



ESCUELA DE HÁBITAT, INFRAESTRUCTURA Y CREATIVIDAD

Tema:

**RAMPA PARA EL ACCESO DE CANES CON MOVILIDAD REDUCIDA A
SUPERFICIES ELEVADAS**

**Proyecto de investigación previo a la obtención del título de Ingeniero en
Diseño Industrial**

Línea de Investigación:

**DISEÑO, INFRAESTRUCTURA Y SISTEMAS SOCIALES Y AMBIENTALES
PARA UN HÁBITAT SOSTENIBLE**

Autor:

Nahomi Anahi Villacis Guevara

Director:

Mg. Juan Carlos Palacios Proaño

Ambato – Ecuador

Julio 2026

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD

Yo: **NAHOMI ANAHI VILLACIS GUEVARA**, con cédula de ciudadanía **1850326800**, autora del trabajo de graduación intitulado: "RAMPA PARA EL ACCESO DE CANES CON MOVILIDAD REDUCIDA A SUPERFICIES ELEVADAS", previo a la obtención del título profesional de **INGENIERA EN DISEÑO INDUSTRIAL**, en la escuela de **HÁBITAT, INFRAESTRUCTURA Y CREATIVIDAD**.

1. Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tiene la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, de conformidad con el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de graduación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.
2. Autorizo a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador a difundir a través del sitio web de la Biblioteca de la PUCE Ambato, el referido trabajo de graduación, respetando las políticas de propiedad intelectual de la Universidad.

Ambato, julio 2026



Nahomi Anahi Villacis Guevara

C.I. 1850326800

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR**SEDE AMBATO****APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO****Tema:****RAMPA PARA EL ACCESO DE CANES CON MOVILIDAD REDUCIDA A
SUPERFICIES ELEVADAS****Línea de investigación:****DISEÑO, INFRAESTRUCTURA Y SISTEMAS SOCIALES Y AMBIENTALES
PARA UN HÁBITAT SOSTENIBLE****Autor:**

Nahomi Anahí Villacís Guevara

Juan Carlos Palacios Proaño, Ing. Mg.

CC. 1802752632

CALIFICADORf. 

Gabriel Alejandro Núñez Escobar , Ing. Mg.

CALIFICADORf. 

Daniel Marcelo Acurio Maldonado, Ing. Mg.

CALIFICADORf. 

Francisco Javier Echeverría, Ing. Mg.

**DIRECTOR ESCUELA HÁBITAT, INFRAESTRUCTURA
Y CREATIVIDAD**f. 

Diego Gonzalo Coca Chanalata, Dr. Mg.

PROSECRETARIO PUCE AMBATOf.  **PUCE** | AMBATO
PROSECRETARÍA**Ambato – Ecuador****Julio 2026**

AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer de corazón a mis padres, quienes han sido el pilar fundamental en este proceso. Su compañía constante, sus consejos llenos de claridad y paciencia, sus palabras de aliento y cada una de las risas que compartimos, en medio de la frustración me dieron calma y esperanza en los momentos más difíciles. Gracias por enseñarme que los problemas son pasajeros y siempre tienen solución, por devolverme la confianza en mis capacidades cuando yo misma la había perdido y por brindarme un entorno de amor y apoyo que hizo posible cada logro académico. Sin su esfuerzo y dedicación, nada de esto habría sido posible.

A mis abuelos, gracias por su cariño y preocupación constante, por preguntar por mis desveladas y demostrar con cada gesto que siempre estaban pendientes de mí. Gracias a toda mi familia, porque sin un entorno como el que ustedes me brindaron no habría sido posible alcanzar mis metas ni convertirme en la persona que soy hoy.

A las personas que conocí en este viaje académico, gracias por sus enseñanzas y por contribuir a mi crecimiento personal y profesional.

También doy gracias por mi perrito, ese ser noble que llegó en el momento justo para transformar mi vida, quien con su compañía silenciosa fue un alivio en los momentos de frustración y tristeza. Aunque no entendía lo que ocurría a su alrededor, nunca se apartaba, convirtiéndose en guardián de mis desvelos y en apoyo constante durante las largas noches de estudio. Gracias porque sin él este proyecto nunca habría nacido.

Finalmente, mi mayor gratitud es para Dios, quien me dio fortaleza en los momentos difíciles y me recordó que la vida misma es motivo suficiente para agradecer.

RESUMEN

Los canes que presentan movilidad reducida, ya sea por edad avanzada, lesiones o enfermedades articulares suelen enfrentar dificultades para desplazarse y acceder a superficies elevadas como camas, sofás y vehículos. Estas limitaciones afectan el bienestar físico y emocional del animal, y generan una carga para sus cuidadores, quienes deben asistirlos de forma continua. Ante esta problemática y considerando la creciente importancia de las mascotas dentro del entorno familiar, surge la necesidad de desarrollar un producto que facilite su autonomía y acceso seguro a ciertas zonas, con el fin de mejorar la calidad de vida del animal y reducir el esfuerzo humano en su cuidado.

El objetivo de este estudio es diseñar una rampa que permita a los canes con movilidad reducida el acceso seguro a superficies elevadas de uso frecuente. Para lograrlo, la investigación se desarrolla con un enfoque cualitativo y un alcance descriptivo, aplicando la metodología Design Thinking, la cual estará apoyada en datos proporcionados por herramientas cualitativas como entrevistas estructuradas a profesionales veterinarios, cuidadores de canes y especialistas, así como fichas de observación de los espacios donde los perros realizan estas actividades.

Los resultados esperados incluyen una propuesta de diseño práctica, estable y adaptable que promueva la independencia del animal y reduzca el esfuerzo físico de sus cuidadores. Para la selección de la propuesta de diseño se utilizarán herramientas de evaluación que permitan analizar y seleccionar la más adecuada de acuerdo con los requerimientos identificados durante la investigación.

Palabras clave: bienestar animal, movilidad reducida, accesibilidad, canes, superficies elevadas.

ABSTRACT

Reduced mobility in dogs resulting from aging, injuries, or musculoskeletal disorders often limits their ability to access elevated surfaces such as beds, sofas, and vehicles. These mobility restrictions negatively affect the animals' physical well-being, independence, and quality of life while increasing the physical demands placed on their caregivers. Given the growing recognition of pets as integral members of the family, there is a need for assistive products that enhance canine accessibility, promote independence, and reduce caregiver burden.

This study aims to design a ramp that enables dogs with reduced mobility to safely access elevated surfaces commonly used in their daily environment. The research adopts a qualitative, descriptive approach and applies the Design Thinking methodology to guide the design process. Data will be collected through structured interviews with veterinary professionals, dog caregivers, and design specialists, complemented by observational assessments of environments where dogs experience accessibility challenges.

The expected outcome is a practical, stable, and adaptable ramp design that enhances canine independence, improves accessibility, and minimizes the physical effort required from caregivers. Alternative design concepts will be evaluated using systematic assessment tools to identify the proposal that best satisfies the functional and user requirements established throughout the research process.

Keywords: *animal welfare, dogs, reduced mobility, accessibility, assistive design.*

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD	ii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO	iii
AGRADECIMIENTO	iv
RESUMEN	v
ABSTRACT	vi
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I. ESTADO DEL ARTE Y LA PRÁCTICA	3
1.1. Movilidad reducida en caninos y su impacto en el bienestar animal	3
1.2. Dispositivos de asistencia para animales: soluciones existentes y limitaciones	6
1.3. Diseño ergonómico y accesibilidad en productos para interacción humano– animal.....	12
CAPÍTULO II. DISEÑO METODOLÓGICO	19
2.1. Tipo de investigación.....	19
2.2. Metodología de diseño	19
CAPÍTULO III. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	38
3.1. Análisis formal	38
3.2. Análisis funcional.....	39
3.3. Análisis tecnológico	41
3.4. Análisis económico.....	42
3.5. Análisis de tensiones.....	45
CONCLUSIONES.....	48
RECOMENDACIONES	49
BIBLIOGRAFÍA	50
ANEXOS	54

INTRODUCCIÓN

En los últimos años, las mascotas han adquirido un papel cada vez más relevante dentro del entorno familiar, lo que ha resultado en una ampliación del mercado de productos para mascotas y también un incremento en la demanda de productos que cubran las necesidades de atención de las mismas.

Los perros adultos y en particular, aquellos con movimiento reducido enfrentan una serie de problemas al tratar de acceder a superficies altas, ya que estos animales suelen presentar enfermedades articulares, envejecimiento y otras condiciones que afectan su calidad de vida. Asimismo, la literatura internacional menciona que el hecho de perder movilidad no solo representa una limitación física para el perro, sino que va a tener un efecto negativo en su bienestar emocional y en el de las personas que son parte su entorno.

Ante esta situación, se formula el siguiente problema de investigación: ¿Cómo influye la dificultad de acceso a superficies de diferentes alturas en la movilidad y el bienestar de los caninos adultos con movilidad reducida? A partir de este planteamiento, la investigación se orienta por la siguiente idea a defender: El diseño de una rampa ergonómica para caninos con movilidad reducida puede facilitar su acceso a superficies elevadas y contribuir a disminuir el esfuerzo físico requerido por sus cuidadores.

Por esta razón, el objetivo general de la investigación es: Diseñar una rampa que permita a los canes con movilidad reducida subir y bajar superficies elevadas, reduciendo el estrés de las mascotas y sus cuidadores.

Para alcanzar este objetivo general se plantean los siguientes objetivos específicos:

- Investigar las limitaciones de accesibilidad que dificultan el alcance de superficies elevadas.
- Identificar y analizar rampas existentes que faciliten el acceso a superficies

elevadas.

- Diseñar una rampa ergonómica que mejore el acceso a superficies elevadas y optimice la interacción entre el animal y su cuidador.

La investigación se desarrolla con un enfoque cualitativo y se realiza mediante el uso de herramientas como la revisión de bibliografía y documentos vinculados a la idea de problema, para comprender el problema y conocer las soluciones que ya se han planteado y la recolección de datos mediante entrevistas semiestructuradas a profesionales veterinarios, cuidadores y especialistas, complementadas con fichas de observación de los espacios de uso frecuente. A partir de toda esta información se aplica la metodología *Design Thinking* que organiza el trabajo en fases de ideación, desarrollo y prototipado de la rampa.

CAPÍTULO I. ESTADO DEL ARTE Y LA PRÁCTICA

1.1. Movilidad reducida en caninos y su impacto en el bienestar animal

Clark y Comerford (2023), junto con Wells et al. (2024), destacan que la capacidad de un animal para desplazarse fácilmente de un lugar a otro sin limitación alguna o dolor presente, se denomina movilidad. Es importante señalar que la movilidad tiene ciertas limitaciones relacionadas con la presencia de enfermedades musculoesqueléticas y afecciones neurológicas que pueden afectar la aptitud de los canes para realizar actividades de la vida diaria, ya que inciden en los nervios, los tejidos blandos, las articulaciones, los huesos o los órganos en una o más partes del cuerpo.

Por otra parte, los problemas que afectan la movilidad en los perros son bastante comunes en la medicina veterinaria, por eso es recomendable el monitoreo continuo de sus movimientos para asegurar que, si fuera el caso, el can reciba el tratamiento adecuado y que su estilo de vida y entorno se adapten a sus condiciones.

No obstante, Mondino et al. (2024) sostienen que, en el caso de los perros adultos y geriátricos, la movilidad se analiza dentro del concepto de calidad de vida relacionada con la salud (CVRS); de este modo, se ha demostrado que las limitaciones de movimiento son uno de los factores negativos que más afectan el bienestar.

Por esa razón, resulta apropiado definir qué se entiende por calidad de vida. Como se menciona en la investigación denominada *“Owner and Veterinarian Perceptions About Use of a Canine Quality of Life Survey in Primary Care Settings”*, la calidad de vida considera múltiples factores, que abarcan aspectos físicos, emocionales y funcionales. Es considerada un indicador esencial para evaluar la salud animal, ya que permite analizar la evolución de una enfermedad y la efectividad de algún tratamiento aplicado. Además, es un concepto que promueve intervenciones con el fin de mejorar el bienestar del can al reconocer sus necesidades específicas (Contadini et al., 2020).

Por su parte, Escalona (2025) señala que la calidad de vida de los perros puede verse afectada porque en los espacios urbanos, el área para ejercitarse es más reducida, lo

que reduce las oportunidades para fortalecer su musculatura y mantener un estado físico saludable.

Ahora bien, dentro de los factores que más afectan la calidad de vida en canes se encuentran las enfermedades musculoesqueléticas. En primer lugar, las enfermedades musculoesqueléticas se consideran trastornos que afectan la capacidad de movimiento de un animal, al comprometer sus músculos, huesos y articulaciones. Más allá de las implicaciones físicas, estas enfermedades generan un impacto emocional tanto en el animal como en sus cuidadores.

En cuanto a sus características, existen señales que permiten reconocer su presencia, como la debilidad, la cojera y la hinchazón en extremidades. Por otro lado, el tratamiento puede ir desde la medicación hasta la intervención quirúrgica, dependiendo de la magnitud del problema, incluso como alternativa, también se encuentra la acupuntura (Karthika et al., 2024).

Entre estas enfermedades hay algunas que aparecen con mayor frecuencia. Según Johnson (2017), la artritis es una de las enfermedades que disminuye el rango de movimiento en un paciente canino al provocar atrofia muscular, lo que conlleva rigidez y dolor que hacen imposible la actividad física y desencadenan un deterioro continuo en su estado. De esta manera, el principal objetivo de tratamientos como la crioterapia es reducir el dolor para mantener la funcionalidad y la calidad de vida del individuo.

Asimismo, otra patología de gran relevancia es la displasia de cadera, la cual se define como una enfermedad compleja, ya que sugiere que podría tratarse de un conjunto de trastornos originados por la interacción de múltiples factores: genéticos, ambientales y biomecánicos. Se caracteriza por afectar directamente a la articulación de la cadera, la cual presenta cambios estructurales y degenerativos.

Entre las señales clínicas atribuidas a esta condición se encuentran la cojera en cachorros menores de un año (el problema se hace más evidente con la actividad física o tras un golpe), la marcha anormal y la atrofia muscular en perros geriátricos

(Schachner et al., 2015).

De igual forma, la osteoartritis constituye un proceso degenerativo que se manifiesta con cojera, dificultad para saltar, levantarse o subir escaleras, siendo una causa frecuente de dolor persistente, que en casos avanzados puede requerir cirugía. Se caracteriza por el deterioro progresivo del cartílago, el cual avanza con mayor rapidez debido a factores como la edad, la obesidad o el sobrepeso, la inactividad y la predisposición genética. Como resultado, el tratamiento más común incluye el control del peso, la práctica regular de ejercicio y el uso de medicamentos (Mille et al., 2023).

Teniendo en cuenta que estos trastornos se evidencian más en la vejez es pertinente abordar este factor. Según McKenzie (2022), el envejecimiento es un proceso biológico que se refleja en el deterioro físico del perro, afecta funciones esenciales como la fuerza, el equilibrio y la energía, que en conjunto permiten realizar actividades cotidianas.

Incluso, el entorno influye en el deterioro físico del perro, ya que, aunque el ejercicio regular disminuya con la edad, no debe eliminarse por completo, sino adaptarse a sus condiciones para evitar que desarrolle alguna discapacidad, la cual puede progresar hasta poner en riesgo la vida del animal. Por lo tanto, el dueño tiene la responsabilidad de proporcionar tiempo y adecuar el espacio físico, ya que los perros mayores, debido a su debilidad, son más propensos a caídas.

En resumen, todos estos aspectos (movilidad, calidad de vida, enfermedad y envejecimiento) se conectan en una misma idea central: el bienestar del animal. De acuerdo con Marchant (2015) este bienestar se construye a partir del análisis de diferentes disciplinas con el fin de comprender el estado del animal. En la actualidad, se considera que se conforma de una tríada que incluye el área biológica, la animalidad y lo emocional. Principalmente, se enfatiza en los sentimientos, ya que para experimentar un verdadero bienestar no basta con la ausencia de sufrimiento, sino que también deben existir experiencias positivas.

Adicionalmente, Broom (2011) plantea que el bienestar es un concepto aplicado a los seres sintientes, es decir, aquellos que poseen sentimientos y conciencia, se centra en cómo el individuo se siente al enfrentar lo que ocurre en su entorno y aquello que lo afecta. Este bienestar puede verse alterado si algún aspecto genera estrés o si el entorno no satisface sus necesidades considerando que existen factores específicos que influyen directamente en el bienestar animal, los cuales incluyen las enfermedades, las lesiones, el manejo humano, el transporte y la atención veterinaria, entre otros.

1.2. Dispositivos de asistencia para animales: soluciones existentes y limitaciones

El origen de los dispositivos de asistencia estaba dirigido inicialmente a un consumidor humano, pero luego fueron adaptados para los animales, al comienzo mediante soluciones elaboradas de forma artesanal (Bedenbaugh y Moe, 2022). En este contexto, según Goldberg & Tomlinson (2018), este tipo de dispositivos para canes se consideran productos diseñados para mejorar su funcionalidad, lo que deriva en la disminución de la carga física y emocional del familiar responsable, para lo cual consideran el tamaño del animal, su nivel de discapacidad y las condiciones del cuidador humano. De igual forma, son reconocidos como dispositivos preventivos, pues pueden evitar complicaciones médicas en perros con movilidad reducida.

De manera complementaria, señalan que entre los dispositivos de asistencia están las eslingas (arneses de transporte que ayudan a levantar al perro para que el dueño lo lleve con mayor facilidad), las órtesis (similares a una férula, brindan soporte externo para mantener firme y alineada una parte del cuerpo, mejorando su función), las rampas (facilitan el acceso a ciertas zonas y reducen el impacto físico), las sillas de ruedas (brindan libertad de desplazamiento en perros con discapacidad) y los arneses (facilitan la movilidad asistida y manipulada por el cuidador, adaptándose a condiciones médicas específicas). Es relevante mencionar que, con este tipo de productos se debe considerar un periodo de adaptación del usuario, por eso el can debe tener supervisión los primeros días en los que se familiarice con el producto.

A partir de esta diversidad de dispositivos, surge la necesidad de analizar su disponibilidad y adecuación en el contexto real de uso. Bajo este escenario, Perdomo (2024) señala que la implementación de dichos dispositivos es fundamental para evitar que el animal se rinda ante los obstáculos físicos del hogar, puesto que ante la ausencia de soportes adecuados los perros llegan a un punto en el que prefieren disminuir su interacción con el mobiliario de la casa, ya que este se convierte en un reto diario. Además, en su mayoría los dueños no encuentran opciones adecuadas de productos que les permitan cumplir el deseo de mantener la autonomía e independencia del perro el mayor tiempo posible, por lo cual deciden optar por el DIY (Do it yourself) con objetos caseros elaborados de materiales accesibles.

Frente a esta problemática, resulta necesario establecer criterios de diseño que orienten el desarrollo de soluciones efectivas. En este sentido, la autora establece que para el desarrollo de un producto en este contexto son fundamentales aspectos como la accesibilidad, estabilidad, adaptabilidad al espacio, estilo y estética, uso de materiales de calidad y, en especial, antideslizantes.

Además de los criterios funcionales y ergonómicos, la selección de materiales constituye otro aspecto importante dentro del diseño de este tipo de dispositivos. La selección debe atender criterios de limpieza, resistencia, facilidad de uso y exposición continua tanto a factores del entorno como al contacto físico con el animal. Con este propósito, el estudio comparó diferentes materiales, identificó sus propiedades y estableció una guía para orientar su elección en futuros desarrollos de productos. El acero inoxidable destacó por su resistencia a la corrosión y compatibilidad con alimentos, el acrílico por su transparencia y resistencia y el PET junto con otros plásticos similares por su ligereza y resistencia al agua. En contraste, el MDF presentó limitaciones frente a la humedad (Portilla, 2025).

Bajo esta perspectiva, Shin (2019) propone que el diseño de productos para mascotas involucra distintas disciplinas como la anatomía, la fisiología, la psicología y el diseño, ya que su efectividad depende de la aceptación del perro, lo cual resulta difícil de determinar porque no se puede evaluar directamente la experiencia del usuario animal.

De esta manera, introduce la recomendación de utilizar el prototipado como recurso fundamental para evaluar ergonomía y funcionalidad.

Dentro de este conjunto de soluciones, se identifican dispositivos que no solo asisten el movimiento, sino que reemplazan funciones perdidas del cuerpo del animal. A partir de estas consideraciones, se puede comprender mejor el papel de dispositivos como las prótesis en la movilidad de los perros, ya que se considera uno de los dispositivos esenciales que permite recuperar las funciones de movilidad, al brindar soporte al cuerpo como reemplazo de una extremidad. Existen diversas causas que obligan su uso, como enfermedades, traumatismos o amputaciones (Romero, 2016).

En continuidad con este tipo de soluciones, el propio Romero desarrolla un estudio sobre una prótesis funcional para perros discapacitados en Ecuador, la cual se diseña en base a los movimientos y restricciones anatómicas del can, así como la distribución de su peso (60% en la parte frontal y 40% en la posterior). Cabe recalcar que, en este caso, se realizó una prótesis removible con tecnología 3D y personalización. Sin embargo, existen diversos tipos de prótesis, entre ellos las permanentes (se fijan directamente al hueso dentro de la estructura anatómica del animal), las removibles (externas y generalmente colocadas en patas delanteras o traseras) y las móviles, como las sillas de ruedas (dispositivos externos que también ayudan a la movilidad).

Dentro de esta clasificación de dispositivos que sustituyen funciones, las prótesis se orientan a reemplazar una extremidad específica, en cambio las sillas de ruedas permiten compensar limitaciones más amplias relacionadas con la locomoción mediante un sistema que asume las cargas de las extremidades posteriores. Su diseño toma en cuenta las medidas antropométricas del can, con el fin de lograr mayor adaptabilidad y personalización. Aunque existe una gran variedad de sillas de ruedas, no todas presentan el mismo diseño, pero comparten una estructura general compuesta por una base rígida (tubos), un sistema de movilidad (ruedas), un sistema de sujeción (arnés) y ciertas uniones estructurales (Sanmiguel et al., 2021).

De manera complementaria, Sotelo y Devia (2024) señalan que se deben contemplar ciertas características que aseguren la adaptación del perro al dispositivo, por ejemplo, el arnés debe permitir la transpirabilidad, ser resistente y también liviano para que el can pueda llevarlo sin dificultad. También es importante identificar los puntos de presión que podrían generar lesiones al estar en contacto directo con el cuerpo del animal, y al mismo tiempo considerar que el dispositivo debe ser adaptable a todo tipo de superficie más allá del uso doméstico, ya que muchos de los dispositivos que están en el mercado no toman en cuenta la inestabilidad que este producto puede presentar en ciertos terrenos. Del mismo modo, debe ajustarse y evolucionar con el crecimiento del usuario, variando en altura y longitud.

En relación con lo anterior, conviene señalar que muchas de las sillas de ruedas disponibles en el mercado son costosas y difíciles de maniobrar. Por ello, Parramón (2024) propone que es posible desarrollar diseños simples y funcionales mediante impresoras 3D y señala que no deben quedarse solo en la idea, sino pasar por simulaciones estructurales que aseguren su viabilidad. Adicionalmente, propone un diseño de fácil ensamblaje para que el montaje pueda ser realizado por el usuario sin necesidad de herramientas especiales, acompañado de pictogramas explicativos fáciles de entender.

Con relación a estas ideas de diseño, Narum et al. (2024) señalan beneficios y limitaciones en el uso de la silla de ruedas, al evidenciar una mejoría en la capacidad para realizar tareas cotidianas básicas, como orinar y defecar. Sin embargo, mencionan que no puede utilizarse en ciertas acciones como descansar, ya que el diseño del dispositivo no contempla esa función. Por otro lado, se plantea que muchas veces el tamaño del perro influye en la interacción del cuidador con este tipo de dispositivo, pues será él quien deba colocar al animal dentro y fuera del carrito.

A diferencia de estos dispositivos que sustituyen funciones completas, existen otras soluciones más simples que facilitan el movimiento cotidiano. En una categoría distinta de asistencia, Goldberg y Tomlinson (2018) analizan el papel de las escaleras como dispositivos que permiten a los perros acceder a superficies elevadas como sillones o

camas e incluso entrar y salir de un vehículo, funcionando como alternativa al salto desde alturas, para lo cual el diseño toma en cuenta el tamaño y el peso del perro. Aunque comúnmente se recomienda para pacientes geriátricos, advierten que implica un esfuerzo físico mayor en comparación con otros dispositivos, pues requiere un rango de movimiento más amplio y las extremidades posteriores son las que soportan la carga articular.

Debido a este esfuerzo físico que implican las escaleras, se han analizado acciones comunes como el salto para comprender mejor sus efectos en la salud del animal. Al respecto, la investigación de Pardey et al. (2018) se enfoca en los casos en que los dueños hacen que sus perros salten del vehículo sin ayuda, lo cual puede generar lesiones y la repetición constante de estos saltos predispone al can a enfermedades musculoesqueléticas ya que a mayor altura del vehículo mayor será el impacto al caer. De modo que, el resultado de la investigación justifica la necesidad de dispositivos como rampas como forma de prevención y cuidado.

El reconocimiento de la rampa como una alternativa frente a los riesgos del salto permite profundizar en su función como dispositivo de asistencia. A partir de ello, las rampas se posicionan como una solución que reemplaza el salto por un desplazamiento continuo. Goldberg y Tomlinson (2018) explican que, para su diseño se debe tener en cuenta la relación entre la altitud y la longitud para determinar la inclinación adecuada. Asimismo, mencionan que pueden iniciarse con inclinaciones suaves y luego más pronunciadas, procurando la comodidad del animal.

Sobre los tipos de rampas que se pueden encontrar, se dividen en cuatro tipos: rampas plegables longitudinales u horizontales, rampas telescópicas y rampas fijas. En el caso de las telescópicas, Storr et al. (2004) indican que se subdividen en rampas de canal en forma de 'U' y rampas de perfil inverso, caracterizadas por reducir su tamaño gracias a mecanismos de bloqueo que facilitan el uso y, en ciertos casos, incorporan canales laterales como seguridad. Por su parte, Fernández (2021) señala que la rampa plegable se plantea como una superficie que puede doblarse en dos o cuatro secciones; generalmente cuenta con una agarradera para transportarla como un

maletín. Es importante destacar que, al tener más secciones, se reduce el tamaño en longitud, pero aumenta el volumen al estar plegada.

En relación con los productos plegables, algunos diseños toman como referencia estructuras inspiradas en el origami. Estos diseños pueden pasar de configuraciones compactas a formas tridimensionales, con la rigidez necesaria para mantenerse estables y seguros durante su uso. Para ello se emplean mecanismos de pliegue y adaptación que permiten mover la estructura sin deformar los materiales, así como técnicas de adaptación al grosor y pliegues sustitutos, que posibilitan que materiales rígidos tengan comportamientos similares a los de una bisagra (Liu et al., 2024).

Estas características de reducción de tamaño y facilidad de transporte permiten relacionar las rampas plegables con el concepto de portabilidad aplicado al diseño de productos. Se considera portátil aquel producto que puede ser transportado y utilizado con facilidad por el usuario, por ello está elaborado con materiales ligeros y flexibles y dispone de asas o agarraderas que facilitan su traslado. Se caracteriza porque no requiere ayudas mecánicas para movilizarlo, evita esfuerzos excesivos y resiste el uso constante. (Hwang & Park, 2015).

Por otro lado, un ejemplo de aplicación real en el mercado es el caso de Rampet, el producto principal presentado por la marca en su investigación es una rampa enfocada tanto en la ayuda para movilidad limitada como en la prevención. Ofrecen una línea premium y clásica plegable, cuyos materiales principales son madera de pino y alfombra para generar mayor agarre con una inclinación nada empinada para evitar dolencias y reducir el uso de escaleras o saltos.

Su estudio incluyó una encuesta a 98 personas, de las cuales el 86% señaló que brindan total libertad a sus mascotas para moverse, reafirmando la necesidad de accesorios que permitan autonomía; en consecuencia, el 72% afirmó que pagaría por este tipo de rampas (Ramos, 2020).

1.3. Diseño ergonómico y accesibilidad en productos para interacción humano–animal

La ergonomía se centra en la interacción entre el usuario y el producto, con el objetivo de minimizar molestias al considerar el bienestar físico y mental del usuario en el proceso de diseño. Los productos desarrollados con criterios ergonómicos tienen mayor probabilidad de ser aceptados, ya que generan soluciones intuitivas adaptadas a las características de quienes lo utilizan (Mamat & Mohd, 2024).

Esta relación entre usuario y producto no solo implica adaptación funcional, sino que también da paso a enfoques más amplios como el diseño universal, el cual concibe productos y entornos desde su origen para ser aptos a todo tipo de consumidores sin necesidad de modificaciones posteriores. Se fundamenta en principios de diseño adaptativo que consideran tanto las capacidades como las limitaciones del usuario, y que buscan reducir esfuerzos y probabilidad de errores al contemplar las dimensiones físicas y tipos de movilidad existentes (Persson, 2014).

Si bien estos principios se han desarrollado principalmente en el ámbito humano, también se aplican al contexto animal a través de la ergonomía canina. Este concepto se aplica en el diseño de productos considerando la anatomía del animal, así como la necesidad de evitar que dichos objetos interfieran en el desarrollo de sus actividades normales. Además, antes de su comercialización, los productos deben someterse a pruebas de desempeño, usabilidad y ergonomía, realizadas en condiciones cercanas al uso real para garantizar su efectividad (López, 2025).

Dentro de estos criterios ergonómicos y funcionales, también resulta necesario considerar las dimensiones y características corporales del animal, especialmente en razas medianas y grandes, cuyo peso y tamaño requieren estructuras más resistentes. Un estudio sobre distintas razas de pastores como Pastor Alemán, Pastor Suizo Blanco, Pastores Belgas, Collie, Collie de Pelo Corto y Border Collie, muestra que su altura a la cruz va de 50 a 66 cm y su peso oscila entre 20 y 40 kg, según la raza y el sexo. Los valores más altos corresponden principalmente a los machos de Pastor Alemán y Pastor Suizo Blanco, que alcanzan entre 30 y 40 kg. Estos datos sirven como

referencia para definir la capacidad de soporte y la estabilidad en productos destinados a perros de mayor tamaño (Kramer, 2011).

Al trasladar estos principios al análisis del movimiento del animal, surge un aspecto clave dentro de los estudios de ergonomía: la relación entre el animal y la superficie de contacto, ya que influye en la mecánica de su marcha, al afectar directamente su postura y articulaciones. Por su parte, las superficies antideslizantes favorecen el desplazamiento, pues permiten un movimiento más natural y reducen el riesgo de accidentes como caídas o resbalones al generar una tracción adecuada. En cambio, una superficie dura o con poca tracción puede provocar más deslizamientos e inestabilidad, aumentando el esfuerzo de los tejidos y articulaciones durante la zancada (Wongsirichatchai, 2024).

De esta manera, la influencia de las superficies y pendientes sobre el movimiento del animal ha sido analizada desde estudios biomecánicos de la marcha. Según Holler et al. (2010) en su investigación de la cinemática de las articulaciones de perros cuando caminan cuesta arriba y cuesta abajo, la marcha ascendente en una pendiente incrementa la flexión de la cadera y reduce la extensión de la rodilla, mientras que al descender se disminuye la flexión de la cadera, lo cual evidencia una modificación en el patrón de marcha en comparación con el desplazamiento en superficies planas.

Considerando esta relación entre entorno y movimiento, el proceso creativo requiere integrar un enfoque que combine el diseño centrado en humanos con el diseño centrado en animales, ya que es necesaria la perspectiva de ambos usuarios para identificar necesidades específicas, dado que humanos y animales interactúan de manera distinta con el producto. Por lo tanto, es necesario realizar una evaluación final del prototipo con ambos usuarios para determinar posibles mejoras (Nordkvist & Ekberg, 2022).

En este enfoque centrado en múltiples usuarios, Escalona (2025) señala que un factor relevante a considerar en este tipo de diseño colaborativo es que la movilidad no depende únicamente del cuerpo del perro, sino también de su interacción con el

entorno y del vínculo que mantiene con su tutor. En este sentido, se identifica a los tutores como piezas clave en el proceso de diseño, pues son quienes observan diariamente las actividades y comportamientos de sus animales, adaptando sus rutinas en función de ello, por lo que serán quienes interpreten las necesidades del perro para diseñar un producto acorde.

Sin embargo, este rol activo del tutor también presenta limitaciones. Escalona recalca que, a pesar de su rol protagónico, muchos tutores plantean que carecen de conocimientos y de una guía que les indique la forma adecuada de adaptar sus espacios para mejorar la calidad de vida del animal. Esta carencia evidencia una oportunidad de diseño que no solo busca corregir la movilidad reducida, sino también prevenirla mediante propuestas de productos adaptados. Para ello, resulta fundamental realizar una observación previa a aspectos importantes antes del diseño, como el tipo de superficies del entorno, los obstáculos que enfrenta, los objetos ya existentes, el desplazamiento según su rutina y la relación que se mantiene entre tutor y perro.

A partir de esta necesidad de observación, el diseño de un producto también implica revisar lo que ya existe para reconocer lo que funciona, limita y puede mejorarse. En este proceso, el *benchmarking* se convierte en una herramienta útil de comparación, pues permite analizar funciones, procesos y características de otros productos con el objetivo de elevar la competitividad de nuevas propuestas. Este contraste facilita identificar aspectos clave como calidad, seguridad, funcionalidad y rendimiento, lo que facilita la toma de decisiones y orienta el desarrollo hacia soluciones más eficientes (Domingo y Mor Pera, 2011).

Además de comparar referentes, el desarrollo de productos requiere comprender la relación entre las funciones del objeto y los componentes que conforman su estructura. El análisis formal y funcional permite conectar las necesidades del usuario, las funciones del producto y los parámetros de diseño para generar soluciones viables. Desde esta perspectiva, un mismo producto puede cumplir varias funciones, cada una resuelta mediante distintas alternativas de diseño. Este enfoque también integra

aspectos como ergonomía, seguridad y desempeño (Peng y Reza, 2022).

De manera que, este tipo de análisis permite reconocer oportunidades de mejora y orientar el desarrollo de propuestas más eficientes y adaptadas al usuario, lo que se relaciona directamente con los procesos de innovación aplicados al diseño de productos. La innovación en diseño se aplica al generar mejoras en propuestas ya existentes mediante la incorporación de nuevas características o ajustes que las hagan más valiosas. Puede manifestarse como innovación incremental (perfeccionar productos que ya están en el mercado) o innovación radical (transformación total del producto).

Desde esta perspectiva, la innovación también puede surgir mediante la reinterpretación de objetos ya existentes al aplicar nuevas tecnologías disponibles. Las innovaciones pueden clasificarse como de uso, centradas en la experiencia del usuario, o tipológicas, enfocadas en la modificación de la forma de los objetos, siempre con el objetivo de proporcionar propuestas novedosas y funcionales (Matovelle et al., 2016).

Junto con la adaptación del entorno, la interacción física entre cuidador y mascota introduce nuevas exigencias ergonómicas. Por ejemplo, resulta relevante analizar los movimientos del humano al estar en contacto con el animal, ya que, según Goldberg & Tomlinson (2018), existen malos hábitos al interactuar con los perros, como cargarlos de manera unilateral, lo cual afecta tanto al cuidador como al canino. Además, existen las limitaciones físicas de los cuidadores, ya que las personas de edad avanzada enfrentan mayores desafíos al cuidar a un perro con limitaciones de movilidad, lo que genera agotamiento físico y emocional.

Además de los aspectos funcionales, el diseño de productos para mascotas también involucra componentes emocionales derivados de la relación humano-animal que influyen en la manera en que se percibe y utiliza este tipo de productos, ya que la razón principal de este esfuerzo está en la relación estrecha entre el animal y su cuidador, puesto que el humano lo integra en su vida diaria. Este vínculo se forma a través de la

convivencia y la adaptación mutua, en la que el perro reconoce al humano como parte de su grupo social, por lo cual le brinda un acompañamiento constante que de manera indirecta influye en el estado emocional del cuidador. Así, esta relación brinda sanación silenciosa, mejora de autoestima y mayor sentido de responsabilidad.

El vínculo humano-animal constituye una red de apoyo emocional, pues la compañía de las mascotas actúa como un factor protector para los seres humanos frente a enfermedades físicas y mentales y facilita su interacción con el entorno social. En el caso de los niños, este lazo fortalece su desarrollo emocional al crear un vínculo afectivo con otro ser vivo. Para establecer una adecuada relación emocional desde el inicio, es recomendable acudir a un veterinario que oriente en la elección del tipo de mascota apropiado según el contexto de cada persona (Gómez et al., 2007).

La importancia de este vínculo no solo se refleja a nivel individual, sino también en datos poblacionales. Por ejemplo, el crecimiento constante de la población canina ha llevado al gobierno a registrar la tenencia de mascotas. Según el VIII Censo de Población y VII de Vivienda (2022) del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), en Ecuador existen 7.601.269 mascotas. De este total, 5.211.037 son perros, lo que muestra una clara predominancia de la población canina en los hogares ecuatorianos.

En consecuencia, estas cifras confirman la presencia significativa de los perros en la vida cotidiana y destacan la importancia de estudiar las condiciones de cuidado, bienestar y diseño de entornos y productos enfocados en esta convivencia cada vez más común.

A partir de esta creciente convivencia humano-animal, surge el perfil del consumidor denominado *petlover*, caracterizado por integrar a las mascotas en la dinámica familiar y asumir la responsabilidad de brindarles el mejor cuidado posible. Igualmente, demuestra interés y preocupación por el bienestar de todos los animales, no solo en la protección de sus mascotas. Quien encaja en este perfil se ha consolidado como un

segmento de mercado en crecimiento, lo cual se refleja en la incorporación de políticas *pet friendly* dentro de las empresas (Crespo et al., 2025).

A partir de estos cambios en el comportamiento del consumidor, los hábitos de consumo se vuelven más exigentes y especializados. En consecuencia, las decisiones de compra toman en cuenta aspectos racionales y emocionales, ya que los usuarios consideran al can como miembro de la familia, por ello procuran atender sus necesidades. Es importante que estos productos muestren los beneficios que aportan a la mascota y su forma de uso, debido a que los consumidores buscan el mejor producto para sus mascotas, muchas veces sin fijarse en el precio, pues su principal motivación es el bienestar que brindará al animal. Sin embargo, esto no significa que al precio no se le dé importancia, ya que las promociones y descuentos también son valorados (Cavagnaro, 2023).

Como resultado de estas nuevas dinámicas de consumo, el mercado en Latinoamérica se muestra en expansión y cada vez más variado, puesto que no se limita únicamente a la compra de alimentos, sino que ahora existe una gran variedad de productos y servicios dirigidos a las mascotas. La tendencia actual radica en que los dueños ya no solo exigen calidad, sino también sofisticación, ya que buscan reflejar su estilo de vida en los productos que adquieren para sus mascotas. Por otro lado, el estudio explica que hay un grupo de personas que no está satisfecho con el mercado actual, lo que abre una oportunidad para nuevas propuestas más creativas e innovadoras (Aguirre, 2021).

A partir de la revisión bibliográfica se evidencia que la movilidad reducida en perros afecta tanto su capacidad de desplazamiento como su bienestar y calidad de vida. En consecuencia, existen dispositivos que mejoran la accesibilidad y disminuyen el esfuerzo físico de los cuidadores, aunque presentan limitaciones relacionadas con la estabilidad, la adaptación a distintas situaciones y la facilidad de transporte. Por lo tanto, el diseño de estos productos debe priorizar la comodidad y el bienestar de ambos. Pese a la creciente demanda de artículos orientados al cuidado animal, aún persisten oportunidades para desarrollar soluciones más innovadoras y accesibles.

En este sentido, esta investigación busca diseñar una rampa que ayude a los perros con movilidad reducida a subir a superficies elevadas de manera segura y cómoda. Para ello, se plantea incorporar criterios de estabilidad, portabilidad y accesibilidad, para resolver los problemas que tienen los dispositivos actuales.

CAPÍTULO II. DISEÑO METODOLÓGICO

2.1. Tipo de investigación

Esta investigación se realiza con un enfoque cualitativo, que permite analizar situaciones a partir de experiencias, observaciones y contextos relacionados con el tema de estudio. Este enfoque busca comprender la realidad tal como ocurre, utilizando distintas técnicas para la recolección de información (Duarte & Guerrero, 2024).

En este sentido, resulta necesario emplear herramientas propias del proceso de recolección de datos, las cuales aportan información sobre las necesidades de accesibilidad y funcionalidad que surgen de las dificultades de movilidad que presentan los perros al interactuar con superficies elevadas. Entre estas herramientas se encuentran la entrevista y la observación, que permiten recoger las experiencias de sus cuidadores y las opiniones de profesionales veterinarios.

La presente investigación posee un alcance descriptivo, debido a que se busca identificar y detallar las características, situaciones y comportamientos relacionados con las dificultades de movilidad que enfrentan los perros al subir o bajar de superficies elevadas en diferentes contextos, tomando en cuenta tanto las limitaciones de los animales como las experiencias de sus cuidadores. (Alegre Brítez, 2022).

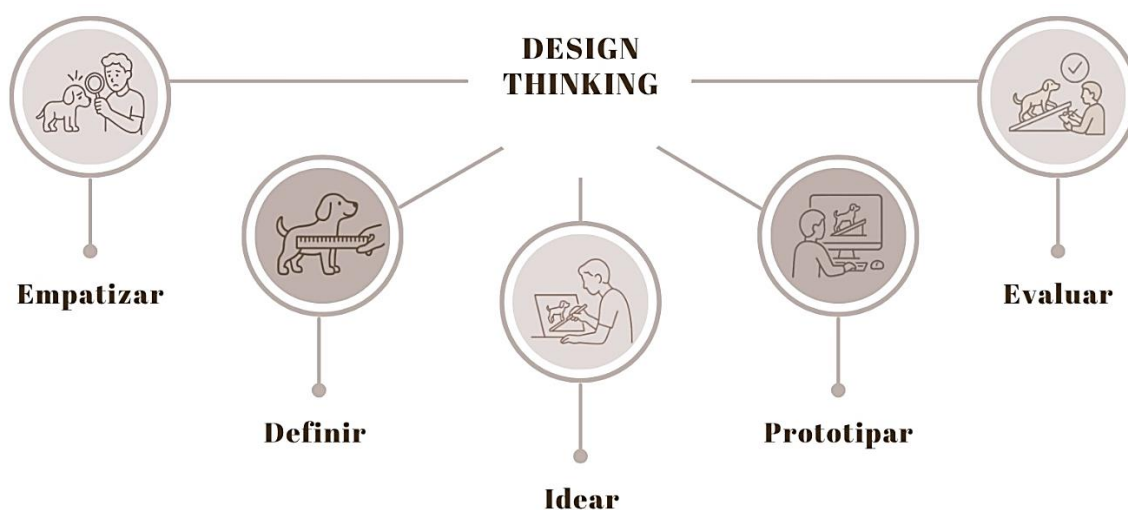
2.2. Metodología de diseño

La metodología de diseño empleada para el desarrollo de esta investigación corresponde al *Design Thinking*, un enfoque orientado a la creación de soluciones innovadoras y centradas en el usuario. Este método permite analizar problemas a través de la observación, la empatía y la evaluación de necesidades, lo que facilita la creación de alternativas adaptables al contexto. Asimismo, al integrar etapas de ideación, prototipado y pruebas constantes, permite crear propuestas que prioricen la estabilidad, la seguridad, la accesibilidad y la facilidad de uso, las cuales consideran tanto las características del perro como las necesidades de sus cuidadores (Uribe, 2021).

De modo que, el proceso de diseño se desarrolla en cinco etapas. En la fase de empatía, se recoge información sobre las necesidades y dificultades de los perros con movilidad reducida y de sus cuidadores mediante observaciones, entrevistas y análisis del entorno. Posteriormente, en la etapa de definición, se organizan e interpretan los datos obtenidos para identificar los principales problemas y establecer los requisitos de diseño del producto.

Durante la etapa de ideación, se generan diversas propuestas conceptuales a partir de lo identificado previamente, las cuales se plasman en bocetos que facilitan la evaluación y selección de la opción más adecuada. Una vez definida la propuesta final de diseño, se pasa a la etapa de prototipado, donde el modelo elegido se desarrolla en un software de modelado 3D. Este archivo digital sirve de base para la fase de evaluación, donde se analizan los resultados considerando aspectos de funcionalidad, forma, tecnología y viabilidad económica.

Ilustración 1. Etapas de *Design Thinking*



Fuente: elaboración propia

2.2.1. Fase 1 (Empatizar): Análisis de necesidades y dificultades de movilidad

El objetivo de esta etapa es entender las dificultades de movilidad y acceso que tienen los perros al interactuar con superficies elevadas, para recopilar la información

necesaria se realizaron entrevistas semiestructuradas a tres perfiles de usuario distintos, los cuales fueron seleccionados en base a su experiencia, relación directa con la problemática y su disposición para colaborar en el proceso de investigación.

Asimismo, se utilizó la observación directa para examinar las condiciones de acceso a superficies de uso diario, se hicieron observaciones en camas, sofás y cajuelas de automóvil. De modo que, estos registros aportaron información útil para analizar qué adaptaciones pueden ser necesarias.

La información recopilada mediante entrevistas y observación permitió identificar dificultades en el entorno, problemas relacionados con estabilidad, esfuerzo físico y riesgo de caída, a su vez necesidades funcionales y de uso que deben considerarse en el diseño de un dispositivo destinado a perros con movilidad reducida.

Entrevistas

El primero incluye a tres médicos veterinarios de distintas clínicas, en este caso las preguntas se enfocaron en conocer aspectos relacionados con enfermedades musculoesqueléticas, limitaciones de movilidad y recomendaciones para apoyar el desplazamiento de perros con estas afecciones (Anexo A)

El segundo perfil lo conforman dos cuidadores de perros con dificultades de movilidad, que representan casos de diferentes edades, tamaños y condiciones físicas, quienes aportaron con sus experiencias en el desarrollo de las actividades diarias del can (Anexo B).

Finalmente, la entrevista al fabricante especializado en dispositivos para canes aportó datos relevantes sobre la funcionalidad, la estructura y el uso de estos productos (Anexo C).

La participación de estos tres grupos permite reunir distintos puntos de vista sobre las necesidades y requisitos que deben considerarse en el desarrollo de este tipo de productos.

Tabla 1. Grupo de entrevistados

Entrevistado Nº	Nombre	Datos
1	Dr. Edison Siza	Médico veterinario en Hospital de especialidades veterinarias VitalPet.
2	Dr. Ángeles Salazar	Médico veterinario en Clínica Veterinaria Rehabivet
3	Dr. Ángel Soria	Médico veterinario en Clínica Veterinaria SNAP
4	Ing. Toni Fernández	CEO & Founder de Ortocanis (España) empresa pionera especializada en el diseño, fabricación y distribución de ayudas técnicas y ortopedia para perros con problemas de movilidad.
5	Adriana Guevara	Cuidadora de un french poodle toy de 16 años de edad.
6	Jenny Guevara	Cuidadora de un can mestizo de 6 años de edad.

Fuente: elaboración propia

Los veterinarios entrevistados coincidieron en que los problemas de movilidad más comunes en los perros están relacionados con el envejecimiento y se manifiestan principalmente a través de enfermedades degenerativas como la osteoartritis, las displasias y otros problemas en articulaciones o columna. En especial, se señala que los síntomas suelen aparecer cuando la enfermedad ya está avanzada, lo que dificulta detectarla temprano, además estas patologías se relacionan con predisposiciones presentes en ciertas razas, señalando diferencias entre razas pequeñas y grandes.

Respecto a las actividades que generan más esfuerzo o dolor, plantean que acciones frecuentes dentro de la casa, como saltar desde camas, sillones y otros muebles o posturas poco adecuadas para su cuerpo como permanecer en dos patas o hacer movimientos bruscos de manera constante, aumentan la carga sobre la columna y las articulaciones.

En cuanto a las limitaciones de movilidad, coinciden en que afecta bastante la calidad de vida del perro, al dificultar actividades básicas como caminar, levantarse o moverse con normalidad. De igual manera, las respuestas obtenidas evidencian el impacto emocional, económico y físico que estas condiciones generan en los cuidadores, sobre todo cuando el perro necesita cuidados constantes.

Sobre las soluciones para ayudar a la movilidad de los perros, se mencionan la

importancia de la rehabilitación física, los ejercicios controlados y la fisioterapia como parte del tratamiento. Asimismo, se sugiere terapias adicionales como compresas calientes y frías, el uso de condroprotectores y el control del peso, especialmente en perros con obesidad o problemas articulares.

También señalaron la necesidad de incorporar apoyos como rampas y gradas dentro del hogar para reducir el impacto de los saltos y facilitar el acceso a superficies elevadas, ya que estas forman parte de la rutina diaria de los animales.

Respecto a los dispositivos diseñados para facilitar el acceso a superficies elevadas, se reconoce que aún existen aspectos de seguridad, estabilidad y funcionalidad que requieren mejoras, por lo que se sugiere el uso de materiales rugosos y antideslizantes que eviten resbalones y garanticen un uso seguro. En este sentido, se recalca la importancia de adaptar los dispositivos a las condiciones específicas de cada perro, considerando diferencias físicas incluso dentro de una misma enfermedad.

En relación con las superficies inclinadas y el uso de rampas, se reconoce que las rampas constituyen una alternativa adecuada para perros mayores o con problemas de movilidad, ya que disminuyen el impacto de los saltos, pero deben evitarse pendientes demasiado pronunciadas que generen sobreesfuerzo o incrementen el riesgo de accidentes, se advierte que la inclinación no debería superar los 45 grados.

De manera complementaria, se resalta la conveniencia de incorporar texturas rugosas que favorezcan el agarre del perro, considerando que muchos pisos domésticos son lisos, y se recomienda de tener en cuenta el espacio disponible en la vivienda para evitar estructuras demasiado grandes o poco funcionales.

Por otro lado, uno de los veterinarios indicó que su uso puede presentar limitaciones en animales con obesidad, por el riesgo de perder equilibrio al descender, aunque se recalca su utilidad preventiva en razas pequeñas o con predisposición genética a problemas articulares y de columna.

Adicionalmente, en ambos casos de las entrevistas con cuidadores se evidencian

dificultades para subir a camas, sillones y vehículos, acompañadas de comportamientos como necesidad de impulso, espera de ayuda y presencia de dolor o cojera después de esfuerzos repetitivos. Sin embargo, las experiencias variaron según la edad, tamaño y condición física de cada perro. En el caso de un perro geriátrico de raza pequeña, se enfatiza la pérdida progresiva de autonomía para subir o bajar de muebles, mientras que, en el caso de un perro mediano con displasia, las dificultades aparecen después de actividades repetitivas o esfuerzos prolongados, mostrando dolor y cansancio después del ejercicio.

Además, los cuidadores coinciden en la necesidad de soluciones prácticas que faciliten tanto la movilidad del perro y la asistencia diaria dentro de la casa, ya que uno de los casos destaca la dificultad física de ayudar manualmente a perros grandes, especialmente ante el avance de la enfermedad. Por ello, sugieren que los productos sean fáciles de mover, guardar y usar, integrando criterios de estética, facilidad de armado y adaptación al espacio doméstico como factores clave para su aceptación.

Finalmente, desde la perspectiva del fabricante especializado en dispositivos de apoyo para perros, el diseño de productos debe priorizar la ergonomía, la durabilidad, la comodidad y la adaptabilidad según las características físicas y de comportamiento del animal. También recalca la importancia de usar materiales resistentes, no abrasivos y adecuados para distintos contextos. Además, se señaló que factores como seguridad, facilidad de uso, mantenimiento, ajuste y portabilidad influyen directamente en la funcionalidad y aceptación del producto. De igual manera, se identificaron oportunidades de mejora relacionadas con la personalización, la integración tecnológica y el desarrollo de soluciones más prácticas y adaptables para diferentes contextos.

Fichas de observación

La técnica de observación se registró a través de fichas, enfocadas al análisis de superficies de uso frecuente como cajuelas de automóvil (Anexo D), sofás (Anexo E) y camas (Anexo F). Estas fichas permitieron registrar información sobre el tipo de

acceso, el nivel de esfuerzo, la frecuencia de uso, las dificultades observadas y la necesidad de adaptación en cada espacio evaluado.

Tabla 2. Resumen de observaciones realizadas

Espacio observado	Altura aproximada	Forma de acceso observada	Nivel de esfuerzo	Frecuencia de uso	Necesidad de adaptación
Cajuela de automóvil	60 – 85 cm	Salto e impulso	Alto	Frecuente	Sí
Sofá	40 – 50 cm	Salto directo e impulso	Medio	Diario	Sí
Cama	50 – 80 cm	Impulso, salto y ayuda externa.	Alto	Diario	Sí

Fuente: elaboración propia

Las observaciones realizadas demuestran que las diferencias de altura entre las superficies y el suelo requieren de mayor esfuerzo para subir y bajar, lo que aumenta la presión en las articulaciones y el riesgo de golpes al descender. Por su parte, en camas y sofás, el acolchado provoca que el apoyo cambie por el hundimiento de los cojines o colchones lo que reduce la estabilidad, mientras que la cajuela del automóvil ofrece una superficie más firme, aunque la altura dificulta el acceso.

También se evidencia que la forma de acceso depende de la altura, ya que en superficies más altas se requiere impulso o ayuda externa, mientras que en las más bajas se usa el salto directo. El uso frecuente de camas y sofás expone de manera constante a estas condiciones, y aunque la cajuela se usa menos, la diferencia de altura sigue siendo un reto físico.

En conjunto, estos factores muestran la necesidad de implementar una ayuda que reduzca el esfuerzo físico y favorecer un acceso más seguro a este tipo de superficies tanto en el hogar como en el vehículo.

A partir de las observaciones realizadas se identificaron varios aspectos que deben tomarse en cuenta en el desarrollo de la propuesta de diseño. Para organizar y dar prioridad a estos requerimientos, se elabora una tabla de que permita organizar y priorizar los aspectos más importantes. En esta tabla, las necesidades se clasifican en

tres niveles:

- **1:** mayor relevancia
- **2:** relevancia media
- **3:** menor relevancia

Este instrumento ayudará a ordenar y dar la prioridad correcta a cada variable, lo que permite desarrollar propuestas acordes a las necesidades detectadas en la investigación.

Tabla 3. Lista de necesidades

Necesidad identificada	Nivel de importancia
Reducir el esfuerzo físico durante el ascenso y descenso del perro.	1
Disminuir el impacto generado por los saltos sobre articulaciones y columna.	1
Estabilidad durante el uso del dispositivo.	1
Estructura resistente y duradera.	1
Superficies antideslizantes que eviten resbalones.	1
Facilitar el acceso a camas, sofás y vehículos.	1
Adaptarse a diferentes características físicas de los perros.	1
Inclinación moderada que no genere sobreesfuerzo.	1
Facilitar el armado o manipulación del dispositivo	2
Facilidad de almacenamiento y transporte.	2
Materiales cómodos y no abrasivos para el perro.	2
Adaptarse al espacio disponible dentro del hogar.	2
Considerar aspectos estéticos.	3
Permitir facilidad de mantenimiento y limpieza.	3

Fuente: elaboración propia

2.2.2. Fase 2 (Definir): Identificación de criterios funcionales y necesidades de diseño

En esta fase, el objetivo es analizar y organizar la información obtenida durante la investigación para establecer las necesidades y requisitos que guiarán el desarrollo de la propuesta. En esta etapa se utiliza como herramienta principal la jerarquización de necesidades, que permite clasificar los requerimientos según su importancia y su relación con los problemas detectados en las entrevistas y fichas de observación.

Gracias a esta herramienta, las necesidades se ordenan en distintos niveles de

prioridad, lo que ayuda a reconocer aspectos funcionales como estabilidad, seguridad, accesibilidad, facilidad de uso, adaptación al entorno y condiciones de movilidad del perro. Además, este proceso facilita identificar beneficios y posibles dificultades en el desarrollo del producto, lo que permite definir criterios funcionales y estructurales necesarios para diseñar la rampa ergonómica.

Tabla 4. Jerarquización de necesidades

Núm.	Jerarquía de necesidades	Beneficios	Dificultades
1	Reducir el esfuerzo físico durante el ascenso y descenso del perro	Disminuir la carga sobre articulaciones y columna	Una inclinación elevada puede generar sobreesfuerzo
2	Disminuir el impacto generado por los saltos sobre articulaciones y columna	Favorecer el bienestar y reducir molestias durante el desplazamiento	El acceso a superficies elevadas genera movimientos bruscos
3	Garantizar estabilidad durante el uso del dispositivo	Favorecer seguridad y equilibrio durante el desplazamiento	Una estructura muy liviana puede perder estabilidad
4	Incorporar una estructura resistente y duradera	Permitir un uso continuo y soportar diferentes pesos	Algunos materiales resistentes incrementan el peso del producto
5	Incorporar superficies antideslizantes que eviten resbalones	Mejorar la tracción y seguridad al caminar	Algunas superficies texturizadas dificultan la limpieza
6	Facilitar el acceso a camas, sofás y vehículos	Favorecer accesibilidad en distintos contextos de uso	Las alturas varían según el espacio
7	Adaptarse a diferentes características físicas de los perros	Permitir el uso en perros de distintos tamaños y condiciones corporales	Las dimensiones influyen en almacenamiento y transporte
8	Mantener una inclinación moderada que no genere sobreesfuerzo	Reducir esfuerzo físico y riesgo de caída	Una inclinación menor requiere mayor longitud
9	Facilitar el armado o manipulación del dispositivo	Permitir un uso práctico para el cuidador	Sistemas complejos dificultan el montaje
10	Facilitar almacenamiento y transporte	Favorecer movilidad y practicidad dentro del hogar	Reducir dimensiones puede afectar estabilidad
11	Incorporar materiales cómodos y no abrasivos para el perro	Evitar molestias durante el uso	Algunos materiales cómodos requieren mayor mantenimiento
12	Adaptarse al espacio disponible dentro del hogar	Facilitar integración en diferentes entornos domésticos	Espacios reducidos limitan dimensiones amplias
13	Considerar aspectos estéticos	Favorecer aceptación visual del producto	La estética no debe afectar funcionalidad
14	Permitir facilidad de mantenimiento y limpieza	Facilitar higiene y conservación del dispositivo	Algunas superficies acumulan suciedad

Fuente: elaboración propia.

En esta fase también se incluyen medidas corporales de referencia proporcionadas por un especialista. Estas medidas permiten definir parámetros relacionados con el tamaño, la condición física, el peso, la altura a la cruz, el largo y el ancho corporal de perros pequeños, medianos y grandes. Esta información sirve para justificar los aspectos dimensionales y ergonómicos que deben considerarse en el diseño de la rampa, asegurando que el dispositivo pueda adaptarse a distintas características físicas y condiciones de los perros.

Los datos recopilados ayudan a reconocer las variaciones corporales entre animales de diferentes tamaños y estados físicos, lo que influye directamente en factores como el ancho útil de la superficie, la resistencia de la estructura, la inclinación y las dimensiones generales de la rampa. Además, estos parámetros funcionan como referencias que facilitan el desarrollo de una propuesta adaptable a distintos tipos de usuarios caninos.

Tabla 5. Medidas corporales referenciales según tamaño y condición corporal

Tamaño	Condición corporal	Peso (kg)	Largo corporal (cm)	Ancho corporal (cm)
Pequeño	Delgado	3 – 8	25 – 35	8 – 12
	Ideal	5 – 10	30 – 40	10 – 15
	Obeso	8 – 15	35 – 45	15 – 22
Mediano	Delgado	10 – 18	45 – 55	12 – 18
	Ideal	15 – 25	50 – 65	18 – 24
	Obeso	25 – 40	60 – 75	25 – 35
Grande	Delgado	25 – 35	70 – 85	20 – 28
	Ideal	30 – 45	75 – 95	25 – 35
	Obeso	45 – 70	90 – 115	35 – 50

Fuente: elaboración propia.

Para definir los criterios dimensionales se tomaron como referencia las medidas de perros grandes en condición corporal ideal, especialmente el ancho corporal (25–35 cm) y el largo corporal (75–95 cm). Estas dimensiones representan los valores más altos dentro de un rango saludable, lo que permite que una solución diseñada para ellas también pueda adaptarse a perros medianos y pequeños sin afectar su seguridad ni comodidad al desplazarse.

En cuanto a los requerimientos estructurales, se consideró el peso como un criterio independiente. Aunque los perros grandes en condición ideal suelen pesar entre 30 y 45 kg, se estableció una carga de referencia de 50 kg para la evaluación. Esta decisión incorpora un margen adicional de seguridad frente al peso máximo de la categoría, contemplando variaciones entre usuarios y condiciones de uso más exigentes.

De esta forma, las medidas antropométricas de perros grandes en condición corporal ideal guiaron los criterios ergonómicos y dimensionales de la propuesta, mientras que la capacidad estructural se definió con una carga superior a la de referencia. Esto garantiza estabilidad, resistencia y seguridad adecuadas durante la utilización del producto.

2.2.3. Fase 3 (Idear): Desarrollo conceptual de propuestas de diseño

La tercera fase se caracteriza por el empleo de la creatividad como herramienta clave para plantear diferentes propuestas de diseño basadas en el análisis de las necesidades y criterios identificados en las fases anteriores. De manera que, a partir de los requerimientos funcionales, ergonómicos y estructurales ya determinados se desarrollan bocetos conceptuales que buscan ofrecer soluciones adecuadas.

Para el desarrollo de esta fase se utiliza un *moodboard* como herramienta visual que recolecta y organiza referencias sobre el contexto de uso, los usuarios, los materiales y los productos existentes, lo cual permite examinar tipos de forma, función y construcción que sirven como inspiración para la creación de bocetos.

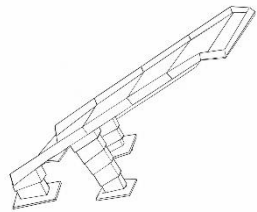
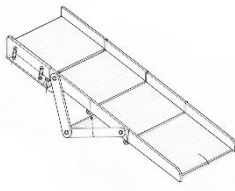
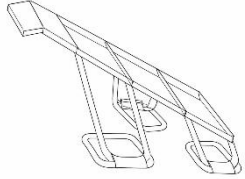
Ilustración 2. Moodboard



Fuente: elaboración propia.

Posteriormente, se desarrollaron tres propuestas de diseño que fueron evaluadas mediante una matriz comparativa, la cual se usa para analizar distintas opciones con base en criterios definidos previamente con el objetivo de reconocer fortalezas y debilidades de cada alternativa y seleccionar la propuesta que mejor responde a los requerimientos. Por lo tanto, cada aspecto se valoró en una escala del uno al cinco, donde uno indica “deficiente” y cinco “excelente”.

Tabla 6. Análisis comparativo de las propuestas de diseño

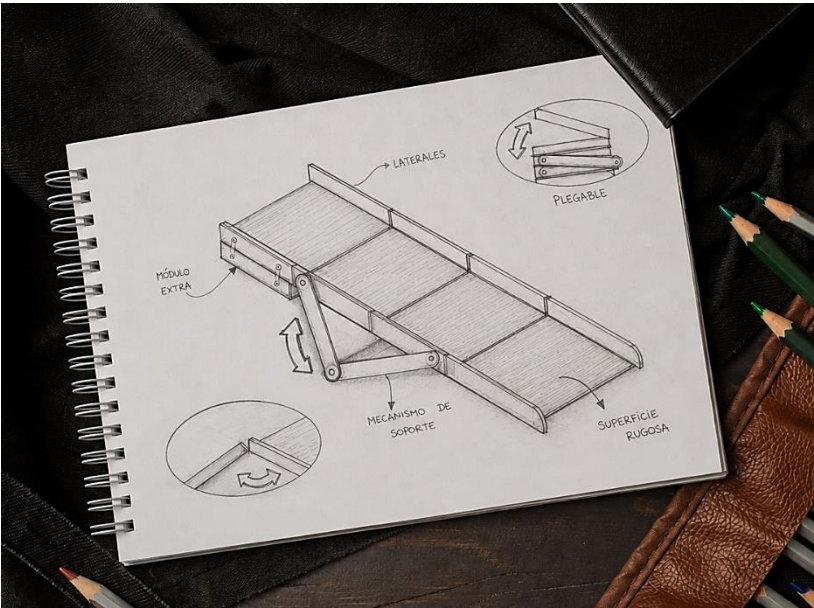
Parámetro	Propuesta 1	Pts.	Propuesta 2	Pts.	Propuesta 3	Pts.
						
Sistema Plegable	4 módulos plegables conectados con bisagras	4	4 módulos plegables conectados con bisagras	4	4 módulos plegables conectados con bisagras	4

Sistema de soporte	Soportes telescópicos integrados en laterales	4	Estructura triangular articulada lateral	3	Soportes laterales continuos	5
Complejidad mecánica	Alta por sistema interno retráctil	2	Media, con estructura simple	4	Media por soportes laterales	3
Comportamiento estructural	Carga distribuida en múltiples apoyos	4	Distribución en un soporte triangular	3	Carga distribuida en múltiples apoyos	5
Facilidad de fabricación	Moderada	3	Alta	4	Moderada	3
Facilidad de transporte	Peso moderado	3	Estructura práctica	5	Mayor volumen	2
Estabilidad	Buena por apoyos inferiores	4	Media por apoyo lateral central	4	Alta estabilidad estructural	5
Percepción estética	Apariencia técnica y compleja	2	Diseño más minimalista	5	Diseño robusto e industrial	3
TOTAL		26		32		30

Fuente: elaboración propia

De acuerdo con los resultados obtenidos, la Propuesta 2 fue seleccionada como la propuesta final al alcanzar la mayor puntuación entre las opciones evaluadas. Este diseño destaca por incorporar una estructura triangular tipo compás en los laterales que, aunque muestra menor desempeño estructural frente a la Propuesta 3, reduce la complejidad mecánica, aquello favorece la fabricación y manipulación del producto, ya que por su aspecto formal resulta más práctica y visualmente ligera que las demás. Estas características responden a las necesidades de los cuidadores, en cuanto a funcionalidad, transporte, estabilidad, adaptabilidad y apariencia en general.

Ilustración 3. Propuesta 2



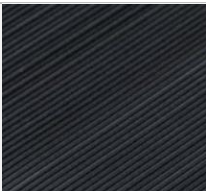
Fuente: elaboración propia

2.2.4. Fase 4 (Prototipar): Desarrollo del prototipo digital

Para el desarrollo el prototipo se comienza con la elección de los materiales y componentes necesarios para la fabricación del producto ya que esto permite asegurar el adecuado funcionamiento de la propuesta y su adecuación a las condiciones de uso.

Tabla 7. Lista de materiales

Recurso	Imagen
Tablero contrachapado	
Espuma EVA	

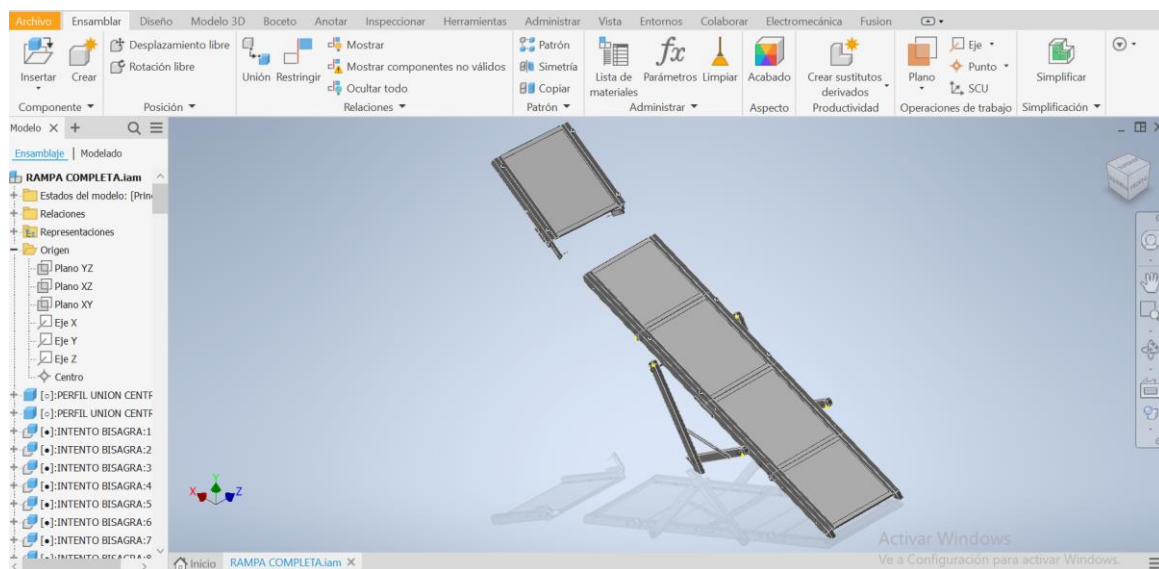
Goma antideslizante			
Forro textil			
Bisagra personalizada de acero inoxidable			
Tubo rectangular aluminio 40 x 25 x 2mm			
Tubo rectangular aluminio 25 x 15 x 2mm			
Canal U de aluminio 2600 x 20 x 20 x 1.5 mm			
Barra redonda de aluminio 10mm			
Casquillo de bronce			

Imanes de neodimio	
Tapón oblicuo	
Tapa extremo de tubo	

Fuente: elaboración propia

Con los materiales de la propuesta ya definidos, se lleva a cabo el prototipo digital con el fin de obtener la visualización del funcionamiento del producto antes de su fabricación y a su vez verificar aspectos como dimensiones, plegado y la integración de sus componentes.

Ilustración 4. Modelado 3D Autodesk Inventor



Fuente: elaboración propia

Posteriormente, a partir del modelo digital desarrollado en Autodesk Inventor, se elaboraron los planos técnicos de la propuesta, los cuales incluyen la información dimensional, constructiva y de ensamblaje necesaria para la fabricación, con el detalle de sus componentes y mecanismos. Por la extensión de esta documentación técnica, los planos completos se incluyen en el Anexo I.

Finalmente, una vez desarrollado el prototipo tridimensional, se generaron representaciones digitales con apariencia realista de la propuesta para facilitar la comprensión de su funcionamiento y de las distintas formas de uso, estas se agruparon en un manual ilustrado que explica de manera ordenada las principales acciones para desplegar, ajustar y utilizar la rampa.

Ilustración 5. Renders





Fuente: elaboración propia

2.2.5. Fase 5 (Evaluar): Validación de la propuesta de diseño

La validación de la propuesta se realizó con dos participantes vinculados a la problemática estudiada: un médico veterinario y un cuidador de un perro con dificultades de movilidad. La evaluación se llevó a cabo a partir del prototipo digital desarrollado en Autodesk Inventor, los renders generados y el manual de uso elaborado para explicar el funcionamiento de la propuesta y sus principales mecanismos.

Los resultados se obtuvieron mediante la aplicación de una encuesta basada en una escala de Likert. Para su valoración se empleó una escala de tres niveles, donde uno corresponde a "en desacuerdo", dos a "ni de acuerdo ni en desacuerdo" y tres a "de acuerdo".

Los resultados obtenidos se presentan a continuación, mientras que el formato completo de la encuesta utilizada para la evaluación puede consultarse en el Anexo G.

Tabla 8. Resultados de la aplicación de herramienta Escala de Likert

Aspecto evaluado	Médico veterinario	Propietario/cuidador de mascota
Los materiales y acabados propuestos transmiten calidad y confianza.	3 (De acuerdo)	2 (ni de acuerdo ni en desacuerdo)
La estructura de la rampa transmite estabilidad y seguridad durante su uso.	3 (De acuerdo)	3 (De acuerdo)
La superficie antideslizante propuesta parece adecuada para favorecer el agarre del perro.	3 (De acuerdo)	3 (De acuerdo)
El sistema plegable facilitaría el almacenamiento y transporte del producto.	3 (De acuerdo)	3 (De acuerdo)
Las dimensiones y proporciones de la rampa parecen adecuadas para el acceso de perros a superficies elevadas.	3 (De acuerdo)	3 (De acuerdo)
El diseño parece adaptarse a las necesidades de perros adultos mayores o con movilidad reducida.	2 (ni de acuerdo ni en desacuerdo)	3 (De acuerdo)
Considero que el producto podría contribuir a reducir el esfuerzo físico del perro al subir o bajar de una superficie elevada.	2 (ni de acuerdo ni en desacuerdo)	3 (De acuerdo)
La incorporación del módulo adicional amplía las posibilidades de uso de la rampa.	2 (ni de acuerdo ni en desacuerdo)	3 (De acuerdo)

Fuente: elaboración propia

Los resultados obtenidos ponen en evidencia un alto nivel de aceptación por parte de los participantes, quienes valoraron positivamente la estabilidad de la estructura, la superficie antideslizante, el sistema plegable y las dimensiones de la rampa, lo que indica que responde a los requerimientos de seguridad, accesibilidad y funcionalidad identificados a lo largo de la investigación.

CAPÍTULO III. ANÁLISIS DE RESULTADOS

3.1. Análisis formal

La rampa tiene una forma alargada donde predominan las líneas rectas, las superficies planas y las figuras rectangulares, ya que su superficie continua para el desplazamiento está compuesta por módulos rectangulares unidos entre sí para que el perro se desplace sin cambios bruscos de nivel que puedan afectar su equilibrio.

La estructura está formada por cuatro módulos principales de tamaño similar y un módulo adicional desmontable. La repetición de estos elementos crea una composición modular que facilita tanto el plegado como la extensión de la rampa cuando se necesita.

En cuanto al volumen, la rampa tiene dos posiciones distintas según se use o se guarde. Como se muestra en la Ilustración 6, la estructura cambia de manera notable al pasar de estar desplegada a estar plegada, lo que permite aprovechar mejor el espacio para transportarla y guardarla.

Ilustración 6. Dimensiones



Fuente: elaboración propia

La rampa desplegada cumple con su función principal de acceso, ofreciendo una superficie alargada que genera una pendiente moderada y facilita el movimiento del perro. En cambio, cuando está plegada, se transforma a un volumen compacto que hace más fácil manipularla y guardarla. Además, el soporte articulado queda integrado cuando la rampa está plegada, evitando piezas sobresalientes y manteniendo una apariencia limpia.

Las proporciones fueron definidas considerando las medidas de perros grandes en buen estado físico. El ancho de la superficie da espacio suficiente para que el animal se mueva con estabilidad, mientras que la longitud ayuda a mantener una inclinación adecuada y reducir el esfuerzo al subir.

El diseño busca transmitir estabilidad, resistencia y funcionalidad a través de una geometría sencilla con perfiles rectangulares visibles y pocos componentes externos, lo que resulta en una apariencia que transmite resistencia sin parecer demasiado robusta, lo que favorece su integración en diferentes ambientes.

En cuanto a colores y acabados, predominan tonos neutros propios del aluminio y de los componentes metálicos, por lo cual destaca la superficie antideslizante oscura, cuya textura rugosa contrasta con los perfiles lisos de aluminio. Esta diferencia ayuda a identificar rápidamente el área de desplazamiento y transmite seguridad visual y táctil.

En general, la propuesta muestra un aspecto limpio, ligero y práctico, lo que facilita su integración en espacios del hogar sin dar la impresión de ser un objeto pesado o demasiado industrial.

3.2. Análisis funcional

El diseño incorpora detalles que mejoran la seguridad y comodidad durante el uso, puesto que la función principal de la rampa es ayudar a los perros con movilidad reducida a subir de manera segura a camas, sofás o vehículos para que, en lugar de saltar, el perro se desplace poco a poco por una superficie inclinada, lo que reduce el

impacto en sus articulaciones y columna.

Por tal motivo, la rampa incorpora características como la superficie antideslizante que brinda mayor agarre y evita resbalones y el soporte regulable que permite modificar la inclinación según la altura de la superficie a la que se desee acceder, adaptándose a distintos contextos de uso sin alterar la estructura general. También se incluye un módulo adicional desmontable que alarga la rampa cuando se necesita reducir la pendiente para alcanzar superficies más altas. Si no se usa, puede retirarse y guardarse junto con la estructura principal.

Por su parte, la portabilidad es otra ventaja ya que el sistema plegable transforma la rampa de una posición extendida de unos 168 cm a una compacta, fácil de guardar y transportar.

El producto se organiza en varios subsistemas que trabajan juntos:

- Superficie antideslizante, que asegura un recorrido continuo y seguro.
- Estructura de aluminio y soportes, que transmiten las cargas al suelo y mantienen la estabilidad.
- Sistema de regulación de inclinación, con soporte articulado, platina perforada y pasador de bloqueo para elegir distintas posiciones.
- Sistema de plegado, con bisagras que reducen las dimensiones cuando no se usa.
- Sistema modular, que permite añadir el módulo extra con un mecanismo desmontable.
- Sistema magnético, que fija el módulo adicional a la estructura plegada para guardarlo y transportarlo sin perder piezas.

La interacción de estos subsistemas asegura que el perro tenga una superficie estable y segura, mientras al cuidador le brinda un producto práctico y funcional.

Cabe mencionar que, el funcionamiento paso a paso de cada mecanismo está ilustrado en el manual de uso (Anexo H), donde se muestran las etapas de despliegue,

ajuste del soporte e incorporación del módulo adicional.

3.3. Análisis tecnológico

La propuesta integra distintas soluciones pensadas para dar estabilidad, adaptabilidad y facilidad de uso. Su funcionamiento combina piezas articuladas, uniones desmontables y materiales ligeros que cumplen con los requisitos definidos en la investigación.

El sistema principal está formado por cuatro módulos plegables unidos mediante bisagras de acero inoxidable, las cuales permiten una apertura completa de los módulos, logrando que estos queden alineados y formen una superficie continua capaz de soportar cargas sin ceder. Al girar cada sección, la estructura pasa de la posición extendida a una compacta, lo que reduce el tamaño sin cambiar la estructura principal.

Es importante mencionar que, las bisagras utilizadas en la propuesta fueron diseñadas especialmente para este proyecto, ya que las opciones comerciales no cumplían con los requerimientos geométricos y funcionales del sistema plegable. Para definir este componente se contó con la asesoría de un especialista en metalmecánica dedicado a la fabricación en acero inoxidable, quien orientó aspectos como la elección del material, el espesor, la geometría, el sistema de articulación y la resistencia necesaria para soportar las cargas de la rampa. Con estas recomendaciones se estableció el diseño final y se obtuvo una cotización referencial sobre su fabricación personalizada.

Por su parte, el soporte lateral tipo compás al abrir sus barras forma una estructura triangular que transmite el peso al suelo y aumenta la estabilidad. Para bloquear el sistema tipo compás en un ángulo específico, cuenta con un regulador de inclinación conformado por una platina perforada y un pasador removible, que permiten elegir distintas posiciones según la superficie.

La rampa también puede alargarse con un módulo adicional desmontable, para unirlo a la estructura principal se utiliza una bisagra de eje removible, donde una de sus partes permanece fija al módulo adicional, mientras que la otra se inserta en el perfil

tubular en los extremos del primer módulo de la rampa. Posteriormente, ambas partes se alinean y se introduce un pasador removible que actúa como eje de la bisagra, permitiendo la unión y articulación entre ambos módulos. Por otro lado, cuando no se usa, se fija a la estructura principal con imanes de neodimio, evitando que se pierda y facilitando el transporte como una sola unidad.

En su construcción se emplean uniones mecánicas desmontables como bisagras, ejes, tornillos y pasadores para que el ensamblaje y el mantenimiento sean sencillos, ya que facilita reparaciones y prolonga la vida útil del producto.

El material principal es aluminio en perfiles rectangulares, elegido por su buena relación entre resistencia y peso. En comparación con otros metales, hace que la rampa sea más ligera y fácil de transportar, sin perder estabilidad. Además, posee características anticorrosivas útiles frente a la exposición ambiental y la limpieza frecuente.

Finalmente, la superficie de desplazamiento combina un tablero contrachapado con espuma EVA y un recubrimiento antideslizante, una combinación que ofrece comodidad, mejor agarre y seguridad.

3.4. Análisis económico

Tabla 9. Costos tentativos

Recurso	Unidad	Costo Unitario (USD)	Costo Total (USD)
Tablero contrachapado 6 mm (2.44X1.22MT)	1 unidad	\$23.38	\$23,38
Espuma EVA 5 mm	2 unidades	\$11.96	\$23.92
Goma antideslizante 3 mm	1 unidad	\$40.00	\$40.00
Bisagra personalizada de acero inoxidable 2mm	6 unidades	\$50.00	\$300.00
Tubo rectangular aluminio 40 x 25 x 2mm	1 unidad	\$26.18	\$26.18
Tubo rectangular aluminio 25 x 15 x 2mm	1 unidad	\$21.00	\$21.00
Canal U de aluminio 2600 x 20 x 20 x 1.5 mm	1 unidad	\$15.00	\$15.00
Barra redonda de aluminio 10mm	1 unidad	\$12.00	\$12.00
Casquillo de bronce (buje) 3 uds.	3 sets	\$5.35	\$16.05
Imanes de neodimio rosca M4 x 22 mm (10 uds.)	1 set	\$22.00	\$22.00
Tapón oblicuo (12 uds.)	1 set	\$7.31	\$7.31

Tapa extremo de tubo (4 uds)	1 set	\$6.98	\$6.98
Kit de fijación de acero inoxidable (tornillos, tuercas, arandelas y pasadores)		\$38.00	\$38.00
Mano de obra	1 semana laborable	\$125	\$125
Extras (Servicios básicos, transportes, entre otros.)			\$67.68
SUMA			\$744.50

Fuente: elaboración propia

Cabe mencionar que, algunos de los materiales incluidos en la propuesta, específicamente ciertos elementos estructurales con medidas específicas, sí existen en el mercado internacional, pero esas dimensiones no se encuentran disponibles de manera común en el mercado ecuatoriano. Por esta razón, se analizaron productos similares que se venden localmente para conseguir un costo aproximado que busca reflejar valores lo más cercanos posible a un escenario real de construcción.

A su vez, entre los elementos considerados se encuentra una bisagra de diseño personalizado, creada específicamente para dar funcionalidad a este tipo de rampa. Como no se encuentra disponible de forma comercial, su costo se determinó mediante una cotización aproximada proporcionada por un fabricante especializado. Cabe señalar que el costo referencial unitario colocado en la tabla 9 corresponde a la producción de una sola unidad destinada al prototipo.

Con base en el costo total de producción estimado para la propuesta, correspondiente a USD 744,50, se estableció el precio de venta al público (PVP) mediante la aplicación de un margen de utilidad del 30 %, obteniéndose un valor comercial aproximado de USD 967,85. Este precio contempla tanto los costos de materiales, mano de obra y gastos adicionales asociados al proceso de fabricación. Cabe señalar que este valor corresponde a la producción de una unidad, es decir, en un proceso de fabricación en serie el costo unitario podría reducirse debido a la optimización de los procesos productivos, la adquisición de materiales en mayores volúmenes y la disminución de los costos operativos por unidad.

Tabla 10. Comparación con productos comerciales

Producto	Imagen	Característica principal	Precio
Etsy		Hecha madera con pendiente aproximada de 22° para movilidad reducida.	\$429.00
Kolotool		Rampa telescópica plegable de aluminio.	\$60.00
MascotaModa.com		Rampa plástica plegable.	\$64.00
Propuesta desarrollada		Rampa modular con soporte articulado regulable.	\$967,85

Fuente: elaboración propia

La comparación realizada con productos similares que ya se comercializan muestra cierta diversidad de precios entre las distintas alternativas, los cuales cambian debido a ciertos factores como los materiales utilizados, el tipo de fabricación, el mercado al que está dirigido y los mecanismos usados para su funcionamiento.

Cabe señalar que, dentro de las referencias estudiadas se observan rampas con estructuras fijas y pendientes definidas, modelos que se extienden de manera telescópica y sistemas plegables más comunes. Cada una de estas soluciones tiene características de construcción que influyen directamente en su precio final.

En este sentido, aunque el valor estimado de la propuesta resulta superior al de algunas alternativas comerciales, es importante considerar que corresponde a la fabricación de un solo prototipo. Por ello, en caso de que la propuesta llegara a producirse en serie, la compra de materiales en mayores cantidades, la simplificación

de los procesos de fabricación y la reducción de desperdicios permitirían bajar el costo en gran medida, lo que haría a la propuesta más competitiva frente a otras opciones del mercado.

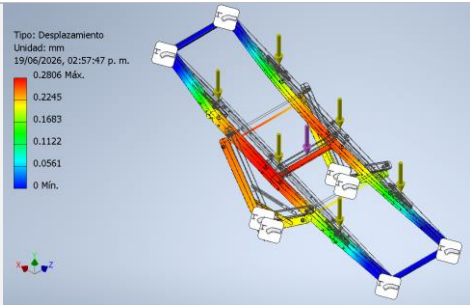
3.5. Análisis de tensiones

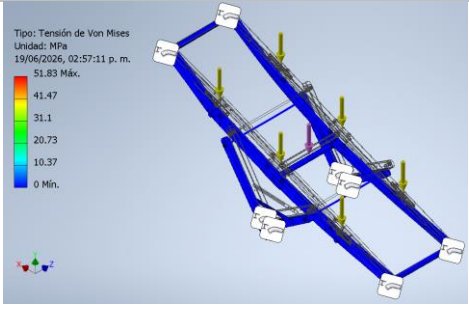
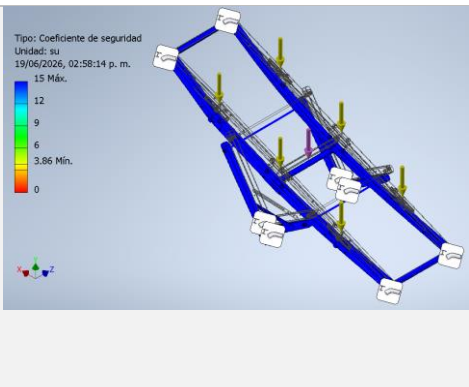
El análisis se realizó con el módulo de tensiones de Autodesk Inventor 2026, con el fin de comprobar cómo se comporta la estructura cuando recibe cargas estáticas. El modelo evaluado tiene una masa de 6,92 kg, un área superficial de 2 198 930 mm², un volumen de 2 278 130 mm³ y su centro de gravedad se ubica en las coordenadas x = -258,47 mm, y = 19,95 mm y z = 67,92 mm.

Es importante señalar que, la estructura se diseñó empleando como material aluminio 6060-T66, con una capacidad máxima de tracción de 215 MPa y un límite elástico de 160 MPa.

En la simulación se aplicó una carga total de 500 N, equivalente al peso de un perro de unos 50 kg, distribuida en seis puntos de contacto sobre la rampa (83,33 N por punto) y también se incluyó la carga de la gravedad para acercarse a las condiciones reales de uso.

Tabla 11. Resultados principales del análisis estructural

Nombre del análisis	Imagen	Descripción
Análisis de desplazamiento		La deformación máxima fue de 0.2806 mm, localizada en la parte central y en el sistema de apoyo articulado. Este valor es muy pequeño en relación con las dimensiones de la rampa, por lo que no afecta su estabilidad ni funcionamiento.

Análisis de tensiones de Von Mises	 Tipo: Tensión de Von Mises Unidad: MPa 19/06/2026, 02:57:11 p. m. 51.83 Máx. 41.47 31.1 20.73 10.37 0 Mín.	La tensión máxima registrada fue de 51.83 MPa, concentrada en las uniones y en el sistema de apoyo. Este valor está por debajo del límite elástico del aluminio (160 MPa), lo que asegura que la estructura no presenta riesgo de deformaciones permanentes.
Análisis del coeficiente de seguridad	 Tipo: Coeficiente de seguridad Unidad: su 19/06/2026, 02:58:14 p. m. 15 Máx. 12 9 6 3.86 Mín. 0	El coeficiente de seguridad presentó un valor mínimo de 3.86 localizado en las zonas sometidas a mayores esfuerzos. Este resultado indica que la estructura puede soportar aproximadamente 3,86 veces la carga considerada en la simulación antes de alcanzar una condición crítica.

Fuente: elaboración propia

En las simulaciones realizadas, las flechas amarillas indican la acción de la gravedad sobre la estructura, mientras que las flechas moradas muestran la carga distribuida (peso del perro). Lo que permitió analizar cómo se comporta la rampa bajo condiciones similares a las de uso real.

El análisis de desplazamiento mostró que las mayores deformaciones se concentran en la parte central y en el sistema de apoyo articulado, ya que son las zonas que reciben la mayor carga. Sin embargo, el desplazamiento máximo fue de solo 0,2806 mm, considerado un valor bajo para una estructura de estas dimensiones lo que se traduce en mayor rigidez.

El análisis de tensiones de Von Mises permitió ubicar las áreas sometidas a mayor esfuerzo mecánico. Los resultados señalan que las tensiones se concentran en las uniones y en los elementos del sistema de apoyo articulado con una tensión máxima registrada (51,83 MPa) que está muy por debajo del límite elástico del aluminio 6060-T66 (160 MPa), lo que asegura que la estructura trabaja correctamente y no tiene

riesgo de deformación permanente.

Finalmente, el análisis del coeficiente de seguridad arrojó un valor mínimo de 3,86 en las áreas que soportan mayor esfuerzo, lo que supera el valor recomendado para estructuras sometidas a cargas estáticas de uso cotidiano demostrando que la rampa tiene suficiente capacidad para resistir las condiciones previstas sin comprometer su integridad.

Los resultados obtenidos muestran que la rampa tiene un buen desempeño estructural frente a las cargas aplicadas en la simulación. La distribución de esfuerzos y deformaciones confirma que la estructura conserva estabilidad y rigidez, mientras que el sistema de apoyo articulado ayuda a repartir mejor el peso y hace que la rampa sea más estable en general.

El análisis también valida que el material elegido y la estructura soportan las fuerzas que se esperan durante el uso y no pierde su resistencia. En consecuencia, la rampa se presenta como una opción práctica para facilitar el acceso de perros con movilidad reducida a superficies elevadas, garantizando seguridad, resistencia y funcionalidad adecuadas.

CONCLUSIONES

- La investigación permitió identificar las principales limitaciones de accesibilidad que enfrentan los perros con movilidad reducida al intentar subir a camas, sofás y vehículos, puesto que el esfuerzo físico de los saltos constantes, el impacto en articulaciones y columna y el riesgo de caídas afectan directamente su bienestar y calidad de vida. Además, la revisión de textos académicos mostró poca información que haga referencia a la movilidad en canes, ergonomía aplicada al usuario animal y dispositivos de asistencia existentes, lo que demuestra que aún se requiere más investigación en este campo.
- El análisis de rampas y dispositivos de ayuda existentes permitió definir criterios de diseño importantes que deben considerarse al desarrollar una solución adaptada a las necesidades detectadas. Entre los aspectos más importantes se identificaron la estabilidad estructural, las superficies antideslizantes, la adaptabilidad a diferentes alturas y contextos de uso, así como la facilidad de almacenamiento y transporte.
- Con la información recopilada se desarrolló una rampa ergonómica plegable para facilitar el acceso de perros con movilidad reducida a superficies elevadas de uso frecuente, la cual se compone por una estructura de aluminio, superficie antideslizante, soporte articulado regulable y un módulo adicional desmontable, con el objetivo de proporcionar una ergonomía adecuada con pendiente moderada en diferentes contextos de uso. En este sentido, la validación mostró una impresión favorable respecto al cumplimiento de los requerimientos identificados, mientras que los análisis estructurales confirmaron la resistencia necesaria para las condiciones previstas, lo que demuestra la viabilidad técnica del diseño.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda ampliar los estudios sobre movilidad reducida en perros, ergonomía aplicada al usuario animal y dispositivos de ayuda, ya que durante este proyecto se encontró poca información especializada. De esta forma se podrían establecer criterios de diseño más útiles y generar productos que respondan de mejor manera a las necesidades de cada usuario animal.
- Se propone continuar el desarrollo de la propuesta mediante procesos de innovación incremental que integren tecnologías emergentes aplicadas a la movilidad asistida de mascotas. La incorporación de herramientas como sensores, sistemas de monitoreo o tecnologías IoT podría contribuir a generar soluciones más innovadoras, adaptadas a las nuevas necesidades de los usuarios y acordes con la constante evolución tecnológica presente en el mercado de productos.
- Resulta recomendable explorar alternativas de fabricación y estandarización de los mecanismos de unión y acoplamiento usados en este tipo de productos, ya que durante el desarrollo de la propuesta se identificó una limitada disponibilidad de componentes comerciales que cumplieran con los requerimientos funcionales, lo que obligó a incorporar piezas personalizadas. Por ello, futuras investigaciones podrían enfocarse en crear sistemas de unión más accesibles, fáciles de producir y adaptables a procesos de fabricación a gran escala.

BIBLIOGRAFÍA

- Alegre Brítez, M. Á., & Alegre Brítez, M. Á. (2022). Aspectos relevantes en las técnicas e instrumentos de recolección de datos en la investigación cualitativa. Una reflexión conceptual. *Población y Desarrollo*, 28(54), 93–100.
- Bedenbaugh, L., & Moe, J. (s. f.). *BRANCHING OUT IN ANIMAL REHABILITATION: PHYSICAL THERAPISTS TAKE ON DIFFERENT ROLES IN THE PROFESSION*.
- Broom, D. M. (2011). A History of Animal Welfare Science. En *Acta Biotheoretica* (Vol. 59, Número 2, pp. 121–137).
- Cavagnaro, C., Cueva Estrada, J., & Sumba Nacipucha, N. A. (2023). Análisis de tendencias de gustos y preferencias de los consumidores de almacenes veterinarios del Ecuador. *Revista Latinoamericana de Difusión Científica*, 5(8), 260–279.
- Clark, N., & Comerford, E. (2023). An update on mobility assessment of dogs with musculoskeletal disease. *Journal of Small Animal Practice*, 64(10), 599–610.
- Cumpa Crespo, V. E., del Rio Merino, V. M., & Lara Stucchi, R. J. (2025). *Estrategias para el desarrollo de soluciones integrales Pet-Friendly en la decoración de ambientes del hogar*.
- Duarte Sánchez, D. D., & Guerrero Barreto, R. (2024). Métodos y técnicas en investigación cualitativa: una revisión integral en ciencias sociales. *Revista de la Sociedad Científica del Paraguay*, 29(2), 90–102.
- Ellen Goldberg, M., & Tomlinson, J. (2018). *Physical Rehabilitation for Veterinary Technicians and Nurses*.
- Escalona Navea, A. (2025). *Movilidad y Envejecimiento Canino: Un Estudio de Necesidades y Oportunidades*.
- Fazeli, H. R., & Peng, Q. (2022). Generation and evaluation of product concepts by integrating extended axiomatic design, quality function deployment and design structure matrix. *Advanced Engineering Informatics*, 54.
- Fernández de Castro Ribes, J. (2021). *Diseño de una rampa plegable para personas con problemas de movilidad*.
- Garreta Domingo, M., & Pera Mor, E. (s. f.). *Diseño centrado en el usuario*.
- Gómez G., L. F., Atehortua H., C. G., & Orozco P., S. C. (2007). *La influencia de las mascotas en la vida humana*.

- Henao, L. P. (2024). *Mobiliario para perros con predisposiciones genéticas articulares Trabajo de grado*.
- Holler, P. J., Brazda, V., Dal-Bianco, B., Lewy, E., Mueller, M. C., Peham, C., Bockstahler, B. A., Holler, P. J., Brazda, V., Dal-Bianco, B., Lewy, E., Mueller, M. C., Peham, C., & Bockstahler, B. A. (2010). Kinematic motion analysis of the joints of the forelimbs and hind limbs of dogs during walking exercise regimens. *American Journal of Veterinary Research*, 71(7), 734–740.
- Hwang, D., & Park, W. (2015). *DEVELOPMENT OF PORTABILITY DESIGN HEURISTICS*.
- Johnson, T. P. (2017). Mobility issues. *Treatment and Care of the Geriatric Veterinary Patient*, 145–184.
- Karthika, K., & Ramkumar, P. K. (2024). Diseases and disorders of the musculoskeletal system in dogs and cats. *Introduction to Diseases, Diagnosis, and Management of Dogs and Cats*, 321–337.
- Kramer Eva Maria. (20011). *Razas de perros. Las 200 razas más populares*.
- Liu, W., Md Ishak, S. M., & Yahaya, M. F. (2024). Enhancing Mobility and Sustainability: An Origami-Based Furniture Design Approach for Young Migrants. *Sustainability* 2025, Vol. 17, Page 164, 17(1), 164.
- López Antón, A. G. (2025). *Gestión de la evaluación de calidad, factores humanos y ergonomía en el desarrollo de un dispositivo para biotelemedicina y monitoreo de rumiantes*.
- Lopez, M., & Schachner, E. (2015). Diagnosis, prevention, and management of canine hip dysplasia: a review. *Veterinary Medicine: Research and Reports*, 181.
- Mamat Nawi, A., Mohd Yusof, F., & Teknologi MARA Cawangan Kedah, U. (2024). *Form, Function, and Comfort: Rethinking Product Design through the Lens of Ergonomics and Aesthetics*.
- Marchant-Forde, J. N. (2015). The science of animal behavior and welfare: Challenges, opportunities, and global perspective. *Frontiers in Veterinary Science*, 2(MAY).
- Matovelle Villamar, R., Lecuona López, M., & Corral Ruiz, Y. (2016). *Diseño e Innovación: una relación con nuevos escenarios Design and innovation: a relationship with new scenarios* (Número 37).

- McKenzie, B. A., & Chen, F. L. (2022). Assessment and Management of Declining Physical Function in Aging Dogs. *Topics in Companion Animal Medicine*, 51, 100732.
- Mille, M. A., McClement, J., & Lauer, S. (2022). Physiotherapeutic Strategies and Their Current Evidence for Canine Osteoarthritis. *Veterinary Sciences* 2023, Vol. 10, Page 2, 10(1), 2.
- Mondino, A., Yang, C. C., Simon, K. E., Fefer, G., Robertson, J., Gruen, M. E., & Olby, N. J. (2024). Cross-sectional and longitudinal analysis of health-related quality of life (HRQoL) in senior and geriatric dogs. *PLOS ONE*, 19(9), e0301181.
- Mwacalimba, K. K., Contadini, F. M., Spofford, N., Lopez, K., Hunt, A., Wright, A., Lund, E. M., & Minicucci, L. (2020). Owner and Veterinarian Perceptions About Use of a Canine Quality of Life Survey in Primary Care Settings. *Frontiers in veterinary science*, 7.
- Narum, M., Miscioscia, E., & Repac, J. (2024). Caretaker-reported quality of life, functionality, and complications associated with assistive mobility cart use in companion animals. *Frontiers in Veterinary Science*, 11, 1466405.
- Nordkvist, N., & Ekberg, D. (2022). *Development of a Dog Carrier Using an animal-human centred design approach*.
- Pardey, D., Tabor, G., Oxley, J. A., & Wills, A. P. (2018). Peak forelimb ground reaction forces experienced by dogs jumping from a simulated car boot. *Veterinary Record*, 182(25).
- Parra Aguirre, N. (2021). *ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO DEL MERCADO Y EL CONSUMO DEL SECTOR DE LAS MASCOTAS PARA LA DETERMINACIÓN DE OPORTUNIDADES DE NEGOCIO EN LA CIUDAD DE BUCARAMANGA Y EL AREA METROPOLITANA*.
- Persson, H., Åhman, H., Yngling, A. A., & Gulliksen, J. (2014). Universal design, inclusive design, accessible design, design for all: different concepts—one goal? On the concept of accessibility—historical, methodological and philosophical aspects. *Universal Access in the Information Society*, 14(4), 505–526.
- Ramos Lao, A. B., Rivas Ibañez, H. A., & Torres Iriarte, M. M. M. (2020). *RAMPET, ecommerce de productos para mascotas en Lima Metropolitana*.
- Romero Salazar, P. D. (2016). *UNA PATITA, UNA VIDA: DISEÑO DE PRÓTESIS PARA EXTREMIDADES CANINAS E IDENTIDAD VISUAL PARA SU COMERCIALIZACIÓN*.

- Sanmiguel García, O. J., Díaz Molano, G. A., & Vega Pérez, M. V. (2021). *Desarrollo de un prototipo de silla de ruedas para caninos braquicéfalos con limitaciones de movilidad del tren posterior.*
- Shin, D. (2019). *INTERNATIONAL CONFERENCE ON ENGINEERING AND PRODUCT DESIGN EDUCATION "DOGGY DOLLY": DESIGN EXPLORATION OF CUSTOMISED MOBILITY DEVICE FOR A HANDICAPPED DOG.*
- Sotelo Sánchez, L. C., & Devia Barrios, J. A. (2024). *Desarrollo de prototipo de asistencia para la movilidad posterior en canino adulto con displasia de cadera y hernia discal.*
- Storr, T., Spicer, J., Frost, P., Attfield, S., Ward, C. D., & Pinnington, L. L. (2004). Design features of portable wheelchair ramps and their implications for curb and vehicle access. En *Number 3B* (Vol. 41).
- Uribe Berríos, R. (2021). *"Design Thinking: Guía digital básica".*
- Wells, G. M., Young, K., Haskell, M. J., Carter, A. J., & Clements, D. N. (2024). Mobility, functionality and functional mobility: A review and application for canine veterinary patients. *The Veterinary Journal*, 305, 106123.
- Wongsirichatchai, P. (2024). *Effect of four non-slipping floor mat types on the stifle joint range of motion during walking and trotting in small breed dogs with medial patellar luxation grade 2 and normal stifle dogs.*
- Zapata Ojeda, K. L. (2025). *Tratamiento de la artrosis con fisioterapia y rehabilitación en perros.*

ANEXOS

Anexo A. Entrevistas a médicos veterinarios

Entrevistado/a: Dr. Edison Siza
Desde su experiencia, ¿cuáles son los problemas de movilidad más comunes en perros y cómo evolucionan con el envejecimiento?
Cuando empiezan su edad geriátrica o empiezan a ser viejitos, ellos sufren enfermedades degenerativas como son artrosis de cadera, artrosis de hombro, artrosis de rodilla o artrosis de codo No muestra sintomatología desde que inicia la enfermedad, sino ya cuando la enfermedad está avanzada, ahí es donde que el perrito recién muestra signos de dolor o empiezan a cojear y no pueden caminar.
¿Qué movimientos o actividades, generan mayor esfuerzo o dolor en estos perros?
Por lo general cuando suben y bajan de las gradas excesivamente o saltan de sillones, cama o alguna silla.
¿Qué consecuencias tiene la limitación de movilidad o el esfuerzo excesivo en la calidad de vida del perro?
Si es que el perrito está prácticamente postrado, es decir, no puede caminar, se presenta atrofia muscular. Por ende, va a haber pérdida de fuerza motora, no va a poder caminar bien, no va a poder desarrollar bien sus articulaciones.
¿Qué tipos de soluciones físicas o apoyos considera más adecuados para asistir la movilidad de perros con movilidad limitada, especialmente en actividades como subir o bajar de superficies elevadas?
Primero, la fisioterapia, de preferencia con un especialista ya sea en clínica o en casa. También ejercicios de movimiento, caminatas cortas sin sobreactividad física y la aplicación de compresas tanto calientes como frías en las zonas afectadas. Cuando los perritos ya tengan problemas para subir a lugares elevados, entonces hay que buscar alternativas que les ayuden a acceder, ya sea a los sillones, la cama u otros espacios.
¿Qué condiciones debería cumplir una superficie inclinada para no generar sobreesfuerzo en el perro?
Prácticamente que no haya un alto grado de inclinación, como para que el perrito no haga sobreactividad al subir, ni al bajar para evitar accidentes.
En el caso específico de las rampas, ¿en qué situaciones o condiciones del perro considera que su uso es adecuado o no recomendable?
Es beneficiosa para perritos que ya no pueden saltar, ya que las rampas evitan causarles dolor en las zonas donde existe degeneración o algún problema. Pero, no se recomendaría cuando el paciente es muy obeso, pues al bajar podría perder el equilibrio y caerse.
Desde su experiencia ¿qué aspectos deberían mejorarse en los dispositivos actuales utilizados para facilitar el acceso a superficies elevadas, para garantizar mayor seguridad y funcionalidad?
En mi punto de vista, una opción sería recubrirlas con algún material que prácticamente no resbale y ofrezca mayor tracción para que la caminata del perrito sea como si estuviera andando normalmente. El problema es que muchas rampas están hechas únicamente de madera y, cuando los perritos intentan subir, se resbalan y termina generando dolor.

Entrevistado/a: Dra. Ángeles Salazar

Desde su experiencia, ¿cuáles son los problemas de movilidad más comunes en perros y cómo evolucionan con el envejecimiento?

Las razas que más ingresan para fisioterapia suelen ser los bulldogs, los pug, los shih tzu o los pekineses. Las patologías más comunes que presentan son convulsiones medulares, hernias discales y discoespondilosis. También se presentan degeneraciones articulares, displasias de cadera y lesiones en la rodilla, como la ruptura de ligamentos, que son más comunes en animales de raza grande, sin embargo, esto no significa que en razas pequeñas no se vean.

¿Qué movimientos o actividades, generan mayor esfuerzo o dolor en estos perros?

Lamentablemente los perros hoy en día hacen actividades muy semejantes al humano, porque ya no son los típicos perros que actúan como perros, sino que actúan como niños. Básicamente caminan en dos patitas, se alzan, viven cargados o en posiciones inadecuadas y suben o bajan gradas de forma muy permanente. Incluso al vivir con niños, muchas veces sus actividades son mucho más bruscas.

¿Qué consecuencias tiene la limitación de movilidad o el esfuerzo excesivo en la calidad de vida del perro?

Depende de la patología, pero el mayor inconveniente no se observa en el perro como tal, sino en el propietario, porque se enfrenta a un conflicto: no solo debe llevarlo al veterinario y disponer de un tiempo que muchas veces no tiene, sino también de dinero, es decir, de su economía. Además, el propietario sufre emocionalmente al ver a su animalito, que en muchos casos es considerado como un hijo, en una condición deficiente.

El animalito, ventajosamente, no tiene plena conciencia. Por eso, aparte del dolor y de las dificultades de desplazamiento, en muchas ocasiones no experimenta un sufrimiento tan significativo, a menos que la patología afecte los nervios y reduzca el control de esfínteres, es decir, hay perros que no pueden orinar o defecar como consecuencia de la lesión.

¿Qué tipos de soluciones físicas o apoyos considera más adecuados para asistir la movilidad de perros con movilidad limitada, especialmente en actividades como subir o bajar de superficies elevadas?

¿Qué características (incluyendo materiales) debería tener una superficie de apoyo para garantizar seguridad, estabilidad y comodidad en el perro?

Tiene que no lastimar las articulaciones. También, debe ser flexible y maniobrarse según la edad porque hay perritos que, por ejemplo, pueden sufrir una lesión o una fractura a los cinco meses, pero sus huesos seguirán creciendo. Entonces, en esos casos, es necesario regular la altura.

¿Qué condiciones debería cumplir una superficie inclinada para no generar sobreesfuerzo en el perro?

Que sean rugosas, ya que el perro cuando camina en superficies muy lisas, como por ejemplo la baldosa, no lima las uñas y estas ayudan a tener agarre. Por eso, desde muy temprana edad, el perro debe aprender a convivir en superficies con marcada rugosidad. El hecho de que hoy en día se viva en casas o departamentos, y que el perro haya dejado de desenvolverse como antes, ha contribuido a que lamentablemente no tenga estabilidad al caminar.

En el caso específico de las rampas, ¿en qué situaciones o condiciones del perro considera que su uso es adecuado o no recomendable?

Animales mayores, animales de razas muy pequeñas, animales con columna muy larga y aquellos con predisposición genética racial para ciertos problemas, como por ejemplo un pekinés o un shih tzu, requieren que desde el inicio se comprometa a los dueños en su cuidado,

ya que el perro debe desplazarse de forma adecuada, debe ser cargado de manera correcta y no puede realizar movimientos bruscos. Obviamente, al ser un perro no seguirá estas indicaciones por sí mismo, pero como dueño tiene que ayudar a limitar su posición particular.

Desde su experiencia ¿qué aspectos deberían mejorarse en los dispositivos actuales utilizados para facilitar el acceso a superficies elevadas, para garantizar mayor seguridad y funcionalidad?

En la zona de Ambato no es tan común que los vendan. Pero yo diría que es importante que se adapten al tamaño del perro y también dependiente a una condición o articulación muy específica. Porque, aunque se trate de la misma patología, no todos los perros van a presentar las mismas condiciones.

Entrevistado/a: Dr. Ángel Soria

Desde su experiencia, ¿cuáles son los problemas de movilidad más comunes en perros y cómo evolucionan con el envejecimiento?

Las más comunes, por lo general, son la osteoartritis o los problemas degenerativos, que son independientes de la raza del perrito, pero sí dependientes de la edad. Usualmente, los perritos que ya llegan a una etapa geriátrica, pasando los ocho o nueve años, empiezan a tener dolor en la espalda o en la cadera.

¿Qué movimientos o actividades, generan mayor esfuerzo o dolor en estos perros?

Los perritos de casa, especialmente los pequeños, que cuando el propietario llega se paran en dos patitas o se lanzan desde los muebles o la cama, saltando al piso, suelen presentar bastante dolor en la columna.

¿Qué consecuencias tiene la limitación de movilidad o el esfuerzo excesivo en la calidad de vida del perro?

Llega a afectarles bastante la vida porque les genera dolor en actividades tan simples como levantarse, pasar de estar acostados a ponerse de pie. Hay perritos que muestran signos de dolor, se quejan e incluso les cuesta hacerlo. Además, cuando el dolor está más focalizado cerca de las caderas, hasta el hecho de ir a defecar les suele generar dolor.

¿Qué tipos de soluciones físicas o apoyos considera más adecuados para asistir la movilidad de perros con movilidad limitada, especialmente en actividades como subir o bajar de superficies elevadas?

Se empieza por la parte terapéutica, si es posible realizar rehabilitación física o contar con un fisioterapeuta que le dé masajes o terapia para ayudar a fortalecer y aumentar la masa muscular, siempre es beneficioso. También podemos apoyarnos con condroprotectores, controlar el peso si se trata de perritos obesos. En el caso de los perritos que duermen en las camas de los propietarios, es recomendable colocar gradas o rampas, ya que el subir o saltar hacia la cama les afecta.

¿Qué características (incluyendo materiales) debería tener una superficie de apoyo para garantizar seguridad, estabilidad y comodidad en el perro?

Tiene que ser sí o sí un material que no sea resbaloso, tal vez algo tipo alfombra porque también debe ser práctico para el propietario, también que no resulte desagradable visualmente ya que estará dentro de la casa, que sea liviano para poder moverlo y, al mismo tiempo, estable. El perrito debe poder subirse sin que el dispositivo se mueva, es decir, que tenga tracción al caminar y le permita subir con tranquilidad.

¿Qué condiciones debería cumplir una superficie inclinada para no generar sobreesfuerzo en el perro?

Bueno, que sea, dependiendo de la altura a la que queramos subir, que no sobrepase los 45 grados, para que no sea una inclinación tan grande y el perrito no tenga que hacer demasiado esfuerzo para llegar a donde queremos. Algo demasiado bajo tampoco es recomendable, porque con una inclinación más baja sería necesario colocar una estructura muy grande, lo cual no resulta práctico. Además, hay habitaciones que no son tan amplias, así que debe ser algo que también le sirva al propietario.

En el caso específico de las rampas, ¿en qué situaciones o condiciones del perro considera que su uso es adecuado o no recomendable?

En cuanto a animales de compañía, los gatos casi nunca usan estos dispositivos, no los van a utilizar. En cambio, en los perritos sí, principalmente en los geriátricos, por ejemplo, si tenemos un perrito que va a dormir en la cama con nosotros o que tiene su propia cama, lo ideal es siempre colocarle una rampa o algún acceso fácil, de manera que no tenga que saltar ni enfrentarse a una altura demasiado alta, porque ese salto es lo que le generará problemas en el futuro.

Desde su experiencia ¿qué aspectos deberían mejorarse en los dispositivos actuales utilizados para facilitar el acceso a superficies elevadas, para garantizar mayor seguridad y funcionalidad?

Algo que se olvida mucho es que tiene que ser práctico, ya que por lo general son como cajones o rampas sólidas que no son desmontables, entonces no todo el mundo puede ocuparlos, porque no todas las habitaciones son grandes o tienen el espacio suficiente para colocarlos. Tal vez algo desarmable, que el propietario pueda guardar debajo de la cama y no preocuparse al subir o bajar al perrito, sería más útil, sobre todo en animales grandes. Si el perro no es tan pesado, el propietario puede cargarlo, pero si son muy pesados o los dueños son mayores, lo ideal es que sea fácil de armar, fácil de guardar y que no esté todo el tiempo ahí. Muchas veces los propietarios no optan por estas opciones, aunque son muy recomendables, porque no entran en la habitación o no les gusta cómo se ve. En el caso de los perritos más pequeños, también sería necesario, aunque suele enfocarse más en los grandes. Es complicado, porque no siempre se puede estar en casa controlando. Por eso, si desde cachorro se le enseña a usar la rampa fija para subir y bajar de la cama, sería lo ideal, ya que así prevenimos que se siga haciendo daño y que ese daño progresivo aumente, especialmente en los momentos en que el propietario no puede controlar si salta de la cama o de los muebles.

Anexo B. Entrevistas a cuidadores de canes con movilidad reducida

Entrevistado/a: Adriana Guevara
¿Podría describir cómo es la rutina diaria de su perro? (Si solía ir a cama, sofá y transporte y como es ahora)
Antes salíamos siempre a las 7 de la mañana salir a trotar y correr en el parque, alrededor de una hora más o menos y de ahí salía en las tardes nuevamente cuando llegaba del trabajo y caminaba 30 minutos, eso cuando todavía no envejecía. También, antes se subía solito a los muebles, a todos los muebles que encontraba, a las camas, a las sillas, a los sofás, se subía y se bajaba solito. Entonces ahora el fisioterapeuta le dijo que puede caminar máximo 45 minutos al día, entonces camina las mañanas 30 minutos, pero ya no en las mañanas frías sino esperamos a las 9 que es cuando está ya más caliente el clima y en las noches camina 15 minutos más, hace dos vueltas, pero si está haciendo frío, si está lloviendo ya no puede salir. En cuanto a los muebles, ahora él se sienta en el filo esperando que le bajen y se sienta al frente del mueble, de la silla o de la cama esperando que le suba.
¿Qué condición, enfermedad o problema presenta que afecta su movilidad?
Cuando ya empezó a hacerse más viejito me di cuenta que un día se levantó y cojeaba de su pata derecha de adelante y ya no caminaba, le dolía hacerlo. El doctor explico que le duelen sus articulaciones porque él tiene artrosis en la pata de adelante (derecha), en las dos traseras y en la cadera.
¿Qué movimientos o actividades le resultan más difíciles a su perro?
Con la artrosis ya le duele saltar para subir a las gradas, a los muebles, a la cama, tomaba mucho impulso, venía desde afuera corriendo para lanzarse a la cama.
¿Qué cambios ha observado en el comportamiento de su perro a partir de esta limitación? (que ha dejado de hacer)
En cuanto a las gradas, antes subía y bajaba las gradas solo, ahora espera que alguien le suba y que le bajen.
¿Qué actividades se han vuelto más complicadas para usted como cuidador?
Cuando salimos a caminar y hay subida, siempre hay que marcarle, él ya no sube todas las cuestas. También, me tengo que despertar igual en la madrugada cuando tiene mucho calor y ya se quiere bajar de la cama, empieza a llorar o a raspar, o se sienta a mirarme mientras duermo, hasta que me doy cuenta, y ahí tengo que bajarle al piso para que duerma y luego otra vez tengo que subirle cuando ya le dio frío. El bañarle también es un poco más complicado, porque cuando él está dolorido o están en las articulaciones inflamadas o muy rígidas, al inicio le duele.
¿Qué soluciones ha intentado para ayudarlo? (productos, adaptaciones en casa, etc.) y cómo fue su experiencia con los/el producto/s?
Sí quisimos hacerle una rampa con el con cajones, pero no está acostumbrado a utilizar. Y luego cuando le operaron tuve que bajar la cama al piso por alrededor de dos años y medio, me dio mucho dolor de rodillas y la cadera, porque dormíamos literalmente en el colchón, en el suelo.
¿Qué características considera importantes en un producto de ayuda para su perro?
Que sean fáciles de armar, que no sea tan pesado, que lo pueda mover yo sola, que no necesite pedir ayuda para movilizarle. Y que no necesite muchos implementos para armarlo, por ejemplo, que no necesite destornilladores y ese tipo de herramientas.

¿Cómo influye el tamaño o peso de tu perro en estas dificultades?

Los perritos más grandes se hacen viejitos más pronto, y entre más grandes son más pesados para moverles. Entonces, aunque no es mi caso, yo me imagino que un can de ese tamaño gigante no avanzará a hacer las acciones que hago para ayudar a mi perro a que se movilice.

Entrevistado/a: Jenny Guevara

¿Podría describir cómo es la rutina diaria de su perro? (Si solía ir a cama, sofá y transporte y como es ahora)

Al ser un perro de tamaño mediano, alcanzó su estatura máxima casi al año y ya podía subirse sin dificultad a la cama y al sofá. En los paseos o visitas al parque viajaba con nosotros en la cajuela o en el asiento trasero del carro, donde también subía y bajaba por sí mismo con facilidad. Ahora, siendo adulto, sigue realizando estas acciones. Sin embargo, cuando los saltos se vuelven frecuentes, por ejemplo, subir a la cama para mirar por la ventana o descansar en sillones y camas cuando se queda solo, notamos que empieza a presentar una ligera cojera. Esto ocurre porque tiene acceso a toda la casa y repite constantemente esos movimientos. Lo mismo sucede en los viajes en vehículo: aunque no sean tan frecuentes, las subidas y bajadas del carro también implican esfuerzo para él.

¿Qué condición, enfermedad o problema presenta que afecta su movilidad?

A los dos años comenzó a presentar cojera al levantarse después de descansar en el suelo o en cualquier superficie. Al inicio caminaba con dificultad, pero luego recuperaba la normalidad en su caminata. Tras una revisión veterinaria, se le detectó displasia de codo y una leve displasia de cadera, desde entonces recibe medicación continua, controles anuales completos y nos dieron recomendaciones para moderar ciertas actividades lo que evita un progreso acelerado de la enfermedad.

¿Qué movimientos o actividades le resultan más difíciles a su perro?

Al ser un perro hiperactivo, no manifiesta dolor en el momento de subir y bajar de sillones, escalera o cama, ni tampoco cuando pasa horas jugando y corriendo. Sin embargo, una vez que llega el momento de descansar, o cuando ya ha pasado la adrenalina y el calor del ejercicio, la cojera reaparece.

¿Qué cambios ha observado en el comportamiento de su perro a partir de esta limitación? (que ha dejado de hacer)

Como cuidador, uno nota que después de un sobre esfuerzo en alguna actividad física comienza el dolor. Tal vez no lo expresa con la voz, pero se evidencia en su comportamiento: se muestra decaído y prefiere permanecer más tiempo acostado. Al levantarse, se esfuerza un poco para caminar, como si necesitara “calentar” las articulaciones, y luego logra volver a caminar con normalidad.

¿Qué actividades se han vuelto más complicadas para usted como cuidador?

Como pesa casi 25 kg, resulta imposible cargarlo, por lo que sus revisiones veterinarias no se realizan en las mesas, sino directamente en el suelo, donde el especialista debe agacharse para examinarlo. Por ahora no hay muchas complicaciones en su cuidado, pero a futuro, pensando en cómo va a acceder él solo al sofá o a la cama (que tanto le gusta) y considerando que como cuidador no se le puede ayudar, te hace pensar mucho en cómo apoyar de manera preventiva y no esperar a cuando ya suceda.

¿Qué soluciones ha intentado para ayudarlo? (productos, adaptaciones en casa, etc.) y cómo fue su experiencia con los/el producto/s?

Tuvo un tiempo un vendaje para su codo, pero no le gustó y se lo quitaba, por ello ya no se coloca. La casa está en su mayoría llena de tatamis para que sean superficies antideslizantes y no fuerce sus articulaciones, ya que el piso en sí es de baldosa.

¿Qué características considera importantes en un producto de ayuda para su perro?

Que sea fácil de guardar, poner y mover, fácil de limpiar, que no genere esfuerzos extras en las partes que de por sí le duelen o molestan, considere estética, que no sea algo básico y simple.

¿Cómo influye el tamaño o peso de tu perro en estas dificultades?

Como dije, al ser mediano es imposible pensar a futuro cómo ayudarlo a subir a sillones, camas o incluso al carro para transportarlo mínimo a sus citas veterinarias. Con el tiempo la enfermedad progresa, de momento lentamente, pero ya cuando sea mucho mayor tal vez vengan más complicaciones que generen más complicaciones y nos afecten a ambos: a él con dolencias y a mí en cuanto a cuidarlo.

Anexo C. Entrevista a fabricante de dispositivos de ayuda para mascotas.

Entrevistado/a: Toni Fernández
¿Qué aspectos considera más importantes al diseñar un producto para perros? ¿Qué importancia tiene el tamaño y peso del perro en el diseño?
Ergonomía: Asegurar que el producto sea cómodo y se adapte al cuerpo del perro. Durabilidad: Usar materiales no tóxicos ni abrasivos, resistentes a las mordidas y a la intemperie. Flexibilidad/rigidez: Estos factores son cruciales para garantizar un ajuste correcto y la funcionalidad del producto. Un diseño inapropiado podría causar incomodidad o problemas de movilidad.
¿Qué factores influyen en que un producto sea aceptado por los compradores (dueños)?
Calidad: Los dueños buscan productos duraderos y seguros. Precio: Un equilibrio entre calidad y costo. Reputación de la marca: La confianza en la marca influye en la decisión de compra.
¿Qué factores deben considerarse para que un producto sea cómodo tanto para el animal como para el dueño?
Fácil colocación: El producto debe ser fácil de poner y quitar. Mantenimiento: Debe ser fácil de limpiar y mantener. Comodidad: Para el perro es esencial que no cause irritaciones o molestias, al estar en estrecho contacto con el animal este punto es fundamental.
¿Cómo influye el comportamiento del animal en el diseño del producto?
Los productos deben considerar el comportamiento natural del perro, como su nivel de actividad y posibles miedos o aversiones. Un perro activo puede necesitar diseños más resistentes, los perros senior con menor movilidad diseños más ligeros.
¿Qué características debe tener un producto para adaptarse a distintos contextos de uso (hogar, exteriores, vehículo)?
Seguridad: Elementos reflectantes para la visibilidad en exteriores. Portabilidad: Fácil de transportar, especialmente en vehículos.
¿Qué materiales son los más utilizados y por qué?
Neopreno y nylon: Especiales para que no se deformen fácilmente con el tiempo pero que se adapten a la fisionomía del animal con el mínimo roce posible. Memory foam: Para camas ortopédicas. Aluminio: en sillas y férulas internas.
¿Cuáles son las principales fallas que ha identificado en productos para mascotas en general?
Durabilidad: Productos que se rompen fácilmente. Ajuste inapropiado: Tamaños que no se adaptan bien a todas las razas. Materiales inadecuados: Que no se adaptan correctamente y causan roces y alergias.
¿Qué características valoran más los clientes en este tipo de productos?
Seguridad y comodidad. Facilidad de uso y mantenimiento. Ajustabilidad y adaptabilidad.
¿Qué oportunidades de mejora identifica en el diseño de productos para mascotas?
Personalización: Productos que se adapten a necesidades específicas de cada raza o condición. Uso de tecnología: Integración de dispositivos que mejoren el cuidado animal.

Desde su experiencia, ¿qué nivel de inversión suelen estar dispuestos a realizar los dueños de mascotas en productos para sus animales?

Varía según la percepción de valor del producto y el beneficio directo para el perro.
Muchos dueños están dispuestos a invertir más en productos que mejoren la salud y calidad de vida de los miembros de su familia.

Anexo D. Ficha de observación cajuela de vehículo.

FICHA DE OBSERVACIÓN		
Cajuela de auto	Fecha: 10/05/2026	Nº de ficha: 01
	Medidas aproximadas (cm)	Altura de la cajuela desde el suelo: 60–90 aprox. Largo de la cajuela: 80–120 aprox. Ancho de la cajuela: 90–140 aprox.
	Material predominante	Metal en parte exterior, plástico en bordes y superficie textil o alfombrada en la base de la cajuela.
	Estabilidad	☒ Muy estable ☐ Moderadamente estable ☐ Inestable
Forma de acceso del perro	Tipo de acceso	☒ Salto directo ☒ Uso de impulso ☐ Intenta subir, pero falla ☒ Requiere ayuda ☐ No intenta
	Nivel de esfuerzo	☐ Bajo ☐ Medio ☒ Alto
Frecuencia de uso	Uso del espacio	☐ Ocasional ☒ Frecuente ☐ Diario
Dificultades observadas	Problemas detectados	☒ Riesgo de caída al subir ☒ Riesgo de caída al bajar ☒ Incomodidad al subir ☒ Incomodidad al bajar ☒ Esfuerzo excesivo ☐ Deslizamiento ☐ Ninguna
Necesidad de adaptación	¿Requiere rampa?	☒ Sí ☐ No
	Justificación	La altura de la cajuela obliga al perro a realizar un salto considerable para ingresar o descender. Esto puede generar esfuerzo excesivo en las articulaciones.
Observaciones finales		
El ingreso suele requerir mayor impulso o ayuda del propietario. El descenso presenta mayor dificultad debido al impacto generado al tocar el suelo desde una gran altura.		

Anexo E. Ficha de observación a mobiliario (sofá).

FICHA DE OBSERVACIÓN		
Sofá 	Fecha: 10/05/2026	Nº de ficha: 02
	Medidas aproximadas (cm)	Altura: 40–50 cm Largo: 150–220 cm Ancho: 70–100 cm
	Material predominante	Tela, material acolchonado y estructura de madera.
	Estabilidad	☐ Muy estable ☒ Moderadamente estable ☐ Inestable
Forma de acceso del perro	Tipo de acceso	☒ Salto directo ☒ Uso de impulso ☐ Intenta subir, pero falla ☐ Requiere ayuda ☐ No intenta
	Nivel de esfuerzo	☐ Bajo ☒ Medio ☐ Alto
Frecuencia de uso	Uso del espacio	☐ Ocasional ☐ Frecuente ☒ Diario
Dificultades observadas	Problemas detectados	☐ Riesgo de caída al subir ☒ Riesgo de caída al bajar ☒ Incomodidad al subir ☒ Incomodidad al bajar ☒ Esfuerzo excesivo ☒ Deslizamiento ☐ Ninguna
Necesidad de adaptación	¿Requiere rampa?	☒ Sí ☐ No
	Justificación	La altura del sofá requiere un salto para acceder, lo que puede generar esfuerzo en las articulaciones. Además, la superficie del suelo puede provocar deslizamientos al subir o bajar.
Observaciones finales		
La parte acolchonada hace que el apoyo cambie un poco al subir o bajar, lo que genera una sensación de menor estabilidad.		

Anexo F. Ficha de observación a mobiliario (cama).

FICHA DE OBSERVACIÓN		
Cama	Fecha: 10/05/2026	Nº de ficha: 03
	Medidas aproximadas (cm)	Altura: 50–80 cm Largo: 190–200 cm Ancho: 100–200 cm
	Material predominante	Estructura de madera o metal con superficie acolchonada y textil.
	Estabilidad	☐ Muy estable ☒ Moderadamente estable ☐ Inestable
Forma de acceso del perro	Tipo de acceso	☒ Uso de impulso ☒ Intenta subir, pero falla ☒ Requiere ayuda ☐ Salto directo ☐ No intenta
	Nivel de esfuerzo	☐ Bajo ☐ Medio ☒ Alto
Frecuencia de uso	Uso del espacio	☐ Ocasional ☐ Frecuente ☒ Diario
Dificultades observadas	Problemas detectados	☒ Riesgo de caída al subir ☒ Riesgo de caída al bajar ☒ Incomodidad al subir ☒ Incomodidad al bajar ☒ Esfuerzo excesivo ☒ Deslizamiento ☐ Ninguna
Necesidad de adaptación	¿Requiere rampa?	☒ Sí ☐ No
	Justificación	La altura de la cama requiere un salto para acceder, lo que puede generar esfuerzo físico. Además, la superficie del suelo puede provocar deslizamientos al subir o bajar.
Observaciones finales		
La superficie acolchonada del colchón produce variaciones en el apoyo y equilibrio durante el ascenso y descenso, generando inestabilidad en las extremidades.		

Anexo G. Escala de Likert

Validación de propuesta de diseño de rampa plegable para perros con movilidad reducida

.Estimado(a) participante:

La propuesta corresponde a una rampa plegable diseñada para facilitar el acceso de perros con movilidad reducida a superficies elevadas como camas, sofás o vehículos.

El producto está conformado por cuatro módulos principales y un módulo adicional desmontable que permite aumentar la longitud de la rampa cuando se requiera. Cada uno de ellos cuentan con una superficie antideslizante para favorecer el agarre de las patas y una estructura de aluminio que proporciona estabilidad durante el uso.

La propuesta incluye un sistema de soporte con mecanismo de bloqueo regulable, que permite ajustar la inclinación de la rampa según la altura de la superficie de destino. El diseño se ha desarrollado considerando un ángulo máximo de 21°, con el fin de evitar pendientes demasiado pronunciadas.

Cuando no está en uso, la rampa puede plegarse para facilitar su almacenamiento y transporte.

A continuación, observe la imagen presentada y evalúe la propuesta de acuerdo con su experiencia y criterio, seleccionando la opción que considere más adecuada para cada afirmación.

Rampa plegable portátil con superficie antideslizante, estructura de aluminio, soporte regulable y módulo adicional desmontable para perros con movilidad reducida.



Seleccione el perfil que mejor lo describa: *

- ☐ Médico veterinario
- ☐ Propietario/cuidador de mascota

Los materiales y acabados propuestos transmiten calidad y confianza. *

	1	2	3	
De acuerdo	☐	☐	☐	En desacuerdo

La estructura de la rampa transmite estabilidad y seguridad durante su uso. *

	1	2	3	
De acuerdo	☐	☐	☐	En desacuerdo

La superficie antideslizante propuesta parece adecuada para favorecer el agarre del perro. *

	1	2	3	
De acuerdo	☐	☐	☐	En desacuerdo

El sistema plegable facilitaría el almacenamiento y transporte del producto. *

	1	2	3	
De acuerdo	☐	☐	☐	En desacuerdo

Las dimensiones y proporciones de la rampa parecen adecuadas para el acceso de perros a superficies elevadas. *

De acuerdo 1 2 3 En desacuerdo

☐ ☐ ☐

El diseño parece adaptarse a las necesidades de perros adultos mayores o con movilidad reducida. *

De acuerdo 1 2 3 En desacuerdo

☐ ☐ ☐

Considero que el producto podría contribuir a reducir el esfuerzo físico del perro al subir o bajar de una superficie elevada. *

De acuerdo 1 2 3 En desacuerdo

☐ ☐ ☐

La incorporación del módulo adicional amplía las posibilidades de uso de la rampa. *

De acuerdo 1 2 3 En desacuerdo

☐ ☐ ☐

Anexo H. Manual de uso

Manual de uso



1

La rampa queda totalmente plegada, con los módulos uno sobre otro y el soporte guardado. En esta posición se hace más pequeña, lo que facilita moverla y guardarla.



2

Abrir los módulos desde el centro hasta que queden completamente extendidos y alineados en posición horizontal. Este movimiento da inicio al proceso de extender la rampa.

Manual de uso



3

Seguir abriendo los módulos hasta lograr la longitud completa de la rampa. Las bisagras permiten que cada parte se una y forme una superficie continua para el desplazamiento.



4

Desplegar el soporte lateral y elegir la inclinación que se necesite. Luego, colocar el pasador en el agujero correspondiente para asegurar la posición seleccionada.

Módulo adicional



Colocar el módulo adicional junto al extremo de la rampa y pasar el eje de unión por la bisagra desmontable. Con esto se amplía la longitud total de la estructura.



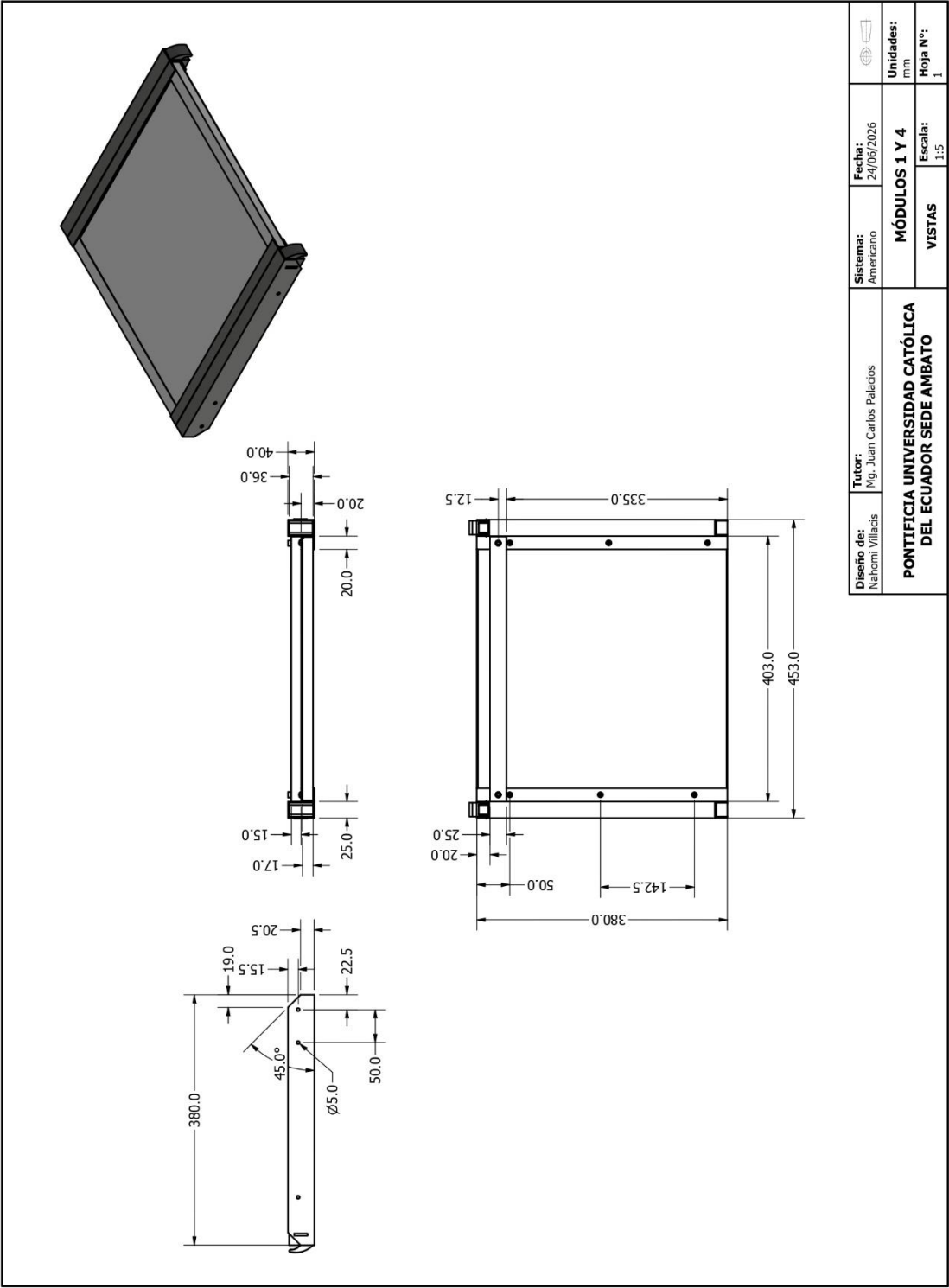
Al terminar de usar la rampa, retirar el módulo adicional y plegar la estructura principal. El módulo extra puede fijarse por fuera con los imanes incorporados, lo que facilita llevar todo junto durante el transporte.

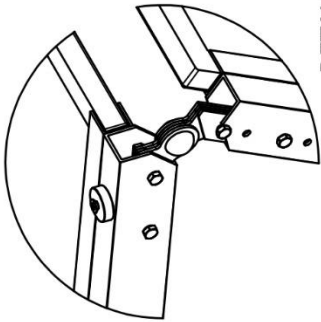
Vista general de la rampa



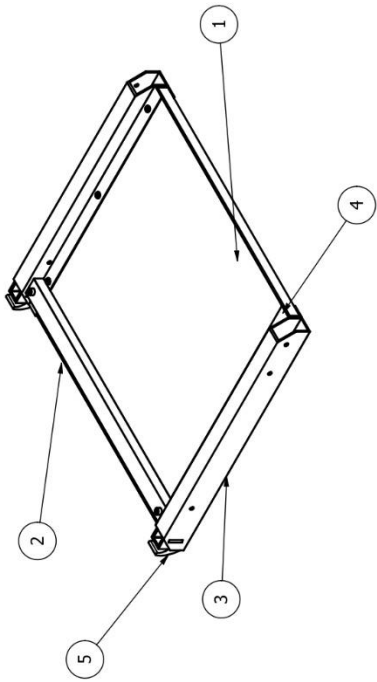
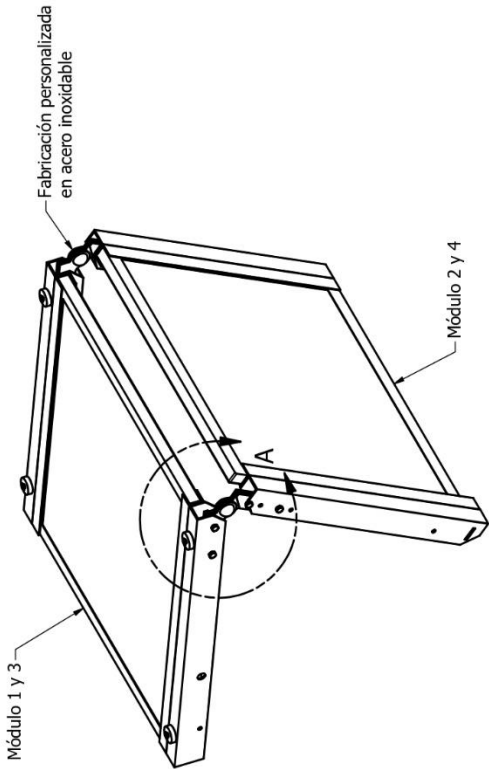
La incorporación del módulo adicional permite aumentar la longitud de la rampa y reducir la pendiente de acceso, favoreciendo un desplazamiento más cómodo y seguro para el usuario.

Nota: Antes de que el perro use la rampa, comprobar que el pasador esté bien colocado y que la rampa esté apoyada en una superficie firme y sin obstáculos.



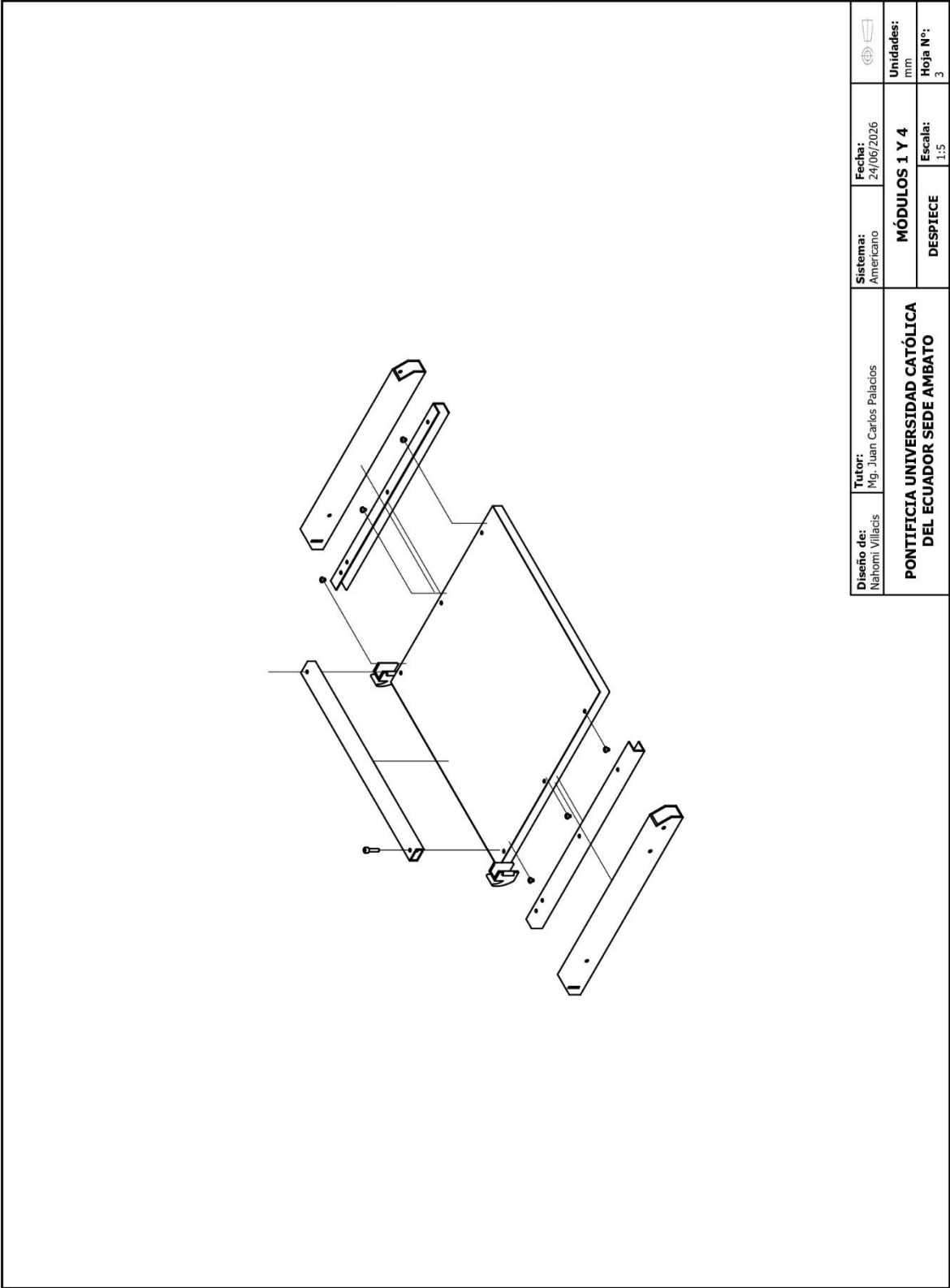


DETALLE A
ESCALA 0.40 : 1

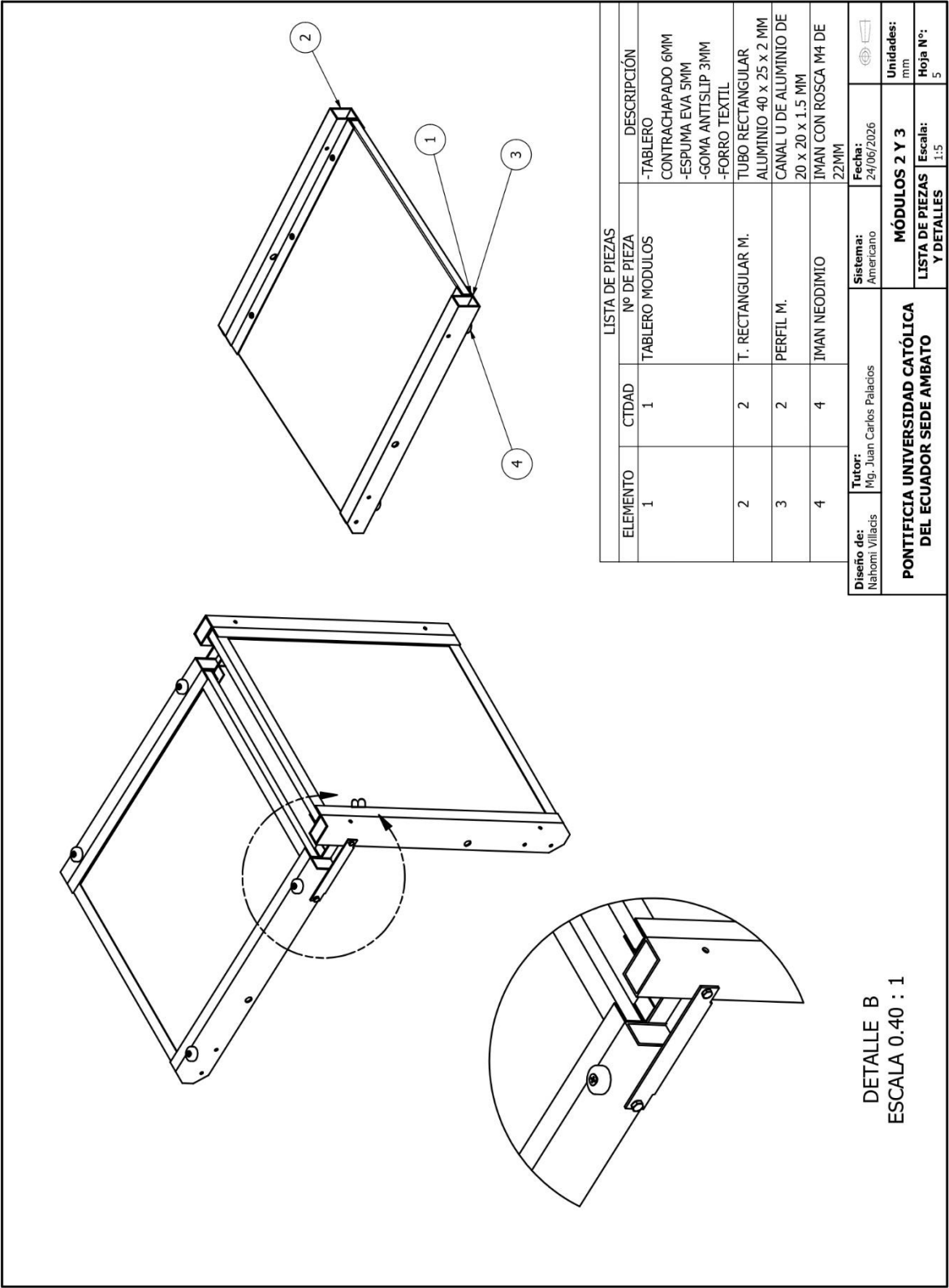


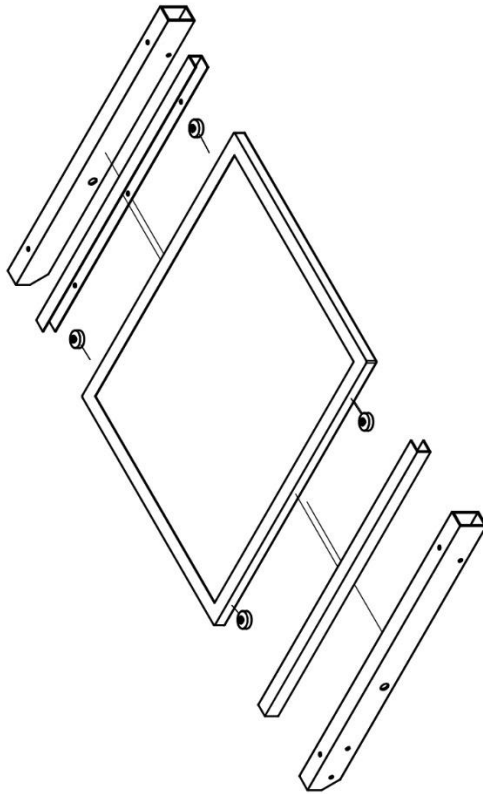
LISTA DE PIEZAS			DESCRIPCIÓN
ELEMENTO	CTDAD	Nº DE PIEZA	
1	1	TABLERO MODULO PQÑ	-TABLERO CONTRACHAPADO 6MM -ESPUMA EVA 5MM -GOMA ANTISLIP 3MM -FORRO TEXTIL
2	1	VIGA DE SOPORTE TABLERO	TUBO RECTANGULAR ALUMINIO DE 25 x 15 x 2 MM
3	2	T. RECTANGULAR MODULO PQÑ	TUBO RECTANGULAR ALUMINIO 40 x 25 x 2 MM
4	2	PERFIL MODULO PQÑ	CANAL U DE ALUMINIO DE 20 x 20 x 1.5 MM
5	2	TAPA TUBO ANTIDELIZANTE	TPU

Diseño de: Nahomi Villacís	Tutor: Mg. Juan Carlos Palacios	Sistema: Americano	Fecha: 24/06/2026
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR SEDE AMBATO			
MÓDULOS 1 Y 4			
LISTA DE PIEZAS Y DETALLES		Escala: 1:5	Unidades: mm
			Hoja N°: 2



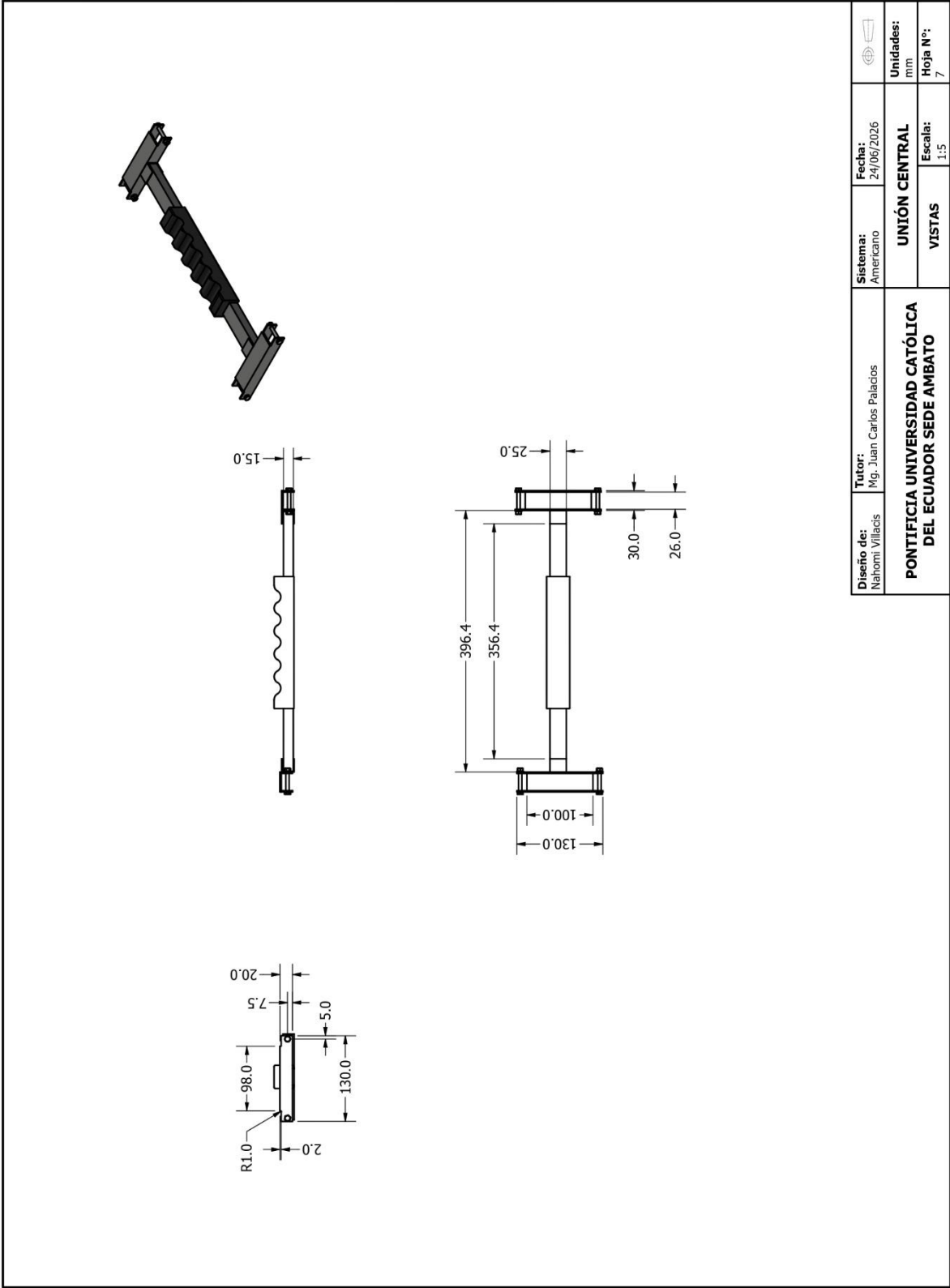
Diseño de: Nahomi Villacís	Tutor: Mg. Juan Carlos Palacios	Sistema: Americano	Fecha: 24/06/2026	
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR SEDE AMBATO				Unidades: mm
MÓDULOS 1 Y 4				Hoja N°: 3
DESPIECE				Escala: 1:5

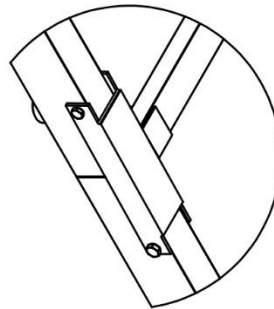
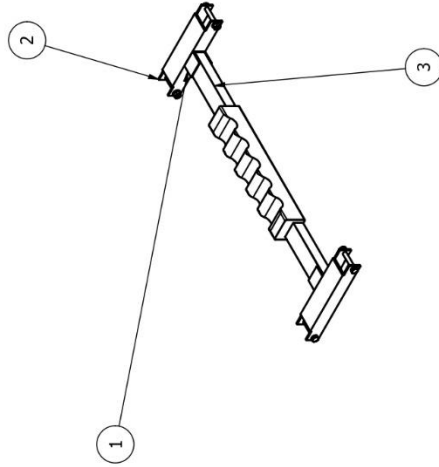
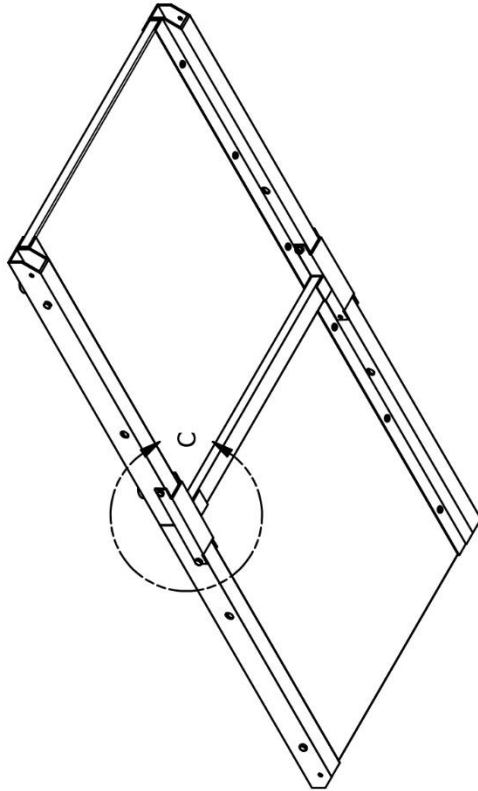




Diseño de: Nahomi Villacís	Tutor: Mg. Juan Carlos Palacios	Sistema: Americano	Fecha: 24/06/2026	
		MÓDULOS 2 Y 3		
		DESPICE	Escala: 1:5	Unidades: mm
		Hoja N°: 6		

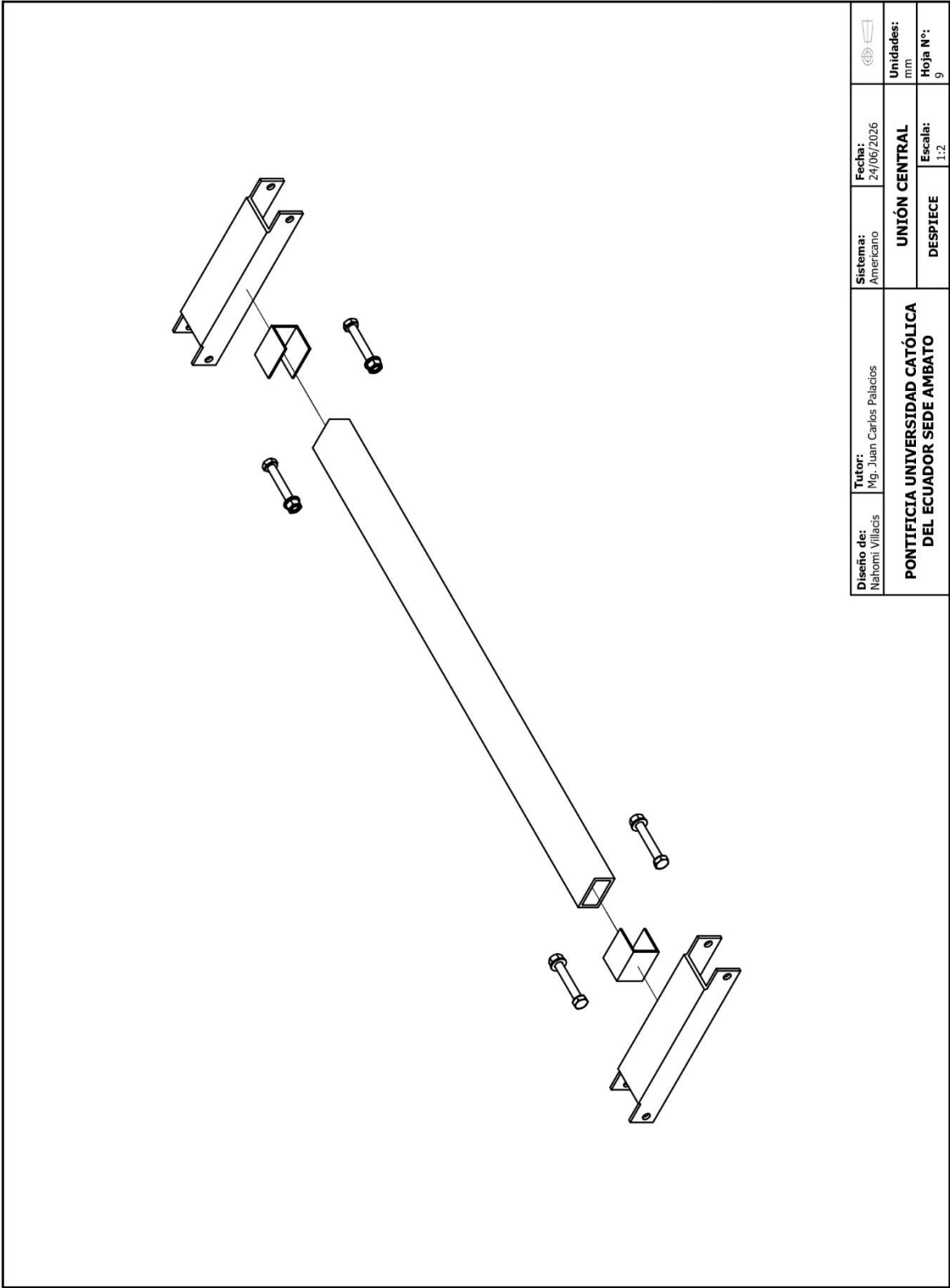
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR SEDE AMBATO
--



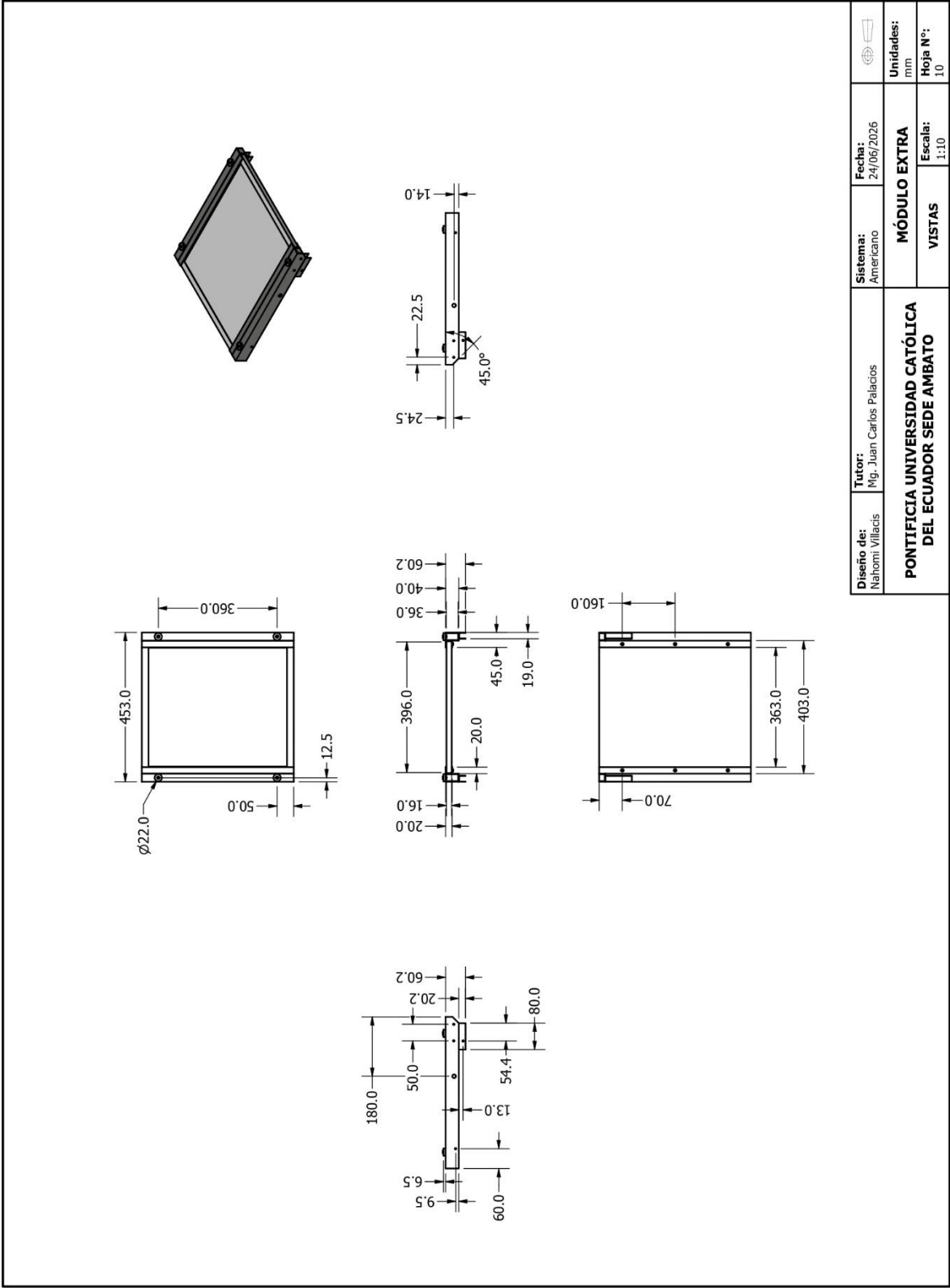


DETALLE C
ESCALA 0.40 : 1

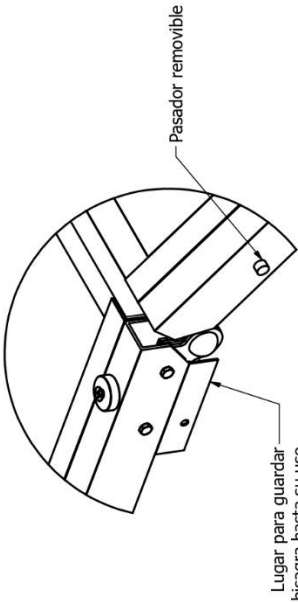
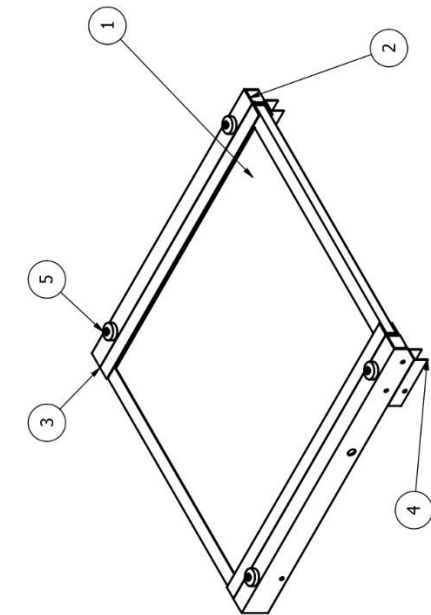
LISTA DE PIEZAS			
ELEMENTO	CTDAD	Nº DE PIEZA	DESCRIPCIÓN
1	2	PERFIL UNION CENTRAL	CANAL U DE ALUMINIO DE 20 x 20 x 1.5 MM
2	2	BISAGRA UNION CENTRAL	CANAL U DE ALUMINIO DE 20 x 20 x 1.5 MM
3	1	VIGA DE SOPORTE T. CENTRAL	TUBO RECTANGULAR ALUMINIO DE 25 x 15 x 2 MM
Diseño de: Nahomi Villacis	Tutor: Mg. Juan Carlos Palacios	Sistema: Americano	Fecha: 24/06/2026
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR SEDE AMBATO			
UNIÓN CENTRAL			Unidades: mm
LISTA DE PIEZAS Y DETALLES			Escala: 1:5
			Hoja Nº: 8



Diseño de: Nahomi Villads	Tutor: Mg. Juan Carlos Palacios	Sistema:	Fecha:	
		Americano	24/06/2026	
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR SEDE AMBATO		UNIÓN CENTRAL		
		DESPIECE		
		Escala:	Hoja N°:	
		1:2	9	

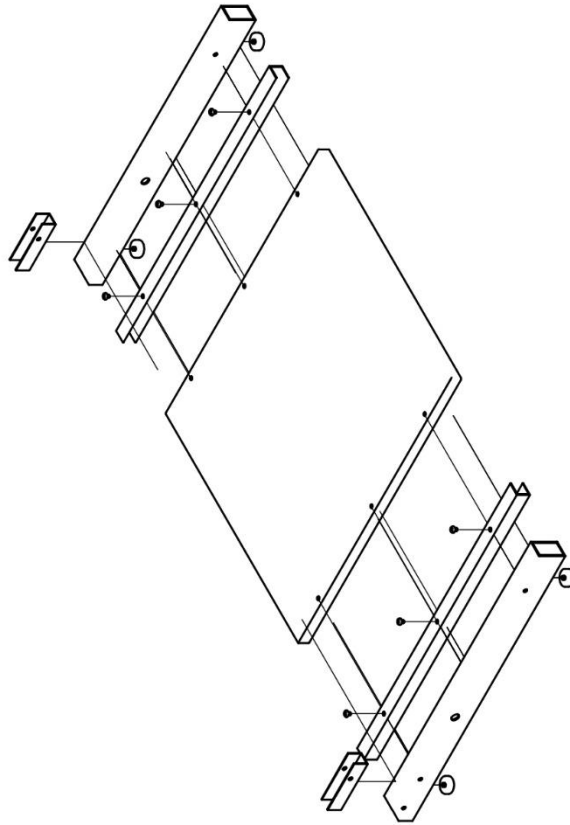


Diseño de: Nahomi Villacís	Tutor: Pig. Juan Carlos Palacios	Sistema: Americano	Fecha: 24/06/2026	
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR SEDE AMBATO				Unidades: mm
MÓDULO EXTRA				Hoja N°: 10
VISTAS				Escala: 1:10



DETALLE D
ESCALA 0.40 : 1

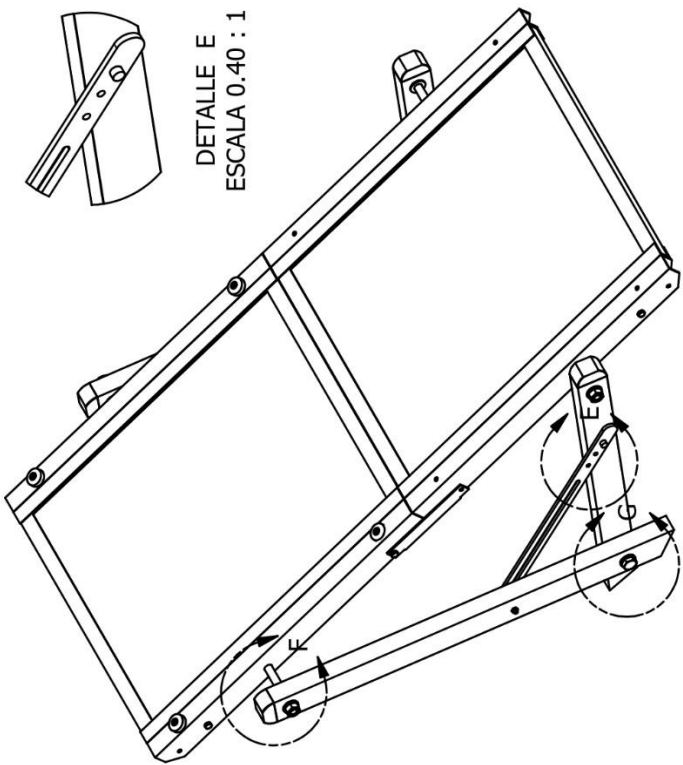
LISTA DE PIEZAS				
ELEMENTO	CTDAD	Nº DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	
1	1	TABLERO MODULOS	-TABLERO CONTRACHAPADO 6MM -ESPUMA EVA 5MM -GOMA ANTISLIP 3MM -FORRO TEXTIL	
2	2	T. RECTANGULAR M.	TUBO RECTANGULAR ALUMINIO 40 x 25 x 2 MM	
3	2	PERFIL M.	CANAL U DE ALUMINIO DE 20 x 20 x 1.5 MM	
4	2	PERFIL BISAGRA M. EXTRA	CANAL U DE ALUMINIO DE 20 x 20 x 1.5 MM	
5	4	IMAN NEODIMIO	IMAN CON ROSCA M4 22MM	
Diseño de: Nahomi Villalón		Tutor: Mg. Juan Carlos Palacios	Sistema: Americano	Fecha: 24/06/2026
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR SEDE AMBATO			MÓDULO EXTRA LISTA DE PIEZAS Y DETALLES	Unidades: mm Hoja N°: 11



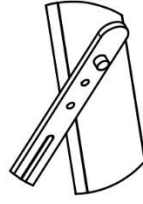
Diseño de: Nahomi Villalobos	Tutor: Mg. Juan Carlos Palacios	Sistema: Americano	Fecha: 24/06/2026	
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR SEDE AMBATO				
		MÓDULO EXTRA		Unidades: mm
		DESPIECE	Escala: 1:5	Hoja N°: 12



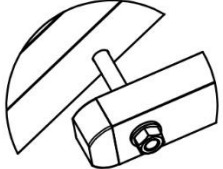
Diseño de: Nahomi Villacís	Tutor: Mg. Juan Carlos Palacios	Sistema: Americano	Fecha: 24/06/2026	
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR SEDE AMBATO		SISTEMA DE APOYO		
		Unidades: mm		
		Hoja N°: 13		
		VISTA ISOMÉTRICA	Escala: 1:5	



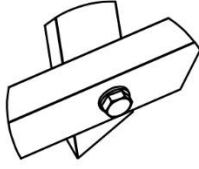
DETALLE E
ESCALA 0.40 : 1



DETALLE F
ESCALA 0.40 : 1



DETALLE G
ESCALA 0.40 : 1



LISTA DE PIEZAS			DESCRIPCIÓN
ELEMENTO	CTDAD	Nº DE PIEZA	
1	2	VIGA LARGA S. DE APOYO	TUBO RECTANGULAR ALUMINIO 40 x 25 x 2 MM
2	2	VIGA CORTA S. DE APOYO	TUBO RECTANGULAR ALUMINIO 40 x 25 x 2 MM
3	6	BUJE INTERNO	
4	2	BUJE EXTERNO	
5	4	TAPÓN DE EXTREMO OBLICUO	CAUCHO
6	2	EJE UNIÓN RAMPA - S. DE APOYO	BARRA REDONDA DE ALUMINIO DE 10MM
7	1	SISTEMA DE BLOQUEO DE ÁNGULO	
8	4	TAPAS DE EXTREMO DE TUBO	CAUCHO

Diseno de:
Nahomi Villacís

Tutor:
Mg. Juan Carlos Palacios

Sistema:
Americano

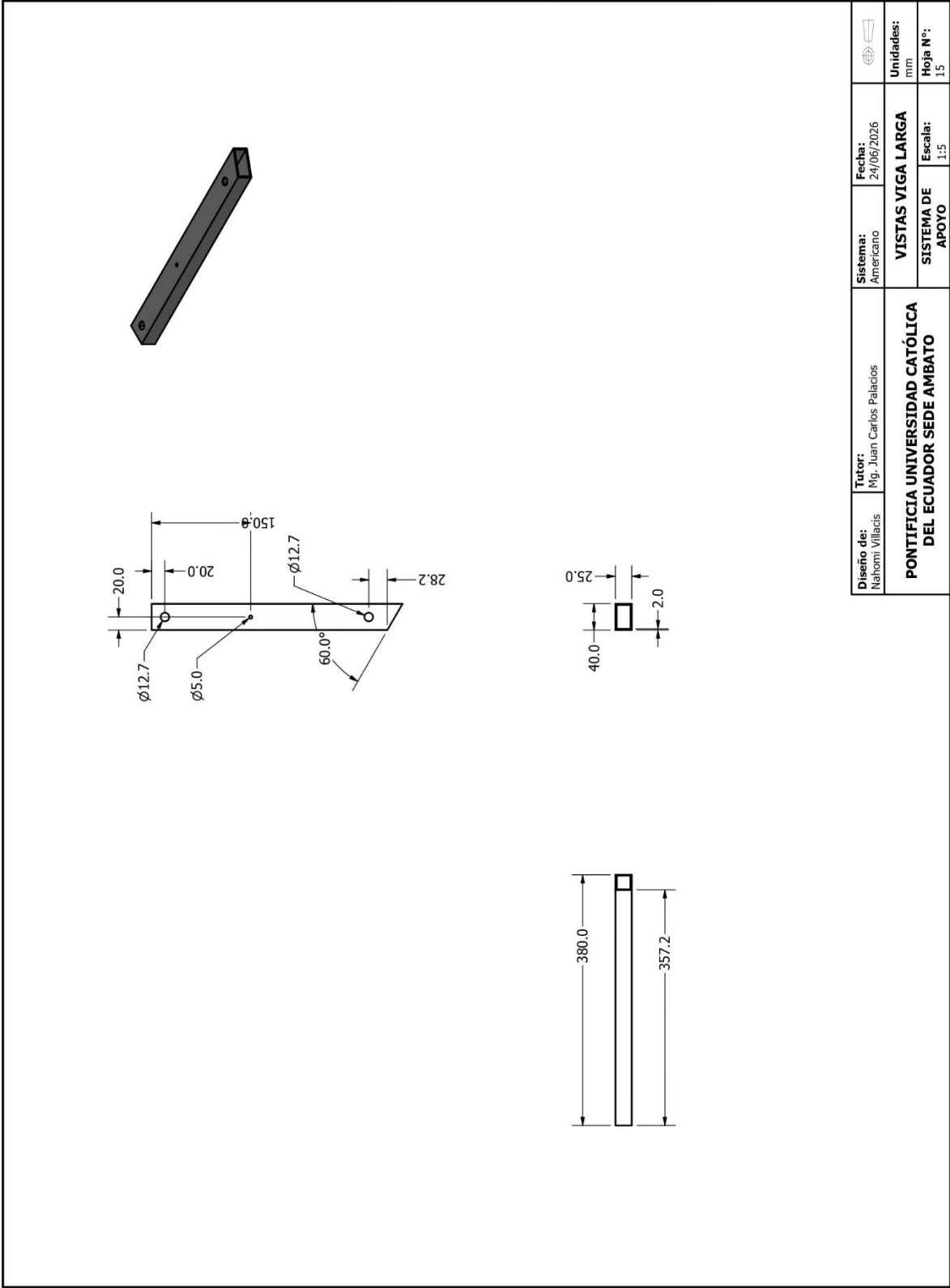
Fecha:
24/06/2026

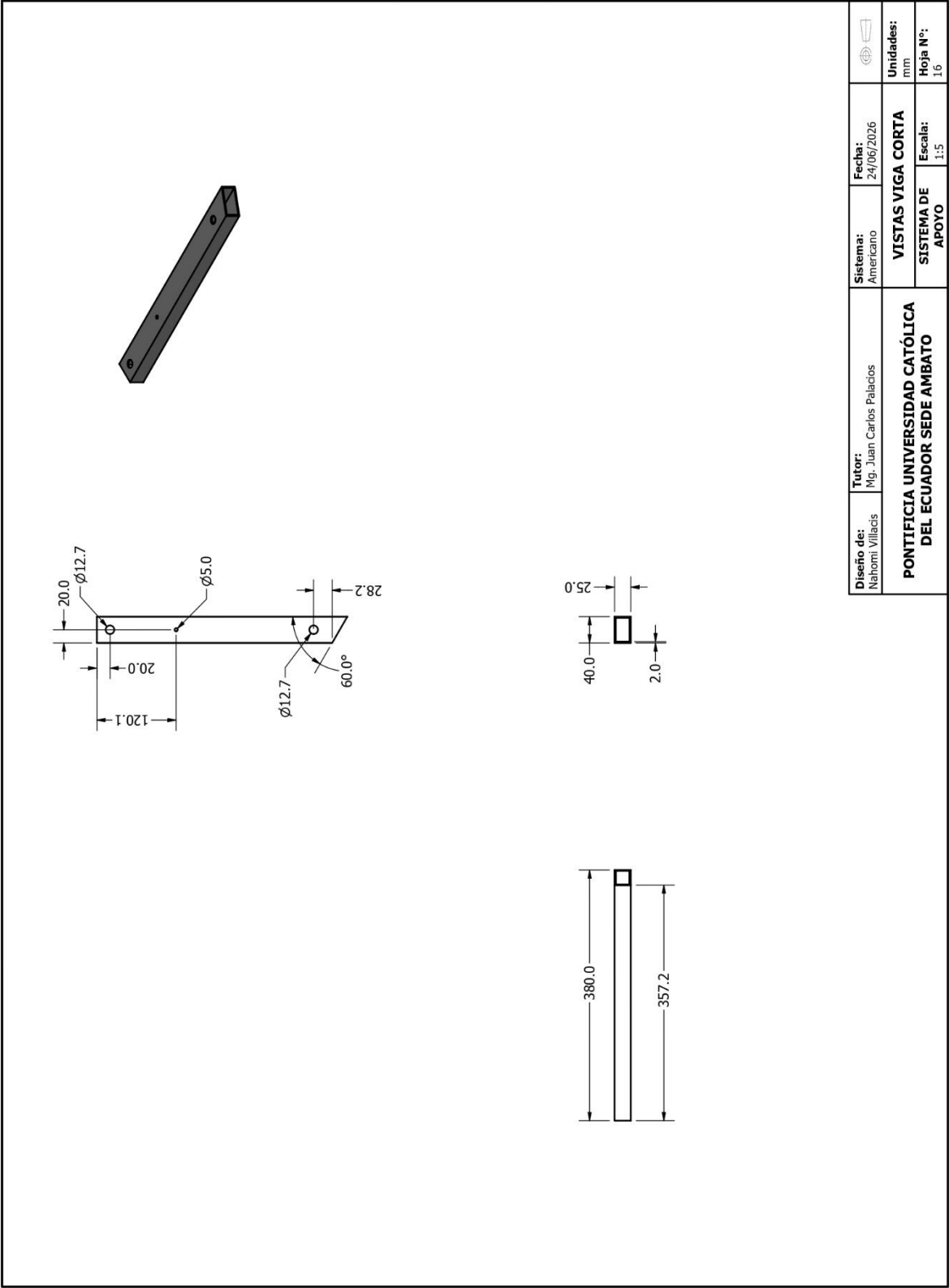
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR SEDE AMBATO

SISTEMA DE APOYO

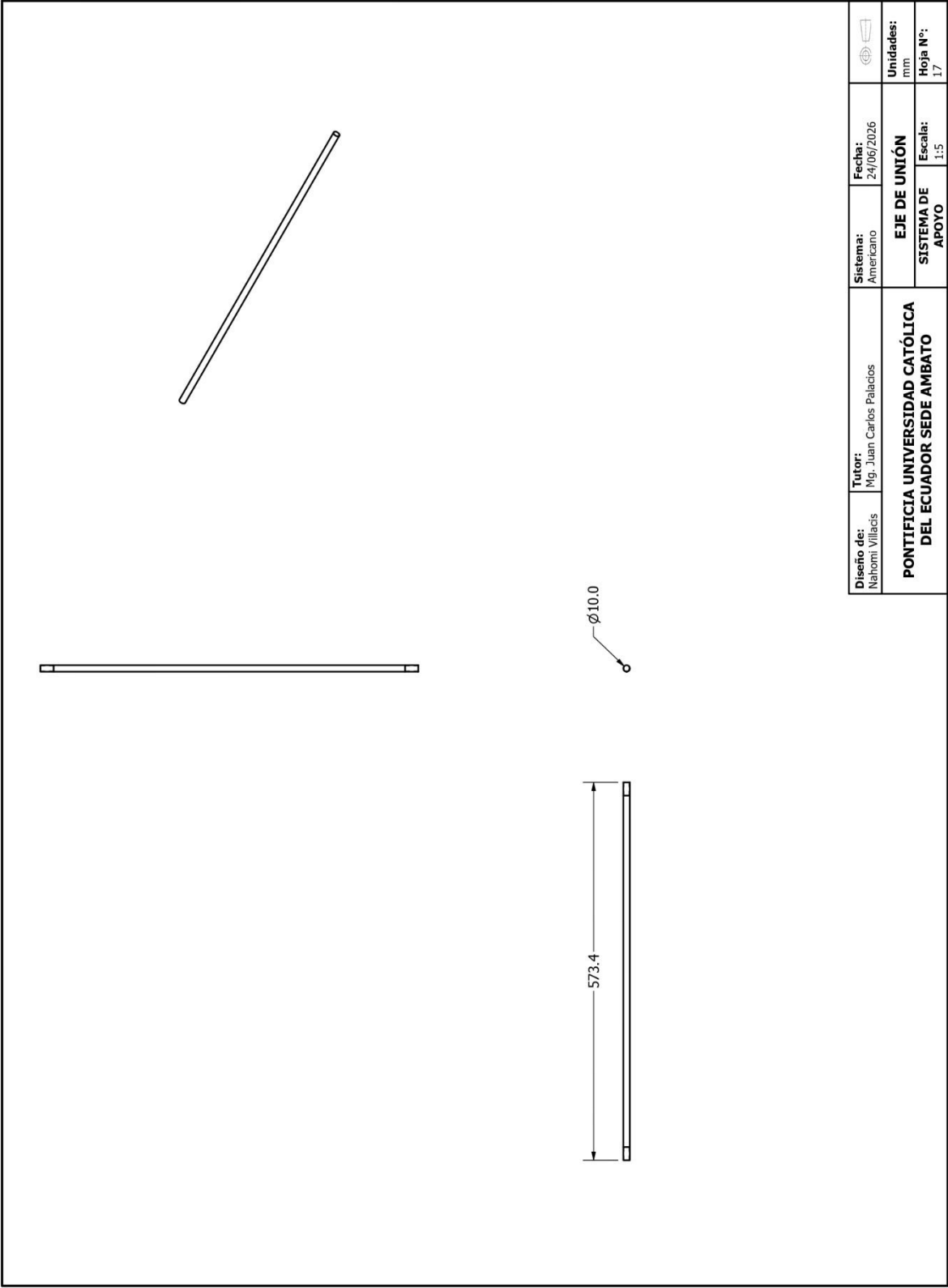
Unidades:
mm

Hoja N°:
14

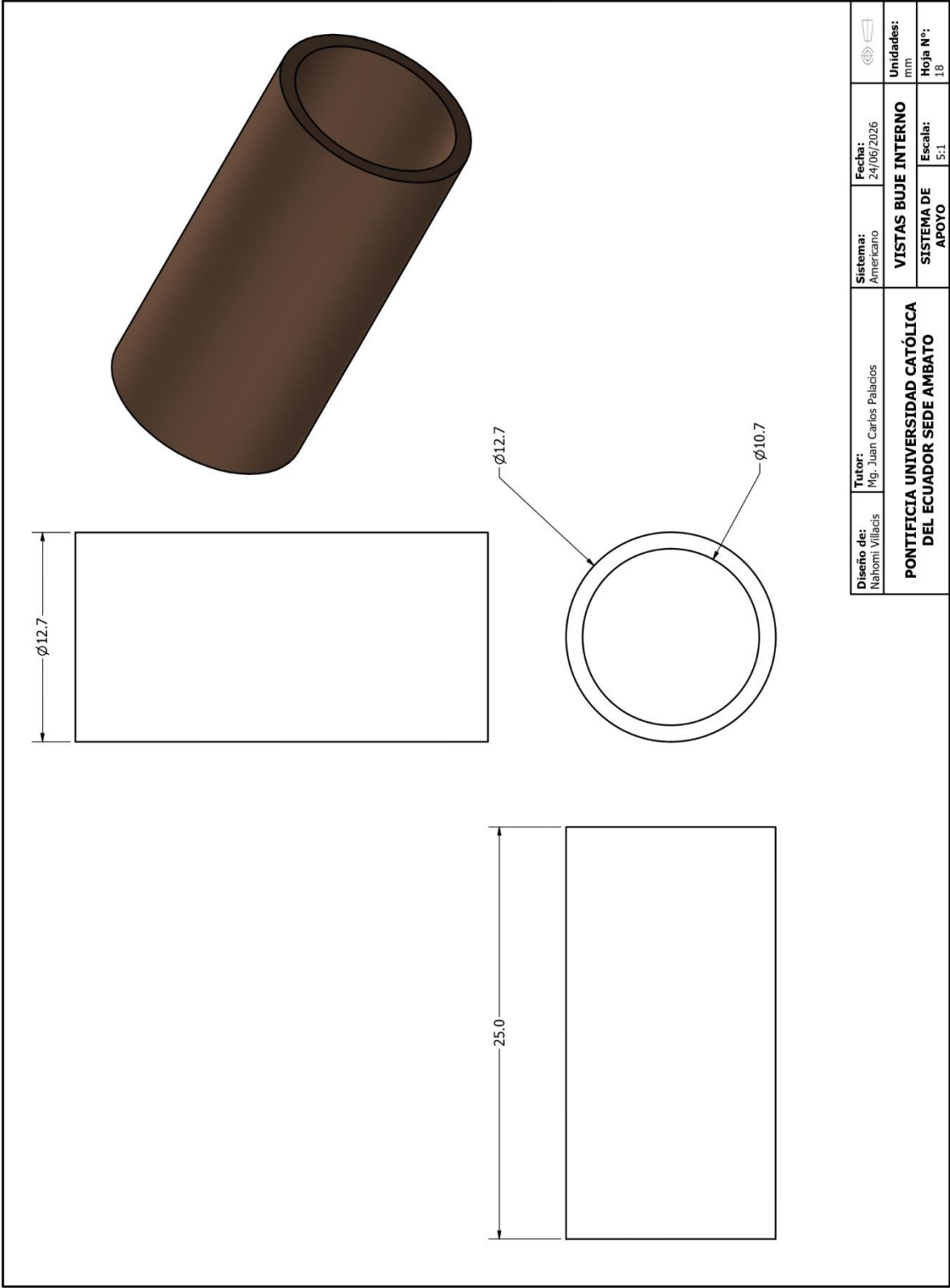


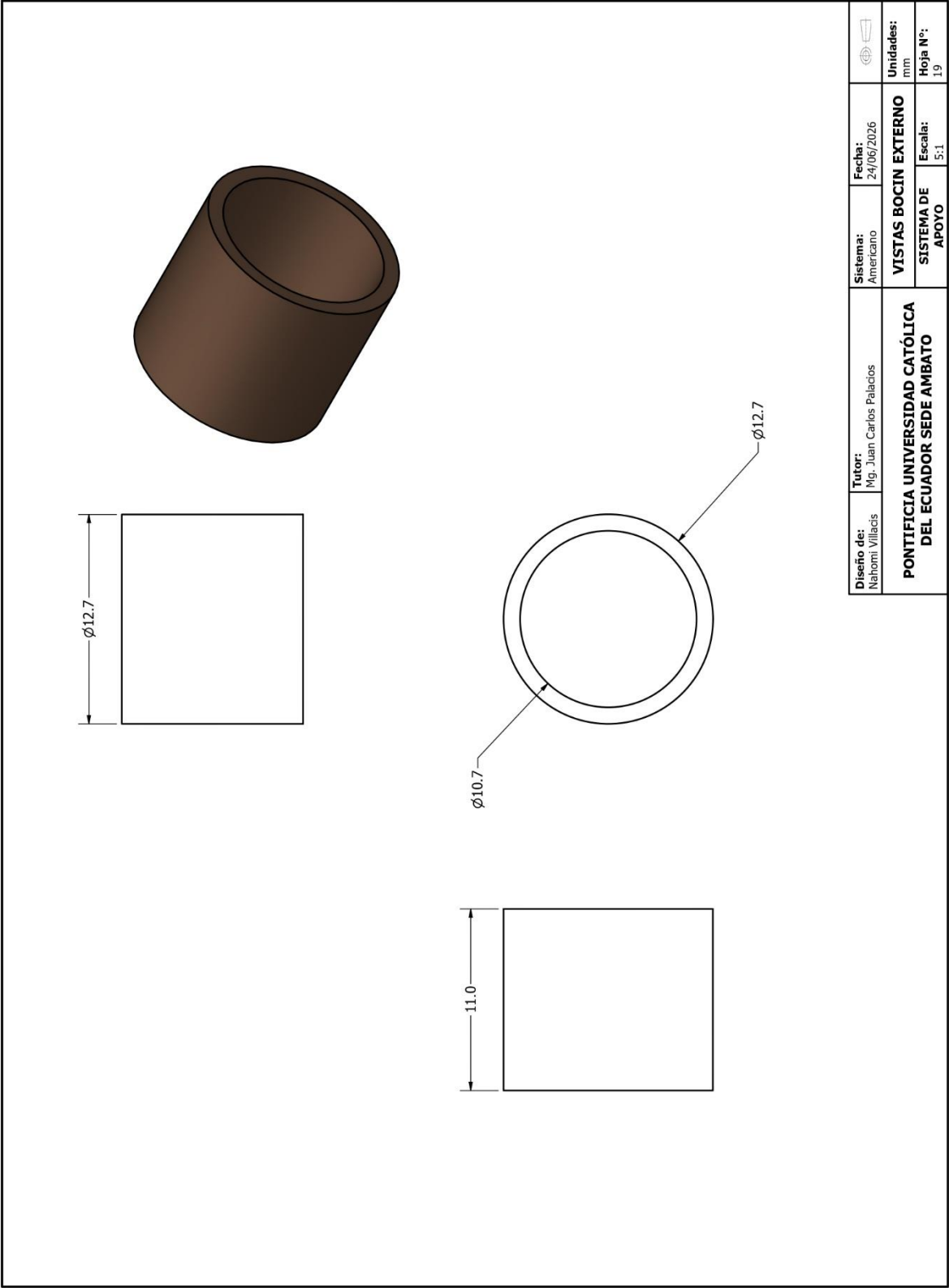


Diseño de: Nahomi Villacís	Tutor: Mg. Juan Carlos Palacios	Sistema: Americano	Fecha: 24/06/2026	
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR SEDE AMBATO				Unidades: mm
VISTAS VIGA CORTA SISTEMA DE APOYO				Hoja N°: 16

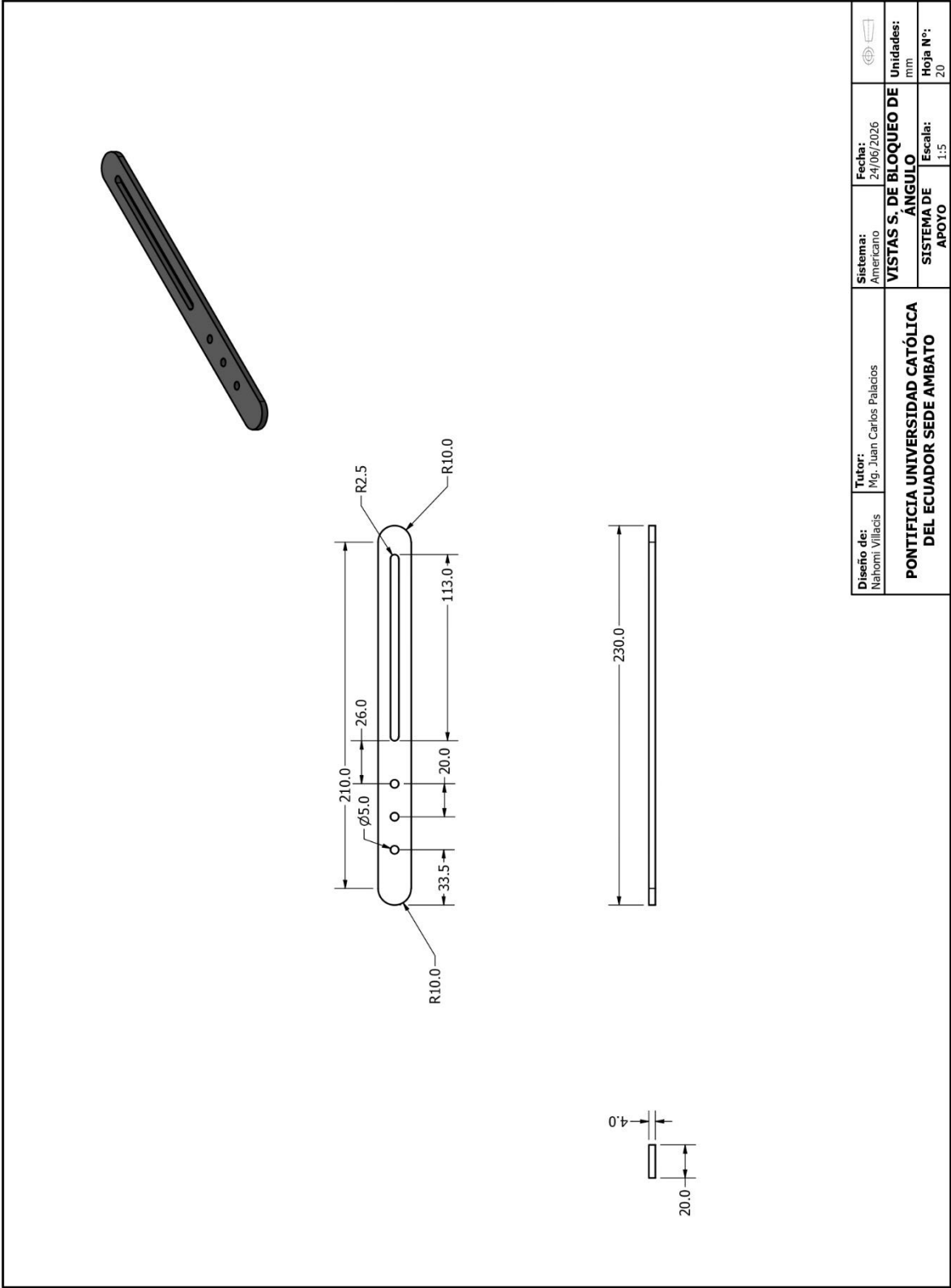


Diseño de: Nahomi Villacís	Tutor: Mg. Juan Carlos Palacios	Sistema:	Fecha:		
		Americano	24/06/2026		
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR SEDE AMBATO				Unidades: mm	
EJE DE UNIÓN				Hoja N°: 17	
SISTEMA DE APOYO				Escala: 1:5	

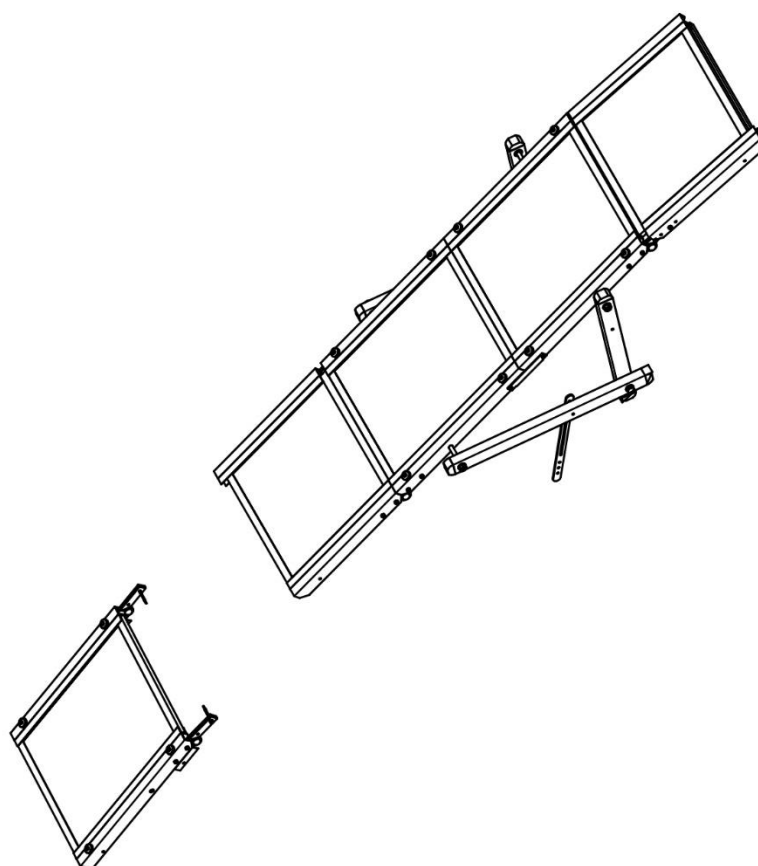




Diseño de: Nahomi Villacís	Tutor: Mg. Juan Carlos Palacios	Sistema: Americano	Fecha: 24/06/2026	
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR SEDE AMBATO				Unidades: mm
SISTEMA DE APOYO				Hoja N°: 19
VISTAS BOCIN EXTERNO				Escala: 5:1



Diseño de: Nahomi Villalón	Tutor: Mg. Juan Carlos Palacios	Sistema: Americano	Fecha: 24/06/2026	
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR SEDE AMBATO				Unidades: mm
VISTAS S. DE BLOQUEO DE ÁNGULO				Hoja N°: 20
SISTEMA DE APOYO				Escala: 1:5



Diseño de: Nahomi Villacís	Tutor: Mg. Juan Carlos Palacios	Sistema: Americano	Fecha: 24/06/2026	
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR SEDE AMBATO				Unidades: mm
RAMPA ISOMÉTRICA				Hoja N°: 21
VISTAS				Escala: 1:5