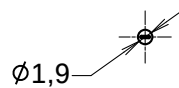
Acot.: cm.

DESPIECE: BRAZO_MECANISMO

A4
23 / 48

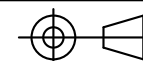


CABLE (x1)
Acero galvanizado



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
DISEÑO INDUSTRIAL ARAGÓN
Diego Martínez Villalobos

BANCO PARA ENSAMBLE
DE BASTIDORES Y CUERPOS
DE MUEBLES DE BAMBÚ

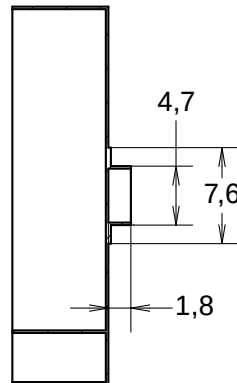
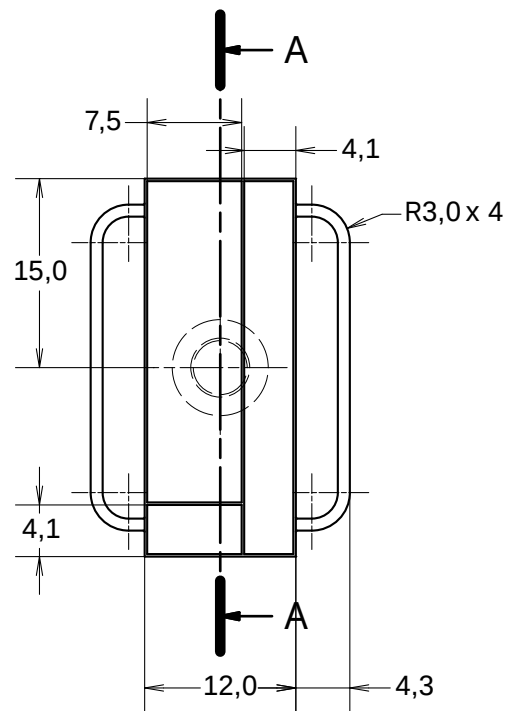
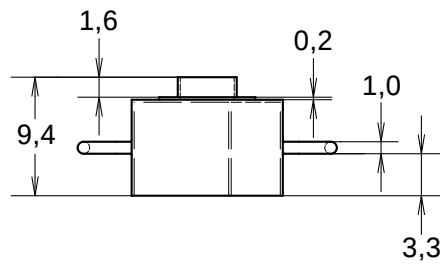


Esc. 1:10

Acot.: cm.

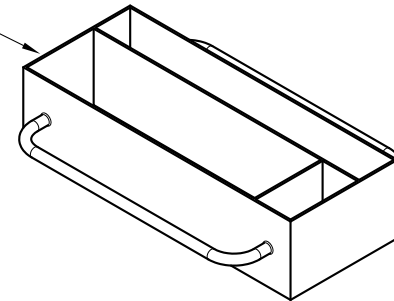
DESPIECE: CABLE

A4
24 / 48



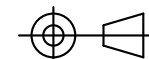
Corte A-A
Esc.: 1 : 6

CAJON (x1)
Acero al bajo carbón



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
DISEÑO INDUSTRIAL ARAGÓN
Diego Martínez Villalobos

BANCO PARA ENSAMBLE
DE BASTIDORES Y CUERPOS
DE MUEBLES DE BAMBÚ

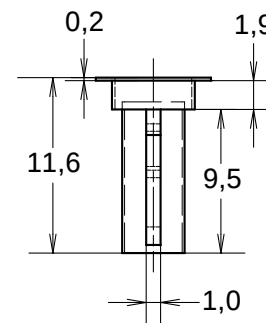
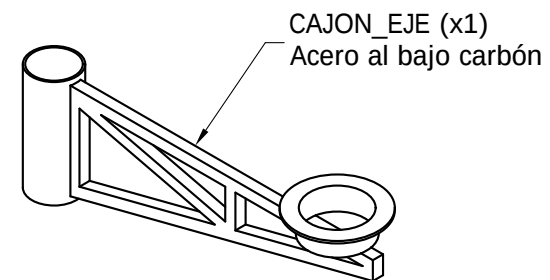


Esc. 1:6

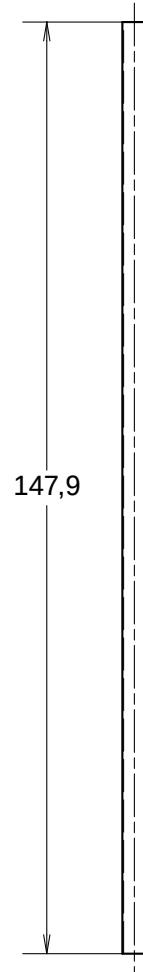
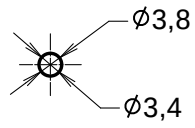
Acot.: cm.

DESPIECE: CAJON

A4
25 / 48



A4
26 / 48



EJE (x1)
Acero al bajo carbón



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
DISEÑO INDUSTRIAL ARAGÓN
Diego Martínez Villalobos

BANCO PARA ENSAMBLE
DE BASTIDORES Y CUERPOS
DE MUEBLES DE BAMBÚ

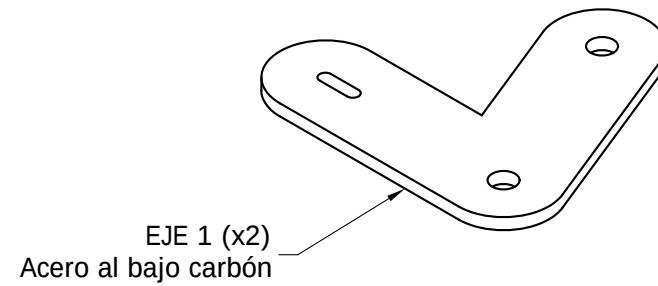
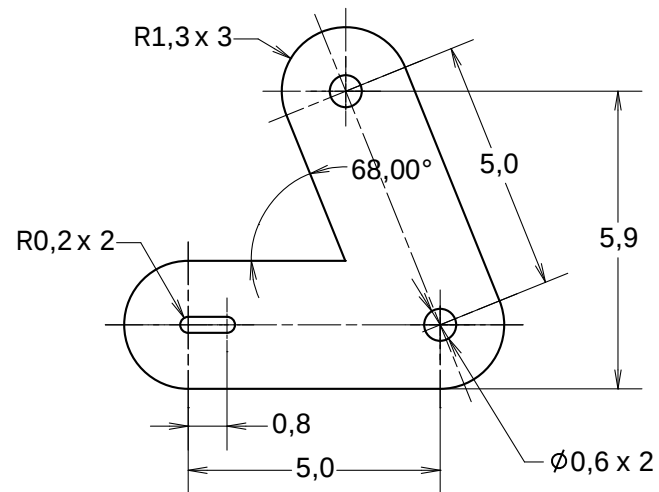
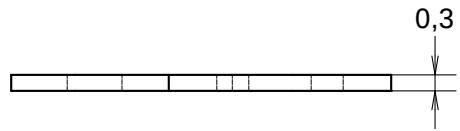


Esc. 1:12

Acot.: cm.

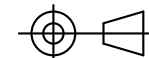
DESPIECE: EJE

A4
27 / 48



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
DISEÑO INDUSTRIAL ARAGÓN
Diego Martínez Villalobos

BANCO PARA ENSAMBLE
DE BASTIDORES Y CUERPOS
DE MUEBLES DE BAMBÚ

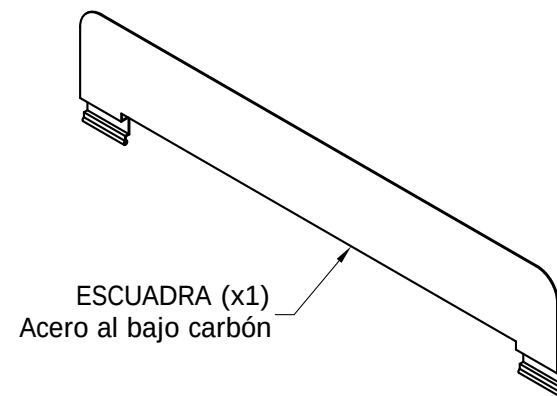
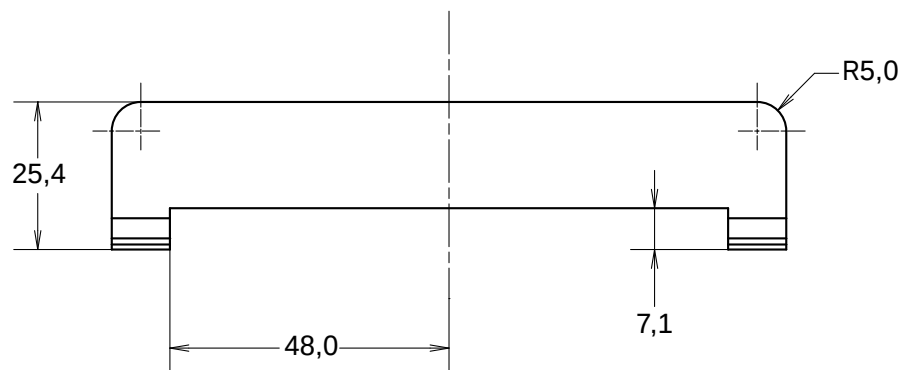


Esc. 1:1.5

Acot.: cm.

DESPIECE: EJE 1

A4
28 / 48



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
DISEÑO INDUSTRIAL ARAGÓN
Diego Martínez Villalobos

BANCO PARA ENSAMBLE
DE BASTIDORES Y CUERPOS
DE MUEBLES DE BAMBÚ

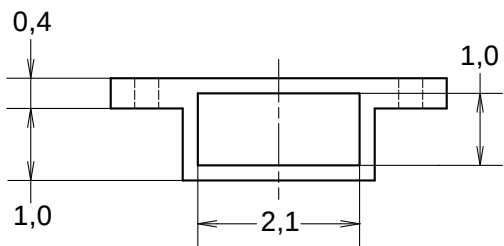


Esc. 1:13

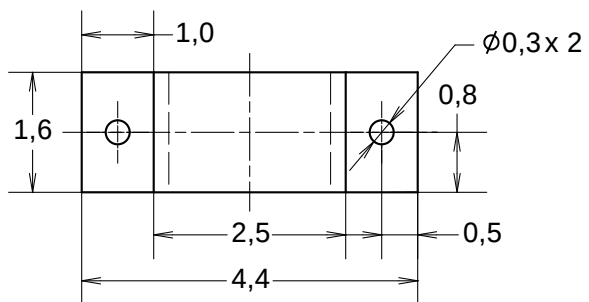
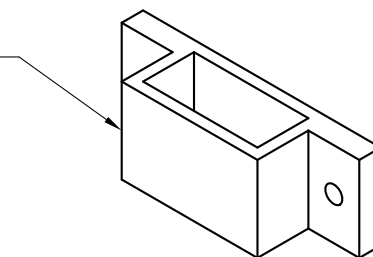
Acot.: cm.

DESPIECE: ESCUADRA

A4
29 / 48

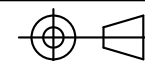


ESCUADRA_SEGURO_GUIA (x6)
Acero al bajo carbón



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
DISEÑO INDUSTRIAL ARAGÓN
Diego Martínez Villalobos

BANCO PARA ENSAMBLE
DE BASTIDORES Y CUERPOS
DE MUEBLES DE BAMBÚ

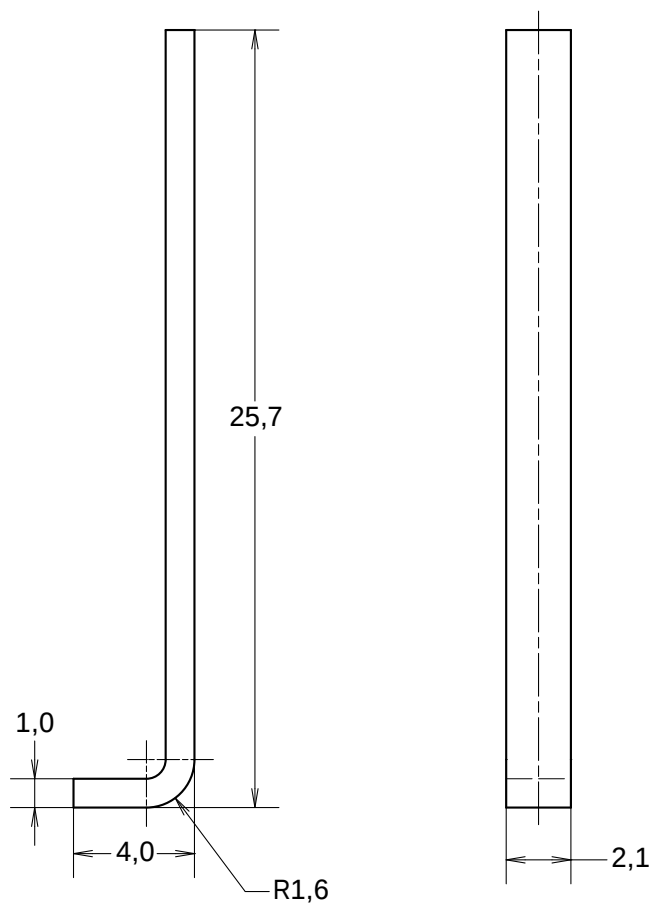


Esc. 1:1

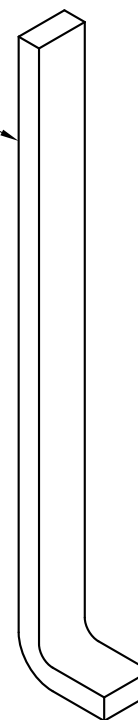
Acot.: cm.

DESPIECE: ESCUADRA_SEGURO_GUIA

A4
30 / 48

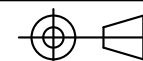


ESCUADRA_SEGURO (x2)
Acero al bajo carbón



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
DISEÑO INDUSTRIAL ARAGÓN
Diego Martínez Villalobos

BANCO PARA ENSAMBLE
DE BASTIDORES Y CUERPOS
DE MUEBLES DE BAMBÚ

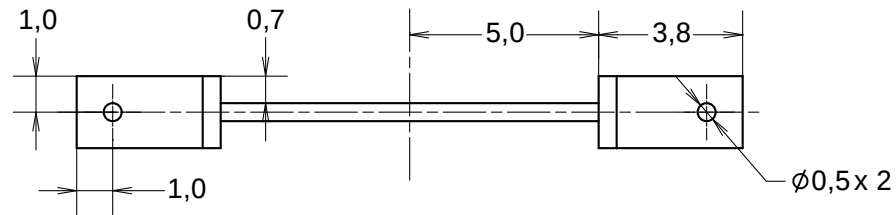
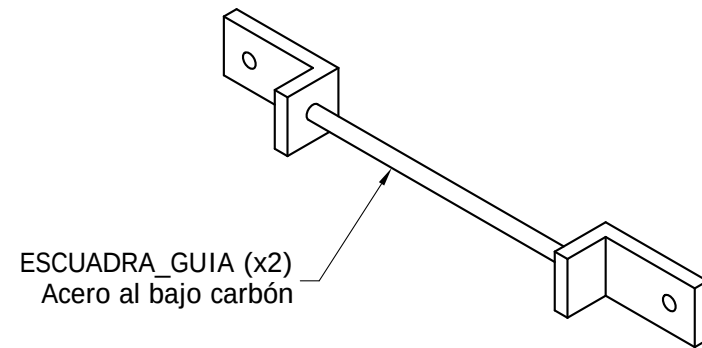
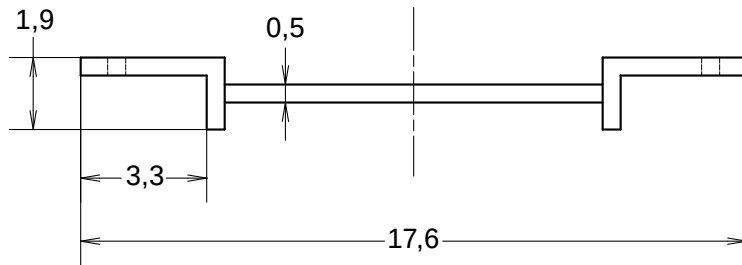


Esc. 1:2.5

Acot.: cm.

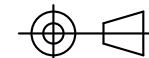
DESPIECE: ESCUADRA_SEGURO

A4
31 / 48



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
DISEÑO INDUSTRIAL ARAGÓN
Diego Martínez Villalobos

BANCO PARA ENSAMBLE
DE BASTIDORES Y CUERPOS
DE MUEBLES DE BAMBÚ

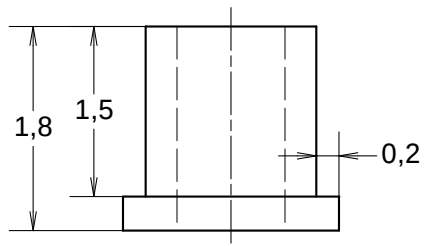
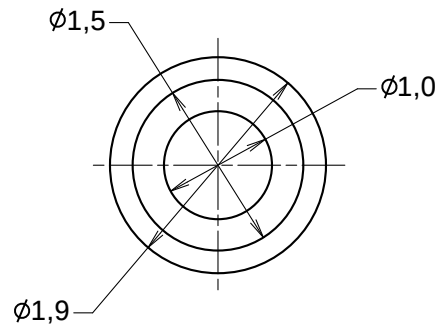


Esc. 1:2

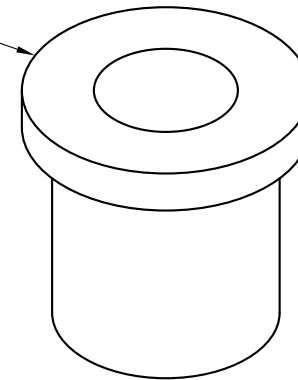
Acot.: cm.

DESPIECE: ESCUADRA_GUIA

A4
32 / 48

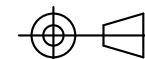


GUIA (x4)
Acero al bajo carbón



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
DISEÑO INDUSTRIAL ARAGÓN
Diego Martínez Villalobos

BANCO PARA ENSAMBLE
DE BASTIDORES Y CUERPOS
DE MUEBLES DE BAMBÚ

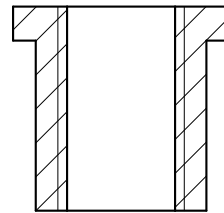
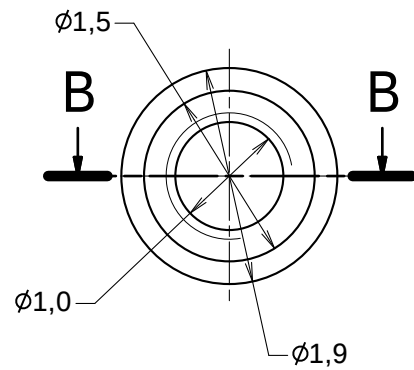
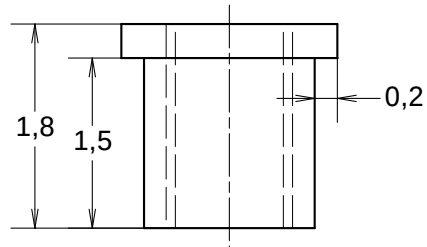


Esc. 1.5:1

Acot.: cm.

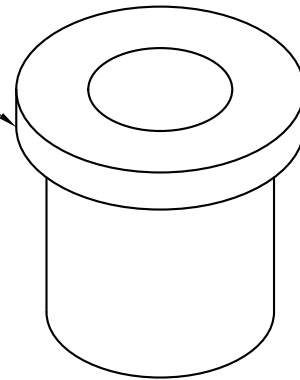
DESPIECE: GUIA

A4
33 / 48



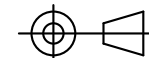
Corte B-B
Esc.: 1.5:1

GUIA_CUERDA (x2)
Acero al bajo carbón



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
DISEÑO INDUSTRIAL ARAGÓN
Diego Martínez Villalobos

BANCO PARA ENSAMBLE
DE BASTIDORES Y CUERPOS
DE MUEBLES DE BAMBÚ

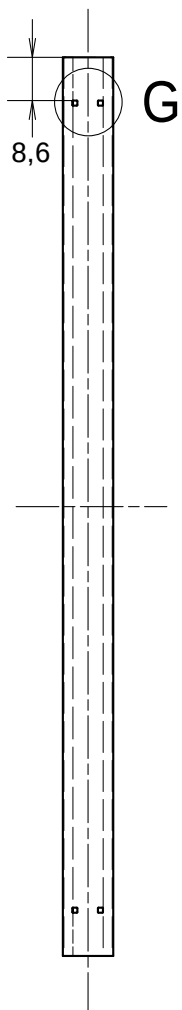
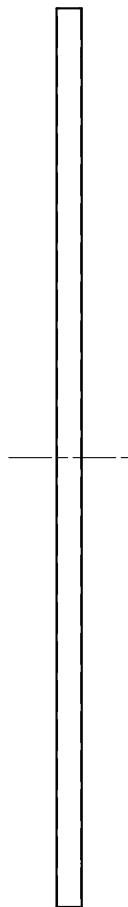
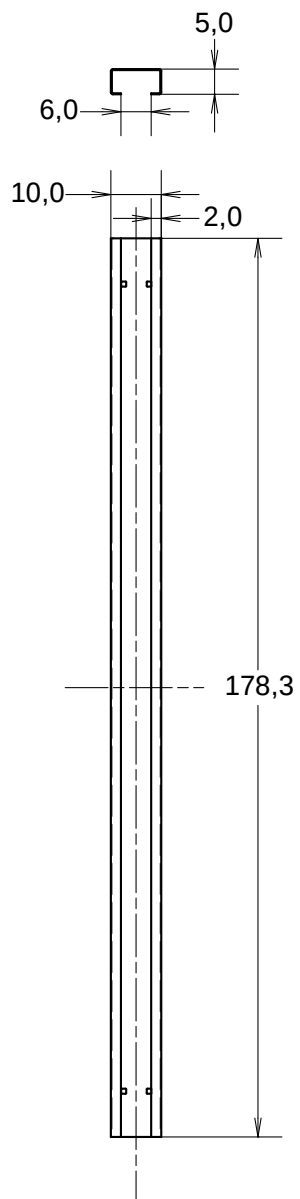


Esc. 1.5:1

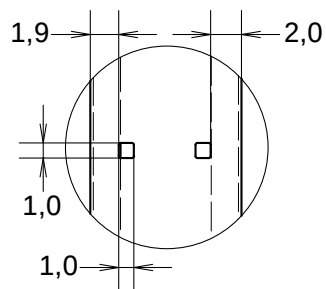
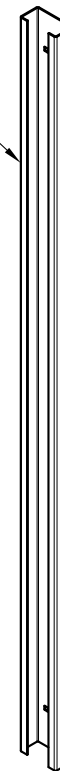
Acot.: cm.

DESPIECE: GUIA_CUERDA

A4
34 / 48



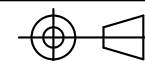
PERFIL ESTRUCTURAL A (x1)
Acero al bajo carbón



Detalle G
Esc.: 1:5

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
DISEÑO INDUSTRIAL ARAGÓN
Diego Martínez Villalobos

BANCO PARA ENSAMBLE
DE BASTIDORES Y CUERPOS
DE MUEBLES DE BAMBÚ

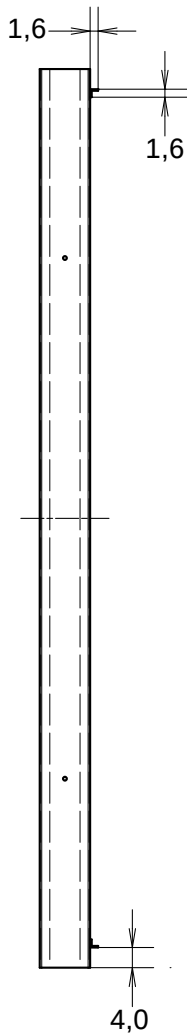
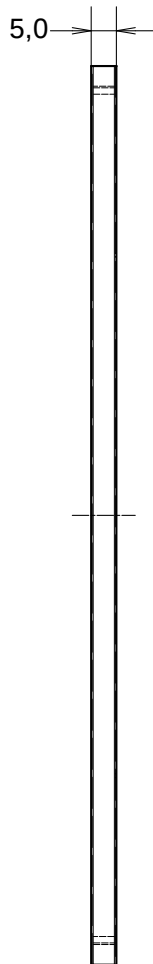
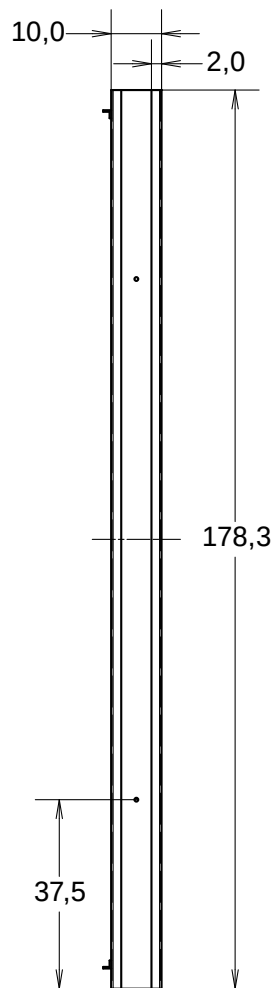
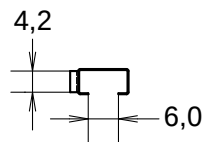


Esc. 1:15

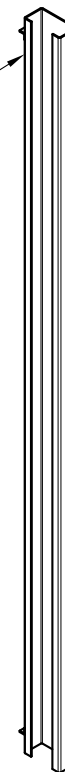
Acot.: cm.

DESPIECE: PERFIL ESTRUCTURAL A

A4
35 / 48

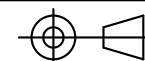


PERFIL ESTRUCTURAL B (x1)
Acero al bajo carbón



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
DISEÑO INDUSTRIAL ARAGÓN
Diego Martínez Villalobos

BANCO PARA ENSAMBLE
DE BASTIDORES Y CUERPOS
DE MUEBLES DE BAMBÚ

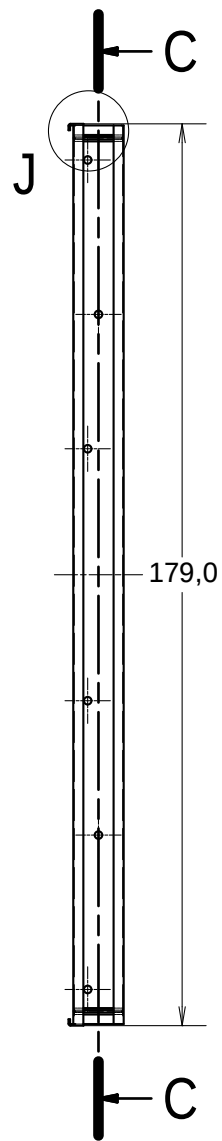
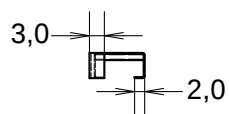


Esc. 1:15

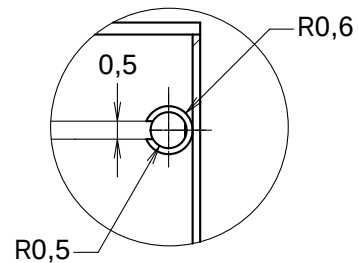
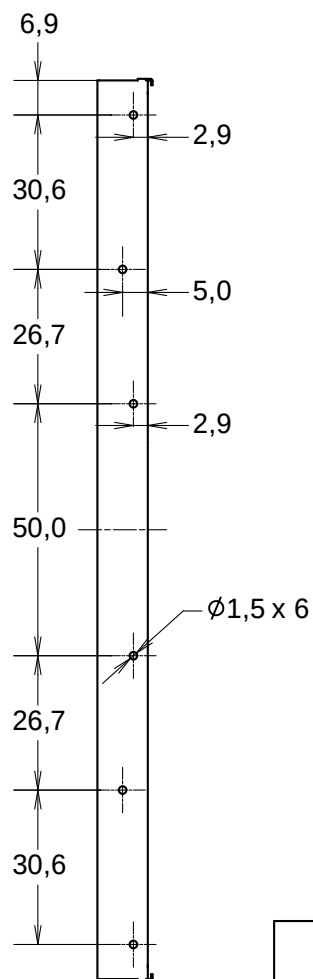
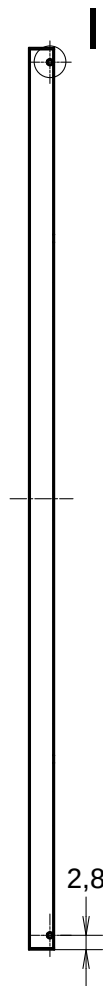
Acot.: cm.

DESPIECE: PERFIL ESTRUCTURAL B

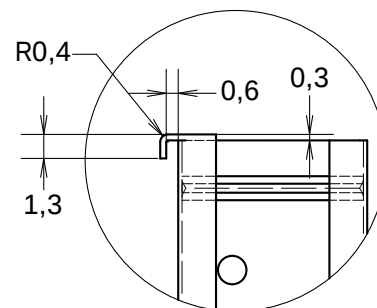
A4
36 / 48



Corte C-C
Esc.: 1:15

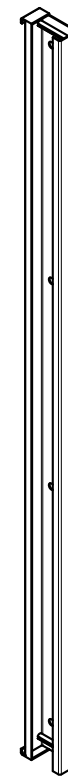


Detalle I
Esc.: 1 : 2



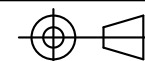
Detalle J
Esc.: 1 : 4

PERFIL ESTRUCTURAL C (x1)
Acero al bajo carbón



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
DISEÑO INDUSTRIAL ARAGÓN
Diego Martínez Villalobos

BANCO PARA ENSAMBLE
DE BASTIDORES Y CUERPOS
DE MUEBLES DE BAMBÚ

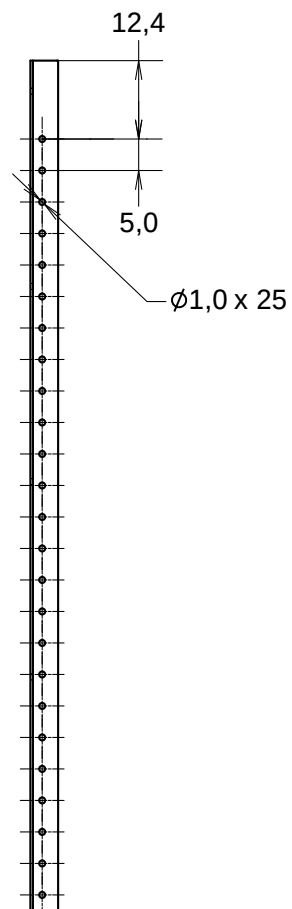
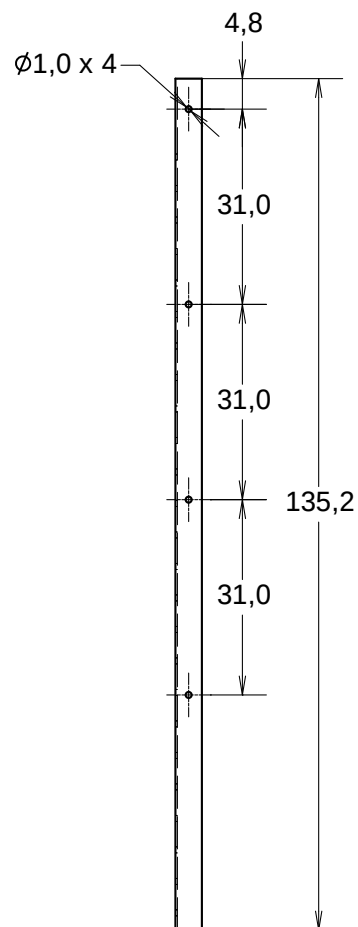
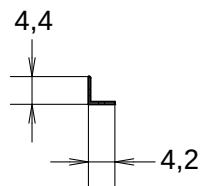


Esc. 1:15

Acot.: cm.

DESPIECE: PERFIL ESTRUCTURAL C

A4
37 / 48

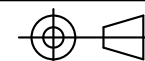


ANGULO MULTIPERFORADO A (x1)
Acero al bajo carbón



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
DISEÑO INDUSTRIAL ARAGÓN
Diego Martínez Villalobos

BANCO PARA ENSAMBLE
DE BASTIDORES Y CUERPOS
DE MUEBLES DE BAMBÚ

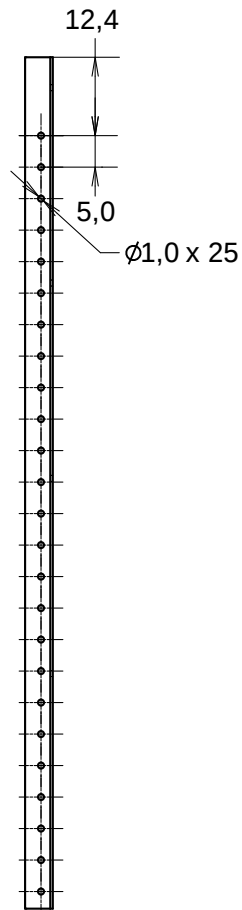
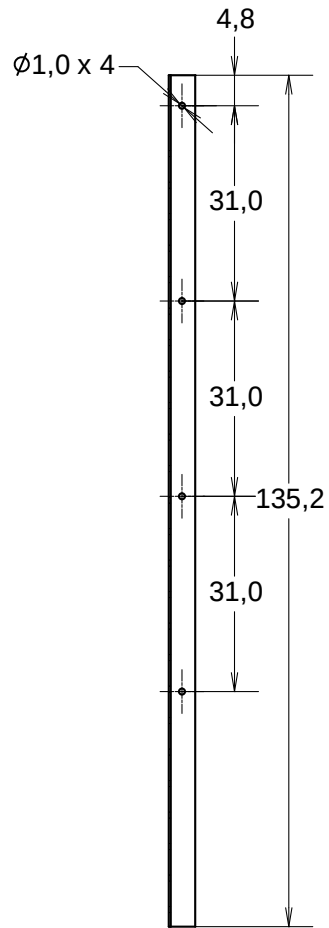
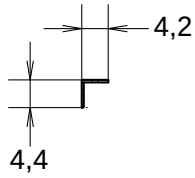


Esc. 1:12

Acot.: cm.

DESPIECE: ANGULO
MULTIPERFORADO A

A4
38 / 48



ANGULO MULTIPERFORADO B (x1)
Acero al bajo carbón



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
DISEÑO INDUSTRIAL ARAGÓN
Diego Martínez Villalobos

BANCO PARA ENSAMBLE
DE BASTIDORES Y CUERPOS
DE MUEBLES DE BAMBÚ

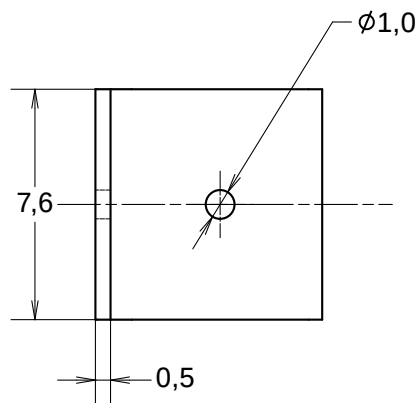
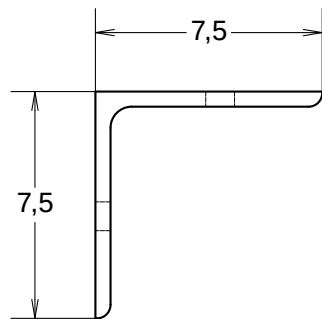


Esc. 1:12

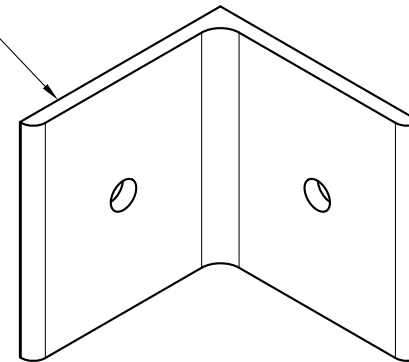
Acot.: cm.

DESPIECE: ANGULO
MULTIPERFORADO B

A4
39 / 48

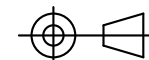


ESCUADRA A PISO (x8)
Acero al bajo carbón



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
DISEÑO INDUSTRIAL ARAGÓN
Diego Martínez Villalobos

BANCO PARA ENSAMBLE
DE BASTIDORES Y CUERPOS
DE MUEBLES DE BAMBÚ

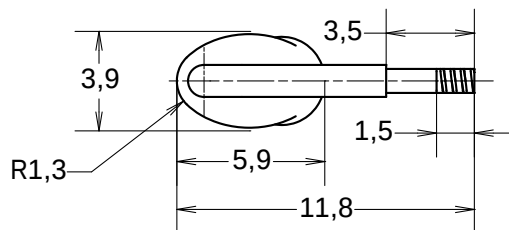


Esc. 1:2.5

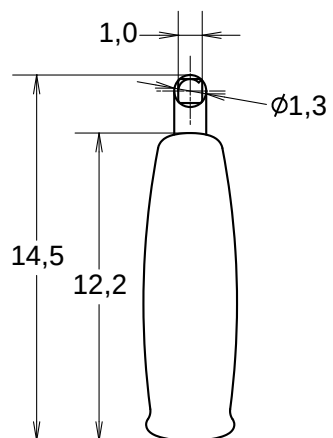
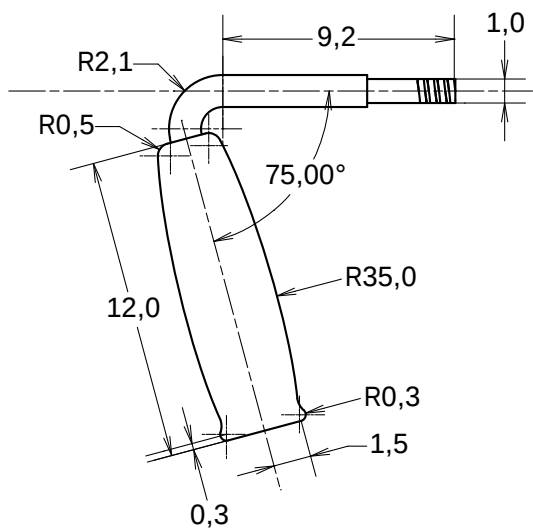
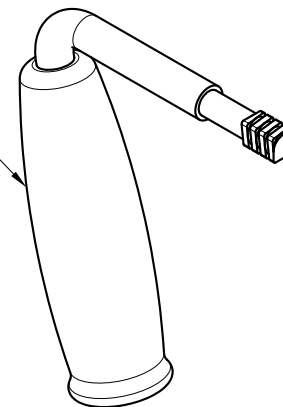
Acot.: cm.

DESPIECE: ESCUADRA A PISO

A4
40 / 48



MANERAL (x2)
Acero al bajo carbón

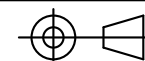


UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

DISEÑO INDUSTRIAL ARAGÓN

Diego Martínez Villalobos

BANCO PARA ENSAMBLE
DE BASTIDORES Y CUERPOS
DE MUEBLES DE BAMBÚ

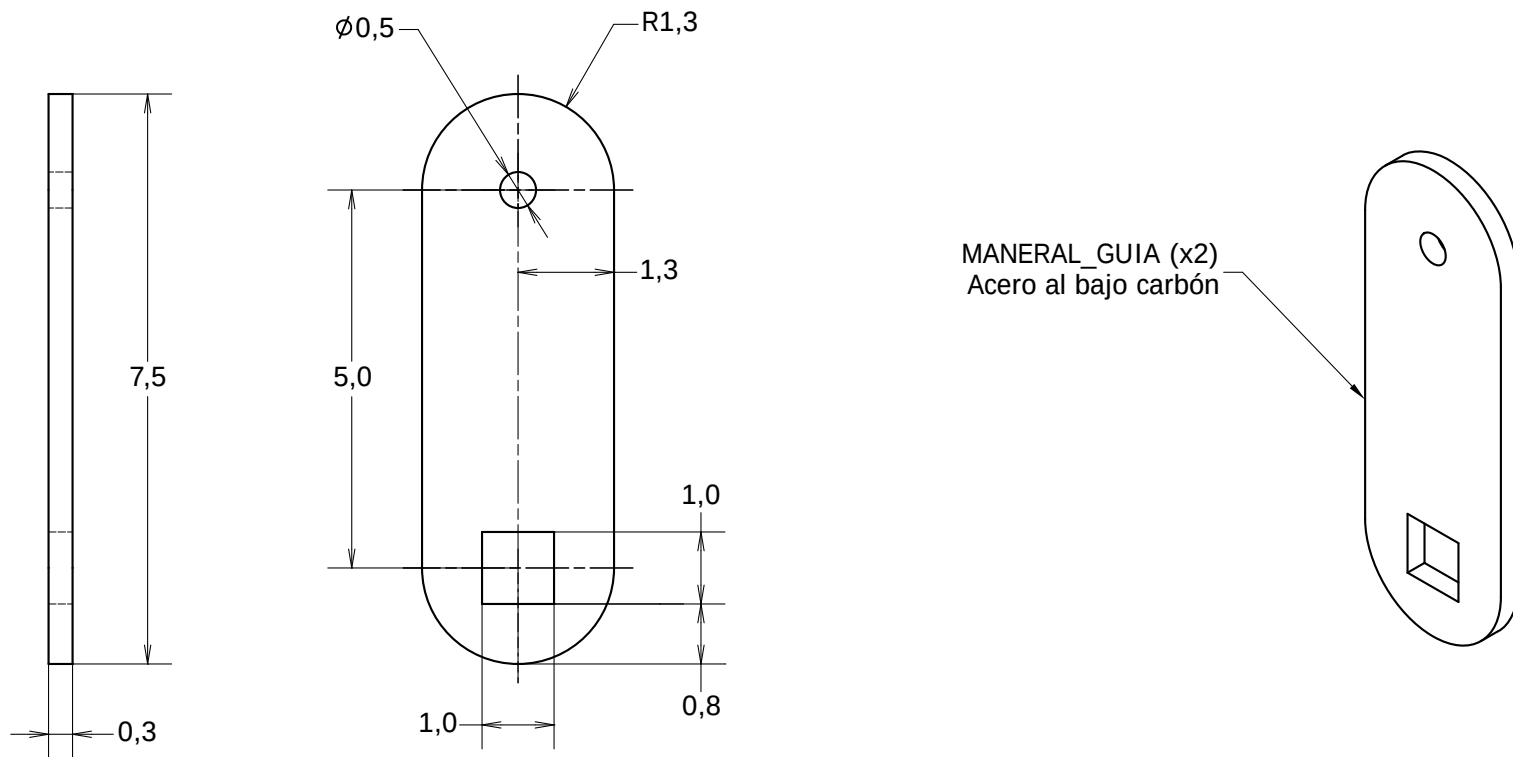


Esc. 1:3

Acot.: cm.

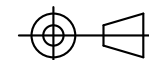
DESPIECE: MANERAL

A4
41 / 48



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
DISEÑO INDUSTRIAL ARAGÓN
Diego Martínez Villalobos

BANCO PARA ENSAMBLE
DE BASTIDORES Y CUERPOS
DE MUEBLES DE BAMBÚ

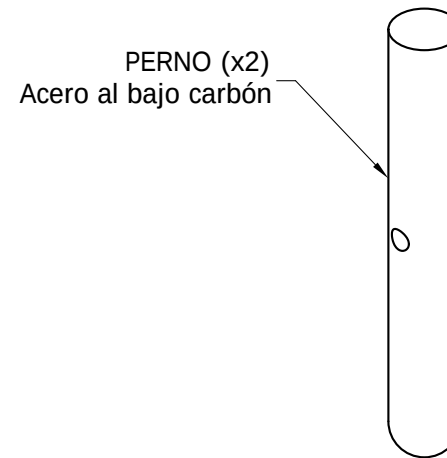
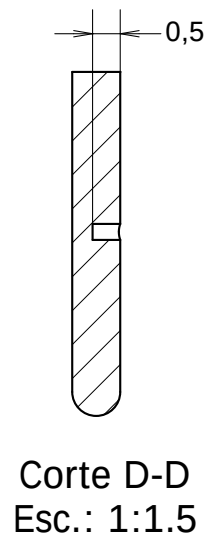
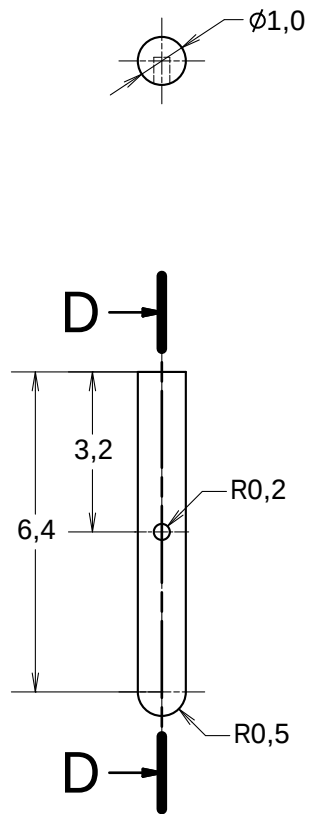


Esc. 1:1

Acot.: cm.

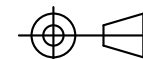
DESPIECE: MANERAL_GUIA

A4
42 / 48



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
DISEÑO INDUSTRIAL ARAGÓN
Diego Martínez Villalobos

BANCO PARA ENSAMBLE
DE BASTIDORES Y CUERPOS
DE MUEBLES DE BAMBÚ

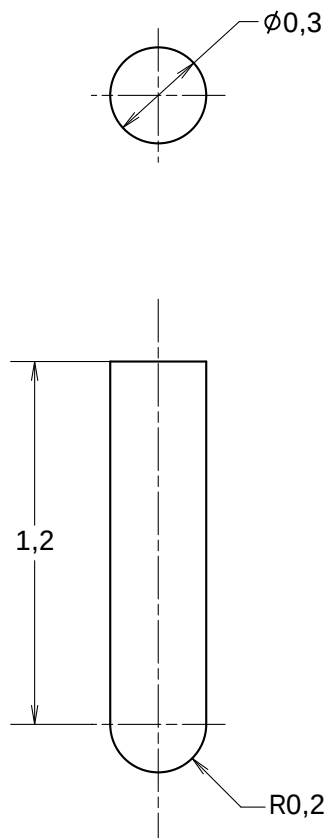


Esc. 1:1.5

Acot.: cm.

DESPIECE: PERNO

A4
43 / 48

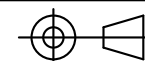


PERNO_VASTAGO (x2)
Acero al bajo carbón



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
DISEÑO INDUSTRIAL ARAGÓN
Diego Martínez Villalobos

BANCO PARA ENSAMBLE
DE BASTIDORES Y CUERPOS
DE MUEBLES DE BAMBÚ



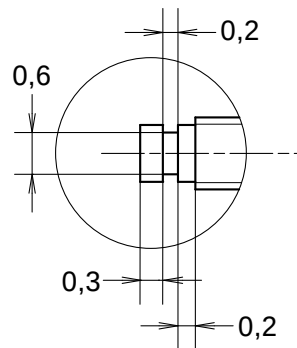
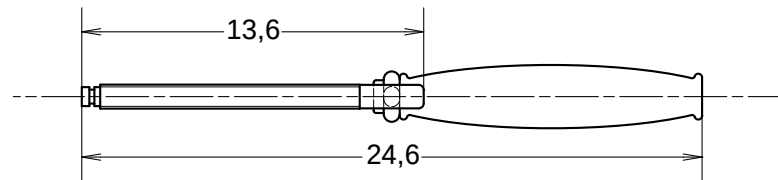
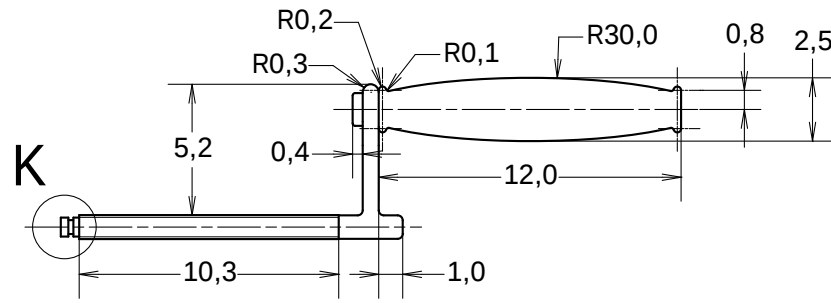
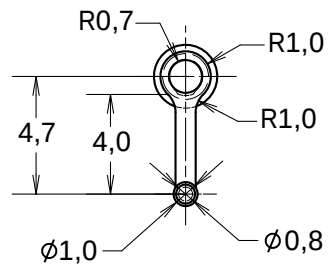
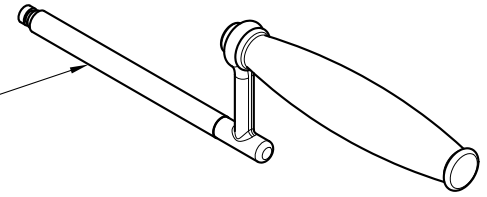
Esc. 4:1

Acot.: cm.

DESPIECE: PERNO_VASTAGO

A4
44 / 48

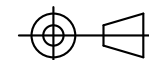
TORNILLO (x2)
Acero galvanizado



Detalle K
Esc.: 1:1

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
DISEÑO INDUSTRIAL ARAGÓN
Diego Martínez Villalobos

BANCO PARA ENSAMBLE
DE BASTIDORES Y CUERPOS
DE MUEBLES DE BAMBÚ

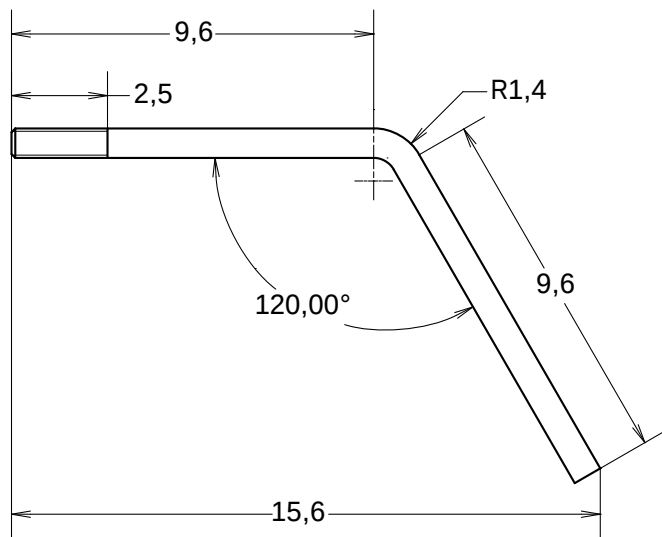
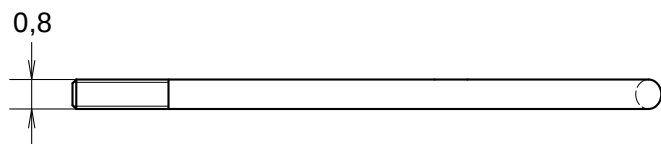


Esc. 1:3

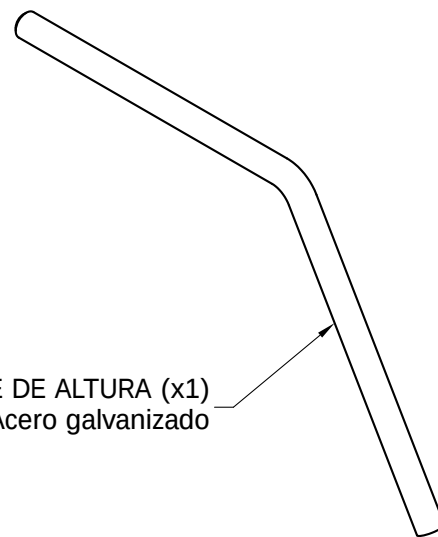
Acot.: cm.

DESPIECE: TORNILLO

A4
45 / 48



TORNILLO DE AJUSTE DE ALTURA (x1)
Acero galvanizado



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
DISEÑO INDUSTRIAL ARAGÓN
Diego Martínez Villalobos

BANCO PARA ENSAMBLE
DE BASTIDORES Y CUERPOS
DE MUEBLES DE BAMBÚ

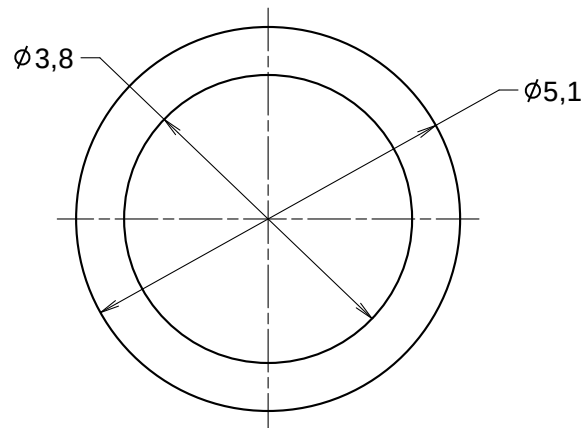


Esc. 1:2

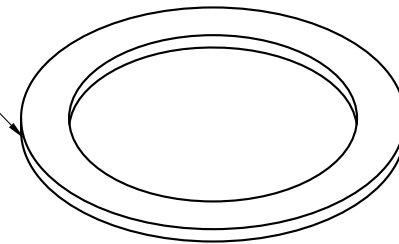
Acot.: cm.

DESPIECE: TORNILLO DE AJUSTE
DE ALTURA

A4
46 / 48

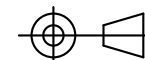


NYLON_ANILLA (x1)
Nylamid



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
DISEÑO INDUSTRIAL ARAGÓN
Diego Martínez Villalobos

BANCO PARA ENSAMBLE
DE BASTIDORES Y CUERPOS
DE MUEBLES DE BAMBÚ

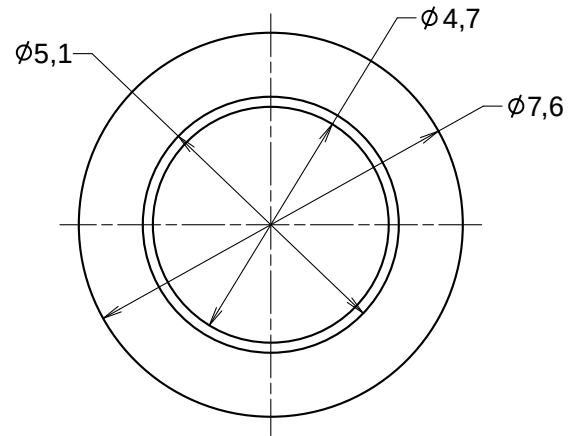
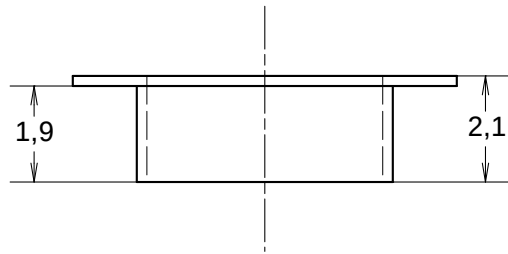


Esc. 1:1

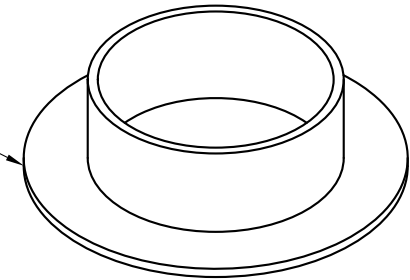
Acot.: cm.

DESPIECE: NYLON_ANILLA

A4
47 / 48



BUJE DE NYLON (x1)
Nylamid



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
DISEÑO INDUSTRIAL ARAGÓN
Diego Martínez Villalobos

BANCO PARA ENSAMBLE
DE BASTIDORES Y CUERPOS
DE MUEBLES DE BAMBÚ



Esc. 1:1.5

Acot.: cm.

DESPIECE: NYLON TOP_CAJON

A4
48 / 48

9.4.5. Prototipo

El prototipo se ha construido con el propósito de comprobar la funcionalidad y el correcto dimensionamiento del Banco de Trabajo y será puesto a prueba en las instalaciones de nuestra institución. Servirá de apoyo para realizar simulaciones ergonómicas y eventualmente, para hacer modificaciones al diseño original, en caso de ser necesarias.

Estructura de madera de pino ensamblada con tornillería comercial galvanizada



Avance actual de la construcción del prototipo

Simulación ergonómica de rectificación de perforaciones



10. Conclusiones

El diseño del *Banco para Ensamble de Bastidores y Cuerpos de Muebles de Bambú* arrojó resultados satisfactorios con respecto al avance en el desarrollo y construcción del mismo. Actualmente está siendo sometido a pruebas ergonómicas y en el futuro dará pie a la colaboración de otros compañeros de la carrera en el proyecto para su modificación, en caso necesario.

Por otra parte, el objetivo primordial del Proyecto Final de la Licenciatura en Diseño Industrial consiste en la aplicación práctica y en la subsecuente demostración de la posesión de los conocimientos y habilidades que el estudiante ha adquirido a lo largo de la licenciatura, las cuales pueden englobarse en cuatro rubros principales:

1. Observación del entorno e identificación de problemáticas y/o nichos de mercado.
2. Recopilación y síntesis de información.
3. Generación de propuestas creativas que respondan a dichas problemáticas o nichos de mercado.
4. Solución integral de dichas propuestas (a nivel funcional, ergonómico, estético, socio-económico, técnico, productivo y ambiental).

Sin embargo, algo que resultó evidente a lo largo de este proyecto es que una habilidad indispensable en la vida del diseñador (y que va ligada directamente a las relaciones humanas) es la flexibilidad. Ya que en muchas ocasiones, el diseñador debe adaptar sus métodos, técnicas y tiempos para responder a aquellos designados por las personas con las que debe colaborar.

Esto debido a que la información obtenida de distintas fuentes viene en múltiples formatos y tiene contenidos muy diversos; y también debido a que cada sector del mercado responde mejor ante determinadas formas de representación de ideas (escritas, habladas o gráficas). Al final, el diseñador debe desempeñarse como un conciliador de la multidisciplinareidad.

Esta habilidad, entre muchas otras que debe poseer el diseñador, nos llevará a la concreción de los proyectos de diseño; que lejos de ser definitivos, evolucionan y responden a un mercado que se encuentra en constante cambio, como todo lo que nos rodea.

11. Fuentes de información

- 1 Ávila Chaurand Rosalío. *DIMENSIONES ANTROPOMETRICAS DE POBLACION LATINOAMERICANA*. Universidad de Guadalajara. 2001.
- 2 Chávez Aguilera Carlos y Gutiérrez Torres Ma. Fernanda (2010). *EQUIPAMIENTO DE TALLERES ARTESANALES DE BAMBÚ. PROYECTO DE DESARROLLO DE TECNOLOGÍA. AVANCES DE INVESTIGACIÓN. DOCUMENTO INTERNO*. México: Facultad de Estudios Superiores Aragón, Universidad Nacional Autónoma de México.
- 3 Fondo Nacional para el Fomento de las Artesanías, FONART. *INFORME DE LA INVESTIGACION SOBRE CULTIVO Y EXPLOTACION DEL BAMBU EN MEXICO*. SEP Cultura. México, D.F. 1985.
- 4 Osborne David. *ERGONOMIA EN ACCION*. Editorial Trillas, México, D.F. 1987.
- 5 Sombrerero Hernández Javier. *BANCO DE TRABAJO PARA PERFORACIÓN EN BAMBÚ. TESIS DE LICENCIATURA EN DISEÑO INDUSTRIAL*. Facultad de Estudios Superiores Aragón, Universidad Nacional Autónoma de México. México. 2008.
- 6 Villegas Marcelo. *BAMBUSA GUADUA*. Villegas Editores, Bogotá. 1989.

INVESTIGACION DE CAMPO

- 7 Sociedad Cooperativa Agropecuaria Regional Tosepan Titataniske. Programa Bambú. Cuetzalan, Puebla.
- 8 Unión Estatal de Productores de Bambú Poblano. Hueytamalco, Puebla.

FUENTES COMPLEMENTARIAS

- 9 Austin Robert, Ueda Koichiro y Levy Dana. *BAMBOO*. Weatherhill, New York. 1978.
- 10 Villegas Marcelo. *GUADUA*. Villegas Editores, Bogotá. 2003.
- 11 *MICROSOFT ENCARTA 2009*. Microsoft Corporation.