



**PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DEL ECUADOR
SEDE AMBATO
SERÉIS MIS TESTIGOS**

ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL

Tema:

**“DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UNA ESTACIÓN PARA
TRABAJOS DE MAQUETERÍA”**

Disertación de grado previo a la obtención del título de
Ingeniero en Diseño Industrial

Línea de Investigación:

Morfología y tendencias para la concreción de productos

Autor:

WASHINGTON MISAEEL SANCHEZ REYES

Director:

ING. DANIEL ACURIO

Ambato - Ecuador

Julio 2011

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL
ECUADOR SEDE AMBATO**

ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL

HOJA DE APROBACIÓN

Tema:

**“DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UNA ESTACIÓN PARA
TRABAJOS DE MAQUETERÍA”**

Línea de Investigación:

Morfología y tendencias para la concreción de productos

Autor:

WASHINGTON MISAEL SÁNCHEZ REYES

Marcelo Daniel Acurio Maldonado, Ing.
DIRECTOR DE DISERTACION

f. _____

Carlos Mauricio Carrillo Rosero, Ing.
CALIFICADOR

f. _____

Michele Paulina Quispe Morales, Dis.
CALIFICADOR

f. _____

Marcelo Daniel Acurio Maldonado, Ing.
DIRECTOR DE DISEÑO INDUSTRIAL

f. _____

Hugo Altamirano Villaroel, Dr.
SECRETARIO GENERAL PUCESA

f. _____

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD

Yo, Washington Misael Sánchez Reyes portador de la cédula de ciudadanía No. 180295167-1 declaro que los resultados obtenidos en la investigación que presento como informe final, previo a la obtención del título de INGENIERO EN DISEÑO INDUSTRIAL son absolutamente originales, auténticos y personales.

En tal virtud, declaro que el contenido, las conclusiones y los efectos legales y académicos que se desprenden del trabajo propuesto de investigación y luego de la redacción de este documento son y serán de mi sola y exclusiva responsabilidad legal y académica.

Washington Misael Sánchez Reyes

C.I. 180295167-1

AGRADECIMIENTO

A mi tutor y profesores que han sabido guiar para lograr un proyecto de este tipo y soportar y corregir errores y tropiezos. A los que he llegado a estimar y considerar.

A mi familia, en especial a mis padres que me han dado su apoyo moral, y económico, con el fin de cumplir esta meta.

A las personas que han colaborado de forma indirecta, tanto con la elaboración del documento como el prototipo, con los cuales he aprendido un poco más, aparte de brindarme su amistad.

RESUMEN

La maqueta es una herramienta del proceso creativo, la cual permite entender las intenciones del estudiante o profesional, en forma tridimensional, partiendo de planos constructivos bidimensionales.

Para su elaboración se ha planteado diseñar y construir una estación de maquetería, tema con el cual se da inicio a la investigación, con la recolección de información de fuentes bibliográficas sobre todo lo que se refiere a maquetas: tipos de maqueta materiales, herramientas, dimensiones antropométricas para mesas de trabajo, posiciones de trabajo, iluminación sin descuidar lo que piensa nuestro entorno; mediante encuestas y cuyos datos fueron analizados para dar paso a la creatividad y poder dar una propuesta; la cual abarca aspectos funcionales propios de una estación de maquetería y afines como son: mesa de trabajo, zona de soldadura y tablero de dibujo. Formalmente esta inspirado en el estilo minimalista cuyas características son de utilidad para este tipo de estación por cuanto se basa en la simplicidad de formas y colores.

De este modo se puede asegurar que esta estación de maquetería mejorará los procesos de elaboración y por ende la calidad de las maquetas, cuyo dimensionamiento esta acorde con la persona que la va usar. Satisfaciendo los requerimientos de los estudiantes o profesionales sean de diseño o arquitectura.

ABSTRACT

The scale model is a tool of the creative process, which allows us to understand the student's professional's intentions, in three-dimensions, taking two-dimensional constructive plans as the starting point. For its elaboration the design and construction of a model work station, has been planned which is the beginning of this investigation, with the gathering of information of bibliographical sources mainly on what refers to scale models: scale model types, materials, tools, anthropometric dimensions for work tables, work positions, illumination without neglecting what our environment thinks; by means of surveys and analyzed data to open the way to the creativity and be able to give a proposal; which clasps functional aspects that are characteristic of model work station and alike such us: work table, welding area and drawing board. Formally, it is inspired in the minimalist style whose characteristics are useful for this station type since it is based on the simplicity of shapes and colors. This way we can ensure that this model work station will improve the elaboration processes and meanwhile the quality of the scale models which dimension concordates with the person that will use it, satisfying the design or architecture students' requirements.

TABLA DE CONTENIDOS

CAPITULO I

1.1. TEMA	1
1.2. ANTECEDENTES	1
1.3. DEFINICION DEL PROBLEMA	2
1.4. JUSTIFICACION	3
1.5. OBJETIVOS	4
1.5.1. Objetivo General	4
1.5.2. Objetivos Específicos	4
1.6. VARIABLES E INDICADORES	4
1.6.1. Variable Independiente	4
1.6.2. Variable Dependiente	4

CAPITULO II

2.1. MINIMALISMO	6
2.1.1. Características del minimalismo	8
2.2. INTRODUCCION A LA MAQUETERIA	15
2.3. TIPOS DE MAQUETAS	17
2.4. EL LUGAR DE TRABAJO	25
2.4.1. Mesas de dibujo y holguras	26
2.4.2. Ambiente lumínico	28
2.4.3. Postura de pie y sentado	30
2.4.4. Consideraciones antropométricas	31
2.5. MATERIALES PARA MAQUETAS	41
2.5.1. Papel, cartulina y cartón	42

2.5.1.1. Formato	43
2.5.1.2. Sentidos de las fibras	43
2.5.1.3. Peso	43
2.5.2. Papel para escribir a máquina	44
2.5.3. Papel de croquis	44
2.5.4. Papel de dibujo y cartulina	44
2.5.5. Cartones	45
2.5.6. Cartones para construir maquetas	46
2.5.7. Cartón ondulado	46
2.5.8. Planchas de corcho	47
2.5.9. Espuma rígida	48
2.5.10. Materiales modelables	48
2.5.10.1. Tapa grietas	49
2.5.10.2. Plastilina y arcilla	49
2.5.11. Madera	49
2.3.10.1. Madera maciza	50
2.5.12. Metacrilato	50
2.5.13. Poli estireno	51
2.5.14. Objetos encontrados en la naturaleza y en la industria	52
2.6. HERRAMIENTAS PARA MAQUETERIA	52
2.7. MATERIALES CONSTRUCTIVOS	58
2.7.1. Aluminio	58
2.7.1.1. Proceso de extrusión	59
2.7.1.2. Diseño de los perfiles de aluminio	60

2.7.1.2.1. Perfiles sólidos	61
2.7.1.2.2. Perfiles huecos	61
2.7.1.2.3. Perfiles semihuecos	61
2.7.2. Tableros de densidad media	62
2.7.2.1. Definición	62
2.7.2.2. Composición	62
2.7.2.3. Aplicaciones	63
CAPITULO III	
3.1. METODOLOGIA	64
3.1.1. Enfoque	64
3.2. MODALIDAD DE LA INVESTIGACIÓN	64
3.3. NIVEL O TIPO DE LA INVESTIGACIÓN	64
3.4. FUENTES DE INFORMACIÓN	65
3.5. MÉTODOS	65
3.5.1. Método inductivo	65
3.5.2. Método deductivo	65
3.5.3. Método proyectual	65
3.6. TECNICAS	66
3.6.1. La encuesta	66
3.7. TABULACION DE DATOS	67
3.8. CONCLUSIONES	71
CAPITULO IV	
4.1. INTRODUCCION	72

4.4.1.3. Material para la mesa de corte	90
4.4.1.4. Material para el tablero de dibujo	90
4.4.1.5. Material para la mesa de trabajo	90
4.4.1.6. Material para la zona de soldadura	90
4.4.1.7. Material para los kits de herramientas	91
4.4.1.8. Material para almacenar las herramientas	91
4.4.1.9. Material para almacenar las herramientas eléctricas	91
4.4.2. Mecanismos	91
4.4.2.1. Mecanismo de sujeción	91
4.4.2.2. Mecanismo de inclinación	92
4.4.2.3. Movilidad	92
4.4.2.4. Mecanismo de la lámpara de iluminación	93
4.5. PROPUESTA MORFOLOGICA	93
4.6. PROPUESTA ERGONOMICA	95
4.6.1. Zona de circulación	95
4.6.2. Iluminación	96
4.6.3. Silla giratoria	97
4.7. PRESUPUESTO	99
4.8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	100
BIBLIOGRAFIA	
GLOSARIO	
ANEXOS	

TABLAS DE GRÁFICOS**GRÁFICOS**

Gráfico (1) Dimencionamiento – estación de maquetería	74
Gráfico (2) Elementos de la estación de maquetería	75
Gráfico (3) Almacenaje de materiales para maquetería	76
Gráfico (4) Almacenaje de materiales para tablero de dibujo	77
Gráfico (5) Mecanismo de sujeción	78
Gráfico (6) Almacenaje de cutters	79
Gráfico (7) Kit de herramientas para corte	80
Gráfico (8) Kit de herramientas para acabado	82
Gráfico (9) Tablero de dibujo	83
Gráfico (10) Almacenaje de materiales para dibujo	84
Gráfico (11) Ubicación de herramientas en la mesa de trabajo	85
Gráfico (12) Ubicación de toma-corriente	86
Gráfico (13) Herramientas eléctricas y manuales	86
Gráfico (14) Herramientas y materiales para soldadura	87
Gráfico (15) Estructura de soporte	88
Gráfico (16) Material para contenedor de materiales	89
Gráfico (17) Elementos del mecanismo de sujeción	92
Gráfico (18) Ilustración de la estación de maquetería	94
Gráfico (19) Zona de circulación	96

TABLAS

Tabla (1) Operacionalización de la variable independiente	5
Tabla (2) Operacionalización de la variable dependiente	5
Tabla (3) Tipos de maquetas	18
Tabla (4) Recomendaciones de Iluminación	30
Tabla (5) Aleaciones de aluminio más usadas	62
Tabla (6) Pregunta uno	67
Tabla (7) Pregunta dos	67
Tabla (8) Pregunta tres	68
Tabla (9) Pregunta cuatro	68
Tabla (10) Pregunta cinco	69
Tabla (11) Pregunta seis	69
Tabla (12) Pregunta siete	70
Tabla (13) Pregunta ocho	70
Tabla (14) Requerimientos y soluciones – estación de maquetería	73
Tabla (15) Requerimientos y soluciones – zona de trabajo	73
Tabla (16) Requerimientos y soluciones – tablero de dibujo	74
Tabla (17) Lista de herramientas de corte	79
Tabla (18) Lista de herramientas de pegado	80
Tabla (19) Lista de herramientas para acabado	81
Tabla (20) Lista de herramientas para dibujo	83
Tabla (21) Lista de herramientas para mesa de trabajo	85
Tabla (22) Lista de herramientas eléctricas y manuales	86
Tabla (22) Lista de herramientas y materiales para soldadura	87
Tabla (23) Lectura de iluminación	97

IMÁGENES

Imagen (1) Pintura Kasimir Malevich	6
Imagen (2) Luís Barragán	11
Imagen (3) Arne Jacobsen	11
Imagen (4) Adalberto Libera	12
Imagen (5) Joseph Coderch	12
Imagen (6) Tadao Ando	12
Imagen (7) Peter Zumthor	12
Imagen (8) Aldo Rossi	13
Imagen (9) Gerrit Rietveld	13
Imagen (10) Paulo Mendes da Rocha	13
Imagen (11) Albert Viaplano	14
Imagen (12) Helio Piñon	14
Imagen (13) Dominique Perrault	14
Imagen (14) Introducción a la maquetería	15
Imagen (15) Maqueta de presentación de un terreno	19
Imagen (16) Maqueta de ejecución de un paisaje	20
Imagen (17) Maqueta de ejecución de un jardín	20
Imagen (18) Maqueta de ejecución urbanístico	20
Imagen (19) Maqueta de un edificio	21
Imagen (20) Maqueta estructural	21
Imagen (21) Maqueta de una habitación de hospital	22
Imagen (22) Maqueta de trabajo de una escalera	22
Imagen (23) Maqueta de un nudo de fundición para conectar varillas	23
Imagen (24) Maqueta de un mueble	23

Imagen (25) Cubículo de dibujo planta	27
Imagen (26) Cubículo de dibujo alzado	27
Imagen (27) Relación entre actividad muscular y la inclinación del respaldo	36
Imagen (28) Alargamiento de los músculos dorsales y distribuciones de presión sobre el asiento producidos por los diferentes ángulos del asiento	37
Imagen (29) Maqueta de papel	45
Imagen (30) Maqueta de árboles hecho con cartón ondulado	47
Imagen (31) Maqueta de corcho	47
Imagen (32) Maqueta recubierta con espuma rígida	48
Imagen (33) Maqueta hecha en yeso	48
Imagen (34) Maqueta hecha en plastilina	49
Imagen (35) Maqueta hecha en balsa	50
Imagen (36) Maqueta hecha con metacrilato	51
Imagen (37) Tapetes de cortes	53
Imagen (38) Reglas de aluminio	53
Imagen (39) Escuadras de 45° y 30°	53
Imagen (40) Cutters más usados	54
Imagen (41) Juego de cuchillas para bisturís	54
Imagen (42) Tijeras Universales	54
Imagen (43) Pinza	55
Imagen (44) Sierra de maquetería	55
Imagen (45) Tenaza de cabeza plana	55
Imagen (46) Compás	56
Imagen (47) Juego de limas	56
Imagen (48) Lápices	56

Imagen (49) Pegamento	57
Imagen (50) Pinceles	57
Imagen (51) Relación entre áreas y longitud de aberturas	61
Imagen (52) Regla principal	78
Imagen (53) Unión tipo “T”	89
Imagen (54) Mecanismo de inclinación	92
Imagen (55) Ruedas	93
Imagen (56) Lámpara Grandrich	96
Imagen (57) Silla giratoria	98

CAPITULO I

Generalidades

1.1. Tema

“Diseño y construcción de una estación para trabajos de maquetería”

1.2. Antecedentes

En países desarrollados, tanto profesionales como estudiantes de carreras como arquitectura, diseño, o afines que requieran realizar una maqueta, optan por adquirir máquinas-herramientas tales como modelado de poliestireno por medio de computadora, ploters de corte, tornos de maquetería, lo cual tiene un alto costo y es poco accesible especialmente para estudiantes que recién emprenden su carrera.

En el Ecuador, la realización de un trabajo de maquetería se lo elabora la mayoría de veces adaptando máquinas-herramientas básicas que se encuentran en el mercado, como taladros, moladoras, cizallas, etc.

En Ambato la realización de este tipo de trabajo se lo hace en talleres de carpintería dependiendo si la escala se lo permite y el manejo de maquinaria se lo realiza sin que el estudiante o profesional tenga un aprendizaje-práctico acerca del manejo de este tipo de maquinaria y herramientas, en donde puedan realizar sus diseños y tener conocimientos suficientes para que en un futuro puedan desarrollarse de mejor manera.

1.3. Definición del problema

La falta de una estación de trabajo para maquetería, hace que el aprendizaje-práctico, así como la calidad de la maqueta tenga deficiencias.

La falta de organización de los materiales para la elaboración de maquetas hace que estas se deterioren, o estén almacenadas de forma errónea desperdiciando material y costos.

Al igual que la falta de organización de las herramientas, la cual es causa en la pérdida de tiempo en la búsqueda de la herramienta, así como el desorden que afecta en el espacio de trabajo.

La evacuación de desperdicios, como se lo realiza hoy en día con el uso de un tacho, hace que la limpieza o evacuación de los mismos en la mesa de trabajo sea lenta, quedando restos que afecta en el proceso de elaboración de la maqueta.

Cuando se realiza maquetas existen funciones complementarias como el uso de un espacio donde se pueda trabajar soldadura de estaño, metales y el uso de máquinas herramientas eléctricas. Para lo cual generalmente se recurre a un taller o se improvisa un lugar para ello. Con el cual el recorrido de este improvisado taller y el lugar donde se realiza la maqueta puede afectar con el desperdicio de tiempo, el cansancio físico de tanto pararse, dirigirse a ese lugar y sentarse repetidamente.

La otra función complementaria es el tablero de dibujo, que se encuentra ocupando otro espacio, en donde se encuentra los planos constructivos de la maqueta, al igual

que lo anteriormente escrito afecta en demoras, cansancio físico y además ocupación de otro espacio.

En resumen la falta de una estación de trabajo afecta al estudiante, puesto que gran parte de los proyectos de diseño y arquitectura, ya sea este a nivel académico o profesional se realiza con maquetas.

1.4. Justificación

La investigación tiene relevancia por que su aplicación es factible, no solamente en escuelas de Diseño y Arquitectura si no también para satisfacer necesidades de profesionales que se dedican a expresar ideas a través de una maqueta, y personas que gustan de hobbies como aeromodelismo, modalismo naval, etc. Además se lo puede aplicar en empresas, micro-empresas, en donde el departamento de diseño debería tener acceso a este tipo de estación de trabajo con lo cual se daría paso al desarrollo de la enseñanza y aprendizaje del manejo de este tipo de estación, y se facilitará la realización de maquetas, proyectos.

También se lo puede emplear, en talleres de escuelas de diseño o de arquitectura donde se dictan materias de maquetería o la realización de maquetas de presentación final, por lo que varias estaciones dependiendo del espacio pueden ser distribuidas.

En el campo académico este es un documento de consulta que ayudará a resolver las inquietudes de persona o grupos de personas que se interesen por este tema, para encaminarse de una forma más fácil y rápida en la información que necesiten.

Contendrá información con datos acerca de materiales y herramientas, con lo cual se tendrá una propuesta de diseño, como resultado del análisis de los datos, dejando de lado ideas intuitivas y soluciones irrealizables.

1.5. Objetivos

1.5.1. Objetivo general

- Diseñar y construir una estación para trabajos de maquetería.

1.5.2. Objetivos específicos

- Buscar información sobre materiales, herramientas, fases de elaboración de maquetas, así como dimensionamientos de mesas de trabajo, posturas e iluminación, necesidades del medio, con la que se pueda delimitar la propuesta final.
- Diseñar y organizar de manera coherente el espacio de trabajo según las necesidades de los usuarios.
- Escoger el estilo de diseño que mejor se adapte a la estación.
- Implementar mecanismos sencillos y funcionales.
- Dar alternativas en cuanto a función se refiere.
- Elaborar el prototipo diseñado.

1.6. Variables e indicadores

1.6.1. Variable dependiente

Diseño y construcción de una estación de trabajo

1.6.2. Variable independiente

Para trabajos maquetería.

Tabla (1) Operacionalización de la variable independiente

VARIABLE INDEPENDIENTE: TRABAJO DE MAQUETRÍA				
Concepto	Categoría	Indicador	Índice	Instrumentos
Operación que es la forma de representar ideas, diseños tridimensionales.	Representación tridimensional.	Necesidad de representar tridimensionalmente.	Tipos de maquetas.	Encuesta
Mediante el uso de diferentes materiales.	Uso de materiales.	Tipo de materiales.	Materiales para maquetas.	Inf. Bibliográfica.
Los cuales son cortados, ensamblados, y finalmente acabados, que simula representaciones	Uso de herramientas.	Tipo de herramientas.	Herramientas para maquetas	

Tabla (2) Operacionalización de variable dependiente

VARIABLE DEPENDIENTE: DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN				
Concepto	Categoría	Indicador	Índice	Instrumentos
Proceso intelectual que consiste el la transformación de una idea tomando en cuenta características formales y funcionales, hasta llegar a la fase final que es la concretización visual de la idea.	Diseño formal.	Estilo de diseño	Minimalismo.	Inf. Bibliográfica
	Diseño funcional	Ergonomía	Iluminación	Encuesta
	Elaboración del prototipo propuesto.		Medidas antropométricas	Inf. Bibliográfica.

CAPITULO II

Marco teórico

2.1. El Minimalismo

El Minimalismo es un principio operativo del siglo XX (comienzos de los años sesenta) en los Estados Unidos de Norteamérica, expresado originalmente en la escultura, donde la búsqueda del mínimo irreductible es uno de los rasgos esenciales que lo caracteriza. Fue denominado ABC Art. Termina alcanzando su madurez en los años ochenta.

No es, para nada, un estilo o una moda; es mucho más que esto; es una tendencia, una búsqueda que cada autor desarrolla con las técnicas de su disciplina con un objetivo maximalista (conseguir la máxima emoción estética y el máximo impacto intelectual con los medios mínimos).

Lo encontramos en autores de distintas disciplinas:

Kasimir Malevich (1878-1935): Pintura

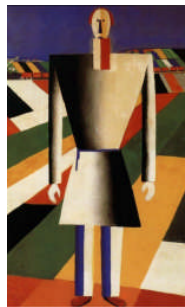


Imagen (1) Pintura de Kasimir Malevich

<http://www.fineart-china.com/upload1/file-admin/images/new10/Kasimir%20Malevich-476638.jpg>

Ernest Hemingway (1899-1991): Literatura

Michelangelo Antonioni (1912): Cine, Literatura y Pintura

John Cage (1912-1992): Música

Samuel Becket (1906-1989): Literatura, Cine y Teatro

La eclosión del minimal art parte de la encrucijada de una doble dinámica, referida por una parte a la continuidad de la tradición geométrica norteamericana y como una reacción al Pop Art en particular. Sin embargo, a pesar de su aparente oposición, el Minimalismo y el Pop Art comparten ciertos aspectos, como el interés por una realidad más palpable, la repetición del motivo o la neutralidad en la presentación.

En los inicios del Minimalismo, están los volúmenes pesados de acero del arquitecto Tony Smith (1912-1980), quien dejó la práctica de la Arquitectura para convertirse en escultor. Fue creador de obras como el poliedro The Black Box (1961) y el cubo Die (1962).

Supuso la última etapa del Reduccionismo inaugurado por Malevich, los constructivistas rusos y los componentes del grupo holandés De Stijl.

Los minimalistas quieren conseguir un máximo nivel de abstracción, una geometría estricta, basada en el orden, la simplicidad, literalidad (el objeto es el objeto), la claridad y un acabado industrial que borre cualquier huella de manualidad.

Las obras minimalistas son herederas históricas del Constructivismo, de la Pintura Abstracta, el Racionalismo Reduccionista de la Bauhaus y el Arte Concreto.

Esa idea de menos es más, donde lo importante no es lo que se incluye, sino lo que se deja de poner, concibe el espacio como un espacio de ausencias, esencialmente estructural y de volúmenes puros, como uno de los puntos nodales de su estética. Se elimina todo accesorio, con el fin de conseguir un máximo de legibilidad (lectura) y un mínimo de retórica (discurso), con la intención de alcanzar una economía de recursos que hiciera que los escasos elementos presentes adquieran un alto grado de significación.

Su importancia se debe a que constituyó una de las vías de acceso al arte propiamente conceptual. Se presenta como un estímulo intelectual para un usuario que debe “pensar” la habitabilidad.

Una de las definiciones más precisas de Minimal Art la realizó Donald Judd (1928-1994) con su “nada de alusiones, nada de ilusiones”, refiriéndose tanto a su pretendido carácter antihistórico como a la renuncia a toda fantasía o ilusión, a cualquier intoxicación o contaminación que no sea la pura esencia, tal como también sostiene el pensamiento Zen.

2.1.1. Características del minimalismo

Se diseña con planos limpios, de paredes abiertas que sobresalen de las edificaciones y se pierden e integran en el jardín. Los espacios fluyen entre las habitaciones y nunca se siente la sensación de encerramiento. Es un viaje conceptual y experimental de la búsqueda del límite: máximo de vacío con el mínimo de geometría.

Por ello, se pueden establecer algunos rasgos característicos:

Búsqueda del mínimo irreductible.

Rigor de las geometrías puras, persiguiendo la máxima tensión formal con la mayor economía de medios. Es decir, se trata de sacar el máximo partido a los escasos recursos disponibles.

Predominio de la forma estructural, interpretada como razón oculta y profunda del fenómeno artístico.

Desarrollo, en algunas ocasiones, de la variedad dentro de la repetición.

Unidad y simplicidad son el objetivo máximo de la mayoría de las obras. Unidad que se construye con un gran esfuerzo de síntesis y de búsqueda de lo esencial.

La experiencia esencial del vacío, entendido como limpieza, como espejo sin polvo sobre el cual la realidad se manifiesta nítida y directa.

La repetición sin finalidad.

La aspiración a la intemporalidad.

Presenta los elementos base en su estado puro y crudo, dando mayor importancia al vacío que al lleno.

Distorsión de la escala del objeto.

Exclusión de lo irrelevante.

Búsqueda de perfección, simplicidad, armonía, repetición y unidad.

El mismo volumen puede ser una pequeña escultura, un mueble o un rascacielos.

Intenta crear piezas cuya capacidad de permanencia radique en la exclusión de toda referencia, estilo, exhuberancia o exhibicionismo que no pueda aguantar el paso del tiempo. “Expresión de lo esencial”.

Todo lo que se omite ayuda a proporcionar mayor energía a lo que está presente.

Conseguir los máximos resultados de belleza, funcionalidad y durabilidad.

Precisión de los materiales y detalles constructivos.

Predominan el volumen, la superficie, la materialidad y la luz.

Se une lo urbano con lo natural.

El Minimalismo se dirige a un sujeto que ha de adoptar una nueva actitud de acción e involucrarse en el espacio y de realizar un esfuerzo para interpretarlo.

Utilización de colores puros.

Precisión y modularidad como conceptos.¹

Principales representantes:

Luis Barragán



Imagen (2) Luis Barragán

<http://www.pushpullbar.com/forums/attachment.php?attachmentid=3575&stc=1&d=1126990266>

Arne Jacobsen



Imagen (3) Arne Jacobsen

<http://www.furniturestoreblog.com/images/arne%20jacobsen%20egg%20chair%20by%20fritz%20hansen.jpg>

¹ Lic. Pimentel Jiménez, Julia Virginia. “Minimalismo en el Diseño: ¿Recurso válido o pie de amigo?”
ENCUENTRO LATINOAMERICANO DE DISEÑO

Adalberto Libera



Imagen (4) Adalberto Libera

<http://planetagadget.com/wp-content/uploads/2008/03/casa-malaparte-5.jpg>

Joseph Antoni Coderch,

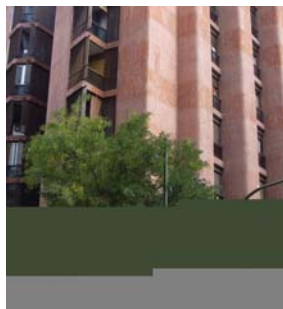


Imagen (5) Joseph Coderch

http://lh5.ggpht.com/_7tvXkH33_Nc/SiVwgPsz00I/AAAAAAAAAE4A/dB6Kt28X-W4/s000/Girasol01.jpg

Tadao Ando



Imagen (6) Tadao Ando

<http://annittiabril.files.wordpress.com/2008/12/tadao-ando-by-liao-yusheng.jpg>

Peter Zumthor



Imagen (7) Peter Zumthor

http://1.bp.blogspot.com/_Yu6lJst3lkM/SeKrzxH9rXI/AAAAAAAAADPg/Zg1uz_ULRPI/s400/chic-zumthor1.jpg

Aldo Rossi,



Imagen (8) Aldo Rossi

<http://www.ballerhouse.com/wp-content/uploads/2008/08/aldo-rossi1.jpg>

Gerrit Thomas Rietveld



Imagen (9) Gerrit Rietveld

http://2.bp.blogspot.com/_8M_uffVjpN0/Rrjb_gA58vI/AAAAAAAAAIM/8TBIJv_Y6ow/s320/b_a_r_ed_blue_armchair_rietveld.jpg

Paulo Méndez da Rocha



Imagen (10) Paulo Rocha

http://www.artbrokerdesign.com/artbrokermedia/img/fc/DSK-0001a_Formaat%20wijzigen.jpg

Albert Viaplana

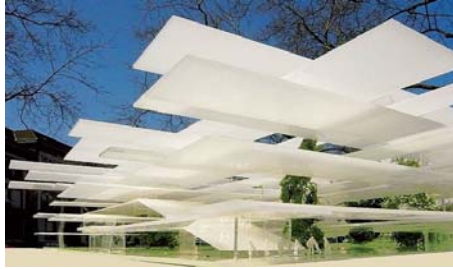


Imagen (11) Albert Viaplana
[zI/ AAAAAAAAAA_E/tCsHNHNWBIY/s400/21.JPG](#)

Helio Piñón



Imagen (12) Helio Piñón
<http://www.dsfoto.es/imgs/big/ArquUrb4.jpg>

Dominique Perrault.

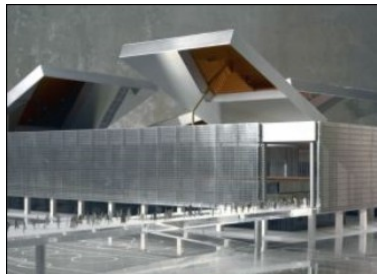


Imagen (13) Dominique Perrault
<http://arteligencia.files.wordpress.com/2009/05/perrault-madrid.jpg>

2.2. Introducción a las maquetas



Imagen (14) Introducción a la maquetería

Knoll Wolfgang, Hechinger Martin. Maquetas de Arquitectura: Técnicas y construcción.

El proyecto se realiza en dibujos y maquetas. A través de estos se puede seguir un proceso de formalización. El dibujo a pesar de la ventaja que significa su disponibilidad inmediata y su rápida respuesta a la espontaneidad de las ideas súbitas, representada el espacio arquitectónico de una manera «abstracta» que a menudo es difícil percibir. Por el contrario, la maqueta, y sobre todo la maqueta conceptual, es la traducción inmediata de nuestras ideas sobre el espacio a una realidad concreta mediante elementos tectónicos.

El dibujo es el medio en el que piensan, trabajan y, sobre todo, sueñan los arquitectos. La maqueta en especial la maqueta conceptual o la maqueta de trabajo es el instrumento necesario de trabajo arquitectónico que acompaña a los croquis. Las primeras maquetas de concepto facilitan la variabilidad que nos insinúa el dibujo.

Los croquis y las maquetas de concepto dan una idea de como es un taller de arquitectura en el que se crean y analizan formas y relaciones formales y en el que también se comprueban y desarrollan los propios instrumentos de creación y análisis: dibujos y maquetas.

Dibujar y modelar significa elaborar las bases formales del proyecto: construir un repertorio de formas.

La clasificación tipológica de las maquetas se basa en una reducción a los elementos tectónicos básicos -cuerpos, superficies, barras y a las relaciones entre ellos.

Las maquetas se empiezan a construir elaborando cuerpos, superficies y barras con diferentes materiales a una determinada escala; estos son los elementos básicos cuya combinación se examina en un modelo tridimensional. Al mismo tiempo, cada maqueta, junto con los planos y la obra realizada, constituye una realidad propia y en consecuencia esta sometida a unos criterios formales artísticos.

La maqueta arquitectónica fija un nivel del proyecto e ilustra de manera plástica la idea-. Además de esta tarea "utilitaria", la maqueta también es por si misma una labor de diseño, en la que se moldean determinados cuerpos, superficies y barras y se ponen en relación con el relieve topográfico.

Los elementos de la maqueta pueden describirse según diferentes propiedades (que a su vez dependen del proyecto arquitectónico): forma, tamaño, orientación (situación), color y textura de las superficies. Manejando estas cinco variables

pueden conseguirse contrastes de forma, posición y color que introducen en la maqueta las tensiones que responden a la idea arquitectónica.

Por esto también es posible, y muchos concursos y proyectos escolares demuestran, que la maqueta constituye una realidad propia que a veces poco tiene que ver con la realidad arquitectónica. La maqueta, al igual que los dibujos, es una reproducción abstracta del proyecto.

El motivo debido al cual no solo el espectador normal, sino también el profesional, es seducido a menudo por una maqueta que luego es incapaz de reconocer en la obra construida, hay que buscarlo en las discrepancias entre la realidad de la maqueta y la realidad del proyecto construido.

2.3. Tipos de maquetas

Por lo general, en las maquetas se emplean cuerpos, superficies y barras. Estos elementos *básicos* volumétricos, planimétricos o lineales se utilizan, por ejemplo, para representar edificios en una maqueta urbanística, fachadas y muros en una maqueta de la sección de un edificio, y pilares o mallas espaciales en la maqueta de una estructura.

Según el tipo de elaboración podemos distinguir fundamentalmente entre modelos volumétricos, modelos planimétricos y modelos lineales. Entre estos tres grupos existen diferentes tipos de transición.

Tabla (3) Tipos de maquetas
Knoll Wolfgang, Hechinger Martin. Maquetas de Arquitectura: Técnicas y construcción.

Elemento:	Volumen	Plano	Línea
Elemento tectónico:	cuerpo	superficie	barra
Tipo de maqueta:	volumétrica	planimétrica	lineal
Relación entre elementos:	Cuerpo / espacio Cuerpo / cuerpo Cuerpo / superficie cuerpo/superficie/ barra	Superficie / espacio superficie/ superficie superficie/ barra	Barra / espacio Barra / barra Cuerpo / barra

En consecuencia, el primer paso elemental en la construcción de una maqueta consiste en realizar, dar forma y fijar la textura superficial de cuerpos, superficies y barras. A esto se le añade la posibilidad de buscar objetos encontrados, los llamados «ready-mades», reinterpretarlos e incorporarlos a la maqueta o construir con ellos el modelo como si se tratase de un collage.

Si consideramos el ámbito en que se utilizan maquetas como medio para analizar las formas y las relaciones formales podemos clasificar los modelos arquitectónicos en tres grupos las maquetas topográficas, las maquetas de edificación y las maquetas especiales. Las maquetas topográficas incluyen las maquetas de paisajes, terrenos y jardines. El grupo de las maquetas de edificación puede subdividirse en maquetas de urbanismo, de edificios, de estructuras, de espacio interiores y de detalles. Bajo el nombre de maquetas especiales entendemos aquellas maquetas de elementos especiales de diseño, como por ejemplo los muebles. Respecto a su construcción todas las maquetas se distinguen según sean volumétricas, planimétricas, lineales o

una determinada combinación entre ellas. A esto hay que añadir que se pueden construir maquetas durante tres etapas distintas en el proceso del proyecto y por consiguiente responderán a distintas necesidades, por ejemplo, como ayuda a un estudiante durante el desarrollo de un proyecto, como documento de trabajo de un concurso, como objeto de exposición o como objeto representativo por una empresa de construcción.

La clasificación tipológica de las maquetas es la siguiente:

Maquetas topográficas

- maquetas de un terreno



Imagen (15) Maqueta de presentación de un terreno

Knoll Wolfgang, Hechinger Martin. Maquetas de Arquitectura: Técnicas y construcción.

- maquetas de un paisaje

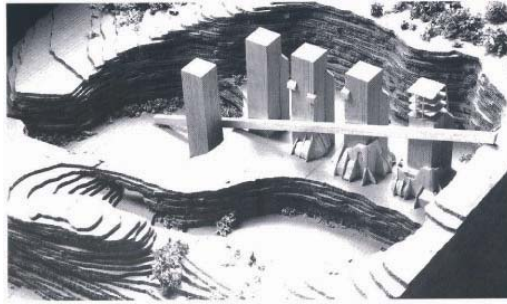


Imagen (16) Maqueta de ejecución de un paisaje
Knoll Wolfgang, Hechinger Martin. Maquetas de Arquitectura: Técnicas y construcción.

- maquetas de un jardín

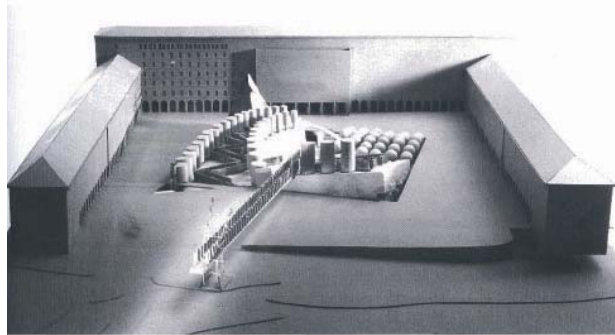


Imagen (17) Maqueta de ejecución de un jardín
Knoll Wolfgang, Hechinger Martin. Maquetas de Arquitectura: Técnicas y construcción.

Maquetas de edificación

- maquetas de urbanismo



Imagen (18) Maqueta de ejecución urbanístico
Knoll Wolfgang, Hechinger Martin. Maquetas de Arquitectura: Técnicas y construcción.

- maquetas de un edificio

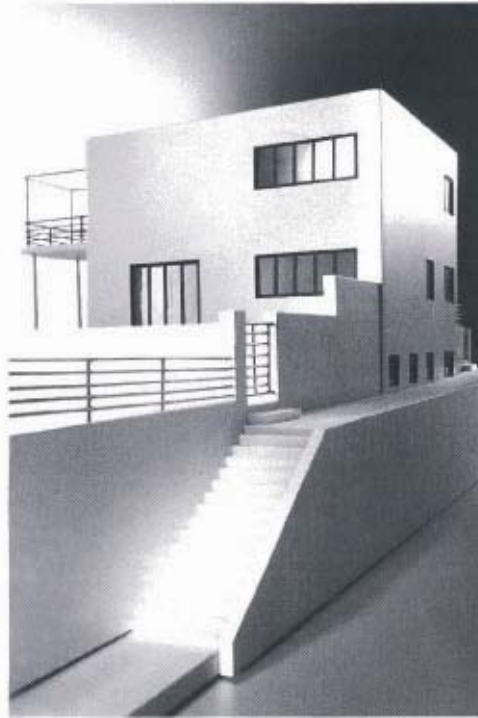


Imagen (19) Maqueta de un edificio

Knoll Wolfgang, Hechinger Martin. Maquetas de Arquitectura: Técnicas y construcción.

- maqueta de una estructura



Imagen (20) Maqueta estructural

Knoll Wolfgang, Hechinger Martin. Maquetas de Arquitectura: Técnicas y construcción.

- maquetas de un espacio interior

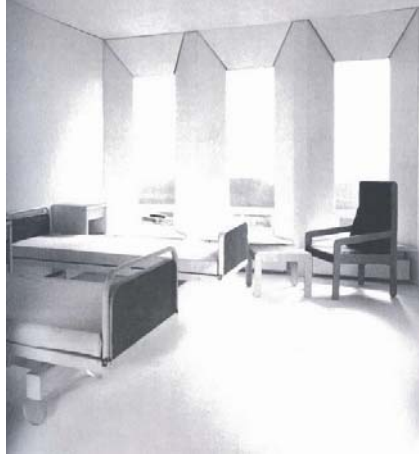


Imagen (21) Maqueta de una habitación de hospital

Knoll Wolfgang, Hechinger Martin. Maquetas de Arquitectura: Técnicas y construcción.

- maquetas de detalles



Imagen (22) Maqueta de trabajo de una escalera

Knoll Wolfgang, Hechinger Martin. Maquetas de Arquitectura: Técnicas y construcción.

Maquetas especiales

- maquetas de diseños



Imagen (23) Maqueta de un nudo de fundición para conectar varillas
Knoll Wolfgang, Hechinger Martin. Maquetas de Arquitectura: Técnicas y construcción.

- maquetas de muebles.

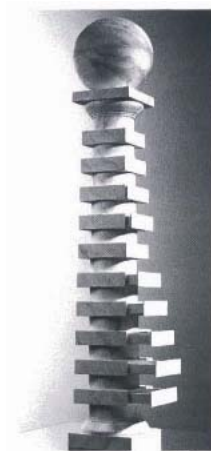


Imagen (24) Maqueta de un mueble
Knoll Wolfgang, Hechinger Martin. Maquetas de Arquitectura: Técnicas y construcción.

Las maquetas forman parte del proceso de diseño y esto quiere decir que representan siempre momentos modificables del proyecto. También las maquetas de presentación, a pesar de su precisión, solo explican una determinada fase del

proyecto y aunque se hayan construido como documento para tomar una decisión en la presentación de un proyecto, sería absurda deducir de ello que la maqueta presentada ha de ser idéntica a la obra construida. Hay que decir que en las últimas fases de elaboración de un proyecto las maquetas apenas son de utilidad a excepción de las maquetas de detalles (en las que pueden estudiarse, por ejemplo, elementos de la fachada o la forma de una escalera), maquetas de una estructura (para elaborar alternativas) y maquetas de espacios interiores (para comprobar el efecto de colores y texturas de los materiales). Por último, también se construyen maquetas para explicar un edificio histórico con fines de representación o para montar una exposición.

Estas maquetas se realizan durante tres fases diferentes de un proyecto:

- | | |
|-------------------------|---|
| 1. a fase: anteproyecto | croquis de la idea básica maqueta de concepto |
| 2. a fase: proyecto | proyecto básico maqueta de trabajo |
| 3. a fase: ejecución | proyecto de ejecución maqueta de ejecución |

Las maquetas deben cumplir unas necesidades diferentes en cuanto a representación de los materiales y precisión de los detalles se refiere, según el nivel de desarrollo en que se encuentre el proyecto. Para construir maquetas de concepto no se necesitan máquinas ni herramientas especiales, pero el material a emplear ha de conseguirse con rapidez y modelarse con facilidad. En las maquetas de trabajo será posible intercambiar los volúmenes, aunque algunos rasgos formales ya estén muy trabajados. En las maquetas de ejecución el proyecto alcanza una expresión unívoca.

Además, la maqueta realizada durante esta última fase ha de satisfacer las exigencias inherentes a toda labor de diseño, los colores y los materiales de la maqueta se han de

elegir intencionadamente. Las relaciones y contrastes entre los materiales traducen y acentúan las relaciones espaciales planteadas en el proyecto. Por último, en las maquetas de ejecución se han de incorporar leyendas que indiquen la escala y la orientación (el norte geográfico). En una maqueta de ejecución debería plantearse, incluso antes de empezar a construirla, como se va a transportar y empaquetar. En función de los objetivos a alcanzar y de los materiales a emplear será preciso utilizar más herramientas y máquinas, lo cual planteara requisitos especiales para su construcción.

2.4. El lugar de trabajo

Las maquetas se construyen tanto en los grandes estudios de arquitectura como en los pequeños. No se trata solo de las maquetas de concepto y de trabajo para uno mismo, sino también de maquetas de ejecución para un trabajo de fin de carrera, un concurso o una exposición. No siempre disponemos de los medios y el tiempo necesario (algunas maquetas han de poder presentarse al cabo de unos pocos días) Para encargarla a un taller profesional de modelismo.

Por estos motivos habría que dedicar relativamente pronto un lugar de trabajo específico para construir maquetas. Trabajar en un lugar estrecho con herramientas afiladas y máquinas eléctricas provoca situaciones peligrosas. Allí donde faltan lugares de almacenaje aparece un desorden que en vez de ayudar a la creatividad la obstaculiza. También se tiene que pensar que se trabaja con materiales y disolventes fácilmente inflamables y que a menudo la construcción de maquetas implica una molestia a los demás en cuanto a ruido, polvo y olores.

En general, los lugares para construir maquetas han de tener una buena iluminación natural y una buena ventilación...²

2.4.1. Mesas de dibujo y holguras

Los lugares de trabajo para dibujo o actividades similares, sean para uso en grupo o con fines pedagógicos, se pueden distribuir por mesas individuales, en cubículos o módulos, representados en el inferior. Las holguras que deben separar las mesas y las que aseguran la adecuada interfase entre la mesa y la persona sentada o de pie. A las mesas se les asigna una altura de 91,4 cm (36 pulgadas), capaz de satisfacer la necesidad de estas dos posiciones.

Es esencial la separación entre cara inferior de la mesa y superficie de asiento, pero un taburete de altura regulable salvaría la variedad dimensional del cuerpo. Otra consideración crítica es la provisión de apoya pies. La altura de la mesa traerá que la del asiento supere la habitual y, por lo tanto, la poplítea de la mayoría de las personas; esta situación supone que los pies cuelguen sin llegar al suelo, de aquí una falta de equilibrio y una compresión en la cara inferior de los muslos, justo detrás de la rodilla. Esta compresión producirá irritación en los tejidos a ella sometidos y dificultad en la circulación de la sangre, es decir, un estado de total incomodidad. La falta de estabilidad del cuerpo exigirá, en contrapartida, un esfuerzo muscular que incrementara la sensación de molestia.

² Knoll Wolfgang, Hechinger Martin. Maquetas de Arquitectura: Técnicas y construcción. México: Ediciones G. Gili, S.A., 1993.

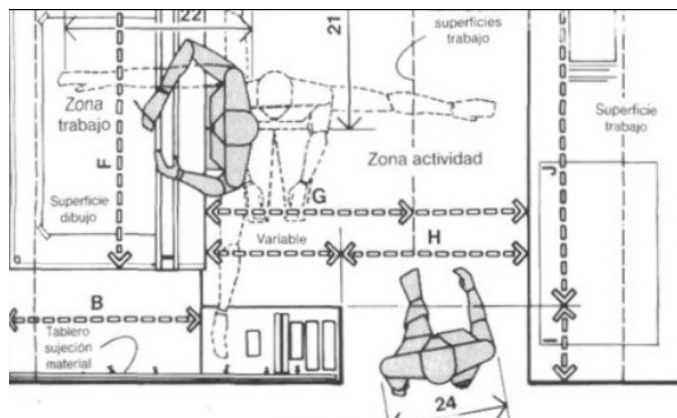


Imagen (25) Cubículo de dibujo planta

Martín, Julios Panero. Las Dimensiones Humanas: Espacios Interiores.

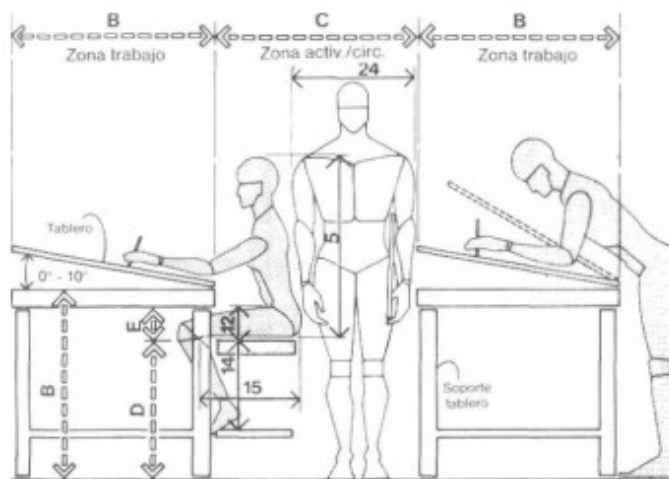


Imagen (26) Cubículo de dibujo alzado

Martin, Julios Panero. Las Dimensiones Humanas: Espacios Interiores.

Los trabajos que se realicen de pie dependen antropométricamente de la altura de codos respecto al suelo. Si los trabajos van acompañados de un esfuerzo muscular notable, se incrementara la altura de la mesa; cuando el esfuerzo sea mínimo, la distancia codo-superficie de trabajo puede variar de 8,9 a 15,2 cm (3,5 a 6 pulgadas) y, a efectos de bases de partida de diseño, es suficiente una altura de 86,4 a 91,4 cm (34 a 36 pulgadas) que, de ser para bancos de trabajo, oscilara entre 60,9 y 73,6 cm

(24 y 29 pulgadas). La localización de espacios de almacenaje elevados vendrá supeditada a los límites humanos de alcance.³

2.4.2. Ambiente lumínico

A pesar de que se pueden percibir objetos sobre un amplio rango de luminiscencias, queda claro que algunos niveles de iluminación son más ideales para trabajar que otros. Para investigar los efectos de los niveles de iluminación, Gilbert y Hopkinson (1949) pidieron a varios sujetos que leyeran diversas letras de una tarjeta Snellen (la tarjeta que usan los optometristas para evaluar las diferencias del ojo y que dichos investigadores sugieren constituye una prueba simple para medir la agudeza visual). Las tarjetas se iluminaron en niveles diferentes que variaban en un rango de 0.1 a 100 lumens/ pie cuadrado.

Los resultados mostraron que la agudeza de los sujetos con visión normal se incrementaba a medida que aumentaba la iluminación, no obstante que esta ventaja incrementada tendía a nivelarse por arriba de los 10 lumens/ pie cuadrado; sin embargo, los niños con visión subnormal no mostraron esta nivelación, aún en un nivel de iluminación superior a los 100 lumens/ pie cuadrado. Hopkinson y Collins (1970) sugiere que estos datos confirman la opinión, que generalmente se sostiene, de que las personas con una visión deficiente se benefician con una visión normal. No obstante, también señalan que algunas condiciones patológicas de la visión pueden requerir mayor precaución al ser ejercidas, cuando se incrementa el nivel de

³ Martin, Julios Panero. Las Dimensiones Humanas: Espacios Interiores. México: Ediciones G.Gili S.A. 1993

iluminación, a fin de asegurar que la luz que cae directamente sobre los ojos no se incremente al mismo tiempo.

El nivel de iluminación que se escoge para un trabajo que se lleve a cabo. Como lo demostraron los resultados de Gilbert y Hopkinson, a medida que los objetos (las letras en la tarjeta de Snellen) se vuelven más pequeños, y se requiere más luz para que pueda leerseles con precisión. Por tanto, cualquier sugerencia para niveles de iluminación apropiados en varias situaciones, necesita tener en cuenta el tipo de detalle requerido para la tarea.

En su código para la iluminación interior, la Illuminating Engineering Society, IES (Sociedad de ingenieros Especialistas en Iluminación), sugiere los niveles de iluminación para muchos tipos de trabajo en interiores que se relacionan con el tipo de trabajo llevado a cabo normalmente. En su totalidad, se han sugerido siete niveles de iluminación, como se muestra en la tabla (4); sin embargo, este código sugiere que antes de decidir sobre la iluminación apropiada para la tarea que se tenga a mano, se debe plantear dos preguntas importantes:

¿Son los reflejos o los contrastes normalmente bajos? (por ejemplo, tener que recoger objetos oscuros de un fondo oscuro).

¿Tendrán los errores consecuencias serias?

Si la respuesta a estas dos preguntas es “sí”, entonces deberá usarse el siguiente nivel de iluminación más alto.

Niveles de iluminación sugeridos para los diferentes tipos de trabajo.⁴

Tabla (4) Recomendaciones de Iluminación
(tomada del Illuminating Engineering Society Code, 1973)

Tipo de trabajo	Nivel de Iluminación recomendado, En Lúmenes/ pie cuadrado
Áreas de almacenamiento sin trabajo continuo	150
Trabajo pesado (maquinaria pesada y ensamblaje)	300
Trabajo de rutina (oficinas, cuartos de control, maquinaria media y ensamblaje)	500
Trabajo demandante (planeación profunda, máquinas de oficina para dibujar o para negocios, supervisión de maquinaria media)	750
Trabajo fino (discriminación de color, procesamiento de textiles, y maquinaria y ensamblaje finos)	1000
Trabajo muy fino (grabado a mano, supervisión de maquinaria fina y ensamblaje)	1500
Trabajo diminuto (supervisión de ensamblados muy finos)	3000

Oborne, David J. Ergonomía en Acción: La adaptación del medio de trabajo al hombre.

2.4.3. Postura de pie y sentado

Cuando se examinan las dimensiones y las disposiciones del lugar de trabajo, se debe decidir un factor crucial en la primera parte del diseño: ver si es mejor que el operario lleve a cabo sus tareas en una postura de sentado. Estar sentado tiene muchas ventajas, como lo afirma Grandjean (1973), quien describió la postura de sentado como una postura humana natural. Permitir que el operario se sienta lo alivia de tener que mantenerse en pie, lo cual reduce la carga de trabajo estático muscular requerida para "cerrar" las articulaciones del pie, de la rodilla, de la cadera y de la espina dorsal, además de reducir su consumo de energía.

Grandjean también señala que la postura de sentado es mejor para la circulación que la de pie. Cuando la persona está de pie, la sangre y los fluidos de

⁴ Osborne, David J. Ergonomía en Acción: La adaptación del medio de trabajo al hombre. México: Editorial TRILLAS 1996.

los tejidos tienden a acumularse en las piernas, tendencia que se reduce cuando se está sentado, pues la musculatura relajada y la presión hidrostática disminuida en las venas de las piernas ofrecen menos resistencia que la sangre regrese al corazón.

Estar sentado también ayuda al operario a adoptar posturas más estables, que le permitirán llevar a cabo las tareas que requieren movimientos más finos o precisos, y permite una mejor postura para hacer funcionar los controles de pie.

A pesar de estas ventajas, el operario, tiene desventajas posiblemente en otros aspectos. Tal vez el más importante es que su movilidad queda restringida severamente.

Un buen asiento es aquel que ayuda a quien se sienta en él a estabilizar las articulaciones de su cuerpo, de manera que pueda mantenerse en una postura confortable; sin embargo, si necesita moverse alrededor de su ambiente de trabajo, tendrá que romper esta estabilidad para cambiar de su posición de sentado a la de pie, y si esto se repite con mucha frecuencia, lo más probable será que ocurra la fatiga.

A pesar que el asiento ayuda al operario, a mantener su postura adecuada para la manipulación fina, es probable que esta postura no lo sea útil si tiene que usar las manos o los brazos para hacer funcionar los controles que requieran grandes fuerzas o una fuerza de torsión. En estas circunstancias, la conducta normal del operario será levantarse de su asiento y adoptar la postura necesaria, una actividad que, si se repite con frecuencia, producirá fatiga.

2.4.4. Consideraciones Antropométricas

Sin importar la función del asiento, sus dimensiones lineales deben adecuarse a aquellos que probablemente sean la población de usuarios. Por ahora esto es axiomático, pues ya existen los datos antropométricos apropiados. Normalmente, estas cifras se relacionan con la persona que se sienta desnuda; por tanto, la presencia de ropa y de calzado incrementará las dimensiones en una cantidad proporcional. Las dimensiones que se indican a continuación muestran este factor.

Altura del asiento: silla de descanso, de 38 a 45 cm; silla de trabajo, de 43 a 50 cm.

La altura del asiento se ajusta correctamente cuando los muslos del individuo que se sienta están horizontales y la parte inferior de las piernas está vertical y los pies descansan de manera plana en el piso. Esto se debe a que los lados suaves de debajo de los muslos no son adecuados para una compresión sostenida, y la presión del lado frontal del asiento puede volverse incómoda. Por ello, el caso limitante para la altura del asiento es de una persona con piernas cortas que no podría descansar sus pies en el suelo, si la distancia entre el asiento y el piso fuera más alta que el largo de sus piernas.

La razón para diseñar las alturas de asientos diferentes que se recomiendan entre las sillas de descanso, las de trabajo o las sillas para propósitos múltiples es la forma de tener más posibilidades de usarla. La altura de una silla de descanso permite que las piernas se estiren bien hacia fuera, esta es una de las posturas de descanso preferidas para los pies, además de que ayuda a estabilizar el cuerpo; sin

embargo, en una silla de trabajo, el individuo que se sienta probablemente tiene que estar en una posición más derecha con los pies planos sobre el piso.

Muchos autores recomiendan que las sillas de trabajo debieran hacerse con el fin de permitir que la altura fuera ajustable, para acomodar a la amplia gama de trabajadores que pudieran utilizarlas.

Ancho del asiento: de 43 a 45 cm.

En este caso, se necesita acomodar a las personas más grandes. Como la dimensión apropiada es el ancho de la cadera y como existe una diferencia principal de sexo en esta dimensión, el caso límite debería ser el rango superior del ancho de una mujer que se sienta.

Profundidad del asiento: silla de descanso, de 40 a 43 cm; silla de trabajo, de 35 a 40 cm.

La importancia de la profundidad apropiada del asiento es asegurar que todos los individuos que potencialmente se sentarán en él puedan apoyar el área lumbar en el respaldo. Si el asiento es más profundo que el tamaño de los muslos de la persona más baja, el lado frontal del asiento lo restringe, de tal modo que su área lumbar deberá curvarse para poder alcanzar el respaldo; además, las áreas sensibles a la presión de la parte posterior de la rodilla se sentirán presionadas contra el asiento.

Para una silla de trabajo, que utilizará una proporción más grande de población, se sugiere hacer la profundidad del asiento de tal manera que acomode a las personas más bajas, pues las consecuencias de que se siente ahí un individuo más alto será solo que las rodillas le sobresalgan un poco hacia el frente. Si la altura del asiento es la adecuada y los pies pueden descansar planos sobre el piso, habrá pocas posibilidades de que ocurra fatiga de compresión en los muslos.

Ángulo del asiento: silla de descanso de 19 a 20 grados; silla de trabajo, menos de 3 grados.

Esto se refiere al ángulo de la superficie del asiento con el plano horizontal, pues una superficie de asiento inclinada hacia atrás produce dos efectos:

a) Debido a la fuerza de gravedad, la espalda del que se sienta se mueve hacia el respaldo de tal manera que se reduce la carga estática de los músculos de la espalda.

b) La ligera inclinación de la superficie del asiento, en el frente ayuda a prevenir el resbalamiento gradual fuera del asiento, que ocurre después de periodos prolongados, lo cual observaron Branton y Grayson (1967) al estudiar la postura de sentado.

La inclinación óptima de 20 grados es apoyado por Anderson (1980), quien midió la cantidad de actividad en los músculos de la espalda a diferentes ángulos de respaldo de un asiento. Sus resultados, mostrados en la imagen 27, revelan el valor de un respaldo inclinado.

Sin embargo, parece que hay divergencias mayores en las recomendaciones propuestas para las sillas de descanso y aquellas que se sugieren para sillas de trabajo, las cuales se relacionan con la función de las sillas y con la motivación para sentarse. En una silla de descanso, el individuo desea relajarse, cuya posición de máximo relajamiento, por supuesto, es llegar a estar horizontal, y un asiento hacia atrás inclinado ayuda a lograrlo. No obstante, en la silla de trabajo, los requerimientos son que esté en una posición de fácil acceso al área de trabajo en frente del operario. Una silla inclinada hacia atrás obligaría al trabajador a curvarse hacia delante y curvaría su espina dorsal de manera innecesaria.

Mandal (1976) ha llevado más lejos sus argumentos en cuanto a esto y dice que, como la mayoría del trabajo se realiza en una postura de inclinación hacia delante, sería más apropiado un asiento con un ángulo inclinado hacia delante. Dicho investigador sugiere que un asiento de trabajo con respaldos recargados hacia atrás, aún de 5 grados, solo causaría un enderezamiento del área lumbar y, por tanto, incomodidad. Por ello, Mandal sugiere que el individuo gradualmente tiende a sentarse en la orilla delantera del asiento, equilibrándose sobre sus muslos. “Que esta posición es una de las utilizadas con más frecuencia se puede ver con toda claridad cuando se observa que sólo la parte de enfrente de las cubiertas de las sillas de trabajo viejas se ha desgastado; la parte de atrás queda casi sin tocarse”.

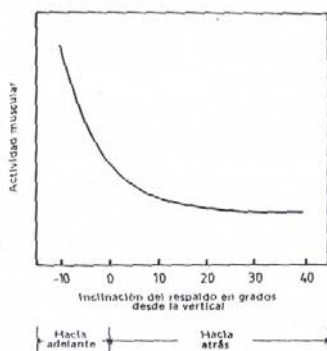


Imagen (27) Relación entre actividad muscular de la espalda y la inclinación del respaldo; reproducida con el permiso de Anderson (1980), “La carga sobre la columna lumbar en las posturas de sentado”. En la obra de D. J. Osborne y J. A. Levis (dirs), Human Factors in Transport Research, vol. II, derechos reservados por Academia Press Inc. (Londres) Ltd.

Mandal midió la distribución de presión obtenida sobre el asiento y el grado que se expanden los músculos dorsales, para lo cual usó cinco combinaciones de ángulos de superficie de asiento y de postura de sentado. Sus resultados indican menos alargamiento de los músculos y más distribución de presión cuando se usan las superficies de asiento inclinadas hacia delante (15 grados) que cuando los asientos están inclinados hacia atrás (Imagen 27); sin embargo, la sugerencia de que las sillas de trabajo deben ser inclinadas hacia delante ha de tratarse con cierta precaución, pues esto tendería a desestabilizar el cuerpo e incrementar la tendencia a resbalarse hacia delante; además las ventajas de apoyo del respaldo serían menos evidentes. Por tanto, otros músculos podrían sobrecargarse para compensar la carga reducida de los músculos dorsales.

Altura y ancho del respaldo: de 48 a 63 cm de alto; de 35 a 48 cm de ancho.

Las dimensiones propuestas para el respaldo se relacionan simplemente con la distancia desde el hombro hasta la parte inferior del glúteo (altura) y de hombro a

hombro para el ancho. Por supuesto, las dimensiones de altura se extienden desde el asiento comprimido si hay acolchonado.

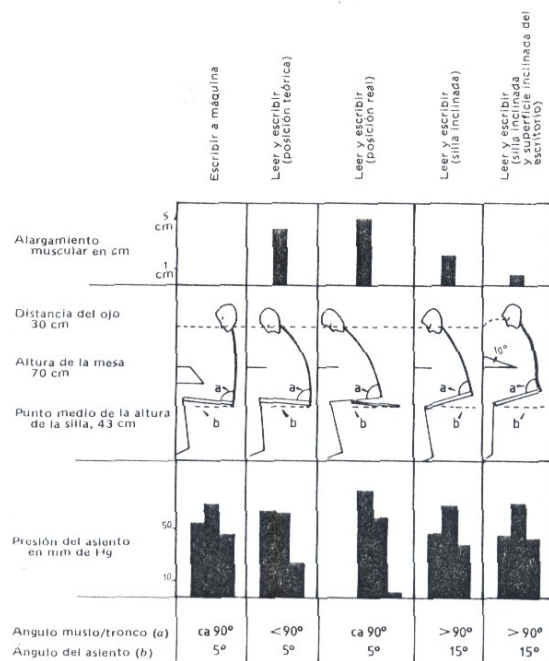


Imagen (28) Alargamiento de los músculos dorsales y distribuciones de presión sobre el asiento producidos por los diferentes ángulos del asiento. (Adaptada de la obra de Mandal, 1976, Ergonomics, 19 157-164, y reproducida con el permiso de Tylor y Francis, Ltd.)

Sin embargo, como fue evidente, las dimensiones lineales del respaldo son sólo una parte de la cuestión. Como sus función es mantener una postura de la columna vertebral relajada (es decir, que no sea fatigante), la forma y el ángulo de respaldo son muy importantes; además, como, la curvatura de la columna varía grandemente de una persona a otra, surge una relación compleja entre alturas y formas.

Para que el sacro y las partes carnosas de los glúteos que sobresalen de la silla se puedan acomodar, mientras al mismo tiempo se permita a la región lumbar ajustarse firmemente en el respaldo, muchos autores sugieren que el respaldo debería ser un área abierta o retroceder por encima de la superficie del asiento. Se requeriría un espacio de por lo menos 12.5 a 20 cm para acomodar los glúteos de esta manera.

Por último, un respaldo alto quizá ayude a prevenir la movilidad total de los brazos y de los hombros para ciertas tareas, por ejemplo, escribir a máquina. En estos casos, los respaldos pequeños que solo apoyen a la región lumbar son los sugeridos por muchos autores.

Ángulos del respaldo de 103 a 112 grados

Al igual que una superficie de asiento en ángulo, el ángulo de respaldo a la superficie del asiento sirve a dos propósitos:

- a) impide que el ocupante resbale hacia delante
- b) hace que se recargue sobre el respaldo y encuentre apoyo para las regiones sacra y lumbar. Desde el punto de vista ortopédico, el ángulo apropiado sería de 115 grados, el cual, según Keegan y Radke (1964), es el más cercano a la forma lumbar (natural); sin embargo, cuando se solicitan respuestas de comodidad al sentado en el laboratorio, se ha encontrado consistentemente que un ángulo menos obtuso es más “comfortable”.

Jones (1969) estudió la postura y los sentimientos de comodidad en un asiento de automóvil altamente ajustable para muchas posiciones diferentes. Se entrenó a varios sujetos a reconocer las sensaciones de no sensación o de conciencia de contacto con el asiento, entumecimiento, dolor y malestar después de intervalos variados. De sus datos Jones ha sugerido un ángulo de 108 grados para el respaldó.

Grandjean (1973) examinó la investigación que llevó a cabo con Burandt para determinar el ángulo óptimo de respaldo de sillas de descanso cuando se empleaban para otros propósitos. Sus datos sugieren que un ángulo de 101 a 104 grados es el óptimo para leer, mientras que el de 105 a 108 grados es un ángulo óptimo para el descanso.

Acojinado y tapizado

La importancia del acojinado la demostraron Branton y Grayson (1967) en un estudio observacional de individuos sentados en dos tipos de asiento de trenes. No obstante que las dimensiones de los asientos eran aproximadamente las mismas, el tipo y las fuerzas de los resortes y del acolchonado del asiento diferían. Uno daba un sentimiento subjetivo relativamente de suavidad, mientras que el otro aparecía subjetivamente firme. Después de analizar el número de movimientos de nerviosismo observados en los individuos sentados y el tiempo en que eran mantenidas las posturas estables, los autores pudieron afirmar que “para casi todo el asiento firme es mucho mejor”.

El acolchonado tiene dos funciones importantes:

- a) Ayuda a distribuir las presiones sobre las tuberosidades isquiáticas y sobre los glúteos, causadas por el peso de la persona que se sienta (como ya se menciono, si no se alivia, esta presión puede causar incomodidad y fatiga).

- b) Permite al cuerpo adoptar una postura estable. Para este fin, el cuerpo debe tener la posibilidad de “hundirse” en el acolchonado que lo sostiene; sin embargo, a este

respecto, Branton (1966) hace una advertencia en contra de que el acolchonado sea demasiado suave: fácilmente puede alcanzarse un estado cuando se acolchona que, mientras disminuye la presión, priva de apoyo a las estructuras del cuerpo e incrementa grandemente la inestabilidad. Así, el cuerpo “parece flotar” en la masa suave de la silla de descanso y solo los pies descansan firmemente en el suelo. Por lo tanto, un asiento con muchos resortes no permitirá un descanso apropiado, pero podría resultar cansado, debido al trabajo interno incrementado que se necesitaría para mantener cualquier postura.

Kroemer y Robinette (1968) están de acuerdo con el punto de vista de Branton y también señalan que debe tenerse precaución con los tapizados muy suaves que permiten a los glúteos y los muslos hundirse profundamente en el acolchonado. Si esto ocurre, todas las áreas del cuerpo que se ponen en contacto con el asiento quedan totalmente comprimidas, lo cual ofrece muy poca oportunidad al que se sienta de ajustar su posición para recuperar el descanso de la presión. Además, el cuerpo suele “flotar” en la tapicería suave, causando una vez más que se establezca la postura por medio de la contracción muscular.

Respecto al forro (tapiz) del asiento, los aspectos importantes son la habilidad para disipar el calor y la humedad generada por el cuerpo sentado (que, a su vez, se relacionará con el ambiente en el que el individuo está sentado), y su habilidad para resistir el movimiento de resbalar hacia delante, que es natural al cabo de cierto

tiempo. Para ambos criterios, existen técnicas adecuadas tanto termales como mecánicas que permiten al diseñador hacer las mediciones apropiadas.⁵

2.5. Materiales para maquetas

Para construir maquetas pueden utilizarse los materiales más diversos; la elección dependerá del nivel de elaboración en que se encuentre el proyecto y de su idea básica, aunque también tienen un papel importante la escala de representación, las herramientas disponibles y la habilidad manual del constructor de la maqueta. Por encima de todo esto se encuentra la predilección personal hacia determinados materiales: dicho con otras palabras, nuestra sensibilidad depurada por la experiencia respecto a las posibilidades que ofrecen los diferentes materiales y el efecto producido por las combinaciones entre ellos.

Hay que pensar en el efecto que producen los materiales y en las técnicas de manipulación. El principiante debería proveerse de una colección de materiales bastante extensa y luego seguir completándola incluso con ready-mades, es decir, con objetos encontrados de diferentes características, que al incorporarse a una maqueta a menudo producen un efecto asombroso. Todos estos materiales han de estar a la vista y al alcance de la mano. Estimulan nuestra fantasía y nos pueden incitar a combinar materiales de manera sorprendente y, además, con acierto.

Por el mismo motivo debería prestarse atención a las buenas y atractivas maquetas realizadas por otros constructores analizando las causas de la elección de los

⁵ Osborne, David J. Ergonomía en Acción: La adaptación del medio de trabajo al hombre. México: Editorial TRILLAS 1996.

materiales empleados y las técnicas adoptadas. Al principio se imitará una u otra técnica y con ello aumentarán nuestros propios conocimientos hasta llegar a desarrollar un lenguaje propio en la construcción de maquetas. Al fijar el objetivo que queremos alcanzar con nuestra maqueta ya queda determinada la dirección hacia la que nos hemos de dirigir. Aunque las maquetas sean una realidad por sí mismas, sometidas a unas reglas artísticas específicas, no deberían convertirse en un fin por sí mismas....

Para trabajar cada uno de los materiales existen herramientas específicas: desde la tijera para cortar papel hasta el banco de carpintera para trabajar la madera. Siempre vale la pena comprar herramientas de buena calidad.

Solo las tijeras afiladas dejan un canto exacto. Las buenas herramientas duran más aunque para ello hay que cuidarlas. Al cortar y al utilizar máquinas eléctricas tome las debidas precauciones para evitar heridas. No se trata tanto de graves accidentes, pero piense que una pequeña gota de sangre basta para estropear una maqueta y una tirita molesta al trabajar.

2.5.1. Papel, cartulina y cartón

El papel, la cartulina y el cartón se emplean en todas las fases del diseño (maquetas de concepto, de trabajo y de ejecución), se pueden conseguir con rapidez, son económicos, fáciles de manipular y sencillos de modelar. En general hay que tener presentes las siguientes características (nuestra colección de materiales solo tiene sentido si a cada material le asignamos las propiedades correspondientes).

2.5.1.1. Formato

El tamaño más frecuente de las láminas es de 70 x 100cm o 61 x 68cm. Mediante sucesivas particiones se pueden obtener formatos más pequeños hasta DIN A4 (210 x 294mm). Estos formatos se suplementan con diversos formatos especiales.

2.5.1.2. Sentido de las fibras

En todos los papeles fabricados a máquina, las minúsculas fibras del papel se orientan en el mismo sentido en que avanza el material por la maquinaria durante su elaboración. Por eso es algo más rígido en sentido perpendicular al de fabricación. Los pliegues realizados en sentido paralelo a las fibras son más perfectos: al doblar el papel en sentido perpendicular a las fibras a veces se rasga, sobre todo cuando tienen un grosor mayor. Al igual que la madera, el papel «trabaja» mejor en sentido perpendicular a las fibras. El hecho de que el papel al mojarse se ondule y al secarse ya no vuelva a recuperar una planeidad perfecta se ha de tener en cuenta al pegar y al pintar. Hay algunos disolventes, como los nitro celulósicos, que impiden que el papel se hinche.

2.5.1.3. Peso

En el comercio, el papel suele diferenciarse según su gramaje por metro cuadrado, por ejemplo, el papel más delgado para croquis tiene 25 g/m².

El papel para escribir a máquina tiene 80 g/m², el papel de esta fibra es del 140 g/m².

Si pesa más de 180 g/m^2 se denomina cartulina. Una hoja DIN A4 es una dieciseisava parte de un metro cuadrado. Si colocamos 16 hojas de este formato encima de una báscula de cartas leeremos el gramaje por metro cuadrado.

2.5.2. Papel para escribir a máquina

Por lo general tiene 80 g/m^2 y se encuentra en paquetes de 500 hojas de DIN A4 de diferentes calidades. Para construir maquetas conviene utilizar papel en cuya fabricación no se hayan empleado virutas.

2.5.3. Papel de croquis

El papel delgado para dibujar croquis se obtiene en rollos (30 cm de anchura y 200 m de largo - 1,5 kg) con un gramaje de 25 g/m^2 .

2.5.4. Papel de dibujo y cartulina

El papel viene en gramajes de (150 g/m^2 y 175 g/m^2) y Cartulina (200 g/m^2 , 250 g/m^2 y 300 g/m^2).

Son blancos, no contienen virutas, por lo general poseen un elevado contenido de cola y su superficie puede ser rugosa, satinada o súper satinada. Las cartulinas suelen encontrarse en láminas de 70 x 100 cm (medio formato 50 x 70 cm) o 61 x 86 cm (medio formato 43 x 61 cm). Las cartulinas aún más gruesas se clasifican según su grosor sencilla - 0,5 mm, gruesa = 1,5 mm, súper gruesa - 3 mm. Las cartulinas gruesas pueden cortarse y pegarse con gran precisión y aceptan cualquier tipo de pintura aplicada tanto a mano, como con pistola.



Imagen (29) Maqueta de papel

Knoll Wolfgang, Hechinger Martin. Maquetas de Arquitectura: Técnicas y construcción.

2.5.5. Cartones

Los cartones se diferencian de la cartulina blanca por su color gris, debido a su contenido en papel reciclado, o marrón, debido a su contenido en virutas sometidas a altas temperaturas.

El cartón gris es el cartón que suelen utilizar los encuadernadores: es bastante duro y puede curvarse, pero se ha de cortar con una cuchilla afilada apoyada sobre una regla (el cartón marrón de piel es más resistente). El cartón marrón elaborado a máquina a partir de virutas o el cartón de paja, es algo más delgado y es más frágil, menos denso y por lo tanto se puede cortar con una cuchilla sin necesidad de apoyarla contra una regla. Por este motivo es un material muy apreciado para construir maquetas topográficas.

El formato más corriente es de 70 x 100 cm, también puede encontrarse láminas de 75 x 100 cm y de tamaños más pequeños. El cartón se compra por su grosor, que va desde 0.5 mm hasta 4,0 mm. El cartón fabricado a máquina a partir de virutas de madera suele tener un espesor comprendido entre 1,05 mm y 2,5 mm.

2.5.6. Cartones para construir maquetas

Existen cartones para construir maquetas de diferentes marcas. Son muy ligeras, pero bastante resistentes por tener en núcleo rígido de espuma recubierto por ambos lados con cartulinas. Se corta fácilmente con un cutter. Esta cartulina de cubrimiento se vuelve de color amarillento al envejecer y por consiguiente conviene pintarla o recubrirla de alguna manera. Si las uniones se realizan por la testa (hay que vigilar que el pegamento no corra la espuma, conviene hacer pruebas previas) el núcleo de espuma queda visto en los cantos produciendo un efecto molesto (incluso si se pinta encima). Se pueden realizar ensamblajes a inglete; pero lo más conveniente es recortar la espuma junto con la cartulina de cubrición de uno de los lados y esto permite tapar con la cartulina de la una cara la testa de la segunda lámina. Los formatos más usuales son 70 x 100 cm y 140 x 100 cm; los espesores suelen ser de 3,5 mm o 10 mm.

El cartón más frecuente de este tipo se conoce con el nombre de «cartón pluma» comercializado en las marcas Kapitaline o Plumacolor.

2.5.7. Cartón ondulado

Existen diferentes calidades de cartón ondulado. El rollo de cartón ondulado puede estar encolado por una cara, por las dos a una lámina de papel plano y en consecuencia será rígido o podrá curvarse.

También existen planchas más gruesas de varias capas. Es un buen material para construir maquetas de un terreno y es bastante ligero, pero se aplasta bajo una carga excesiva. Cuantas más pequeñas son las ondas más resistente es el material.

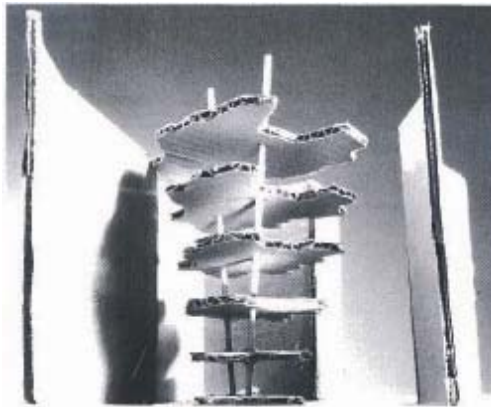


Imagen (30) Maqueta de árboles hecho con cartón ondulado
Knoll Wolfgang, Hechinger Martin. Maquetas de Arquitectura: Técnicas y construcción.

2.5.8. Planchas de corcho

Podemos encontrar planchas de corcho con diferentes tonalidades, texturas y grosores, tanto en tiendas de bricolaje, coma en tiendas de recubrimientos de suelos y paredes. Existen planchadas de hasta 100 x 150 cm y también rollos de varios anchos; suelen tener un grosor comprendido entre 1 y 5 mm.

Al adquirir planchas de corcho hay que prestar atención a su estructura. Si los granos de corcho son demasiado grandes molestan a la idea de escala de la maqueta a construir. Las planchas utilizadas en la industria del automóvil (como aislante) o en la medicina se adaptan muy bien para la elaboración de maquetas.

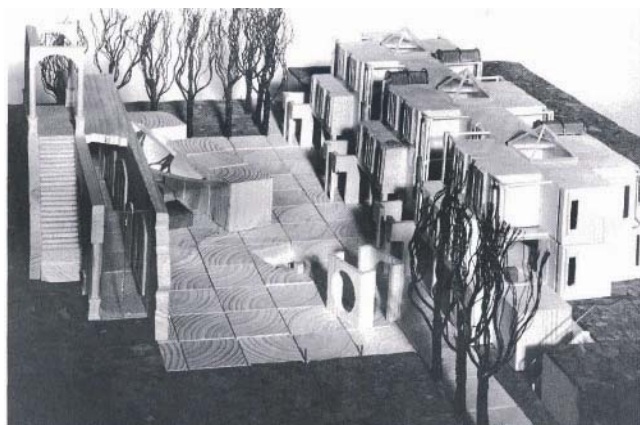


Imagen (31) Maqueta de Corcho
Knoll Wolfgang, Hechinger Martin. Maquetas de Arquitectura: Técnicas y construcción.

2.5.9. Espuma rígida

La espuma rígida suele emplearse para recortar volúmenes o superficies, sobre todo, en maquetas de concepto y de trabajo en el campo del urbanismo o cuando se han de elaborar maquetas especiales en el campo del diseño de objetos. Las espumas cuyo nombre empieza por «*styro*» pueden cortarse fácilmente con un cuchillo o con un alambre caliente (sierra térmica): el trabajo de mayor precisión puede hacerse con una lima y papel de lija.

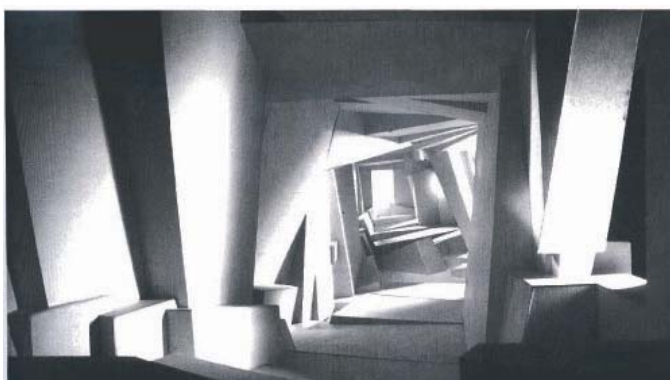


Imagen (32) Maqueta recubierta con espuma rígida

Knoll Wolfgang, Hechinger Martin. Maquetas de Arquitectura: Técnicas y construcción.

2.5.10. Materiales modelables

El proyectista necesita yeso, bien para realizar correcciones o añadidos, o bien para modelar plásticamente un terreno o un objeto.

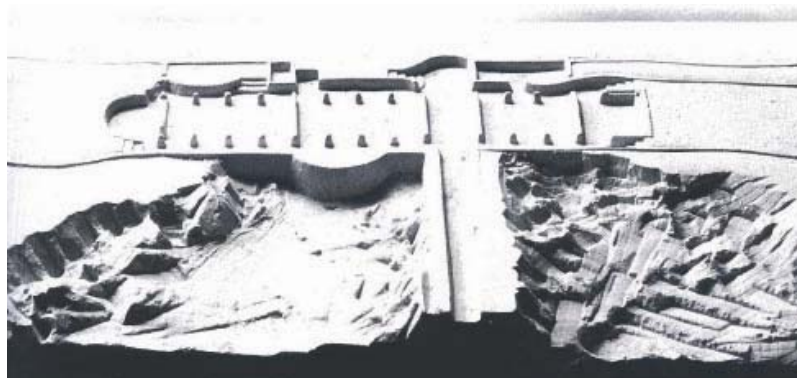


Imagen (33) Maqueta hecha en yeso

Knoll Wolfgang, Hechinger Martin. Maquetas de Arquitectura: Técnicas y construcción.

2.5.10.1. Tapa grietas

Los productos tapa grietas (polvo blanco obtenido de la celulosa) se ha de utilizar de manera prácticamente igual al yeso.

2.5.10.2. Arcilla y plastilina

La arcilla (barro fino) y la plastilina (mezcla de ceras, pigmentos y productos de relleno) son dos materiales fácilmente modelados y además son reciclables. Los solemos utilizar para concretar las primeras ideas de un proyecto mediante una maqueta de concepto o de trabajo.

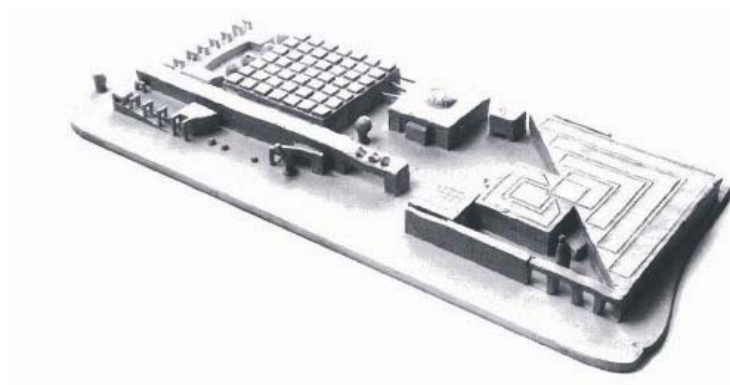


Imagen (34) Maqueta hecha en plastilina

Knoll Wolfgang, Hechinger Martin. Maquetas de Arquitectura: Técnicas y construcción.

2.5.11. Madera

Junto al papel y al cartón, la madera y sus derivados son los materiales más empleados en la construcción de maquetas.

Los elementos realizados con madera, desde la base de apoyo hasta los detalles con varillas delgadas, son resistentes y relativamente fáciles de trabajar.

2.5.11.1. Madera maciza

La madera maciza tiene un color y una textura propios. La estructura de la madera (anillos de crecimientos, vetas, nudos, etc.) influyen en la noción de la escala de la maqueta. Para nuestros fines es más apropiada la madera óptimamente muerta que la viva.

Los aspectos más importantes para trabajar la madera son la dureza del material y el sentido de las vetas. La madera de balsa se puede cortar con un cutter, produce un efecto algo poroso y no aguanta grandes cargas.

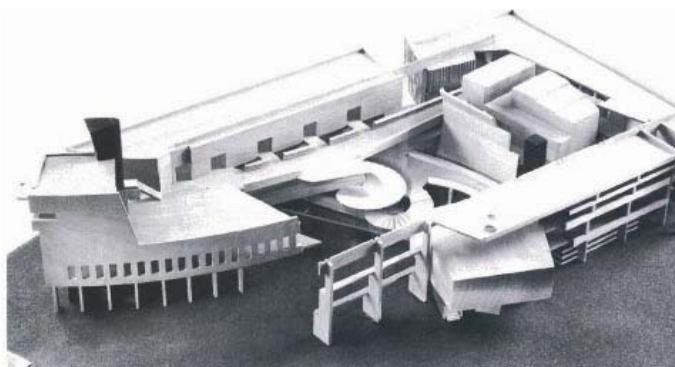


Imagen (35) Maqueta hecha en balsa

Knoll Wolfgang, Hechinger Martin. Maquetas de Arquitectura: Técnicas y construcción.

2.5.12. Metacrilato

Se trata de un material sintético, comercializado con los nombres de “plexiglas”, “macrolón” y “robex”, de poco peso, elástico y mucho más sencillo de cortar que el vidrio mineral.

Al contrario que este se raya (se suministra con papel protector). Estos materiales pueden encontrarse con muchísimas variantes, transparente, traslucido, opaco, en diferentes colores y texturas, pulido, rugoso, brillante,

mate, etc. El metacrilato se suministra en dos calidades distintas. Según su procedimiento de elaboración se distingue entre material XT (extrusado) y material FN (fundido). El metacrilato extrusionado, con su espesor de 1.5 a 8 mm, puede contener imperfecciones. Se adapta muy bien a nuestras finalidades. La versión fundida, de 0.8 a 250 mm de espesor, es más cara, pero en cambio es absolutamente transparente y más fácil de manipular con precisión.

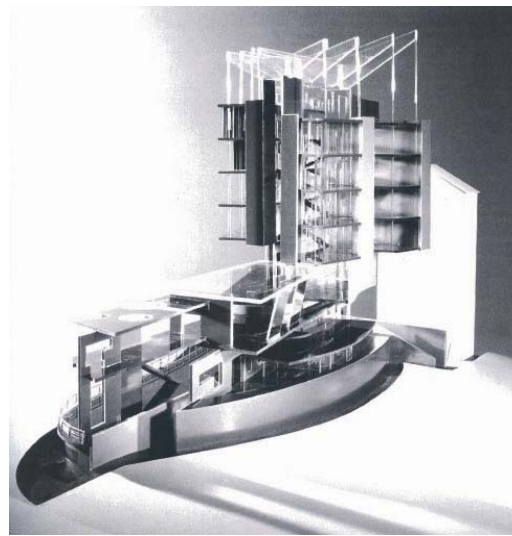


Imagen (36) Maqueta hecha con metacrilato

Knoll Wolfgang, Hechinger Martin. Maquetas de Arquitectura: Técnicas y construcción.

2.5.13. Poliestireno

Es de color blanco y gris (por encargo también se puede conseguirse en otros colores), se parece al metacrilato aunque es opaco. El formato de las planchas suele ser de 200 x100cm con un grosor de 0.5 a 10 mm.

Las planchas delgadas de estos dos materiales son excepcionales para representar fachadas, superficies de vidrio y láminas de agua. Si su grosor sobrepasa los 3mm se pueden cortar con un cutter bien afilado, haciendo varias pasadas sucesivas apoyándonos contra una regla y colocándolas luego

sobre un canto recto para acabar de romperlas, empujando desde abajo una de las mitades.

2.5.14. Objetos encontrados en la naturaleza y en la industria

Para representar árboles y arbustos o para reproducir elementos que dan una idea de la escala como automóviles, farolas y muebles, pero también para ciertos elementos constructivos (por ejemplo tensores) se pueden emplear objetos de otros campos completamente distintos. Para estos <<objetos encontrados>> puede desarrollarse un gran ingenio y reunir una amplia colección que facilitará la construcción de maquetas.

2.6. Herramientas para maquetería

El estudiante, o el arquitecto que quisiera construir maquetas necesitara un mínimo de herramientas y estas deberían ser de buena calidad. También es muy importante el mantenimiento y cuidado de todos los utensilios.

Para empezar basta con un equipo sencillo, con el que ya se pueden conseguir muy buenos resultados, sobre todo en el campo de las maquetas de concepto y de trabajo.

Herramientas para comenzar:

Lámina o tapete para cortar

Una Lámina para cortar, auto-cicatrizante que se regenera tras pasar el cutter, con tres capas de vinilo para una larga duración, ayudará mucho en el trabajo. Mientras que al cortar cartón o madera apoyado en un cutter a lo largo de una

regla siempre existe el peligro de que la base se desvíe de la línea de corte o se rompa por el uso, con ayuda del tapete no desvía ni desafila la hoja del cutter. Estas bases permiten realizar cortes precisos con cantos limpios.



Imagen (37) Tapetes de Corte
www.hobbiesguinea.com/.../cuttingmatimage.jpg

Regla de aluminio para cortar

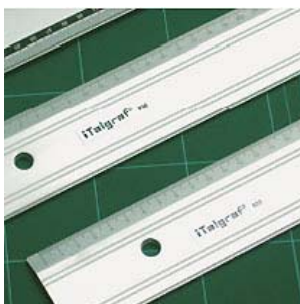


Imagen (38) Reglas de aluminio
<http://escuadraycartabon.galeon.com/imagenes/compas.jpg>

Escuadra graduada de 25 cm

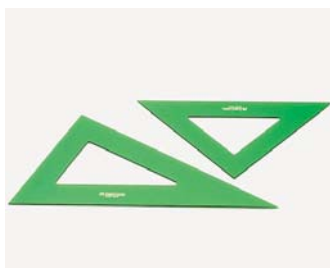


Imagen (39) Escudras de 45° y 30°
http://www.digimagementras.com/catalogook/images/12_240.jpg

Juego de cutters, uno grande y uno pequeño, con hojas de recambia



Bisturís

Imagen (40) Cutters mas usados

<http://escuadraycartabon.galeon.com/imagenes/compas.jpg>



Imagen (41) Juego de cuchillas para bisturís

<http://ccacolombia.com/tienda/images/CUCHILLA%20BISTURI.jpg>

Tijera universal



Imagen (42) Tijeras Universales

<http://www.manozurda.es/Imagenes/productos/TD02bis.jpg>

Pinzas

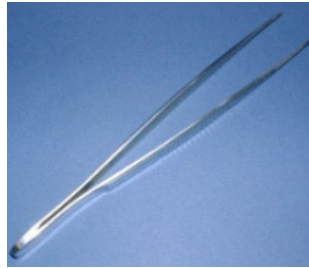


Imagen (43) Pinza

<http://www.ugr.es/~quioired/lab/material/pinzas2.gif>

Sierra de maquetería con hojas intercambiables para madera, metal y plásticos



Imagen (44) Sierra de maquetería

http://www.modulor.de/shop/out/oxbaseshop/html/0/dyn_images/1/1/ldhq/ldhq_p1.jpg

Tenazas semicirculares de cabeza plana



Imagen (45) Tenaza de cabeza plana

<http://www.lasanicosmetics.com/albun/album/Productos/accesorios/alicates.jpg>

Un juego de compás

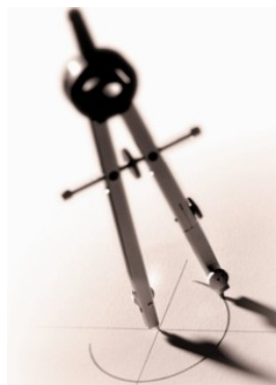


Imagen (46) Compás

<http://escuadraycartabon.galeon.com/imagenes/compas.jpg>

Juego de limas



Imagen (47) Juego de limas

http://www.miniaturasjm.com/userdata/image/limas_02.jpg

Lápices



Imagen (48) Lápices

<http://www.faber-castell.com.ar/bausteine.net/img/showimg.aspx?biid=35136&domid=1010>

Diferentes pegamentos



Imagen (49) Pegamento

<http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/5/5d/AdhesivesForHouseUse004.jpg>

Diferentes pinceles.



Imagen (50) Pinceles

<http://www.patriciasaco.com/tutoriales/pintura01/pinceles.jpg>

Diferentes cintas adhesivas

Papel adhesivo por ambas caras

Cepillo de dientes

Cortapapeles

Agujas y alfileres

Un pequeño rodillo de caucho

Papel de lija de diferentes gruesos.

2.7. Materiales constructivos

2.7.1. Aluminio

El aluminio es el metal más abundante de la corteza terrestre. Funde a 660° C., su peso específico es de 2.71 gr. por cc lo que lo hace tres veces más liviana que el acero, el cobre o el zinc y cerca de cuatro veces más liviano que el plomo. Tiene una conductividad térmica muy alto, siendo superado únicamente por el cobre, pero, como el aluminio es tres veces menos pesado, el aluminio conducirá el doble de corriente a pesos equivalentes.

El aluminio es antimagnético, lo que le hace en cierta manera favorable para algunas aplicaciones. Es un excelente reflector de la luz, y se pueden lograr superficies, cuya reflexión es de 95% con relación a la de un espejo de Plata pulido.

No produce chispas, es fácil de trabajar y ensamblar, se corta con herramientas para madera y tiene una apariencia natural que lo hace muy atractivo.

Las superficies nuevas de aluminio en contacto con el aire generan inmediatamente, una película muy fina impermeable y dura de oxido de aluminio, lo que impide el progreso de esta reacción hacia el resto de la masa no expuesta al aire. Esto hace que el aluminio sea un material resistente a la corrosión ambiental.

Al aluminio se le pueden dar múltiples acabados:

a) Mecánicos como cepillado o pulido,

b) Químicos, como el anodizado, proceso que consiste en engrosar electrolíticamente y en forma controlada la capas de oxido, proporcionando una apariencia tersa para fines arquitectónicos y decorativos.

c) También se puede satinar a recubrir con películas metálicas. pintar, lacar, imprimir, etc.

2.7.1.1. Proceso de extrusión

Es el segundo proceso en importancia junto al del laminado para elaborar productos de aluminio.

En el proceso de extrusión un lingote cilíndrico previamente calentado, se forza a pasar a través de una abertura que se ha hecho en una matriz de acero, logrando una pieza larga de sección recta constante, de la forma que se ha seleccionado. El diseño de esta abertura dentro de las especificaciones técnicas de la prensa es muy variada, pudiendo decirse que el límite es la imaginación del proyectista o diseñador.

La sección transversal de un perfil extruido puede ser sólida o hueca y puede variar de una simple forma circular, hasta una forma complicada. Así se pueden obtener piezas, que mediante otros procedimientos requerirían el ensamble de muchas partes. Usualmente el aluminio se extruye en caliente, aumentando la plasticidad del metal para permitir menores costos usando prensas de relativa capacidad.

Existen prensas capaces de ejercer hasta 14,000 toneladas de fuerza, no obstante, las prensas de solamente 1.250 toneladas satisfacen la mayor parte del mercado.

2.7.1.2. Diseño de los perfiles de aluminio

La buena calidad de un perfil comienza por su diseño.

El Departamento de Diseño de CEDAL, le podrá sugerir la mejor manera de obtener los requerimientos que usted desee. Siempre que sea posible lleve una muestra de calidad de superficie que usted quiere, o del efecto que usted desea crear.

El rango de calidades de superficie que se puede dar al aluminio extruido depende de la aleación usada, de la forma del perfil y de las condiciones de producción.

Se puede distinguir tres tipos de acabado:

Uno donde son aceptables imperfecciones menores: este terminado es aceptable para todos los perfiles estructurales, y para caras no expuestas de perfiles arquitectónicos y decorativos.

Un acabado arquitectónico que se caracteriza por su apariencia uniformemente buena.

Un decorativo, de calidad excepcional, el mismo que se caracteriza por estar libre de imperfecciones en la superficie.

El proceso de extrusión da muy pocas restricciones al diseñador de perfiles de aluminio.

La posibilidad de diseños es prácticamente ilimitada. Permitiendo al diseñador dar rienda suelta a su imaginación y creatividad. Sin embargo, el aluminio al fluir mejor, formará ciertos perfiles más fácilmente que otros, lo que influye en su costo.

Una medida de complejidad aceptada por toda la industria extrusora es la clasificación de las formas dentro de tres grupos generales.

2.7.1.2.1. Perfiles sólidos

Son aquellos cuya sección transversal no contiene ningún espacio vacío, total o parcialmente encerrado por aluminio,

2.7.1.2.2. Perfiles huecos

Son aquellos cuya sección transversal no contienen uno o más espacios vacíos totalmente cerrados por aluminio.

2.7.1.2.3. Perfiles semihuecos

Son aquellos cuya sección transversal contiene uno o más espacios vacíos parcialmente encerrados por aluminio y en los que la relación entre áreas y longitud de la abertura es crítica⁶.

Ejemplo:

Relación entre A/d

A = Crítica - perfil semihueco

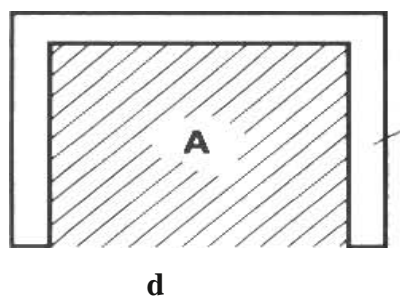


Imagen (51) Relación entre áreas y longitud de aberturas

⁶ Corporación Ecuatoriana de Aluminio S.A. "Catalogo CEDAL".

B = No Crítica - perfil sólido

d = Longitud de la abertura

Composición de las aleaciones más usadas

Tabla (5) Aleaciones de aluminio más usadas
Las cantidades están dadas en %

6061	6063	No Aleación
0,40-0,80	0,20-0,60	Si
0,70	0,35	Fe
0,80-1,20	0,45-0,90	Mg
0,15	0,10	Mn
0,15-0,40	0,10	Cu
0,04-0,35	0,10	Cr
0,25	0,10	Zn
0,15	0,10	Ti
0,15	0,15	Varios
Restante	Restante	Al(min.)

2.7.2. Tablero de fibras de densidad media

2.7.2.1. Definición

Está formado por fibras lignocelulósicas que se unen entre sí con un adhesivo, mediante la aplicación de calor y/o presión. Están englobados bajo el término “tableros de fibras fabricados por proceso seco”, el contenido de humedad de las fibras en el momento de la formación es inferior al 20% y su densidad es 450 kg/m^3 . Para denominarlos se utilizan las siglas MDF, que significan Medium Density Fiber.

2.7.2.2. Composición

Fibras: se obtienen calentando las partículas de madera y forzando su paso a través de los discos rotativos del desfibrador.

Adhesivos: dependiendo de las características y de las propiedades requeridas se

pueden utilizar adhesivos de Urea - formol, Urea - melamina - formol, Fenol - formaldehído, y de isocianato.

Recubrimientos: se puede utilizar melamina, chapa sintética barnizable, chapa sintética barnizada, papel lacado, chapas naturales, papel fenólico, placas de acero o cobre, laminados plásticos, etc. En muchas ocasiones, y debido a sus buenas propiedades, también se laca o pinta.

Aditivos: se incorporan durante su fabricación para mejorar algunas de sus propiedades (ceras, para aumentar su repelencia a la humedad; productos ignífugos; productos insecticidas; productos fungicidas; y endurecedores. Recubrimientos se utilizan para mejorar su estética y se colocan sobre sus caras. Para denominarlos se utilizan las siglas MDF, que significan Medium Density Fiber.

2.7.2.3. Aplicaciones

Carpintería - mobiliario - decoración

- Fabricación de muebles en general
- Elementos mecanizados,
- Molduras Estructurales
- Bases de cubiertas
- Divisiones interiores,
- Tabiques Prefabricados⁷.

⁷Arriaga F., Gonzalez M.A., Medina G., Ortiz J., Peraza J. E., Touza M.C.”Guia de la madera para la construcción, el diseño y la decoración” Madrid. Ed. AITIM,994.

CAPITULO III

3.1. Metodología

3.1.1. Enfoque

Debido a que se trabaja con grupos sociales, el enfoque es cuantitativo por que permite interpretar los fenómenos que interfieren en el accionar de los seres humanos, su desenvolvimiento y manejo de una estación para trabajos de maquetería.

3.2. Modalidad básica de la investigación

La presente investigación se enmarcará en la modalidad de campo, por que se estudian los hechos en el lugar donde se producen, en la ciudad de Ambato.

Complementando con bibliografía especialmente para la elaboración del marco teórico.

3.3. Nivel o tipo de investigación

La investigación llegó hasta el nivel asociativo de variables, por cuanto se relaciona la necesidad de diseñar una estación para trabajos de maquetería.

3.4. Fuentes de información

Como fuentes de información además de la bibliográfica, también se tomará muy en cuenta a personas relacionadas con el tema que nos pueden ayudar como ejemplo: docentes que desarrollan proyectos en maqueta, al igual que auxiliares de taller que tienen conocimiento sobre el tema.

También se recolectará información por medio de la encuesta, cuya información al ser analizada, se obtenga datos que ayudarán a solucionar el problema planteado.

3.5. Métodos

3.5.1. Método inductivo

Ayudará con el análisis de cada uno de los problemas relacionados con la seguridad, forma, estética.

3.5.2. Método deductivo

Ayudará a desarrollar el prototipo de la estación de trabajo basado en las necesidades de los profesionales, docentes, estudiantes de Diseño y Arquitectura y afines que se dedican a expresar ideas a través de una maqueta.

3.5.3. Metodología proyectual

Utilizando también la metodología proyectual de diseño basado en principio de la solución de un problema, que en este caso es el diseño de una estación para trabajos de maquetaría siguiendo uno a uno los pasos y consideraciones necesarias.

3.6. Técnicas

3.6.1. La encuesta

Es una técnica que tendrá el fin de conocer las necesidades y requerimientos tanto de seguridad, forma, función, y cromática, de la muestra poblacional que en este caso son estudiantes de las escuelas de Diseño y Arquitectura de la ciudad de Ambato.

La fórmula estadística utilizada para establecer la muestra es:

$$n = \frac{m}{e^2 (m-1) + 1}$$

Se aplicó la fórmula estadística a estudiantes de las siguientes universidades:

Universidad Indoamerica, Escuela de arquitectura

El universo se tomó a 35 de estudiantes que cursan de cuarto nivel en adelante por que a partir de este nivel se da como materia “maquetería” y ya se tienen un conocimiento de lo que es y lo que se necesita para una maqueta. Donde el resultado de la muestra es de 32 alumnos.

Universidad Cristiana Latinoamérica, Escuela de Arquitectura

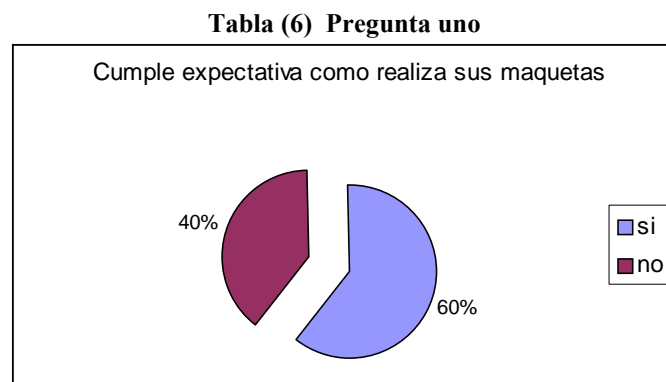
El universo es de 27 alumnos y al aplicar la fórmula dio un como resultado de la muestra a 23 estudiantes.

Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Arquitectura y artes aplicadas

El tamaño de la población es de 44 alumnos que estudian “Espacios Interiores” los cuales han recibido seminarios sobre maquetería. Donde la muestra dio 44 alumnos dando un total de 98 estudiantes.

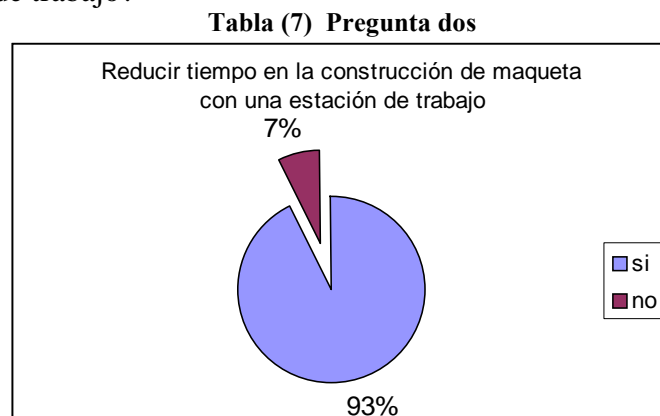
3.7. Tabulación de datos de la encuesta

1. ¿Cumple sus expectativas en la manera como usted actualmente realiza sus maquetas?



El resultado muestra que las maquetas como se realizan actualmente tiene deficiencias, y las, expectativas que se esperaba son insatisfechas.

2. ¿Cree que se pueda reducir el tiempo, en la construcción de una maqueta, con una estación de trabajo?



Como se muestra en el gráfico, el uso de una estación de trabajo para maquetería, ayudaría a mejorar en el tiempo que se emplea en la elaboración.

3. ¿Sería útil un contenedor para materiales de trabajo incluido en la estación?

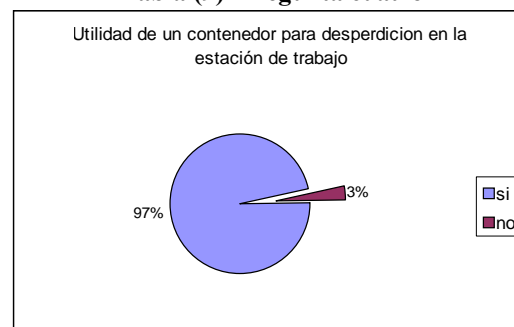
Tabla (8) Pregunta tres



La estación de maquetería debe tener características funcionales como: tener contenedores para los materiales de maquetería

4. ¿Sería útil un contenedor para desperdicios de trabajo?

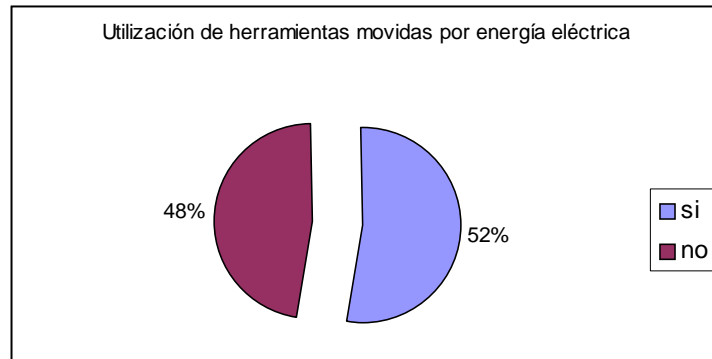
Tabla (9) Pregunta cuatro



Para los desperdicios de trabajo también se necesita incluir un contenedor en la estación.

5. ¿Además de las herramientas manuales, usted usa otras herramientas movidas por energía eléctrica, como por ejemplo taladro, cautines sierras etc.?

Tabla (10) Pregunta Cinco

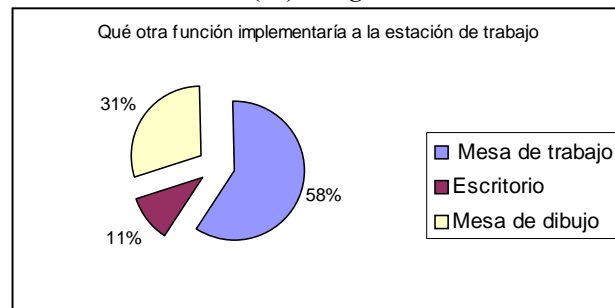


El uso de las herramientas eléctricas, complementarían los trabajos en la estación.

- Escoja una o más respuestas encerrando en un círculo cada ítem de las posibles respuestas.

6. ¿Además de la función de corte cual de estas adicionaría?
- Mesa de trabajo
 - Escritorio
 - Mesa de dibujo
 - Otras (Especifique)

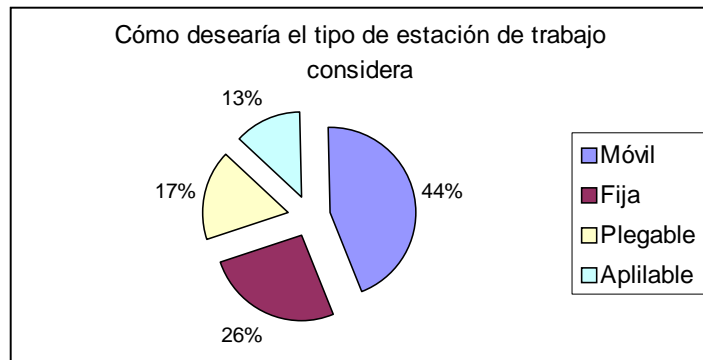
Tabla (11) Pregunta seis



A más de funcionar como estación para elaborar maquetas, también se añadirán otras funciones como son: una mesa de dibujo, y una mesa de trabajo.

7. Considera que una estación de este tipo debe ser:
- Móvil
 - Fija
 - Plegable
 - Apilable
 - Otras (Especifique)

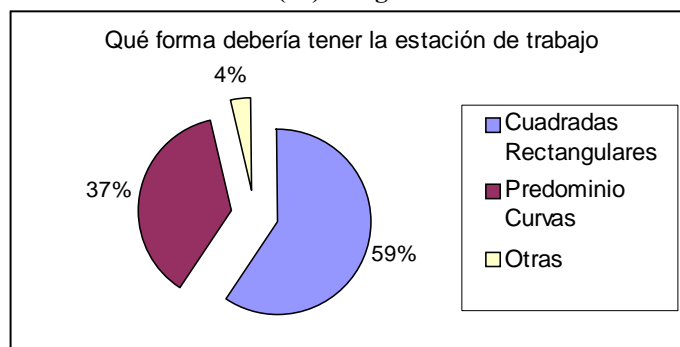
Tabla (12) Pregunta Siete



Y no solamente será fija, si no que se podrá mover, para ubicarla donde se requiera.

8. En lo que se refiere a las características de forma estas deben ser:
- El uso formas cuadradas y rectangulares
 - El predominio de formas curvas
 - Otras(Especifique)

Tabla (13) Pregunta ocho



Como es una estación netamente funcional, el diseño formal contribuirá para ello con formas geométricas, es decir con el uso de formas rectangulares, cuadradas.

3.9. Conclusiones

El uso de una estación de trabajo para la elaboración de maquetas, mejoraría significativamente en la calidad y en el tiempo que se emplea en una maqueta. Puesto que la manera como se realiza hoy en día, cumple muy pocas expectativas de cómo se elabora las maquetas.

Las herramientas eléctricas, así como la iluminación en la estación hace necesario la instalación de un cortapicos con suficientes tomacorrientes, para accionar dichas herramientas e inclusive un compresor. Si el caso lo amerita.

Con el propósito de organizar las herramientas que se usan en las distintas etapas de la elaboración de una maqueta, es útil usar contenedores o kits de herramientas, ubicados de manera coherente en la estación. Así como un contenedor de desperdicios, de acceso fácil para una limpieza rápida de la estación.

La estación podrá ser desplazada a donde se lo requiera y para ello se necesita que la estación sea fácilmente transportable, y para trabajar en ella fija. Para lo cual, se ha incluido ruedas giratorias, que a su vez posee un mecanismo de frenado.

El diseño de la estación predominará formas rectilíneas, por lo que opto por el estilo minimalista, que se basa en este tipo de formas y que además nos brinda una cromática propia del estilo.

Se adicionarán dos funciones que complementará a la estación de maquetería como: mesa de dibujo, y mesa de trabajo.

CAPITULO IV

PROPUESTA DE DISEÑO

4.1. Introducción

En este capítulo, es donde se propone el diseño de la estación de maquetería en base a la investigación y recopilación de datos, que aportará, a generar ideas creativas a través de un proceso proyectual.

Para la explicación de las ideas se ha delimitado para mayor entendimiento en: propuesta funcional, propuesta tecnológica y propuesta ergonómica, que junto con los gráficos, ayudarán al entendimiento de las ideas que se quiere expresar.

En la propuesta funcional, se explica el proceso y los materiales que se requieren tanto para elaborar una maqueta, como en las dos funciones adicionales que son: mesa de dibujo, y mesa de trabajo.

En la propuesta tecnológica se mostrará el uso de los materiales, para la construcción de la estación.

En la propuesta ergonómica se justificará las dimensiones de la estación de trabajo.

4.2. Objetivos de la propuesta

Dimensionar la estación acorde a las necesidades antropométricas

Integrar las funciones adicionales.

Proponer el diseño de una estación de maquetería.

Elaborar el prototipo

4.3. Propuesta funcional

4.3.1. Tabla de requerimientos y soluciones

Tabla (14) Requerimientos y soluciones-estación de trabajo

ESTACION DE MAQUETERÍA		
Necesidad	Requerimiento	Solución
Ordenar las herramientas y materiales, según la etapa de elaboración de la maqueta.	Distribuir en contenedores que separe de las demás herramientas	Kit de corte, Kit de armado, Kit de acabado.
Almacenaje de las láminas de caucho, de corcho y tol.	Zona en la que interactué con el espacio de trabajo.	Ubicación de una mesa en la parte inferior.
Recolector de desperdicios de fácil acceso.	De fácil acceso y que pueda recolectar rápidamente.	Ubicar un contenedor de basura en la parte inferior derecha de la estación.
Iluminación	Para trabajos finos en toda el área de la estación.	Lámpara de 3500 lúmenes, la cual es articulada.
Movilidad	Que la estación se pueda ubicar, con facilidad donde se lo requiera y fijarla para trabajar sin movimientos.	Adaptar ruedas en las patas de la estación y que a su vez estas contengan seguros para inmovilizar las ruedas.
Sujeción al cortar	Para fijar los formatos de papel al ser cortados.	Mecanismo de sujeción

Tabla (15) Requerimientos y soluciones-zona de trabajo

ZONA DE TRABAJO		
Necesidad	Requerimiento	Solución
Ordenar las máquinas herramientas, en la mesa de trabajo.	Área de trabajo y que se tenga fácil acceso a estas máquinas-herramientas.	Zona de trabajo, kit de soldadura
Almacenaje de las láminas de caucho, de corcho y tol.	Zona en la que interactué con la mesa de dibujo.	Ubicación de una mesa en la parte inferior.
Corriente eléctrica para accionar las máquinas-herramientas	Tomacorrientes especialmente en el Área de trabajo	Cortapicos en la zona de trabajo.
Sujeción al cortar	Para sujetar objetos de distinto dimensiones.	Entenalla

Tabla (16) Requerimientos y soluciones-tablero de dibujo

TABLERO DE DIBUJO		
Necesidad	Requerimiento	Solución
Almacenaje de: Laminas A4	Lugar accesible para este tipo de formatos	Área de 260mm X 340mm.
Cartulinas, Formatos A2/A1	Lugar seco y que proteja a los formatos sin estropearlos.	Área de 71cm X 100 cm
Escuadras, lápices, compás, borradores.	Lugar de rápido acceso.	Área de 210mm X 297 mm.
Tablero de dibujo	Que se pueda inclinar	Usar mecanismo para inclinación.
Sujeción al dibujar	Para fijar los formatos de papel.	Mecanismo de sujeción

4.3.2. Estación de maquetería

La estación de maquetería que se propone esta equipada con las herramientas básicas y necesarias, no solamente para la elaboración de maquetas, ya que se comparte otras dos funciones secundarias y afines como: tablero de dibujo y como mesa de trabajo. Cuyas funciones tienen su propio espacio dentro de la estación, y sus dimensiones se explicarán más adelante.

Las dimensiones en lo que se refiere a la altura de la mesa con respecto al suelo es de 91 cm para que haya una adecuada interfase entre la persona sentada o de pie (ver anexos planos vista frontal).

La estación consta de un área de trabajo la cual se usará para hacer maquetas, tablero de dibujo y para cortar el material de maquetería cuya dimensión es de 74 cm x 100cm, (ver propuesta tecnológica mecanismo de inclinación)

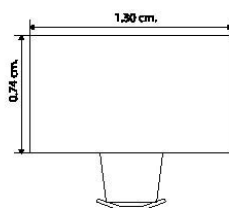


Gráfico (1) Dimensionamiento – estación de maquetería

Dicho tablero esta encima de la mesa de soporte cuyas dimensiones son 74cm. x 147cm. En el cual están ubicados los kits de herramientas, mesa de trabajo y espacio de trabajo (ver anexo planos constructivos lámina N° 20 plano mesa de soporte).

Los “kits de herramientas”, son de 20cm x 18.5cm. que es el espacio necesario para guardar las herramientas. Cuyas dimensiones se tomaron en cuenta (ver anexos planos constructivos láminas N° 8-9-10-11-12-13 planos kit de herramientas) para poder trasladar al espacio de trabajo que se lo requiera. Las cuales están organizadas para suplir en las diferentes etapas del proceso de maquetería, así como también en las funciones de dibujo y de mesa de trabajo, que más adelante se explicarán con detalle.

Se ha denominado mesa auxiliar, a la mesa inferior la cual es de 52 cm x 147 cm. la cual se ha destinado a almacenar la lámina de corcho que se usa para el montaje de las maquetas y la plancha de tol que se usa en él, para el acabado de la maqueta, cuyas dimensiones son de 50 cm x 100 cm. las cuales caben perfectamente en este lugar sin dificultad. Y quedando el espacio necesario para guardar el martillo y drill (ver anexos planos constructivos lámina N° 16 mesa auxiliar).

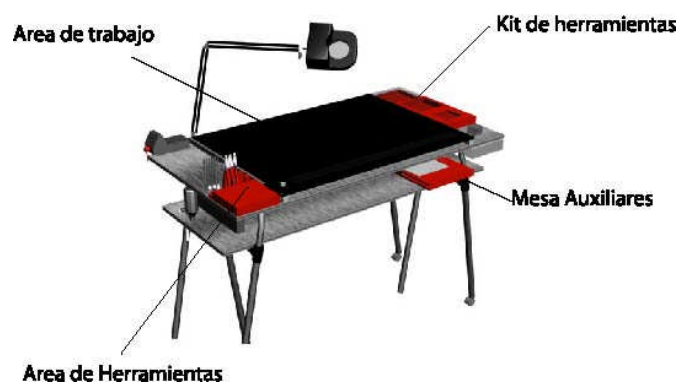


Gráfico (2) Elementos de la estación de maquetería

4.3.2.1. Almacenaje de materiales

Para el almacenaje de materiales que se usa en la elaboración de una maqueta, hay que tener en cuenta los formatos los cuales van desde un tamaño de una hoja que es de (210mm x 297mm) formato A4, hasta el tamaño más grande y el más usual (740 mm x 1000mm) que es el formato de un cartón para maquetería con el cual se dimensionará el espacio en donde se almacenará los materiales. Y este espacio estará ubicado en la parte inferior de la mesa de maquetería.

En cuanto a las láminas de acrílico, estos se usan en tamaños pequeños de (250mm x 250mm) y de láminas de balsa (100mm x 700mm), y para su almacenaje en la estación se ha destinado en lado posterior de la mesa de trabajo dos contenedores de tela elástica de dimensiones antes descritas. Y que se puedan tener acceso a ellas levantando la mesa de maquetería.

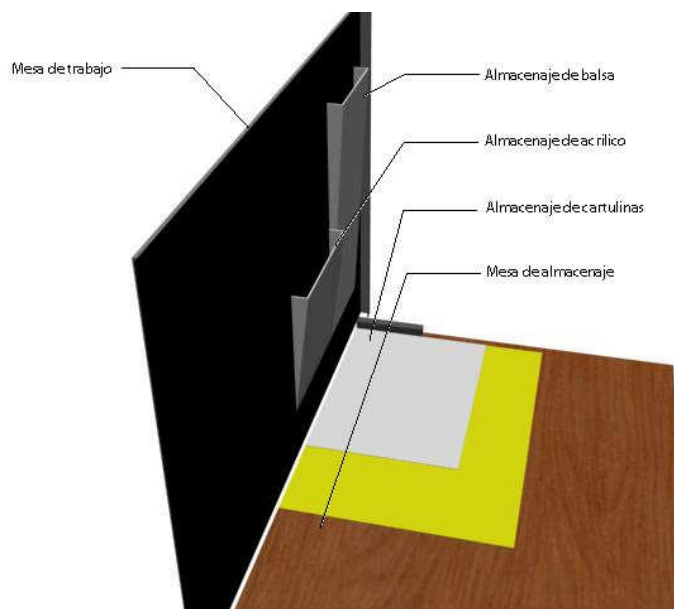


Gráfico (3) Almacenaje de materiales para maquetería

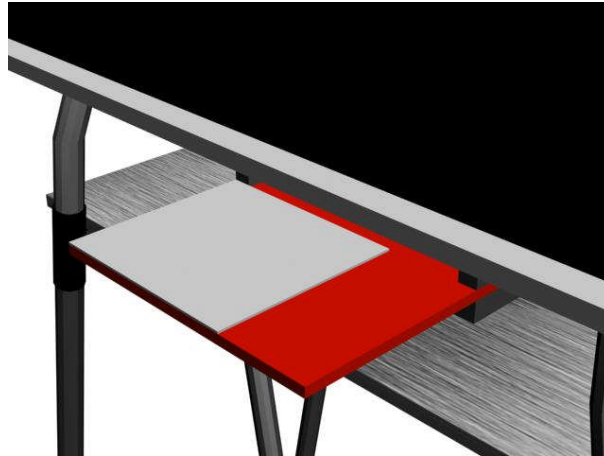


Gráfico (4) Almacenaje de materiales para tablero de dibujo

4.3.2.2. Proceso de dibujo

Previo a la elaboración de la maqueta, se parte de las ideas generadas para solucionar problemas, para lo cual se usan bocetos, los cuales se van puliendo mediante la metodología hasta llegar a la solución. La cual se expresa mediante planos constructivos, axonometrías, los cuales son elaborados con el uso de materiales de dibujo como son lápices, rapidógrafos, compás, borradores, regla y escuadras, según sea el estilo que adopte el proyectista. Y cuando se necesite un mayor grado de comprensión que en el dibujo no se pueda expresar, como son las sensaciones que se pueden lograr con el uso de materiales. Se requiere la elaboración de una maqueta.

4.3.2.3. Proceso de corte

Para el proceso de corte se debe usar la mesa de trabajo que tiene la siguiente dimensión (700mm x 1000mm) que equivale a formato de cartón de maquetería que es de mayor tamaño y el más usado en la elaboración de maquetas como ya se dijo en el numeral anterior, sobre la mesa de trabajo se ubica el tapete de corte de similar

tamaño diseñado para proteger las superficies y el filo de los cutters, y sobre el tapete el material a ser cortado. Tanto el material como el tapete de corte estarán fijos mediante el mecanismo de sujeción. El cual se explicará en la propuesta tecnológica.

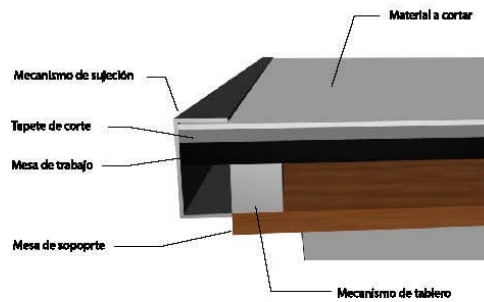


Gráfico (5) Mecanismo de sujeción

A más de fijar el material, el mecanismo de sujeción está graduado en centímetros y milímetros de forma transversal, la cual guía a la regla que también está graduada en centímetros y milímetros para ubicarla en la posición en donde se va a cortar.

La regla es de 1 metro de longitud cuyos filos son de aluminio para evitar el prematuro deterioro que ocurre al momento de realizar el corte. Y cuando se requiera hacer cortes de ángulos la regla puede rotar hasta un ángulo de 90°.



Imagen (52) Regla principal

4.3.2.3.1. Herramientas usadas para el proceso de corte

Para el proceso de corte se usan herramientas manuales que se detallan más adelante, las cuales están almacenadas en un contenedor de acrílico cuyas dimensiones son de 5 x 5 x 5 cm, y su ubicación se encuentra en el lado derecho y visible para fácil acceso en cualquier momento. Tanto para este proceso como para los demás procesos de maquetería y en las funciones de dibujo y de mesa de trabajo que comparten estas herramientas.

Tabla (17) Lista de herramientas de corte

Lista de herramientas de corte				
herramienta	uso	ancho	largo	grosor
material		(cm)	(cm)	(cm)
Cutter grande	Para cortes manuales	3.1	15.5	1.5
Cutter pequeño	Para cortes manuales de detalle	1.5	12.5	0.8
Cuchillas	Para realizar cortes especiales	1.5	6	0.1

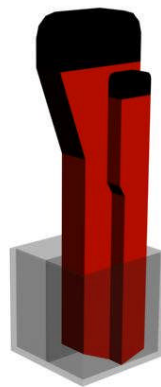


Gráfico (6) Almacenaje de cutters

4.3.2.4. Proceso de ensamblaje

Una vez que se hayan cortado todos los elementos de la maqueta que se va elaborar, el siguiente paso es el ensamblaje, de dichas piezas, para lo cual se retira y se guarda el tapete de corte en la mesa auxiliar, la cual es destinada para ello. Como segundo paso se procede a sacar el tapete de corcho en el espacio de trabajo y sobre este se colocan todos los elementos a pegar junto con el kit de herramientas para ensamblaje, en los casos que las uniones sean muy pequeñas y de precisión se, optará por el uso de la lupa que se encuentra montada en la lámpara.

4.3.3.4.1. Materiales y herramientas usadas para el proceso de ensamblaje

Los materiales y herramientas son:

Tabla (18) Lista de herramientas de pegado

Lista de herramientas de pegado				
herramienta	uso	ancho	largo	grosor
material		(cm)	(cm)	(cm)
Goma blanca	Pega de lento secado para madera	4.5	11	2.2
Brujita	Pegado instantáneo	-	-	-
Goma en barra	Pegado de recubrimientos de papel	2	8	-
Cintas adhesivas	Para fijar temporalmente la unión	-	-	-
Tachuelas	Poner en posición los materiales	-	-	-



Gráfico (7) Kit de herramientas para corte

4.3.3.5. Proceso de acabado

El proceso comienza cuando se sustituye la lámina de corcho, por la plancha de tol que se encuentra en la mesa auxiliar, y sobre esta se coloca la maqueta ya ensamblada lista para el acabado. Existen diferentes técnicas de acabado, según la necesidad lo requiera, y para ello se requiere el kit de herramientas para este fin.

Los pinceles son los más básicos y usados para el proceso de pintado y estas pueden ser planas, redondas, de abanico y de diferentes grosores y dimensiones. Por lo que el espacio de almacenamiento es la zona de herramientas, para cuidar las brochas del pincel.

La mezcla de pinturas, o diluyentes se lo hace por medio de una paleta destinada para ello, y la limpieza de las brochas se lo hace sumergiendo el pincel en agua o en el líquido que diluya y elimine la pintura de la brocha.

Culminado esta fase, queda poner los detalles y coger las fallas, para terminar y dejar lista la maqueta para la presentación.

4.3.2.5.1. Herramientas usadas en el proceso de acabado

En el mercado se puede encontrar acuarelas, temperas, pinturas acrílicas, pinturas de agua, pinturas para aerógrafo, según el tipo de material, por lo que en el Kit para acabado, se ha propuesto el espacio para ubicar el material mínimo que viene en pequeños frascos, o en tubos destinados para ello. Las pinturas necesitan ser diluidas para su aplicación por lo que se el uso de una paleta mínima para mezclar colores.

Tabla (19) Lista de herramientas para acabado

Lista de herramientas para acabado				
herramienta	uso	ancho	largo	grosor
material		(cm)	(cm)	(cm)
Pinceles	Para añadir color a una superficie	-	-	-
Paleta de pinturas	Para mezclar colores	-	-	-
Papel absorbente	Para no sobrecargar el pincel	-	-	-
Vasos	Para limpiar los pinceles	-	-	-

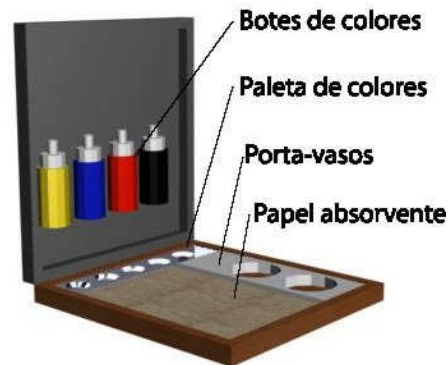


Gráfico (8) Kit de herramientas para acabado

En el caso que se requiera usar aerógrafo, el cual usa un compresor, que puede ser encendido al conectar su enchufe en cualquier toma corriente de la estación.

4.3.3. Mesa de dibujo

La mesa de dibujo es una función adicional, que incluyo, y es donde se realiza las representaciones gráficas. Para usarla como tal, se retira las láminas sean de corcho, caucho o metal, en la mesa auxiliar si ese fuera el caso, para usar la superficie de melamínico del espacio de trabajo en donde se fija mediante el mecanismo de sujeción (la cual se explicará en propuesta tecnológica) la lámina de papel del formato que se requiera trabajar, las cuales están en lugar de almacenaje como se explico en el literal 4.3.2.1. de almacenaje.

Para que funcione como tablero de dibujo se requiere inclinar el tablero, el grado que se necesita se explicará en la propuesta ergonómica.

Para luego usar la regla y realizar los trazos, también sirve de apoyo a las escuadras, para trazar líneas perpendiculares o ángulos.

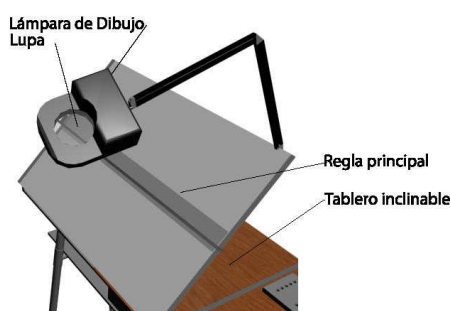


Gráfico (9) Tablero de dibujo

Para realizar el trabajo de dibujo, se necesita una silla de altura regulable que se explicará en la propuesta ergonómica. Y cuando las condiciones de iluminación no sean apropiadas se puede usar la lámpara.

4.3.3.1. Herramientas a usarse en la mesa de dibujo

Las herramientas para dibujo constan de:

Tabla (20) Listado de herramientas para dibujo

Listado de herramientas para dibujo				
herramienta material	uso	ancho (cm)	largo (cm)	grosor (cm)
Lápices	Para distintos grosores de líneas	0.7	15	-
Escuadra de 45 °	Ángulos a 45 °	16.5	32	0.3
Escuadra de 30ª	Ángulos a 30º	16	36	0.3
Escalímetro	Unidades referentes al metro	2.8	33	-
Compás	Para hacer arcos y círculos	1	13	1
Borrador	Borrar suciedades y errores	4.8	2.2	1

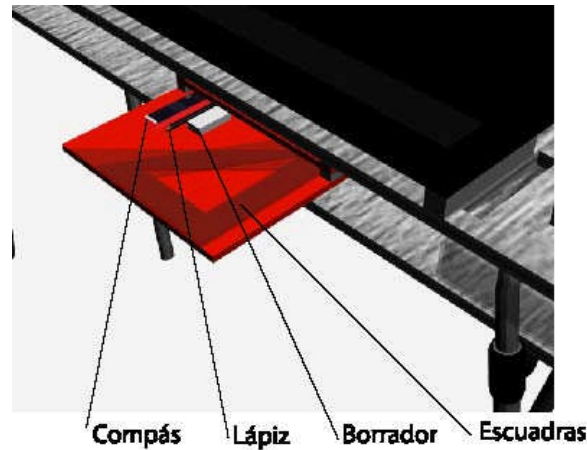


Gráfico (10) Almacenaje de materiales para dibujo

4.3.4. Mesa de trabajo

La mesa trabajo es la segunda función adicional, en la que se realizará trabajos un poco más rudos para lo cual se usa la lámina de tol que se encuentra en la mesa auxiliar para ubicarla en el espacio de trabajo. Y se puede usar el kit de herramientas y ubicarlas en el espacio de trabajo. En caso que se necesite sujeción, o usar las herramientas sean estas manuales o eléctricas que se encuentran ubicadas junto a la entonalla la cual es fija, se trasladará hacia el trabajo hacia este lugar.

4.3.4.1. Herramientas manuales que se usan en la mesa de trabajo

Hay que tomar en cuenta que las herramientas que se encuentran en la mesa de trabajo, son para complementar la estación de maquetería, por lo cual son de dimensiones pequeñas y muy básicas. Las cuales están ubicadas de tal forma que se pueda acceder a ellas como indica el gráfico.

Tabla (21) Lista de herramientas para mesa de trabajo

Lista de herramientas para mesa de trabajo				
herramienta	uso	ancho	largo	grosor
materiales		(cm)	(cm)	(cm)
Tenaza de cabeza plana	Para sujeción	5	16.5	1.2
Tenaza de cabeza redonda	Para sujeción y dar forma	5	16.5	1.2
Tenaza de corte	Cortes de alambres y cables	5	16.5	1.2
Destornillador plano	Ajustar o aflojar tornillos	25	8.5	-
Destornillador de estrella	Ajustar o aflojar tornillos	2.5	8.5	-
Limas	Para desbastar madera o metal	-	-	-
Juego de fresas	Para pulir o cortar materiales	-	-	-
Juego de brocas	Para realizar perforaciones	-	-	-

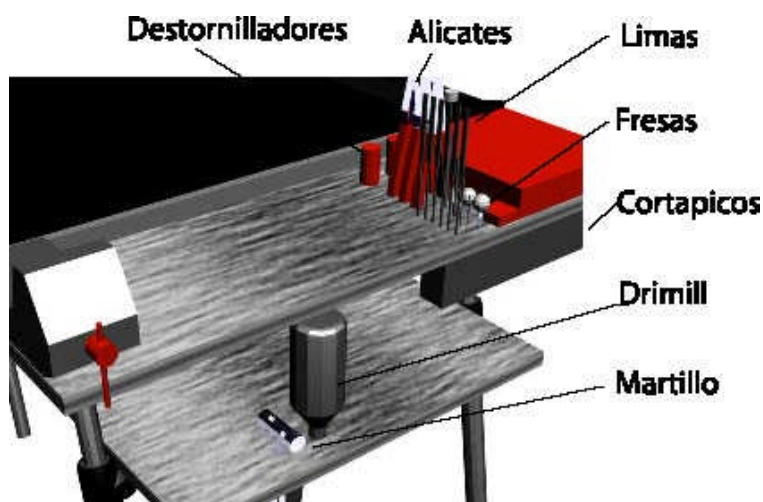


Gráfico (11) Ubicación de herramientas en la mesa de trabajo

4.3.4.2. Herramientas eléctricas que se usan en la mesa de trabajo

Las herramientas eléctricas están ubicadas próximas a un tomacorriente, el cual está incluido en la estación. En la parte inferior izquierda del tablero de 18 mm como muestra el gráfico 11.

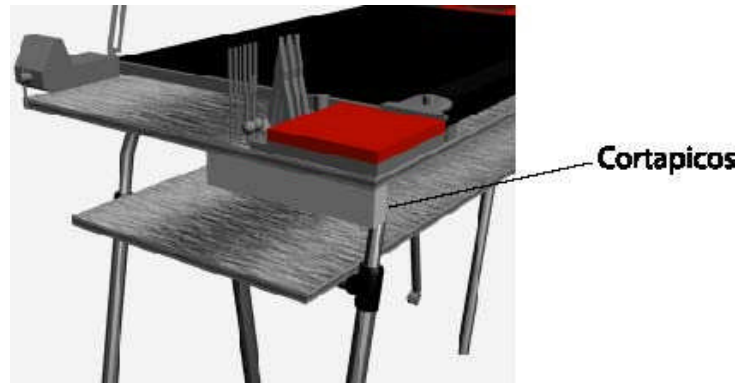


Gráfico (12) Ubicación de toma-corriente

A continuación el listado:

Tabla (22) Lista de herramientas eléctricas y manuales

Lista de herramientas eléctricas y manuales				
Herramientas eléctricas y manuales	uso	ancho (cm)	largo (cm)	grosor (cm)
Cautín	Para soldadura	2.5	21.5	2.5
Drimill	Para perforar o pulir	5	12	1.2
Sierra de maqueteria	Cortes de madera o metaal	-	-	-
Martillo de relojero	Para golpear	-	-	-
Entenalla	Sujetar objetos	-	-	-
Lámpara de escritorio	Iluminación general	-	-	-

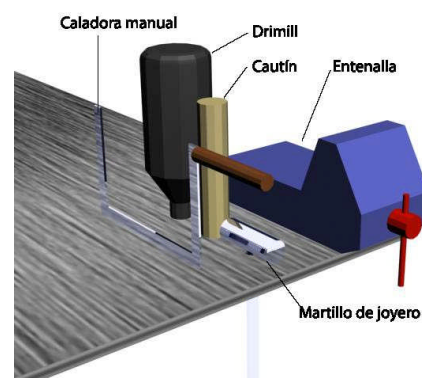


Gráfico (13) Herramientas eléctricas y manuales

4.3.4.3. Herramientas y materiales para soldadura

Las herramientas y materiales para soldadura entendiéndose que se trata de una estación de maquetería, en la cual el tipo de soldadura que se usa es por medio de un cautín, la cual genera calor para fundir el material de aporte para unir los elementos metálicos.

Tabla (23) Lista de herramientas y materiales para soldadura

Lista de herramientas y materiales para soldadura				
herramienta	uso	ancho	largo	grosor
material		(cm)	(cm)	(cm)
Cautín	Genera calor, para fundir el estaño	2.5	21.5	2.5
Pomada	Limpia las partes a soldar	6.2	-	2.5
Estaño	Material de aporte	-	-	-
Lija	Limpia la punta de cautín	-	-	-
Cerámica	Material que soporta el calor	15	15	0.5

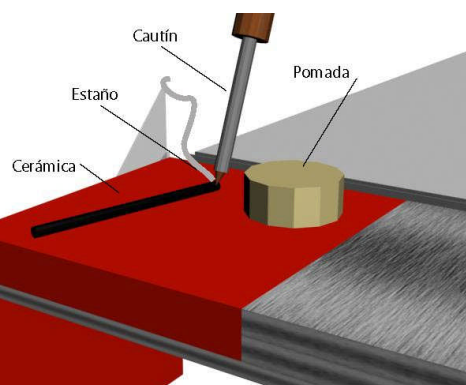


Gráfico (14) Herramientas y materiales para soldadura

4.4. Propuesta tecnológica

4.4.1. Introducción

En esta parte se expondrá todo cuanto se refiere a los materiales que se uso para la construcción de la estación de maquetería.

4.4.1.1. Materiales para la estructura

Los materiales para la estructura, se escogió en base al análisis de datos en los cuales se concluye que la estación debe ser móvil por lo que se recomienda usar materiales livianos, pero también hay que tomar en cuenta que se incluyeron tres funciones más, por lo que debe soportar peso, y los movimientos de corte junto con los martillazos de la mesa de trabajo.

Por lo que se propone usar perfil redondo de 1 1/4'' de aluminio, el cual por sus propiedades será de utilidad, para formar la estructura.



Gráfico (15) Estructura de soporte

La unión de los perfiles se lo hará por medio de uniones tipo “T” los cuales ayudarán a formar los caballetes con lo que se dará mayor rigidez a la estación.



Imagen (53) Unión tipo “T”

4.4.1.2. Material para el contenedor de materiales

El material que protegerá y almacenará los materiales para la elaboración de las maquetas, es de meláminico de 15mm, que a su vez funciona como espacio de trabajo.

Para el almacenaje de las planchas de balsa y de acrílico, se usará tela elástica.

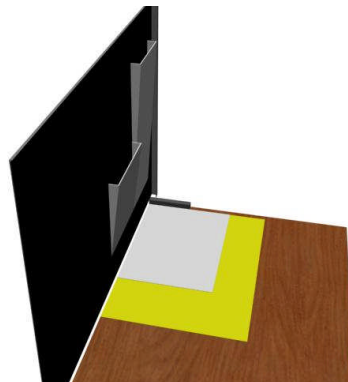


Gráfico (16) Material para contenedor de materiales

4.4.1.3. Material para la mesa de corte

La lámina es de 60 cm X 90 cm. la cual está fabricada en plástico elastomer que se cierra tras el corte, con un espesor de 2 mm. de grosor. Plegable para guardarlo y transportarlo fácilmente, en el cual se usará para realizar el cortado de los elementos, sin que el filo de la cuchilla se desgaste prematuramente, y evitando que el material y las herramientas se resbalen, para obtener un corte preciso.

Se lo puede adquirir en el mercado fácilmente a un costo accesible.

4.4.1.4. Material para el tablero de dibujo

Uno de los requisitos de un tablero de dibujo es que la superficie sea lisa, por lo que se eligió por un tablero melamínico de 15mm acorde a las medidas del espacio de trabajo. Esta superficie debe ser protegida por los tapetes de corte, corcho, o por medio de las planchas, según las tareas que se realicen en el espacio de trabajo, para no dañarla.

4.4.1.5. Material para la mesa de trabajo

Una plancha de tol de 0.8mm, es la que se usará la cual puede soportar el uso tan severo que a veces se requiere, sin sufrir deformaciones o algún otro tipo de daño.

4.4.1.6. Material para la zona de soldadura

En zona de soldadura, la temperatura para fundir el material de aporte es muy alta, por lo que el material que se escogió para este tipo de trabajo es la cerámica, la cual puede soportar este tipo de trabajo, además es muy fácil de limpiar y los materiales

que son metales no se adhieren a este. Dicha cerámica esta montada sobre una caja de melamínico en donde están ubicados los materiales que se necesitan para soldar.

4.4.1.7. Material para los kits de herramientas

El material es mdf de 15mm, que se usa para la estructura de caja junto con la tapa que también es de mdf de 3mm para formar una caja que contiene en su interior divisiones del mismo material delimitando los materiales así como accesorios tales como esponja que protege a todos las herramientas para el ensamblaje.

4.4.1.8. Material para almacenar las herramientas

Se usará melaminico de 18mm, por lo que se requiere perforar a determinada profundidad, y de acuerdo a las dimensiones de las herramientas, las cuales estarán ubicas para un fácil acceso.

4.4.1.9. Material para almacenar las herramientas eléctricas y manuales

Esta zona es de melamínico de 15mm, en la cual se hará perforaciones completas de acuerdo al diámetro de las herramientas para su distribución.

La entenalla estará ubicada sobre la mesa mdf de 18mm. y compartirá el espacio con la lámpara, por motivos que se explicarán en la propuesta ergonómica.

4.4.2. Mecanismos

4.4.2.1. Mecanismo de sujeción

Para el mecanismo de sujeción de materiales se usará perfil de aluminio en “C” en la cual se ubicaran resortes los cuales ejercerán la presión necesaria para sujetar los

materiales. Además esta servirá como guía para la regla, por lo que estará graduada, para guiar en las dimensiones de corte.

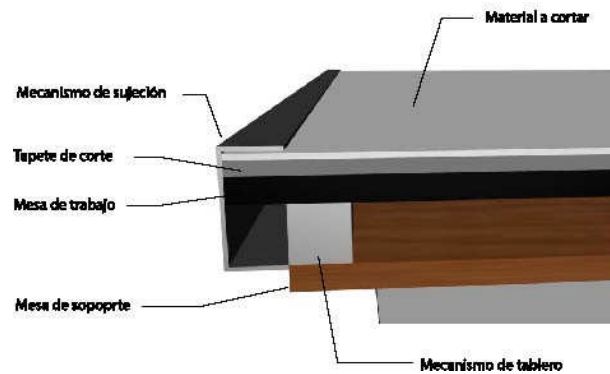


Gráfico (17) Elementos del mecanismo de sujeción

4.4.2.2. Mecanismo de inclinación

Cuando se requiera usar la función de tablero de dibujo está se inclinará, por lo que se ha optado por el uso de un sistema de inclinación que se lo puede adquirir en el mercado. El cual se lo conoce como “Pie de amigo” el cual es ajustable y su dimensión es de 12”.



Imagen (54) Mecanismo de inclinación

4.4.2.3. Movilidad

Esta estación deberá ser móvil según el análisis de datos por lo que se optará por el uso de ruedas que sean adaptables al diámetro de la estructura soportante.

Las cuales giran en la dirección que se desee y se las puede restringir el movimiento mediante un seguro que se puede accionar por medio del pie.



Imagen (55) Ruedas

4.4.2.4. Mecanismo de la lámpara de iluminación

La lámpara se usará cuando las condiciones del trabajo así lo demanden, y esta debe proveer la iluminación en cualquier parte de la estación, por lo que esta debe tener mecanismos que permitan girar y manipular tanto la distancia y el ángulo de luz en los lugares que los requieran.

4.5. PROPUESTA MORFOLÓGICA

En cuanto a la forma se tomo como fuente de inspiración a Dominique Perrault (ver ítem 2.1.1.) en su obra denominada “La caja mágica”, en el Parque del Río Manzanares en Madrid. Cuya obra usa formas rectas, cuadradas y rectangulares, con

el objetivo de tratar de conseguir máximos resultados de belleza, funcionalidad y durabilidad. Que son características del “minimalismo”.

Además de la cromática que usa Dominique Perrault se uso colores puros que es otra de las características del “Minimalismo” en este caso el color rojo puro.

Los colores puros se basa en su saturación o intensidad, también llamada Croma, este concepto representa la pureza o intensidad de un color particular, la viveza o palidez del mismo, y puede relacionarse con el ancho de banda de la luz. Un color intenso es muy vivo. Cuanto más se satura un color, mayor es la impresión de que el objeto se está moviendo.

También se uso el color oscuro, puesto que denota ausencia, y colores propios del material, como es el anodizado del aluminio, que no es más que el tratamiento de acabado que se le da a la perfilaría de aluminio.



Gráfico (18) Ilustración de la estación de maquetería

4.6. PROPUESTA ERGONÓMICA

Cuando se trabaja en lugares estrechos con herramientas afiladas y máquinas eléctricas puede provocar situaciones peligrosas.

Por lo que se requiere dimensionar, para realizar un trabajo seguro y cómodo.

4.4.6.1. Zonas de circulación

El problema planteado: es el “Diseño y construcción de una estación para trabajos de maquetería”. La cual se usará no solamente en habitaciones para estudiantes de diseño y de arquitectura, si no que además se podrá usar en empresas que tengan departamentos de diseño, en los propios talleres de la escuela, la cual estará equipada con las herramientas básicas, para la elaboración de maquetas, también se adicionarán otras funciones afines como mesa de dibujo y como mesa de trabajo.

Para la propuesta ergonómica se comenzará tomando en cuenta que este tipo de estaciones también se pueden incluir en talleres ya sean de arquitectura o de diseño.

Por lo tanto, la ubicación de las estaciones, deben tener zonas de circulación, no solamente para el usuario que lo ocupa, se sienta cómodo, sino también que el profesor en el caso de universidades pueda acceder a lo que el estudiante hace.

Las dimensiones para zonas de circulación son: de 121.9cm - 91.4cm por lo que se ha distribuido para las zonas en que se utilizó la máxima de 121.9 cm y la zona entre estación y la siguiente 91.4cm

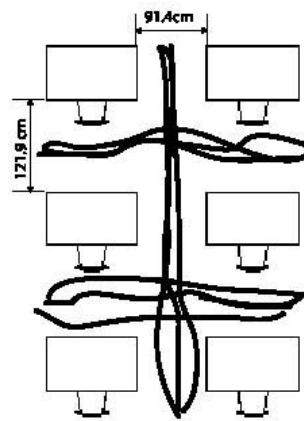


Gráfico (19) Zona de circulación

4.4.6.2. Iluminación

En lo que se refiere a iluminación se trabajará con una lámpara de aumento con brazo móvil, de marca (Grandrich), se entiende por lámpara de aumento a la lupa que lleva incorporada la cual aumenta objetos en 1.75 X, y el brazo móvil es de altura ajustable balanceado con resortes el cual se puede extender a 81,28 cm.



Imagen (56) Lámpara Grandrich

El foco incandescente es de 200 wátios, el cual se puso en la boquilla de la lámpara y se encendió por medio del interruptor para tomar lecturas a ciertas distancias con el luxómetro. Y estos son los resultados.

Tabla (24)

Lecturas de iluminación	
distancia (cm)	lecturas
foco - superficie	(lúmenes)
60	1270
50	2350
40	3380
30	5620

En la tabla según el tipo de trabajo del capítulo II (ítem 2.4.2.) sobre el ambiente lumínico se tiene que el máximo son 3000 lúmenes para trabajos diminutos, cuyo valor se obtiene a los 40 cm. con lo que se demuestra que cuando se requiera hacer trabajos de ese tipo, la estación está equipada para suplir esta necesidad.

4.4.6.3. Silla giratoria

En los procesos que se realiza en la estación de maquetería, la postura de pie o sentado dependerá si se requiere usar grandes fuerzas de las manos o de los brazos que es el caso del proceso de corte (ítem 4.3.1.3.) para manipular el mecanismo de la cuchilla y realizar el corte. Por el contrario en el proceso de ensamblado, de acabado se hará de forma sedente, al igual que cuando se use el espacio de trabajo como tablero de dibujo y la mesa de trabajo, por las ventajas de esta postura (ítem 2.4.3.).

Por lo que una silla de trabajo complementaría a la postura sedente, la cual debe ser de respaldo alto y de elevación regulable a gas, que va desde (98 cm a 122 cm) con respecto al piso salvando la variedad dimensional del cuerpo, esta a su vez tiene

cinco puntos de apoyo con ruedas, para poder desplazarse a la mesa de trabajo en los que la maqueta requiera hacer perforaciones, trabajos de suelda, taladrado o usar el martillo.

Las medidas de la silla son:

Altura: 98-122 cms.

Ancho: 60 cms.

Fondo: 56 cms.

Dimensiones del asiento

Altura: 60,5 - 84,5 cms.

Ancho: 45,5 cms.

Fondo: 45,5 cms.



Imagen (57) Silla giratoria

<http://www.bueni.es/oficina-papeleria/salva-cutter>

Silla tapizada, giratoria, elevación a gas, contacto permanente, respaldo alto regulable en altura y asiento en profundidad, base de poliamida de 640mm de diámetro, con cinco puntos de apoyo con ruedas y espuma de alta densidad.

4.7. Presupuesto

UNIDADES	MATERIAL	Valor Unitario	Sub-Total
4	Rieles telescópicos	3	12
1	Tubo O de aluminio	20	20
6	Uniones tipo t	1.50	9
2	Pie de Amigo ajustable	22	44
1	Tablero mdf de 15 mm	60	60
1	Tablero mdf de 18 mm	70	70
1	Lámpara articulada	15	15
1	Cortapicos	4	4
2	Ruedas giratorias	1.50	3
1	Perfil "U" de aluminio	1	1
2	Junquillos de aluminio	1	2
1	Tapete de corte	54.29	54.29
1	Lámina de corcho	6	6
1	Lámina de tol	15	15
26	Pernos de cabeza plana	0.20	5.2
1	Lamina de acrílico	20	20
TOTAL			340.49

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

El prototipo se ha diseñado ergonómicamente, cumpliendo con las dimensiones apropiadas, cuando su posición sea de pie como sedente. Y cuya iluminación esta bajo los estándares, que se requiere para este tipo de trabajo

Las funciones complementarias en la estación de maquetería ayudan a minimizar el tiempo en la realización de maquetas. Cuyos mecanismos implementados son simples y funcionales los cuales se pueden encontrar en el mercado.

Contiene las herramientas básicas tanto manuales y eléctricas, organizadas según la etapa en que se encuentre en la elaboración de la maqueta. Con el cortapicos incluido en la estación para accionar dichas herramientas.

El uso de formas geométricas y cromática propia del estilo minimalista se encuentran en armonía con la funcionalidad.

Es fácil mover y desplazar al lugar donde se requiera, y estructuralmente fuerte para soportar los trabajos propios de la estación.

Es un objeto industrial.

RECOMENDACIONES

Se puede añadir otras funciones, en el caso que se lo requiera así como también usar otras formas y estilos de diseño.

Se puede hacer mejoras, en el futuro con el uso de mejores materiales y tecnología.

Se puede trabajar como un mobiliario modular, para compartir con otra o varias estaciones similares si fuera el caso.

El uso de un compresor o máquinas de moderado tamaño, también se puede incluir en la estación, para la realización de la maqueta. Ya que se puede obtener corriente eléctrica por medio del cortapicos.

En cuanto a la iluminación, en vez de usar un foco incandescente que genera calor, además de los lúmenes que se necesita, se puede usar otras alternativas como luz fluorescente, o por medio de leds.

BIBLIOGRAFÍA

FEILER, Appold. Tecnología de los Materiales. Editorial Reverté, Barcelona, 1984

GONZALEZ, Lorenzo. Espacio en el Proyecto Arquitectónico. México. Editorial Gustavo Gili, 2000

HÖNER. Maquinas y Herramientas para la Industria de la Madera. Barcelona. Editorial Reverté, 1965

KNOLL, Wolfgang. Maquetas de Arquitectura. Jordi Siguan. 6^{ta} Edición. Editorial. Barcelona. Gustavo Gili, 2005

LOBACH, Bernd. Diseño Industrial. Jordi Utgés Pascual. 1^{era} Edición. Editorial. Barcelona. Gustavo Gili, 1981

MUNARI, Bruno. Metodología Proyectual. Carmen Artal Rodríguez. 1^{era} Edición. Barcelona. Editorial Gustavo Gili, 1983

OBORNE, David J. Ergonomía en Acción. Elisa González Mendiola. 2^{da} Edición. México. Editorial Trillas, 1996

PAPANEK, Victor. Diseñar para el Mundo Real. Luis Cortes de Alvaro. 1^{era} Edición. Madrid. Editorial H. Blume, 1977

PANERO, Julios. Las dimensiones humanas en los espacios interiores. Santiago Castan. 6^{ta} Edición. México. Editorial Gustavo Gili, 1984.

GLOSARIO

Abstracción.- Separar por medio de una operación intelectual las cualidades de un objeto para considerarlas aisladamente o para considerar el mismo objeto en su pura esencia o noción.

Antropométricamente.- (De antropo- y -metría). f. Tratado de las proporciones y medidas del cuerpo humano.

Articulaciones.- Unión entre dos piezas rígidas que permite el movimiento relativo entre ellas.

Axiomático.- Sistema de representación de un cuerpo en un plano mediante las proyecciones obtenidas según tres ejes.

Axonometrías.- Sistema de representación de un cuerpo en un plano mediante las proyecciones obtenidas según tres ejes.

Cantos.- Extremidad, punta, esquina o remate de algo.

Celulosa.- (Del lat. cellŭla, hueco). f. Quím. Polisacárido que forma la pared de las células vegetales. Es el componente fundamental del papel.

Cizallas.- (Del fr. cisailles). f. Instrumento a modo de tijeras grandes, con el cual se cortan en frío las planchas de metal. En algunos modelos, una de las hojas es fija.

Collage.- (Voz fr.). m. Técnica pictórica consistente en pegar sobre lienzo o tabla materiales diversos.

Constructivistas.- (Del ruso konstruktivizm). m. Movimiento de arte de vanguardia, interesado especialmente por la organización de los planos y la expresión del volumen utilizando materiales de la época industrial.

Creatividad.- f. Facultad de crear.

Cromática.- (Del lat. chromatĭcus, y este del gr. χρωματικός). adj. Perteneciente o relativo a los colores.

Croquis.- Diseño hecho sin precisión ni detalles.

Cutter.- (Del ingl. cutter, der. de to cut, cortar). m. Cuchilla recambiable que se guarda dentro de su propio mango y sirve para cortar papel, cartón u otro material parecido.

Drill.- (Del ingl. Drill, taladro). Herramienta para perforar.

Eclosión.- (Del fr. éclosion). Brote, manifestación, aparición súbita de un movimiento cultural o de otro fenómeno histórico, psicológico, etc.

Ergonomía.- Del gr. ἔργον, obra, trabajo, y -nomía). f. Estudio de datos biológicos y tecnológicos aplicados a problemas de mutua adaptación entre el hombre y la máquina.

Escala.- Del gr. ἔργον, obra, trabajo, y -nomía). f. Estudio de datos biológicos y tecnológicos aplicados a problemas de mutua adaptación entre el hombre y la máquina.

Estilo.- Conjunto de características que individualizan la tendencia artística de una época.

Extrusionado.- (Del lat. extrudĕre). tr. Dar forma a una masa metálica, plástica, etc., haciéndola salir por una abertura especialmente dispuesta.

Formal.- (Del lat. extrudĕre). tr. Dar forma a una masa metálica, plástica, etc., haciéndola salir por una abertura especialmente dispuesta.

Habitaculo.- Recinto de pequeñas dimensiones destinado a ser ocupado por personas o animales.

Holguras.- (De holgar). f. Espacio suficiente para que pase, quepa o se mueva dentro algo.

Inherente.- Del lat. inhaerens, -entis, part. act. de inhaerĕre, estar unido). adj. Que por su naturaleza está de tal manera unido a algo, que no se puede separar de ello.

Interfase.- (Del ingl. interface, superficie de contacto). f. Inform. Conexión física y funcional entre dos aparatos o sistemas independientes.

Irreductible.- Que no se puede reducir.

Kit.- (Del ingl. kit, y este del neerl. kit). m. Conjunto de productos y utensilios suficientes para conseguir un determinado fin, que se comercializan como una unidad.

Luminiscencia.- (Del lat. lumen, -ĭnis, luz, y -encia). f. Propiedad de despedir luz sin elevación de temperatura y visible casi solo en la oscuridad

Lumínico.- (Del lat. lumen, -ĭnis, luz). adj. Perteneciente o relativo a la luz.

Luxometro.- m. Ópt. Aparato que mide la intensidad luminosa en lux.

Maqueta.- (Del it. macchietta). f. Modelo en tamaño reducido, de un monumento, edificio, construcción, etc.

Melamínico.- (Del fr. mélamine, der. de melam, cierta sustancia química, y amine, amina). f. Compuesto cristalino utilizado en la fabricación de resinas sintéticas.

Minimal art.- (Calco del ingl. minimal art). m. Corriente artística que utiliza elementos mínimos y básicos, como colores puros, formas geométricas simples, tejidos naturales, lenguaje sencillo, etc.

Modularidad.- (Del lat. modūlus). m. Dimensión que convencionalmente se toma como unidad de medida, y, más en general, todo lo que sirve de norma o regla.

Patológica.- (Del gr. παθολογικός). adj. Perteneciente o relativo a la patología.

Poliestireno.- (Del ingl. polyester, y este de poly-, poli-1, y ester, ester). m. Quím. Resina termoplástica obtenida por polimerización del estireno y otros productos químicos. Se endurece a la temperatura ordinaria y es muy resistente a la humedad, a los productos químicos y a las fuerzas mecánicas. Se usa en la fabricación de fibras, recubrimientos de láminas, etc.

Poplítea.- adj. Anat. Perteneciente o relativo a la corva. Músculo poplíteo.

Postura.- (Del lat. positūra). f. Planta, acción, figura, situación o modo en que está puesta una persona, animal o cosa.

Prototipo.- (Del gr. πρωτότυπος). m. Ejemplar original o primer molde en que se fabrica una figura u otra cosa.

Satinada.- (Del fr. satiner, de satin, satén). tr. Dar al papel o a la tela tersura y lustre por medio de la presión.

Tectonicos.- (Del gr. τεκτονικός, perteneciente a la construcción o estructura). adj. Perteneciente o relativo a los edificios u otras obras de arquitectura.

Tendencia.- (De tender, propender). f. Propensión o inclinación en los hombres y en las cosas hacia determinados fines.

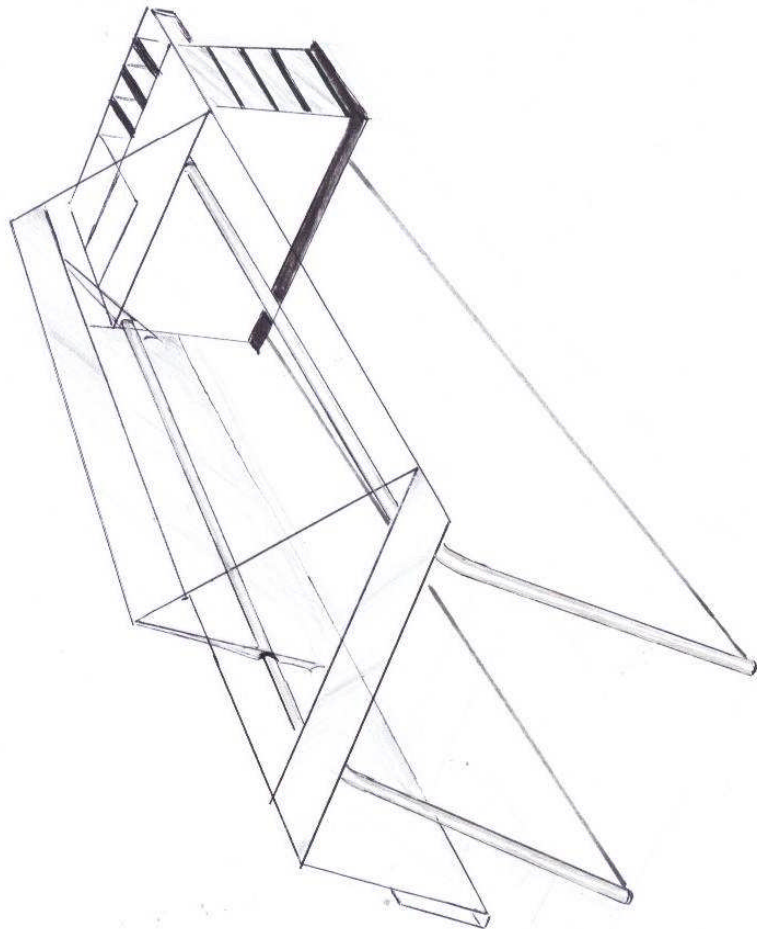
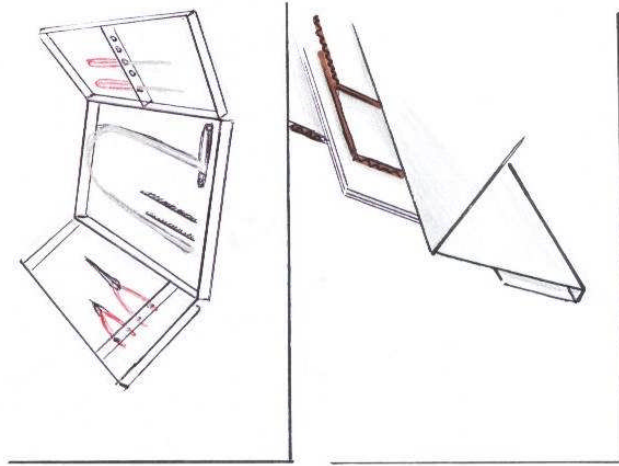
Testa.- Frente, cara o parte anterior de algunas cosas materiales.

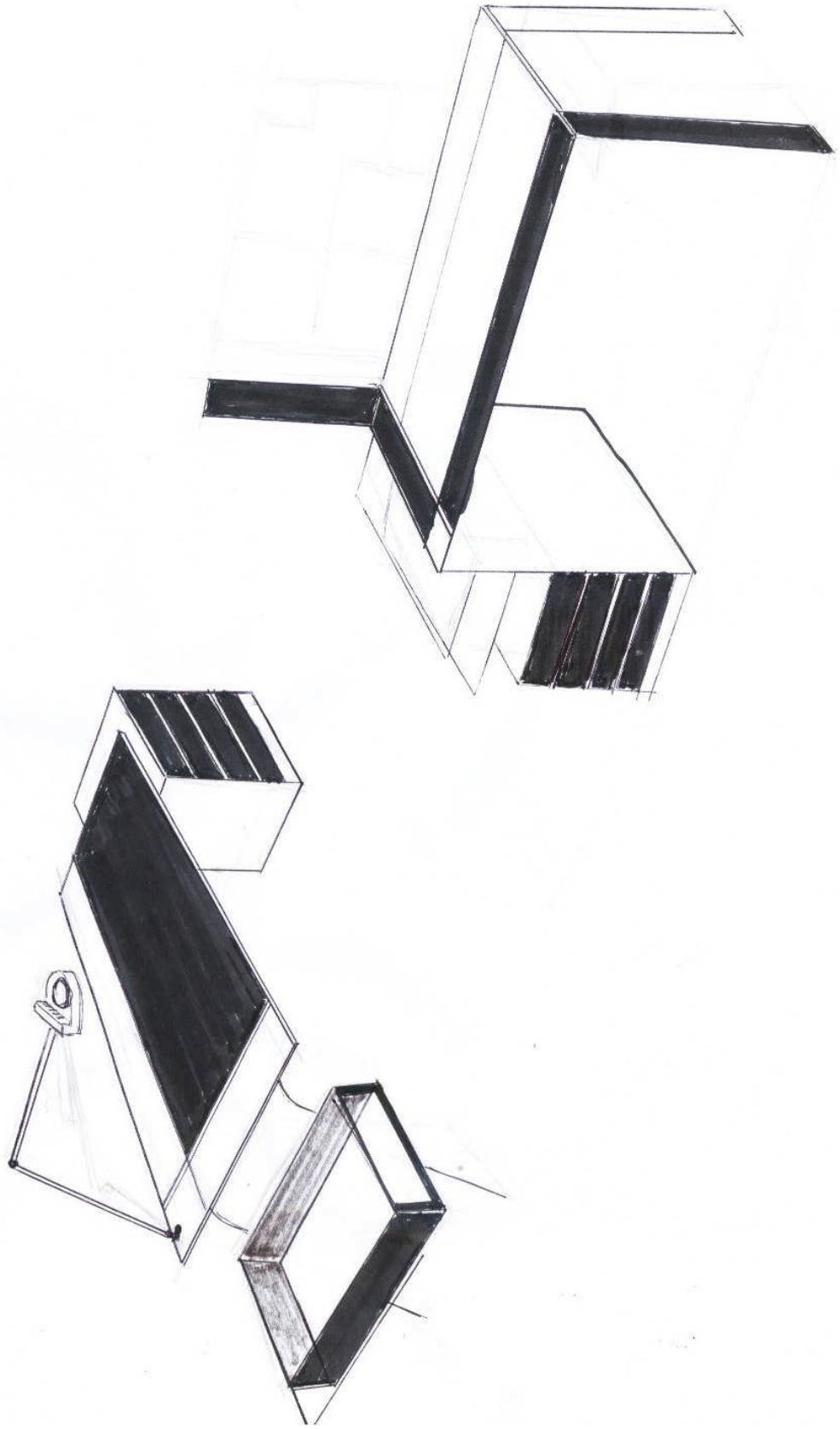
Textura.- Estructura, disposición de las partes de un cuerpo, de una obra, etc.

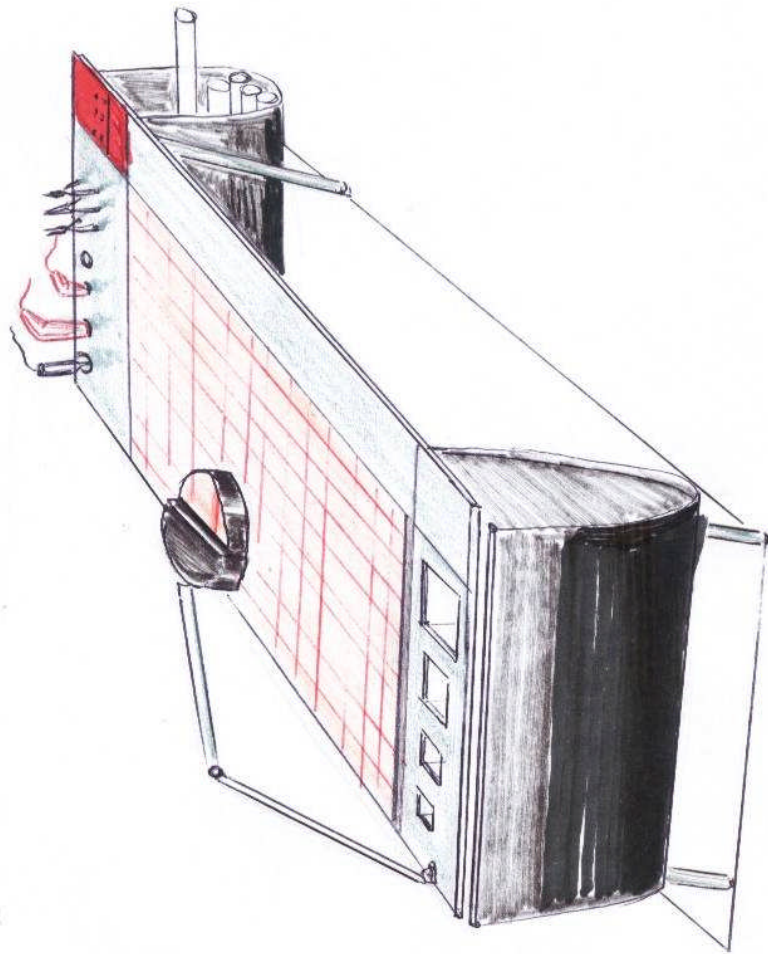
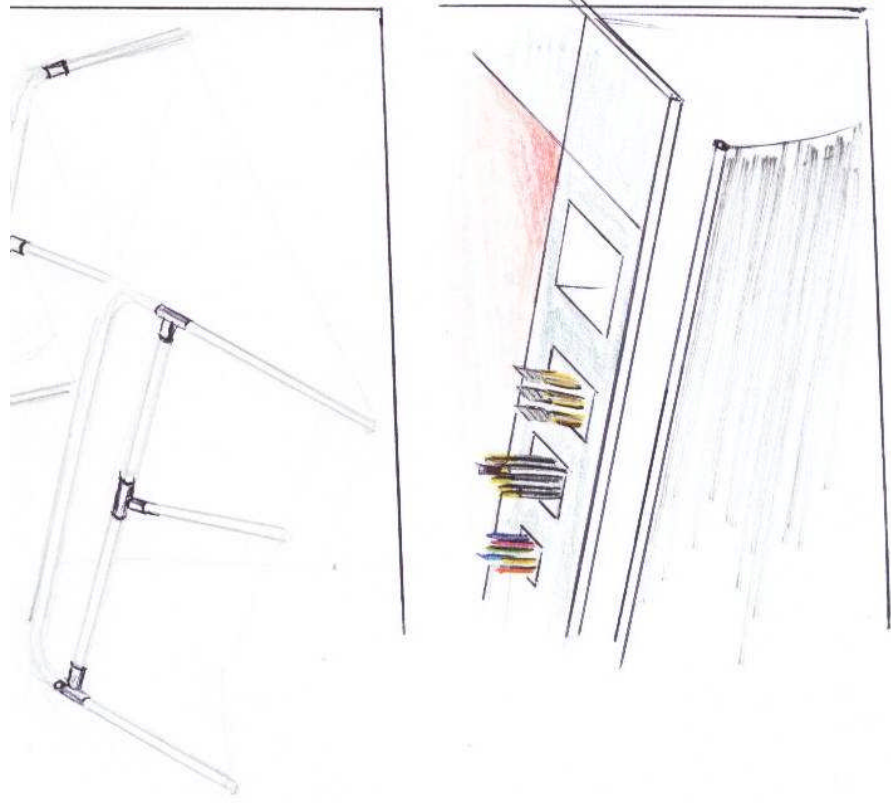
Tipología.- (De tipo y -logía). f. Estudio y clasificación de tipos que se practica en diversas ciencias.

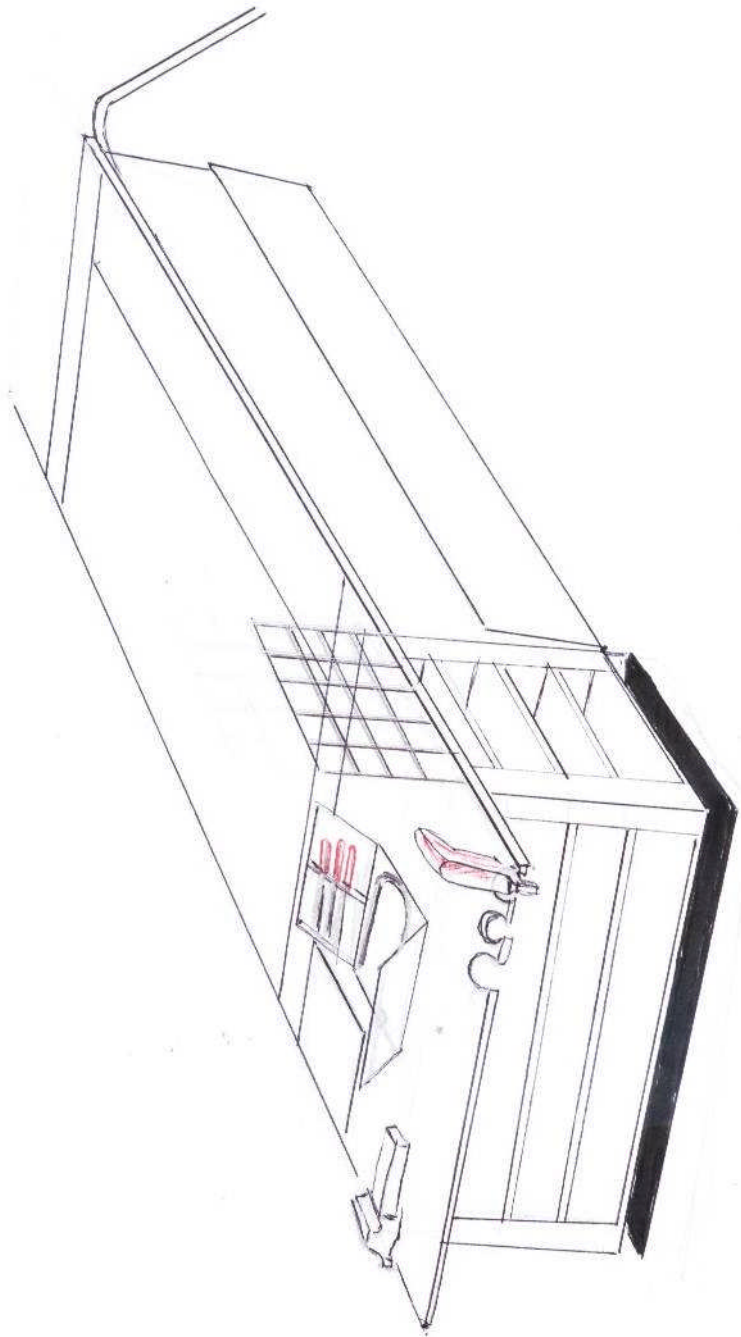
Topografía.- (Del gr. τόπος, lugar, y -grafía). f. Arte de describir y delinear detalladamente la superficie de un terreno.

Tuberosidad Isquiática.- Parte redonda del hueso donde descansa el cuerpo al sentarse.

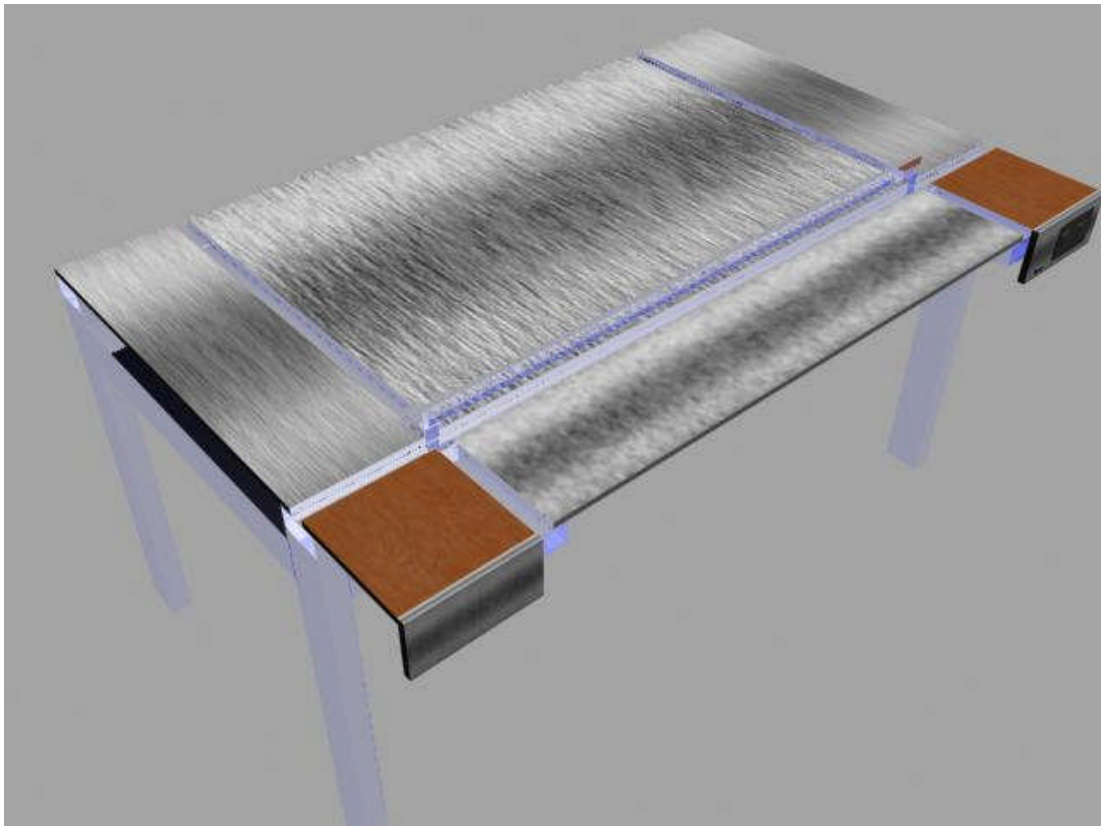
ANEXOS**Bocetos**

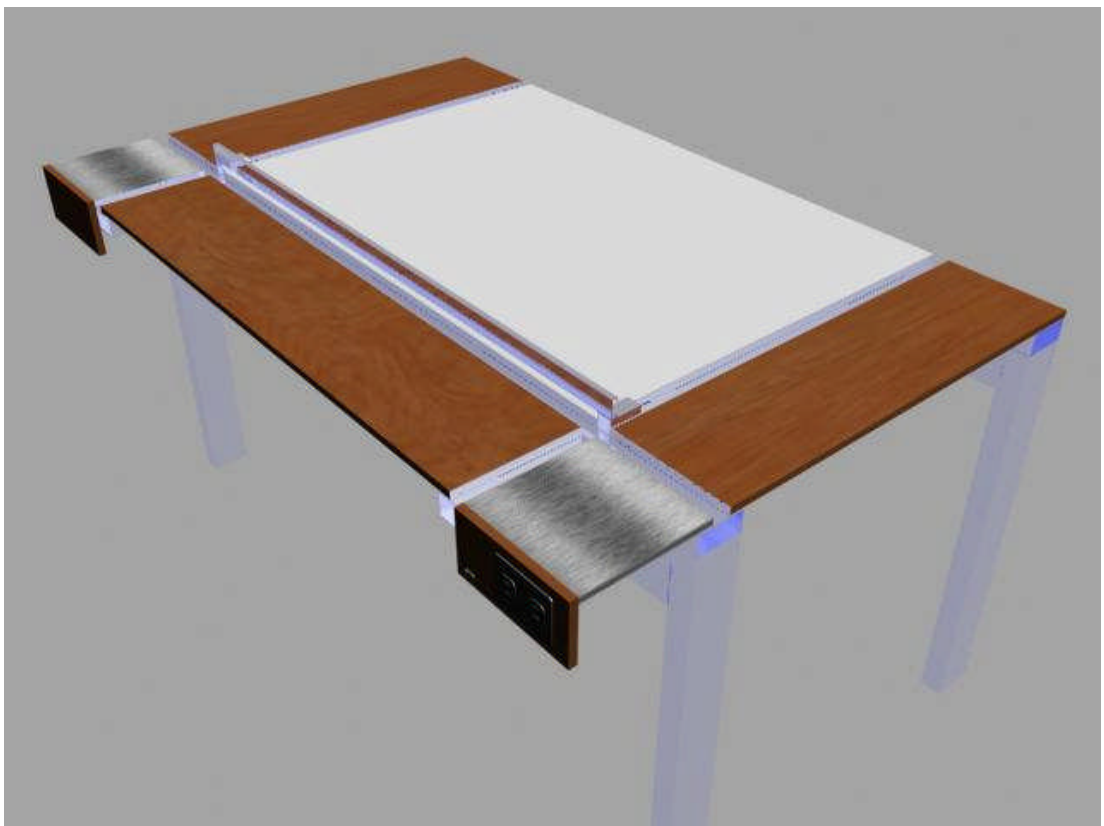






Propuestas de Colores





Distribución kit de corte



Distribución kit de pegado



Distribución kit de acabado



Distribución kit de soldadura



Dibujos constructivos

A

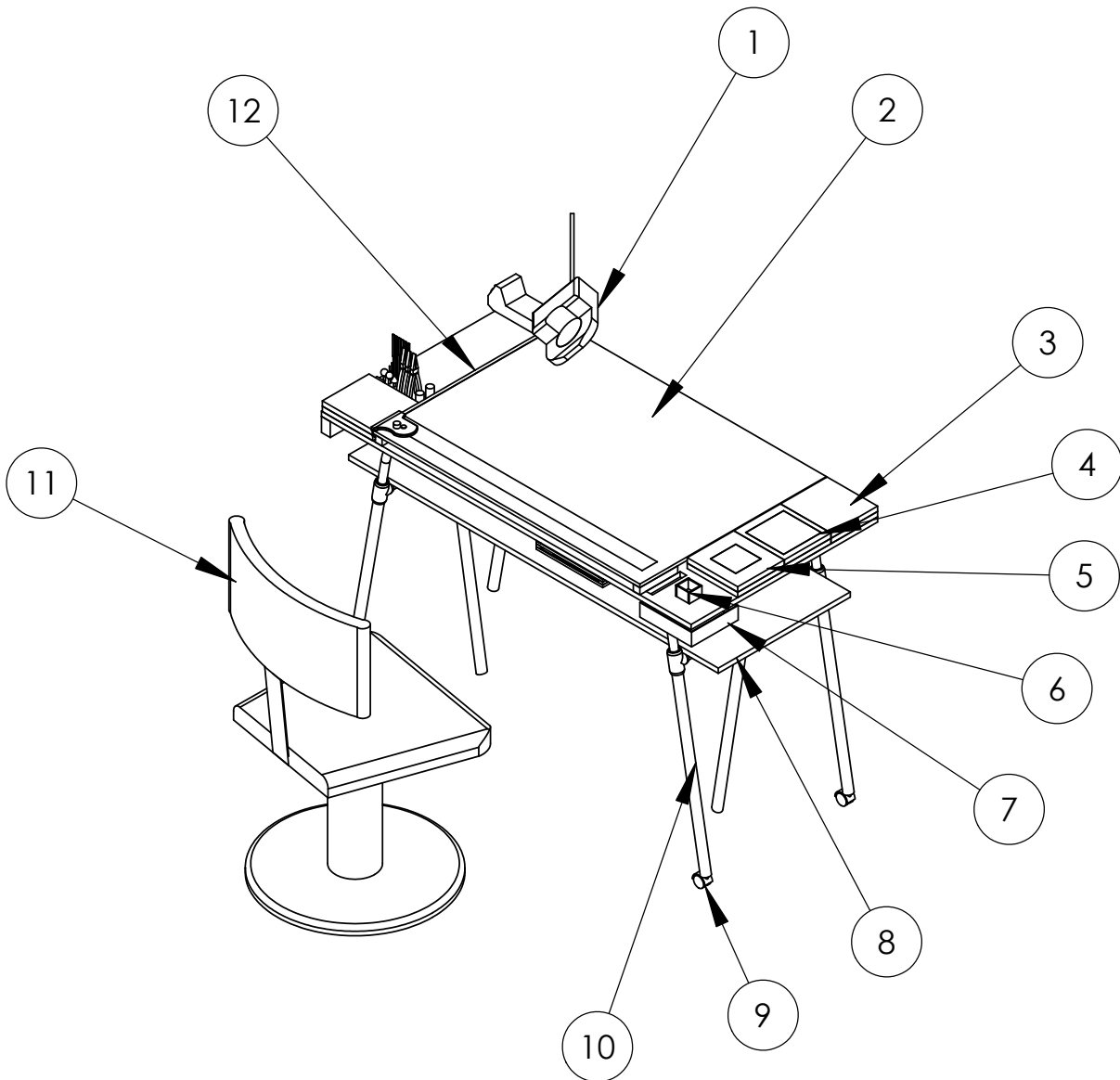
B

C

D

E

F



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR SEDE AMBATO

ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL

MATERIAL:

DIBUJANTE: WASHINGTON MISAEI SÁNCHEZ REYES

DISEÑADOR: WASHINGTON MISAEI SÁNCHEZ REYES

REVISADO: ING. DANIEL ACURIO

TITULO:

ESTACION DE TRAB. PARA MAQUETERIA

RECUBRIMIENTO:

No. dePieza:

No. de Lámina:

1

A4

FECHA: 17-08-10

PESO:

ESCALA:1:50

Reep. a:

1

2

3

4

A

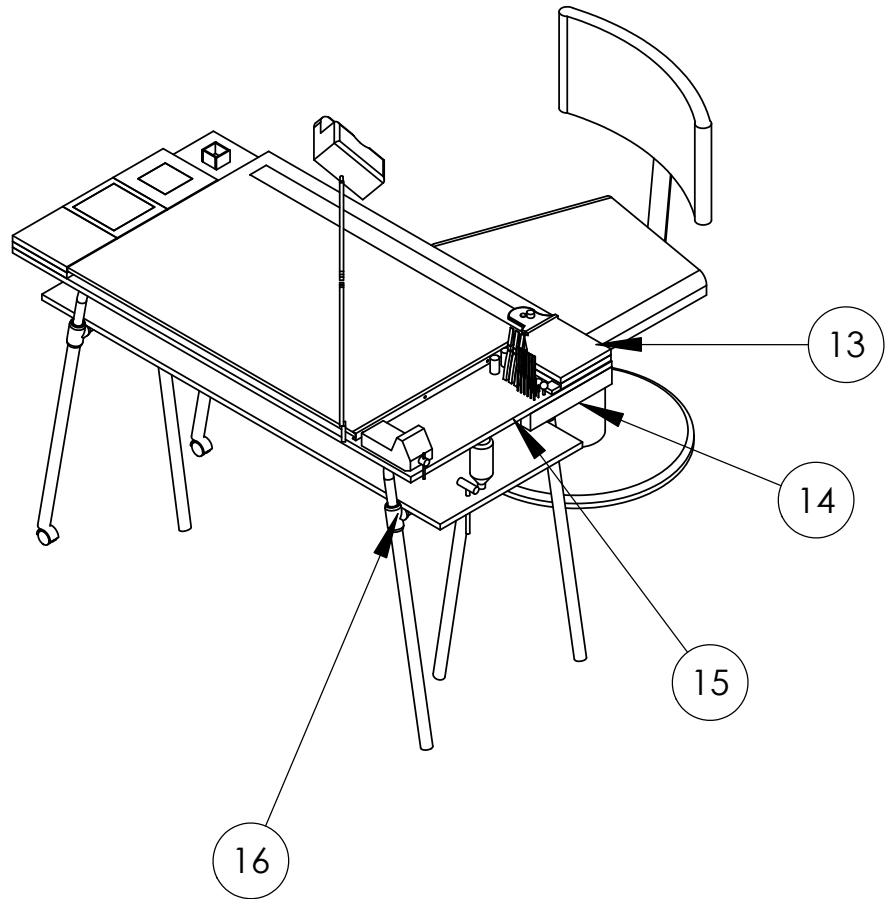
B

C

D

E

F



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR SEDE AMBATO

ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL

MATERIAL:

DIBUJANTE: WASHINGTON MISAEI SÁNCHEZ REYES

DISEÑADOR: WASHINGTON MISAEI SÁNCHEZ REYES

REVISADO: ING. DANIEL ACURIO

TÍTULO:

MESA DE TRABAJO

RECUBRIMIENTO:

No. de Pieza:

No. de Lámina:

2

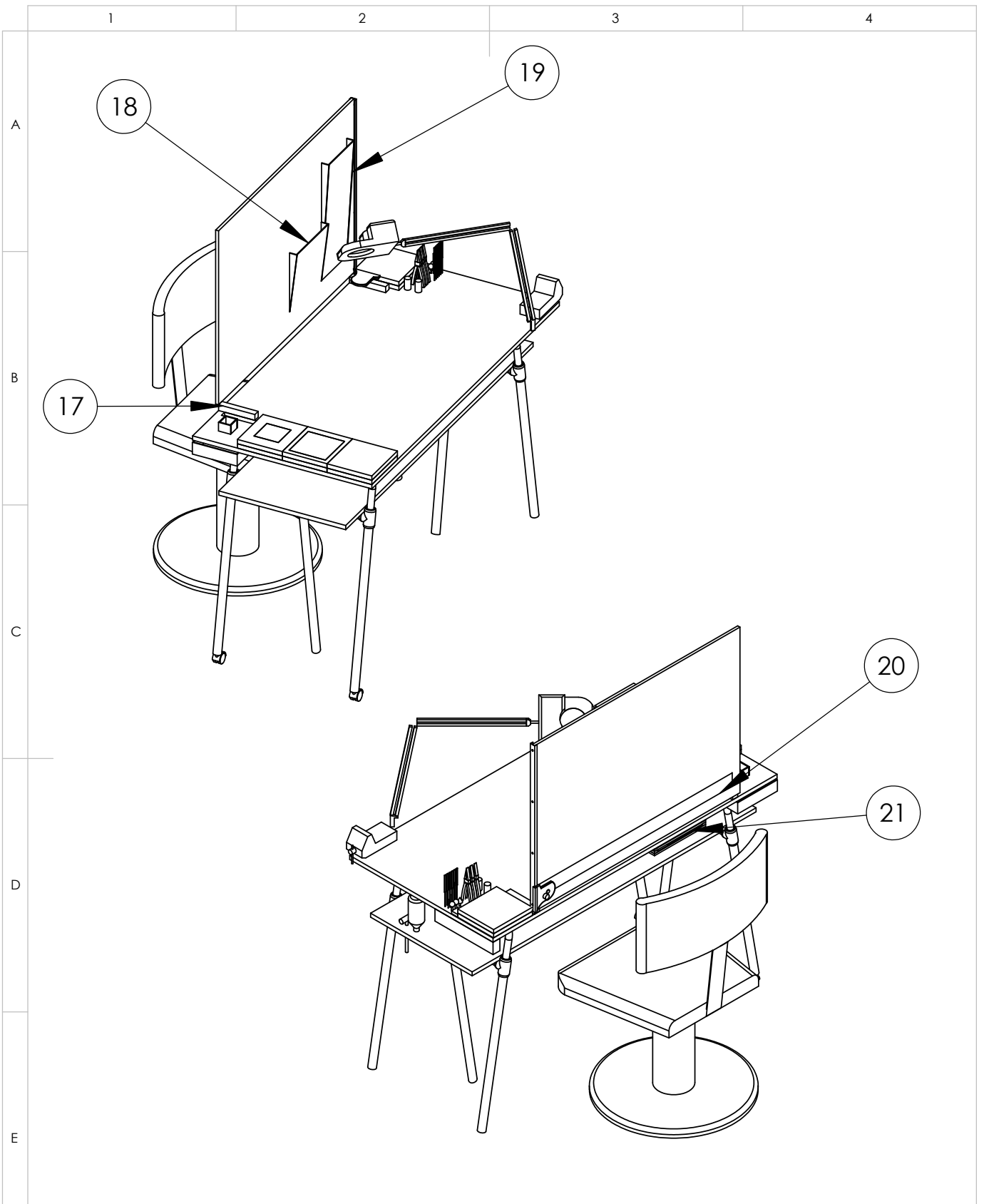
A4

FECHA: 17-08-10

PESO:

ESCALA: 1:50

Reemp. a:



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR SEDE AMBATO

ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL

MATERIAL:

DIBUJANTE: WASHINGTON MISAEI SÁNCHEZ REYES

DISEÑADOR: WASHINGTON MISAEI SÁNCHEZ REYES

REVISADO: ING. DANIEL ACURIO

TÍTULO:

MESA DE DIBUJO

RECUBRIMIENTO:

No. de Pieza:

No. de Lámina:

3

A4

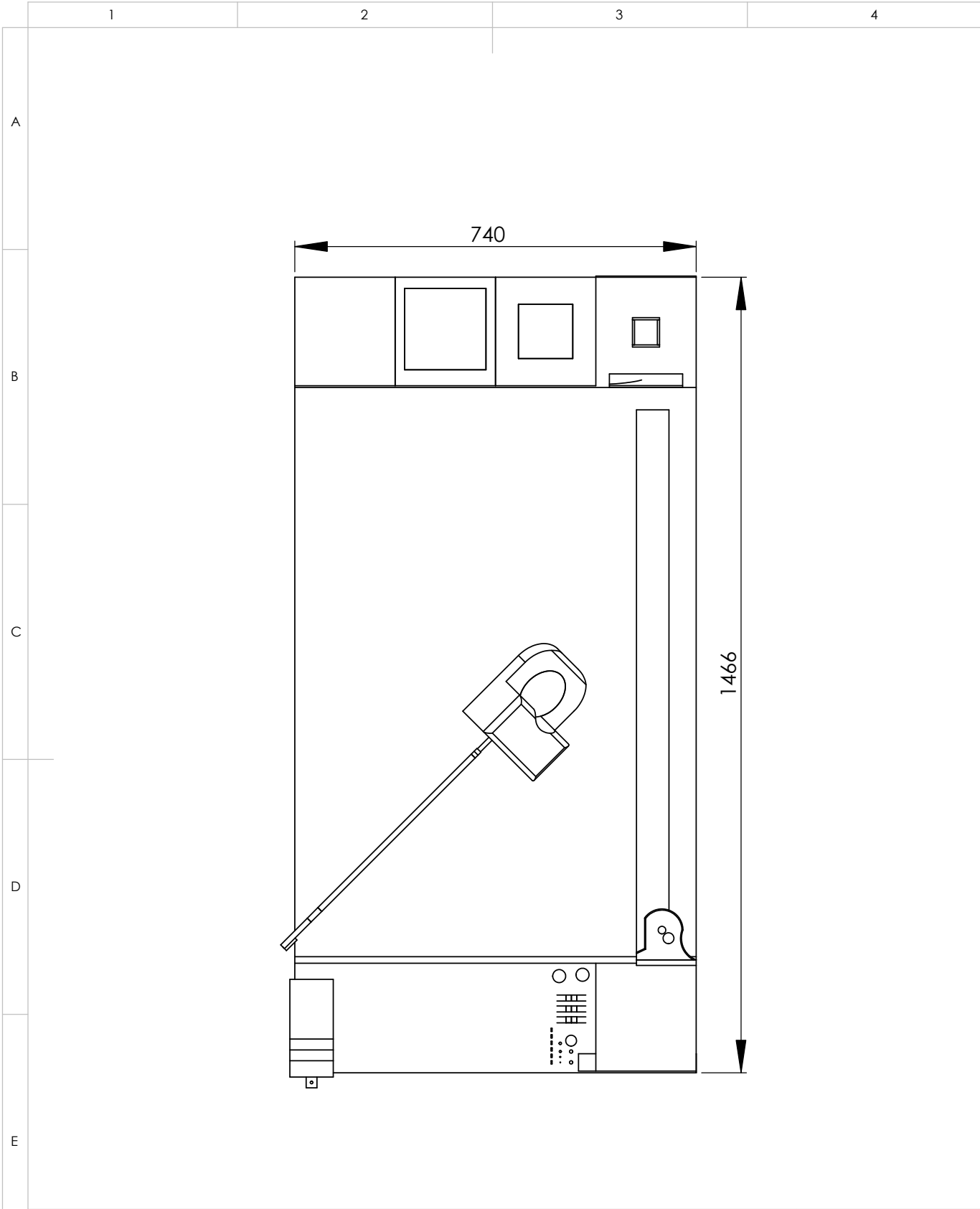
FECHA: 17-08-10

PESO:

ESCALA: 1:50

Reep. a:

	1	2	3	4	
A					
B					
C					
	D	21	2	Almacenaje de material para dibujo	MDF 15 mm.
20		1	Regla principal	Acrílico	
19		1	Almacenaje de balsa	Tela expandible	
18		1	Almacenaje acrílico	Tela expandible	
17		2	Mecanismo de inclinación	Acero	
16		6	Unión tipo "T"	Plástico	
15		1	Mesa de soporte	MDF 18 mm.	
14		1	Cortapicos	Acero y plástico	
13		1	Kit de soldadura	Madera y cerámica	
12		1	Mecanismo de sujeción	Aluminio	
E	11	1	Silla giratoria	Plástico, esponja y tela	
	10	1	Estructura de soporte	Aluminio	
	9	2	Ruedas	Plástico	
	8	1	Mesa auxiliar	MDF 15 mm.	
	7	1	Recolector de desperdicios	Acrílico	
	6	1	Porta cutters	Acrílico	
	5	1	Kit de corte	Madera y acrílico	
	4	1	Kit de ensamblado	Madea y acrílico	
	3	1	Kit de acabado	Madera y acrílico	
	2	1	Area de trabajo	MDF 18 mm.	
F	1	1	Lámpara	Plástico	
	Nº Pieza	Cantidad	Denominación	Material	
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR SEDE AMBATO				ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL	
F	MATERIAL:		DIBUJANTE:	WASHIMGTON MISAEL SÁNCHEZ REYES	
			DISEÑADOR:	WASHIMGTON MISAEL SÁNCHEZ REYES	
			REVISADO:	ING. DANIEL ACURIO	
	TITULO:		RECUBRIMIENTO:		
	ESTACION DE TRABAJO - LISTADO		No. de Pieza:	No. de Lámina:	A4
			4		
FECHA:	17-08-10	PESO:	ESCALA:	Reemp. a:	



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR SEDE AMBATO

ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL

MATERIAL:

DIBUJANTE: WASHINGTON MISAEI SÁNCHEZ REYES

DISEÑADOR: WASHINGTON MISAEI SÁNCHEZ REYES

REVISADO: ING. DANIEL ACURIO

TITULO:

PLANTA

RECUBRIMIENTO:

No. Pieza:

No. Lámina:

5

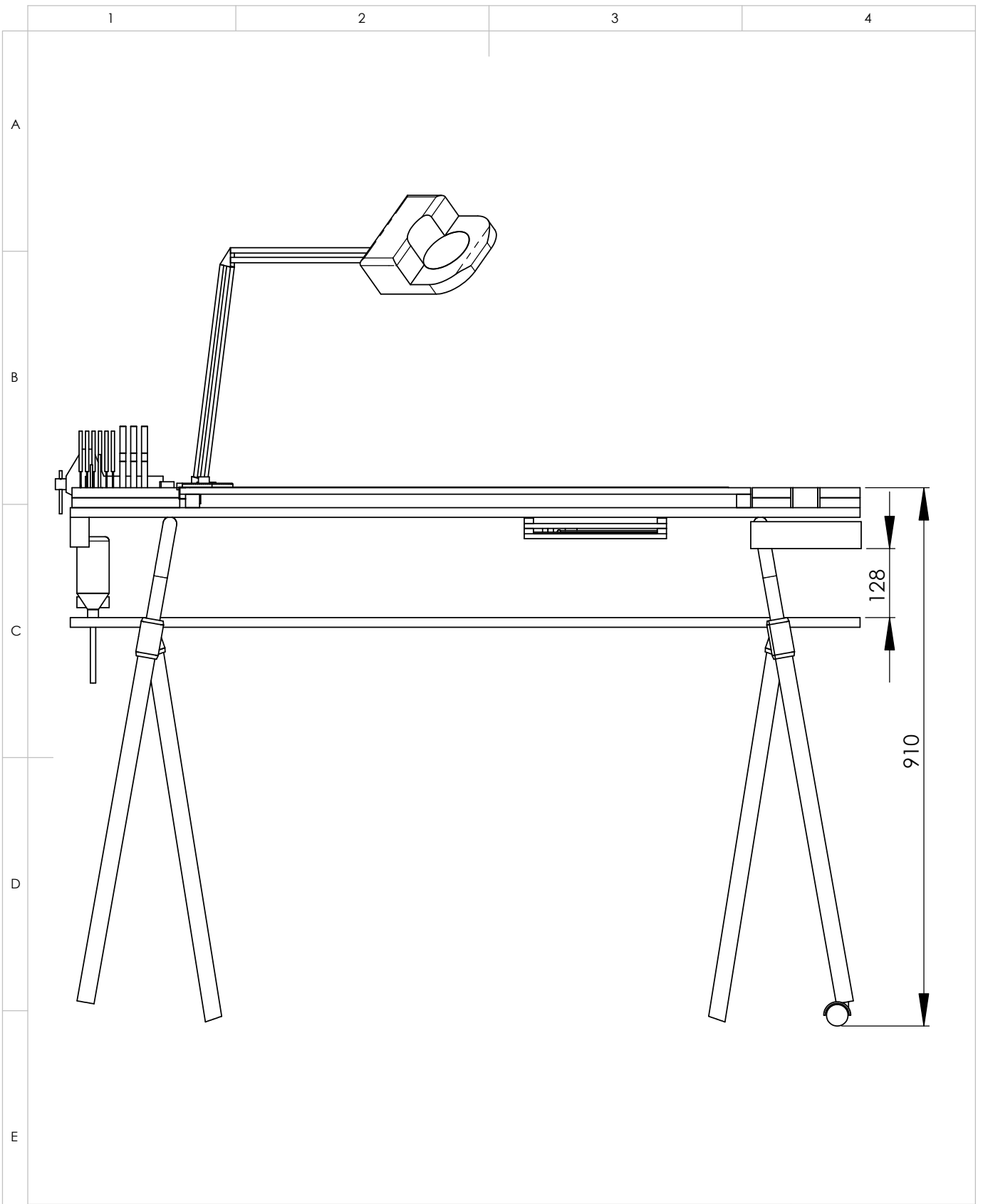
A4

FECHA: 01-02-07

PESO:

ESCALA:1:10

Reemp. a:



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR SEDE AMBATO

ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL

MATERIAL:

DIBUJANTE: WASHINGTON MISAEI SÁNCHEZ REYES

DISEÑADOR: WASHINGTON MISAEI SÁNCHEZ REYES

REVISADO: ING. DANIEL ACURIO

TITULO:

ALZADO

RECUBRIMIENTO:

No. de Pieza:

No. de Lámina

6

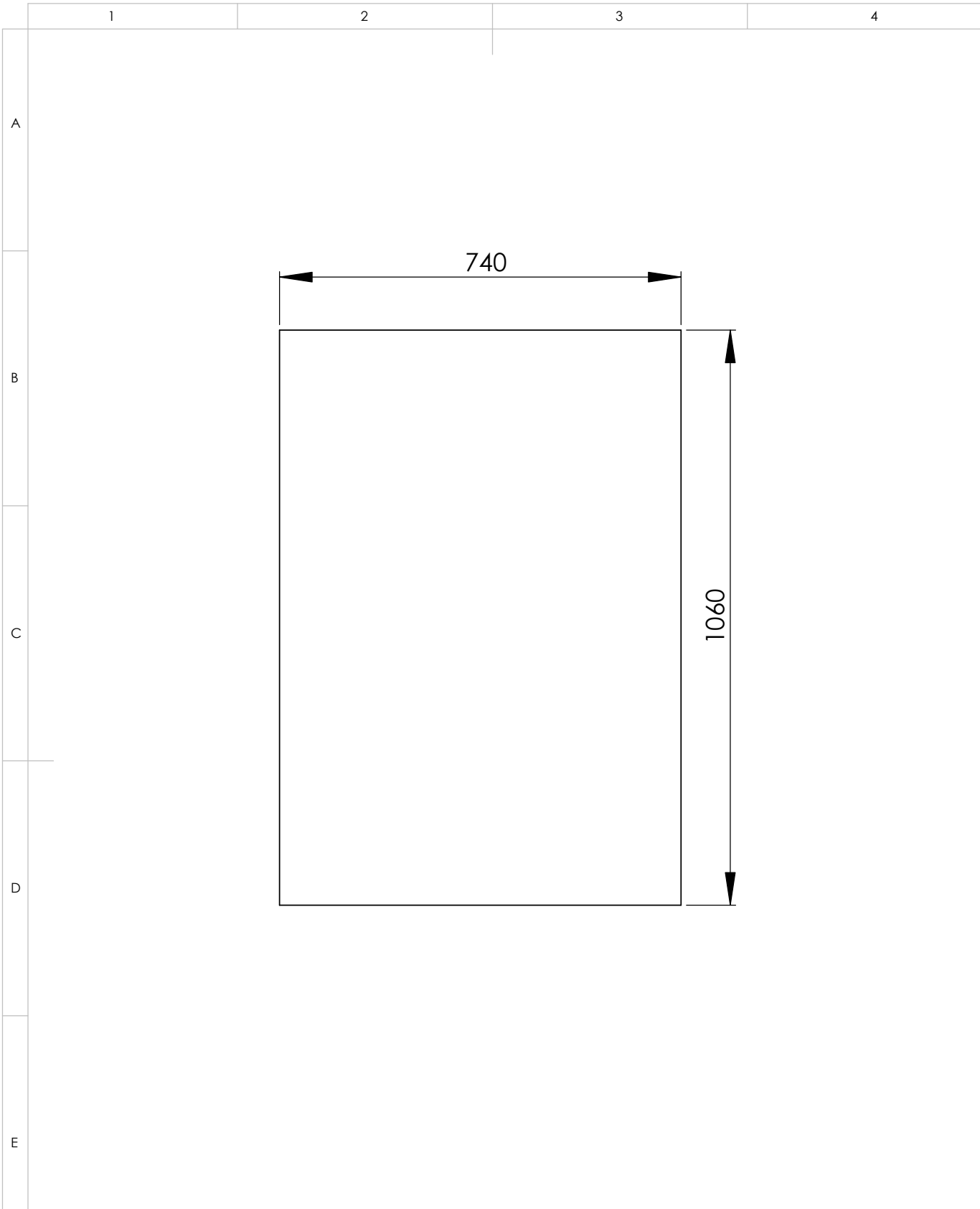
A4

FECHA: 01-02-07

PESO:

ESCALA: 1:10

Reemp. a:



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR SEDE AMBATO

ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL

MATERIAL:

MDF e = 15 mm.

DIBUJANTE:

WASHINGTON MISAEL SÁNCHEZ REYES

DISEÑADOR:

WASHINGTON MISAEL SÁNCHEZ REYES

REVISADO:

ING. DANIEL ACURIO

TITULO:

ÁREA DE TRABAJO

RECUBRIMIENTO:

No. de Pieza:

2

No. de Lámina:

7

A4

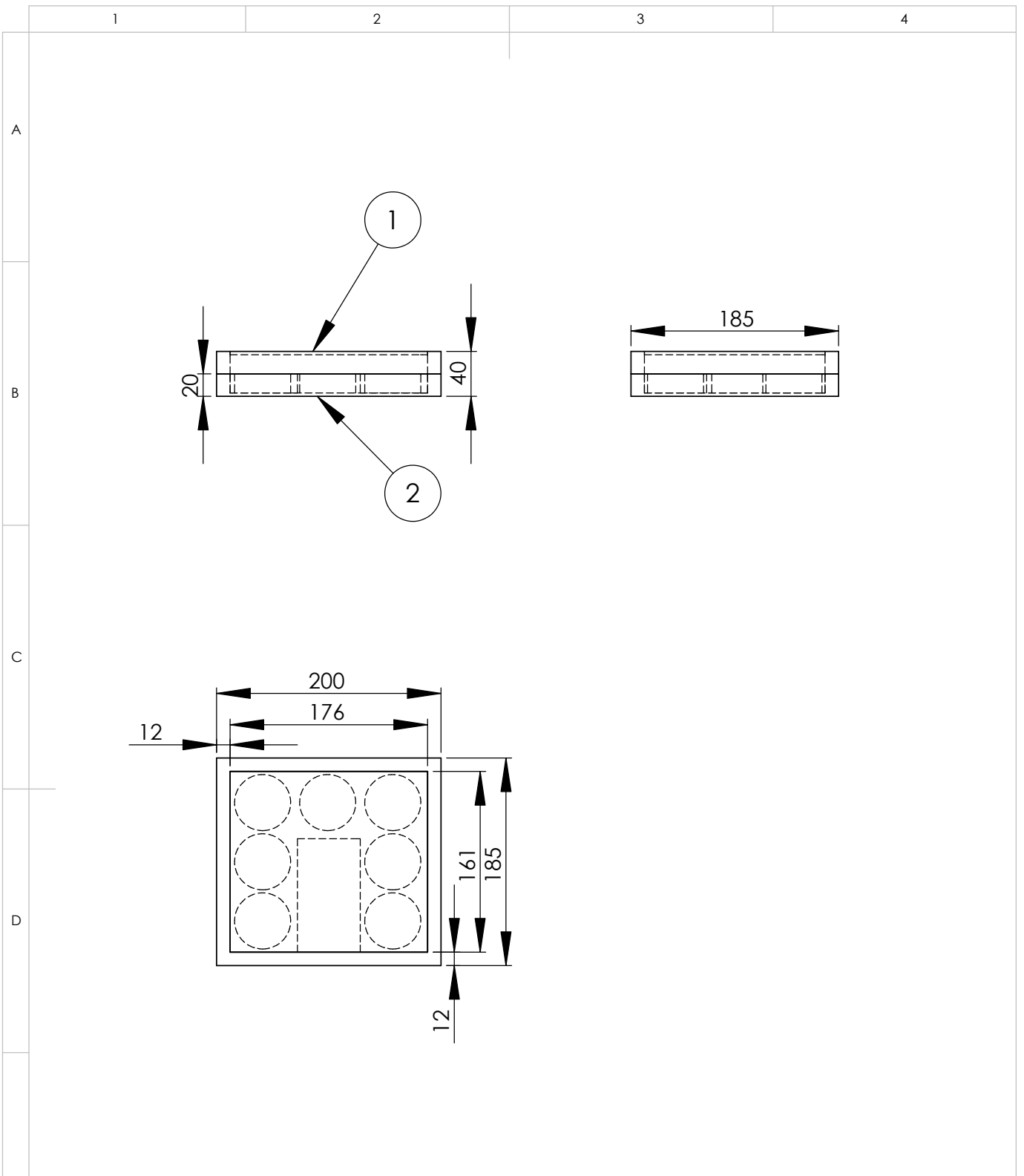
FECHA:

01-02-07

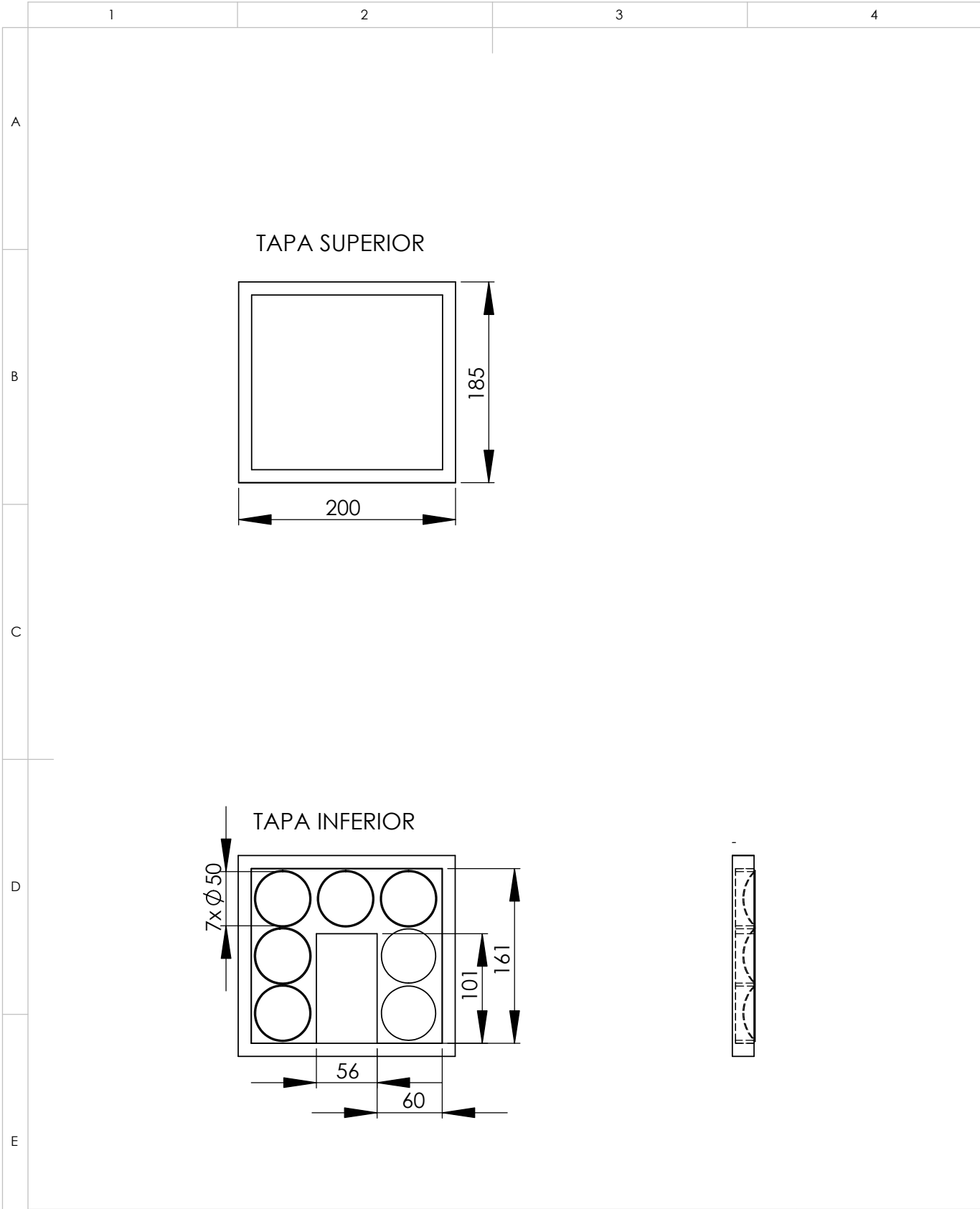
PESO:

ESCALA: 1:10

Reemp. a:



Nº Pieza	Cantidad	Denominación	Material
2	1	Tapa Inferior	Madera
1	1	Tapa Superior	Madera y vidrio
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR SEDE AMBATO			ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL
MATERIAL:		MADERA Y VIDRIO	
TITULO:		KIT DE ACABADO	
FECHA:		17-08-10	PESO:
DIBUJANTE:		WASHINGTON MISAEI SÁNCHEZ REYES	
DISEÑADOR:		WASHINGTON MISAEI SÁNCHEZ REYES	
REVISADO:		ING. DANIEL ACURIO	
RECURRIMIENTO:		No. de Lámina:	
No. de Pieza:		3	8
ESCALA:1:5		Reemp. a:	
		A4	



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR SEDE AMBATO

ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL

MATERIAL:

MADERA Y VIDRIO

DIBUJANTE:

WASHINGTON MISAEL SÁNCHEZ REYES

DISEÑADOR:

WASHINGTON MISAEL SÁNCHEZ REYES

REVISADO:

ING. DANIEL ACURIO

TITULO:

INTERIOR DEL KIT DE ACABADO

RECUBRIMIENTO:

No. de Pieza:

3.1

No. de Lámina:

9

A4

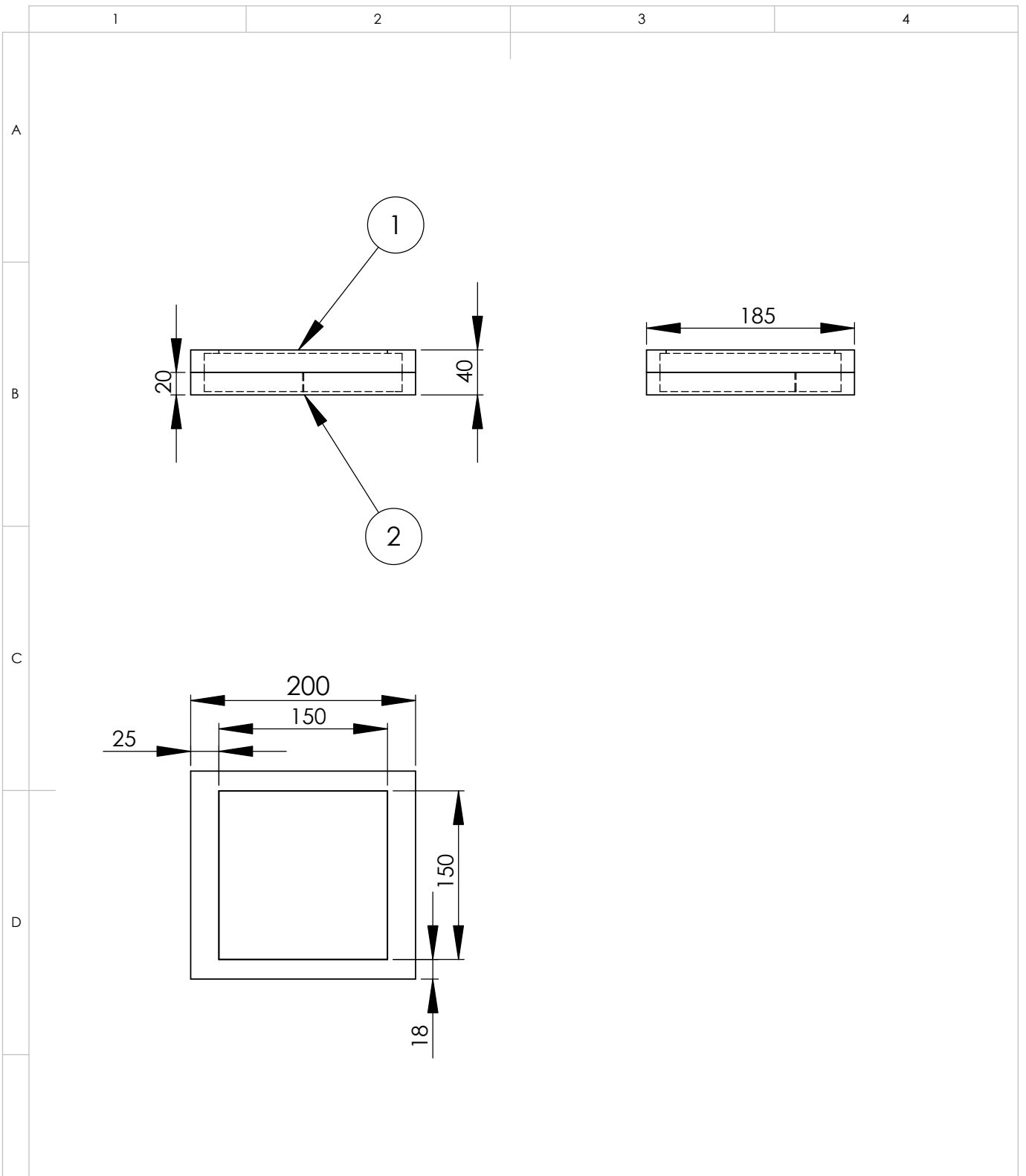
FECHA:

17-08-10

PESO:

ESCALA:1:5

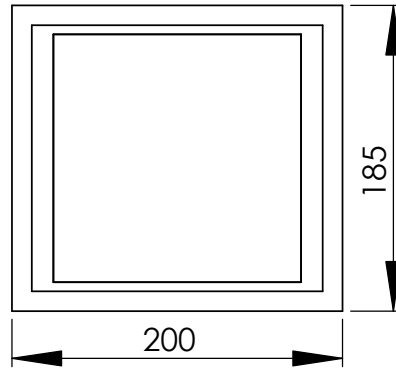
Reemp. a:



E	2	1	Tapa Inferior	Madera
	1	1	Tapa Superior	Madera y vidrio
	Nº Pieza	Cantidad	Denominación	Material
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR SEDE AMBATO				ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL
F	MATERIAL: MADERA Y VIDRIO			DIBUJANTE: WASHINGTON MISAEL SÁNCHEZ REYES
				DISEÑADOR: WASHINGTON MISAEL SÁNCHEZ REYES
				REVISADO: ING. DANIEL ACURIO
	TITULO: KIT DE PEGADO			RECUBRIMIENTO:
	No. de Pieza: 4		No. de Lámina: 10	A4
FECHA:	17-08-10	PESO:	ESCALA:1:5	ESCALA:1:5

A

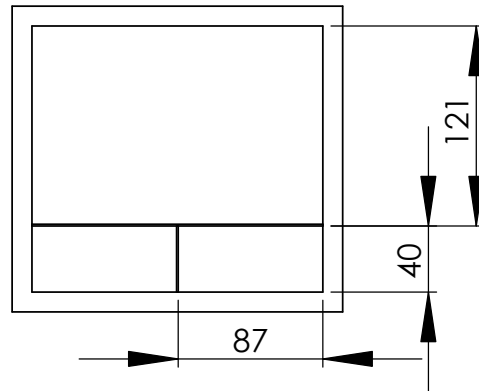
TAPA SUPERIOR



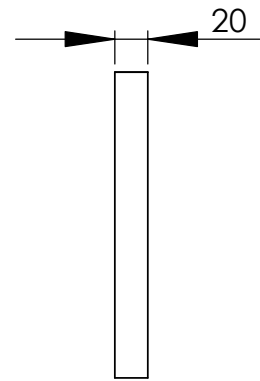
B

C

TAPA INFERIOR



D



E

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR SEDE AMBATO

ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL

MATERIAL:

MADERA Y VIDRIO

DIBUJANTE:

WASHINGTON MISAEL SÁNCHEZ REYES

DISEÑADOR:

WASHINGTON MISAEL SÁNCHEZ REYES

REVISADO:

ING. DANIEL ACURIO

TÍTULO:

INTERIOR DEL KIT DE PEGADO

RECUBRIMIENTO:

No. de Pieza:

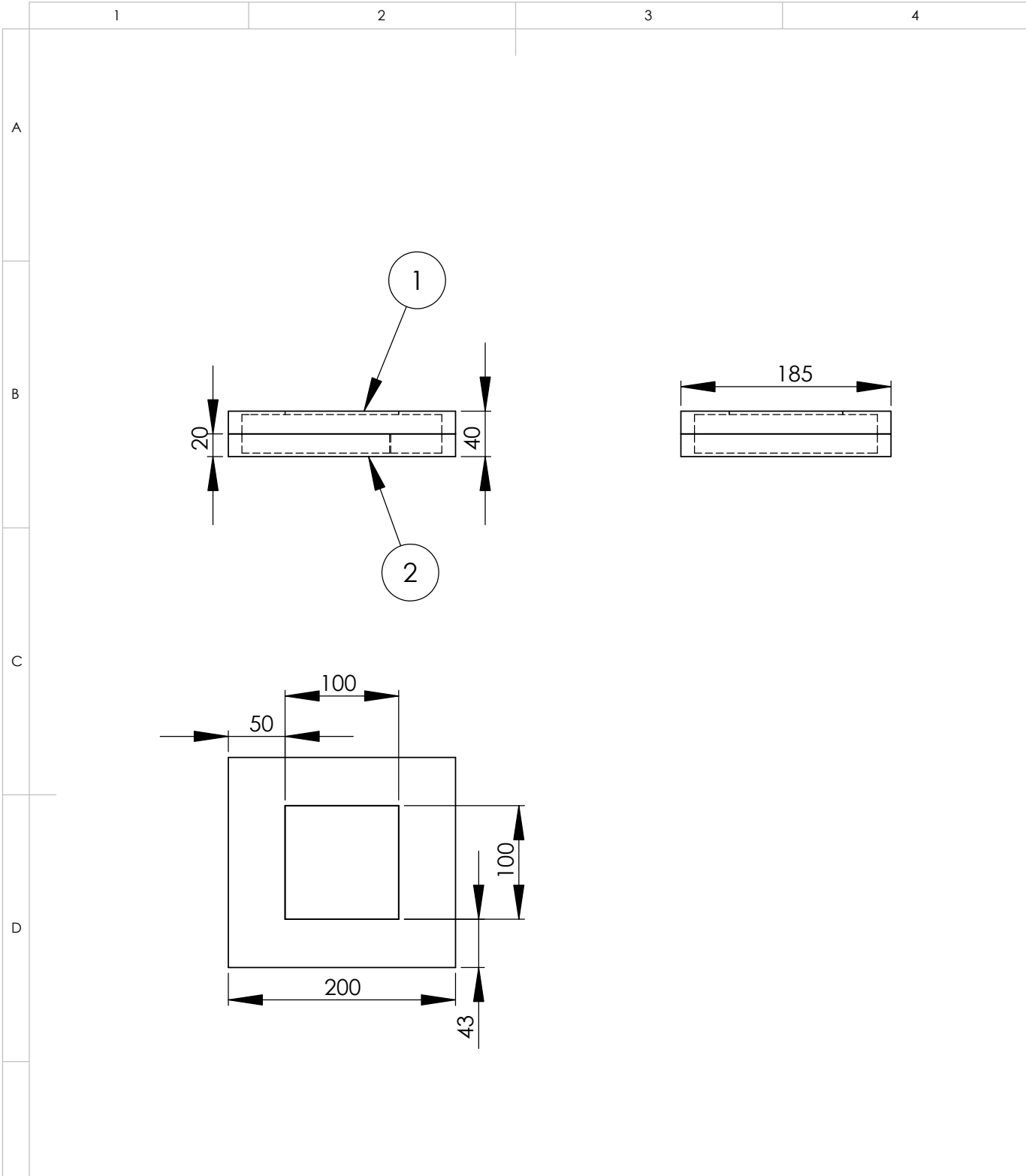
4.1

No. de Lámina:

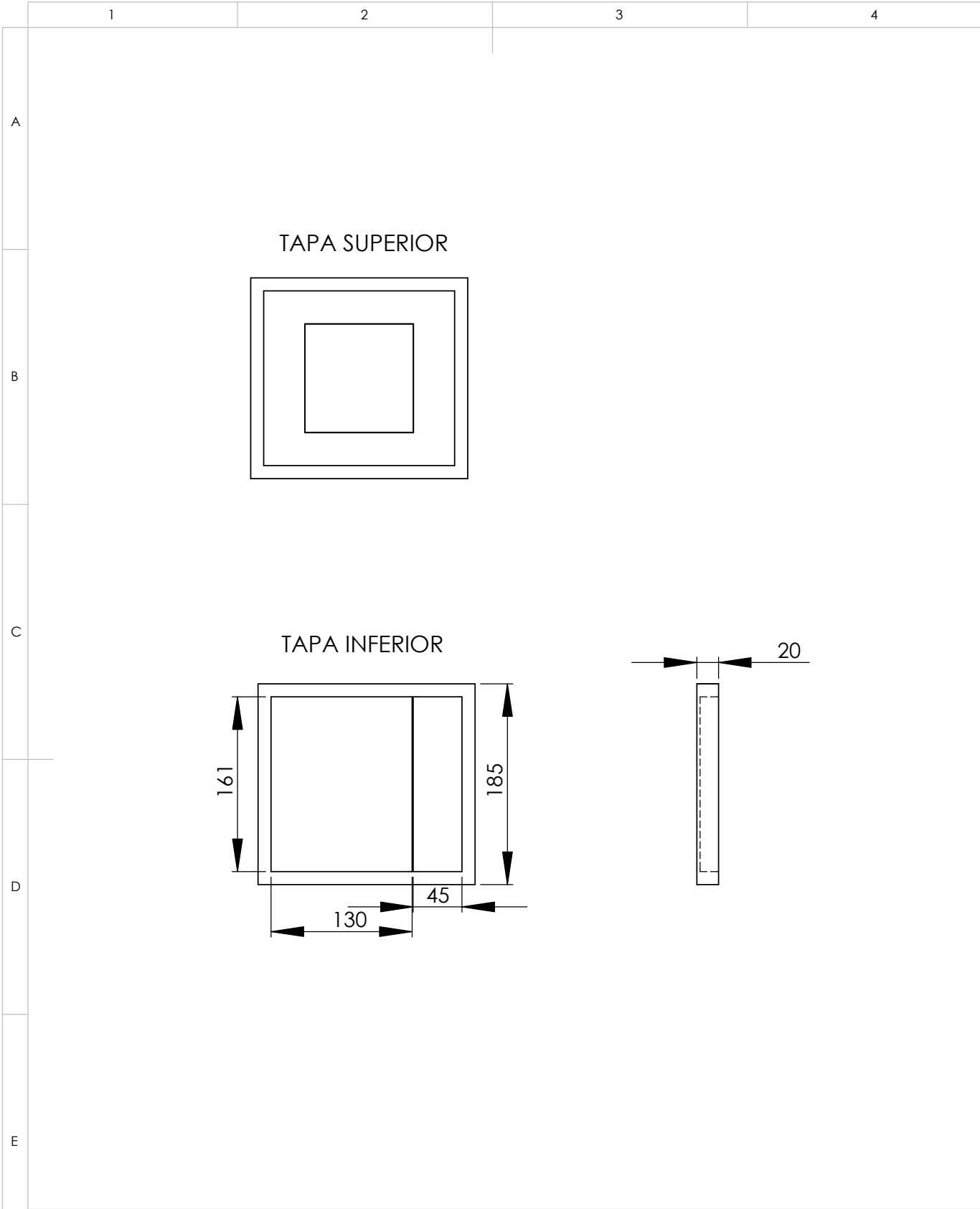
11

A4

F



E	2	1	Tapa Inferior	Madera
	1	1	Tapa Superior	Madera y vidrio
	Nº Pieza	Cantidad	Denominación	Material
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR SEDE AMBATO				ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL
F	MATERIAL: MADERA Y VIDRIO			DIBUJANTE: WASHINGTON MISAEI SÁNCHEZ REYES
				DISEÑADOR: WASHINGTON MISAEI SÁNCHEZ REYES
				REVISADO: ING. DANIEL ACURIO
	TITULO: KIT DE CORTE			RECUBRIMIENTO:
	No. de Pieza: 5		No. de Lámina: 12	A4
FECHA: 17-08-10	PESO:	ESCALA:1:5	Reemp. a:	



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR SEDE AMBATO

ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL

MATERIAL:

MADERA Y VIDRIO

DIBUJANTE:

WASHINGTON MISAEL SÁNCHEZ REYES

DISEÑADOR:

WASHINGTON MISAEL SÁNCHEZ REYES

REVISADO:

ING. DANIEL ACURIO

TITULO:

INTERIOR KIT DE CORTE

RECUBRIMIENTO:

No. de Pieza:

5.1

No. de Lámina

13

A4

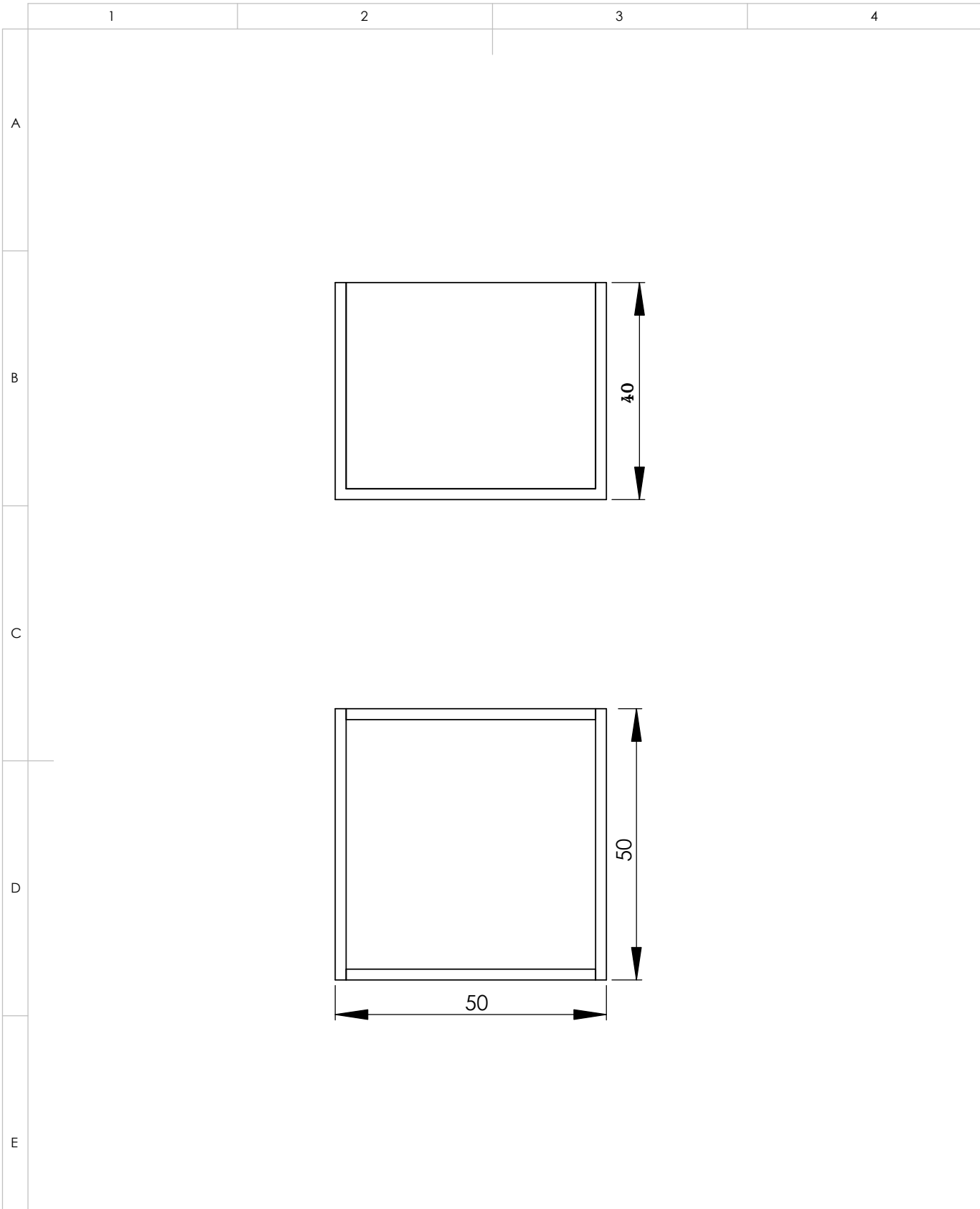
FECHA:

17-08-10

PESO:

ESCALA:1:5

Reemp. a:



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR SEDE AMBATO

ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL

MATERIAL:

ACRÍLICO e = 2 mm.

DIBUJANTE:

WASHINGTON MISAEL SÁNCHEZ REYES

DISEÑADOR:

WASHINGTON MISAEL SÁNCHEZ REYES

REVISADO:

ING. DANIEL ACURIO

TITULO:

PORTA CUTTERS

RECUBRIMIENTO:

No. de Pieza:

6

No. de Lámina:

14

A4

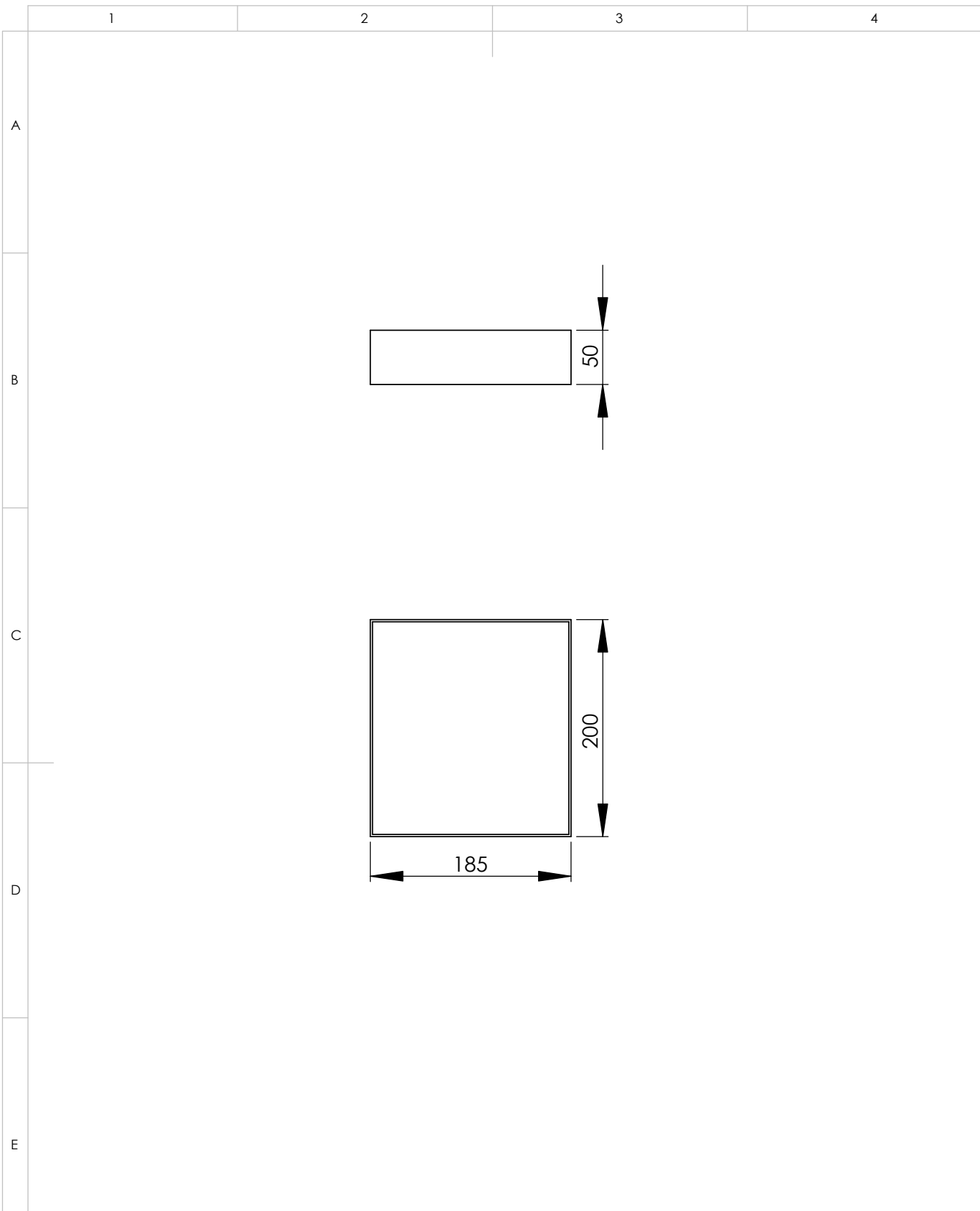
FECHA:

17-08-10

PESO:

ESCALA:1:10

Reemp. a:



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR SEDE AMBATO

ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL

MATERIAL:

ACRÍLICO $e = 2\text{mm}$.

DIBUJANTE:

WASHINGTON MISAEL SÁNCHEZ REYES

DISEÑADOR:

WASHINGTON MISAEL SÁNCHEZ REYES

REVISADO:

ING. DANIEL ACURIO

TÍTULO:

RECOLECTOR DE DESPERDICIOS

RECUBRIMIENTO:

No. de Pieza:

7

No. de Lámina:

15

A4

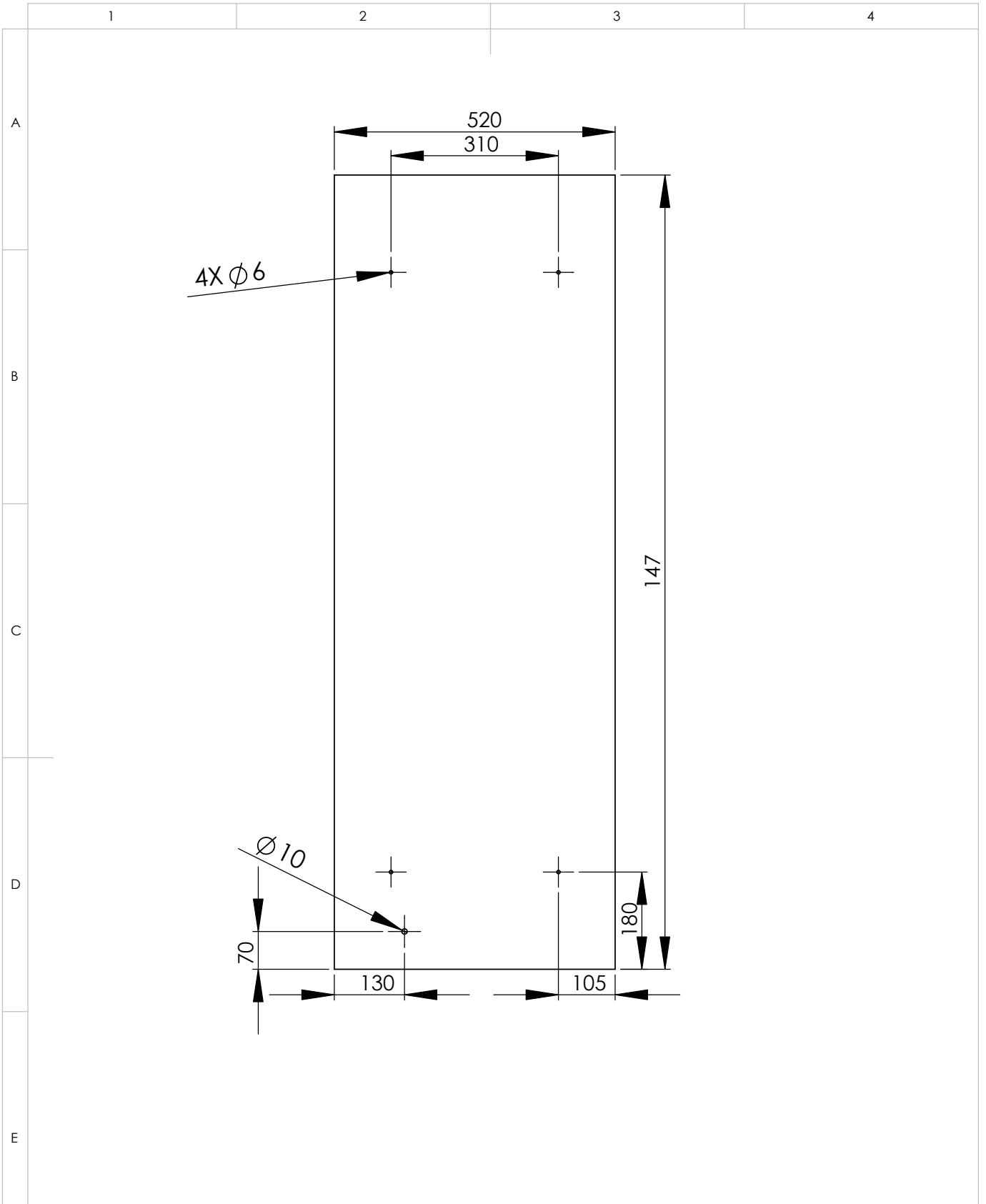
FECHA:

17-08-10

PESO:

ESCALA: 1: 50

Reemp. a:



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR SEDE AMBATO

ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL

MATERIAL:

MDF e = 15 mm.

DIBUJANTE:

WASHINGTON MISAEL SÁNCHEZ REYES

DISEÑADOR:

WASHINGTON MISAEL SÁNCHEZ REYES

REVISADO:

ING. DANIEL ACURIO

TITULO:

MESA AUXILIAR

RECUBRIMIENTO:

No. de Pieza:

8

No. de Lámina:

16

A4

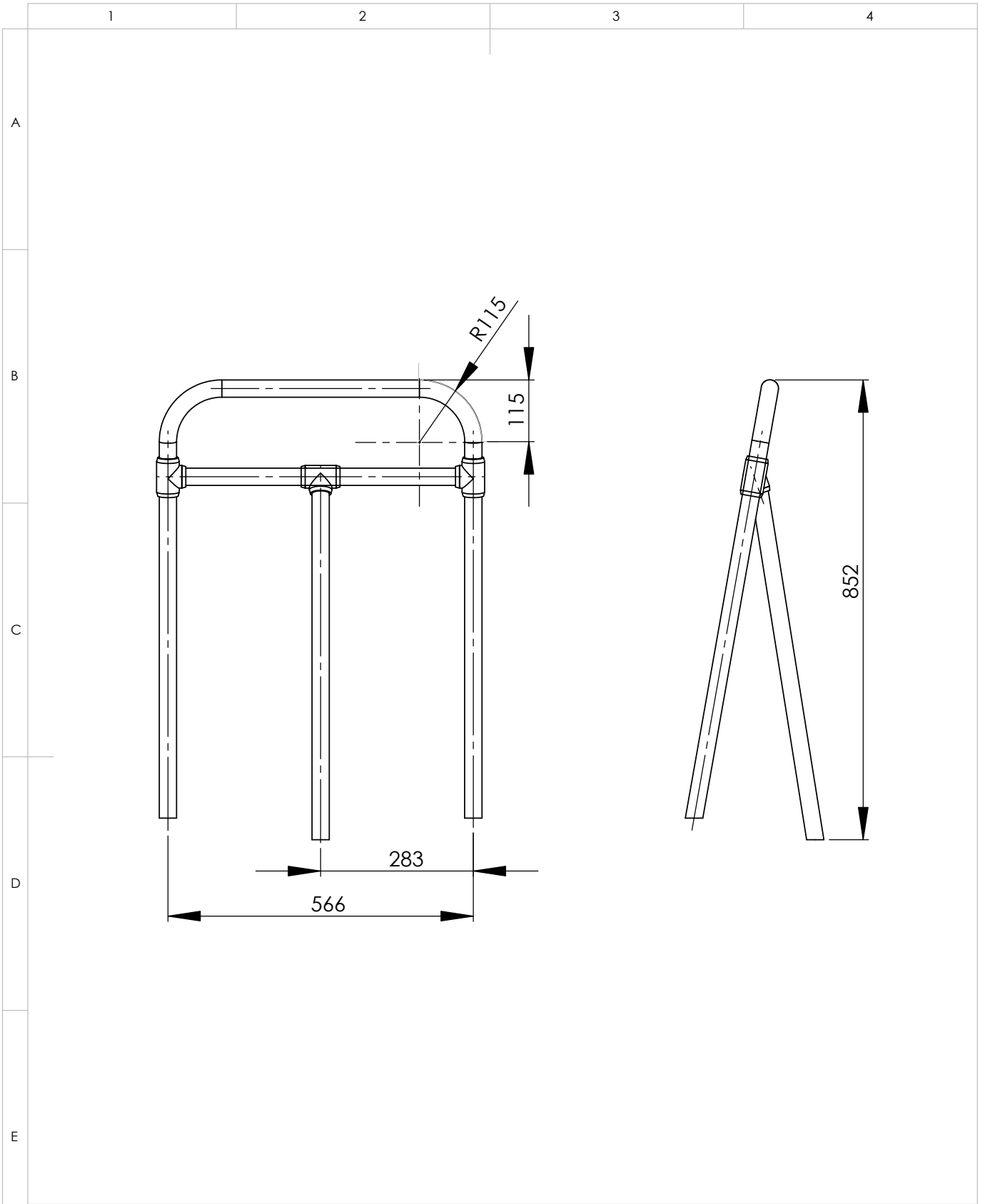
FECHA:

17-08-10

PESO:

ESCALA:1:10

Reemp. a:



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR SEDE AMBATO

ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL

MATERIAL:

ALUMINIO ϕ de $1\frac{1}{4}$ X 2 mm.

DIBUJANTE:

WASHINGTON MISAEI SÁNCHEZ REYES

DISEÑADOR:

WASHINGTON MISAEI SÁNCHEZ REYES

REVISADO:

ING. DANIEL ACURIO

TITULO:

ESTRUCTURA DE SOPORTE

RECUBRIMIENTO:

No. de Pieza:

9

No. de Lámina:

17

A4

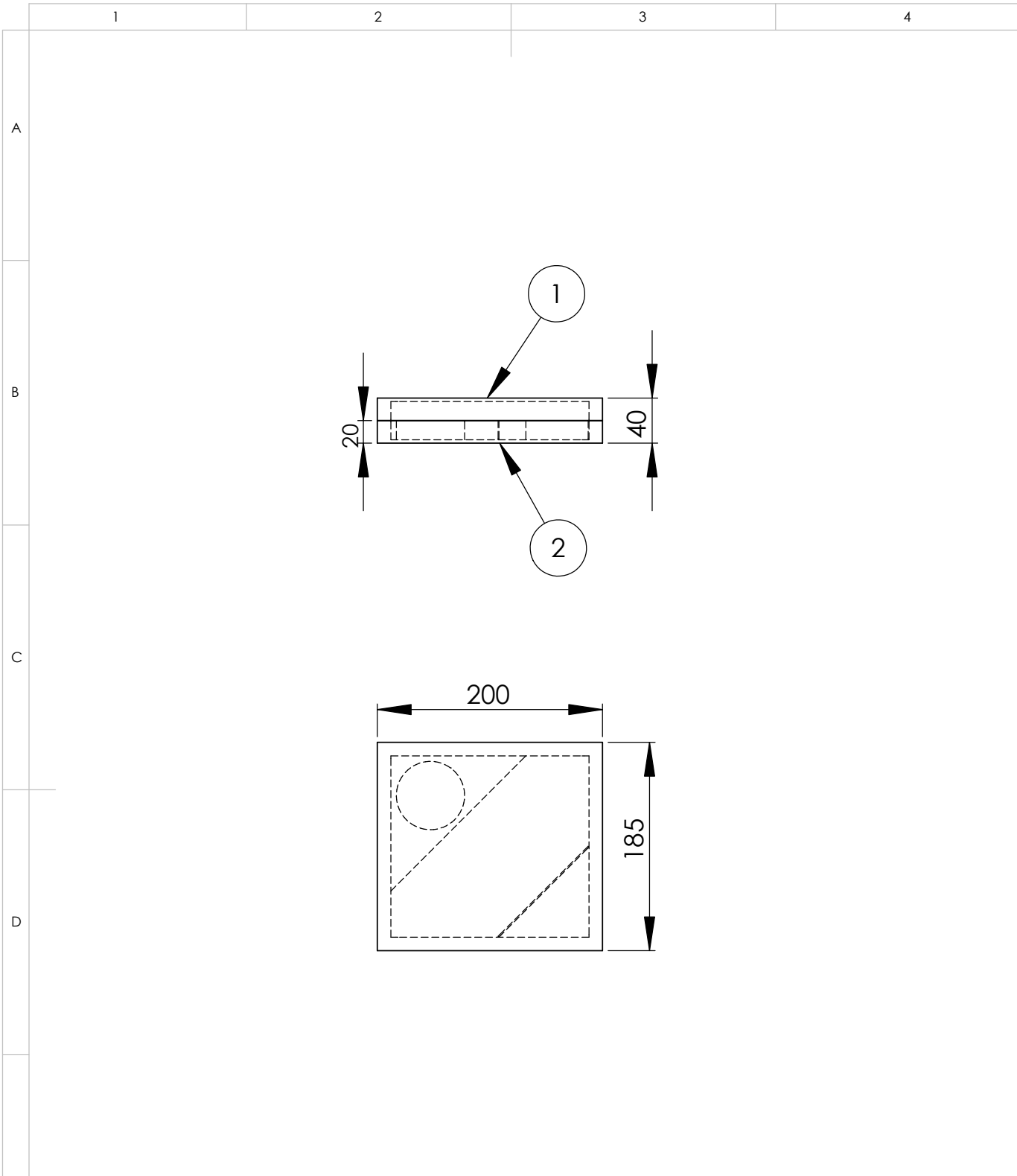
FECHA:

01-02-07

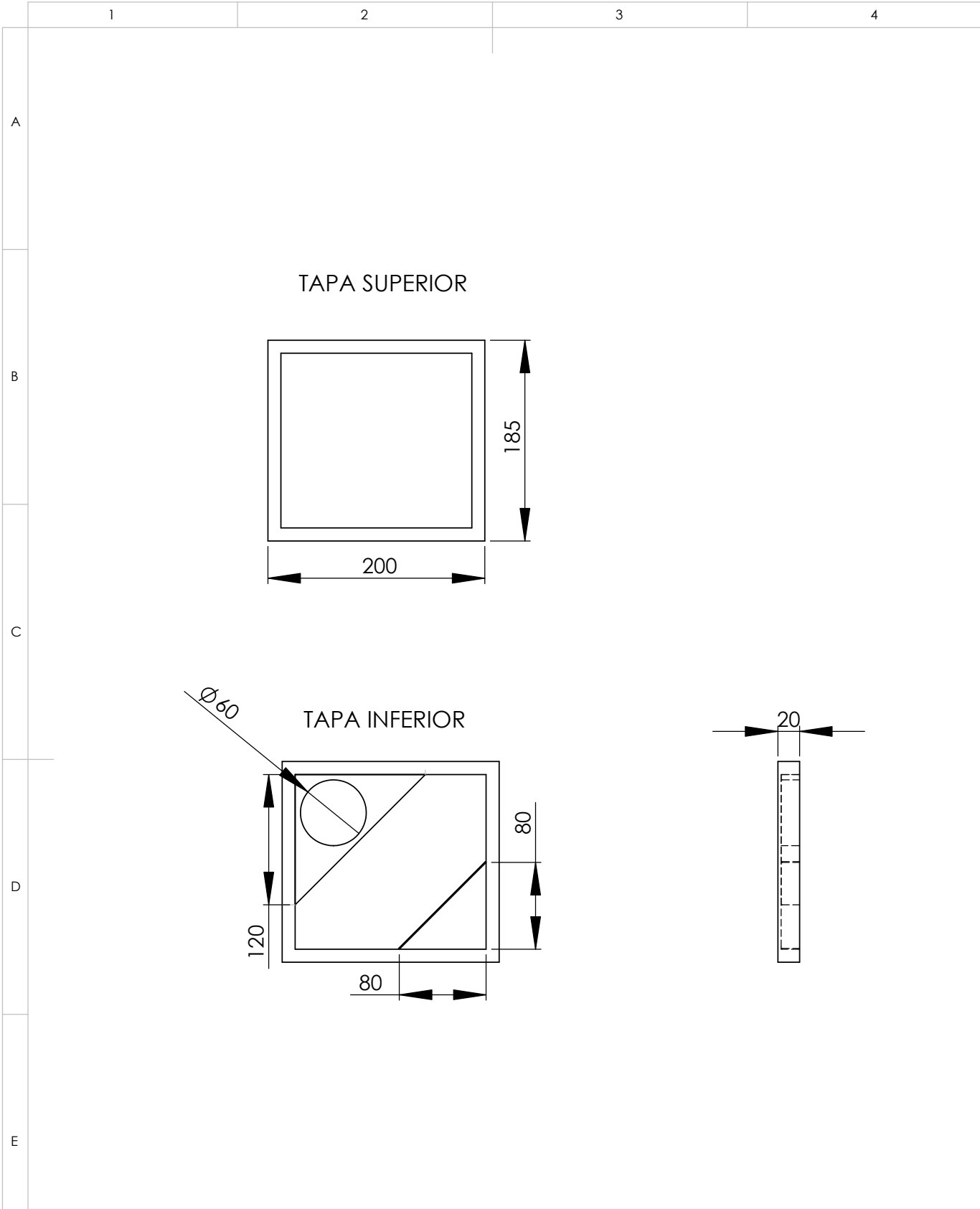
PESO:

ESCALA: 1:20

Reemp. a:



E	2	1	Tapa Inferior	Madera
	1	1	Tapa Superior	Madera y cerámica
	Nº Pieza	Cantidad	Denominación	Material
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR SEDE AMBATO				ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL
F	MATERIAL: MADERA Y CERAMICA			DIBUJANTE: WASHINGTON MISAEI SÁNCHEZ REYES
				DISEÑADOR: WASHINGTON MISAEI SÁNCHEZ REYES
				REVISADO: ING. DANIEL ACURIO
	TITULO: KIT DE SOLDADURA			RECUBRIMIENTO:
	No. de Pieza: 13		No. de Lámina: 18	A4
FECHA:	17-08-10	PESO:	ESCALA:1:5	Reemp. a:



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR SEDE AMBATO

ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL

MATERIAL:

MADERA Y CERÁMICA

DIBUJANTE:

WASHINGTON MISAEI SÁNCHEZ REYES

DISEÑADOR:

WASHINGTON MISAEI SÁNCHEZ REYES

REVISADO:

ING. DANIEL ACURIO

TITULO:

INTERIOR DEL KIT DE SOLDADURA

RECUBRIMIENTO:

No. de Pieza:

13.1

No. de Lámina:

19

A4

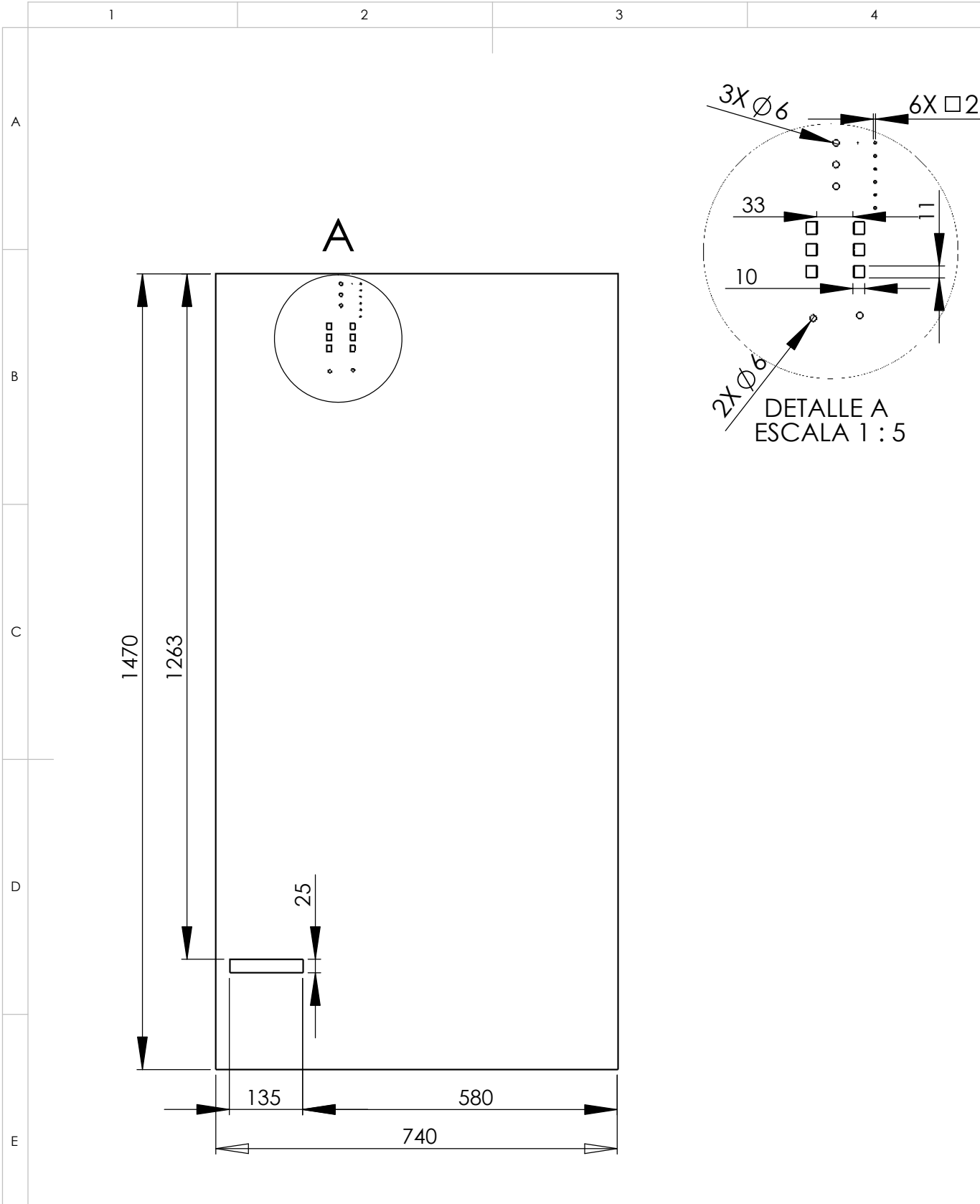
FECHA:

18-08-10

PESO:

ESCALA:1:5

Reemp.a:



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR SEDE AMBATO

ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL

MATERIAL:

MDF e = 18 mm.

DIBUJANTE:

WASHINGTON MISAEI SÁNCHEZ REYES

DISEÑADOR:

WASHINGTON MISAEI SÁNCHEZ REYES

REVISADO:

ING DANIEL ACURIO

TÍTULO:

MESA DE SOPORTE

RECUBRIMIENTO:

No. de Pieza:

15

No. de Lámina:

20

A4

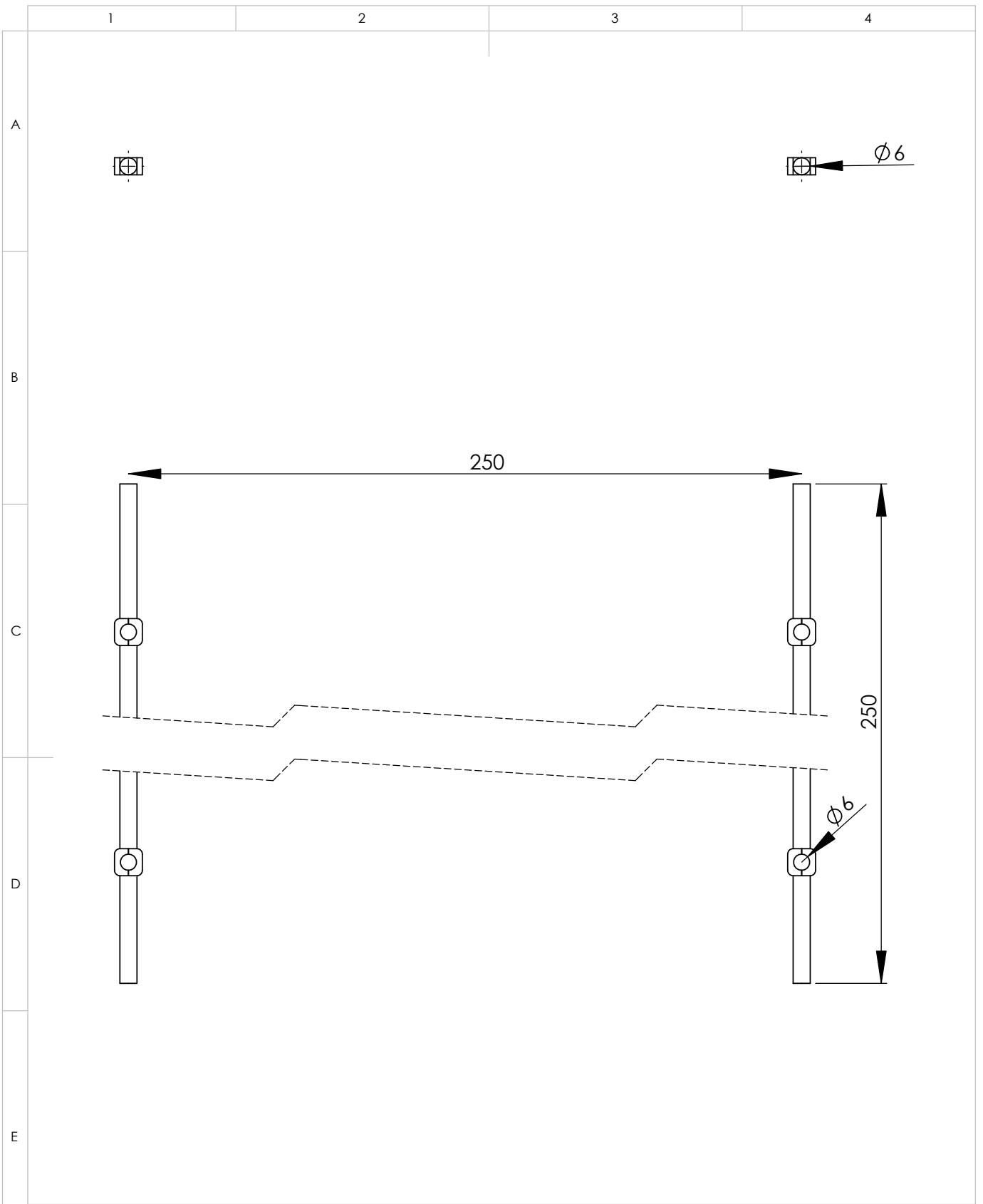
FECHA:

17-08-10

PESO:

ESCALA: 1:10

Reemp. a:



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR SEDE AMBATO

ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL

MATERIAL:

$\phi \frac{1}{4}$ " HIERRO

DIBUJANTE: WASHINGTON MISAEL SÁNCHEZ REYES

DISEÑADOR: WASHINGTON MISAEL SÁNCHEZ REYES

REVISADO: ING. DANIEL ACURIO

TITULO:

ALMACENAJE ACRÍLICO

RECUBRIMIENTO:

No. de Pieza:

18

No. de Lámina:

21

A4

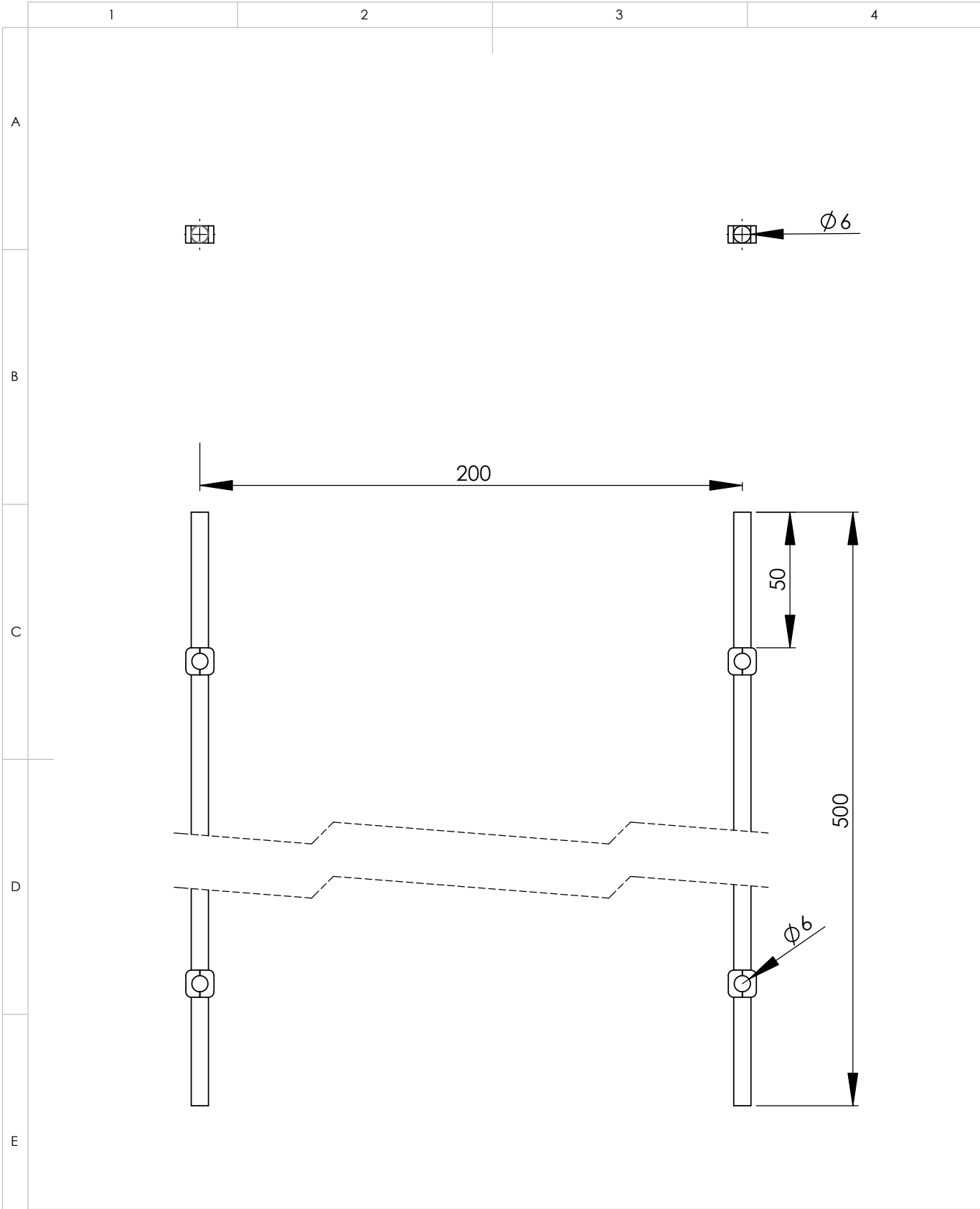
FECHA:

17-08-10

PESO:

ESCALA:1:2

Reemp. a:



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR SEDE AMBATO

ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL

MATERIAL:

$\phi 1/4$ " HIERRO

DIBUJANTE: WASHINGTON MISAEI SÁNCHEZ REYES

DISEÑADOR: WASHINGTON MISAEI SÁNCHEZ REYES

REVISADO: ING. DANIEL ACURIO

TITULO:

ALMACENAJE BALSA

RECUBRIMIENTO:

No. de Pieza:

19

No. de Lámina:

22

A4

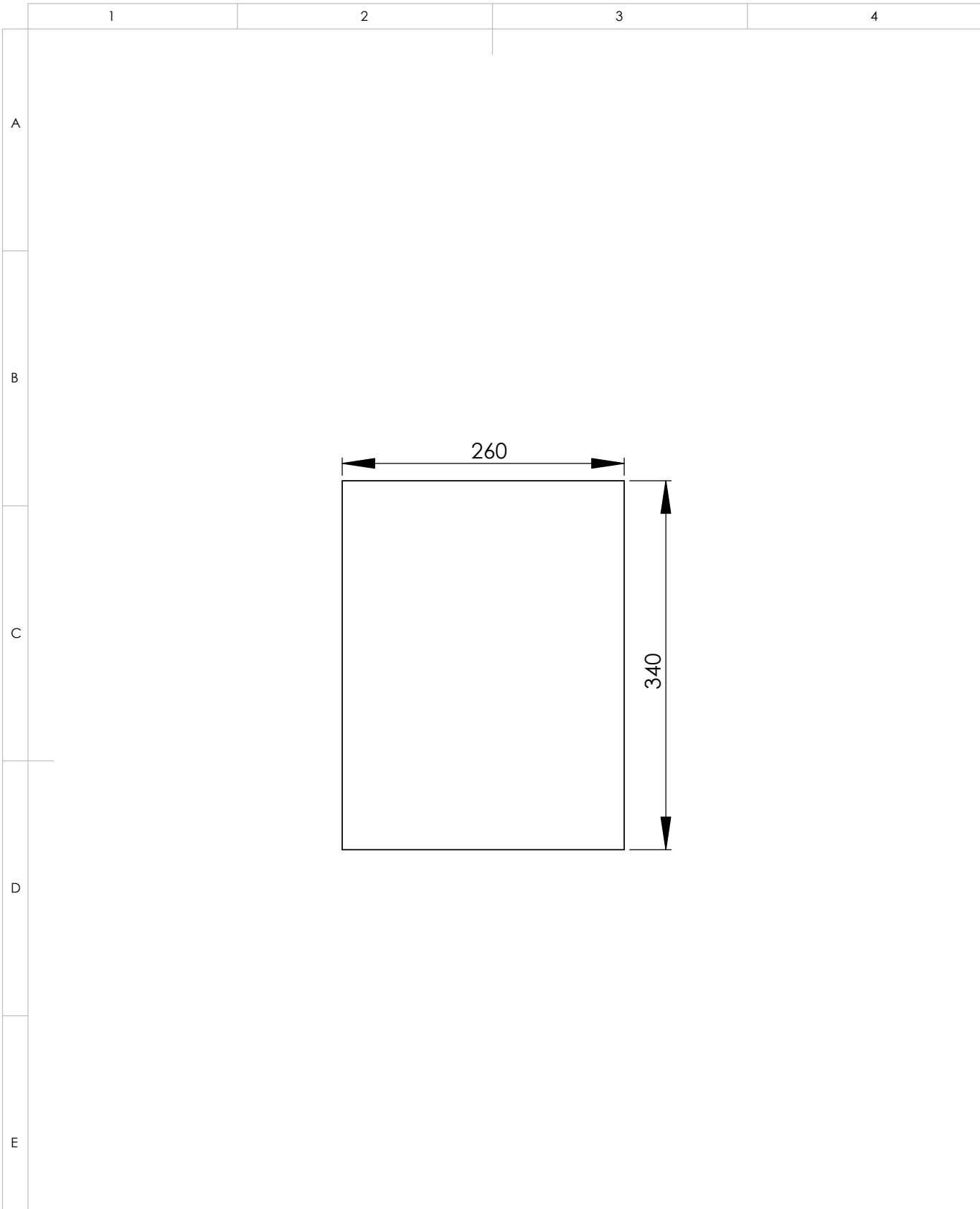
FECHA:

17-08-10

PESO:

ESCALA: 1:2

Reemp. a:



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR SEDE AMBATO

ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL

MATERIAL:

MDF e = 15 mm

DIBUJANTE: WASHINGTON MISAEI SÁNCHEZ REYES

DISEÑADOR: WASHINGTON MISAEI SÁNCHEZ REYES

REVISADO: ING. DANIEL ACURIO

TITULO:

PORTA MATERIALES DE DIBUJO

RECUBRIMIENTO:

No. de Pieza:

21

No. de Lámina:

23

A4

FECHA:

17-08-10

PESO:

ESCALA: 1:50

Reemp. a: