



Pontificia Universidad
Católica del Ecuador



facultad de
arquitectura, diseño y artes
PUCE

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE ARQUITECTURA, DISEÑO Y ARTES

CARRERA DE DISEÑO

DISERTACIÓN PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE DISEÑADOR

PROFESIONAL CON MENCIÓN EN DISEÑO DE PRODUCTOS

“Diseño de un objeto en el que se simule ciertos beneficios del caballo y estos complementen las sesiones de equinoterapia en el hogar de los pacientes con discapacidad física moderada de la Fundación Amor y Energía”.

NOMBRE:

DAYANA CAROLINA CRUZ FLORES

DIRECTOR:

MTR. EUGENIO MANGIA

Quito, diciembre de 2020

DEDICATORIA

A mis padres, quienes han sido un pilar fundamental en mi proceso de crecimiento personal y académico.

A mi mamá, que ha estado conmigo al pie del cañón, y que a pesar de la distancia, siempre fue mi hombro, mi confidente y mi mejor consejera en este largo caminar.

A mi papá, que ha sido un apoyo incondicional para poder alcanzar mis metas.

A mis hermanos, por ser mis compañeros y estar conmigo, sé que siempre podré contar con ellos.

A mi abuelita, quien es para mí un ejemplo de mujer, y que me ha dado lo mejor que tengo en mi vida, mi familia.

A mi abuelito, que es un ángel en el cielo, pero que siempre está presente, cuidando cada uno de mis pasos.

A mi pequeño Emiliano, quien me ha enseñado el amor más puro, sin importar la distancia.

AGRADECIMIENTO

A Dios, por ser el motor fundamental en mi vida y por cada una de las bendiciones recibidas.

A mi familia en general, por el apoyo y cariño sincero recibido en todo momento.

A la familia Rodríguez Flores, por cada palabra de aliento, por toda la confianza depositada en mí y por el apoyo incondicional.

A mi mejor amiga, por ser mi confidente fiel y compañera en cada aventura, por convertirse en mi soporte y ser junto con toda su familia, mi segundo hogar.

A mi mejor amigo, por ser mi mayor apoyo y compañía, por estar pendiente de mí en todo momento.

A mis amigos, mis cómplices, gracias por cada una de las aventuras que vivimos.

A mis profesores de la carrera, pero principalmente a mi director Eugene, por todo el conocimiento y apoyo en la ejecución de este proyecto.

CONTENIDO

DEDICATORIA	II
AGRADECIMIENTO	III
CONTENIDO	1
1. TEMA	1
2. RESUMEN O ABSTRACT	1
3. INTRODUCCIÓN	1
4. JUSTIFICACIÓN	2
5. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	5
6. OBJETIVOS	6
6.1. Objetivo General.....	6
6.2. Objetivos Específicos.....	6
CAPÍTULO I	7
7. MARCO TEÓRICO	7
7.1. Disciplina.....	7
7.1.1. El Acto de diseñar.....	7
7.1.2. Biomímesis.....	9
7.1.3. Pensamiento Analógico por modelos.....	10
7.1.4. Diseño Centrado en el Usuario DCU.....	13
7.1.5. Diseño Emocional.....	15

7.1.6.	Ergonomía Física	15
7.2.	Interdisciplina	17
7.2.1.	Discapacidad.....	17
7.2.2.	Equinoterapia:.....	19
8.	VARIABLES DE LAS CAUSAS DEL PROBLEMA.....	22
8.1.	Aspecto Clínico	22
8.1.1.	Variable	22
8.1.2.	Indicador.....	22
8.2.	Aspecto Emocional	23
8.2.1.	Variable	23
8.2.2.	Indicador.....	23
8.3.	Aspecto Entorno	24
8.3.1.	Variable	24
8.3.2.	Indicador.....	24
9.	HIPÓTESIS.....	25
10.	Operacionalización de la investigación	25
11.	MARCO METODOLÓGICO.....	26
11.1.	INTI.....	27
11.1.1.	Definición Estratégica.....	27
11.1.2.	Diseño de Concepto	28
11.1.3.	Diseño en Detalle.....	28
11.1.4.	Verificación y Testeo	28

CAPÍTULO II	30
12. 1. Planteamiento del proyecto en función del problema definido	30
12.1. Brief	30
12.1.1. Producto o Servicio:.....	30
12.1.2. Segmentación del Público Objetivo	30
12.1.3. Decisiones del usuario	31
12.1.4. Necesidad a satisfacer	32
12.1.5. Distribución (Dónde se vende el producto).....	32
13. REQUERIMIENTOS DEL USUARIO DEL PROYECTO.....	33
14. Desarrollo del concepto de Diseño	40
14.1. Comodidad Estimulante.	41
14.1.1. Alternativa de Concepto 1	41
14.2. Innovación Acogedora	42
14.2.1. Alternativa de Concepto 2.....	42
14.3. Exploración Semántica.....	43
14.4. Alternativa de Concepto 3.....	44
15. Evaluación del concepto	45
16. DESARROLLO DEL PRODUCTO	48
16.1. Bocetaje de Variantes:.....	48
16.2. Análisis de la propuesta.....	51
17. PROPUESTA FINAL.....	52

18. DISEÑO EN DETALLE	56
18.1. Objeto abierto	56
18.2. Base Inferior	58
18.3. Soportes para tubo elevador	58
18.4. Tubo Elevador	59
18.5. Motor reductor internamente	59
18.6. Mecanismos parte superior.....	60
18.7. Estructura del lomo	60
18.8. Estructura interno de la propuesta	61
19. PLANOS TÉCNICOS	62
20. PROCESO DE FABRICACIÓN	112
20.1. Componentes Físicos	112
20.1.1. Cojín de Lomo y Grupa.....	112
20.1.2. Recubrimiento	113
20.1.3. Relleno	113
20.1.4. Base del lomo y base inferior	114
20.1.5. Cortes de las tablas de madera.....	115
20.1.6. Curvado de la madera	115
20.1.7. Soportes para tubos elevadores.....	117
20.1.8. Tubos elevadores	119
20.1.9. Base antideslizante.....	120
20.2. Componentes Electrónicos	121
20.2.1. Transformador o rectificador de onda completa.....	121

20.2.2. Mecanismo de oscilación vibratoria	122
20.2.3. Mecanismo de balanceo u oscilación.....	123
20.2.4. Calefactor Integrado.....	127
20.2.5. Esquema global componente eléctrico.....	129
20.2.6. Apreciación de los componentes en conjunto	129
21. ANÁLISIS DE COSTOS.....	130
CAPÍTULO III.....	135
22. VALIDACIÓN.....	135
22.1. Validación mediante la percepción del usuario directo.	135
22.1.1. Resultados	135
.....	136
22.2. Validación mediante la percepción del usuario experto	139

INDICE DE FIGURAS

Figura 1: Pacientes según su grado de limitación.....	4
Figura 2: Edad de pacientes con discapacidad física moderada.....	4
Figura 3: Sistema de Referentes	8
Figura 4: Partes más importantes de un caballo apto para equinoterapia.	10
Figura 5: Partes más importantes de un caballo apto para equinoterapia (extracción).....	11
Figura 6: Partes más importantes de un caballo apto para equinoterapia (extracción).....	12
Figura 7: Posturas de la equinoterapia.	16
Figura 8.....	17
Figura 9: Discapacidad física moderada	19
Figura 10: Terapia en la fundación AM-EN.....	22
Figura 11: Fases a cumplir para el desarrollo de un proceso de diseño.....	27
Figura 12: Fases a cumplir para el desarrollo de un proceso de diseño.....	27
Figura 13: Clasificación de Usuarios	33
Figura 14: Lista de atributos.....	41
Figura 15: Alternativa Concepto 1.....	41
Figura 16: Alternativa Concepto 2.....	42
Figura 17: Lista de atributos.....	44
Figura 18: Alternativa Concepto 3.....	44
Figura 19: Maquetas modelo, estructura del lomo.....	45
Figura 20: Extracción de formas.....	45
Figura 21: Extracción de formas, lomo del caballo	46
Figura 22: Variante 1	48

Figura 23: Variante 2	49
Figura 24: Variante 3	49
Figura 25: Modelo digital	50
Figura 26: Puntos por resolver en el diseño	51
Figura 27: Propuesta final, producto abierto	53
Figura 28: Propuesta final, producto cerrado	54
Figura 29: Propuesta final, producto con usuario	54
Figura 30: Propuesta final, ambientación	55
Figura 31: Objeto abierto	56
Figura 32: Base inferior.....	58
Figura 33: Soporte.....	58
Figura 34: Tubo elevador	59
Figura 35: Motor reductor	59
Figura 36: Mecanismos, parte superior	60
Figura 37: Estructura del lomo	60
Figura 38: Estructura Interna	61
Figura 39: Vista general objeto cerrado	62
Figura 40: Vista general objeto abierto	63
Figura 41: Vista general Grupa Abierta	64
Figura 42: Despiece General y Lista de Partes	65
Figura 43: Acoplamiento Pata	66
Figura 44: Balancín	67
Figura 45: Base Fondo	68

Figura 46: Base Inferior	69
Figura 47: Base del Motor	70
Figura 48: Bisagra 1	71
Figura 49: Base de Caucho	72
Figura 50: Cilindro de Plomo	73
Figura 51: Corredera	74
Figura 53: Disco Manivela	75
Figura 53: Disco de Plomo	76
Figura 54: Eje Balancín	77
Figura 55: Grupa	78
Figura 56: Lomo	79
Figura 57: Malla de Aluminio	80
Figura 58: Manivela	81
Figura 59: Motor	82
Figura 60: Niquelina	83
Figura 61: Contenedor de Niquelina	84
Figura 62: Tapa de Niquelina	85
Figura 63: Pata	86
Figura 64: Principal	87
Figura 65: Rodamiento de 10mm	88
Figura 66: Rodamiento de 15 y 25mm	89
Figura 67: Rodamiento de 47 y 25mm	90
Figura 68: Rodamiento de 15 y 35 mm	91

Figura 69: Secundaria.....	92
Figura 70: Soporte.....	93
Figura 71: Soporte Brazo	94
Figura 72: Soporte Fondo.....	95
Figura 73: Soporte Lomo	96
Figura 74: Soporte Motor Reductor	97
Figura 75: Soporte Plano Superior.....	98
Figura 76: Soporte Curvo Inferior	99
Figura 77: Sujetador de Manivela.....	100
Figura 77: Tapa Base	101
Figura 78: Tapa Lomo.....	102
Figura 79: Tapa Motor	103
Figura 80: Tubo 1.....	104
Figura 81: Tubo 1S	105
Figura 82: Tubo 2.....	106
Figura 83: Tubo 2S	107
.....	108
Figura 84: Tubo 3.....	108
Figura 85: Tubo 3S	109
Figura 86: Tubo de Plomo Motor	110
Figura 87: Bisagra 2.....	111
Figura 88: Lomo y grupa.....	112
Figura 89: Crupón: Sección de corte del cuero	113

Figura 90: Plumón de ganso, se encuentra en el pecho del animal.....	114
Figura 91: Base Inferior	115
Figura 92: Molde de madera para curvar madera, contra molde de prensas manuales	116
Figura 93: Divisiones internas base del lomo.....	117
Figura 94: Soporte con base plana	117
Figura 95: Soporte con base curva.....	118
Figura 96: Soporte vertical muleta de acero	119
Figura 97: Mecanismo de broche en tubos elevadores	120
Figura 98: Base antideslizante de poliuretano	120
Figura 99: Rectificador de onda completa	122
Figura 100: Mecanismo excéntrico con cilindro de plomo	123
Figura 101: Motor reductor	124
Figura 102: Motor reductor y mecanismo de transformación cinemática (semiciclo inferior)...	125
Figura 103: Motor reductor y mecanismo de transformación cinemática	125
Figura 104: Apreciación del orificio para la pata de empuje	126
Figura 105: Pata en semiciclo de empuje y de recogimiento	126
Figura 106: Disipador de torre convencional	127
Figura 107: Placa de aluminio encajada en el cojín y conectada a niquelina.....	128
Figura 108: Esquema eléctrico	129
Figura 109: Componentes formando el sistema	130
Figura 110: Resultados pregunta No.1.....	136
Figura 111: Resultados pregunta No.2.....	136
Figura 112: Resultados pregunta No.3.....	137

Figura 112: Resultados pregunta No.3.....	138
Figura 113: Resultados pregunta No.4.....	138
Figura 114: Resultados pregunta No.5.....	139
Figura 115: Resultados pregunta No.1.....	140
Figura 116: Resultados pregunta No.2.....	140
Figura 117: Resultados pregunta No.3.....	141
Figura 117: Resultados pregunta No.3.....	141
Figura 118: Posición. Tumbado viendo a la grupa	142
Figura 119: Posición. Horcada hacia adelante.....	142
Figura 120: Posición. Horcada hacia atrás	142
Figura 121: Posición. Sentarse de lado	143
Figura 122: Posición. Hookling Supina	143
Figura 123: Resultados pregunta No.1-2.....	146
Figura 124: Resultados pregunta No.3-4.....	147

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1:.....	12
<i>Principios del caballo en la terapia.....</i>	<i>12</i>
Tabla 2:.....	13
<i>Características del caballo para equinoterapia.....</i>	<i>13</i>
Tabla 3:.....	23
<i>Psicoanálisis de pacientes.....</i>	<i>23</i>
Tabla 4:.....	24
<i>Lenguaje de Emociones.....</i>	<i>24</i>
Tabla 5:.....	25
Hipótesis de los aspectos a tratar en el proyecto.....	25
Tabla 6:.....	25
Operacionalización de variables.....	25
Tabla 7:.....	35
<i>Requerimientos de Diseño.....</i>	<i>35</i>
Tabla 8:.....	47
<i>Check-list de requerimientos.....</i>	<i>47</i>
Tabla 9:.....	51
Análisis de propuesta.....	51
Tabla 10:.....	131
Costos – Materia Prima.....	131
Tabla 11:.....	131
Costos – Tubos de Acero Inoxidable.....	131

Tabla 12:.....	132
Costos – Motores	132
Tabla 13:.....	132
Costos – Sistema de calefacción.....	132
Tabla 14:.....	133
Costos – Componentes electrónicos	133
Tabla 15:.....	133
Costos – Mano de Obra.....	133
Tabla 16:.....	134
Costos – Sumatoria	134

1. TEMA

Diseño de un objeto en el que se simule ciertos beneficios del caballo y estos complementen las sesiones de equinoterapia en el hogar de los pacientes con discapacidad física moderada de la Fundación Amor y Energía.

2. RESUMEN O ABSTRACT

El presente trabajo de fin de carrera propone el diseño de un objeto terapéutico para el hogar de personas con una discapacidad física moderada que reciben una terapia alternativa y complementaria a su tratamiento médico. El planteamiento de este proyecto se centra en el tiempo excesivo que los pacientes están en casa sin recibir equinoterapia y este tiempo de espera afecta significativamente en su estado de ánimo.

Para el diseño de este objeto se realiza una primera fase de investigación en donde se aborda el problema real, se aplica las teorías y conceptos necesarios para encontrar una solución satisfactoria, se contribuye al incremento de motivación de estas personas y se evita un retroceso en su estado anímico. Es decir, no se desperdicia el tiempo que permanecen en casa, antes de ir a la equinoterapia.

3. INTRODUCCIÓN

La equinoterapia es conocida como una terapia alternativa en la cual el caballo es el actor principal, este animal es el que transmite sus beneficios a las personas con algún problema físico o cognitivo. La fundación Amor y Energía es una institución encargada de ofrecer este servicio una vez por mes a cada paciente. Ya sea por la cantidad excesiva de pacientes o por la falta de profesionales y/o caballos, existe entre sesión y sesión un tiempo largo de espera para cada paciente.

El objetivo de este proyecto es aprovechar el tiempo de espera en casa de cada paciente y brindar algunos de los beneficios que brinda el caballo en un objeto que lo tengan a su alcance, que les permita hacer lo que hacen en la terapia por lo menos una vez por semana para que cuando regresen a la terapia con el caballo, esta no empiece desde cero. Es decir, que la equinoterapia y la terapia recibida en casa, vayan de la mano ayudando de manera más positiva a estos pacientes que presentan una discapacidad física moderada.

Es importante involucrar al diseño de este tipo de objetos enfocados en ayudar a personas con este tipo de limitaciones en sus actividades diarias, si bien es claro que son pacientes con discapacidades físicas incurables, pero eso no quita el poder aportar para una mejor calidad de vida y que emocionalmente no decaigan.

4. JUSTIFICACIÓN

La equinoterapia o hipoterapia es una terapia que utiliza los movimientos del caballo para obtener una respuesta deseada en los pacientes según su discapacidad. Los caballos son la base del apoyo dinámico y los pacientes pueden coordinar y controlar sus movimientos sobre esta base. Esta forma de tratamiento puede incluir técnicas que ayuden a desarrollar el equilibrio y las respuestas posturales. (Equinoterapia San José, s.f.)

Esta terapia posibilita una vida diferente para aquellas personas con alguna discapacidad ya que brinda un abanico muy extenso de beneficios a personas con problemas físicos, psíquicos, sensoriales y por ende con comportamientos diferentes. La equinoterapia es una terapia integral, que como instrumento terapéutico es cada vez más usado por los expertos de la salud física o mental. El caballo tiene características musculares únicas que se valoran por la velocidad, la armonía y la fuerza, transfiere vibraciones al paciente y a su cerebro. En definitiva, consiste en fructificar los movimientos del animal para el desarrollo de la comunicación gestual y verbal,

aumento de la atención y concentración, confrontación a los miedos personales, incremento de la confianza y autoestima, rebaja de impulsos agresivos.

La fundación Amor y energía brinda ayuda a 140 personas mensualmente en donde de acuerdo al grado de discapacidad existentes, asisten a la terapia un mayor índice de pacientes con discapacidad física de grado moderado en donde presentan una limitación de sus actividades en un rango entre 25 y 49%, y es acompañado solo por 1 terapeuta colateral. En el centro cada paciente tiene un cronograma de 4 terapias al mes, 1 terapia cada semana entre las cuales están: fisioterapia, terapia de lenguaje, música terapia, teatro terapia, terapia psico-corporal, dígito puntura, terapias de energía, barro terapia y la equinoterapia. El ritmo de estas terapias es: durante 3 semanas el paciente escoge que terapia quiere realizar y la semana restante siempre será para la equinoterapia, por lo que nos enfocamos en esta terapia que es la más importante y la que más beneficios brinda, pero es difícil mantener una continuidad, con este proyecto se busca seguir una secuencia y ayudar en los retrocesos que sufren las personas durante el lapso de tiempo entre sesión y sesión que pasan en su casa.

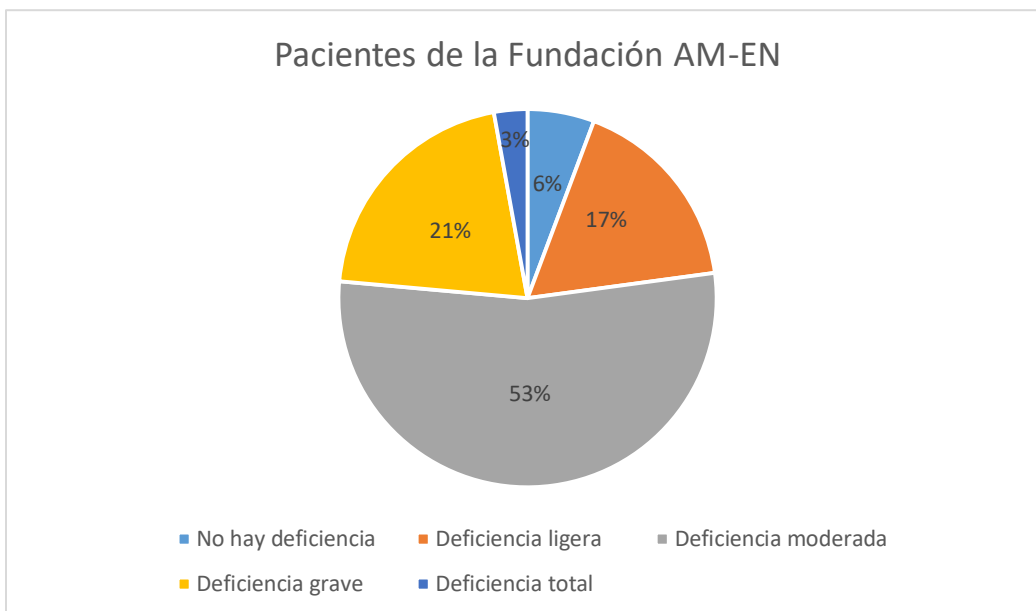


Figura 1: Pacientes según su grado de limitación

Nota: Elaboración Propia

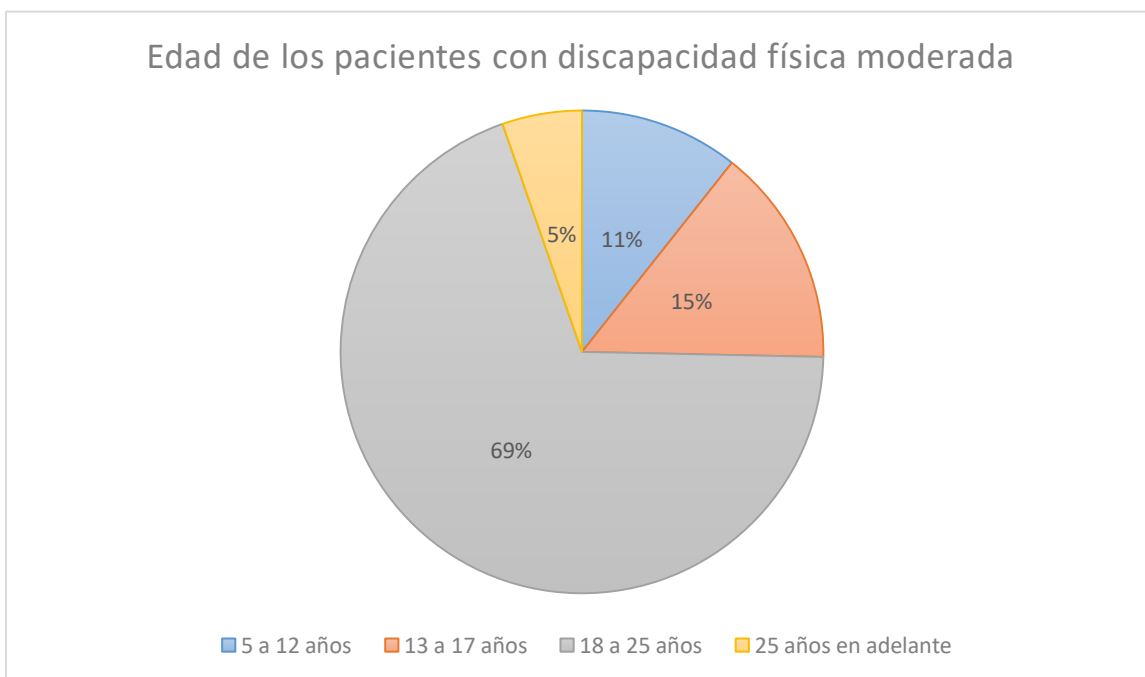


Figura 2: Edad de pacientes con discapacidad física moderada

Nota: Elaboración Propia

De esta manera se ha visto la oportunidad de aportar con el diseño, sabiendo que reemplazar o competir con el caballo es un tema que no le corresponde a esta disciplina por lo cual con el proyecto se tratará de llegar al mayor acercamiento posible de la creación de un objeto donde se reproduzca los beneficios y características más importantes que aporta este animal y los pacientes puedan complementar la terapia pero, desde su hogar, para así aprovechar los días en que las personas no reciben sesión en la fundación, adquirir en un producto el valor fisioterapéutico de los impulsos que transmite el caballo por medio del movimiento de su dorso al cinturón pélvico, a la columna vertebral y a los miembros inferiores del paciente, trabajando en este objeto con un diseño centrado en el usuario, ergonomía, usabilidad, manipulación, conceptos de interfaces, con el fin de aportar los mayores beneficios a los usuarios involucrados (pacientes).

A nivel personal, escoger este tipo de temas pretende demostrar que el Diseño de Productos puede desarrollar objetos que faciliten una operación para beneficio de quien la realice, mejore rendimientos laborales y trabaje en conjunto con otras disciplinas para ayudar a una población más vulnerable. Al ser estudiante de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador se considera que el diseñar este tipo de productos se involucra más en temas afines a un gusto, como en este caso, la equitación y el contacto con el caballo además de conocer los requerimientos de las personas discapacitadas para apaciguar su malestar. Esta investigación enriquecerá ámbitos como personal, estudiantil y en un futuro, profesional.

5. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La Fundación Amor y Energía es una organización civil de desarrollo social que desde 1995 viene brindando sus servicios de rehabilitación para personas discapacitadas a través de la terapia

a caballo. Esta fundación cuenta con terapias convencionales, alternativas, ejercicios y la equinoterapia. Cada una de estas se realiza por paciente una vez a la semana, es decir, si el enfoque es en la equinoterapia, esta se realiza una vez cada 4 semanas, y dividen sus pacientes entre los días lunes y miércoles. Debido a que cada cita de equinoterapia tiene un lapso de tiempo muy extenso entre sí, los pacientes sufren retrocesos parciales o totales y todos los avances ya obtenidos, se borran, olvidan lo que hacen en sus terapias anteriores, empezando cada sesión desde cero, La terapia dura 10 vueltas sobre el caballo, en un tiempo aproximado de 25 minutos por cada paciente. Este periodo es escaso para poder obtener resultados muy notables. (Ver anexo 1)

Mediante este objeto se busca complementar el corto tiempo de equinoterapia que el paciente tiene al mes mediante la reproducción de ciertas características que esta terapia proporciona y plasmarlo en un objeto que pueda ser utilizado en casa, con el fin de no perder nada del proceso ganado e ir formando una secuencia de uso en el hogar y en la fundación, con mejores resultados en cada usuario.

6. OBJETIVOS

6.1. Objetivo General.

Diseñar un objeto para el hogar, que complemente las sesiones de equinoterapia de los pacientes con el fin de evitar un retroceso en su estado anímico.

6.2. Objetivos Específicos.

- Observar los beneficios más relevantes del caballo utilizado en la equinoterapia que permitan levantar requerimientos para que dichas características puedan ser simuladas en un objeto.

- Desarrollar un objeto que se utilice en casa, donde se aplique los aspectos del diseño centrado en el usuario, tomando en cuenta su grado de discapacidad y variación emocional para facilitar su interrelación con el mismo, su simplicidad y su viable manipulación.
- Verificar la usabilidad del objeto, su aspecto emocional, la comunicación entre objeto – usuario para medir el cambio en su estado de ánimo, antes y después del contacto con el mismo.

CAPÍTULO I

7. MARCO TEÓRICO

El marco teórico en el que se basa el presente trabajo pretende sustentar varios de los criterios generados en el desarrollo del proyecto con fundamentos específicos. Para generar un comienzo sólido, se comenzará con un soporte epistemológico.

7.1. Disciplina.

7.1.1. *El Acto de diseñar.*

El acto de diseñar se puede entender como un camino con diferentes puntos de partida y múltiples recorridos, que oscilan de acuerdo con atractores cuya consideración depende del problema e invariablemente, del diseñador. (Fanky, 2005)

Para el diseñador llegar a un buen resultado, debe enfocarse en lo que Jaime Franky menciona como sistema de referentes. Un objeto debe ser preconfigurado a base de requerimientos en donde

aborde el ser humano, la sostenibilidad, los recursos, innovación y estética. Cabe recalcar que este proyecto tendrá como actor principal el ser humano.

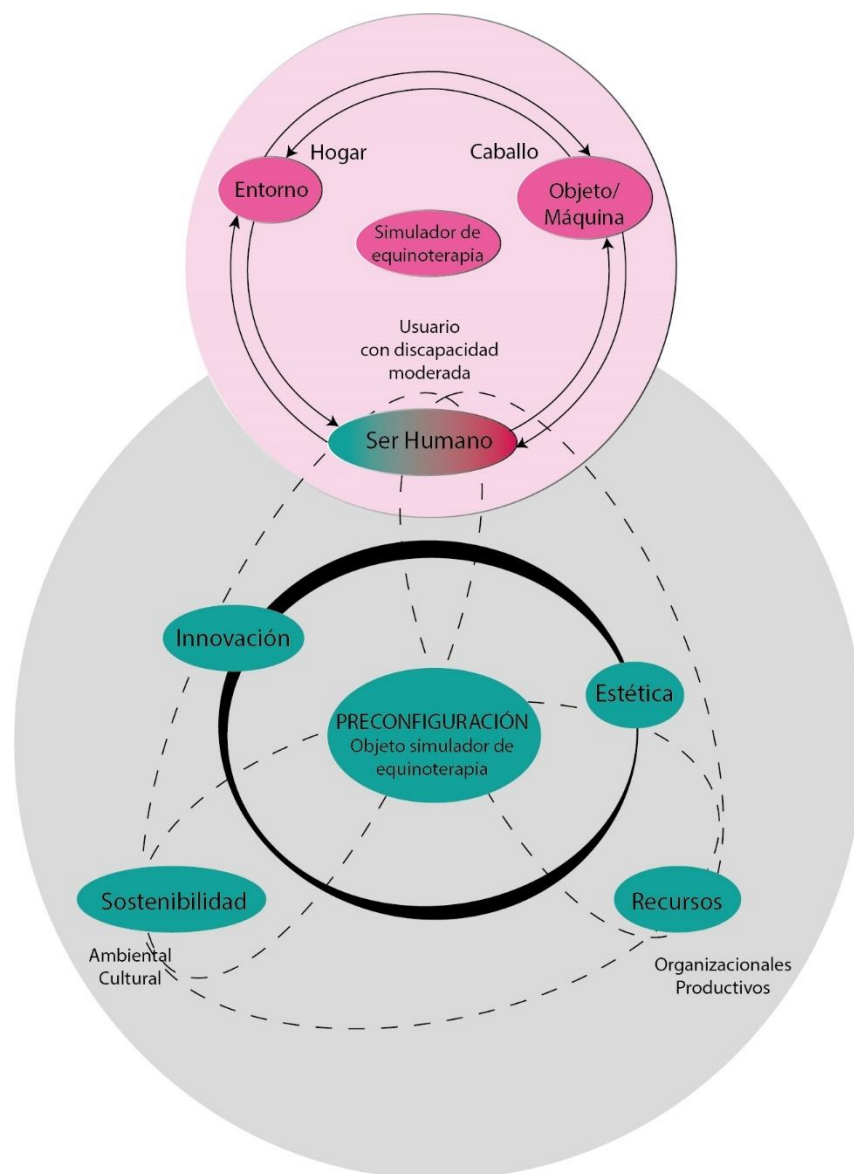


Figura 3: Sistema de Referentes

Fuente: (Franky, 2015, pág. 67)

Nota: Elaboración propia.

7.1.2. Biomimesis.

La biomimesis de bios que significa vida y mimesis es imitar; es una ciencia relativamente nueva. Estudia las mejores ideas de la naturaleza y las transfieren al diseño de materiales y procesos para resolver problemas humanos. La idea central es que la naturaleza, imaginativa por necesidad, ya ha resuelto muchos de los problemas actuales. Los animales, las plantas, los microbios son los ingenieros consumados. Ellos han descubierto qué funciona, qué es apropiado, y lo más importante, qué perdura aquí en la Tierra. La diferencia de la biomimesis es que no se basa en lo que podemos extraer de los organismos y sus ecosistemas, sino en lo que podemos aprender de ellos. La biomimesis les consulta a los organismos y toma prestadas sus ideas. (Benyus, 2012, pág. 52)

- **Niveles de aproximación al estudio biomimético:**

Uno de los niveles de la biomimesis que este proyecto abordará es el:

- **Análisis y funcionamiento de un ser vivo:**

Con el fin de aplicar estructuras, mecanismos, tránsito de fluidos, conservación del calor, y posiblemente más funcionamientos del caballo a un producto que se asemeje a los beneficios obtenidos por cada paciente en la equinoterapia.

interpretación crítica y reestructuración del lenguaje que le permiten al diseñador proponer una variedad de conceptos para aplicar a diseños. (Sánchez, 2006)

Por lo mencionado, este concepto tiene lugar en el presente proyecto debido a que se estudiará los funcionamientos de un ser vivo de la naturaleza, en este caso el caballo con el fin de aplicar una mimesis en el diseño de un producto. Se analizarán aspectos como: forma, funcionalidad, movimientos y así comprender a qué condiciones se somete el paciente cuando realiza la terapia con este animal. Las expectativas de este proyecto son de ayudar al paciente desde su hogar, mientras no puede asistir a las sesiones de equinoterapia, aportando con algunos de los beneficios más importantes que el caballo le proporciona. Generar un producto que ayuden a personas con problemas, kinestésicos, psicomotrices y conductuales, en su alivio durante la espera de su próximo encuentro con este ser vivo, caballo.

Formas:



Figura 5: Partes más importantes de un caballo apto para equinoterapia (extracción)

Nota: Elaboración propia

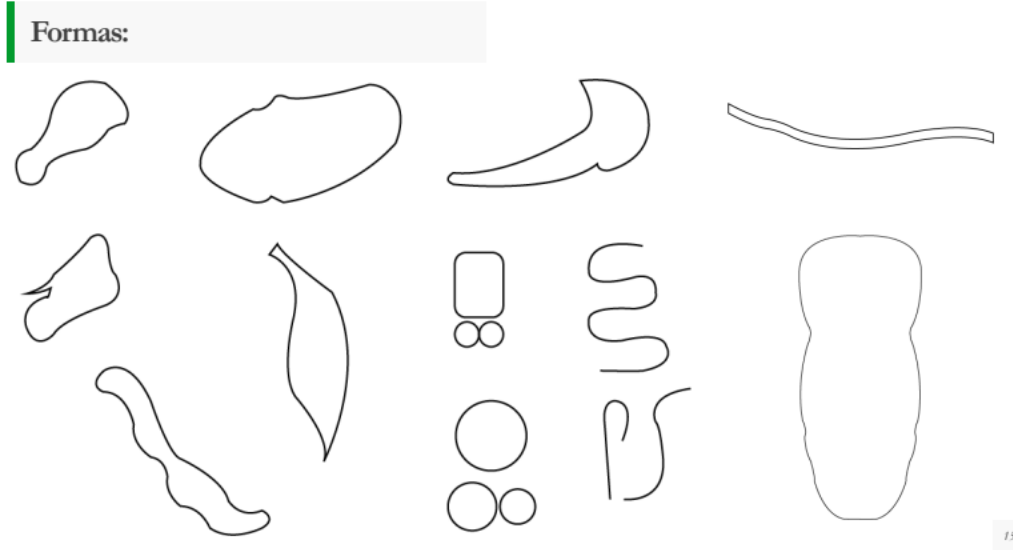


Figura 6: Partes más importantes de un caballo apto para equinoterapia (extracción)

Nota: Elaboración propia

Tabla 1:

Principios del caballo en la terapia

Principios del caballo en la terapia		
Transmisión de Impulsos rítmicos.	Transmisión de su calor corporal.	Transmisión del patrón fisiológico de la marcha humana.
80 a 110 vibraciones por minuto	38°C – 40°C	Movimiento armónico simple (vaivén) 1 -1.25s

Fuente: (Gross, 2015, págs. 21-27)

Nota: Elaboración propia

Tabla 2:

Características del caballo para equinoterapia

<i>Características de caballo para equinoterapia</i>	
<i>Raza</i>	<i>De origen europeo, cuarto de milla, Haflinger</i>
<i>Movimientos</i>	<i>Suaves, rítmicos y regulares</i>
<i>Conformación</i>	<i>Rectangular – No cuadrada</i>
<i>Lomo</i>	<i>Musculoso</i>
<i>Temperamento</i>	<i>Tranquilo, confiado, manso</i>
<i>Edad</i>	<i>6 a 20 años</i>

Fuente: (Gross, 2015, págs. 39-41)

Nota: Elaboración propia

7.1.4. Diseño Centrado en el Usuario DCU

El diseño centrado en el usuario de DCU es un enfoque multidisciplinario para el desarrollo de productos basado en las necesidades humanas, que tiene como objetivo comprender mejor al usuario objetivo y sus actividades, permitiendo así el diseño, la evaluación y la mejora de las opciones de diseño en todo el proceso. Diseñar y apuntar a crear productos más útiles y utilizables. (Norman, 1988, pág. 68)

Este proyecto tendrá como actor principal al usuario, cuya finalidad es entender mejor al usuario, esto es sus requerimientos, necesidades y la facilidad de crear una secuencia entre la terapia realizada en casa y la equinoterapia de la fundación.

7.1.4.1 Usabilidad:

La usabilidad es fundamental para el proyecto porque tiene por objeto de estudio el análisis de como el usuario realiza esta terapia, de ahí tenemos que la usabilidad es el grado en que un producto puede ser manejado por determinados usuarios para conseguir metas referentes a efectividad, eficiencia y satisfacción sobre un determinado contexto. (Saavedra & Gobierno de Chile, citando a ISO 92411-11, 2018)

En este caso la usabilidad del producto permite que el usuario pueda realizar su terapia en casa y a la vez transformar el producto en parte del entorno, esto ayuda a que el objeto no denote que hay una persona discapacitada en casa, el uso de este objeto no exige conocimientos profundos o difíciles para su manipulación y los teles transportará a una simulación de la equinoterapia y el retroceso será cada vez menor.

7.1.4.2 Utilidad

La utilidad se percibe como la capacidad del producto de desempeñar las funciones para las que fue configurado y que a su vez crea cierta conveniencia, haciéndolo agradable para quien lo usa (Pibernat et al., citando a Adam Smith, 2008, pp. 5-6). Sin embargo, el desempeño de sus funciones debe ir de la mano con la facilidad de uso que tiene. Por tal razón se considera que la usabilidad y la utilidad deben ir entrelazadas. (Trujillo et al., 2016, p. 220)

En el contexto del presente proyecto, la utilidad se medirá en el cumplimiento de las funciones básicas del producto para las que fue configurado como son: crear una secuencia en su tratamiento, estimular su columna vertebral y extremidades, evitar un retroceso en su estado de ánimo.

7.1.4.3 Deseabilidad

La deseabilidad se refiere a la preferencia de un producto sobre otro existente. Y a la innovación que cada producto maneje. En este proyecto, cabe recalcar que su innovación está en el nivel 3 ya que es un producto que no existe en el mercado y está en planes para ser patentado con ayuda de la fundación AM-EN y el Conadis.

7.1.5. *Diseño Emocional*

Norman describió la importancia de las emociones en el sistema cognitivo. Es decir, el estado emocional del usuario incide directamente en la solución del problema o interacción, porque las emociones afectan la capacidad de atención y memoria, el desempeño del usuario y la evaluación final de los productos que interactúan con él. (Norman, 2003)

El principal objetivo de este diseño es satisfacer las necesidades de cada usuario, desde las físicas, llegando a las emociones. Y crear vínculos entre el paciente – producto, que estos influyan en sus emociones, incluso cuando no sean conscientes de ellas. Estas, son absolutamente personales ya que van ligadas a la personalidad de la gente, se ven influenciadas por experiencias y asociaciones pasadas y también por la actitud, estándares u objetivos.

7.1.6. *Ergonomía Física*

La ergonomía física se refiere a las características anatómicas, antropométricas, fisiológicas y biomecánicas del ser humano en lo que respecta a la actividad física. Los

temas relevantes incluyen posturas de trabajo, manejo de materiales, movimientos repetitivos, trastornos musculo esqueléticos relacionados con el trabajo, diseño del lugar de trabajo, seguridad y salud. (IEA, 2019)

Las características antropométricas que son parte de la ergonomía física son muy importantes para el desarrollo de este proyecto, ya que se analizará las diferentes posturas de los pacientes cuando están realizando la equinoterapia. Estas son posiciones que las toman durante lapsos de tiempo aproximadamente de 10 min cada una.



Figura 7: Posturas de la equinoterapia.

Fuente: Elaboración propia

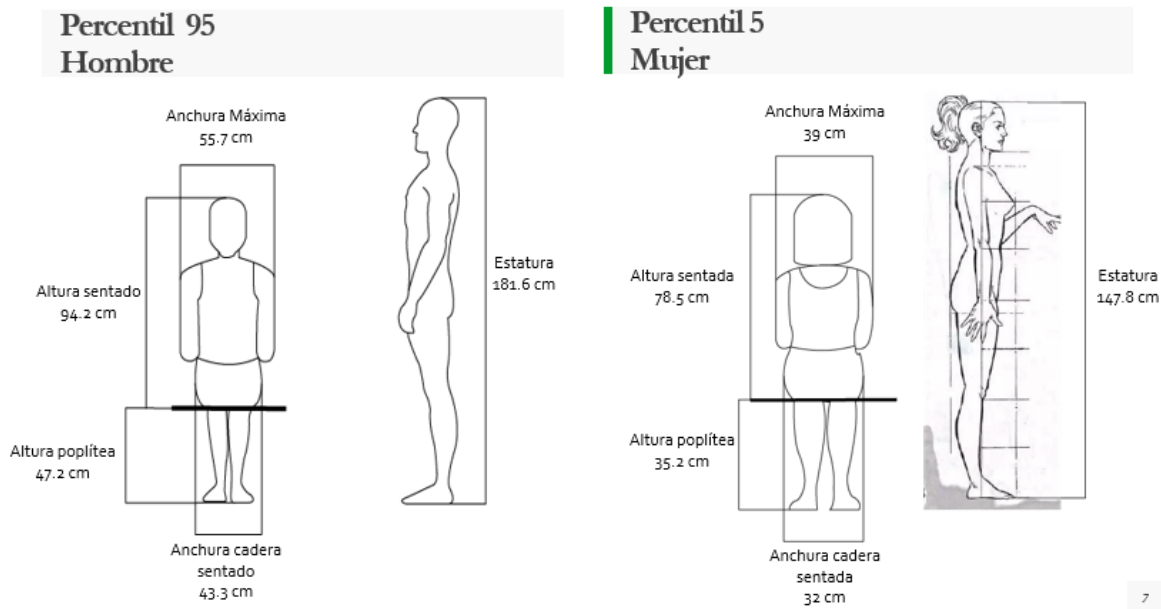


Figura 8: Medidas antropométricas de jóvenes de 18 a 25 años

Fuente: (Ávila, 2014, pág. 84)

7.2. Interdisciplina.

7.2.1. Discapacidad.

La discapacidad se define como una condición que impide o restringe la vida diaria de las personas. Este es un concepto muy amplio y existe una tendencia a utilizar el término diversidad funcional en lugar de discapacidad. Más de mil millones de personas, el 15% de la población mundial, padecen algún tipo de discapacidad. A medida que la población envejece y los adultos y las personas con enfermedades crónicas (como diabetes, enfermedades cardiovasculares o trastornos mentales) tienen un mayor riesgo de discapacidad, se espera que la discapacidad aumente en los próximos años. (SALUD, 2015)

Debido a la alta proporción de discapacidades existentes, las personas con discapacidades físicas se pueden dividir en métodos de tratamiento correctos; estas enfermedades ocurren cuando

las personas sufren daños en el sistema motor o en las extremidades, incluidos defectos neurológicos. Déficits mentales; ocurren cuando existe un espectro de retraso mental y madurez tardía, así como demencia y otros trastornos mentales, así como déficits sensoriales en personas con deficiencias visuales, auditivas y del habla.

Según esta clasificación, se puede determinar el grado de discapacidad de una persona. La recomendación de CIF es utilizar el mismo nivel de gravedad común en los cinco niveles. En el caso de una actividad restringida, el porcentaje se refiere a los problemas que existen al menos dentro del porcentaje de tiempo relativo a la dificultad total de realizar la actividad y el porcentaje es del 100%. (OMS, 2001)

- No hay deficiencia ninguna, ausencia insignificante = 0-4%
- Deficiencia ligera = 5-24%
- Deficiencia moderada = 25-49%
- Deficiencia grave = 50-95%
- Deficiencia completa o total = 96-100% %. (OMS, 2001)

La expectativa de este proyecto es trabajar con usuarios de una discapacidad comprendida entre los grados de deficiencia moderada que requieran de un tratamiento kinésico o una terapia alternativa para complementar su tratamiento médico.

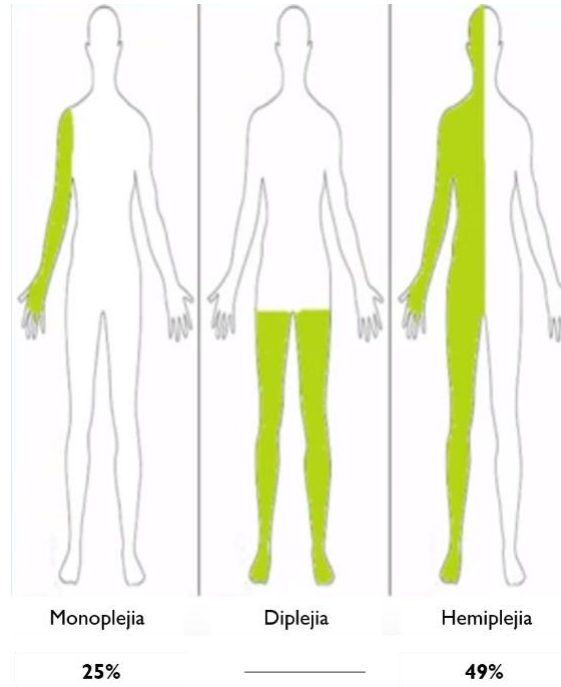


Figura 9: Discapacidad física moderada

Fuente: Elaboración propia

7.2.2. *Equinoterapia:*

“La equinoterapia es un tratamiento kinésico, reconocido mundialmente. Es una forma de montar donde el paciente es colocado en varias posiciones por el traumatólogo para así aprovechar al máximo el movimiento oscilante del caballo”. (Costa, 2009)

Esta terapia es integral con la participación del único equino que provoca estos beneficios, a diferencia de los otros equinos como son el burro y la cebra, el movimiento del caballo y el vaivén que forma su columna vertebral, tiene una gran ventaja a diferencia de los otros dos que tienen una vértebra menos, de igual manera estos no disponen una tercera capa en su piel bajo su pelaje, lo que ayuda a transmitir el calor corporal beneficioso entre animal – paciente. Es por eso que la parte más importante para la terapia es el lomo del caballo.

7.2.3. Terapias Alternativas:

Por lo general, se usa para describir cualquier tratamiento o intervención médica que no se haya documentado científicamente o no se haya determinado que sea seguro o efectivo para una enfermedad o afección en particular. Las terapias alternativas cubren una variedad de disciplinas, desde dieta y ejercicio hasta cambios en las condiciones mentales y el estilo de vida. (Clinic, 2018)

Las terapias alternativas son aquellas que se combinan a la medicina convencional para obtener un mejor resultado. Es importante considerar en la persona la interacción continua y cambio con el entorno, integrando aspectos físicos, genéticos, mentales, emocionales. No cabe duda que en el proyecto se tocará el concepto de terapia alternativa, pero hará un enfoque primordial en una de ellas que es la terapia con animales, donde el objetivo principal del contacto entre la persona y el animal es mejorar la calidad emocional del ser humano y a la vez aumentar la seguridad en quienes han perdido la motivación por diferentes cuestiones.

7.2.4. Terapia Cognitivo - Conductual:

Esta es una forma de entender cómo una persona se ve a sí misma, a los demás y al mundo que la rodea, y cómo sus acciones afectan sus pensamientos y sentimientos. La TCC puede ayudarlo a cambiar su forma de pensar (estilo cognitivo) y su comportamiento (estilo de comportamiento), y estos cambios pueden ayudarlo a sentirse mejor. CBT presta atención a los problemas y dificultades actuales y actuales. En lugar de centrarse en las causas de la angustia o los síntomas del pasado, es mejor buscar formas de mejorar el estado de ánimo ahora. (Timms, 2007, pág. 1)

La Terapia Cognitivo-Conductual (TCC) combina la Terapia Cognitiva y Terapias de Comportamiento. Esta se centra principalmente en los pensamientos, emociones, sensaciones físicas y acciones, es por eso que es fundamental para este proyecto, debido a los condicionamientos físicos y mentales que presentarán los pacientes con discapacidad de nivel moderada. Conocer sobre esta terapia aportará en el análisis en los diferentes tipos de comportamientos que cada persona mostrará a lo largo de la investigación.

- **Condicionamiento de la terapia conductual:**

Existen dos condicionamientos de la terapia conductual, pero en la aplicación de este proyecto, el enfoque será en uno de ellos que es el condicionamiento clásico, el cual implica formar asociaciones entre estímulos.

Esto fue descubierto por el fisiólogo ruso Iván Pavlov entre finales del siglo XIX y principios del XX. Las condiciones clásicas sugieren que el estímulo puede ser otra señal más cara. De esta forma, el organismo puede aprender a responder a estímulos previos, indicando así si se han producido estímulos irritantes y ofensivos más relevantes. (Minici, 2001)

Este tipo de condicionamiento implica formar asociaciones entre estímulos, es una manera de alterar el comportamiento, o modificar la conducta con el fin de provocar una relajación en la persona.

8. VARIABLES DE LAS CAUSAS DEL PROBLEMA

8.1. Aspecto Clínico

8.1.1. Variable

Continuidad de la terapia en casa, en términos de vibración como se da en la equinoterapia de 80 a 110 vibraciones, movimiento armónico simple de vaivén, forma que denota comodidad y relajación como el lomo del caballo y la temperatura que será de 38° a 40°C.



Figura 10: Terapia en la fundación AM-EN

Fuente: Tomada por la autora

8.1.2. Indicador

Frecuencia de sesiones, estas terapias se dan una vez al mes alrededor de 25 a 40 minutos ya sea el día lunes o miércoles (7am a 12pm), que son los días y el horario en que la fundación brinda este servicio, con la continuidad se realizará la terapia una vez por semana en casa.

8.2. Aspecto Emocional

8.2.1. Variable

Desarrollo de una relación simbólica que mantenga la motivación en la terapia. Que la equinoterapia se vuelva parte de su vida.

8.2.2. Indicador

Medir la motivación de cada paciente.

Tabla 3:

Psicoanálisis de pacientes

Clasificación	
Tipos de Estado de Ánimo	Trastornos del estado de ánimo
Calma – Energía Calma – Cansancio Tensión – Energía Tensión – Cansancio Humor depresivo o distimia Humor expansivo o hipertimia. El humor neutro o eutimia.	Depresión <ul style="list-style-type: none">• Pérdida de vitalidad• Indecisión y dudas<ul style="list-style-type: none">• Insomnio• Disminución de la libido<ul style="list-style-type: none">• Irritabilidad Trastorno distímico Trastorno bipolar Trastorno ciclotímico Trastornos de ansiedad

Nota. Clase con la Dra. Yadira Zurita

Tabla 4:

Lenguaje de Emociones

Lenguaje de Emociones	
Lenguaje subjetivo	Lenguaje funcional
Miedo	Protección
Ira	Destrucción
Alegría	Reproducción
Tristeza	Reintegración
Confianza	Afiliación
Asco	Retraso
Anticipación	Exploración
Sorpresa	Exploración

Nota. Clase con la Dra. Yadira Zurita

8.3. Aspecto Entorno

8.3.1. Variable

Capacidad de almacenamiento y relación armónica con el entorno, para evitar la distorsión del mismo.

8.3.2. Indicador

Su tamaño y capacidad de almacenamiento debe encajar en el entorno, ya sea este objeto plegable, desarmable, apilable, etc.

9. HIPÓTESIS

Tabla 5:

Hipótesis de los aspectos a tratar en el proyecto

Aspecto Clínico	Aspecto Emocional	Aspecto Entorno
El objeto permitirá al paciente recibir sesiones de terapia con mayor frecuencia en casa, brindándole una continuidad mientras espera a su próxima terapia con el caballo.	El objeto debe mantener la motivación de los pacientes entre terapia y terapia. Evitará un retroceso en su estado anímico.	El objeto se adaptará a entornos cotidianos en el hogar, permitiendo su uso y correcto almacenamiento. Este se podrá plegar o transformar para su adaptación, evitando la distorsión de su entorno.

Fuente: Elaboración propia

10. OPERACIONALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

Tabla 6:

Operacionalización de variables

Variable	Herramienta
Continuidad de la terapia en casa en términos de vibración como se da en la terapia de 80 a 110 vibraciones,	Estadísticas

<p>movimiento armónico simple de vaivén, forma que denota comodidad y relajación como el lomo del caballo y la temperatura que será de 38° a 40°C.</p>	<p>Cronogramas para la terapia en casa elaboradas por el profesional de fundación (Terapista equino)</p>
<p>Desarrollo de una relación simbólica que mantenga la motivación en la terapia, que el paciente no se aburra.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Análisis de emociones ✓ Análisis de motivación ✓ Análisis del estado de ánimo <p>Encuestas y entrevistas formuladas por un profesional en el ámbito psicológico.</p>
<p>Capacidad de almacenamiento y relación armónica con el entorno, para evitar la distorsión del mismo.</p>	<p>(Cuestionario)</p>

Fuente: Elaboración propia

11. MARCO METODOLÓGICO

En este proyecto se utilizará una guía metodológica de diseño que abarca las Fases para el desarrollo de productos del Instituto Nacional de Tecnología Industrial, donde señala que un producto bien diseñado beneficia tanto a quien lo produce como a quien lo utiliza. Esta metodología ve al diseño como una actividad puntual, focalizada en el desarrollo concreto de un determinado producto. (PRODISEÑO, 2009, pág. 6)

11.1. INTI

Cuenta con 7 fases para el desarrollo de un producto.



Figura 11: Fases a cumplir para el desarrollo de un proceso de diseño.

Fuente: Instituto Nacional de Tecnologías Industriales (INTI, 2009)

Este proyecto se enfocará únicamente en las 4 primeras:



Figura 12: Fases a cumplir para el desarrollo de un proceso de diseño.

Fuente: Instituto Nacional de Tecnologías Industriales (INTI, 2009)

11.1.1. Definición Estratégica

Esta es la primera etapa, donde se realiza la investigación pertinente para obtener la mayor información, en este proyecto existe un caso de estudio que es la Fundación AM-EN en la cual se detectó el problema de diseño antes mencionado. A base de entrevistas a los dirigentes, coordinadores y profesionales de equinoterapia se obtuvo datos de total importancia, estadísticas, etc. Con herramientas como encuestas, entrevistas, observación de inicio a fin de la terapia de cada paciente, videos y fotografías, de entrevistas a padres de familia se recopiló la información anteriormente detallada. Y se confirmó la existencia de un problema y la necesidad de la aplicación

del diseño de productos para solucionarlo, cabe recalcar que no existe en el mercado un objeto similar.

11.1.2. Diseño de Concepto

El diseño concepto es donde se dará una forma y función a una idea determinada, es buscar la solución al problema encontrado. Dicha solución debe ser entendida por los usuarios. En esta etapa de diseño se trabajará con el diferencial semántico, se aplicará la teoría de la Biomímesis (Imitaciones parciales), bocetos, Renders 3D para una mejor visualización, maquetas de estudios para un análisis formal y funcional del objeto. El análisis de la manipulación y la aplicación de los requerimientos obtenidos, después de generar ideas y diversas alternativas, se trabajará con la más apropiada, la que cumpla un mayor número de requisitos y solucione las necesidades del usuario.

11.1.3. Diseño en Detalle

Esta fase se desarrolla a partir de la idea seleccionada, se procede a responder varios “¿cómo?” y se trabaja en conjunto con la lista de requerimientos que se obtuvo en la fase de investigación de este proyecto. Afinar detalles es el objetivo de esta etapa, detalles importantes como: definición de forma, material, dimensiones precisas, procesos de fabricación, detalles técnicos para el ensamble del producto y se determina todos los recursos a utilizar. En cuanto a lo económico se refiere, se realiza un análisis financiero y de rentabilidad del producto. El modelo digital nos permite enfocar muy bien cada detalle en caso de no llegar al prototipado final formal y funcional.

11.1.4. Verificación y Testeo

Para finalizar, está la fase de verificación en donde se analiza el cumplimiento de los requerimientos planteados anteriormente con los usuarios a los cuales va dirigido el proyecto y

con el terapeuta de la Fundación AM-EN. Para la verificación teórica se efectuará un check-list de los requerimientos ya establecidos en el proyecto y los requerimientos que cumple el diseño del objeto. El objeto se validará en su mayoría de una manera gráfica con la ayuda de modelos 3D, Renders y animaciones. Para esta validación además del check list se utilizará herramientas como encuestas sobre: análisis de emociones, análisis de motivación, análisis del estado de ánimo. Encuestas y entrevistas formuladas por un profesional en el ámbito psicológico, con el fin de medir las respuestas emocionales

CAPÍTULO II

12. 1. PLANTEAMIENTO DEL PROYECTO EN FUNCIÓN DEL PROBLEMA

DEFINIDO

12.1. Brief

12.1.1. Producto o Servicio:

- **¿Qué se hará (Objetos o Piezas de Diseño)?**

Objetos para el hogar que las usen personas discapacitadas que reciben equinoterapia, que sean fáciles de utilizar, con una interfaz sencilla para el usuario, que la puedan tener en cada habitación y sientan a este objeto como parte de su vida, que denote tranquilidad y relajación.

- **¿Qué se espera de estas piezas?**

Que emitan al usuario beneficios similares a los que les proporciona el caballo.

- **¿Qué no se debe hacer?**

Objetos que distorsionen o alteren la vida de los usuarios de una manera negativa. Que no afecten la salud física ni mental de cada paciente. Que estas piezas no puedan ser utilizadas para agredirse o agredir a quienes los rodean (tutores, enfermeras, padres de familia).

- **Defina en una sola frase su producto:**

Parte de la equinoterapia se la puede recibir en casa mientras esperan para volver a reunirse con el caballo.

12.1.2. Segmentación del Público Objetivo

a. El que decide la compra

- Padrino de cada paciente

- Padre de familia

b. El que Usa

- Pacientes con discapacidad de nivel: moderada. Mismos presentan una limitación de sus actividades en un rango entre 25 y 49%.
- Masculino (mayoritario) Femenino (mayoritario)
- Edad 18 a 25 años

c. Poder Adquisitivo

- MEDIO - BAJO
- MEDIO
- MEDIO-ALTO
- ALTO

12.1.3. Decisiones del usuario

a. Valores racionales

- Durabilidad
- Funcionalidad
- Originalidad
- Innovación

b. Valores emocionales

- Estética
- Emociones

12.1.4. Necesidad a satisfacer

- **Necesidad percibida por el usuario. ¿Qué percibe él que necesita?**

Que el tiempo para recibir dichos beneficios de la terapia sean más seguidos, y no haya un retroceso mientras se espera.

- **Necesidad real del usuario. ¿Cómo se podría ir más allá de lo que necesita?**

Diseñando un objeto que complemente su tratamiento médico, su terapia con caballo, pero que lo tenga a su alcance personal, que se vuelva parte de su cotidianidad sin tener que hacer largas esperas de semanas para poder recibir beneficios que le proporciona el animal, y a pesar de no estar en contacto directo, pueda ser su comodín en el hogar.

- **¿Cómo se pretende afectar al usuario?**

Evitando que haya un retroceso entre terapia y terapia, que en cada sesión el paciente no empiece desde cero y haya una continuidad.

- **¿Por qué los usuarios preferirían su producto o servicio sobre otros?**

No existe un producto similar al propuesto en el mercado.

12.1.5. Distribución (Dónde se vende el producto)

- Interno/Exportación

Distribución nacional y envíos a nivel internacional

- **Forma de distribución Percha**

- ✓ Punto de Venta
- ✓ Otros (Centros donde se realiza equinoterapia)
- ✓ Centros terapéuticos.
- ✓ Farmacias grandes

13. REQUERIMIENTOS DEL USUARIO DEL PROYECTO

En la investigación para la realización de este proyecto se analizó 4 usuarios, mismos que son quienes practican equinoterapia. Entre ellos se encuentra el usuario directo, indirecto, extremo y el experto. El análisis de cada uno de ellos es lo que proporciona más información para la buena ejecución de este proyecto.

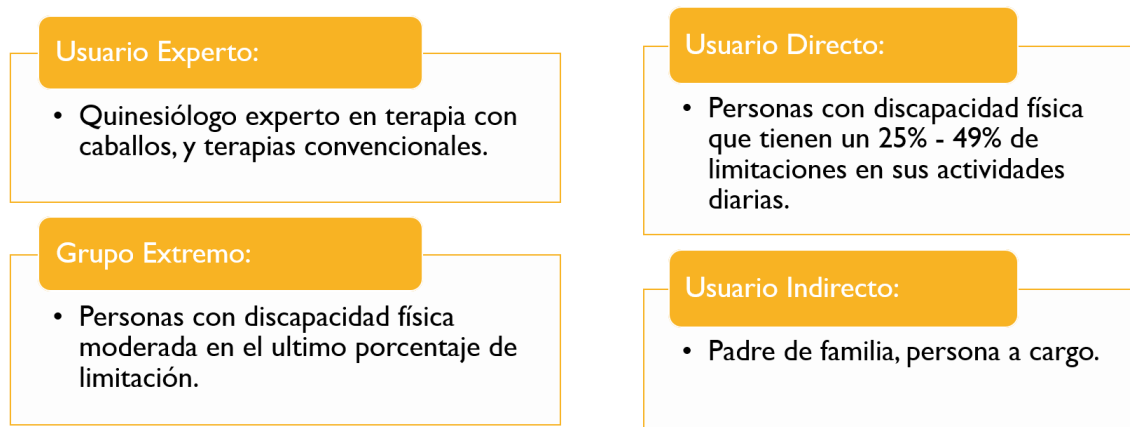


Figura 13: Clasificación de Usuarios

Fuente: Elaboración propia

El objeto a diseñar se enfoca principalmente en el usuario directo, que es quien lo utilizará, este usuario nos aborda la siguiente información o perfil:

- Hombres y mujeres con discapacidad física moderada 25% - 49%.
- Edad entre 18 y 25 años.
- Reciben equinoterapia en la ciudad de Quito, fundación AM – EN.
- Nivel socioeconómico: Medio bajo - Medio - Medio alto – Alto
- Realizan actividades 10 veces más lento que una persona normal.
- No pueden sujetar elementos pesados, no más de 1kg.

- Cambian de estado de ánimo con facilidad.
- De preferencia sujetan las cosas con dos manos.
- Falta de precisión.
- Prefieren realizar actividades individuales.
- Tienen un apego a su hogar, dormitorio.

Con la información recolectada con los diferentes usuarios se pudo elaborar una lista de requerimientos obligatorios y deseados que debería tener el objeto a diseñar.

Cabe recalcar que la recolección de información es avalada por los profesionales interdisciplinarios, teniendo en cuenta que por temas éticos y confidenciales (médicos), y dificultad de los pacientes al relacionarse con personas extrañas a su día a día hay cierta información que se tomó a base de apuntes, evitando el contacto visual con el paciente mientras realizaba la equinoterapia para evitar reacciones contraproducentes de los mismos.

Tabla 7:

Requerimientos de Diseño

REQUERIMIENTOS DEL PROYECTO			
Clasificación	Objeto de Diseño	Requerimiento	Valor
Sistema de Referentes	tipo II		
SER HUMANO	SER HUMANO	Tiempo de uso, series de 10 min	La estimulación total varía con el cambio de posiciones
		Semiótica	El paciente, desea sentirlo como un objeto personal, algo propio.
		1 acompañante en cada sesión.	Sienten protección al estar con una o dos personas a su lado.
		Interfaz amigable	Que su usabilidad denote seguridad y confianza.
		Medidas Antropométricas, usuarios de 18 a 25 años.	Se maneja percentiles para su mejor optimización, en este caso se usó

		<p>Altura asiento (lomo): 80.8cm (basado en altura de la cama) Ancho (grupa):50.5cm</p>	<p>95 en hombres para el ancho y 5 en mujeres para la altura.</p>
		<p>Uso cerca de cama o sofá. Altura cama + colchón Sofá Min:46.5 cm Max: 80.8cm</p>	<p>El paciente tiene mucho apego a su cama y su sofá, y son estos quienes serán su soporte mientras usan el objeto.</p>
	Objeto (Biomimesis)	<p>80 a 110 vibraciones por minuto</p>	<p>Vibraciones que emite el caballo en la terapia.</p>
		<p>Movimiento armónico simple vaivén. 1 a 1.25s</p>	<p>Movimiento que emite el caballo en la terapia.</p>
		<p>Calor corporal del caballo 38°</p>	<p>Temperatura que emite el caballo en la terapia.</p>

	Objeto	Forma de la vista superior del lomo del caballo	Forma que proporciona los beneficios del caballo, al seguir la forma de su columna vertebral.
		Durabilidad en su estructura y recubrimiento. (Protección de mecanismos internos)	Proporciona una fácil limpieza e impermeabilidad.
	Texturas suaves y amigables al tacto, cuero de vaca.	Denotar confianza, comodidad y relax.	
	Aristas redondeadas	Evitar golpes.	
	Simetría	Proporcionar equilibrio al usuario.	
	Servilidad, noble, resistente	Transmisión de los valores esenciales del animal.	

		Permitir 5 posiciones aptas para la terapia	Estimular, cinturón pélvico, columna vertebral y extremidades.
	Entorno	Adaptabilidad	No distorsionar con el entorno cuando no está en uso.
		Para el dormitorio o sala	Lugares favoritos del usuario.
		Cromática de entorno de la equinoterapia (verde, café)	Denotar calma, tranquilidad, confianza, seguridad, armonía, equilibrio, naturaleza, saludable, felicidad, la vivacidad, refrescante, comienzo, crecimiento, fertilidad, frescura, juventud, inmadurez, esperanza.

		Capacidad de compactarse, doble función.	Para brindar un doble uso y se adapte al entorno.
SOSTENIBILIDAD		Los materiales para utilizar deben ser en su mayoría naturales: madera, fibras naturales, telas naturales.	Valora y escoge los materiales considerando su ciclo de vida completo.

Nota: Elaboración propia

14. DESARROLLO DEL CONCEPTO DE DISEÑO

El pensamiento analógico por modelos y la biomímesis son la clave en esta etapa del diseño en donde el proyecto ya va tomando una forma 2d y 3d, y el usuario tiene una mejor visualización de lo que se quiere transmitir.

Por la teoría antes mencionada y el trabajo en conjunto con las otras disciplinas se llegó a una conclusión, que la forma más importante del caballo y en especial de la equinoterapia, es el lomo del animal desde una vista superior debido a su acogimiento con este tipo de pacientes, por lo cual se presenta 3 conceptos como alternativas iniciales las cuales se explica a continuación:

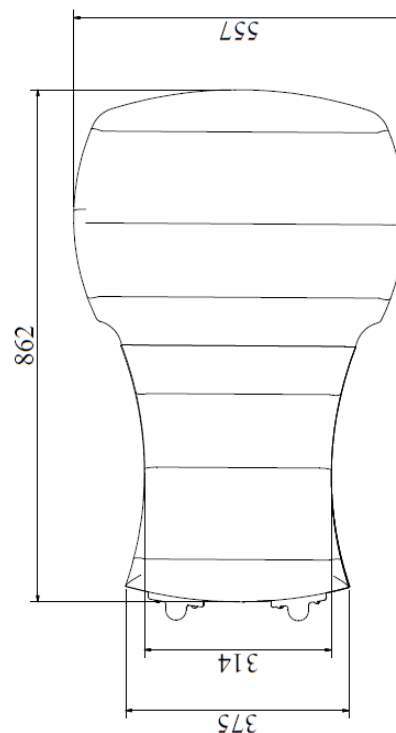


Figura 13. Lomo y Grupa del caballo vista superior
(Medidas promedio entre las razas) – Unidad mm

Fuente: (Gross, 2015)

14.1. Comodidad Estimulante.

Se trabaja en base a una lista de atributos, mismos que nacen de los requerimientos antes planteados y a la teoría utilizada e investigada sobre los caballos aptos para la equinoterapia.

Vibrante	Orgánico
Entretenido	Comunicación
Dinamismo	Adaptable
Ligero	Cálido
Durable	Seguridad
Suavidad	Comodidad
Transformable	Estimulante
Amigable	Individual
Propio	

Figura 14: Lista de atributos

Fuente: Elaboración propia

14.1.1. Alternativa de Concepto 1

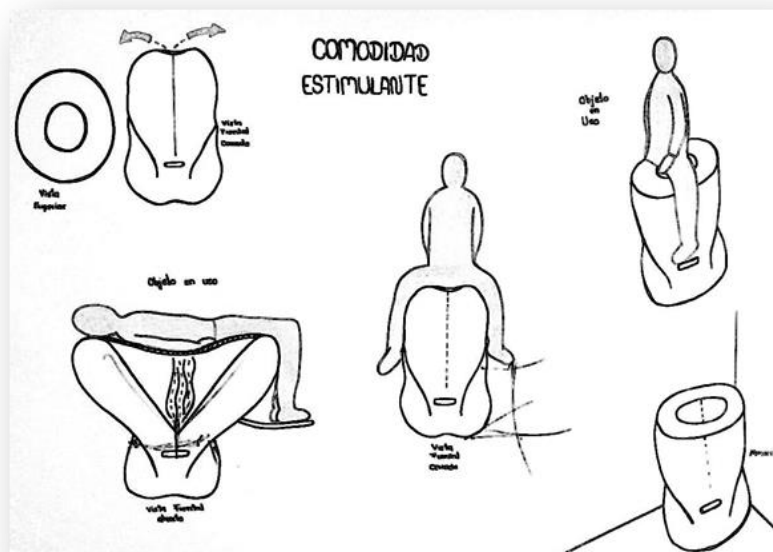


Figura 15: Alternativa Concepto 1

Fuente: Elaboración propia

14.2. Innovación Acogedora

La imitación total o parcial es la fuente principal de la biomímesis y eso es lo que se plantea en esta alternativa.

14.2.1. Alternativa de Concepto 2

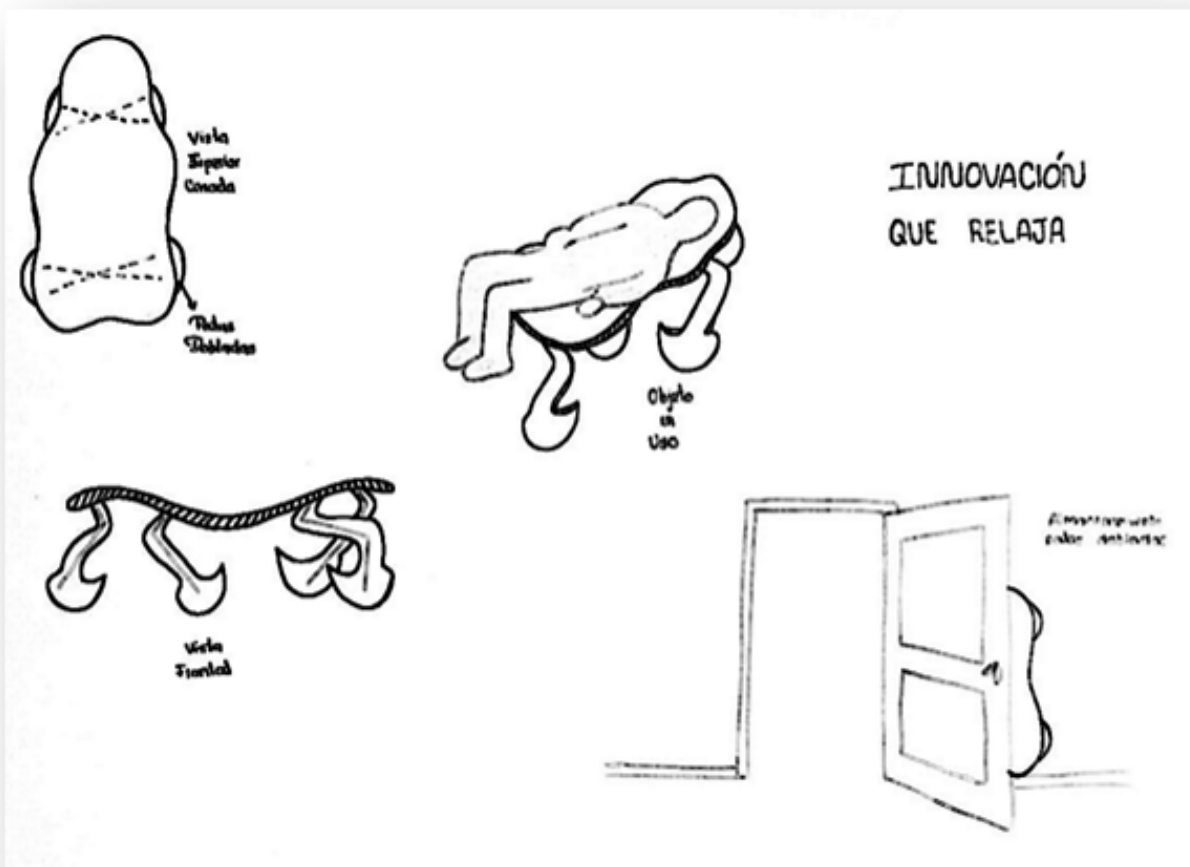
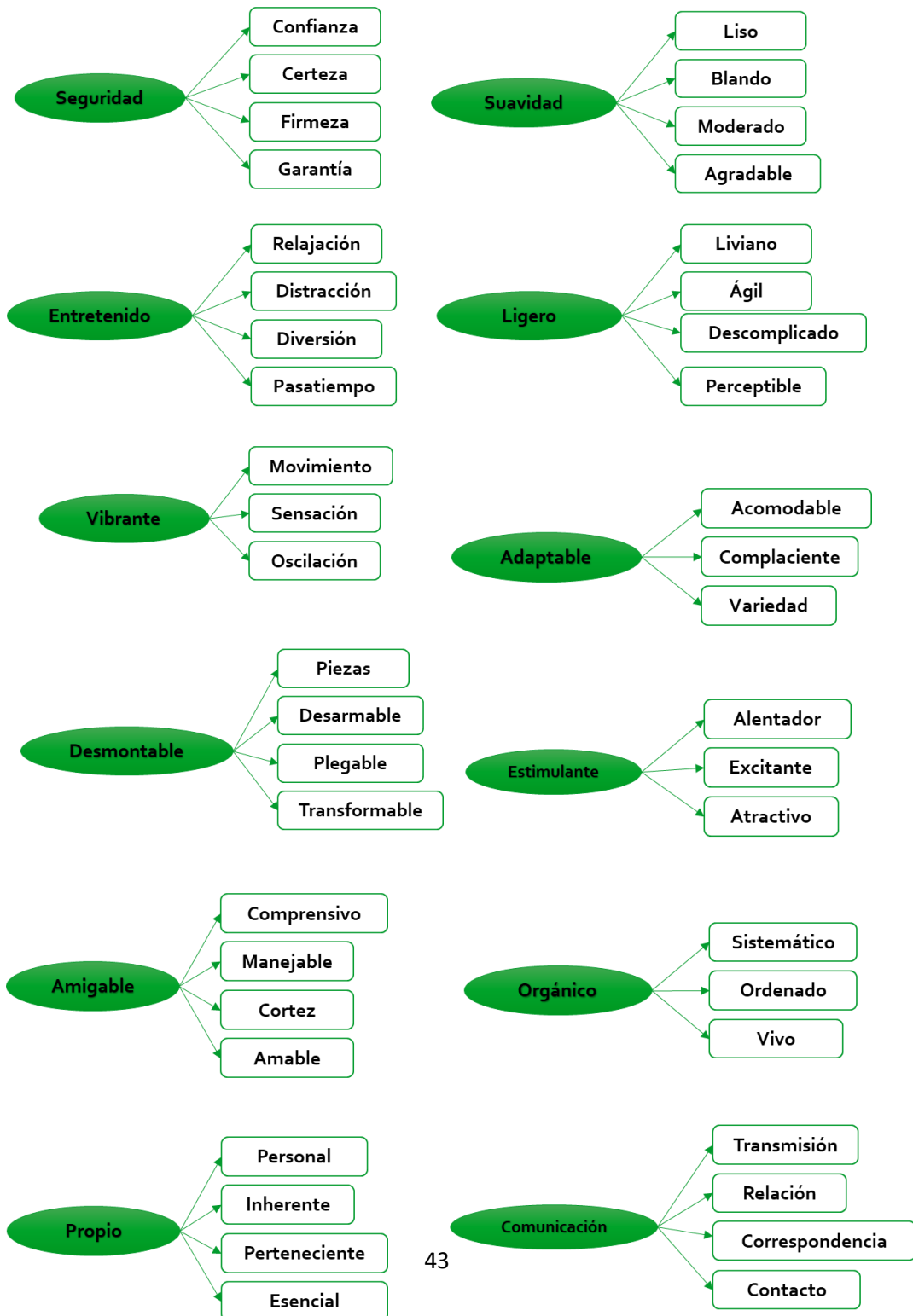


Figura 16: Alternativa Concepto 2

Fuente: Elaboración propia

14.3. Exploración Semántica

Después de obtener una lista de atributos basados en los requerimientos del usuario, se profundizó en cada uno y se obtuvo palabras claves sean estas de sus significados según el diccionario o etimológicos.



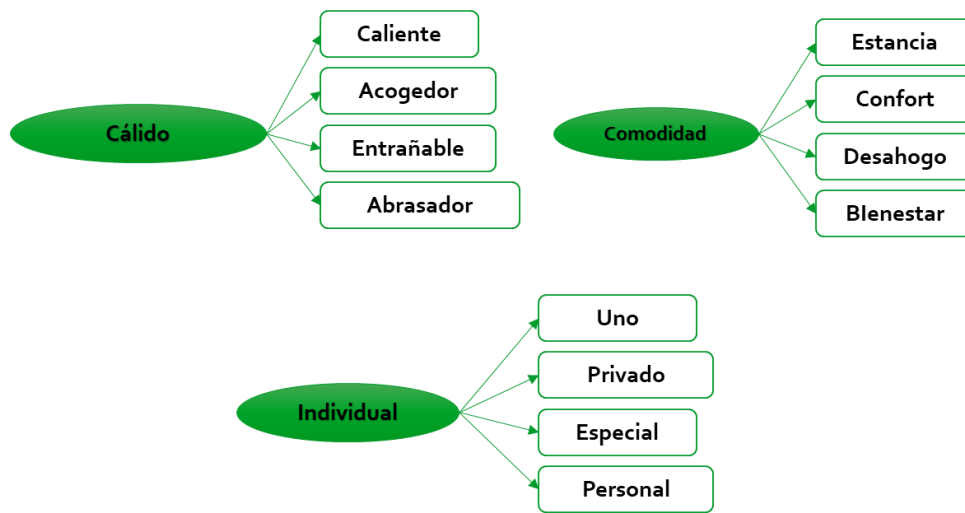


Figura 17: Lista de atributos

Fuente: Elaboración propia

14.4. Alternativa de Concepto 3

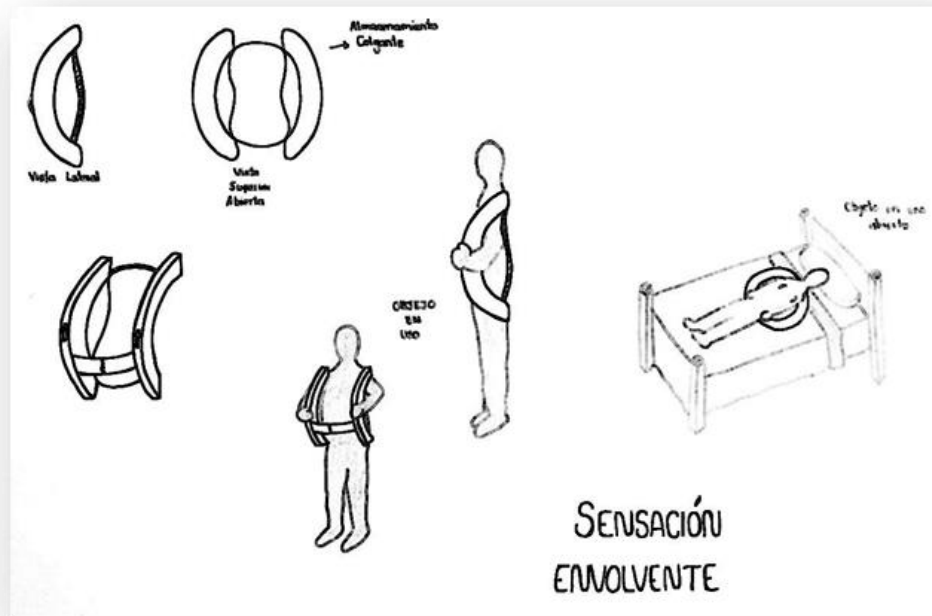


Figura 18: Alternativa Concepto 3

Fuente: Elaboración propia

15. EVALUACIÓN DEL CONCEPTO

Para esta parte del proceso se realizó modelos por partes para comprobar la factibilidad del funcionamiento, medidas antropométricas, usabilidad, etc.



Figura 19: Maquetas modelo, estructura del lomo

Fuente: Elaboración propia, tomado por la autora

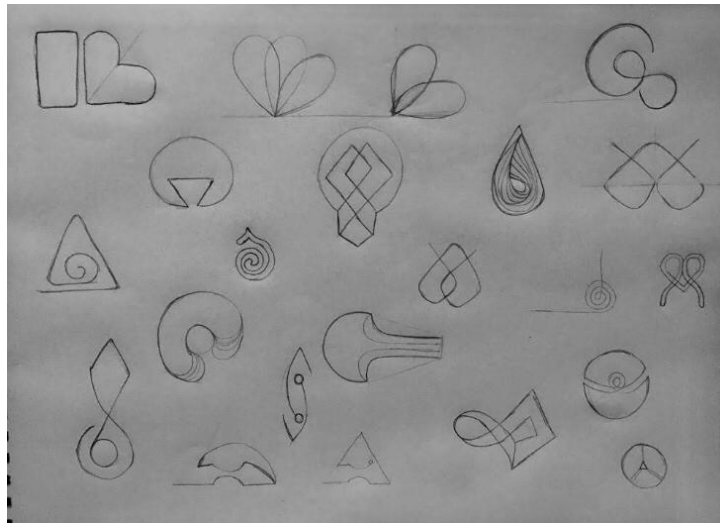


Figura 20: Extracción de formas

Fuente: Elaboración propia

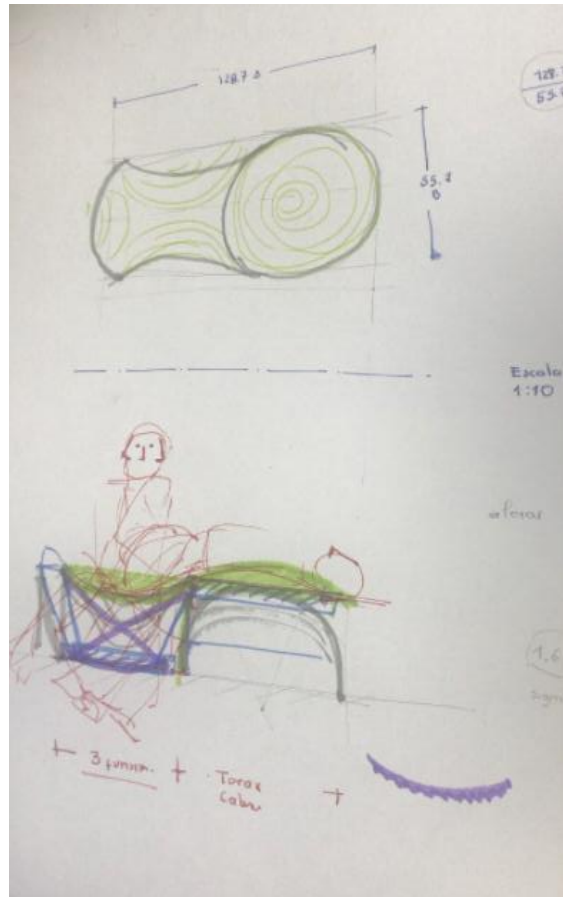


Figura 21: Extracción de formas, lomo del caballo

Fuente: Elaboración propia

Como conclusión y según un check-list de acuerdo al cumplimiento de requerimientos y en comparación a las otras propuestas se concluyó que la alternativa indicada es la del concepto “COMODIDAD ESTIMULANTE.”

Tabla 8:

Check-list de requerimientos

Requerimiento	Alt. 1	Alt. 1	Alt. 1
Tiempo de uso, series de 10 min	X	X	X
Semiótica	X		
1 acompañante en cada sesión.	X	X	X
Interfaz amigable	X		X
Medidas Antropométricas, usuarios de 18 a 25 años. Altura asiento (lomo): 80.8cm (basado en altura de la cama) Ancho (grupa):50.5cm	X		
Uso cerca de cama o sofá. Altura cama + colchón Sofá Min:46.5 cm Max: 80.8cm	X	X	
80 a 110 vibraciones por minuto	X	X	
Movimiento armónico simple vaivén. 1 a 1.25s	X	X	
Calor corporal del caballo 38°	X	X	X
Forma de la vista superior del lomo del caballo	X	X	
Durabilidad en su estructura y recubrimiento. (Protección de mecanismos internos)	X	X	X
Texturas suaves y amigables al tacto, cuero de vaca.	X	X	X

Aristas redondeadas	X		
Simetría	X	X	X
Servilidad, noble, resistente	X		
Permitir 5 posiciones aptas para la terapia	X	X	
Adaptabilidad	X		
Para el dormitorio o sala	X	X	X
Cromática de entorno de la equinoterapia (verde, café)	X	X	X
Capacidad de compactarse, doble función.	X		X
Los materiales para utilizar deben ser en su mayoría naturales: madera, fibras naturales, telas naturales.	X	X	X

16. DESARROLLO DEL PRODUCTO

Con esta propuesta, se trabajó en variantes y en las respectivas correcciones para una mayor efectividad en el cumplimiento de los requerimientos necesarios.

16.1. Bocetaje de Variantes:

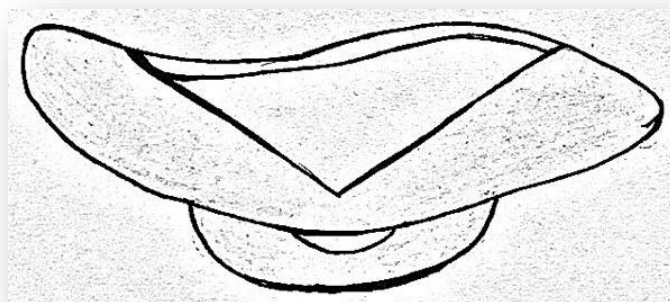


Figura 22: Variante 1

Fuente: Elaboración propia

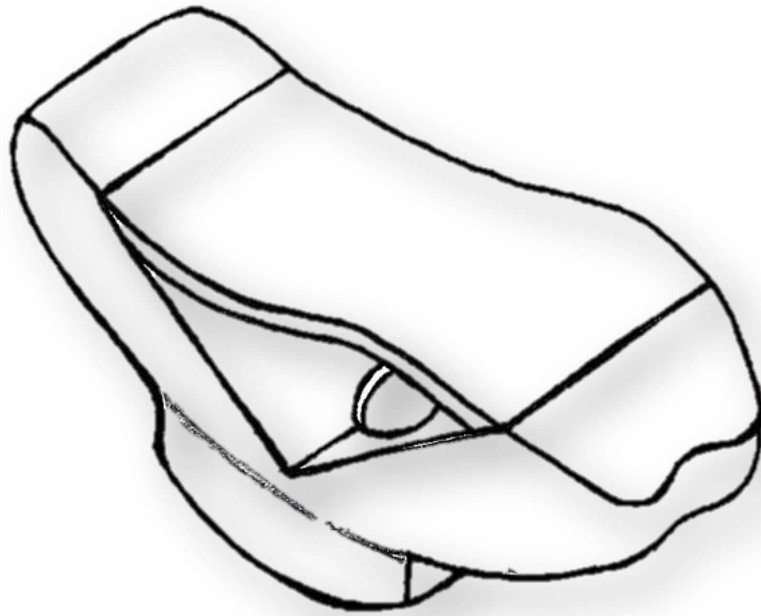


Figura 23: Variante 2

Fuente: Elaboración propia

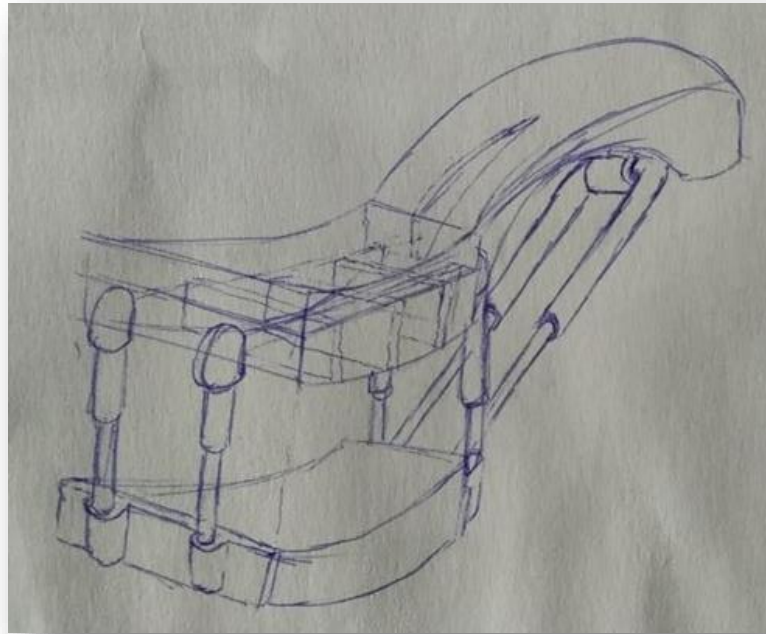


Figura 24: Variante 3

Fuente: Elaboración propia

A partir de todas las ideas recogidas en el paso anterior, se llegó a una propuesta preliminar. Desde el punto de vista estético, comenzó con biomímesis del lomo del caballo y ciertos funcionamientos, que despertó mi atención hacia la función, ergonomía, forma y materiales del producto. La propuesta se analizó en secciones, y cada sección introdujo en detalle los problemas a resolver o los problemas a resolver, y cómo estos problemas cumplieron o no los requisitos de los usuarios.

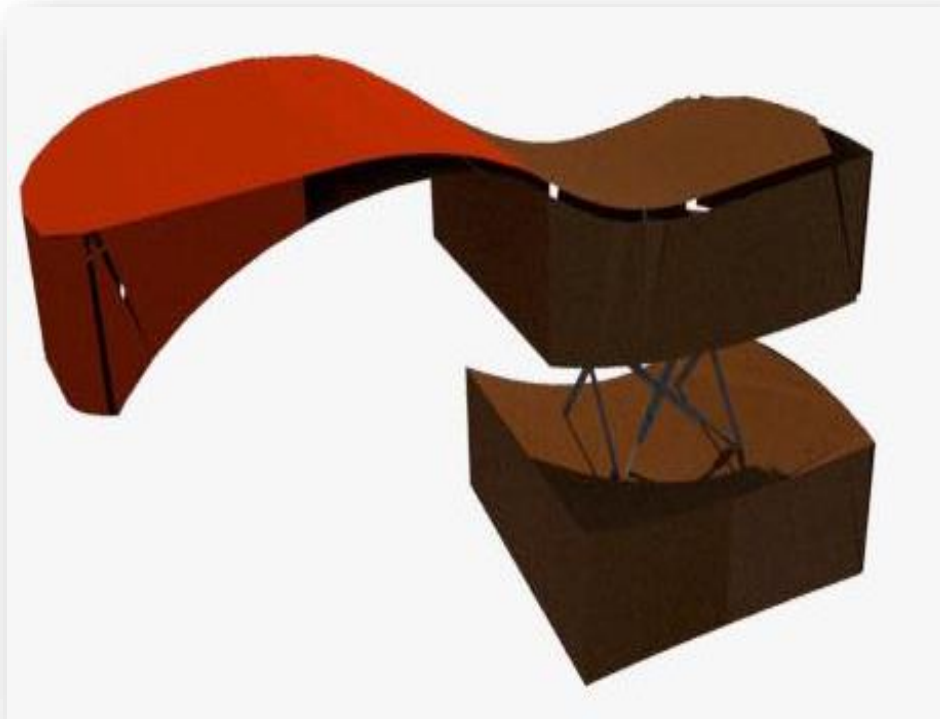


Figura 25: Modelo digital

Fuente: Elaboración propia

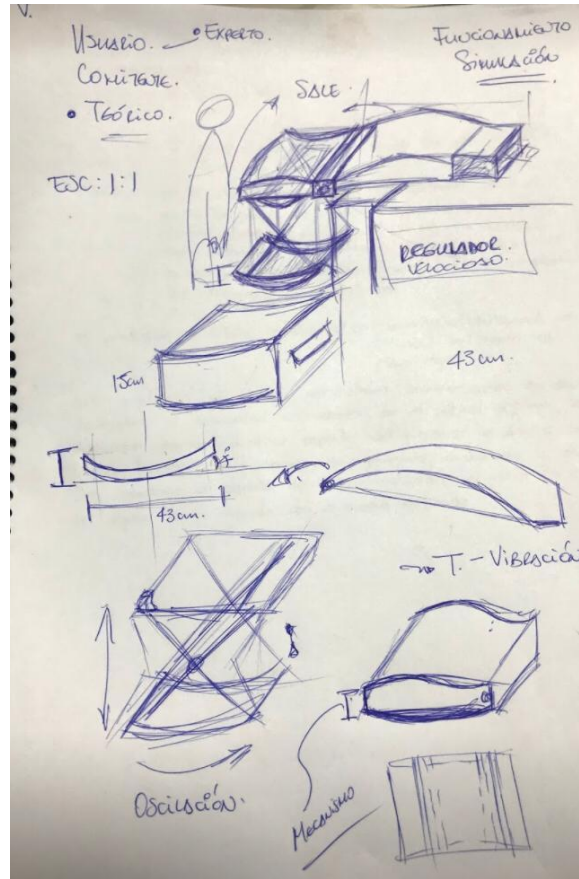


Figura 26: Puntos por resolver en el diseño

Fuente: Elaboración propia

16.2. Análisis de la propuesta

Tabla 9:

Análisis de propuesta

Puntos a favor	Puntos por Resolver	Consideraciones
	El sistema de abierto y cerrado, no cierra completamente	Para su cerrado total se cambiará de mecanismo en X a vertical.

La estructura es simétrica, lo que proporciona equilibrio al usuario.	El sistema de plagado del lomo y la grupa debe ser continuo	El recubrimiento debe ser uno solo, la grupa debe tener un soporte externo.
	La altura	Debe considerarse las medidas de alturas, de camas y sofás para la altura máxima y mínima.
Almacenamiento para mecanismos.	La transmisión de calor	El juego de materiales para la protección de mecanismos y aislantes de calor.
	Las vibraciones	Ejes excéntricos para la estimulación en todo el lomo.
	La oscilación	El peso del paciente para manejar una correcta capacidad del motor

17. PROPUESTA FINAL

CONCEPTO

Objeto para el hogar que complementa las sesiones de equinoterapia para pacientes hombres y mujeres con una discapacidad física moderada. Con una dimensión de 80.8 x 89.4 x 55,5 cm, medidas tomadas en base a los percentiles 5 de mujeres y 95 hombres con una edad comprendida

entre los 18 y 25 años. Este es un objeto plegable alcanzando su longitud máxima vertical de 80.8 cm y horizontal de 89.4 cm cuando está abierto. El material debe ser durable, con una estética que permita una semiótica absoluta entre el usuario que lo va a utilizar y el mismo. Las texturas a manejar son suaves al tacto y que denote confianza y seguridad al paciente. Este es un objeto que simulará los beneficios más relevantes del caballo como es su temperatura de 38°C, movimiento armónico simple de vaivén 1 o 1,25 s y emite 80-110 vibraciones por minuto. Mantiene una simetría central para mantener el equilibrio, con aristas redondeadas para evitar cortes o golpes. Su estructura formal y funcional se debe a una inspiración natural que es el caballo, simulando sus valores ideológicos como es la servilidad del animal y sus valores simbólicos como la de engrandecer al hombre, nobleza y resistencia. Está diseñado principalmente para la estimulación, comodidad y para evitar el retroceso en el estado de ánimo de cada paciente mientras espera su siguiente sesión de equinoterapia.



Figura 27: Propuesta final, producto abierto

Fuente: Elaboración propia



Figura 28: Propuesta final, producto cerrado

Fuente: Elaboración propia



Figura 29: Propuesta final, producto con usuario

Fuente: Elaboración propia



Figura 30: Propuesta final, ambientación

Fuente: Elaboración propia

18. DISEÑO EN DETALLE

18.1. Objeto abierto



Figura 31: Objeto abierto

Fuente: Elaboración propia

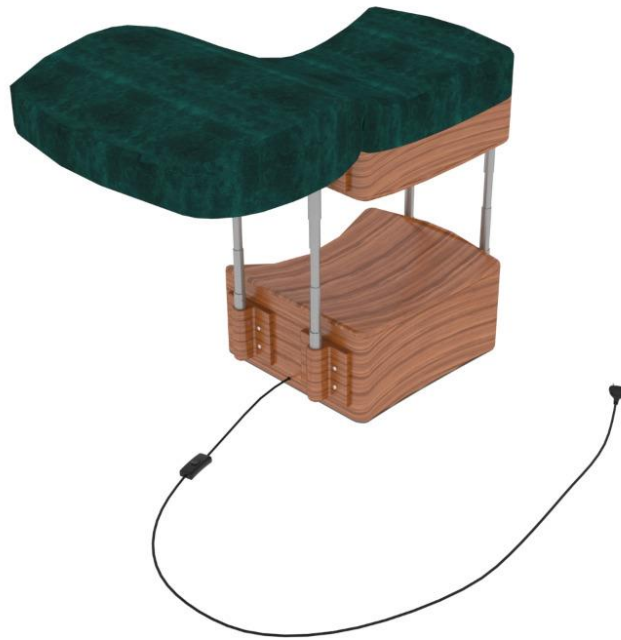


Figura 32: Objeto abierto con cable para conexión

Fuente: Elaboración propia

Nota: Los cables no deberían ir, estéticamente no es recomendable en un render, cabe recalcar que en el proceso de fabricación, coloco un esquema de circuito donde se explica el funcionamiento eléctrico.

18.2. Base Inferior



Figura 32: Base inferior

Fuente: Elaboración propia

18.3. Soportes para tubo elevador



Figura 33: Soporte

Fuente: Elaboración propia

18.4. Tubo Elevador



Figura 34: Tubo elevador

Fuente: Elaboración propia

18.5. Motor reductor internamente

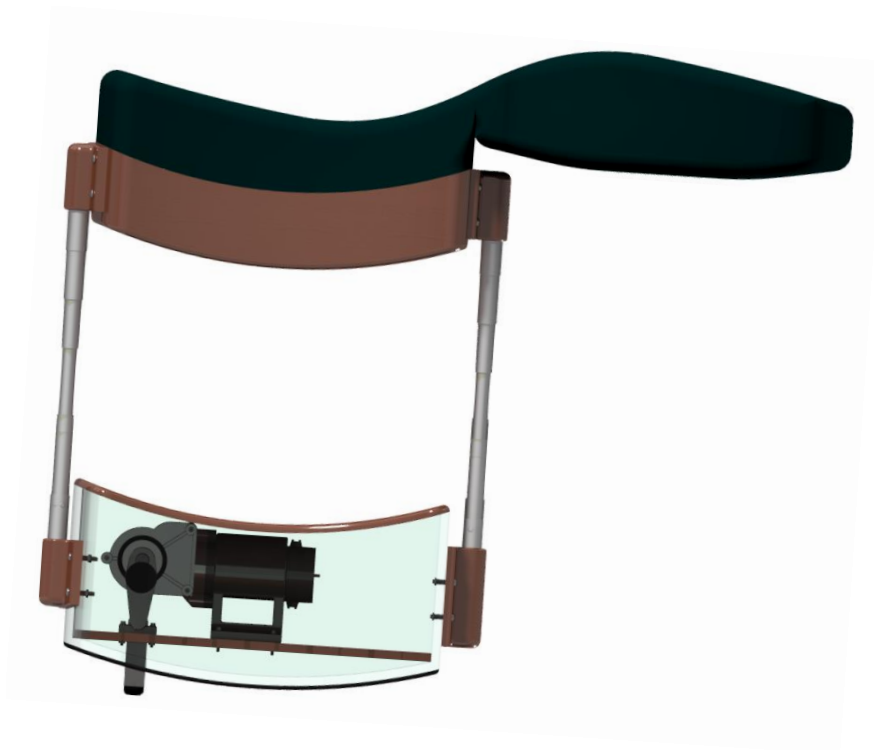


Figura 35: Motor reductor

Fuente: Elaboración propia

18.6. Mecanismos parte superior

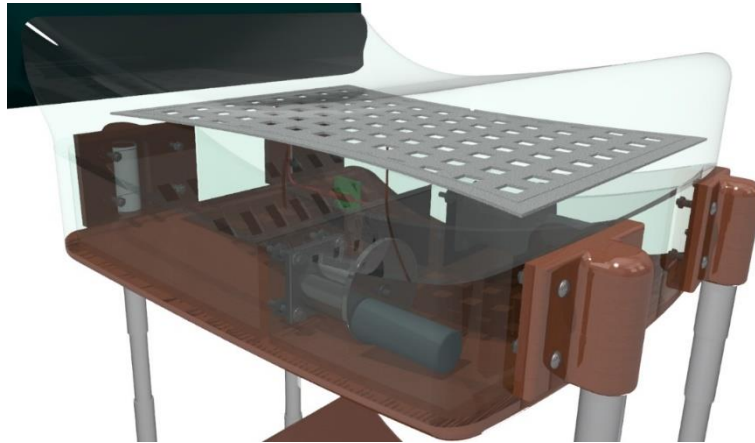


Figura 36: Mecanismos, parte superior

Fuente: Elaboración propia

18.7. Estructura del lomo



Figura 37: Estructura del lomo

Fuente: Elaboración propia

18.8. Estructura interno de la propuesta

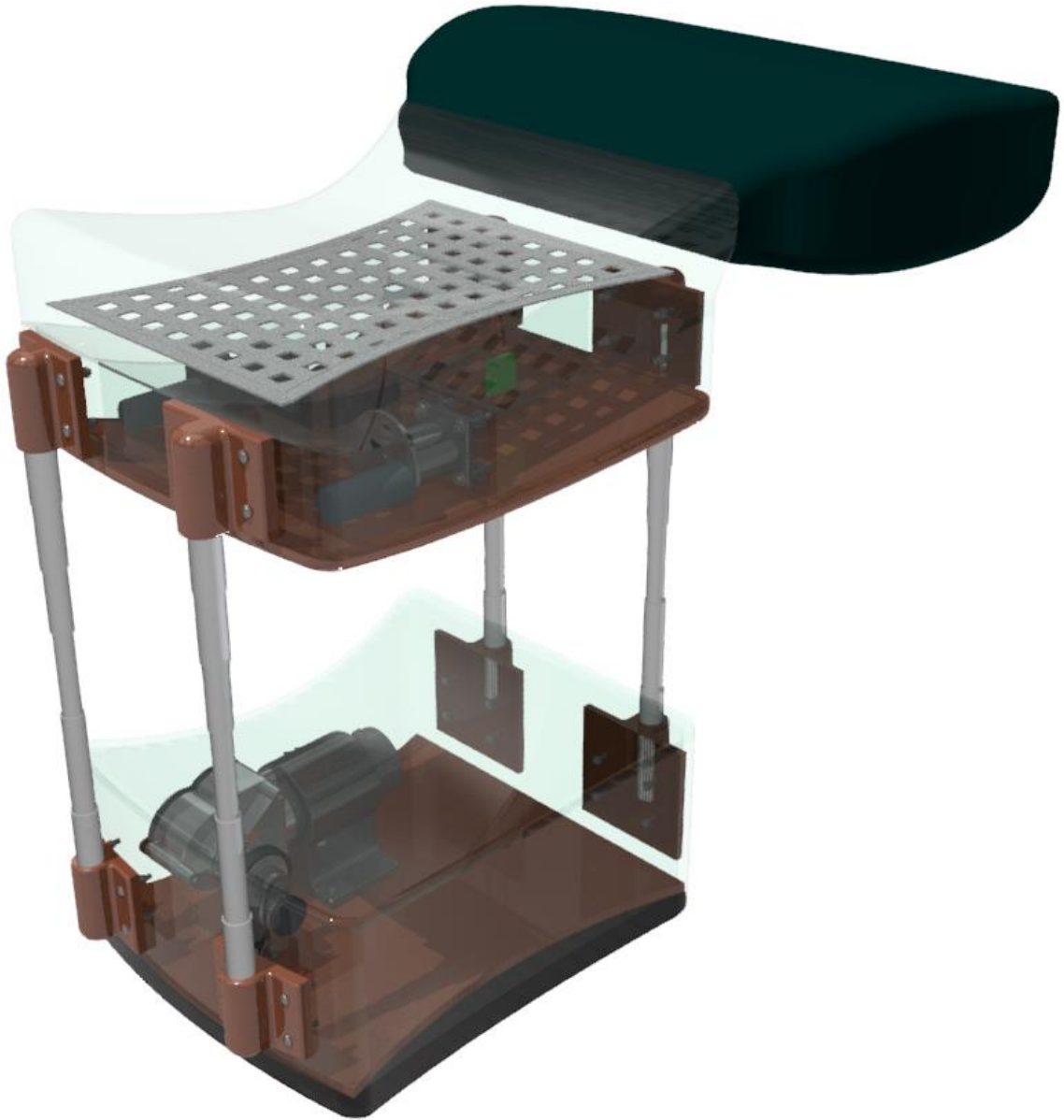


Figura 38: Estructura Interna

Fuente: Elaboración propia

19. PLANOS TÉCNICOS

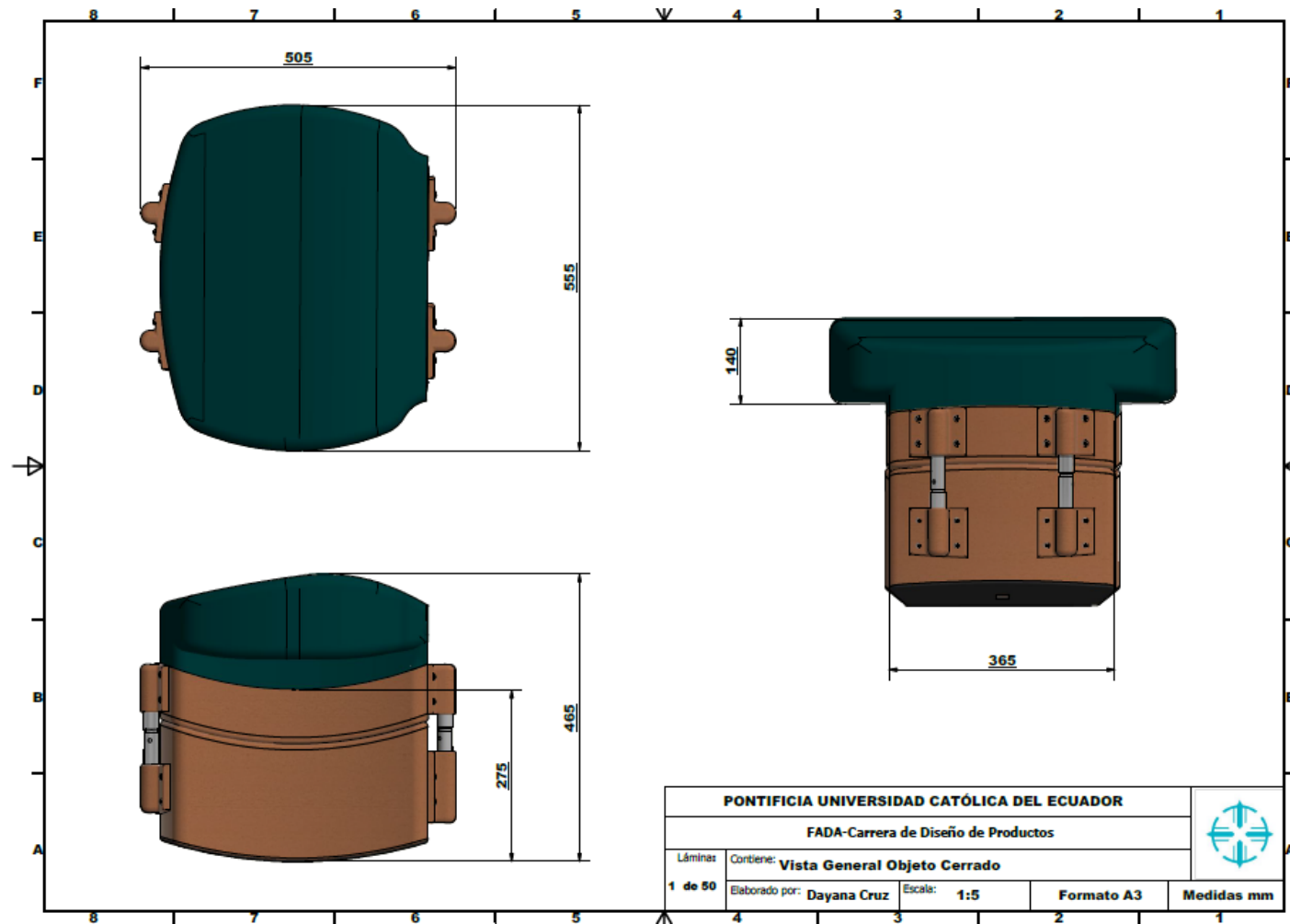


Figura 39: Vista general objeto cerrado

Fuente: Elaboración propia.

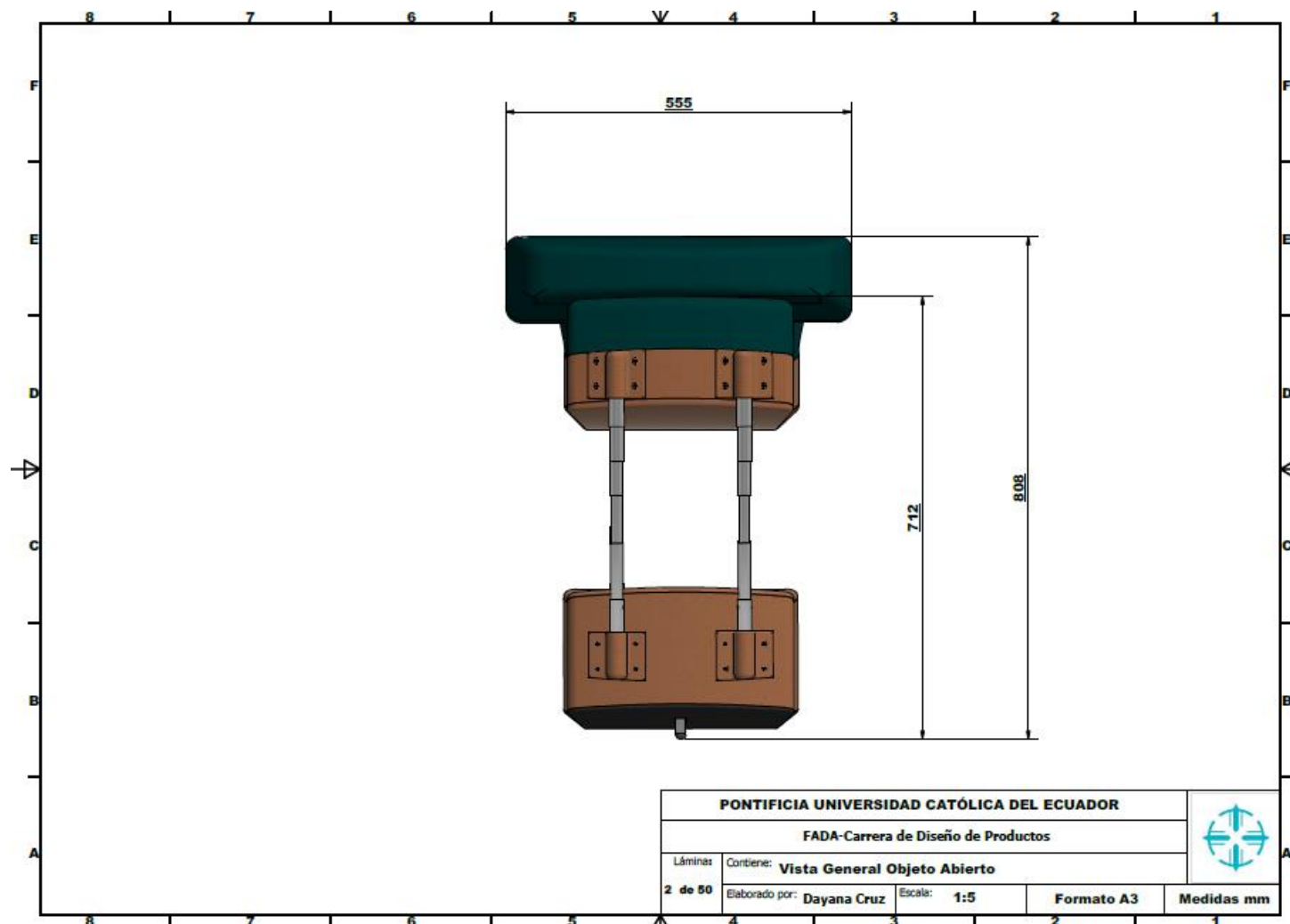


Figura 40: Vista general objeto abierto

Fuente: Elaboración propia.

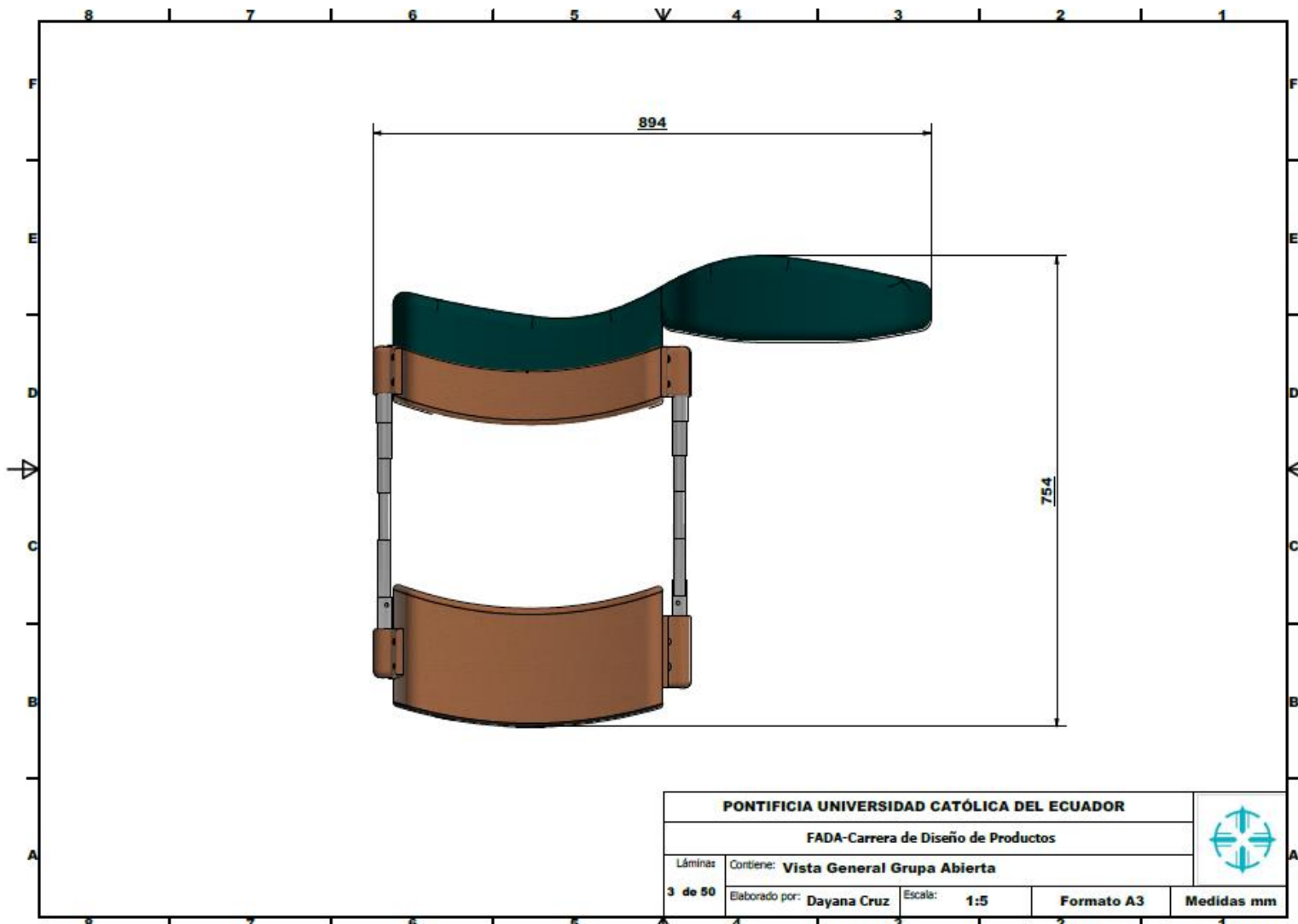


Figura 41: Vista general Grupa Abierta

Fuente: Elaboración propia.

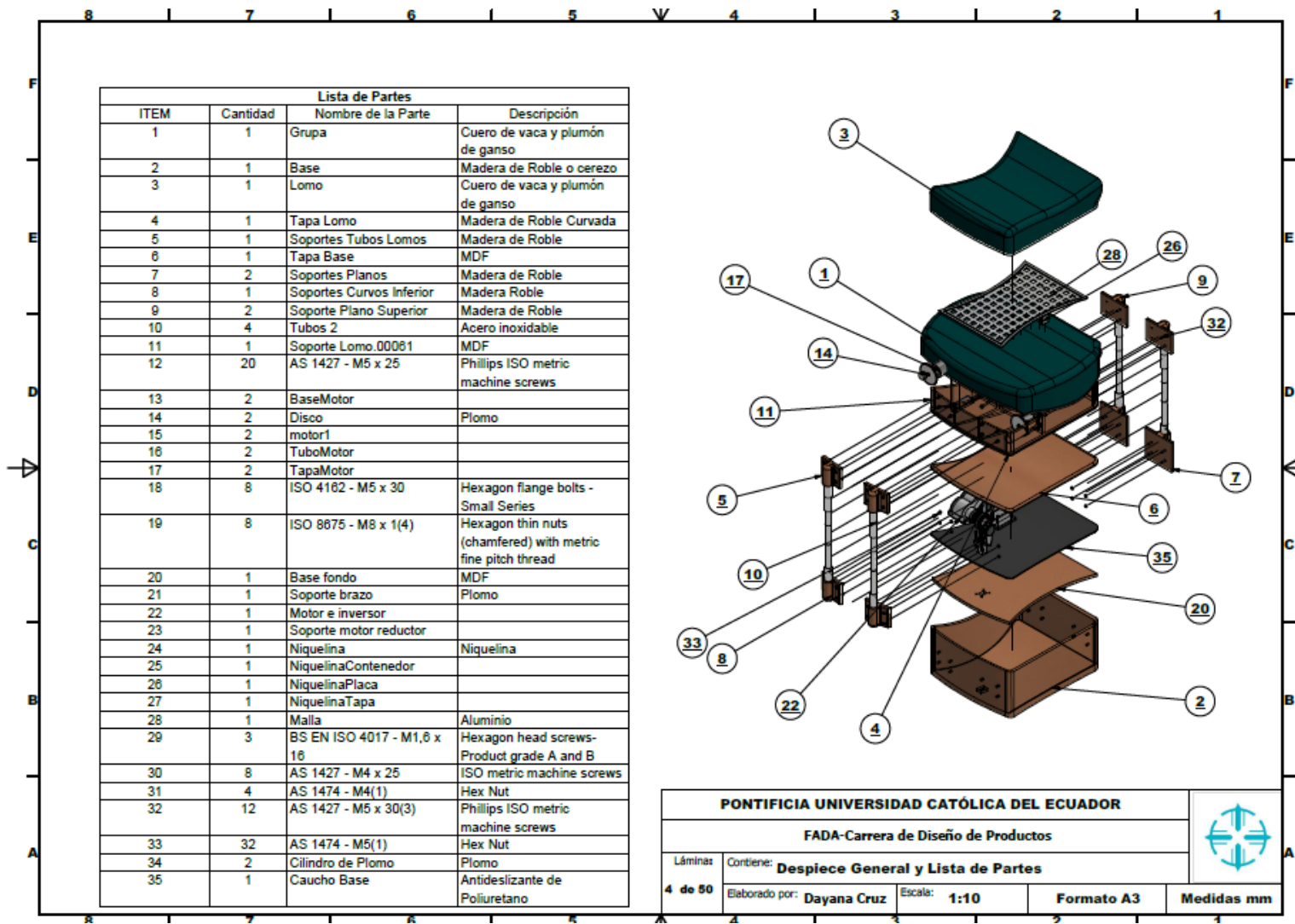


Figura 42: Despiece General y Lista de Partes

Fuente: Elaboración propia.

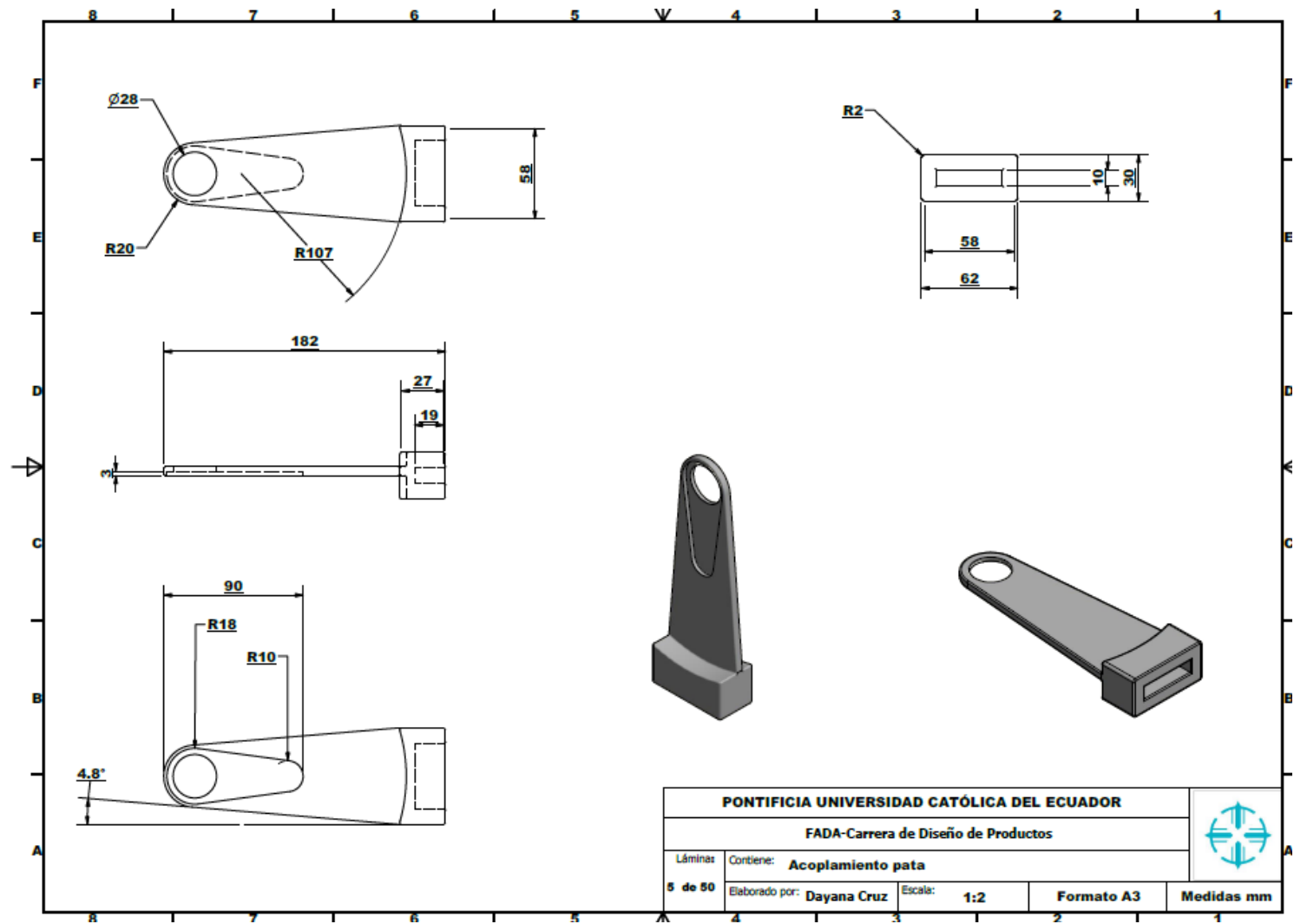


Figura 43: Acoplamiento Pata

Fuente: Elaboración propia.

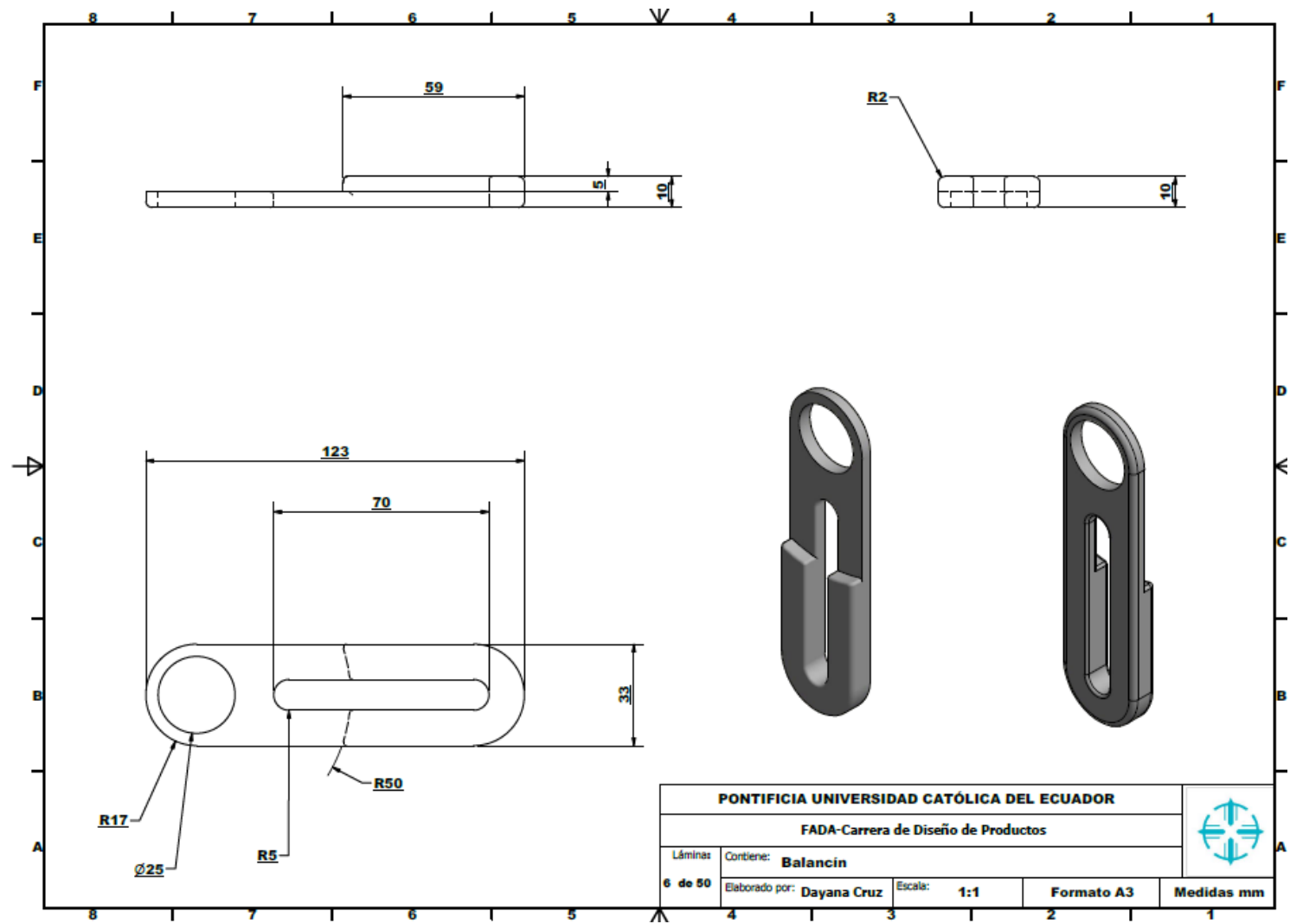


Figura 44: Balancín

Fuente: Elaboración propia.

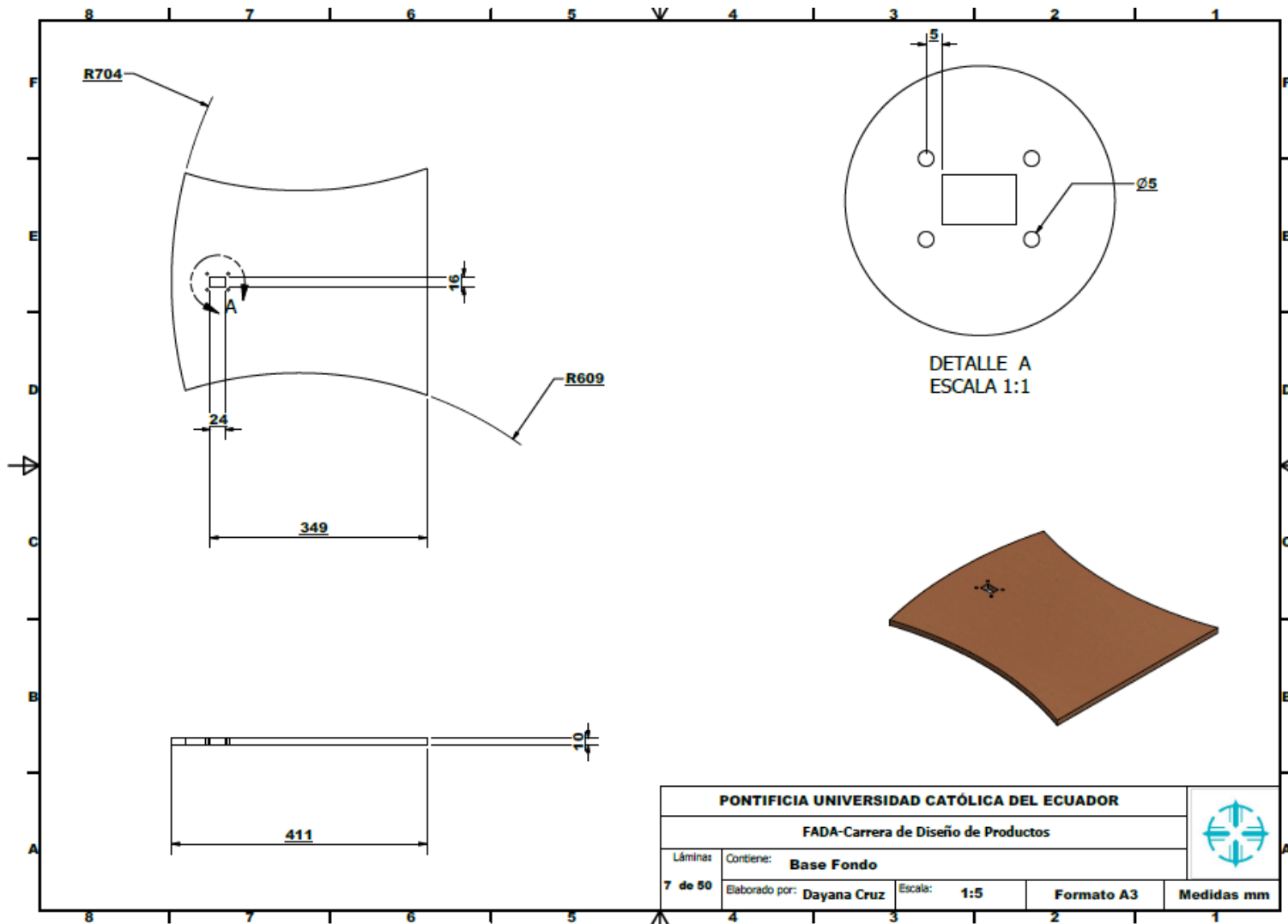


Figura 45: Base Fondo

Fuente: Elaboración propia.

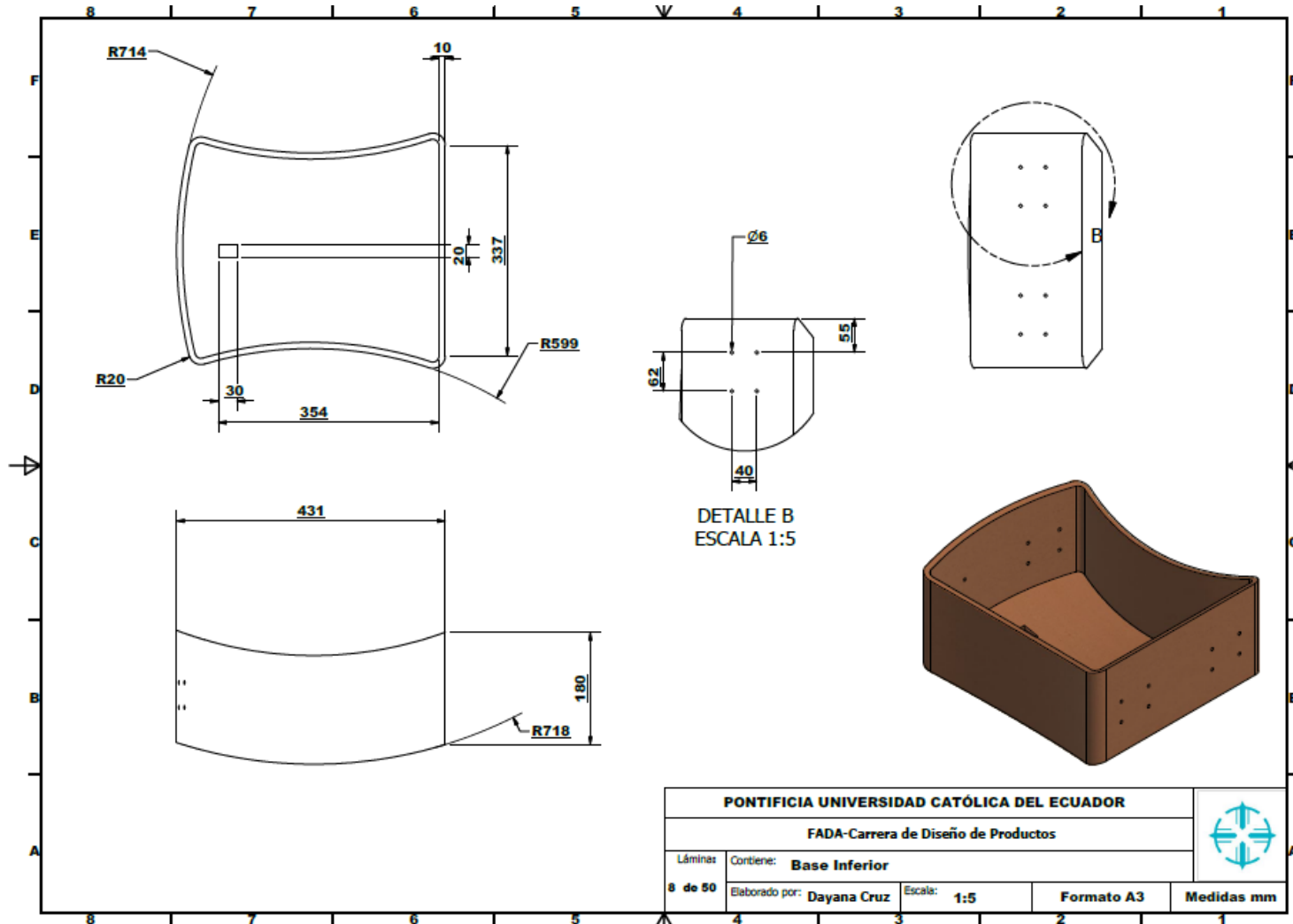


Figura 46: Base Inferior

Fuente: Elaboración propia.

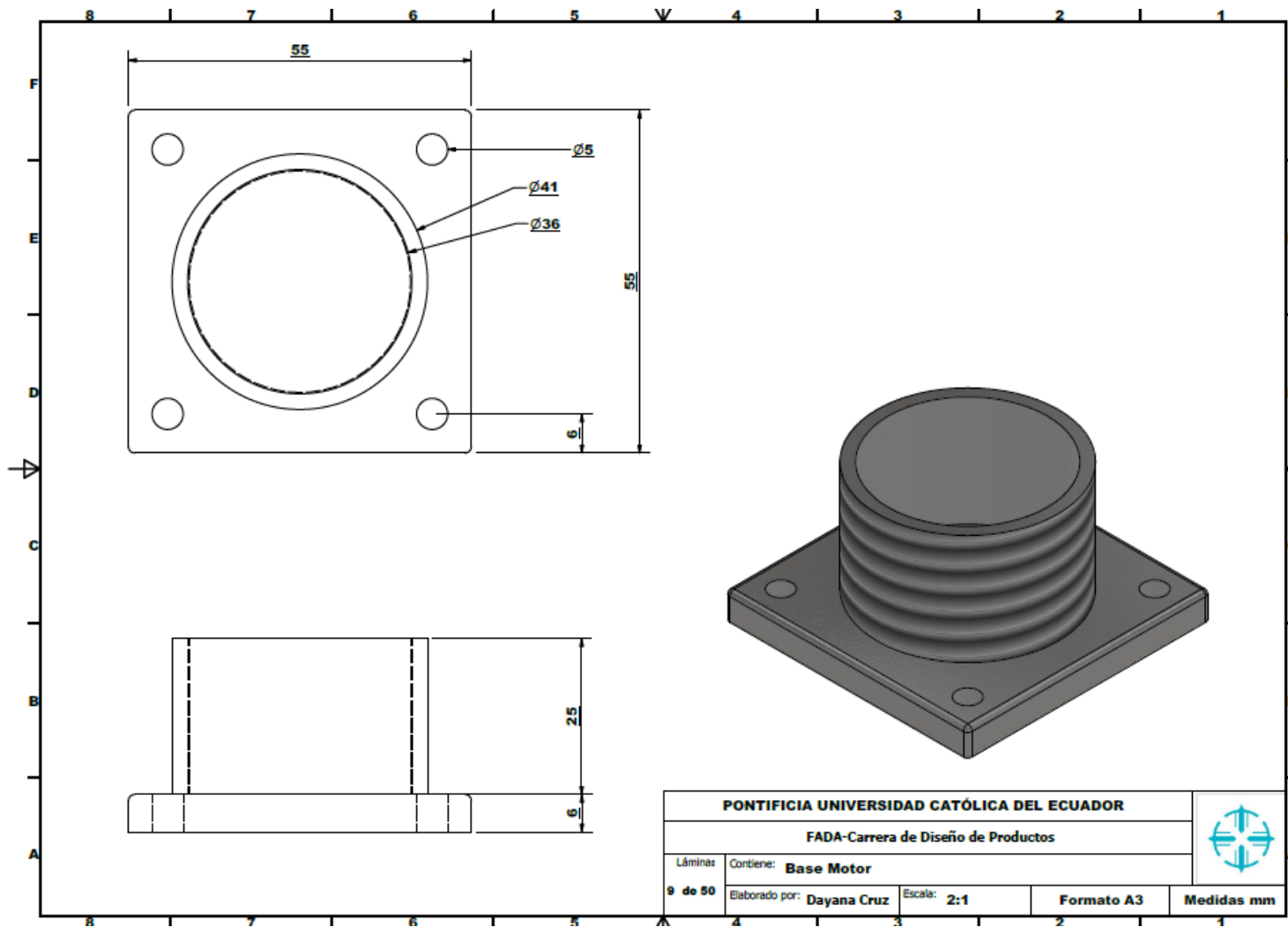


Figura 47: Base del Motor

Fuente: Elaboración propia.

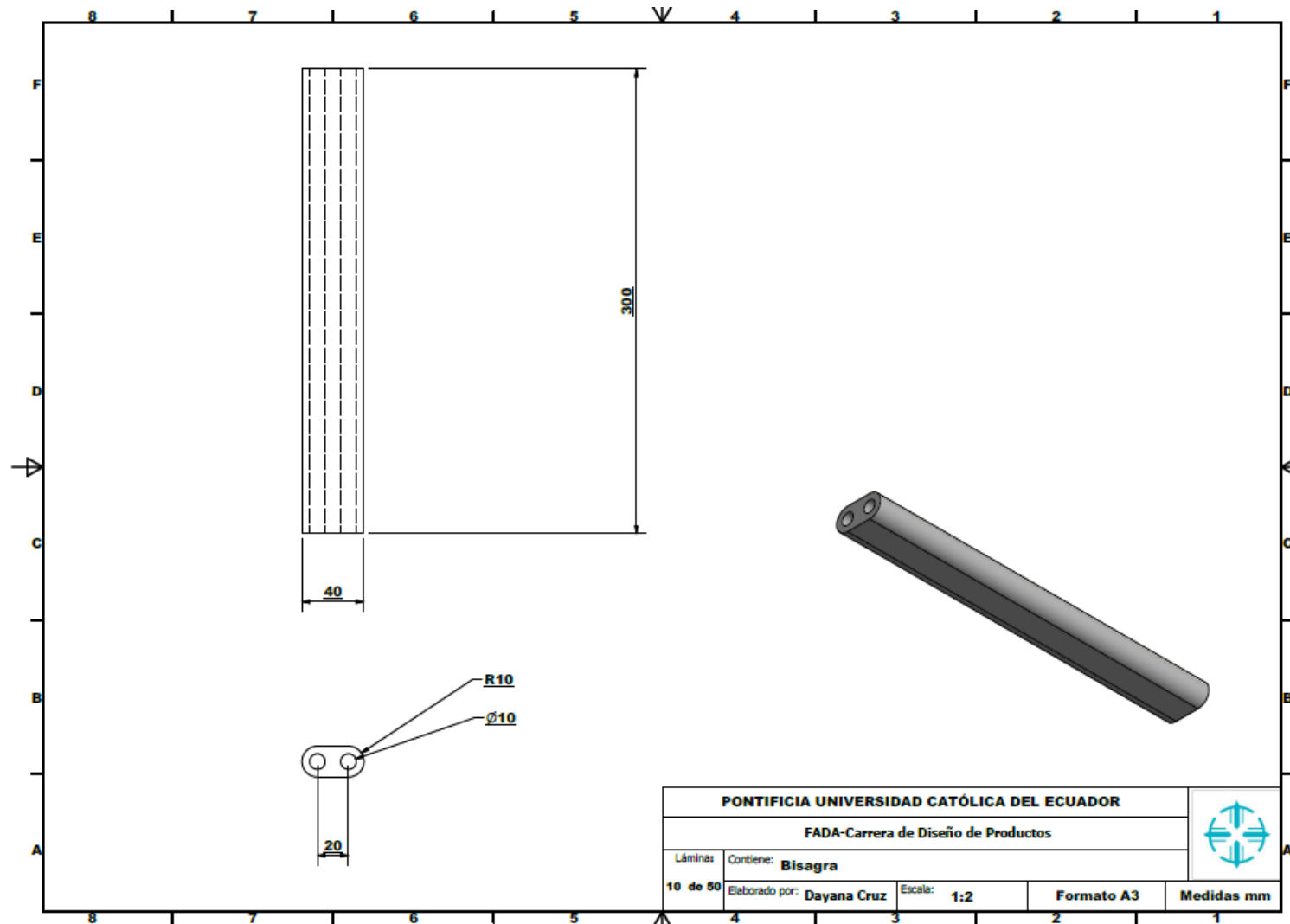


Figura 48: Bisagra 1

Fuente: Elaboración propia.

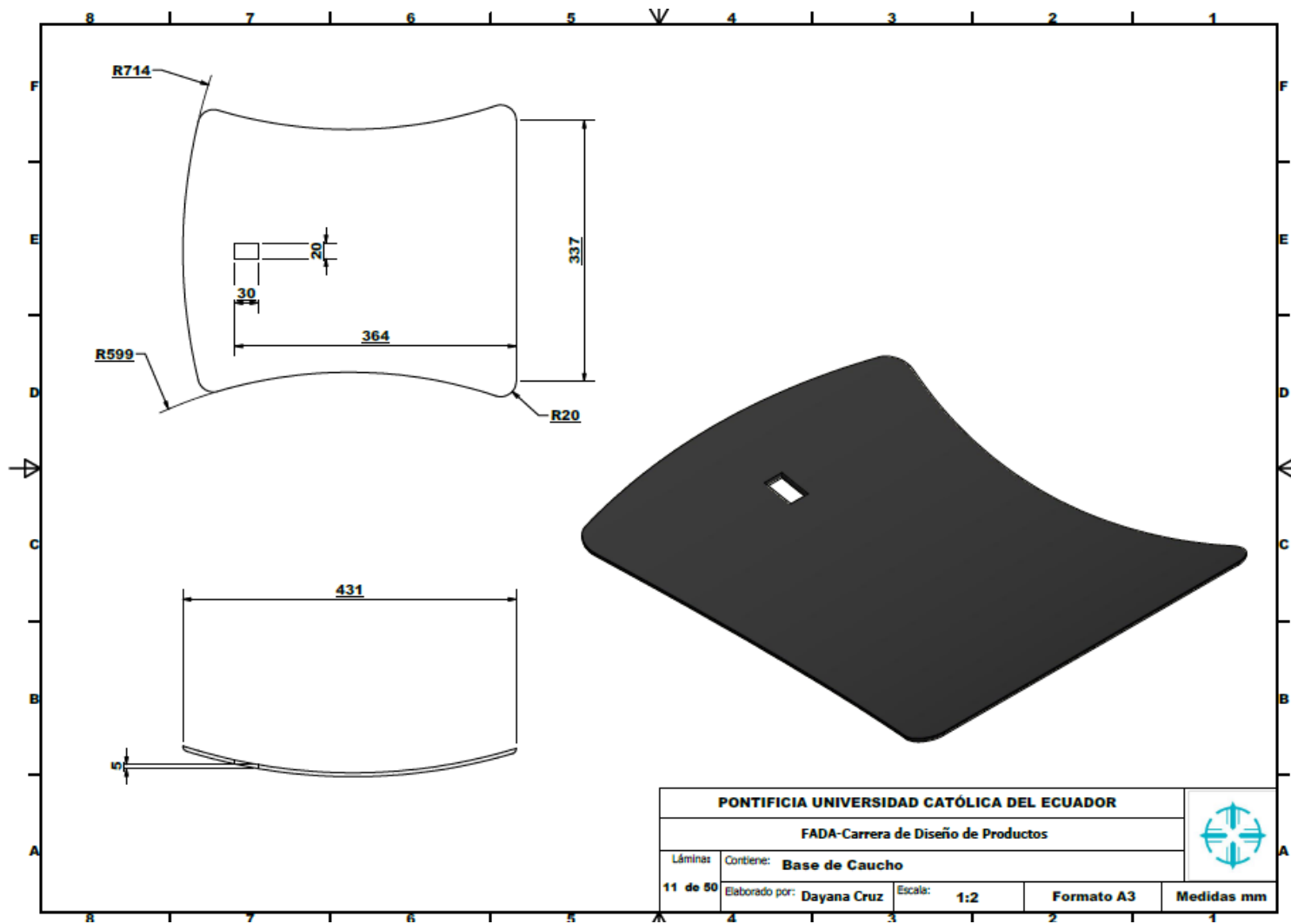


Figura 49: Base de Caucho

Fuente: Elaboración propia.

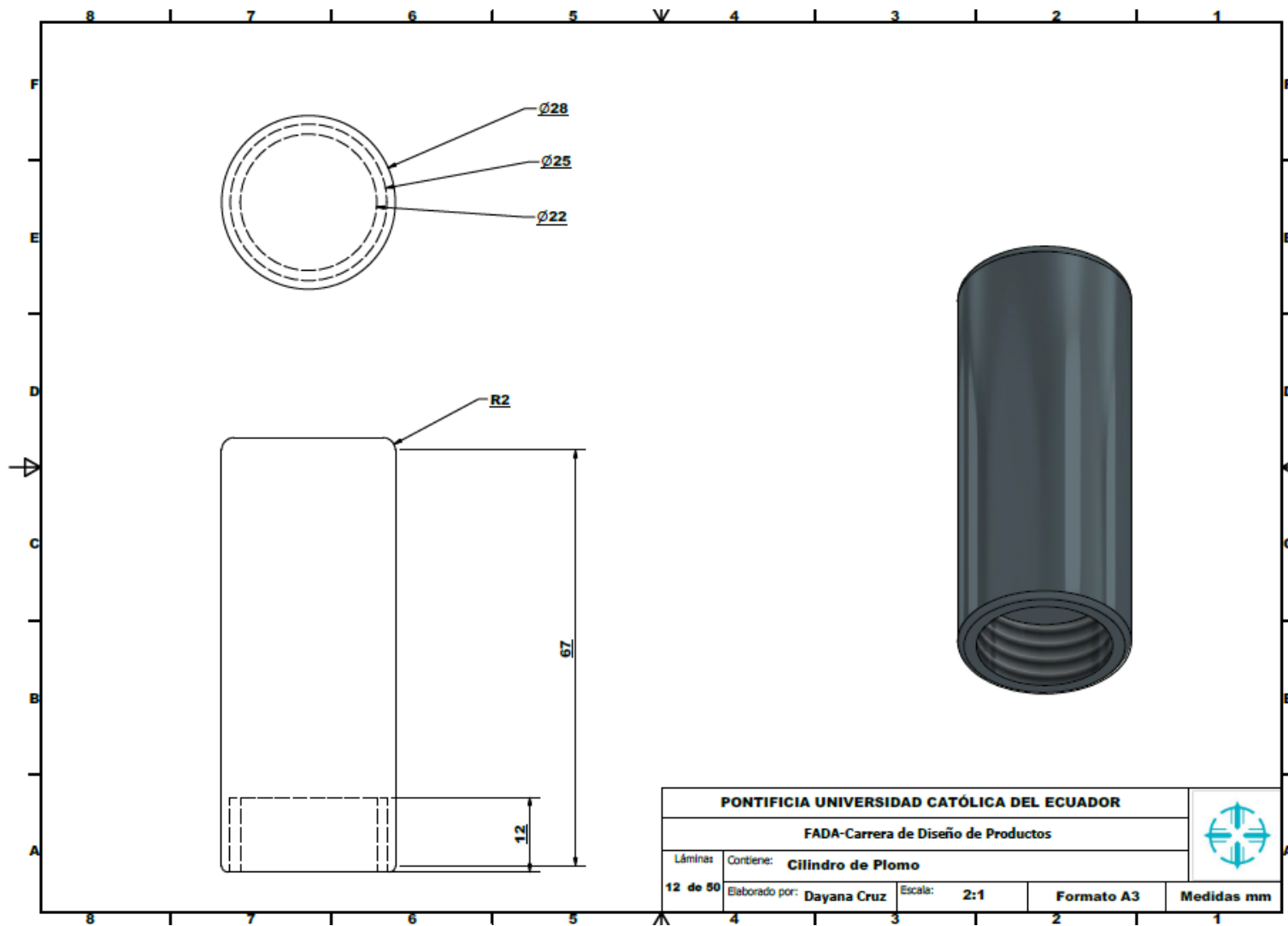


Figura 50: Cilindro de Plomo

Fuente: Elaboración propia.

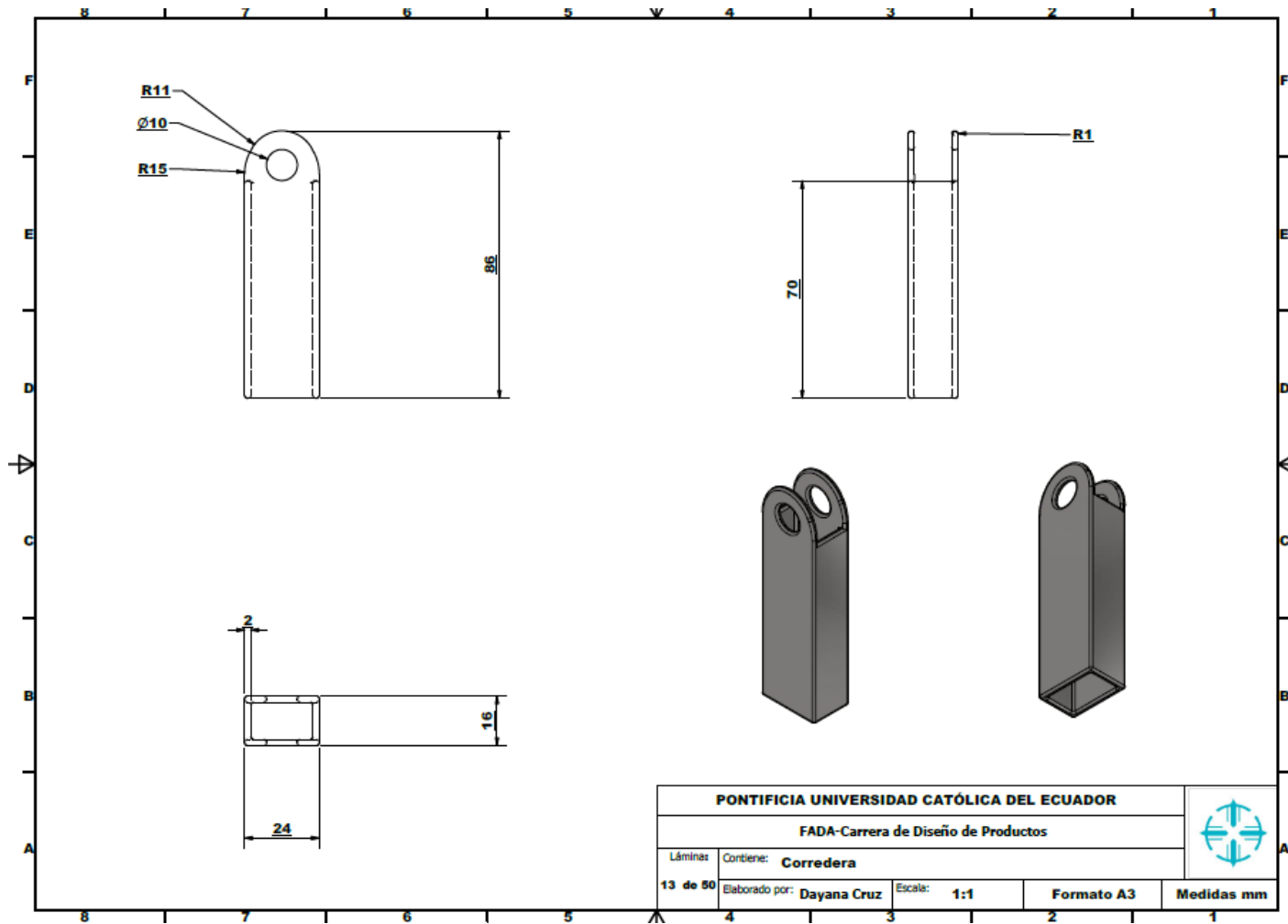


Figura 51: Corredera

Fuente: Elaboración propia.

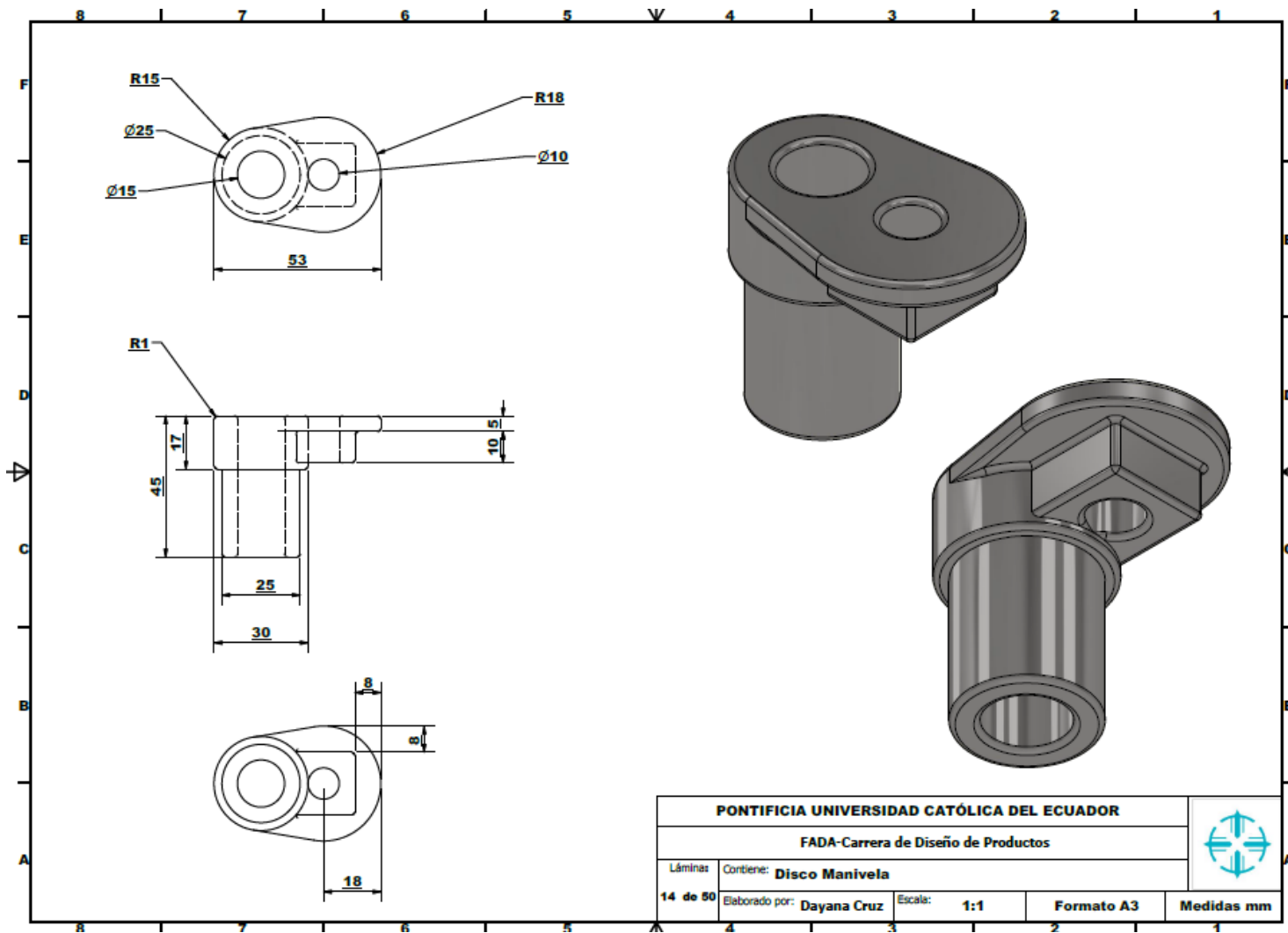


Figura 53: Disco Manivela

Fuente: Elaboración propia.

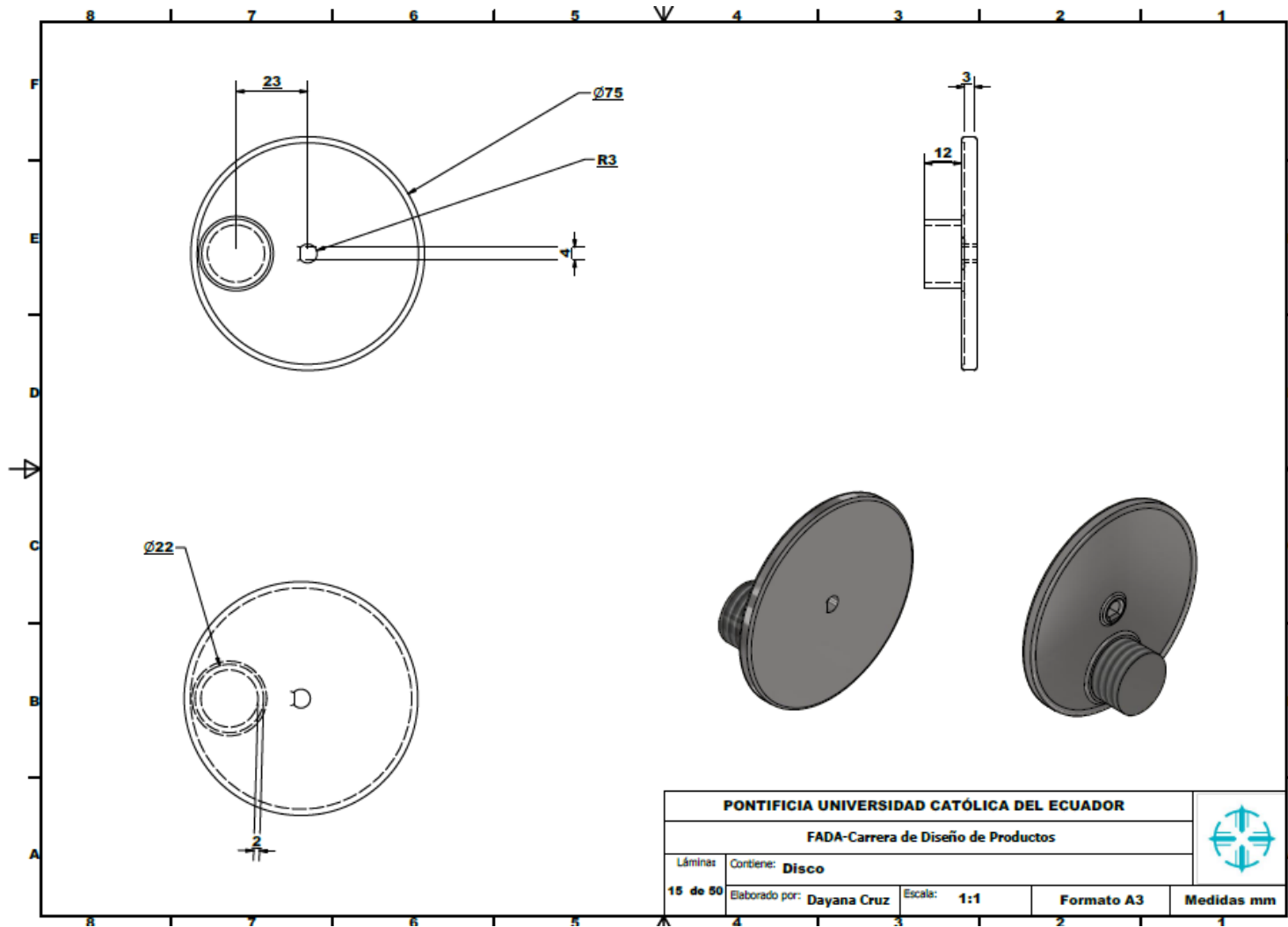


Figura 53: Disco de Plomo

Fuente: Elaboración propia.

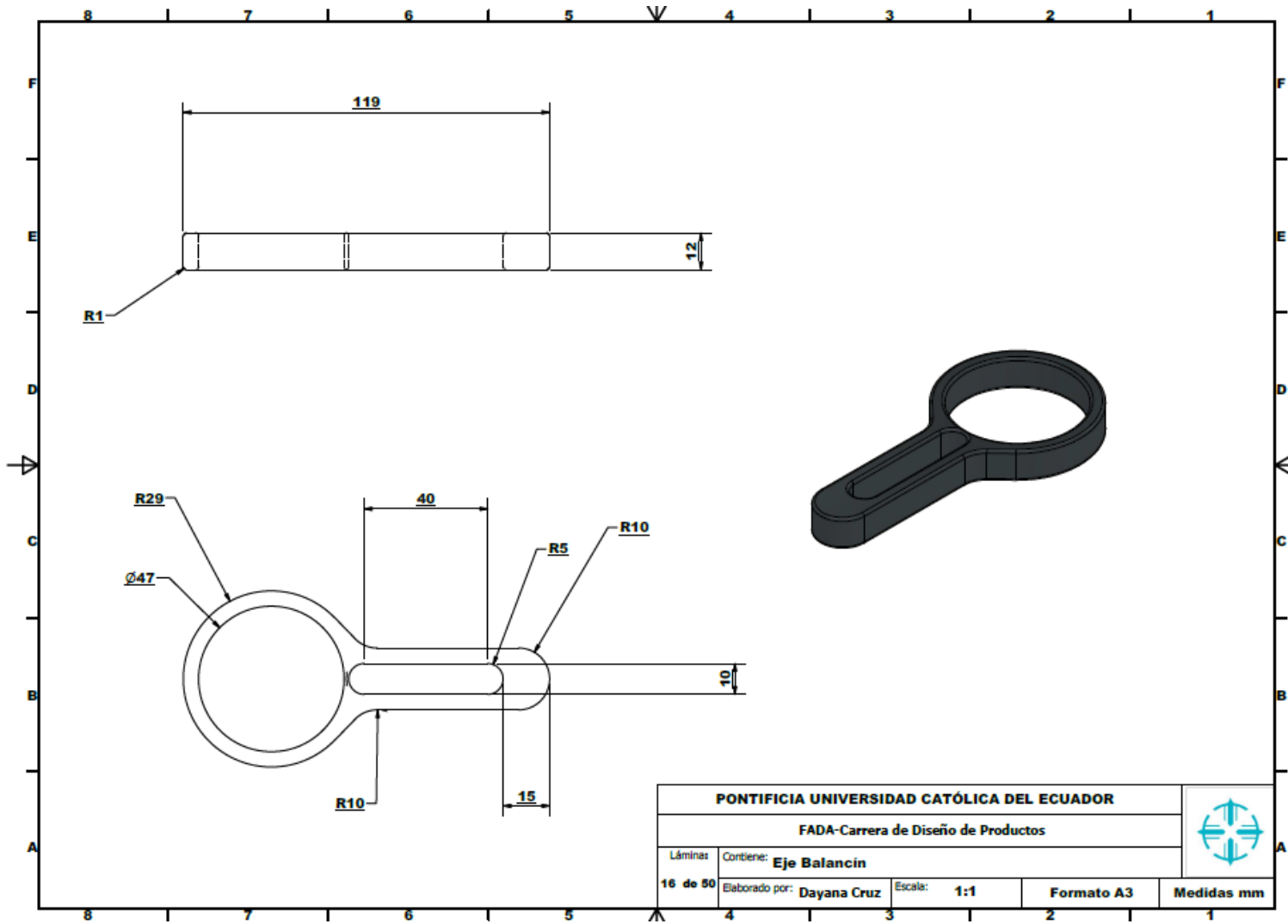


Figura 54: Eje Balancín

Fuente: Elaboración propia.

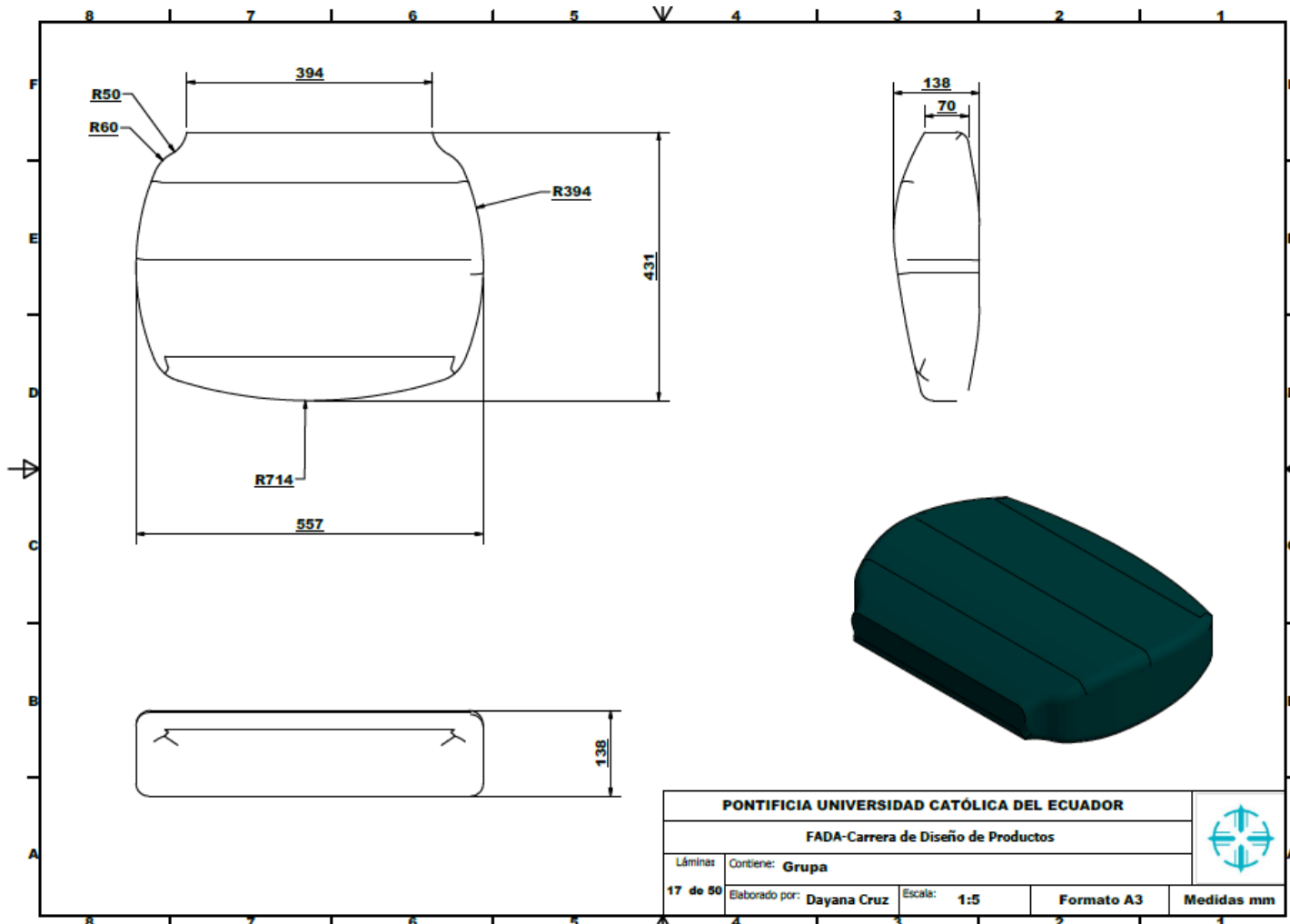


Figura 55: Grupa

Fuente: Elaboración propia.

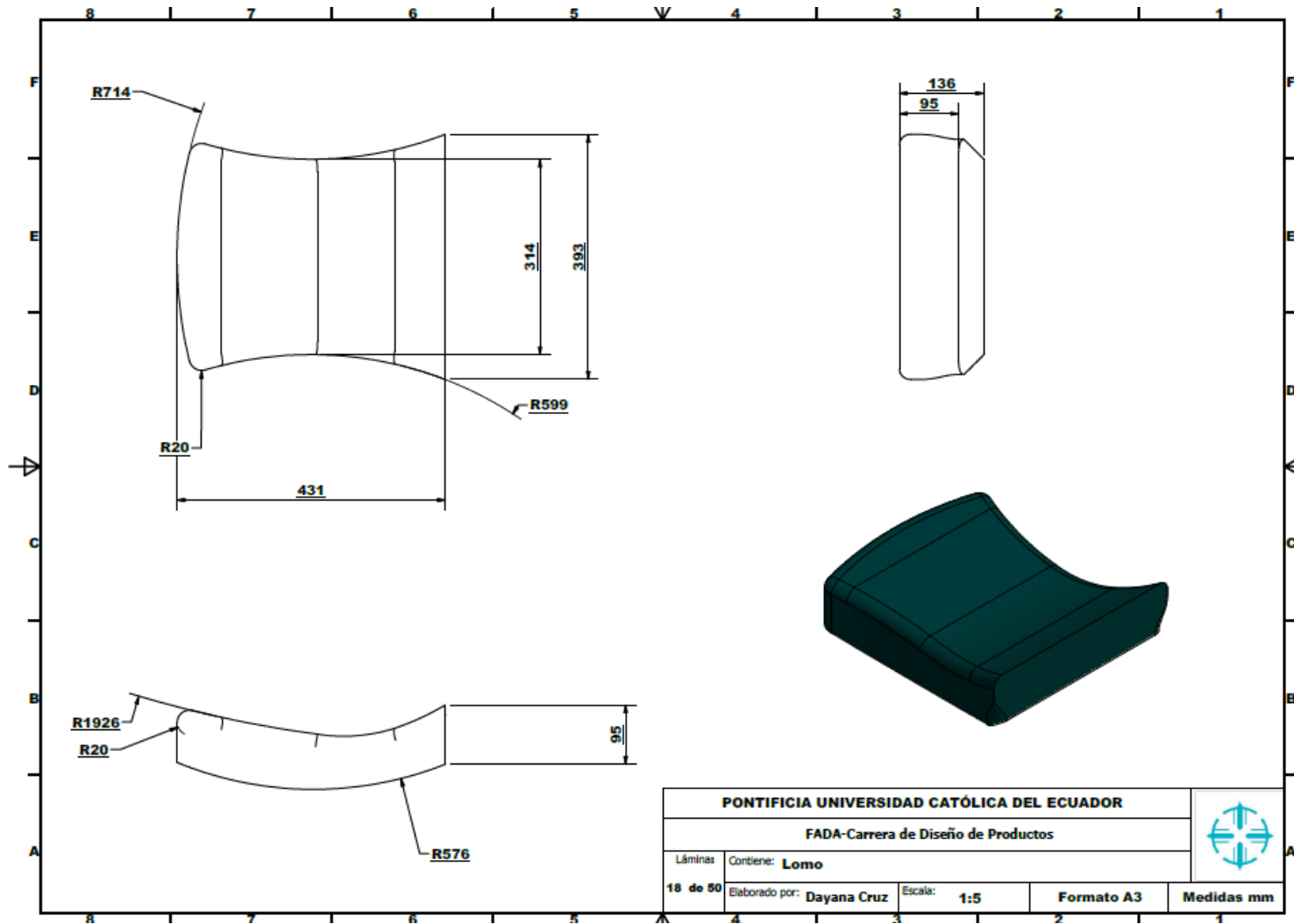


Figura 56: Lomo

Fuente: Elaboración propia.

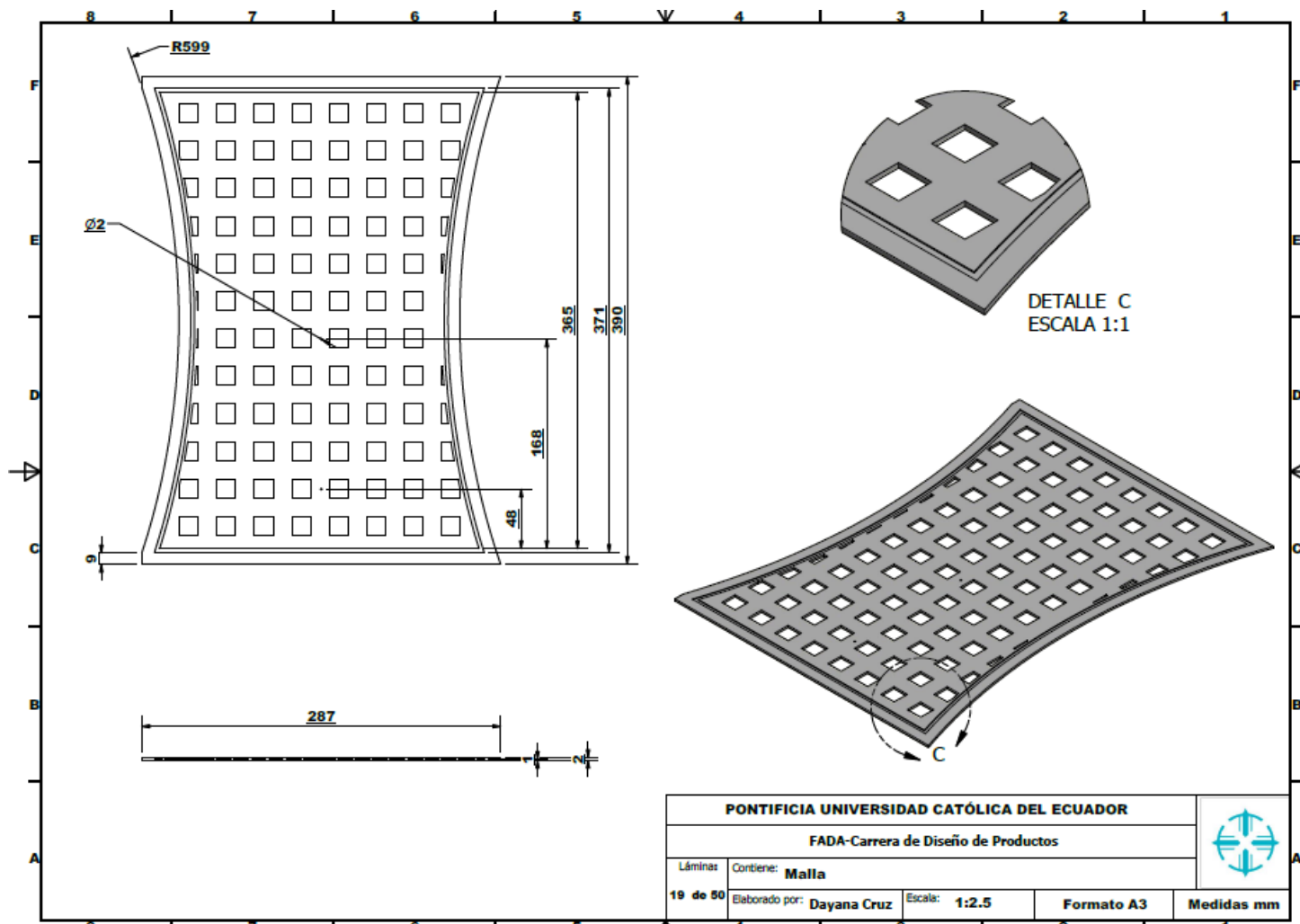


Figura 57: Malla de Aluminio

Fuente: Elaboración propia.

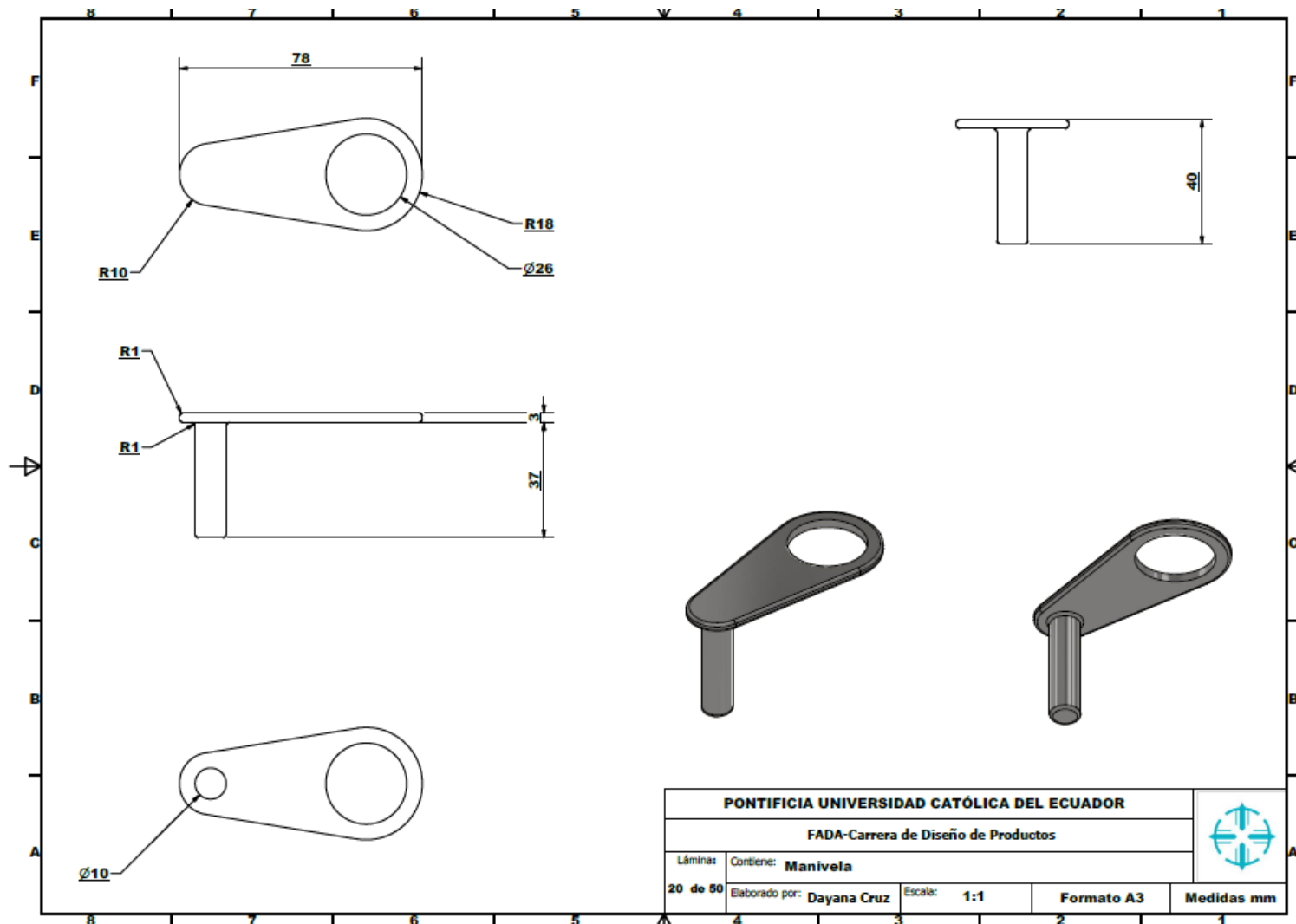


Figura 58: Manivela

Fuente: Elaboración propia.

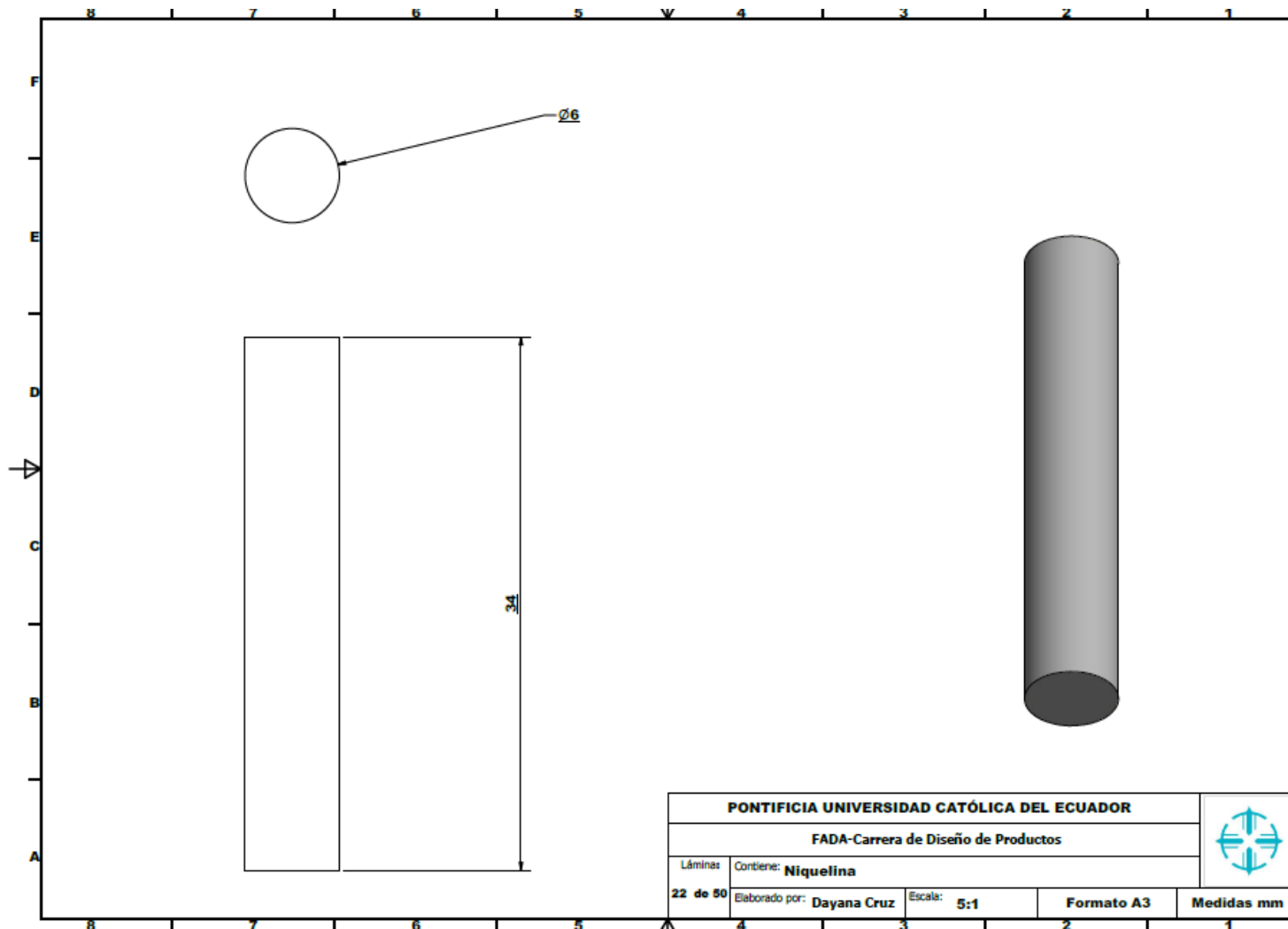


Figura 60: Niquelina

Fuente: Elaboración propia.

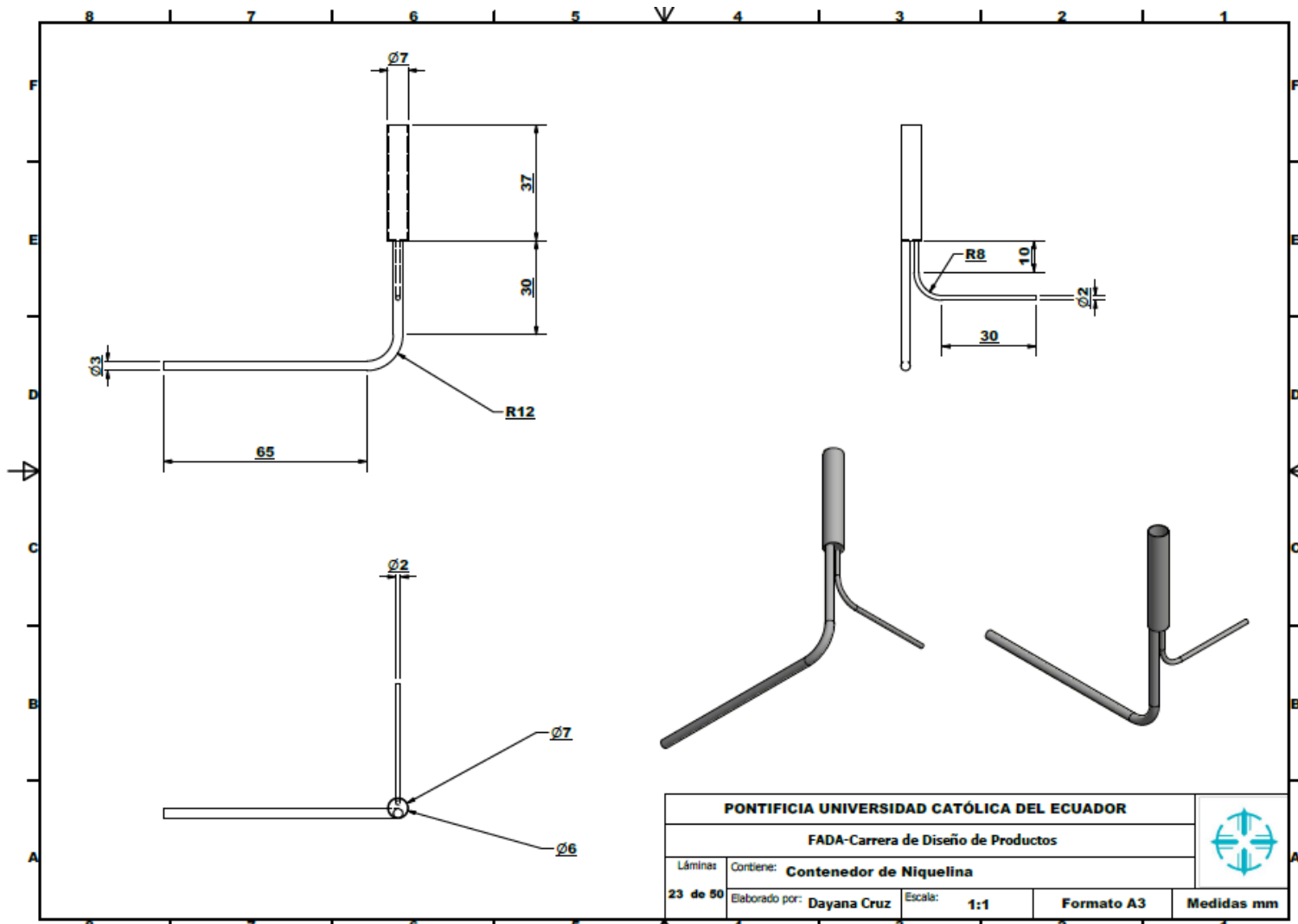


Figura 61: Contenedor de Niquelina

Fuente: Elaboración propia.

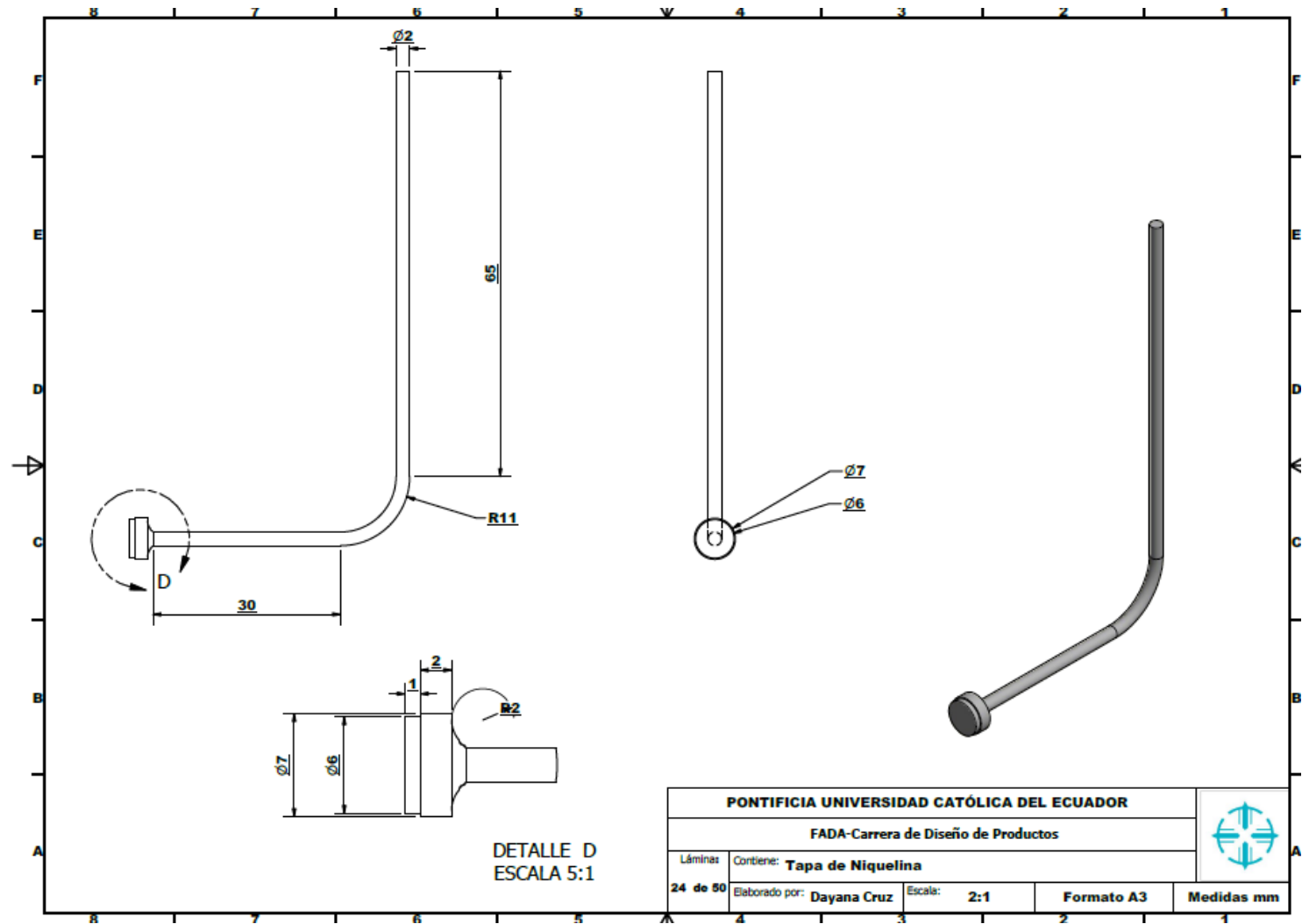


Figura 62: Tapa de Niquelina

Fuente: Elaboración propia.

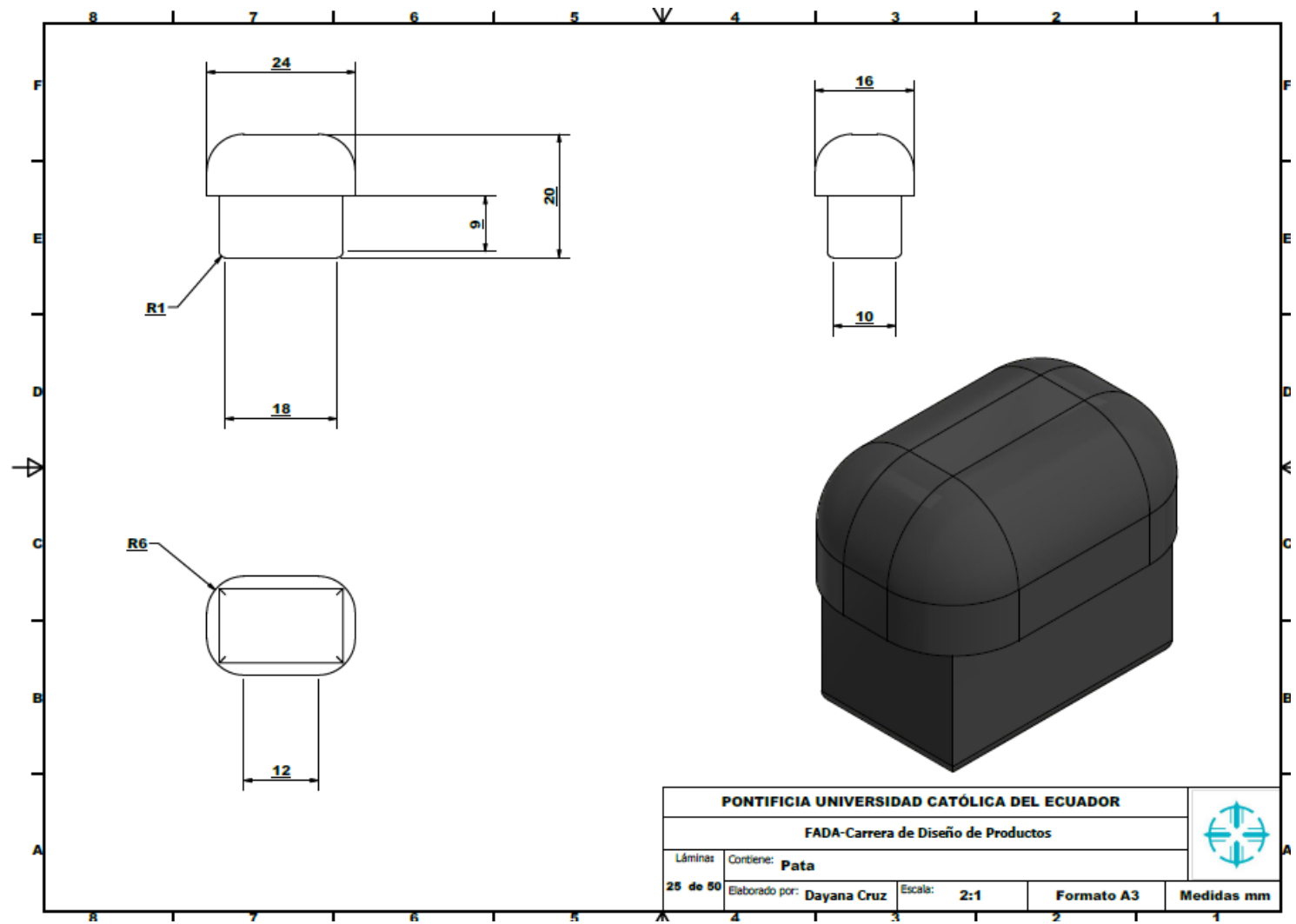


Figura 63: Pata

Fuente: Elaboración propia.

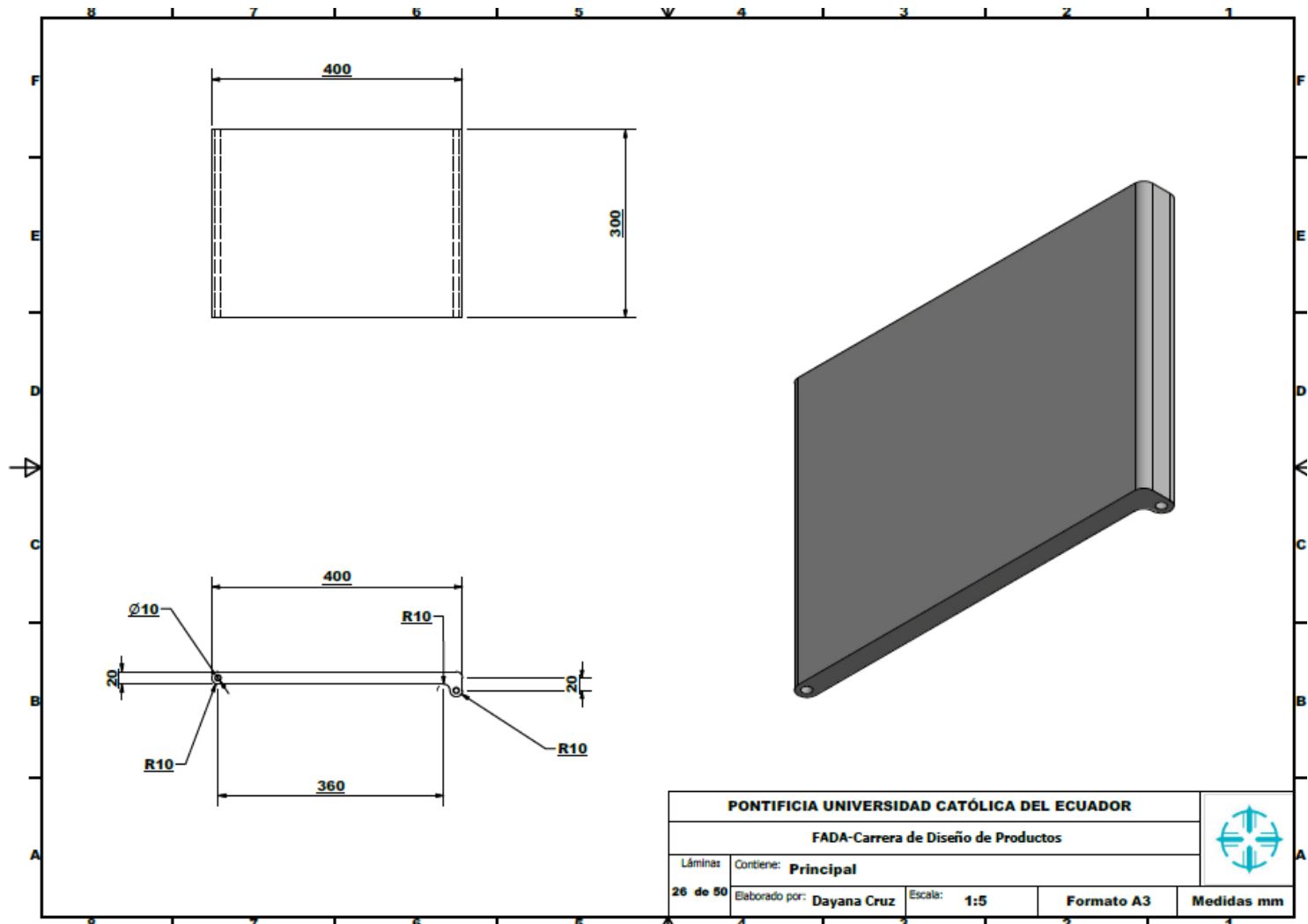


Figura 64: Principal

Fuente: Elaboración propia.

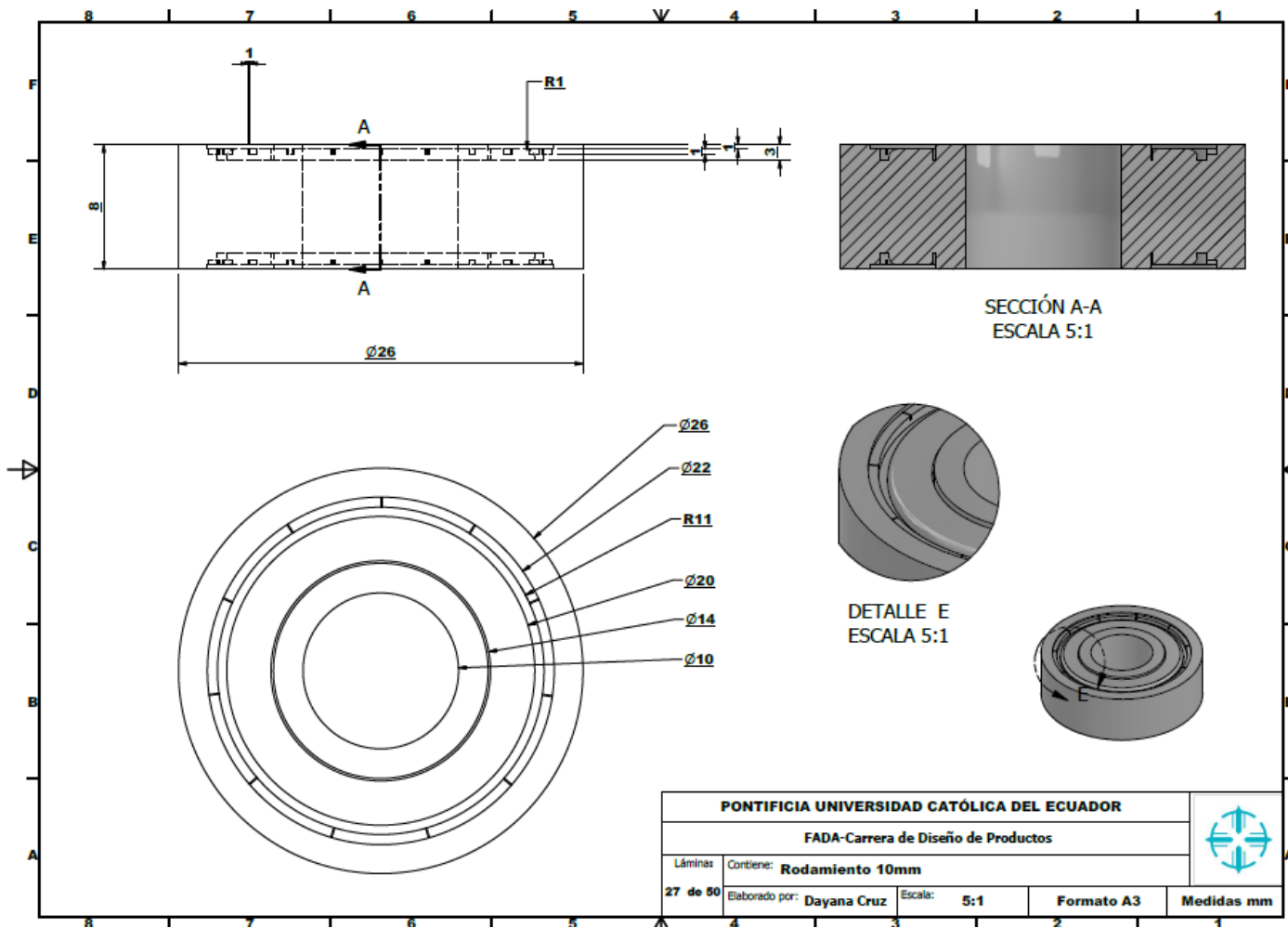


Figura 65: Rodamiento de 10mm

Fuente: Elaboración propia.

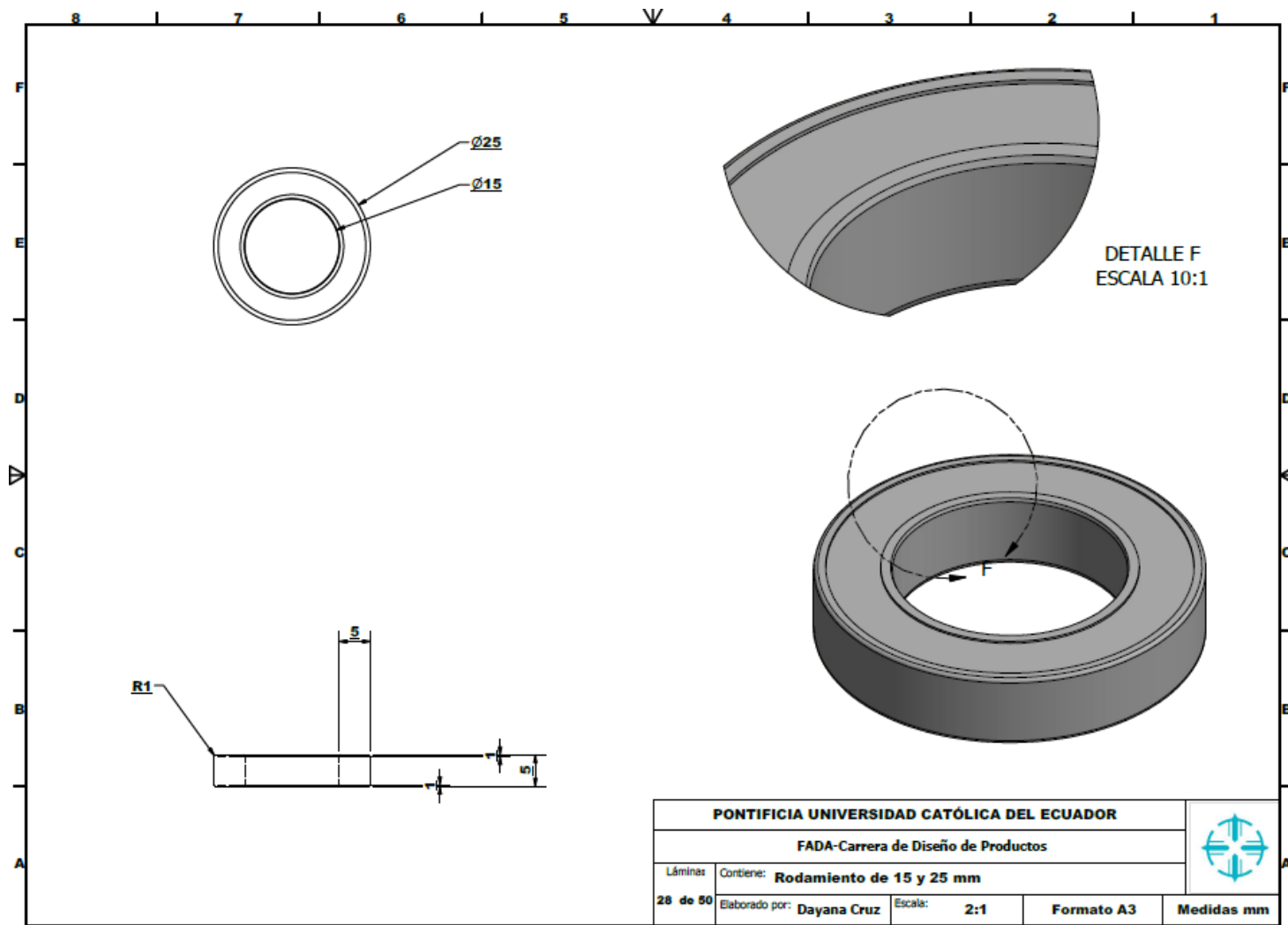


Figura 66: Rodamiento de 15 y 25mm

Fuente: Elaboración propia.

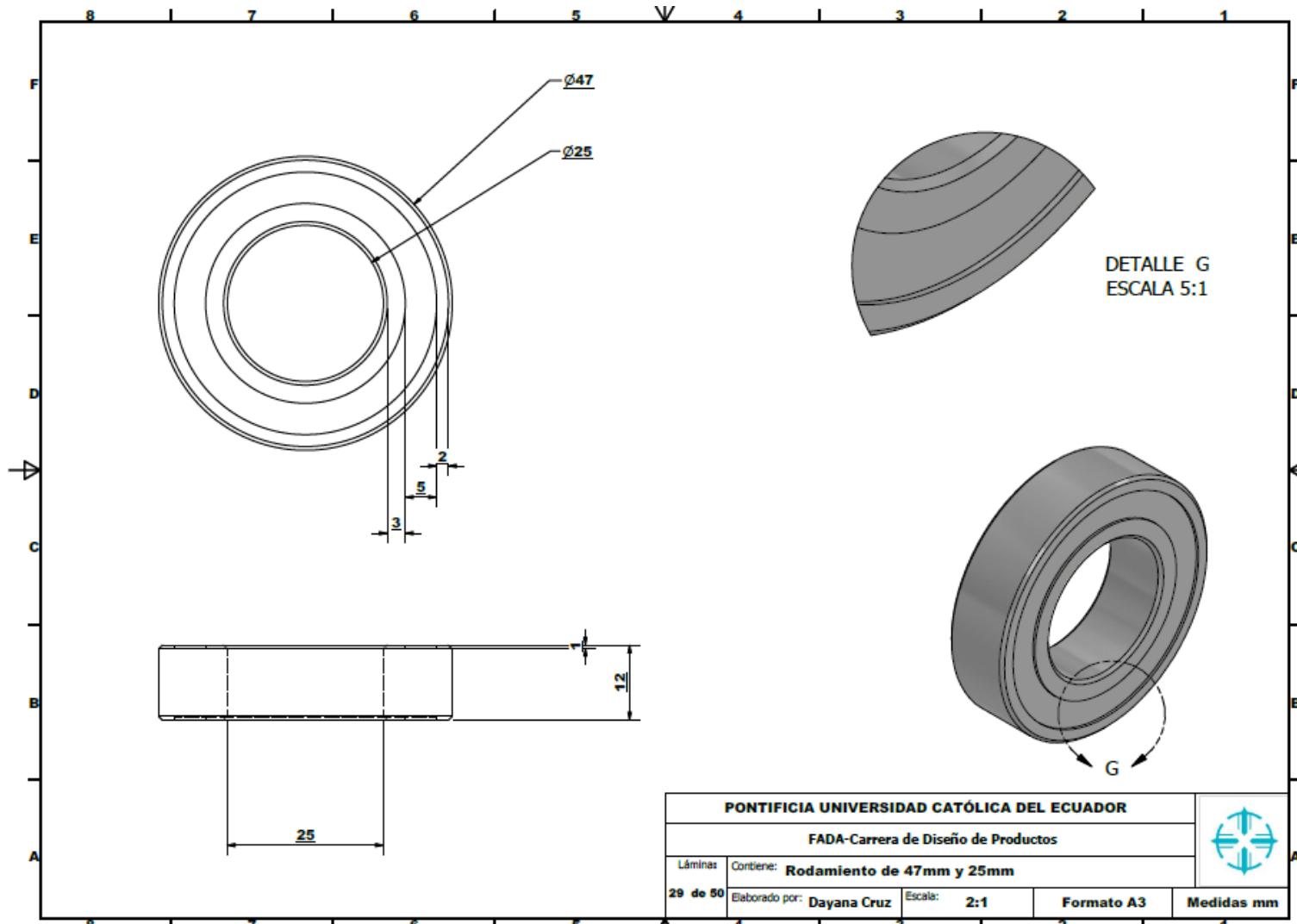


Figura 67: Rodamiento de 47 y 25mm

Fuente: Elaboración propia.

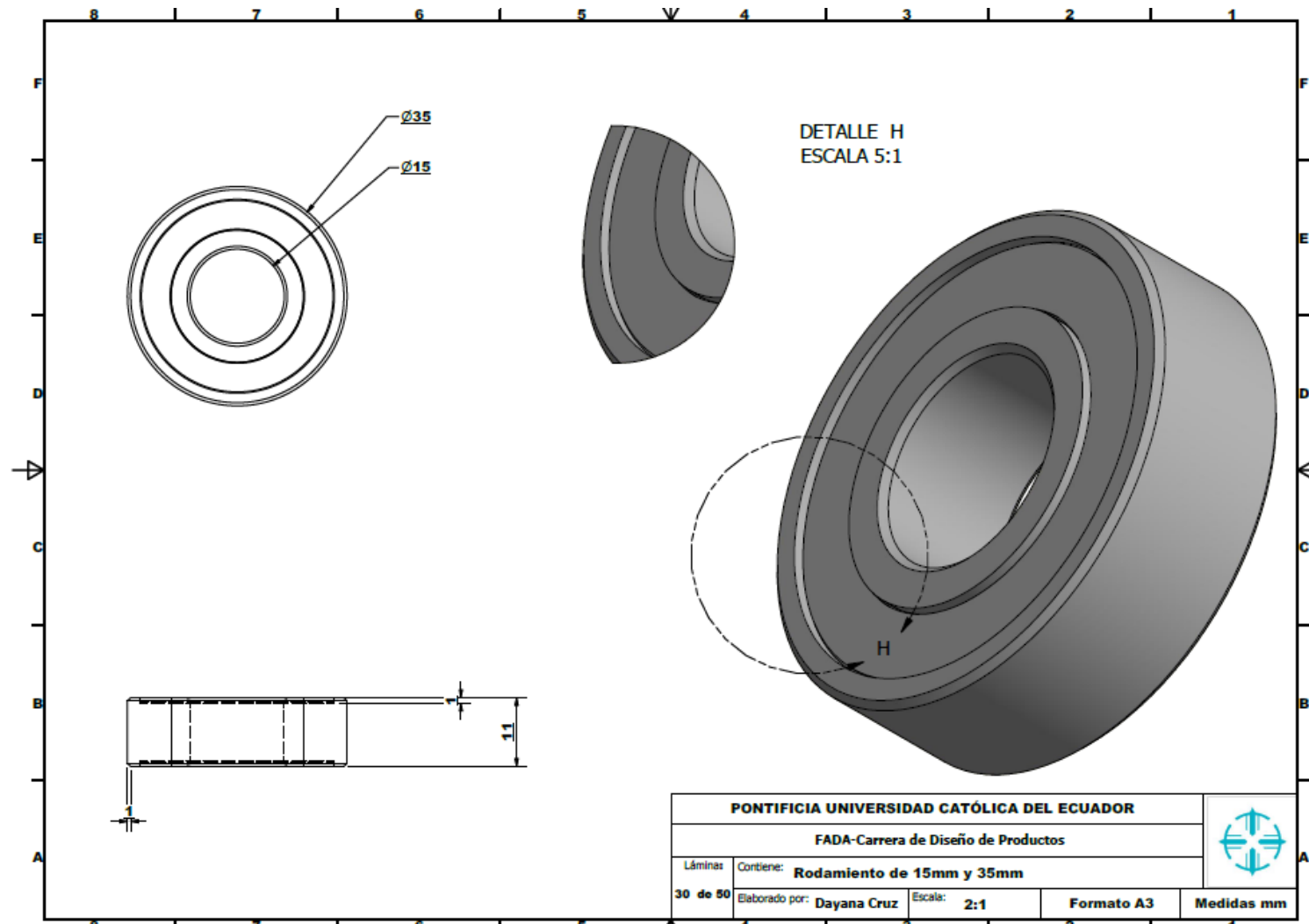


Figura 68: Rodamiento de 15 y 35 mm

Fuente: Elaboración propia.

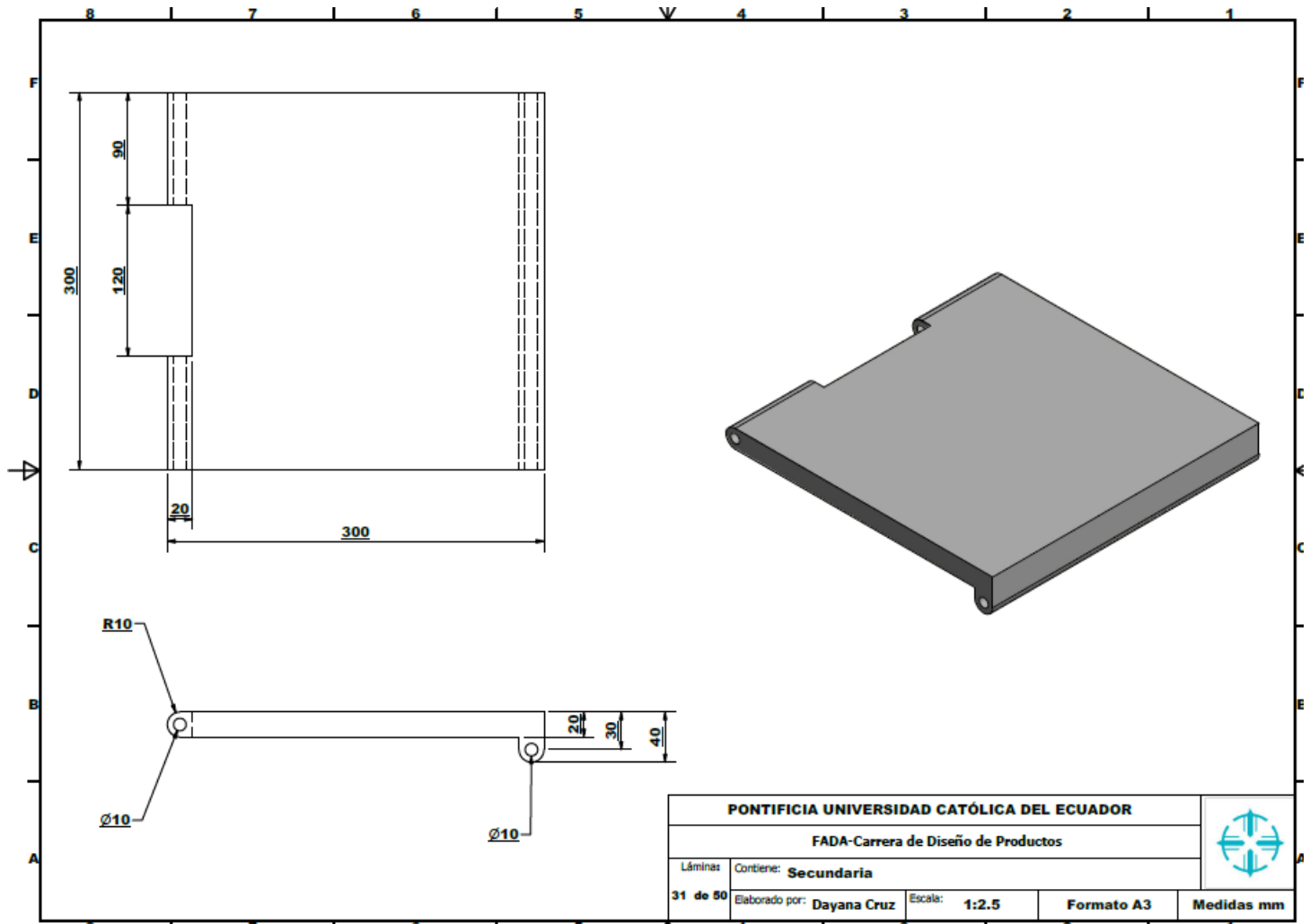


Figura 69: Secundaria

Fuente: Elaboración propia.

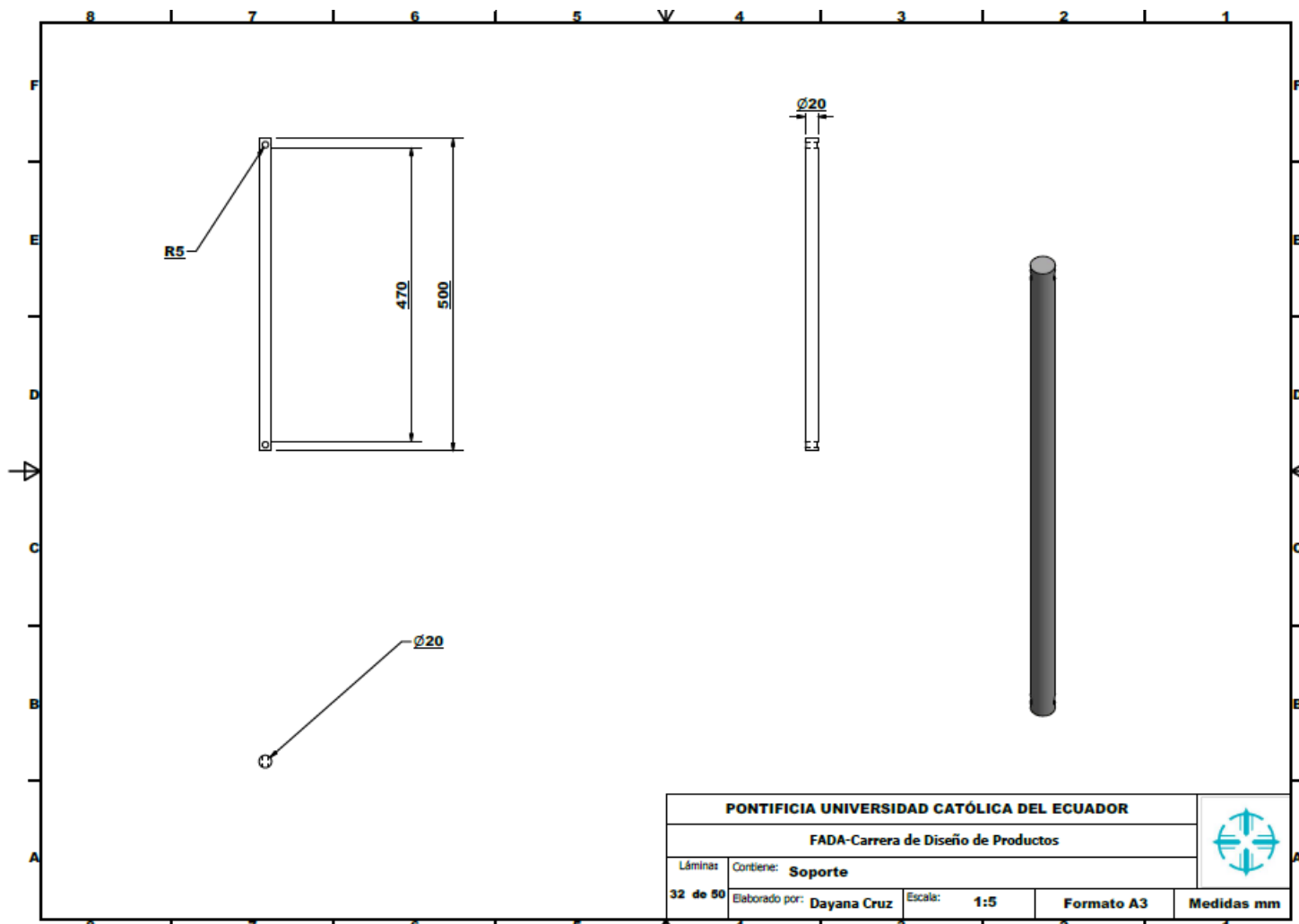


Figura 70: Soporte

Fuente: Elaboración propia.

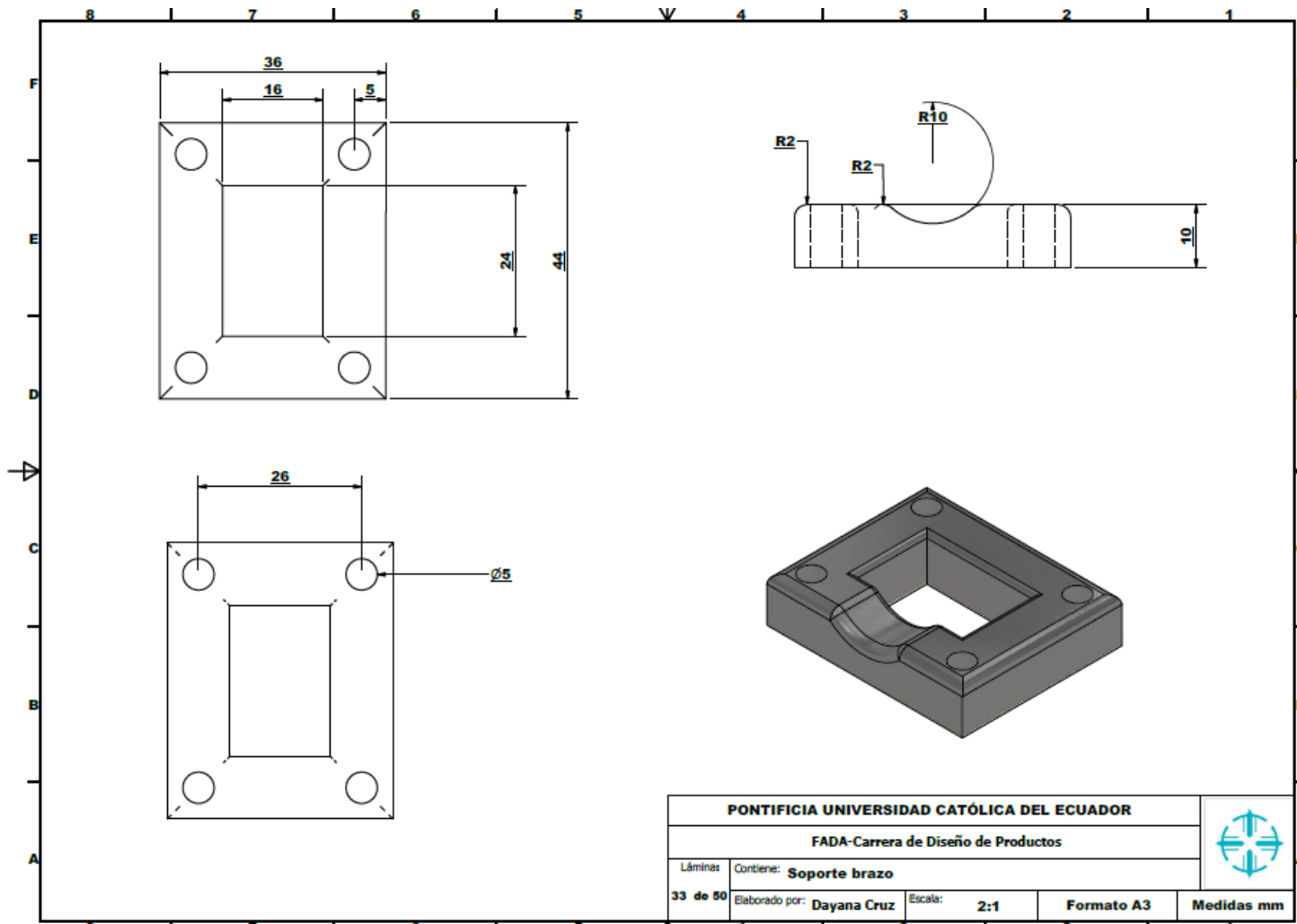


Figura 71: Soporte Brazo

Fuente: Elaboración propia.

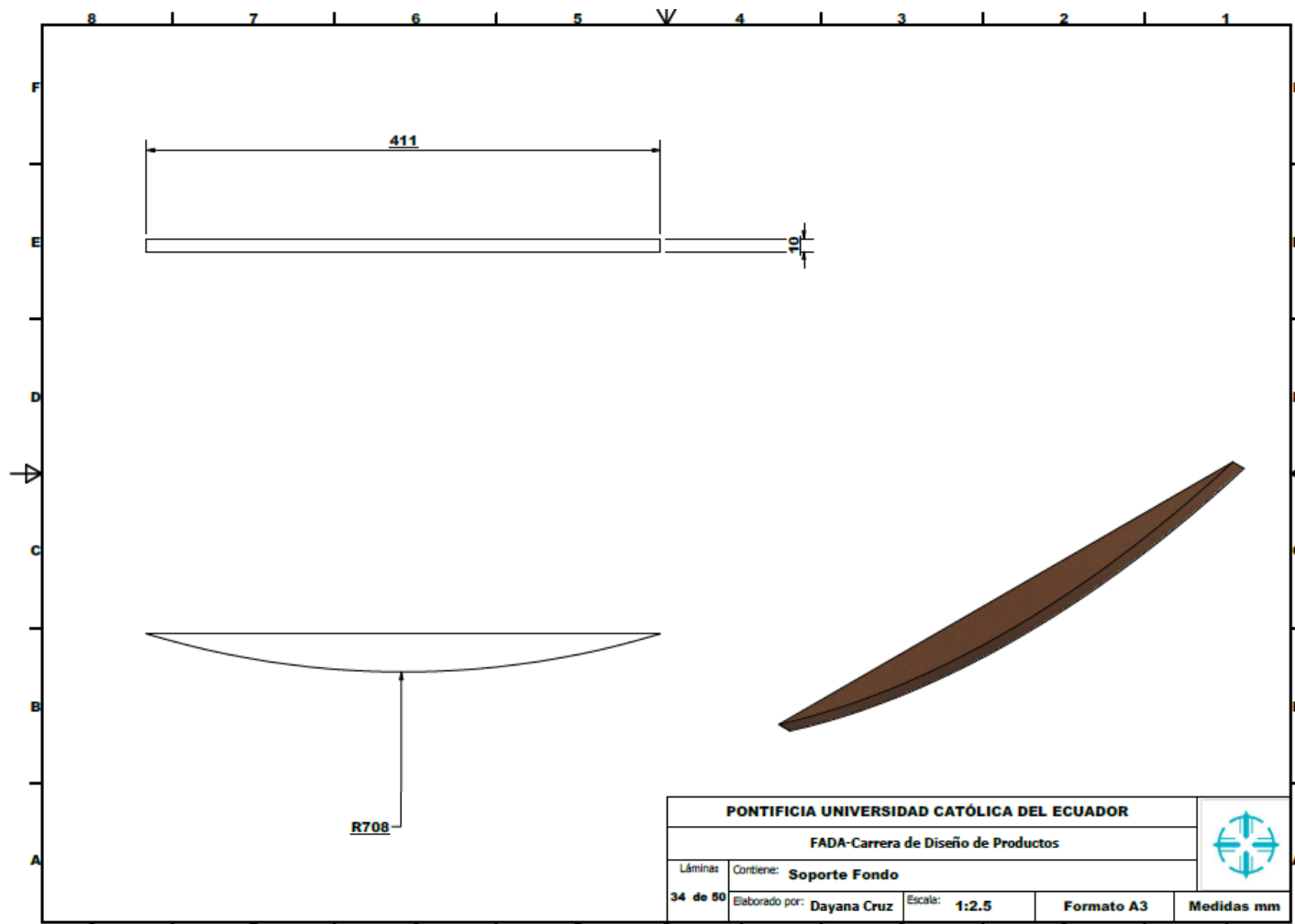


Figura 72: Soporte Fondo

Fuente: Elaboración propia.

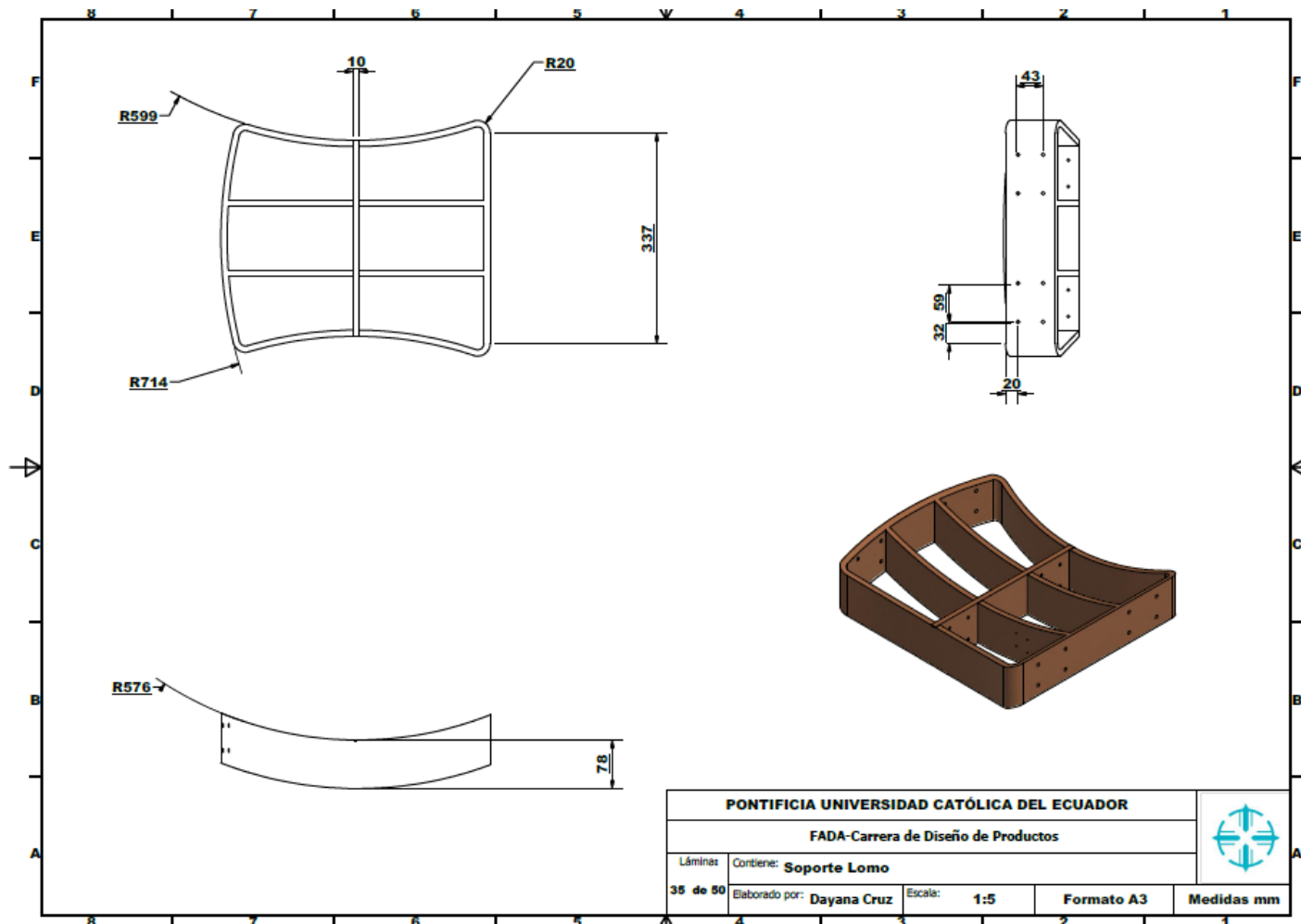


Figura 73: Soporte Lomo

Fuente: Elaboración propia.

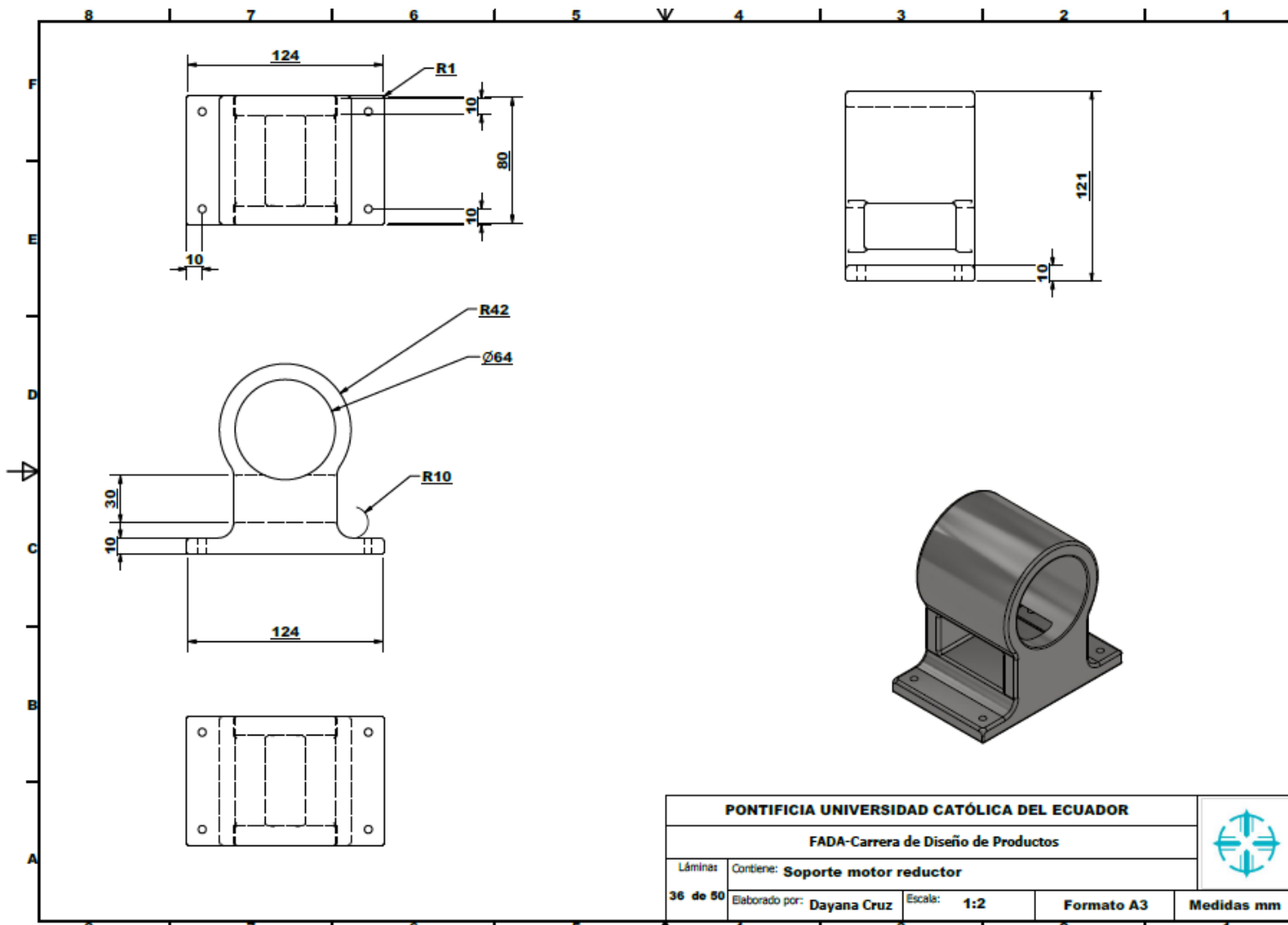


Figura 74: Soporte Motor Reductor

Fuente: Elaboración propia.

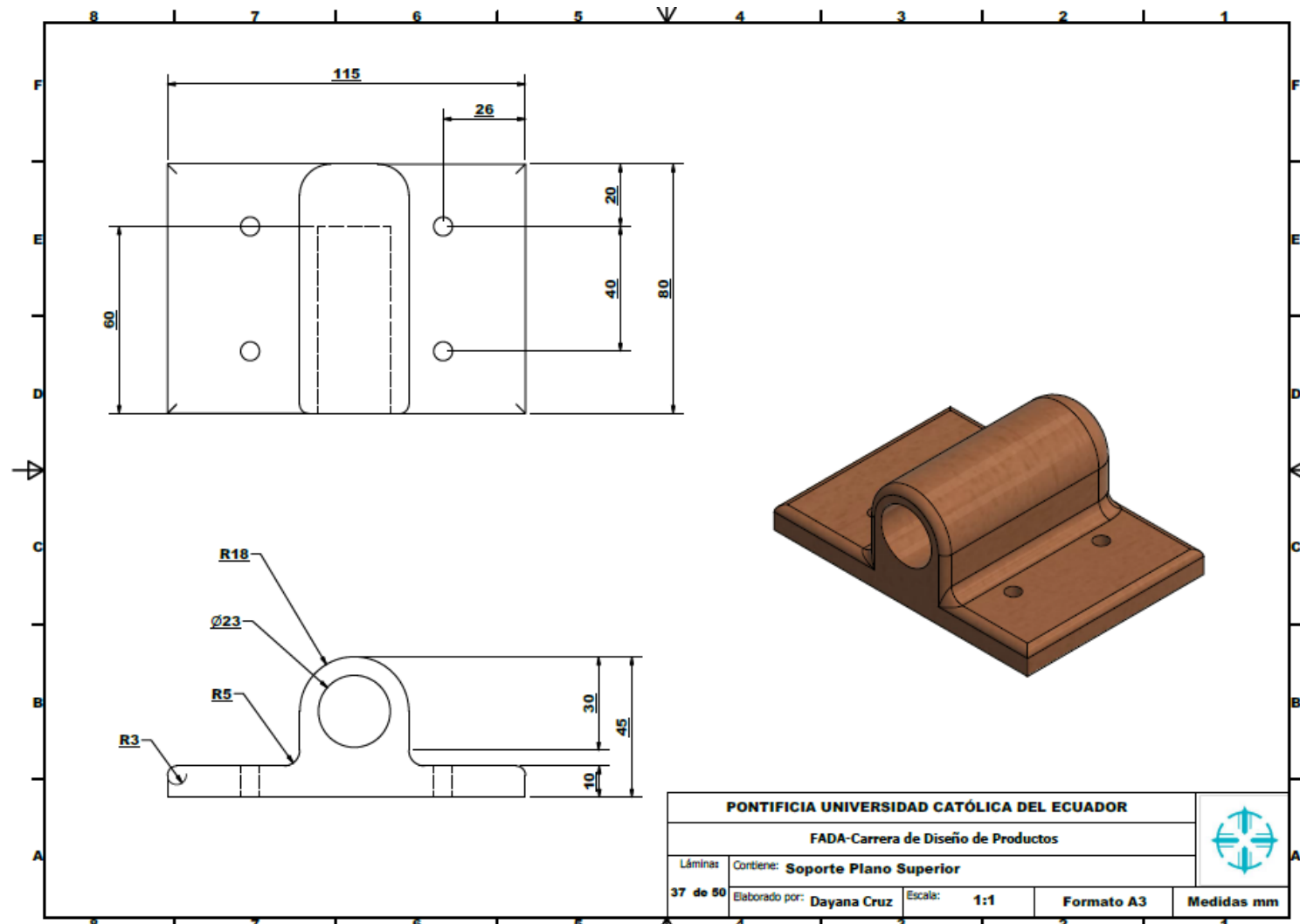


Figura 75: Soporte Plano Superior

Fuente: Elaboración propia.

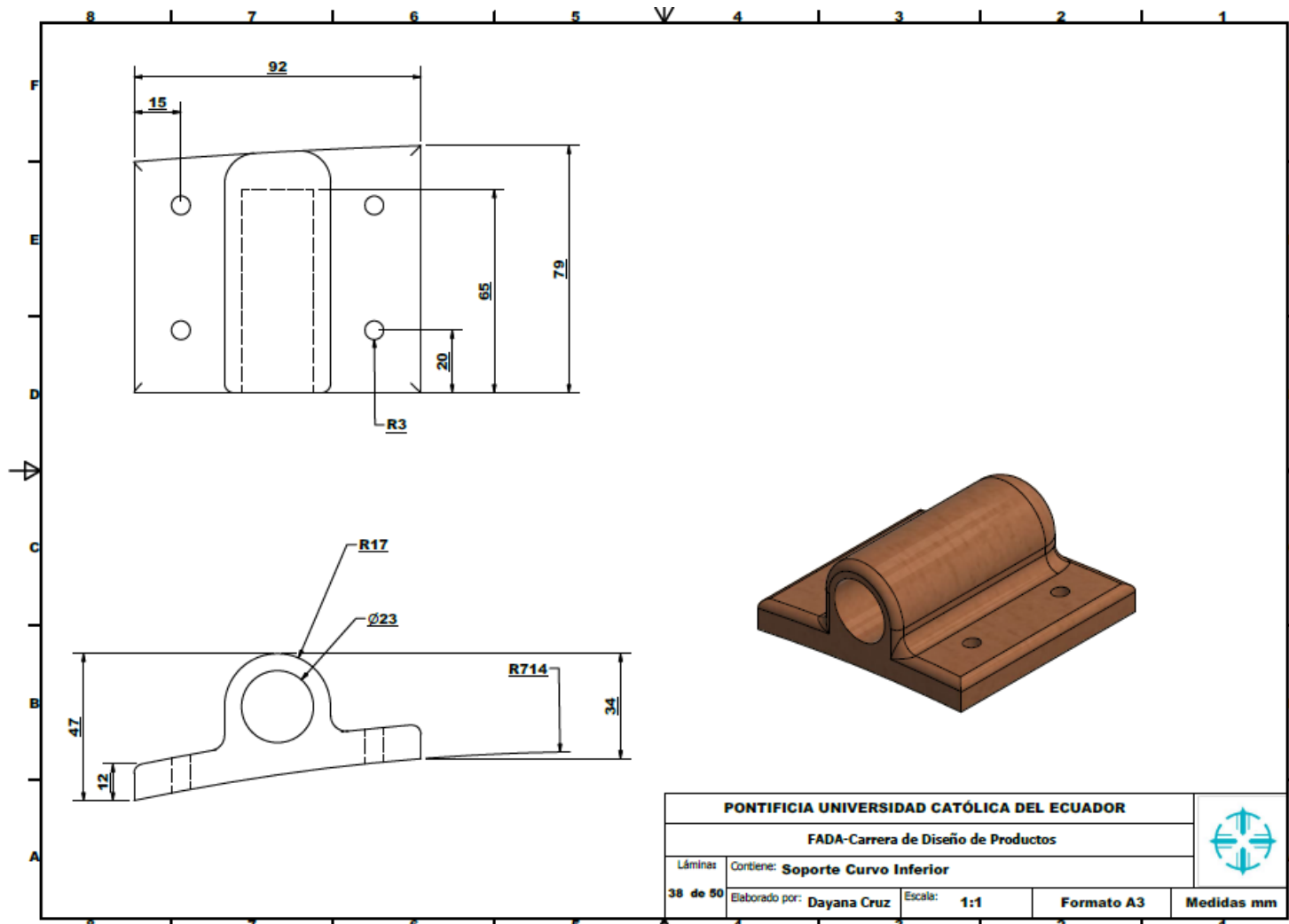


Figura 76: Soporte Curvo Inferior

Fuente: Elaboración propia.

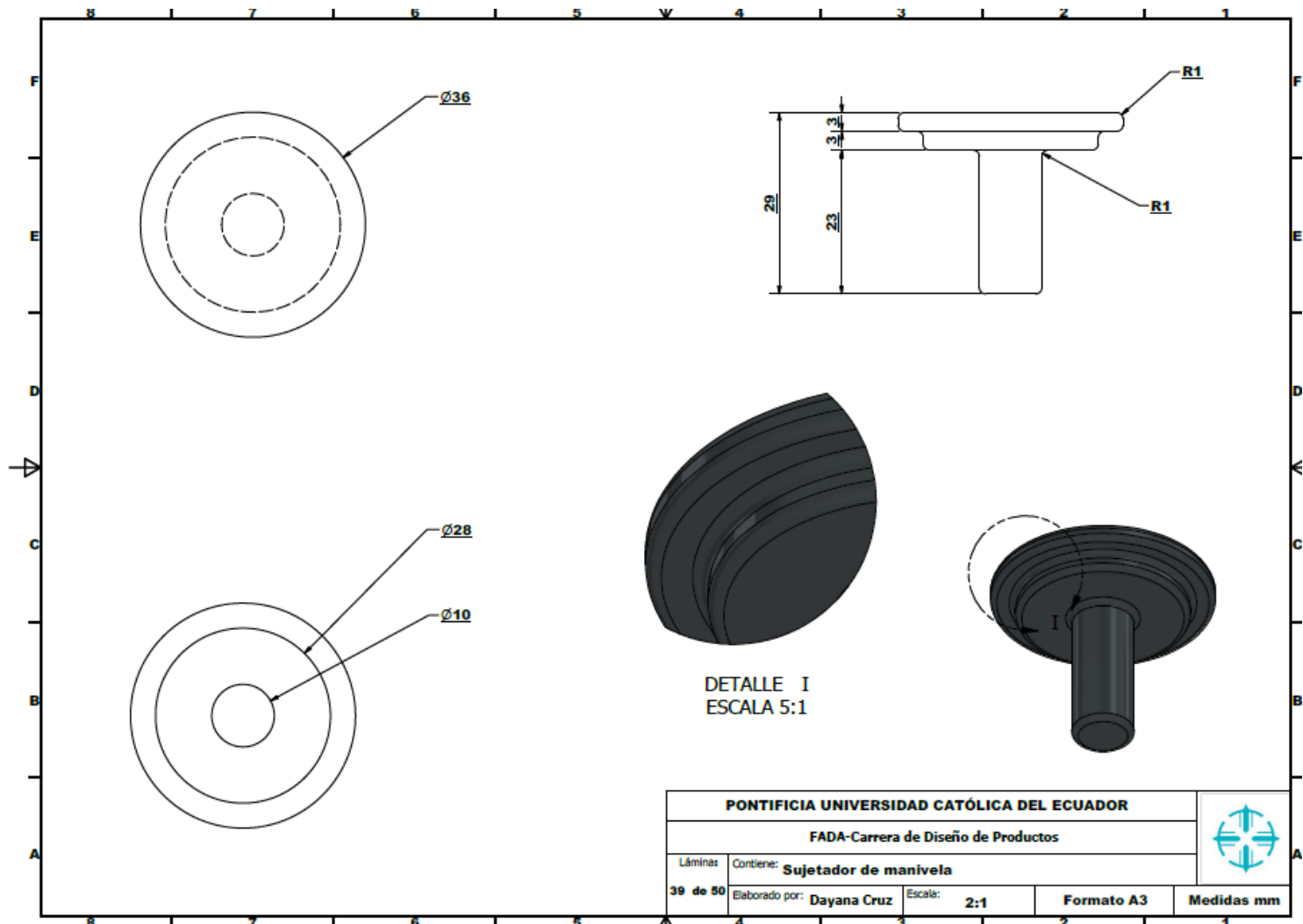


Figura 77: Sujetador de Manivela

Fuente: Elaboración propia.

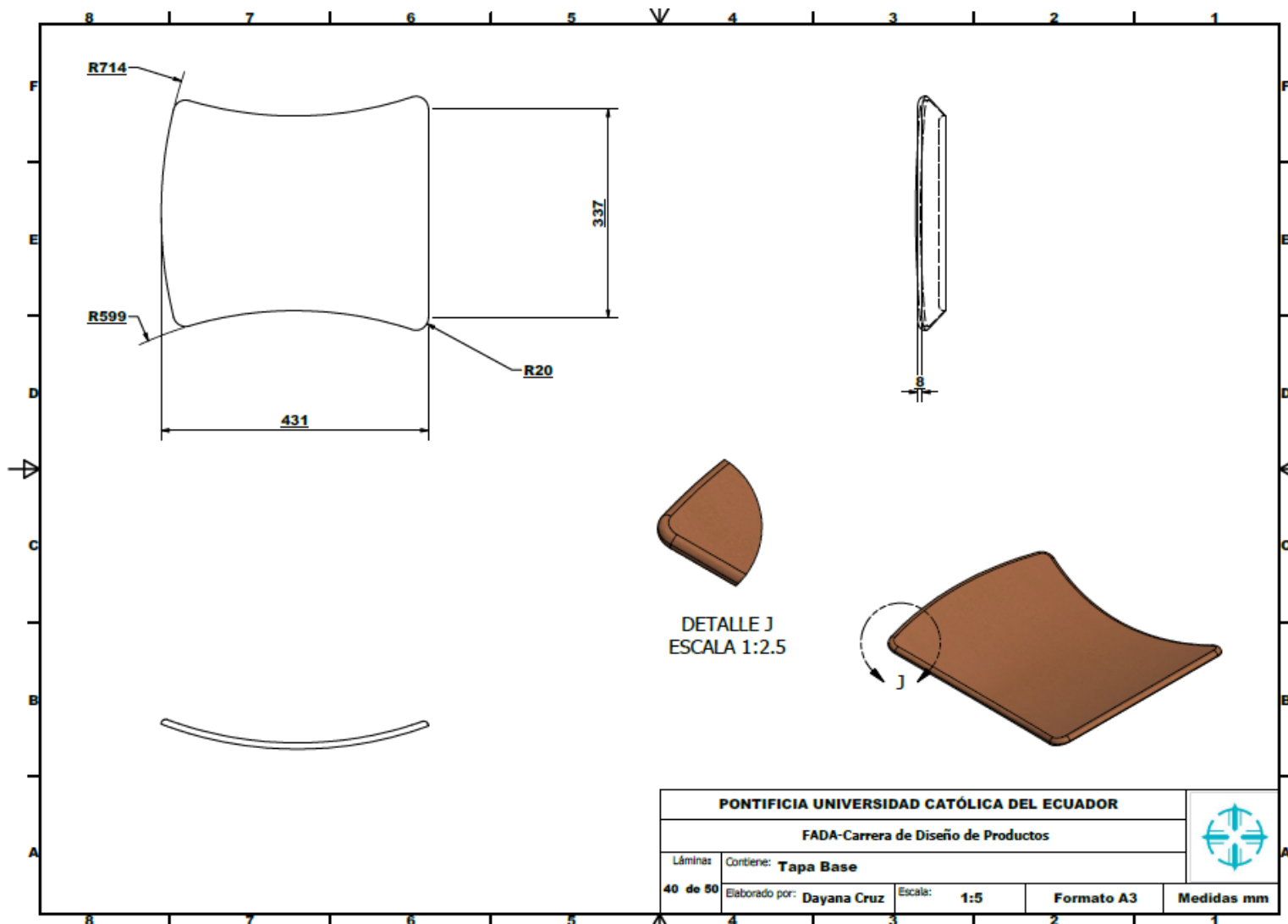


Figura 77: Tapa Base

Fuente: Elaboración propia.

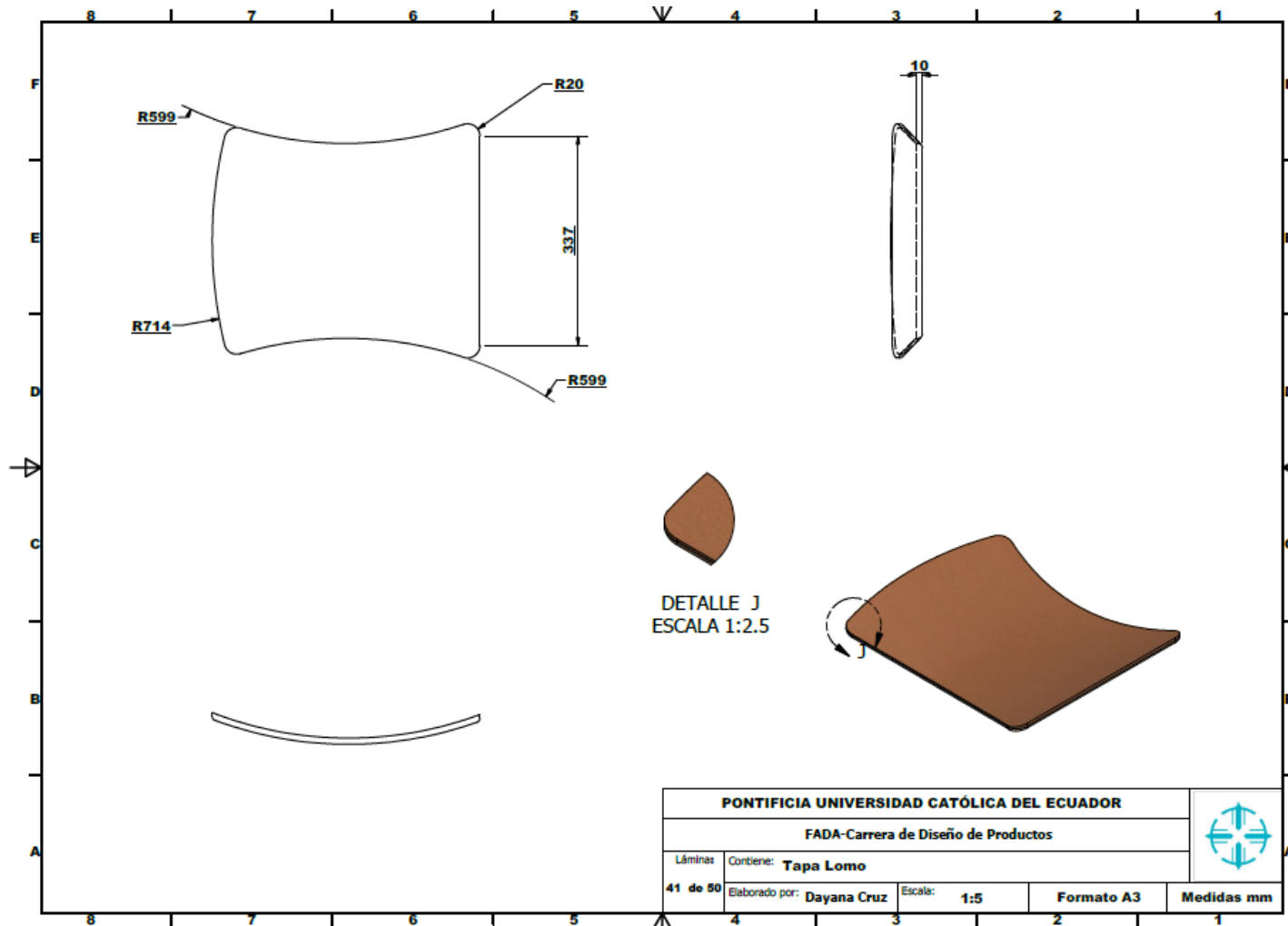


Figura 78: Tapa Lomo

Fuente: Elaboración propia.

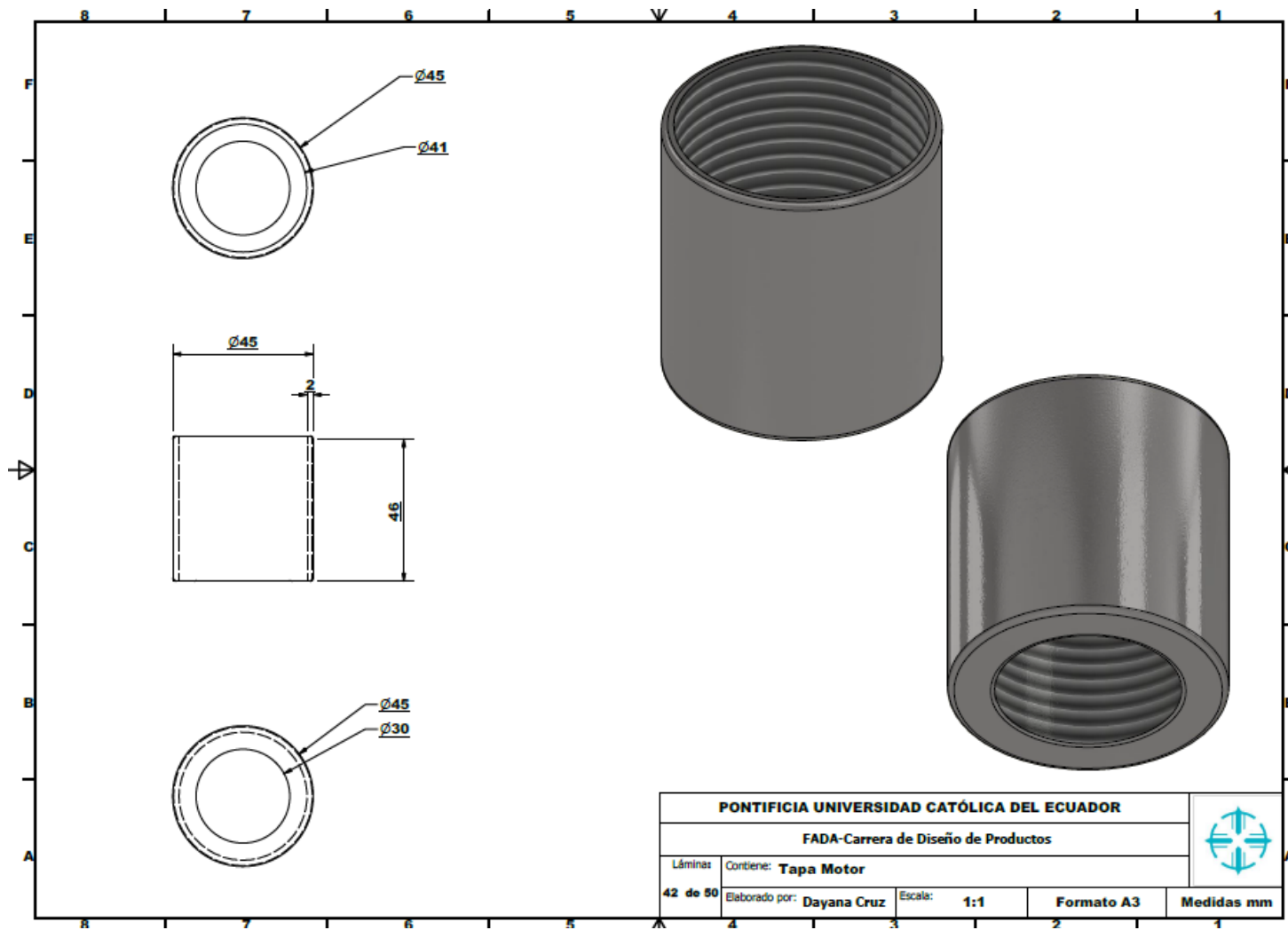


Figura 79: Tapa Motor

Fuente: Elaboración propia.

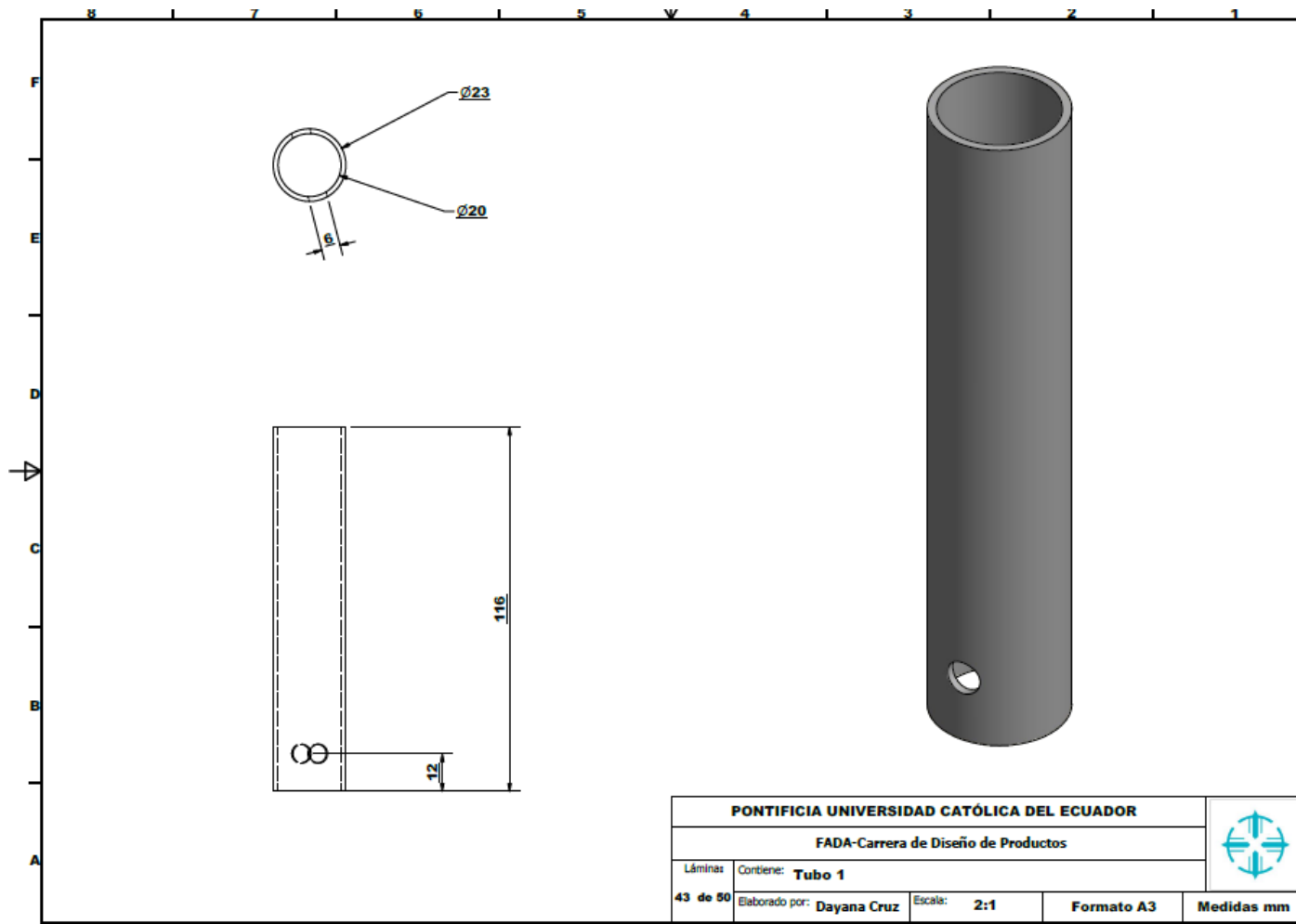


Figura 80: Tubo 1

Fuente: Elaboración propia.

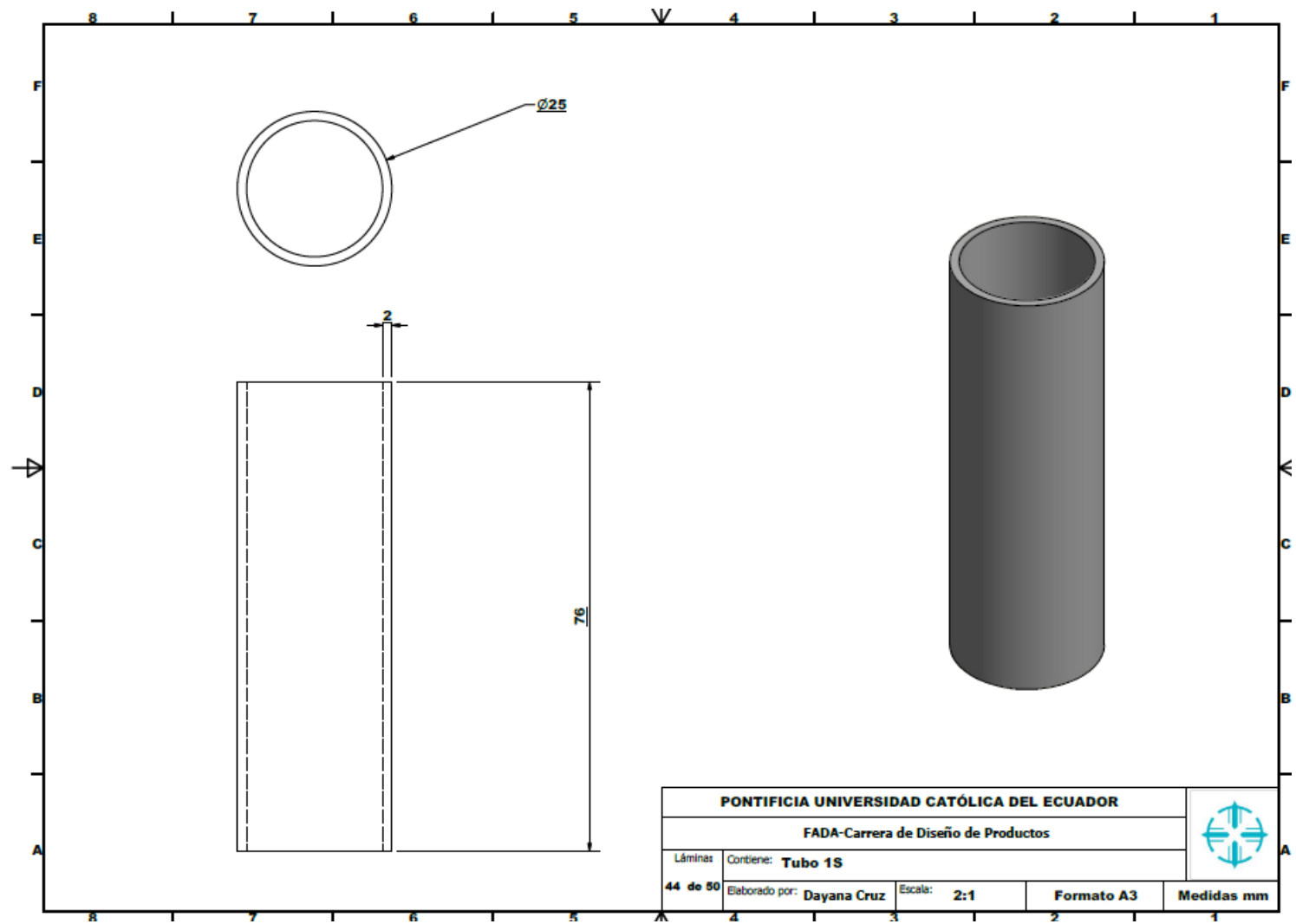


Figura 81: Tubo 1S

Fuente: Elaboración propia.

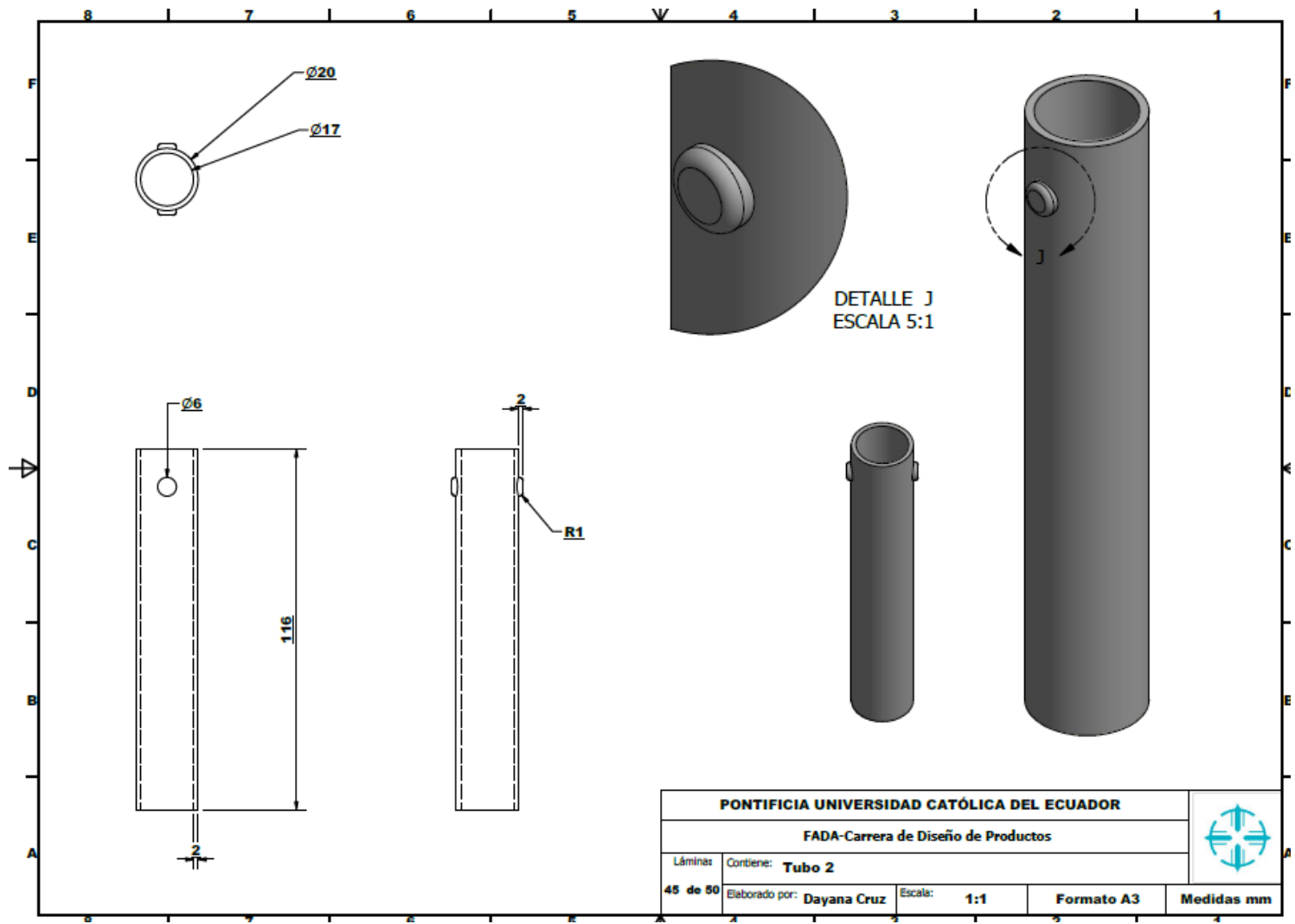


Figura 82: Tubo 2

Fuente: Elaboración propia.

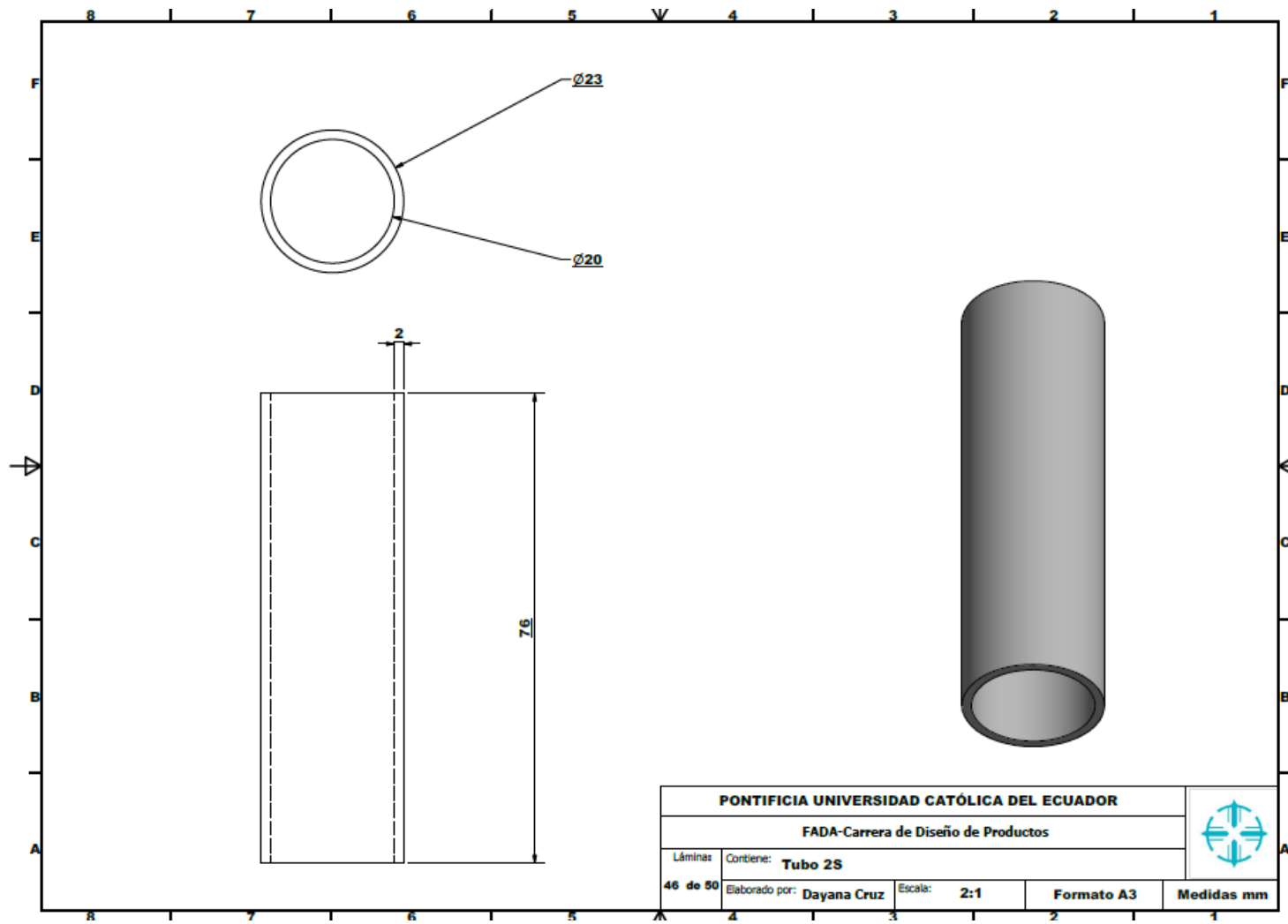


Figura 83: Tubo 2S

Fuente: Elaboración propia.

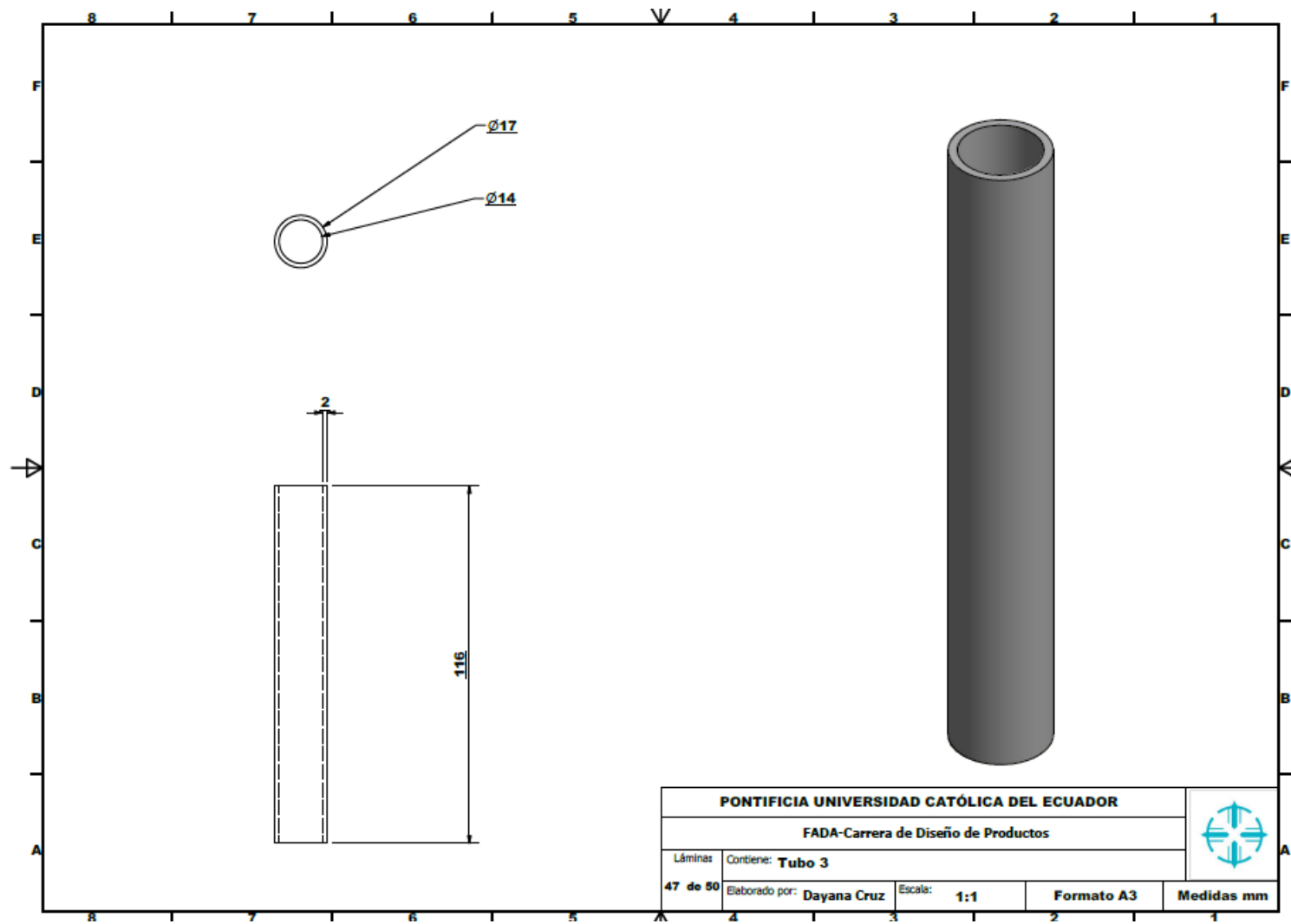


Figura 84: Tubo 3

Fuente: Elaboración propia.

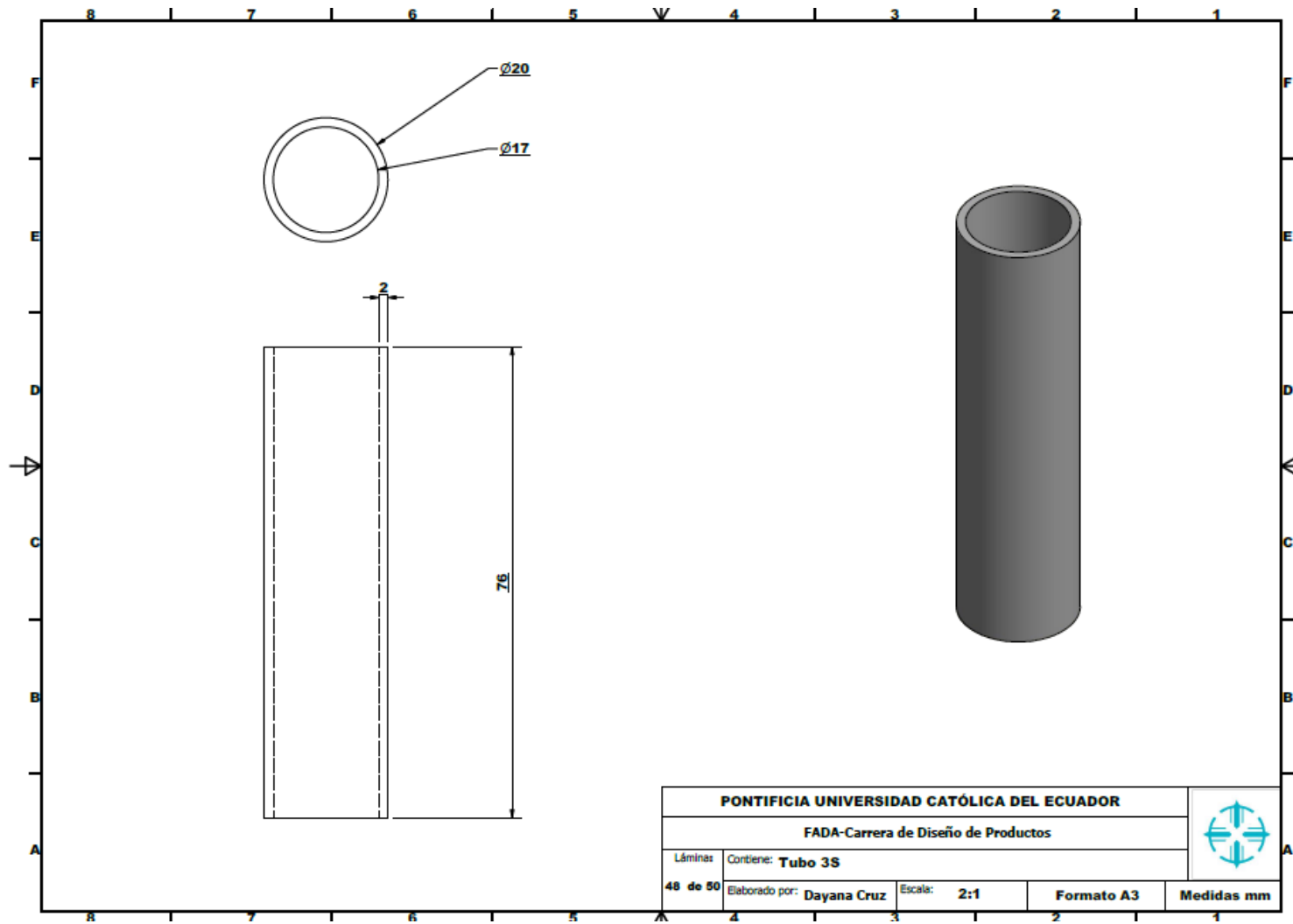


Figura 85: Tubo 3S

Fuente: Elaboración propia.

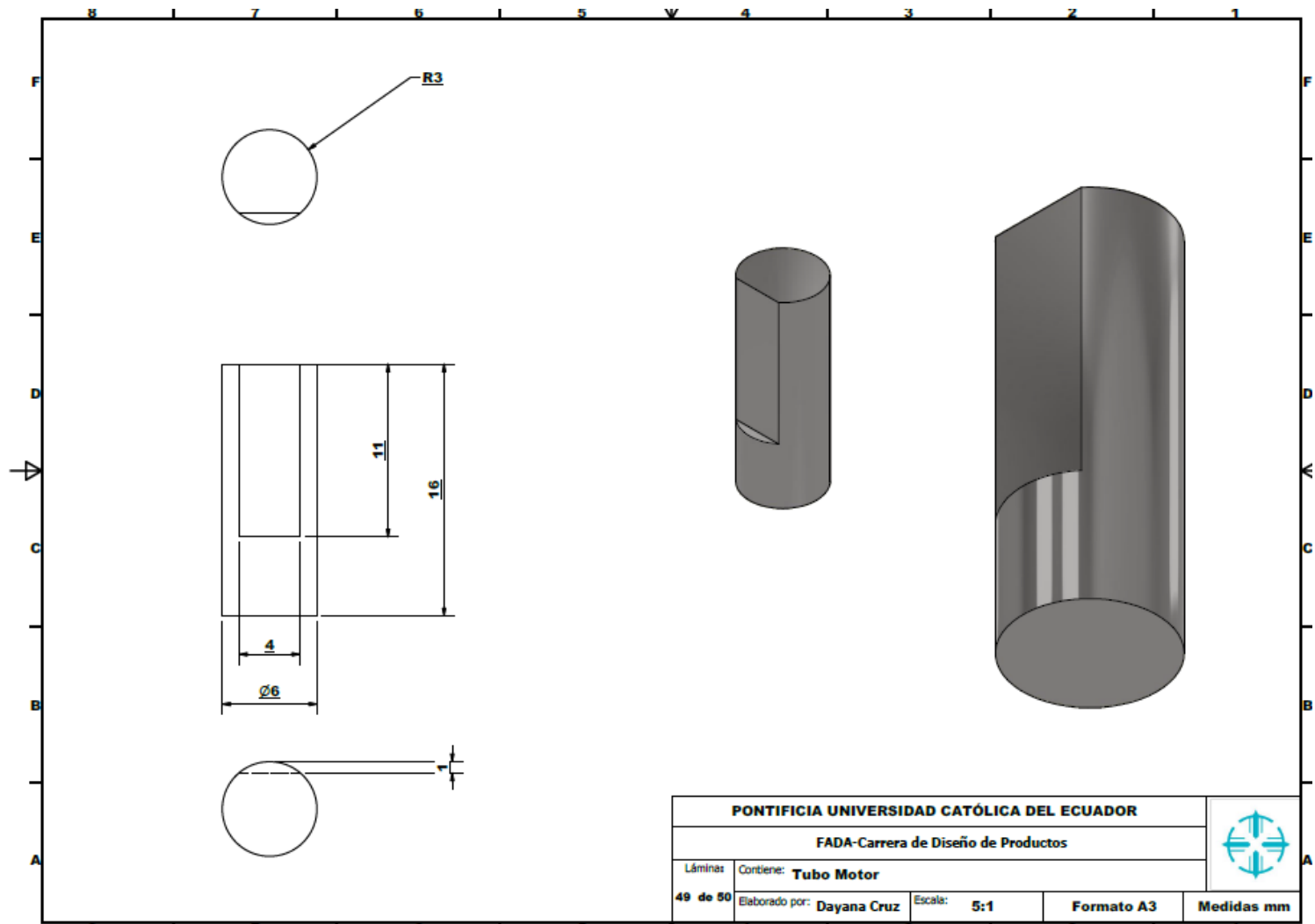


Figura 86: Tubo de Plomo Motor

Fuente: Elaboración propia.

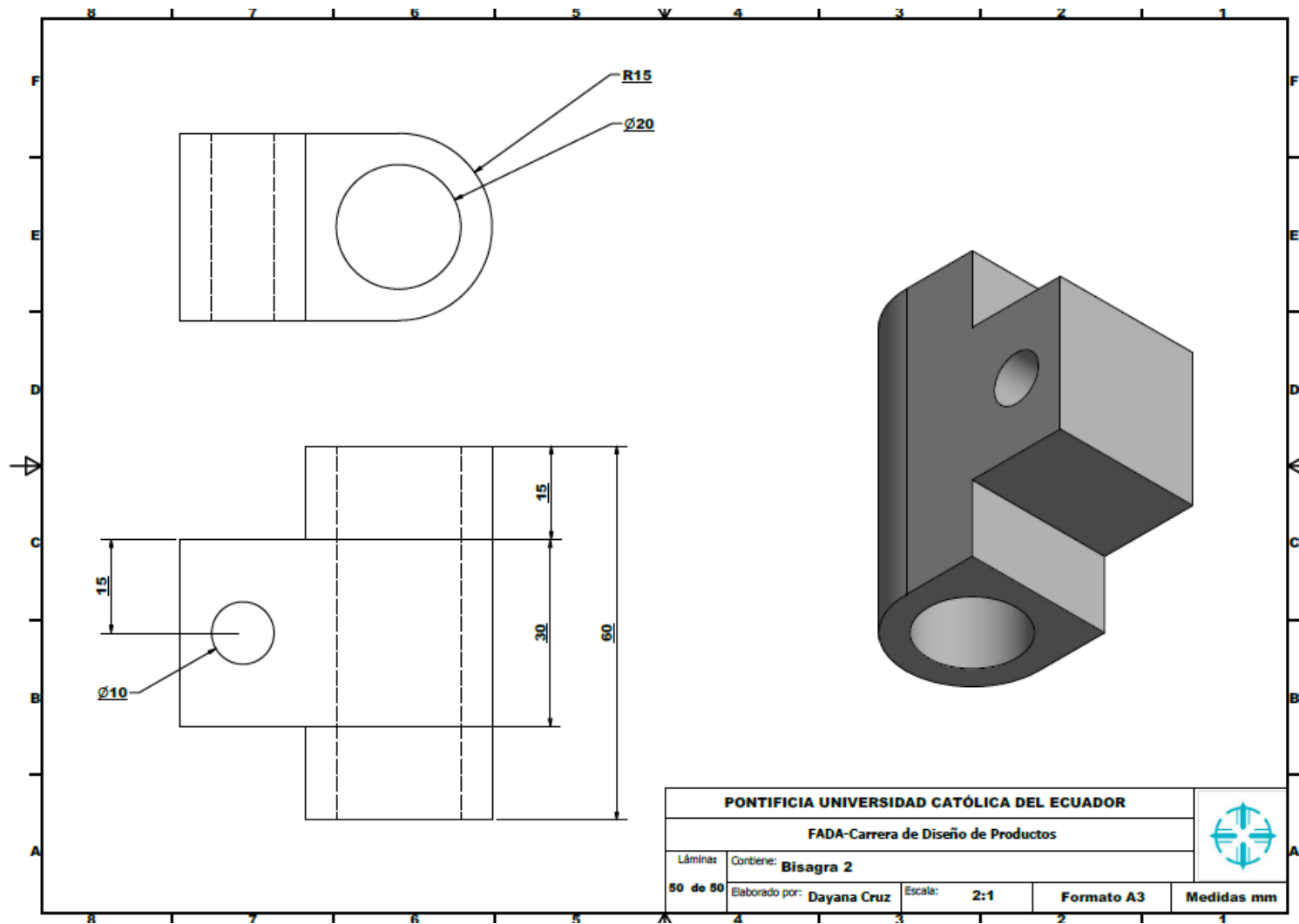


Figura 87: Bisagra 2

Fuente: Elaboración propia

20. PROCESO DE FABRICACIÓN

El objeto consta de 2 tipos de elementos, los primeros los componentes físicos, responsables de la experiencia directa con el usuario, desarrollándose tanto en la forma, estética, textura, e interacción. En el interior contamos con componentes electrónicos, encargados de interactuar en primer lugar con los elementos físicos para seguidamente proporcionar una experiencia para el usuario, puesto que estos generaran variaciones cinéticas en los elementos tangibles, como: vibraciones, oscilaciones y difusión de temperatura.

20.1. Componentes Físicos

20.1.1. Cojín de Lomo y Grupa

Este elemento está conformado principalmente por 2 materiales, localizados en sus elementos primarios, el recubrimiento y el relleno.



Figura 88: Lomo y grupa

Fuente: Elaboración propia

20.1.2. Recubrimiento

Puesto que este TFC busca simular la experiencia alcanzada con la equinoterapia, la cubierta es parte fundamental del proyecto, pues es la que estará en contacto directo con el usuario, por tal motivo se ha optado por utilizar cuero de vaca. Se ha prescindido de utilizar directamente cuero de caballo por su elevado precio, y términos de textura el de vaca proporciona un nivel de semejanza admisible.

Se utilizará la sección del crupón puesto que es la más apropiada respecto a textura, resistencia y flexibilidad. (Curtidos SBA, 2018)

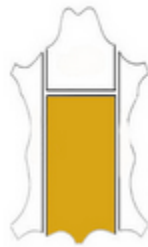


Figura 89: Crupón: Sección de corte del cuero

Fuente: (Curtidos SBA, 2018)

Además, el cuero tiene 2 lados el reverso y la flor. El reverso es la cara que estaba unida a la carne del animal, mientras que la flor es que estaba cubierta de pelaje o lana, en este caso optaremos por trabajar con la textura que nos proporciona la flor, por lo que será la cara exterior del recubrimiento. (GM, s.f.)

20.1.3. Relleno

El material del relleno debe ser de calidad, lo que significa que debe ser cómodo, generar calor agradable y presentar durabilidad de largo plazo, además de no presentar inconvenientes al estar

en contacto con materiales con temperaturas de alrededor de 38°C por motivos que serán expuestos en partes del proceso posteriores. Por estos motivos el relleno seleccionado es el plumón hecho de plumas de pato o ganso. (Victoria, 2018)



Figura 90: Plumón de ganso, se encuentra en el pecho del animal

Fuente: (Victoria, 2018)

En este caso se utilizará una mezcla entre plumón y plumas para proporcionar una mayor rigidez al cojín. En caso de que fuere utilizado plumón solamente, obtendríamos solo un cojín suave en exceso para lo que se busca simular. (Vivienda, 2018)

20.1.4. Base del lomo y base inferior

Este par de partes se encuentran configuradas en casi su totalidad por piezas de manera curvada, por este motivo trabajaremos con madera maciza, la que proviene directamente del tronco, la diferencia entre los otros tipos de madera es el proceso de secado al que son sometidas, reduciendo la humedad de la madera a la quinta parte, de tal manera que se vuelve más maleable, ahora bien la calidad depende del árbol del provengan, en este caso podríamos optar por roble o cerezo, por

el elevado precio del cerezo, seleccionamos la madera de roble, además que posee las propiedades mecánicas necesarias. (Maderas Carranza S.L., s.f.)



Figura 91: Base Inferior

Fuente: Elaboración propia.

20.1.5. Cortes de las tablas de madera

En este caso cada tabla debe ser cortada de una manera específica de tal manera que más adelante embonen entre y coincidan luego de ser curvadas, por lo que se utilizarán moldes guía para realizar las secciones, los cortes pueden ser realizados con caladora o router CNC, en dicho se proporcionarán los archivos digitales en vez de moldes impresos.

20.1.6. Curvado de la madera

Puesto que no se espera que el producto sea producido a escala industrial no se utilizará prensas hidráulicas, sino que la madera será sometida a vapor por alrededor de 60min por cada 2,5cm, este proceso nos permite debilitar ligeramente el material para lograr las curvas necesarias. Como guía

se utilizarán contra moldes, los que pueden ser fabricados en madera, yeso o incluso concreto, se prescindirán de moldes metálicos por su elevado coste. (Eliatables, 2019)



Figura 92: Molde de madera para curvar madera, contra molde de prensas manuales

Fuente: (Eliatables, 2019)

En el interior de la base del lomo es necesario colocar planchas de madera cruzadas para otorgar apoyo adecuado a la base del cojín, otorgar resistencia estructural y adecuar los espacios para los mecanismos que serán colocados en este compartimiento, dichos elementos pueden ser fabricados con MDF, para abaratar costos, y no necesitan ser curvados, pero si deben ser cortados con un molde guía, la maquinaria que se utilizará será una caladora o cierra de cinta.



Figura 93: Divisiones internas base del lomo

Fuente: Elaboración propia.

20.1.7. Soportes para tubos elevadores

El objeto posee 4 tubos metálicos que necesitan ser soportados y acoplados, en este caso se optó por fabricar los soportes con la misma madera de roble, puesto que nuevamente nos interesan sus propiedades mecánicas y es conveniente que coincida el acabado con las demás piezas que están fabricadas en madera.

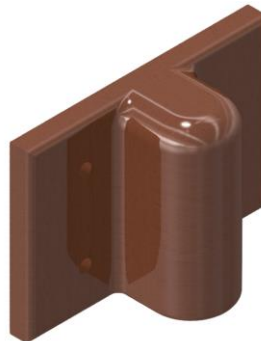


Figura 94: Soporte con base plana

Fuente: Elaboración propia.

Los soportes deberán ser tallados o moldeados de preferencia con maquinaria, los cortes rectos serán realizados con una sierra de cinta o de disco, los cortes curvos con caladora y ciertas zonas deberán ser devanadas con formón. Son necesarios 2 tipos de soportes, lo que tienen base de contacto recta y con curvatura específica, éstos últimos deberán ser cortados por la curva exterior primeramente y luego se podrá pasar a las siguientes etapas del proceso.



Figura 95: Soporte con base curva

Fuente: Elaboración propia.

Cada soporte se compone de un hoyo ciego (que no llegará a traspasar la totalidad del material), primero con la ayuda de un sacabocados se generará la guía, con una plancha aparte y un sacabocados, luego la guía se empotrará sobre la madera de la cual obtendremos la pieza del soporte y con la ayuda de una fresa de devanado colocada en la máquina tupi procedemos a dibujar el agujero.

20.1.8. Tubos elevadores

El objeto requiere de soportes plegables para permitir al objeto cumplir con doble función, si bien se puede optar por tubos que cuenten en su interior con mecanismos hidráulicos u aire comprimido, esto elevaría considerablemente la complejidad y el coste de fabricación, así como el de mantenimiento, por lo que se ha optado por utilizar el mismo mecanismo de soporte vertical con broche, que es utilizado en muletas plegables, el material a utilizar será acero inoxidable, por su resistencia mecánica, resistencia a la corrosión y facilidad para deslizamiento. (Torres, 2004)

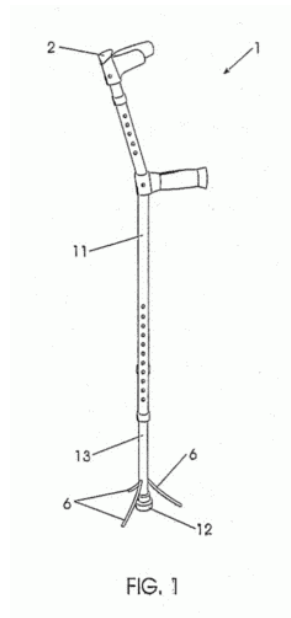


Figura 96: Soporte vertical muleta de acero

Fuente: (Torres, 2004)



Figura 97: Mecanismo de broche en tubos elevadores

Fuente: Elaboración propia.

20.1.9. Base antideslizante



Figura 98: Base antideslizante de poliuretano

Fuente: Elaboración propia.

Sin una base antideslizante y anti rayones, sería la base de madera inferior la que tendría contacto directo con el piso, al estilo de las mecedoras antiguas, sin embargo, para el objeto esto no es admisible, por lo que optaremos por una lámina de poliuretano, que será colocada en la parte inferior de la base. Será adherida directamente con pegamento CT1, previamente la superficie que será adherida a la madera será lijada para prepararlo adecuadamente, de tal manera que mejore su adherencia. (C-Tec, s.f.)

20.2. Componentes Electrónicos

20.2.1. Transformador o rectificador de onda completa

Los elementos electrónicos de este objeto funcionan en condiciones específicas, en este caso a 24V y en corriente continua. La red eléctrica doméstica funciona a 120V con 60Hz en corriente alterna, porque es necesario transformar esa corriente de entrada para obtener la corriente específica para hacer funcionar los componentes de nuestro objeto. En este caso se ha optado por un rectificador de onda completa:

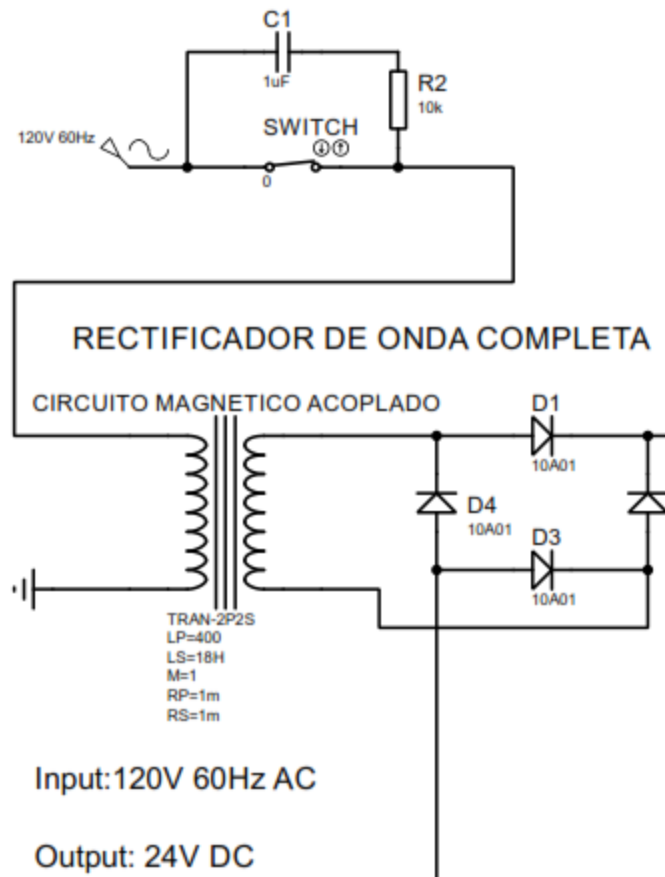


Figura 99: Rectificador de onda completa

Fuente: (Motor Giga, s.f.)

Sin embargo, esta solo es una parte de este subsistema eléctrico.

20.2.2. Mecanismo de oscilación vibratoria

Para este mecanismo se utilizará un motor excéntrico de 24V de 420RPM en carga, el que cuenta con 0.5 Kg cm de torque, 19mm de longitud de eje y reducción de radio de 10. En general un eje excéntrico que es con lo que cuenta este motor, se refiere a un motor el cual su eje de rotación no pasa por su centro, se utiliza para transformar el movimiento rotacional en

rectilíneo comúnmente, sin embargo, en este caso lo utilizaremos para producir oscilaciones, y por ende vibración. Esto se logra colocando una masa de densidad considerable en el eje ya mencionado anteriormente. (Motor Giga, s.f.)

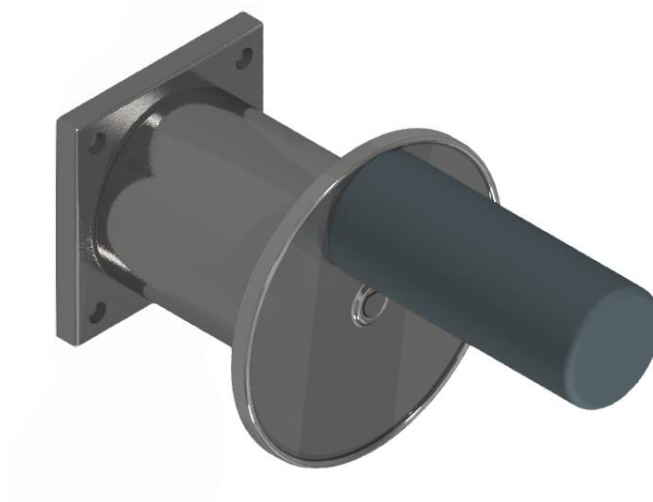


Figura 100: Mecanismo excéntrico con cilindro de plomo

Fuente: (Motor Giga, s.f.)

Es necesario obtener una frecuencia de 110 RPM por lo que se debe buscar un equilibrio entre revoluciones nominales del motor y porcentaje de carga, en este caso la masa soportada en el eje es de 437g del cilindro de plomo y 24g del disco de soporte, la distancia al eje es de 2.3cm de radio. Por lo tanto, en total posee un torque en contra de 1,0603Kg cm, lo que representa el 70.687% de la carga que soporta, esta configuración nos permitirá obtener 108-110RPM.

20.2.3. Mecanismo de balanceo u oscilación

La base del objeto es convexa, para permitirle a este mecerse, pero esta oscilación debe ser autónoma, por lo que se ha optado por un mecanismo de empuje vertical alejado del centro de gravedad. El objeto tendrá que ser capaz de soportar, además de su propio, el peso promedio de un

adolescente 84.37kg, por lo que se ha optado por un motor reductor, el cual tiene capacidad de incrementar considerablemente su troque, a expensas de reducir su frecuencia angular o velocidad angular, dicho de otra manera, producirá muy pocas revoluciones por minuto (RPM), lo que en este caso es óptimo puesto que necesitamos oscilaciones lentas y controladas. (Stanford, 2020)

Para esto se ha optado por un motor reductor en DC 24V con 50RPM, posee un torque de máximo rendimiento de 17.7Nm, por lo que con la carga en contra descrita anteriormente girará a alrededor de 12RPM, apropiado para la cantidad de empujes necesarios. (Mootio, 2020)

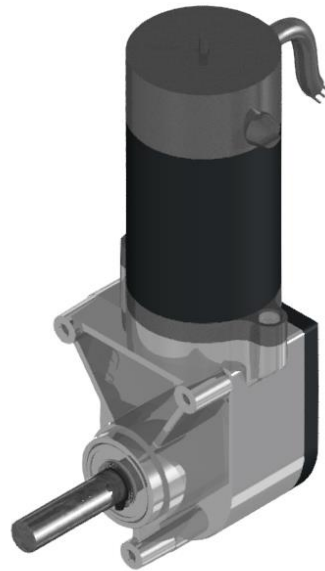


Figura 101: Motor reductor

Fuente: (Motor Giga, s.f.)

Para lograr el empuje vertical deseado es necesario realizar una inversión cinemática, de esta forma se logra transformar el movimiento circular del motor, en movimiento rectilíneo. Por lo que se han diseñado los componentes necesarios para generar esta transformación junto con el objeto.



Figura 102: Motor reductor y mecanismo de transformación cinemática (semiciclo inferior)

Fuente: Elaboración propia

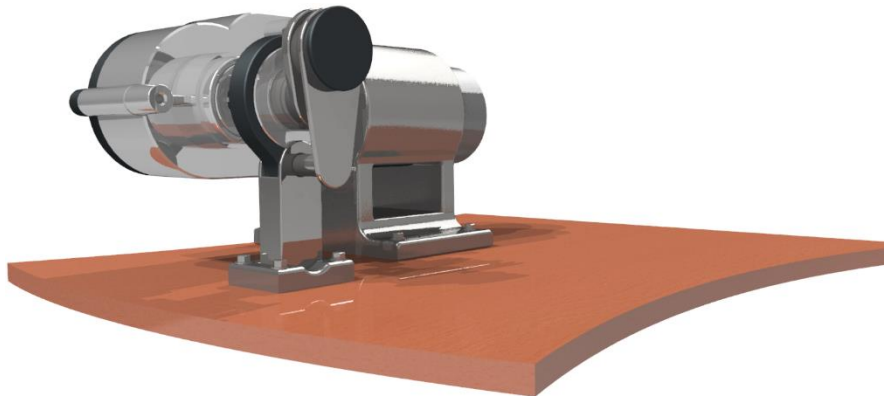


Figura 103: Motor reductor y mecanismo de transformación cinemática

Fuente: Elaboración propia

De esta manera en la posición más baja del inversor sobresale una pata que empuja el objeto hacia atrás, lo que le otorga energía potencial gravitatoria a favor, de esta manera en el siguiente semiciclo el objeto descargará su energía balanceándose hacia delante, pues la pata se encontrará recogida sin interferir en la superficie, lo que permitirá libre oscilación delantera.



Figura 104: Apreciación del orificio para la pata de empuje

Fuente: Elaboración propia

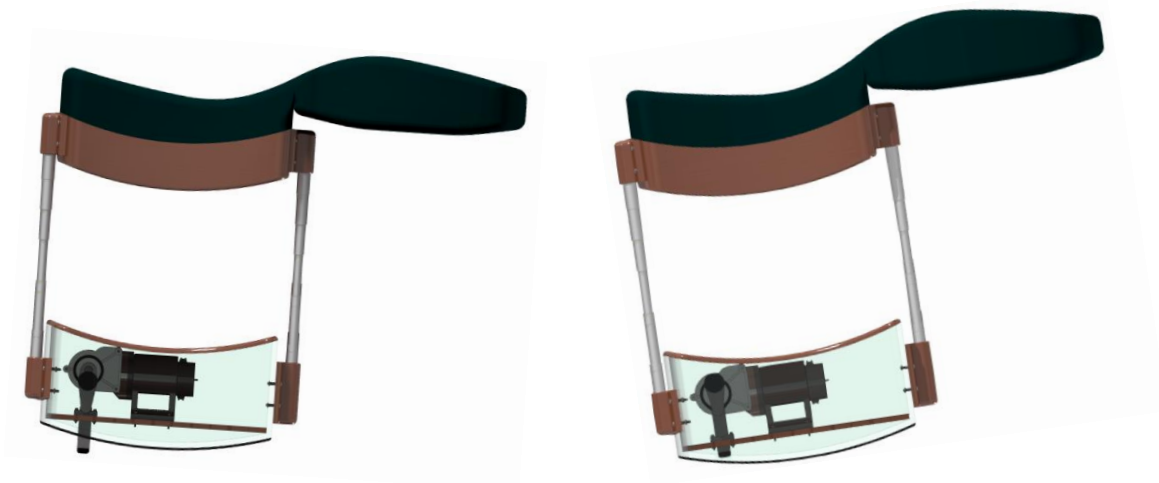


Figura 105: Pata en semiciclo de empuje y de recogimiento

Fuente: Elaboración propia

20.2.4. Calefactor Integrado

La superficie del cojín debe tener capacidad de calentarse, para simular la temperatura corporal del equino, por este motivo se utilizará una niquelina, anclada a un sistema similar al de un disipador de torre. (Maturana, 2012)



Figura 106: Disipador de torre convencional

Fuente: (Maturana, 2012)

Se encontrará empacada en un cilindro de fibra de vidrio para impedir la difusión de temperatura en su compartimento, al cilindro de fibra de vidrio se encontrarán conectados tubos de cobre, lo que cumplirán con la función de conducir el calor, esto se logra gracias a sus capacidades de conductividad térmica de 385W/mK , dichos tubos estarán conectados a una malla de aluminio, la que se encuentra posicionada dentro del cojín del lomo, y se encargará de la difusión térmica a este, de igual manera esto se logra gracias a sus capacidades de difusividad térmica de $98.8\text{ mm}^2/\text{s}$. Cabe recalcar que ambos metales presentan una resistencia a la corrosión óptima para la labor que van a desempeñar. (NETZSCH, s.f.) (Serway)

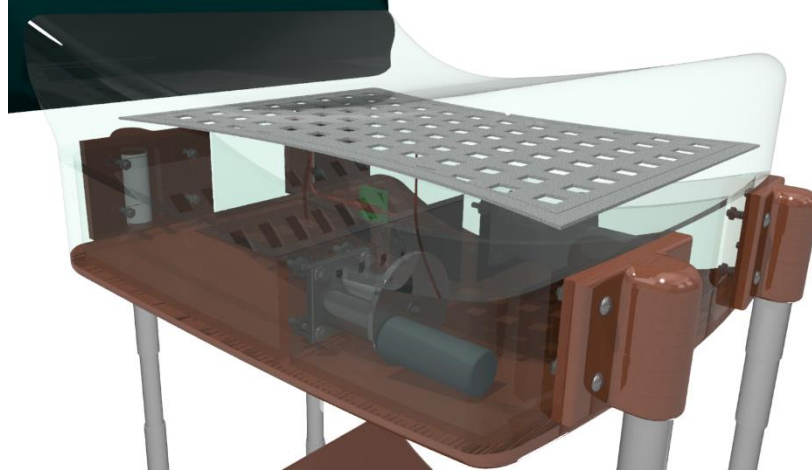


Figura 107: Placa de aluminio encajada en el cojín y conectada a niquelina

Fuente: Elaboración propia

La temperatura óptima para esta simulación es de 38°C, por lo que se ha elegido una niquelina de 60V 375W, cabe tomar en cuenta que a diferencia de los motores la niquelina tiene la capacidad de trabajar por muy debajo de su voltaje ideal, lo que logra con esto es obtener temperaturas mucho menos para lo que estuvo diseñada, en nuestro caso 0.2964V producirá la temperatura requerida.

20.2.5. Esquema global componente eléctrico

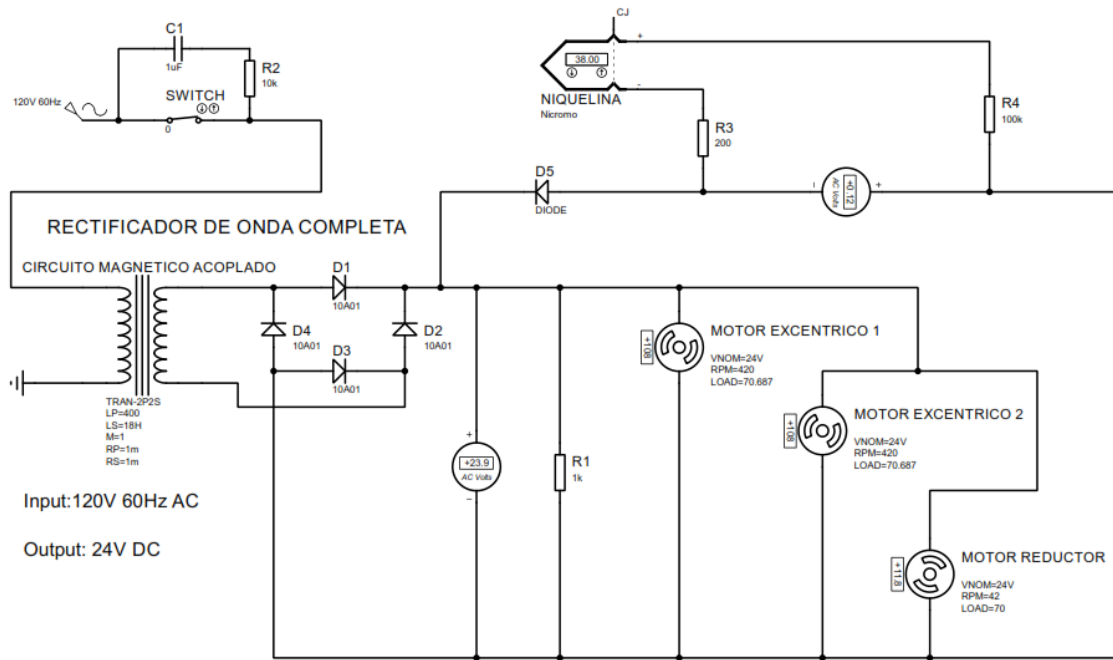


Figura 108: Esquema eléctrico

Fuente: (Motor Giga, s.f.)

Todos los componentes funcionan a 24 V a excepción de la niquelina, por lo que los demás se encuentran conectados al convertidor en paralelo, mientras que la malla de la niquelina posee resistores de 100K ohmios para generar la caída de tensión que requiere.

20.2.6. Apreciación de los componentes en conjunto

El componente físico y eléctrico interactúa entre sí para lograr satisfacer los requerimientos, a continuación, se puede apreciar como el componente físico contiene al eléctrico, formando mutuamente un sistema, donde cada uno es imprescindible del otro para su correcto funcionamiento.

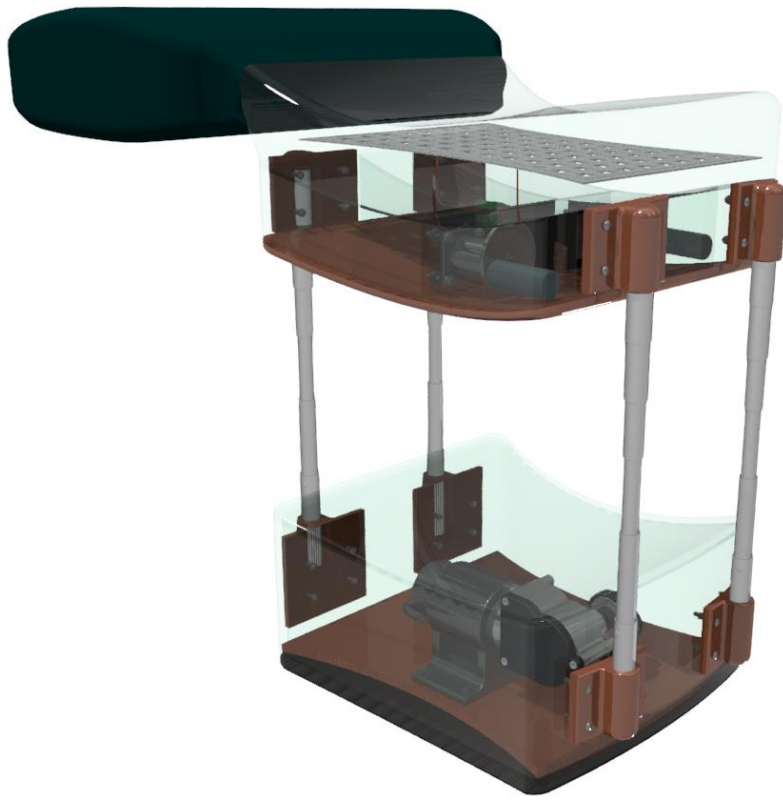


Figura 109: Componentes formando el sistema

Fuente: (Motor Giga, s.f.)

21. ANÁLISIS DE COSTOS

Los valores fueron calculados en 3 estándares, materia prima, elementos primarios o compuestos, y mano de obra, la que fue estimada en horas de trabajo, variando la tarifa según el tipo de trabajo, entre estos existen sub clasificaciones.

A continuación, se detalla el desglose de costos:

Tabla 10:

Costos – Materia Prima

Materia Prima			
Cantidad	Descripción	Medida (cm)	Valor Unitario
2	Tablero de roble macizo canto recto	200x90x3	\$ 440,48
1	Tablero de roble macizo canto recto	60x60x6	\$ 255,29
1	Plancha antideslizante de poliuretano	100x75x0,5	\$ 22,00
3	Sección de Piel Vacuno Azul Lago	70x60x0,14	\$ 43,16
20	100 piezas plumón de ganso natural	-	\$ 7,99
TOTAL			\$ 1.287,73

Nota: Elaboración propia

Tabla 11:

Costos – Tubos de Acero Inoxidable

Tubos de Acero Inoxidable				
Cantidad	Descripción	Diámetro (pulgada)	Longitud (m)	Valor Unitario
1	Tubo de acero inoxidable A304	1/2"	6	\$ 13,00
1	Tubo de acero inoxidable A304	5/8"	6	\$ 15,71
1	Tubo de acero inoxidable A304	5/8"	6	\$ 15,71
1	Tubo de acero inoxidable A304	3/4"	6	\$ 19,13
1	Tubo de acero inoxidable A304	7/8"	6	\$ 22,44
1	Tubo de acero inoxidable A304	1"	6	\$ 25,85
TOTAL				\$ 98,84

Nota: Elaboración propia

Tabla 12:

Costos – Motores

Motores					
Cantidad	Descripción	RPM	Torque	Diámetro (mm)	Valor Unitario
2	Motor Excéntrico 24v DC	420	0,5Kg*cm	37	\$ 10,27
1	Motor Reductor 24v DC	50	17,7N*m	96,9	\$ 313,64
TOTAL					\$ 334,18

Nota: Elaboración propia

Tabla 13:

Costos – Sistema de calefacción

Sistema de Calefacción				
Cantidad	Descripción	Diámetro (mm)	Longitud (cm)	Valor Unitario
1	Niquelina Eléctrica	9	28,5	\$ 28,00
1	Varilla de cobre	10	100	\$ 5,00
1	Lamina de Aluminio Alfajor 5D	-	100x100	\$ 15,00
TOTAL				\$ 48,00

Nota: Elaboración propia

Tabla 14:

Costos – Componentes electrónicos

Componentes Electrónicos		
Cantidad	Descripción	Valor Unitario
1	Transformador de 120v AC a 24V DC E2hj	\$ 60,00
1	Resistores	\$ 2,00
1	Cableado de cobre de 5mm	\$ 10,00
TOTAL		\$ 72,00

Nota: Elaboración propia

Tabla 15:

Costos – Mano de Obra

Mano de Obra		
Estimado de horas	Descripción	Valor por hora
2	Cortes en madera con seguimiento de molde	\$ 2,50
3	Realización de moldes en madera	\$ 2,50
3	Debilitamiento por vapor y colocación en moldes para curvar madera	\$ 2,50
1	Moldura de soportes	\$ 2,50
0,25	Cortes de planchas para divisiones internas	\$ 2,50
3	Unión de planchas curvadas	\$ 2,50
0,5	Colocación de soportes para tubos	\$ 2,50
2	Curado y sellado de la madera	\$ 2,50
3	Lacado de la madera	\$ 2,50
1	Colocación y montaje de componentes electrónicos	\$10.00
2	Corte de tubos y colocación de broches	\$5.00
0,2	Acoplamiento de base antideslizante	\$ 2,50
8	Confección de cojines e inserción de relleno	\$5.00
2	Acoplamiento total de los elementos	\$5.00
TOTAL		\$ 114,88

Nota: Elaboración propia

Tabla 16:

Costos – Sumatoria

Sumatoria de cada etapa	
Etapa	Valor
Materia prima	\$ 1.287,73
Tubos de Acero Inoxidable	\$ 98,84
Motores	\$ 334,18
Sistema de Calefacción	\$ 458,00
Componentes Electrónicos	\$ 72,00
Mano de obra	\$ 114,88
TOTAL	\$ 2.365,63

Incluyendo cada etapa, objeto, mecanismo y elemento, en si la totalidad del objeto, el valor total estimado del es de **\$2365.63**.

CAPÍTULO III

22. VALIDACIÓN

Luego de culminar con la etapa de diseño en detalle, se procedió a realizar las validaciones, las cuales fueron mediante la percepción de, el usuario, los expertos en la Interdisciplina ligada a este objeto (equinoterapia – psicología) y la autora

22.1. Validación mediante la percepción del usuario directo.

Por motivos de crisis sanitaria que está atravesando el país y el mundo entero, y por salvaguardar la seguridad y salud de los usuarios, ya que estos son mucho más vulnerables al contagio del COVID-19. Se explicó a los jóvenes el trabajo realizado, y con herramientas de videos, fotos explicación verbal (virtual). Seguido de eso se elaboró una encuesta fácil de entender y corta, para proceder a la validación, con el punto de vista del usuario.

22.1.1. Resultados

El 86,7% de los usuarios encuestados coinciden en recibir los beneficios del caballo en un objeto que lo puedan tener en casa, les agradaría poder tener un estimulador en casa.

¿Te gustaría sentir algunos de los beneficios del caballo mediante este objeto ?

15 respuestas

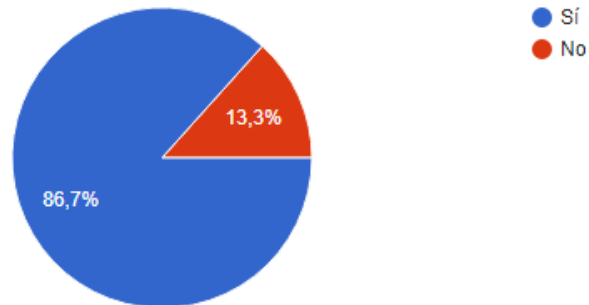


Figura 110: Resultados pregunta No.1

Fuente: Elaboración propia

El usuario mostró interés pero a la vez dudas de que es lo que puede llegar a sentir, si de verdad su experiencia será tan enriquecedora como cuando realizan equinoterapia. A su vez, hubieron muchas preguntas, en dónde las respuestas las emocionaba, se explicó paso por paso los funcionamientos del objeto y no se obtuvo un rechazo al objeto.

¿Cree que este objeto podría darle sensaciones similares a la que le da el caballo?

15 respuestas

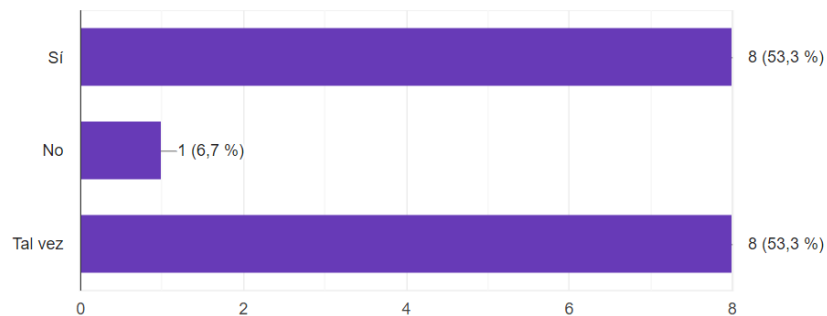


Figura 111: Resultados pregunta No.2

Fuente: Elaboración propia

Según el lenguaje de las emociones que el profesional de la psicología nos compartió, para poder valorar el comportamiento y estado de ánimo del paciente, depende mucho de las actividades que realicen, los usuarios al percibir el objeto y cuestionar sobre los sentimientos que este denotaba, en su mayoría la respuesta fue confianza y agrado.

¿Qué sentirías al usar este objeto ?

15 respuestas

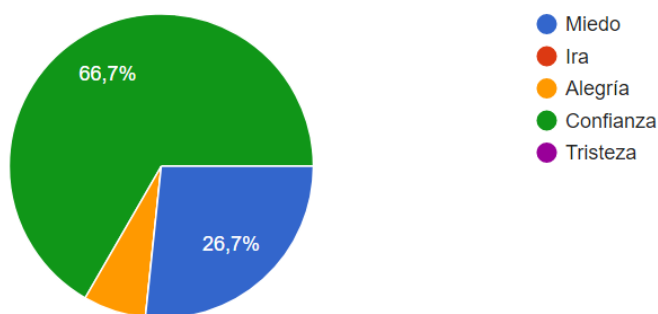


Figura 112: Resultados pregunta No.3

Fuente: Elaboración propia

En cuanto al tiempo del usuario sobre el objeto en cualquier posición, ellos ya tienen memoria de los tiempos en cada una, al responder el tiempo, estuvieron en el rango de lo que dura la terapia, y mencionaron que lo harían en todas las posiciones debido a la comodidad que se muestra en la animación (funcionamiento del objeto con el usuario).

¿Cuánto tiempo podría estar en esa posición sobre el objeto?

15 respuestas

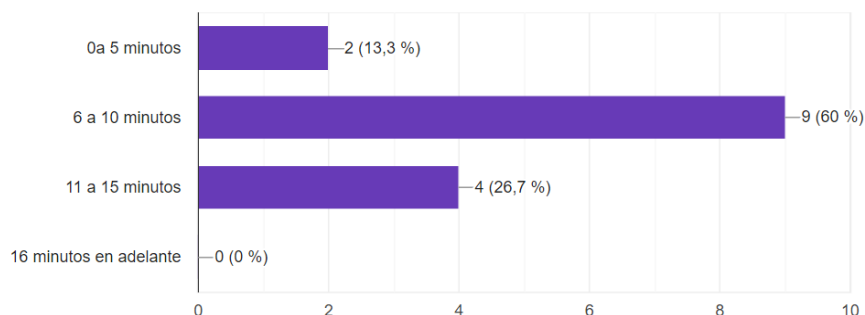


Figura 112: Resultados pregunta No.3

Fuente: Elaboración propia

En cuanto a lo que significa los colores, por recomendación de los profesionales expertos en esta terapia se eligió colores del entorno donde realizan la equinoterapia, el color verde como color principal por su significado (psicología del color), los resultados fueron los esperados para que se provoque un apego con el objeto y lo vean como suyo (algo de su propiedad), por ende lo cuiden estén contentos al estar usándolo.

¿Qué le provoca el color verde ?

15 respuestas

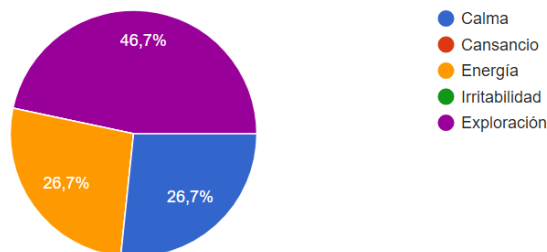


Figura 113: Resultados pregunta No.4

Fuente: Elaboración propia

Esta respuesta fue contundente entre los encuestados, al ver el video de la animación, los rendes y todas las herramientas digitales, evocaban frases como “Parece un caballo”, “Yo lo quiero”

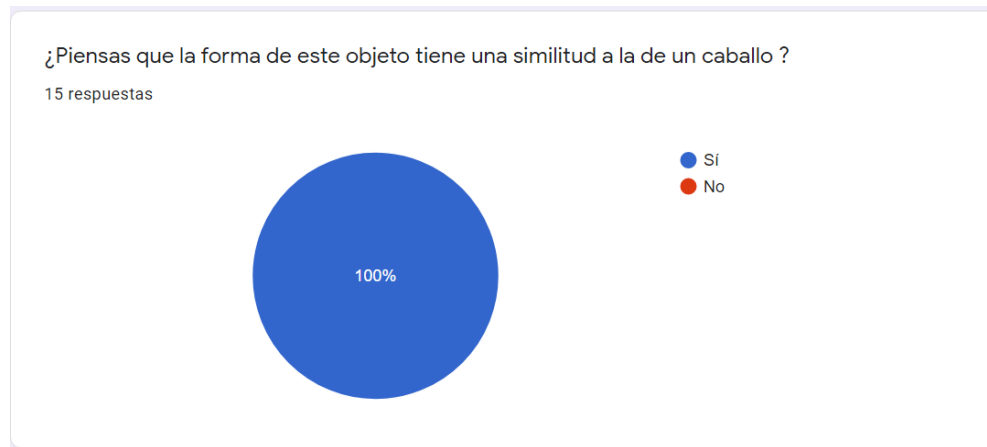


Figura 114: Resultados pregunta No.5

Fuente: Elaboración propia

22.2. Validación mediante la percepción del usuario experto

La validación y aprobación del doctor encargado de la equinoterapia es fundamental, ya que fue un trabajo en conjunto, fue él quien aportó con muchos datos para la investigación. Al igual que la validación anterior se le realizó la exposición del producto terminando de manera digital. Y se le realizó una encuesta con respuestas contundentes.

22.2.1. Resultados

Desde el punto de vista fisiológico y psicológico, ¿Qué le parece el objeto ? (Render y animaciones)

1 respuesta

Muy acertado en cuanto a la simulación de algunos beneficios del caballo. Se podría conversar para producirlo por medio de la fundación y ayude a muchos de nuestros pacientes.

Figura 115: Resultados pregunta No.1

Fuente: Elaboración propia

Al terapeuta de la Fundación AM-EN aparte de las herramientas digitales en donde podía analizar el funcionamiento del objeto, también se le compartió la lista de requerimientos. Mismos que los fue comprobando paso por paso, es por eso que se le realizó la pregunta en donde supo manifestar la satisfacción con la propuesta final y celebraba el cumplimiento de los requerimientos.

En una escala del 1 al 5, cómo califica usted que este objeto cumpla los requerimientos mencionados en la explicación anteriormente dada?

1 respuesta

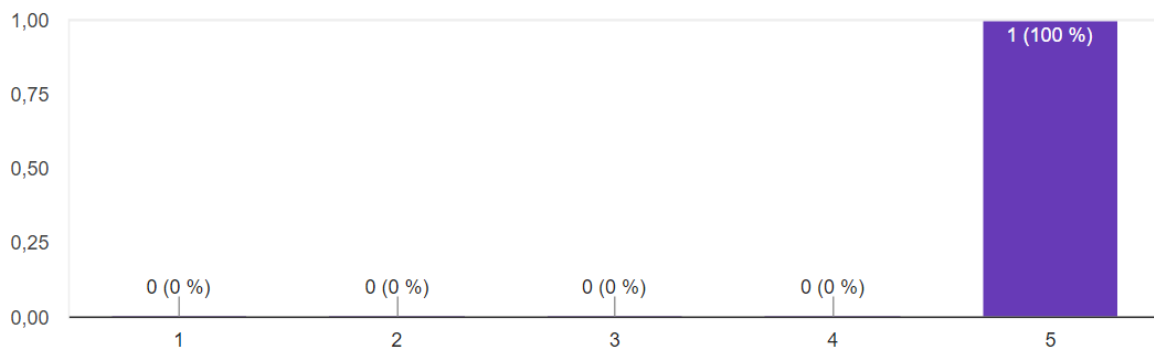


Figura 116: Resultados pregunta No.2

Fuente: Elaboración propia

El producto, puede generar mucha satisfacción para llevar un control de los avances de cada paciente. Sería más positivo el resultado, y la inversión definitivamente valdría la pena, es por eso que se espera una conversación a futuro para la posibilidad de la producción de este producto, por medio de la fundación.

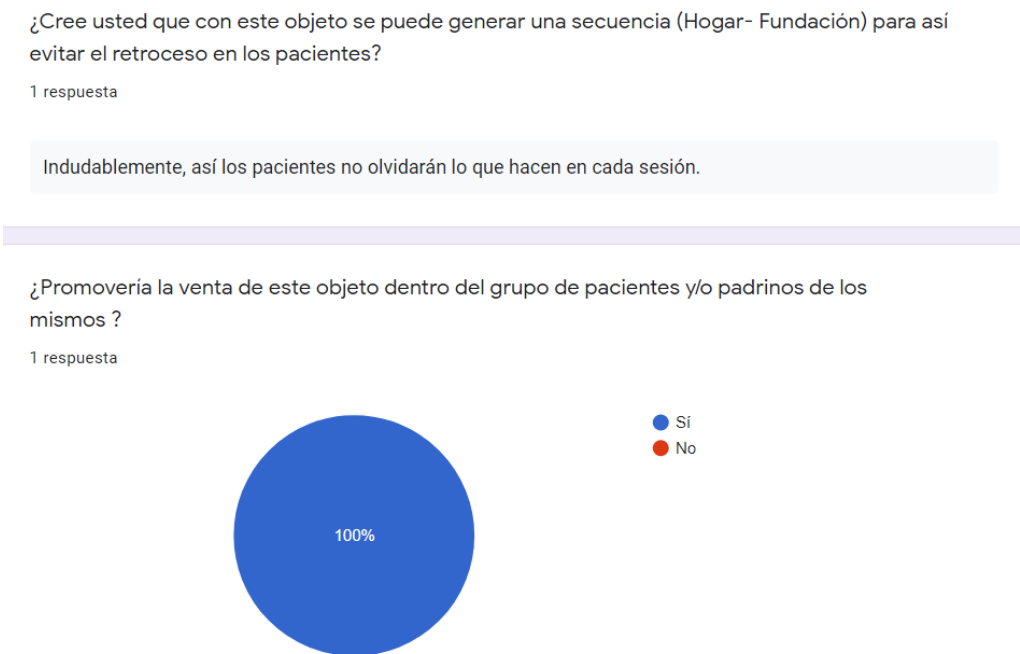


Figura 117: Resultados pregunta No.3

Fuente: Elaboración propia

La equinoterapia maneja posiciones específicas para que la estimulación del paciente sea fructífera. Es por eso que el usuario experto solicitó la comprobación del usuario en las posiciones requeridas.

Figura 117: Resultados pregunta No.3

Fuente: Elaboración propia



Figura 118: Posición. Tumbado viendo a la grupa

Fuente: Elaboración propia



Figura 119: Posición. Horcada hacia adelante

Fuente: Elaboración propia



Figura 120: Posición. Horcada hacia atrás

Fuente: Elaboración propia



Figura 121: Posición. Sentarse de lado

Fuente: Elaboración propia



Figura 122: Posición. Hookling Supina

Fuente: Elaboración propia

A esta validación se sumó la intervención de la Dra. Lorena Zurita, psicóloga clínica, quien analizó el proyecto desde su Interdisciplina correspondiente, y con quien se trabajó a lo largo del proyecto para obtener información sobre estos pacientes.



Quito, 21 de Enero del 2021

Yo, Lorena Zurita en calidad de Psicóloga Clínica, del Centro de Protección de la Mujer y la Familia, tuve la oportunidad de ser parte de la invitación vía zoom a la demostración y explicación "Diseño de un objeto en el que se simule ciertos beneficios del caballo y estos complementen las sesiones de equinoterapia en el hogar de los pacientes con discapacidad física moderada de la Fundación Amor y Energía", DISERTACIÓN PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE DISEÑADOR PROFESIONAL CON MENCIÓN EN DISEÑO DE PRODUCTOS de la señorita Dayana Cruz Flores.

Dentro de lo que me compete en mi especialidad, puedo recalcar que dicho producto cuenta con parámetros positivos ante la realidad que se vive de muchos de los pacientes con capacidades diferentes y sus familiares. Uno de los puntos que quiero hacer énfasis es el aporte que brindaría dicho objeto sabiendo de los beneficios que brinda la equinoterapia, se contaría con dos beneficiarios tanto el paciente como su familiar.

1. El paciente de poder contar en casa con su propio equipo de terapia y poder complementar su tratamiento.
2. El familiar quien absorbe todo el proceso de desgaste emocional, físico y económico.

Quiero hacer notar en el segundo punto quien muchas veces es la persona olvidada en este proceso de rehabilitación de su familiar, quien lleva toda la carga emocional, llegando a un estado de Síndrome de Burnout o desgaste emocional, es aquí también donde jugaría un papel muy importante este diseño de poder contar en casa donde se ahorraría mucho el desgaste del familiar "tiempo, despliegue de un lugar a otro al paciente, ganancia - mayor ciclo de terapias por semana que se ganaría la recuperación paulatina del paciente y dinero.

Por lo explicado y análisis de la investigación de este proyecto se llega a la conclusión, que establecer la secuencia entre el animal y este simulador, tendría una carga positiva en el paciente, en su recuperación, ya que se puede ver que son dos tipos de terapias que se podrían trabajar en un proceso simultáneo.



Centro de protección de la Mujer y la Familia
Dra. Lorena Zurita

Uno de los cuestionamientos de la expositora fue: ¿Sería parte de la ejecución de este proyecto para llevar a cabo la producción del prototipo?

Desde la realidad de mi trabajo y observando las necesidades de cada paciente y familiar me gustaría unirme al equipo de trabajo para llevar a cabo su ejecución, y trabajar junto con la fundación para el beneficio de estos pacientes.



Lorena Zurita
CONMUJER.

22.3. Validación mediante la percepción del usuario indirecto

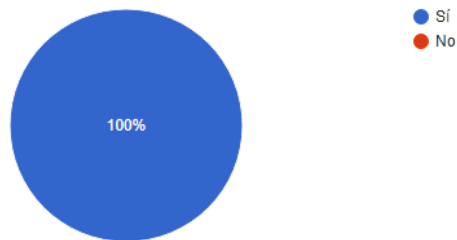
La validación y aprobación de la persona encargada en cuidar al paciente con discapacidad física moderada es muy importante, ya que son sus compañeros y quienes llevarían el cronograma elaborado por el kinesiólogo de la fundación, son los encargados de hacer un informe para su debida evaluación profesional. Bajo esta comprobación se evaluaron varios requerimientos del producto y uno de los más importantes es la adaptabilidad al entorno cuando el objeto no está en uso, tiene una doble función y el objeto pasa a ser parte de su mobiliario. Se obtuvo una gran aceptación con la presentación del producto en una ambientación, Renders.

22.3.1. Resultados

Indudablemente el usuario, con el fin de ver un avance más frecuente, adquiriría el producto, o en su caso haría la solicitud con el padrino del paciente, mismo que le otorga la fundación para que se realice la compra.

¿Cree usted adecuado que en el proceso de espera entre terapias ellos reciban un estímulo continuo para no perder la secuencia ?

16 respuestas



¿Estaría usted dispuesta a adquirir este objeto?

16 respuestas

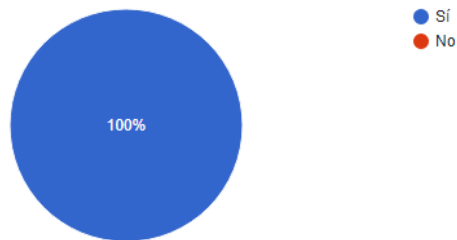


Figura 123: Resultados pregunta No.1-2

Fuente: Elaboración propia

El producto a simple vista se lo ve cómodo, y sus aristas redondeadas impiden cortaduras o golpes que lastimen físicamente a la persona que lo use, eso es lo que buscan los padres de estos pacientes al comprar cualquier producto para su hogar.

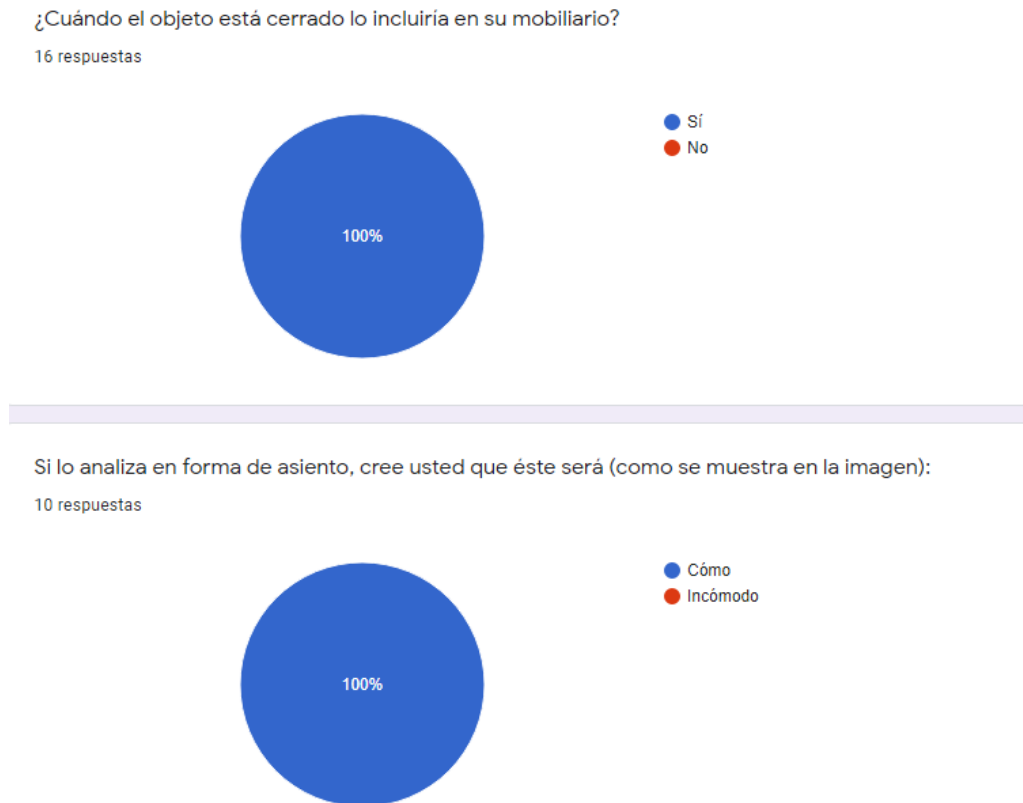


Figura 124: Resultados pregunta No.3-4

Fuente: Elaboración propia

CIERRE DEL DOCUMENTO

23. CONCLUSIONES

El presente proyecto de TFC, después de toda su investigación, aporta un gran avance al diseño de productos centrado en el usuario, ya que no existe algún objeto similar al que aquí se propone para su producción.

Para su elaboración se debió conocer profundamente el comportamiento del usuario de estudio, que en este caso fueron los pacientes con discapacidad física moderada de la fundación AM-EN como a su vez el caballo, y los beneficios que este trae para dichos pacientes a través de la equinoterapia.

El diseño de productos es una profesión que exige el trabajo en equipo, de la mano de otras disciplinas, como en este caso los profesionales de la salud brindaron un aporte infaltable en la investigación, hablamos de los ámbitos fisiológico, psicoanalista, psicológico.

Los beneficios del caballo de equinoterapia que se lograron simular en este producto, son algunos de los más importantes y son los que logran la estimulación adecuada al usuario, como anteriormente se los nombra, son el movimiento, la vibración y la temperatura, además que la réplica parcial de la estructura formal del animal.

El objeto al utilizarse en casa, evitará que los pacientes esperen alrededor de 4 semanas sin estimular su cinturón pélvico, columna vertebral y sus extremidades que normalmente hacían hasta que les toque volver a ir a la fundación para la equinoterapia. Con la ayuda del cronograma elaborado por el profesional se logrará una secuencia de uso hogar-fundación y se verificará sus avances y procesos al finalizar cada mes.

Las encuestas y lectura de emociones en el comportamiento de los pacientes, lo que significa cada actitud y reacción en sus actividades diarias son las que demuestran su mejora en el estado anímico. Con la comprobación de manera virtual se llegó al objetivo deseado y se anhela poder llegar a hacerlo de manera presencial.

Para concluir con el proyecto de TFC, y con la calidad de innovación a la que se llegó, se hará los trámites necesarios para que con ayuda de la fundación y del CONADIS se logre patentar el objeto, y que se lance al mercado por primera vez un objeto con los propósitos antes mencionados.

24. RECOMENDACIONES

Se recomienda hacer una nueva investigación para analizar las consecuencias que la pandemia del 2020 por COVID-19 trajo para estos pacientes, ya que dejaron de hacer la terapia por 10 meses y no se sabe cuándo la retomarán. En momentos como estos, confirmamos que la producción de un objeto como este es fundamental con el fin de evitar que salgan de casa pero que de ninguna dejen de recibir estimulación.

Se recomienda que para la producción de este objeto se haga un convenio con las autoridades de la fundación AM-EN y se elaboré un plan de financiación, así mismo se busque el apoyo de autoridades que buscan el bien de personas discapacitadas en el país.

25. BIBLIOGRAFÍA

- Ávila, R. (2014). *Medidas antropométricas Población Latinoamericana*. Guadalajara.
- Benyus, J. M. (2012). Biomímesis. En J. M. Benyus, *Cómo la ciencia innova inspirándose en la naturaleza* (pág. 53). Barcelona: Tusquets Editores.
- Clinic, C. (2018). *Cleveland Clinic*. Obtenido de Cleveland Clinic: <http://www.clevelandclinic.org/health/sHIC/html/s8454.asp>
- Costa, A. (19 de Octubre de 2009). *HIPOTERAPIA*. Obtenido de HIPOTERAPIA: <http://afrentarelcancerjuntoalafamilia.ning.com/group/hipoterapia>
- C-Tec*. (s.f.). Obtenido de <https://www.ct1.com/es/usos-be-los-productos/como-pegar-plastico-madera/>
- Curtidos SBA*. (18 de Junio de 2018). Obtenido de <https://www.curtidossba.es/blog/partes-del-cuero-y-su-utilizacion>
- Eliatables*. (23 de Julio de 2019). Obtenido de <https://eliatables.com/como-curvar-o-doblar-madera-maciza-las-3-tecnicas-mas-sencillas/>
- Equinoterapia San José. (s.f.). *Equinoterapia San José*. Obtenido de Equinoterapia San José: <http://www.centro-equinoterapia.com/que-es-la-equinoterapia/>
- Fanky, J. (2005). El acto de Diseñar. En J. Fanky, *El acto de Diseñar*.
- Franky, J. (2015). El acto de diseñar entre otras quijotadas. En J. Franky, *El acto de diseñar entre otras quijotadas* (pág. 67). Ecuador.
- Garrido, C. (2011). *Noticaballos*. Obtenido de Noticaballos: <https://www.noticaballos.com/partes-de-un-caballo>

- GM, B. (s.f.). *Artesanias por el mundo*. Obtenido de <https://www.artesaniaporelmundo.com/partes-cuero-conocer-antes-comprarlo-primera-vez/>
- Gross, E. (2015). *La rehabilitación por medio del caballo*. México: Trillas.
- IEA. (2019). *Ergonomics human centered design*. Obtenido de Ergonomics human centered design: <https://www.iea.cc/whats/>
- Maderas Carranza S.L.* (s.f.). Obtenido de <https://www.maderascarranza.es/madera-maciza/>
- Maturana, J. (2 de Febrero de 2012). Obtenido de <https://www.muyccomputer.com/2012/02/02/interesante-disipador-de-cpu-multiplataforma-titan-sibera-ttc-nc55tz-rb/>
- Minici, A. (2001). Terapia Cognitivo Conductual. *Revista de Terapia Cognitivo Conductual*.
- Mootio*. (2020). Obtenido de http://www.mootio-components.com/motorreductor-dc-24v-50rpm_ref_008281-24.html#.X9MDRbN7lxC
- Motor Giga*. (s.f.). Obtenido de <https://diccionario.motorgiga.com/diccionario/excentrica-definicion-significado/gmx-niv15-con194087.htm>
- NETZSCH*. (s.f.). Obtenido de <https://www.netzsch-thermal-analysis.com/es/landing-pages/definicion-de-difusividad-termica/>
- Norman, D. (1988). El diseño centrado en el usuario. En D. Norman, *El diseño centrado en el usuario*.
- Norman, D. (2003). Amamos o odiamos las cosas cotidianas. En D. Norman, *Amamos o odiamos las cosas cotidianas*.
- OMS. (Noviembre de 2001). *Clasificaciones de la OMS sobre discapacidad*.

PRODISEÑO, I. (2009). Proceso de Diseño - Fases para el desarrollo de un producto. En I. PRODISEÑO, *Proceso de Diseño - Fases para el desarrollo de un producto*.

SALUD, D. (2 de Junio de 2015). *Planeta Formación y Universidades*. Obtenido de <https://www.deustosalud.com/blog/teleasistencia-dependencia/cuales-son-tipos-discapacidad-mas-comunes>

Sánchez, M. (2006). Diseñar desde el Pensamiento Analógico por Modelos. En M. Sánchez, *Diseñar desde el Pensamiento Analógico por Modelos* (pág. 41). Bogotá.

Serway. (s.f.). *Physics for Scientists and Engineers*. Z & Y. Física Universitaria. *Stanford*. (2020). Obtenido de <https://www.stanfordchildrens.org/es/topic/default?id=normalgrowth-90-P04728>

Timms, P. (03 de 2007). *Royal College of Psychiatrists*. Obtenido de Royal College of Psychiatrists: <http://www.sepsiq.org/file/Royal/LA%20TERAPIA%20COGNITIVO-CONDUCTUAL.pdf>

Torres, J. (23 de Junio de 2004). *Patentados*. Obtenido de <https://patentados.com/2007/muleta-con-mecanismo-de-soporte>

UNE-EN ISO 9241-110. (13 de 12 de 2006). Obtenido de UNE-EN ISO 9241-110: <https://www.normativa-iso-une-pdf.com/descarga/pdf/une-en-iso-9241-1102006/>

Victoria. (26 de febrero de 2018). *Victoria Descanso*. Obtenido de <https://tienda.victoriadescanso.com/blog/mejor-relleno-las-almohadas/>

Vivienda. (1 de Agosto de 2018). Obtenido de <https://blog.vivenda.mx/diferencia-entre-almohada-de-plumas-y-plumon/>

26. ANEXOS

Anexo 1: Entrevista con el terapeuta equino de la fundación AM-EN.

<https://docs.google.com/forms/d/1KCp5AqOkwvGW8yNHhnX7EOfTFLCrSNyA16Gtb1a6CZo/viewanalytics>

Anexo 2: ¿Cómo se realiza la equinoterapia en AM-EN (archivos permitidos de fotografiar o grabar)

<https://drive.google.com/drive/u/2/folders/1gGg7irnGSrxRP92BM2-hCjf1QqlO4WSH>

Anexo 3: Encuesta a los padres de los pacientes con discapacidad física moderada.

<https://docs.google.com/forms/d/1tHg02B4nYDFJBfAUIYF2Dyilu8tiNxxgHjtIaZzy4Ucw/viewanalytics>

Anexo 4: Renders del objeto abierto y cerrado

<https://drive.google.com/drive/u/2/folders/1tu7pAfQcfrmYF886GY4yyCvTK-20wPbM>

Anexo 5: Video compactación y descompactación del objeto

<https://drive.google.com/drive/u/2/folders/1KUCjNBt3PMissThR1jRBAu8Jpb1B5-AK>

Anexo 6: Ambientación Sala y Dormitorio

<https://drive.google.com/drive/u/2/folders/1kAbsVTAZf0CzkrrdVBtvhMp1jnNYQesA>

Anexo 7: Posiciones de la equinoterapia

<https://drive.google.com/drive/u/2/folders/1SWJsKxZPk8S1ZDU-FM6tuhn2CRwEISjA>

Anexo 8: Animación del objeto en uso con el usuario

<https://drive.google.com/drive/u/2/folders/13zo0hiSkEgDH5aaZd8SZXX4VQxq4EI3s>

Anexo 9: Encuesta/Validación Usuario Directo

https://docs.google.com/forms/d/1KLXbvUbB42_XEqb-lrAft4FZAvLENlqYgNVQtLj0Gcs/viewanalytics

Anexo 10: Encuesta/Validación Usuario Indirecto

[https://docs.google.com/forms/d/194G2rQOKDNVUHKdNS7Ea7cttRrs3tJsNNSHmTnCxZ4s/vi
ewanalytics](https://docs.google.com/forms/d/194G2rQOKDNVUHKdNS7Ea7cttRrs3tJsNNSHmTnCxZ4s/vi
ewanalytics)

Anexo 11: Encuesta/Validación Usuario Experto

[https://docs.google.com/forms/d/154u3rTATGh6hrIfx9N61Iv8V8XybHYZn5UkFNy6bUn4/vie
wanalytics](https://docs.google.com/forms/d/154u3rTATGh6hrIfx9N61Iv8V8XybHYZn5UkFNy6bUn4/vie
wanalytics)

Anexo 12: Animación motor reductor

https://drive.google.com/drive/u/2/folders/1st2njSOv7a2RaSswiUcHyJFam3N_6Dn

Anexo 12: Animación motor excéntrico

<https://drive.google.com/drive/u/2/folders/1kM8YkyrZgGI7msNpP-6ChP8vPsKORJNC>