



Pontificia Universidad  
Católica del Ecuador | Sede  
Ambato

**ESCUELA DE HÁBITAT, INFRAESTRUCTURA Y CREATIVIDAD**

**Tema:**

**DISEÑO DE MOBILIARIO PARA EL ÁREA DE TERMINADO DE CALZADO EN  
LA EMPRESA ANDYTIP**

**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:**

Andy Steven Tipan Martinez

**Director:**

Mg. Juan Carlos Palacios Proaño

**Ambato – Ecuador**

**Marzo 2026**

## DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD

Yo: **ANDY STEVEN TIPAN MARTINEZ**, con cédula de ciudadanía **1805647961** autor del trabajo de graduación titulado "DISEÑO DE MOBILIARIO PARA EL ÁREA DE TERMINADO DE CALZADO EN LA EMPRESA ANDYTIP", previo a la obtención del título de **INGENIERO EN DISEÑO INDUSTRIAL**, en la escuela de **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, marzo 2026



Andy Steven Tipan Martinez

CC. 1805647961

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR  
SEDE AMBATO  
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

**Tema:**

**DISEÑO DE MOBILIARIO PARA EL ÁREA DE TERMINADO DE CALZADO EN  
LA EMPRESA ANDYTIP**

**Línea de investigación:**

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

**Autor:**

Andy Steven Tipan Martinez

Juan Carlos Palacios Proaño, Ing. Mg.

CC. 1802752632

**CALIFICADOR**

f. 

Daniel Marcelo Acurio Maldonado, Ing. Mg.

**CALIFICADOR**

f. 

Yesenia Yomara Jiménez Sánchez. Dis. Mg.

**CALIFICADOR**

f. 

Francisco Javier Echeverría Tamayo, Ing. Mg.

**DIRECTOR ESCUELA DE HÁBITAT, INFRAESTRUCTURA Y CREATIVIDAD**

f. 

Diego Gonzalo Coca Chanalata, Dr. Mg.

**PROSECRETARIO PUCE AMBATO**

f. 

Ambato – Ecuador

Marzo 2026

 **PUCE** | AMBATO  
**PROSECRETARÍA**

## **DEDICATORIA**

A Dios, por permitirme llegar hasta este momento y darme la fortaleza para seguir adelante.

A mi familia, por su apoyo incondicional en todo momento y por brindarme la oportunidad de crecer como persona y como profesional.

A mis profesores, que, con su conocimiento, orientación y acompañamiento, han sido la base de este proceso formativo.

Cada una de las personas que creyeron en mí y me apoyaron en este camino me enseñaron a afrontar los problemas con creatividad, a pensar de forma diferente y a encontrar soluciones.

## **AGRADECIMIENTO**

A mi familia por haberme permitido estar aquí, su apoyo constante a lo largo de este proceso de formación, dejándome acceder al conocimiento y crecer tanto a nivel personal como profesional.

A quienes no creyeron en mí, porque su incredulidad se transformó en una fuente de motivación. Gracias a ello comprendí que los límites no existen más allá de aquellos que uno mismo se impone. A lo largo del camino aprendí que, aunque el “no” esté presente en muchas etapas de la vida, cuando se decide asumir riesgos y perseverar, es posible alcanzar resultados extraordinarios. Tal vez no siempre se logre al primer intento, pero la constancia permite llegar al objetivo, y esa satisfacción supera cualquier temor o duda inicial. Es preferible intentarlo y conocer el resultado, que vivir con la incertidumbre de lo que pudo haber sido y no se hizo.

Finalmente, agradezco a quienes creyeron en mí incluso cuando yo había perdido la fe, a aquellas personas que me inspiraron a superarme cada día y a convertirme en una mejor versión de mí mismo.

## RESUMEN

La industria del calzado artesanal en la provincia de Tungurahua representa una importante fuente de empleo y desarrollo local; sin embargo, muchas microempresas presentan limitaciones en la organización de sus espacios productivos, especialmente en el área de terminado. En este contexto, la presente investigación tuvo como objetivo proponer una línea de mobiliario para el área de terminado de calzado de la empresa ANDYTIP, orientada a mejorar las condiciones funcionales, espaciales y ergonómicas del entorno de trabajo.

La investigación se desarrolló bajo un enfoque mixto, con un diseño no experimental y de tipo descriptivo–aplicado. Para el desarrollo de la propuesta de diseño se aplicó la metodología Design Sprint, la cual permitió comprender el problema, generar alternativas, seleccionar soluciones, prototipar y validar el mobiliario propuesto. La recolección de información se realizó mediante encuestas, estudio de campo y entrevistas, lo que permitió analizar las condiciones actuales del mobiliario, la organización del espacio y los factores que inciden en la productividad.

Los resultados evidenciaron que el mobiliario existente no responde a criterios ergonómicos ni funcionales, generando desorden, posturas inadecuadas y afectaciones en el flujo de trabajo. A partir de este diagnóstico, se diseñó una propuesta de línea de mobiliario que integra criterios de ergonomía, optimización del espacio y viabilidad económica, adaptada al contexto productivo de la empresa. La propuesta contribuye a mejorar el bienestar de los trabajadores y la eficiencia del proceso de terminado, demostrando el valor del diseño industrial como herramienta de mejora en microempresas artesanales.

**Palabras clave:** diseño industrial, mobiliario ergonómico, área de terminado, productividad, calzado artesanal.

## ABSTRACT

*The handmade footwear industry in the province of Tungurahua represents an important source of employment and local development; however, many micro-enterprises present limitations in the organization of their production spaces, especially in the finishing area. In this context, this study aimed to propose a furniture line for the finishing area of the ANDYTIP footwear company, designed to improve the functional, spatial, and ergonomic conditions of the work environment.*

*The study was developed using a mixed approach, with a non- experimental design and a descriptive applicational style. The Design Sprint methodology was used to develop the design proposal, enabling users to understand the problem, generate alternatives, select solutions, and document and validate the proposed furniture. Information was gathered through surveys, field studies, and interviews, allowing users to analyze the current furniture conditions, the spatial organization, and the factors affecting productivity.*

*The results showed that the existing furniture does not meet ergonomic or functional criteria, generating disorder, inadequate postures and effects in the flow of work. From this assessment, a furniture line proposal was developed which integrates certain criteria of ergonomics, space optimization and economic viability, adapted to the productive context of the company. The proposal contributes to improving the well-being of workers and the efficiency of the finished process, demonstrating the value of industrial design as an improvement tool in artisanal micro- businesses.*

**Keywords:** *industrial design, ergonomic furniture, finished area, productivity, artisan footwear.*

## ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD .....	ii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO .....	iii
DEDICATORIA .....	iv
AGRADECIMIENTO .....	v
RESUMEN.....	vi
ABSTRACT .....	vii
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I. ESTADO DEL ARTE Y LA PRÁCTICA.....	3
1.1. Condiciones funcionales y espaciales del área de terminados de calzado .....	3
1.2. Antecedentes teóricos del diseño ergonómico .....	9
1.3. Factores que inciden en la productividad en áreas de terminado .....	12
1.4. Propuesta de diseño de mobiliario para áreas de terminado .....	14
CAPÍTULO II. DISEÑO METODOLÓGICO.....	15
2.1. Enfoque de investigación .....	15
2.2. Diseño de investigación.....	15
2.3. Población .....	16
2.4. Muestra y muestreo.....	17
CAPÍTULO III: ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN .....	33
3.1. Análisis formal .....	37
3.2. Análisis tecnológico funcional.....	39
3.3. Análisis ergonómico .....	47
3.4. Análisis económico.....	49
CONCLUSIONES .....	52
RECOMENDACIONES.....	53
BIBLIOGRAFÍA.....	54
ANEXOS.....	59

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Relación entre técnica, variable evaluada y el tipo de requisito que se obtiene para la propuesta .....	19
Tabla 2. Metodología Design Sprint.....	23
Tabla 3. Comparación de posturas entre una persona de 1.60m y 1.47m.....	28
Tabla 4. Mobiliarios, materiales, dimensiones y validaciones .....	30
Tabla 5. Descripción y comparación del mobiliario .....	37
Tabla 6. Verificación ergonómica aplicada al diseño del mobiliario.....	47
Tabla 7. Estimación de los gastos en la fabricación del mobiliario.....	49

## ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 1. Mood board de ideas .....	26
Imagen 2. Bocetos iniciales de los mobiliarios .....	27
Imagen 3: Renders del mobiliario .....	33
Imagen 4 Distribución en el área de terminado con el mobiliario propuesto.....	36
Imagen 5. Fichas técnicas de los mobiliarios: función. materiales. validación y problemas que resuelve.....	42
Imagen 6. Mobiliario con adaptaciones.....	49

## INTRODUCCIÓN

La industria del calzado artesanal tiene un peso importante en la economía local de la provincia de Tungurahua. En lugares como Cevallos, varias microempresas han surgido como fuente de trabajo y desarrollo. Una de ellas es ANDYTIP, una fábrica que produce calzado y opera con un equipo de trabajo reducido. Sin embargo, al igual que muchas otras empresas, presenta problemas en el diseño y la organización de sus espacios de producción, especialmente en el área de terminado.

Esta etapa incluye tareas importantes como la inspección de productos, control de calidad, limpieza final y embalaje. Todas estas requieren precisión, orden y comodidad. A pesar de ello el mobiliario utilizado no se adapta completamente a las necesidades de los procesos y los trabajadores. Además, las mesas, estanterías y áreas de trabajo suelen ser improvisadas o recicladas, lo que genera incomodidad, afecta el rendimiento y a largo plazo causa problemas de salud como fatiga o lesiones posturales.

Ante esta realidad, surge la necesidad de replantear el mobiliario desde un punto de vista técnico y humano. Por lo tanto, el diseño industrial aplicado al entorno laboral puede convertirse en una herramienta importante para aumentar la productividad laboral y mejorar el bienestar de quienes lo utilizan. El objetivo principal de esta investigación es proponer una línea de mobiliario ergonómico para el área de acabado de la empresa ANDYTIP. Para ello, se realizará un análisis del espacio, la actividad y la situación actual para plantear una posible solución viable y adaptada al contexto.

Este tipo de investigación se justifica porque satisface una necesidad concentrada en una industria específica, una necesidad que con frecuencia se ha descuidado desde el punto de vista del diseño. Además, se quiere generar un impacto real al demostrar que con recursos limitados es posible mejorar las condiciones de trabajo mediante propuestas bien pensadas. Un mobiliario adecuado, además de facilitar las actividades diarias, previene errores, facilita el trabajo y favorece la salud física

de los empleados. Por lo tanto, esta propuesta también tiene valor académico. Contribuye al ámbito del diseño industrial y al debate sobre ergonomía, productividad y sostenibilidad en las pequeñas industrias. Además, su enfoque práctico la convierte en una guía útil para otras empresas con limitaciones similares que pueden beneficiarse de una solución replicable, flexible y de bajo coste.

En resumen, este proyecto busca abordar el concepto con una solución integral para un problema cotidiano que, visto como algo simple, tiene una gran implicación en el funcionamiento de una empresa. Al crear muebles que a nivel personal se adapten a la realidad de las personas y a su trabajo, se está contribuyendo al mejoramiento de la producción, y también se está trabajando para dignificar el trabajo de los artesanos y la proyección de las microempresas locales.

## **CAPÍTULO I. ESTADO DEL ARTE Y LA PRÁCTICA**

El diseño de mobiliario en entornos laborales es fundamental para la eficiencia, la comodidad y el bienestar de los trabajadores. En la industria del calzado, en el ámbito del acabado, las condiciones espaciales del mobiliario determinan considerablemente la productividad, la calidad de los productos y la salud ocupacional. Este documento reúne diversas investigaciones, casos prácticos y enfoques teóricos que permiten comprender la dinámica del trabajo en espacios reducidos, el impacto del diseño industrial en los procesos manuales y la importancia de la ergonomía en la creación y planificación de espacios funcionales. Además, analiza la relación entre el entorno físico y el desempeño laboral, así como las estrategias de rediseño aplicadas en Latinoamérica, principalmente en la industria del calzado.

### **1.1. Condiciones funcionales y espaciales del área de terminados de calzado**

A lo largo de dos décadas, la literatura ha tratado cada vez más la conexión entre el diseño de mobiliario y el confort de los empleados en ambientes de trabajo productivos, particularmente en el ámbito artesanal e industrial como el calzado. Uno de los primeros enfoques importantes sobre este tema fue establecido por Henao (2006) quien describió brevemente el concepto de salud ocupacional desde una perspectiva preventiva, donde el diseño en los ambientes físicos de trabajo (incluyendo el mobiliario) es un aspecto importante en la incidencia o no incidencia de enfermedades relacionadas con el trabajo. Si bien su propuesta carecía de aplicación directa al sector de calzado, sentó las bases teóricas para posteriores estudios aplicados.

Posteriormente el Ministerio de la Protección Social (2011) y el Ministerio de Trabajo de Colombia (2019) publicaron guías técnicas para el análisis de exposición a factores de riesgo ocupacionales. Estas guías se centran en identificar las posturas forzadas, movimientos repetitivos y estaciones de trabajo mal diseñadas, los cuales afectan de manera negativa la productividad y la salud del trabajador.

Aunque generales, estos lineamientos se han tomado como referencia en estudios aplicados al sector del calzado en América Latina.

Una aplicación concreta de estos principios se encuentra en el estudio realizado por Orjuela Abril (2019), quien diseñó una silla ergonómica para montadores en el sector del calzado colombiano. Su propuesta evidenció que la integración de criterios ergonómicos (como la ajustabilidad del respaldo y la inclinación del asiento), pueden reducir la fatiga muscular y mejorar el rendimiento laboral. Este trabajo fue de los primeros en llevar conceptos teóricos de ergonomía a una solución de mobiliario específica en un taller de calzado.

En el contexto ecuatoriano, Monar Naranjo (2020) abordó de forma pionera la unión entre ergonomía y productividad en la provincia de Tungurahua. En su estudio identificó que varios trabajadores de calzado operan en espacios reducidos y con mobiliarios improvisados, lo que genera: incomodidad, lentitud en las tareas y riesgo de lesiones. Su investigación señaló que la ergonomía debe ser parte del diseño desde un principio y no ser adaptado posteriormente.

De forma complementaria López Poveda y Campos Villalta (2020) realizaron una investigación sobre trastornos musculoesqueléticos en aparadoras de calzado de la Ciudad de Ambato. Hallaron un alto índice de dolores lumbares y cervicales asociados a estaciones de trabajo mal configuradas. Su propuesta incluyó sugerencias para rediseñar las mesas de trabajo con superficies inclinadas, apoyabrazos y altura ajustable, lo que refleja un consenso creciente en la literatura.

A nivel de políticas institucionales, el Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST, 2021) y la fundación MAPFRE han publicado estudios específicos sobre las tareas de aparado en la industria del calzado. Ambos concuerdan en que el rediseño del mobiliario debe acompañarse de una evaluación participativa, involucrando a trabajadores, lo que refuerza la idea de que las soluciones tienen que partir de la observación directa de los procesos.

Recientemente, estudios como el de Cazza Revilla (2023) en Perú y el de Peche Díaz (2022) en el norte de Ecuador mostraron como pequeñas intervenciones en el diseño de estaciones de trabajo pueden mejorar la organización de espacios, disminuir desplazamientos innecesarios y aumentar la productividad hasta un 30%. Estas investigaciones, aunque geográficamente dispersas, comparten la aplicación de metodologías centradas en el usuario y el uso de materiales locales para la fabricación de mobiliario funcional.

No obstante, la revisión de literatura también revela algunas limitaciones: la mayoría de los estudios tienen un enfoque en tareas específicas como aparado o montado, pero no en el área de terminados, que necesita otras dinámicas operativas. Además, hay escasez de estudios que integren variables como el clima organizacional o la comunicación interna en el análisis del desempeño. Aquí es donde el presente estudio se integra: al proponer un diseño de mobiliario enfocado exclusivamente en el área de terminado de calzado, considerando tanto la funcionalidad como la productividad y el bienestar del trabajador.

A partir del año 2020, con el auge de investigaciones aplicadas en entornos productivos de pequeña y mediana escala, se incrementó el interés por mejorar las condiciones laborales en industrias artesanales, como el calzado. En este marco la investigación de Chariguamán-Artiaga y Real-Pérez (2022) destacó la baja capacidad productiva de muchas microempresas del sector de calzado en Ambato. Una de las causas identificadas fue la falta de equipamiento funcional en áreas clave como el terminado, donde el mobiliario no responde a las exigencias de ergonomía ni a la secuencia lógica de producción.

Este hallazgo fue respaldado por Viera (2023), quien, en su estudio sobre el sector productivo de calzado en Tungurahua, analizó como el diseño (tradicionalmente relegado a lo estético o a la creación de nuevos productos) puede ser un elemento estratégico para optimizar procesos. Viera aborda por una “mirada sistemática” del diseño industrial. Esta visión coincide con la de Piedrabuena Cuesta et al. (s.f.), quienes realizaron un estudio ergonómico del puesto de aparado y concluyeron

que, sin rediseño del entorno físico, no hay intervención de procesos que resulte efectiva.

En esta misma línea, Pazmay Ramos (2019) identificó que una comunicación interna deficiente representa un obstáculo significativo para implementar mejoras en los entornos laborales de las empresas de calzado en Tungurahua. La autora destaca que el rediseño del mobiliario debe ir acompañado de procesos organizacionales bien estructurados y de un clima laboral colaborativo. En consonancia con esta perspectiva, Pazmay y Ortiz del Pino (2018) profundizan en cómo el clima organizacional puede ser un factor determinante que potencie o limite los efectos de cualquier intervención física realizada en los talleres.

El Instituto de Biomecánica de Valencia (IBV, 2021 y 2023), a través de su investigación sobre ergonomía aplicada al calzado, quiere dejar claro que los cambios corporales deben ir acompañados de formación en su uso y cuidado, así como de un seguimiento técnico para validar su eficacia. Esta propuesta se basa en el enfoque generalista de intervención sugerido por numerosos estudios recientes.

Desde la perspectiva del diseño de aplicaciones, encontramos el trabajo de Ríos Labajos (2021) sobre la implementación de la metodología 5S en la reconversión de espacios de empresas de calzado en Perú. Si bien no se limita al mobiliario, los resultados revelaron que un mejor entorno físico con criterios de orden, limpieza y estandarización puede aumentar la productividad laboral y reducir los errores. Sandoval Adrián (2023) retoma esta metodología y la aplica con rediseños de mesas y estanterías, obteniendo una mejora del 25% en sus tiempos de respuesta.

A nivel conceptual, los estudios de Shoes For Crews (2024) y OSHA (2018) ofrecen una perspectiva internacional sobre los movimientos repetitivos en industrias manuales. Ambos coinciden en que la configuración del mobiliario debe limitar posturas estáticas prolongadas, favorecer el cambio de tareas y permitir pausas activas. Aunque sus recomendaciones son genéricas, su aplicación en el sector del Calzado ha sido validada por varios estudios Latinoamericanos.

A pesar de todos estos avances, persisten vacíos relevantes: la mayoría de los rediseños observados son adaptaciones de mobiliario existente, no propuestas integrales desde cero. Además, pocos estudios abordan dinámicas específicas del área de terminados, que implica manipulación delicada, verificación de calidad y embalaje, actividades distintas a las del corte o aparado. En este sentido, el presente estudio se propone generar una propuesta original de línea de mobiliario para el área de terminado, concebida desde el inicio con criterios ergonómicos, funcionales y espaciales, en diálogo con las necesidades reales del operario.

La evaluación del conocimiento en torno al diseño de mobiliario para el sector del calzado refleja una transmisión progresiva: desde una visión centrada en la salud ocupacional (Henaó, 2006; Ministerio de Trabajo, 2019), hacia enfoques integrales que reconocen el mobiliario como un factor estratégico para la eficiencia productiva (Monar Naranjo, 2020; Viera, 2023). Esta transformación ha sido alimentada por estudios empíricos, análisis ergonómicos y metodologías participativas, los cuales han permitido una mayor comprensión del impacto del entorno físico sobre el desempeño laboral.

Una constante en la literatura revisada es el reconocimiento de los trabajadores del calzado, especialmente en las áreas del terminado, enfrentan condiciones físicas limitadas: mobiliario improvisado, espacios reducidos, iluminación deficiente y posturas forzadas. Aunque muchos estudios han aprobado soluciones parciales (como el diseño de sillas o reorganización de herramientas), pocos han propuesto un sistema integral de mobiliario que contemple: realidad espacial, operativa y humana de estas microindustrias. En este sentido, la investigación de Cazza Revilla (2023) marca un precedente relevante al diseñar una propuesta ergonómica completa para una empresa peruana de calzado, aunque está estando centrada aun área diferentes al terminado.

Otro apartado similar es la necesidad de combinar el diseño físico con la mejora organizacional. Trabajos como los de Pazmay Ramos (2019) sugieren que incluso los mejores diseños tienden a fracasar sino cuentan con estrategias de comunicación efectiva, participación del trabajador y adaptación cultural al cambio.

Esta perspectiva es particularmente relevante para contextos latinoamericanos, donde muchas empresas familiares son renuentes a modificar sus rutinas establecidas.

Además, se encontró un vacío importante en cuanto a la sostenibilidad de los rediseños propuestos. Muchas investigaciones no contemplan el mantenimiento, durabilidad y la fabricación de mobiliario de manera local. Esta limitante abre el camino para propuestas innovadoras que integren materiales reciclables, sistemas modulares o diseños de bajo costo que puedan ser replicados en otras empresas del sector.

En síntesis, el presente trabajo busca consolidar y avanzar con el conocimiento disponible, integrando tres grandes aportes que han sido abordados simultáneamente en los estudios realizados con anterioridad:

Evaluación técnica del área de terminado centrada en sus requerimientos funcionales y espaciales.

Identificación de factores que afecten directamente la productividad, incluyendo aspectos físicos y organizacionales.

Propuesta de una línea de mobiliario completamente diseñada desde cero, adaptable al contexto local y enfocada en el bienestar del trabajador.

Con esto, esta investigación se posiciona no solo como una solución técnica, sino como un puente entre la teoría de diseño industrial, ergonomía aplicada y la realidad del sector del calzado ecuatoriano. Su aporte se inserta en una línea creciente de estudios que buscan humanizar los procesos productivos mediante el diseño, mejorando no solo la productividad, sino que también la calidad de vida de quienes participan en ellos.

A pesar de que la literatura revisada aborda de forma amplia aspectos como ergonomía, productividad y distribución de espacios productivos, no se identificaron

estudios que describan de manera directa y específica las condiciones funcionales y espaciales del área de terminado del calzado, especialmente en contextos similares a microempresas o talleres con áreas reducidas. Por ello, este componente se abordará de manera aplicada en la metodología, a partir del diagnóstico real del área de terminado de ANDYTIP mediante observación directa, mediciones del espacio, análisis de flujo, encuestas y entrevistas, con el fin de caracterizar las condiciones actuales y sustentar técnicamente los criterios de rediseño del mobiliario

## **1.2. Antecedentes teóricos del diseño ergonómico**

El término "ergonomía" proviene del griego *ergon* (trabajo) y *nomos* (leyes), y se refiere al estudio de las interacciones entre el ser humano y los elementos de un sistema, con el objetivo de optimizar el bienestar humano y el desempeño general del sistema (Asociación Internacional de Ergonomía, 2021). Desde sus comienzos, la ergonomía ha tenido como principio fundamental la adaptación del entorno físico a las capacidades y las limitaciones humanas. En el ámbito del diseño industrial, esto se traduce en la creación de productos, herramientas y espacios que reducen el esfuerzo físico, lo que a su vez disminuye el riesgo de lesiones e incrementa la eficiencia productiva.

Heno (2006), como base para el desarrollo en Latinoamérica, introdujo el concepto de salud ocupacional como criterio de diseño. Según el autor, el diseño de mobiliario debe considerar las variables antropométricas, biomecánicas, fisiológicas y psicológicas del trabajador. Esta perspectiva es indispensable para la industria del calzado, donde las actividades son: repetitivas, el espacio reducido y la concentración de los procesos manuales. La postura, el ángulo, el tipo de asiento y la disposición de las herramientas son elementos que deben incorporarse desde la concepción fundamental del proceso de diseño, en lugar de una adaptación posterior.

Un método que ha cobrado relevancia recientemente en la literatura es la ergonomía participativa, que incluye a los trabajadores en el proceso de diseño.

Según el Instituto Nacional de Seguridad y Salud Laboral (INSST, 2021), los rediseños más exitosos en entornos industriales son aquellos que incorporan las percepciones, sugerencias y comentarios de los usuarios del mobiliario. Este modelo promueve el diseño centrado en el usuario, una práctica ampliamente respaldada por estudios como el de Piedrabuena Cuesta et al. (s.f.), quienes identificaron que la participación del operador mejora la aceptación del nuevo mobiliario y su uso.

Desde este punto de vista, la ergonomía participativa es más que un enfoque inclusivo, es una estrategia eficaz para evitar rediseños innecesarios y pérdidas de tiempo. Los trabajadores deben participar en las fases de diseño desde un comienzo para evitar errores típicos durante la implementación, como la elección de materiales o la disposición incorrecta de los componentes. Según el INSST (2021), la participación reduce la resistencia al cambio, fomentando que este se produzca de forma natural la adaptación al nuevo entorno laboral.

La ergonomía participativa contribuye a la sostenibilidad de las intervenciones, ya que el usuario involucrado ayuda en la toma de decisiones y, al hacerlo, reduce la resistencia al cambio y garantiza una mejor adopción del mobiliario rediseñado. Este enfoque resulta particularmente útil en sectores como el calzado, donde gran parte de los trabajadores aprenden mediante la experiencia, tradición y suelen tener una fuerte conexión emocional con sus métodos de trabajo.

En este sentido Piedrabuena Cuesta et al. (s.f.) resalta que los trabajadores suelen adaptarse al mobiliario existente, aun si este les causa molestias por ser inadecuado a la actividad que debe realizar, lo cual a largo plazo conlleva a lesiones musculoesqueléticas. Por ello diseñar espacios a la medida de las actividades reales, y no al contrario, representa un cambio de paradigma fundamental. Esta lógica de ajuste bidireccional entre el trabajador y su espacio es clave para maximizar la funcionalidad y reducir el desgaste físico.

En la práctica, la aplicación de esta metodología ha funcionado como una guía objetiva para fundamentar los rediseños del mobiliario. No solo se trata de mejorar

por intuición, sino de contestar con precisión a los puntos críticos de esfuerzo, desequilibrio o carga excesiva en ciertas articulaciones. En ese cuadro, estudios como el de Fraternidad-Muprespa (2022) destacan la importancia de monitorear a los operarios durante toda su jornada, los riesgos no se presentan de manera uniforme, sino que oscilan según la actividad y hora del día.

Este caso ilustra como el rediseño físico tiene que ir acompañado de la formación. Cazza Revilla (2023) puntualiza que, una vez implementado el nuevo mobiliario, se realizaron capacitaciones para enseñar su uso correcto. Sin esta medida, muchos trabajadores seguirían adoptando posturas perjudiciales para su salud y se verían privados de los beneficios ergonómicos. Esta combinación de rediseño y soporte es clave para lograr una mejora real y sostenida del entorno laboral.

Además, IBV (2023) sugiere que el mobiliario debe poder ajustarse rápidamente sin necesidad de herramientas complejas para su uso en entornos dinámicos. Por lo tanto, la flexibilidad del mobiliario es una dimensión poco explorada, pero importante, en tareas que cambian constantemente. En este contexto, se argumenta que el diseño debe anticipar la variabilidad del uso operativo y no depender de un uso estático del entorno.

Uno de los problemas más persistentes en el diseño ergonómico reside en la estandarización del mobiliario y la adaptación individual. Por ejemplo, si bien muchos modelos deben ajustarse a las medias antropométricas, en la industria, los trabajadores del sector del calzado se caracterizan por fuertes variaciones físicas debido a la naturaleza manual y prolongada del trabajo que realizan. Por esta razón, varios expertos proponen que el mobiliario cuente con sistemas de ajuste rápido de altura, inclinación y soporte sin comprometer la estabilidad ni la funcionalidad. Por consiguiente, esto es aún más relevante en áreas como el acabado, donde las tareas no solo son delicadas, sino también visualmente precisas y requieren, al mismo tiempo, libertad de movimiento.

Por otro lado, desde una perspectiva más operativa, la inclusión de criterios ergonómicos en el diseño debe referirse no solo al puesto de trabajo estático, sino

también a los recorridos que realiza el operario. En este contexto, la circulación de herramientas, el acceso a las existencias y la posición de los productos terminados forman parte del proceso de producción, y su inadecuada colocación en el espacio y disposición en relación con el mobiliario genera interrupciones, micro lesiones e interrupción del flujo de trabajo.

Por ello, se propone pensar el diseño ergonómico como una red funcional, no como una unidad aislada. Además, esta visión se ve reforzada por las recomendaciones del IBV (2023), que promueve la distribución estratégica del mobiliario como forma de reducir movimientos innecesarios y optimizar el uso del espacio reducido.

Asimismo, otra línea de discusión en el campo ergonómico es la inclusión de criterios psicosociales en el diseño del entorno. Aunque normalmente la ergonomía se ha centrado en lo físico, autores como Henao (2006) ya advertían sobre la influencia del diseño en la percepción del trabajo, la motivación y el estrés. Por ejemplo, un entorno diseñado sin considerar el bienestar emocional puede generar sensación de encierro, incomodidad o alienación. En particular, la iluminación deficiente o el mobiliario con bordes filosos y materiales fríos pueden influir negativamente en el ánimo del operario. Por tanto, la ergonomía actual propone una aproximación más holística que abarca tanto el cuerpo como la mente del trabajador.

### **1.3. Factores que inciden en la productividad en áreas de terminado**

Diversos estudios demuestran que el entorno físico de trabajo influye significativamente en la productividad de los empleados. Factores como iluminación, ventilación, ruido y especialmente el diseño de mobiliario, inciden en el desempeño y la motivación (Pazmay & Ortiz del Pino, 2018). En la industria del calzado, donde los labores son altamente manuales y repetitivos, el mobiliario juega un papel crucial para facilitar o entorpecer el flujo de trabajo.

En el caso específico del área de terminados, donde se llevan a cabo tareas como la: colocación de números, revisión del producto, limpieza final, aplicación de

acabados, revisión de calidad y empaquetado, la disponibilidad del espacio y el diseño del mobiliario tiene que responder a la necesidad de: precisión, agilidad y visibilidad. No obstante, estudios como el de Chariguamán-Artiaga y Real-Pérez (2022) destacan que muchas microempresas en Ambato operan con mobiliario improvisado que no se acomoda a los procesos, generando retrasos, incomodidad y errores en la producción.

Monar Naranjo (2020), en su estudio sobre la ergonomía y la productividad en el sector del calzado en Tungurahua, identificó que la incorporación de criterios ergonómicos en estaciones de trabajo permite reducir los tiempos de inactividad, mejorar la postura del operario y disminuir la rotación del personal. El autor concluye que el diseño enfocado en el bienestar laboral no solo mejora las condiciones del entorno, sino que a su vez se traduce en resultados positivos para la productividad de la empresa.

La investigación de Sandoval Adrián (2023) demostró cómo la implementación de la metodología 5G, en conjunto con cambios en el diseño del mobiliario, consiguió optimizar los procesos en una microempresa dedicada al calzado. El resultado fue un aumento del 25% en la productividad general y una reducción en la cantidad de errores durante el control de calidad.

Algunos estudios han documentado intervenciones exitosas en el rediseño del mobiliario de áreas productivas. Por ejemplo, Ríos Labajos (2021) aplicó una simulación del proceso productivo en una empresa de calzado y rediseñó la disposición del mobiliario de trabajo con base en flujos lógicos de movimiento. La reorganización no solo mejoró los tiempos de entrega, sino que también facilitó la supervisión y redujo el nivel de estrés reportado por los trabajadores.

Otro caso destacable es el de Peche Díaz (2022), quien diseñó una simulación digital de la planta de calzado en la región norte del Perú. A partir de sus hallazgos, propuso una línea de bancos y estaciones de trabajo diseñadas ergonómicamente para las etapas de terminado, logrando mejoras de hasta el 30% en eficiencia operativa. Aunque este estudio no se enfocó exclusivamente en Ecuador, sus

aportes son transferibles debido a las similitudes en los procesos artesanales de manufactura.

Pese a los avances mencionados, la literatura revisada presenta ciertas limitaciones. Primero, la mayoría de los estudios se concentran en áreas de aparado o ensamblado, mientras que el área de terminado —que implica actividades más delicadas y requiere otro tipo de mobiliario— ha sido escasamente abordada. Segundo, existe poca documentación sobre cómo integrar criterios estéticos, funcionales y técnicos en una propuesta unificada de diseño de mobiliario.

Asimismo, estudios como el de Viera (2023) sugieren que el diseño aún es percibido como un elemento decorativo o superficial en muchas industrias locales, lo cual limita su potencial como estrategia organizacional. Este rezago es una oportunidad para que investigaciones como la presente propongan soluciones integrales que combinen funcionalidad, ergonomía y eficiencia.

#### **1.4. Propuesta de diseño de mobiliario para áreas de terminado**

En los últimos años, ha ganado fuerza el enfoque del rediseño participativo, que implica la colaboración directa de los trabajadores en la creación de soluciones ergonómicas y funcionales para sus espacios de trabajo. Esta metodología ha sido promovida por instituciones como el Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST, 2021) y validada por experiencias documentadas por la Fundación MAPFRE (Piedrabuena Cuesta et al., s.f.).

Estas investigaciones coinciden en que las mejoras implementadas son más efectivas y sostenibles cuando parten de las necesidades reales identificadas por los propios usuarios del mobiliario, lo cual resulta especialmente útil en industrias como la del calzado, donde los procesos pueden variar significativamente entre empresas, incluso dentro de una misma región.

## **CAPÍTULO II. DISEÑO METODOLÓGICO**

### **2.1. Enfoque de investigación**

El método de investigación empleado es mixto con un enfoque cualitativo y cuantitativo para describir a detalle las condiciones funcionales y espaciales en la empresa ANDYTIP para el área de terminado de calzado. Este enfoque permitió comprender en profundidad las percepciones, experiencias y dinámicas del entorno laboral, así como el análisis de mediciones objetivas, lo que reforzó la validez y la extensión de los resultados del estudio.

Desde la perspectiva cualitativa, se emplearon entrevistas y observación directa para interpretar la organización del espacio, el uso del mobiliario, el proceso de producción y la presencia de interacciones humanas en el área de acabado. Esto permitió comprender el entorno laboral desde una perspectiva contextual, considerando las necesidades, limitaciones y expectativas de los trabajadores.

De manera complementaria, el enfoque cuantitativo se llevó a cabo mediante encuestas estructuradas y pruebas comparativas de uso, lo que permitió recopilar información sobre aspectos como: comodidad, eficiencia, frecuencia de uso del mobiliario, posturas de trabajo y el uso del espacio. El análisis de estos datos permitió identificar tendencias, realizar comparaciones y proporcionar un respaldo a los hallazgos cualitativos. La combinación de ambos métodos permitió analizar el efecto de las condiciones actuales del mobiliario y del entorno físico sobre la productividad y el bienestar de los trabajadores.

### **2.2. Diseño de investigación**

La investigación se desarrolló bajo un diseño no experimental, debido a que no se manipuló ninguna variable ni se acordaron condiciones de control para observar los efectos de un fenómeno. En su lugar, se analizó la realidad del sector de acabados en la industria del calzado en ANDYTIP para obtener los requisitos funcionales,

espaciales y de diseño que permitieran elaborar una propuesta de mobiliario compatible con su entorno de producción.

El enfoque de investigación adoptado fue descriptivo y aplicado, con el objetivo de conocer las condiciones actuales del espacio y el mobiliario utilizado por los trabajadores, así como su organización, distribución y limitaciones, para generar soluciones prácticas a través del diseño industrial. Para recopilar información, se utilizaron encuestas y entrevistas. Las encuestas se realizaron a los operarios del área de acabado con preguntas cerradas, lo que permitió obtener información clara y valiosa sobre la comodidad, la funcionalidad y la organización del mobiliario.

Se realizaron dos tipos de entrevistas: una con los propietarios de los negocios, cuyo objetivo era comprender sus percepciones sobre la eficiencia del espacio y los requisitos de producción; y una segunda ronda de entrevistas con un diseñador de interiores, cuyo objetivo era comprender los criterios técnicos necesarios para crear un espacio de trabajo completamente funcional, además de los mejores materiales para el mobiliario.

De esta manera, se realizó un análisis estructurado de la información recopilada y se comparó con los fundamentos teóricos acumulados en la revisión del estado del arte, para servir de base a la propuesta de diseño final.

### **2.3. Población**

La población del estudio estuvo conformada por los cuatro trabajadores del área de terminado de calzado de la empresa ANDYTIP, ubicada en el cantón Cevallos, provincia de Tungurahua. Estos operarios representaron la totalidad del personal que realiza las actividades de revisión, limpieza, control de calidad y empaque de los productos terminados.

La elección de esta población respondió a la necesidad de analizar directamente las condiciones reales del entorno laboral y del mobiliario utilizado durante el proceso productivo. Al tratarse de un grupo reducido, fue posible obtener

información detallada sobre las experiencias, percepciones y dificultades que enfrentan los trabajadores en su jornada diaria, lo que permitió identificar los aspectos prioritarios para el rediseño del mobiliario y la mejora del espacio de trabajo.

#### **2.4. Muestra y muestreo**

La muestra estuvo constituida por los cuatro trabajadores del área de terminado de calzado de la empresa ANDYTIP, quienes participaron de manera directa en la recolección de información mediante encuestas cerradas. Además, se incluyó a los propietarios del negocio y a un diseñador de interiores como informantes clave dentro del proceso de entrevistas, con el propósito de obtener una visión integral del funcionamiento del área y de los criterios técnicos aplicables al diseño del mobiliario.

El tipo de muestreo empleado fue no probabilístico por conveniencia, debido a que se seleccionó a los participantes de acuerdo con su relación directa con el objeto de estudio y su disponibilidad para colaborar en la investigación. Este tipo de muestreo permitió acceder a información relevante y específica sobre el contexto laboral, las condiciones espaciales y las necesidades funcionales del área de terminado, garantizando la validez contextual de los resultados obtenidos.

#### **Técnicas de recolección de datos**

Para obtener la información deseada, se emplearon técnicas cualitativas de recolección de datos, ya que permiten la recopilación y el análisis directo de las percepciones de los participantes, según sus experiencias y opiniones. En primer lugar, se adoptó una encuesta como técnica principal de recolección de datos, dado que había cuatro trabajadores en el área de acabados de calzado. Las preguntas fueron cerradas para obtener respuestas precisas y estructuradas sobre la comodidad, la funcionalidad y el estado del mobiliario utilizado. En segundo lugar, se realizaron entrevistas semiestructuradas a dos tipos de personas: los propietarios de ANDYTIP, para comprender su perspectiva sobre la productividad

y las necesidades del área, y un diseñador de interiores para comprender los criterios técnicos y los materiales adecuados para crear un espacio de trabajo adecuado y funcional.

Ambas técnicas facilitaron la triangulación de la información obtenida y proporcionaron una visión general del entorno laboral y de los elementos que contribuyen a la productividad y el bienestar de los empleados. La información recopilada se utilizó como base para el análisis y el desarrollo posterior de la propuesta de diseño del rediseño del mobiliario para el área de terminado.

### **Instrumentos de recolección de datos**

Para la implementación de las técnicas seleccionadas, se desarrollaron instrumentos basados en las necesidades del estudio.

La encuesta (véase anexo 12) se realizó mediante un cuestionario estructurado con una serie de preguntas cerradas relacionadas con aspectos como la funcionalidad del mobiliario, la organización del espacio y el grado de comodidad de los trabajadores del área de acabados. Este instrumento permitió comprender y recopilar información uniforme y fácilmente comparable, lo que facilitó el análisis de las condiciones reales del entorno laboral.

Por otro lado, se realizaron entrevistas (véase anexo 7) semiestructuradas a los propietarios de la empresa y a un diseñador de interiores con una guía de preguntas abiertas. Este instrumento permitió obtener información cualitativa más detallada sobre la organización del espacio, los materiales adecuados para el mobiliario y las estrategias a implementar para mejorar la eficiencia y la ergonomía del espacio de trabajo.

Ambos instrumentos se desarrollaron teniendo en cuenta los objetivos de la investigación y se validaron mediante una revisión de su pertinencia y claridad para su aplicación, con el fin de garantizar la coherencia entre las preguntas y las variables del estudio.

## Estructura del diagnóstico y derivación de requisitos de diseño

El diagnóstico se estructuró en dimensiones y variables observables que permiten transformar la información de campo en criterios concretos para el diseño del mobiliario.

**Tabla 1.** Relación entre técnica, variable evaluada y el tipo de requisito que se obtiene para la propuesta.

Dimensión diagnóstica	Variables / indicadores	Técnica e instrumento	Evidencia a obtener	Salida: requisito de diseño
Espacial distribución	Zonas, recorridos, accesos, puntos de congestión	Observación ficha técnica medición	+Croquis del área, +flujo y restricciones	Criterios de <i>layout</i> , holguras y alturas
Funcional	Tareas del y terminado secuencia operativa	Observación + entrevistas	Mapa de tareas por estación	Funciones por mueble y componentes
Ergonómica	Posturas, alcances, apoyos, variabilidad de estaturas	Encuesta + observación + referencia antropométrica	Puntos críticos de postura/esfuerzo	Alturas, rangos de ajuste, zonas de alcance
Organización	Orden, clasificación, facilidad de búsqueda, limpieza	Observación + encuesta	Evidencia de desorden y tiempos muertos	Compartimentos y señalización
Tecnológica	Materiales, uniones, seguridad y mantenimiento	Entrevistas + revisión técnica	Restricciones y recomendaciones de fabricación	Especificaciones de materiales y acabados

Fuente: Elaboración propia

## **Técnicas de procesamiento de datos**

Una vez recopilada la información mediante encuestas y entrevistas, se emplearon técnicas mixtas de procesamiento y análisis de datos para organizar, interpretar y cruzar los resultados obtenidos con ambos instrumentos.

En el caso de las encuestas (véase anexos: 12 al 17), los datos se clasificaron y tabularon según las respuestas cerradas de los trabajadores del área de acabados. Se codificaron las opciones de respuesta y se realizó un recuento de frecuencias para identificar las tendencias predominantes en cuanto a comodidad, funcionalidad del mobiliario, organización del espacio y percepción general del entorno laboral. Posteriormente, los resultados se presentaron en tablas y gráficos de apoyo para facilitar su interpretación y comparación con la información cualitativa.

En cuanto a las entrevistas (véase anexos: 7 al 10), se utilizó el método de análisis de contenido. Las respuestas se transcribieron, categorizaron y agruparon en torno a teorías recurrentes como la organización del espacio, la elección de materiales, la funcionalidad del mobiliario y el flujo de trabajo. Este proceso brindó la oportunidad de extraer unidades de significado que revelaron puntos de coincidencia y desacuerdo entre las perspectivas de los propietarios y el diseñador de interiores.

Finalmente, toda la información obtenida se trianguló mediante la comparación de la información obtenida en encuestas, entrevistas y observación directa del entorno de producción. Esta técnica garantizó la validez y consistencia de los hallazgos y permitió extraer conclusiones sólidas, lo que permitió conocer el estado real de la superficie del área terminada investigada, base para la propuesta de rediseño del mobiliario de acuerdo con las necesidades identificadas.

## **Procedimiento metodológico**

La investigación se llevó a cabo mediante varias fases planificadas, lo que permitió recopilar, analizar y comparar la información necesaria para sustentar la propuesta de rediseño del mobiliario del área de acabado de calzado en ANDYTIP.

En la primera fase, se realizó una revisión bibliográfica, trabajando con fuentes teóricas y técnicas sobre el diseño de mobiliario, la organización de los espacios en la producción y la funcionalidad en el entorno artesanal. Esta revisión permitió definir los criterios conceptuales y las variables de estudio relacionadas con funcionalidad, ergonomía y eficiencia del entorno de trabajo.

En la segunda fase, se recopilaron datos de campo. Se aplicaron encuestas estructuradas con preguntas cerradas a los cuatro trabajadores del área de acabado para identificar sus percepciones sobre la comodidad, la distribución del espacio y las limitaciones del mobiliario existente. Además, se realizaron entrevistas semiestructuradas con los propietarios de la empresa y un diseñador de interiores para obtener información sobre el flujo de información técnica, la distribución del espacio y la mejor elección de materiales para el rediseño.

En la tercera fase, se realizó un análisis de la información. Los datos de la encuesta se tabularon y categorizaron manualmente, lo que permitió identificar algunas tendencias clave en las respuestas. Para las entrevistas, se realizó una transcripción completa y un análisis de contenido para agrupar las respuestas en temas importantes como la distribución del mobiliario, los materiales recomendados y las condiciones funcionales del área.

Posteriormente, en la cuarta fase, se trianguló la información obtenida comparando los resultados de la encuesta con la observación directa y las declaraciones de los entrevistados. Este proceso permitió verificar los resultados, identificar los puntos de coincidencia y establecer una visión completa de la situación actual del área de terminado.

Finalmente, en la quinta fase, se ordenaron los resultados para sentar las bases para la formulación de la propuesta de rediseño del mobiliario. Esta etapa consistió en la interpretación de los datos, el estudio de las necesidades actuales de los trabajadores y las características del entorno laboral en cuanto a la ubicación de las instalaciones de producción y el procesamiento artesanal, lo que permitió que el diseño propuesto respondiera eficazmente al contexto productivo y artesanal de la empresa.

### **Propuesta de investigación**

La metodología de diseño se ha convertido en una herramienta esencial para abordar los retos de creación y optimización en un proyecto de diseño; ofrece un plan bien estructurado tanto para la planificación como para la ejecución. En este estudio, se seleccionó la metodología Design Sprint por su capacidad para crear soluciones rápidas, eficaces y centradas en el usuario en poco tiempo. Uno de los aportes más representativos sobre esta metodología fue desarrollado por Knapp, Zeratsky y Kowitz (2016), quienes sistematizaron el proceso del sprint como una dinámica ágil de trabajo colaborativo que permite comprender el problema, idear soluciones, prototipar y validar con usuarios en un periodo corto.

Esta metodología, desarrollada por Google Ventures, es ágil y colaborativa, y permite la creación y validación de soluciones en tan solo cinco días. La elección de Design Sprint se debe a la necesidad de un proceso de diseño eficiente que permita un enfoque ágil y eficiente para resolver los problemas encontrados en el área de acabado de calzado de la empresa ANDYTIP.

Dada la escasez de recursos y tiempo en este contexto, el valor de Design Sprint reside en contar con una solución práctica y válida que pueda integrarse directamente en el espacio de trabajo. Esta metodología reduce los riesgos en el diseño de mobiliario, valida ideas y prototipos con los usuarios finales en las primeras etapas del proceso de diseño y garantiza que las soluciones sean funcionales y se ajusten a las necesidades reales del entorno de producción.

El Design Sprint se organiza en cinco fases que, modificadas según las condiciones de este estudio, seguirán el orden que se indica a continuación.

**Tabla 2.** Metodología Design Sprint

<b>Etapas</b>	<b>Descripción</b>
<b>Comprender</b>	En esta etapa, se comprende el proyecto y se define el objetivo. El equipo especifica claramente el problema a resolver y se crea un marco de trabajo.
<b>Bocetar</b>	El equipo genera múltiples soluciones posibles en forma de ideas visuales, esquemas o representaciones iniciales, sin detenerse a juzgar su viabilidad.
<b>Decidir</b>	En esta etapa, el equipo debe contar con una serie de ideas y soluciones que deberían permitir alcanzar el objetivo marcado, se decide qué ideas se llevarán a cabo.
<b>Prototipar</b>	Se crea un prototipo funcional y de baja fidelidad que representa la solución seleccionada, permitiendo probar y obtener <i>feedback</i> rápidamente.
<b>Validar</b>	Esta fase tiene como objetivo testear los prototipos con los usuarios y obtener resultados para realizar las mejoras, en este caso se realizará la validación mediante renders e imágenes a los trabajadores y se describe el análisis de resultado de estos puntos en el Capítulo III.

**Fuente:** Elaboración propia

El *Design Sprint* es ideal para este estudio, debido a que permite obtener resultados tangibles en poco tiempo, además de promover el trabajo multidisciplinar y la retroalimentación constante. Al priorizar al usuario y brindar la oportunidad de probar y validar el diseño en las primeras etapas esta metodología permite un proceso iterativo y adaptativo, garantizando que las soluciones propuestas sean las más efectivas y adecuadas para el entorno de producción.

## **Comprender**

La fase de comprender permitió identificar la situación actual en el área de terminado de calzado de ANDYTIP, localizando los problemas estructurales, funcionales y operativos que impactan directamente en la productividad y el bienestar de los trabajadores. Mediante encuestas, entrevistas, observaciones directas, fichas técnicas y análisis de flujos de trabajo, las necesidades esenciales fueron la optimización del espacio, el uso de mobiliario ergonómico, la movilidad de

los equipos y un mejor acceso a materiales y suministros. Las fichas técnicas recopiladas en la zona revelaron algunos problemas con el mobiliario existente (véase anexos: 3 al 7). El remachador manual, al usarse, se coloca sobre una estructura inestable con desgaste visible, lo que dificulta su funcionamiento eficiente.

Las estanterías están rotas y desordenadas, lo que desperdicia espacio y afecta el orden del área. El estado deteriorado e irregular de la mesa de corte dificulta el flujo de trabajo, al igual que los objetos archivados debajo de ella, cuya presencia interfiere con el trabajo del departamento. De igual manera, las sillas que utilizan los operarios carecen de respaldo, acolchado o su altura no es ajustable, lo que provoca constantes molestias y malas posturas, afectando el rendimiento diario. Al mismo tiempo, el análisis de los diagramas de flujo de trabajo (véase anexo: 1 y 2) permitió optimizar las rutas y la secuencia de producción, destacando la necesidad de reestructurar el espacio, reduciendo el movimiento innecesario y aumentando la continuidad del proceso de producción.

En cuanto a la información obtenida en las entrevistas, se obtuvieron ideas clave para comprender el contexto. El diseñador de interiores se centró en la importancia del flujo de trabajo y la circulación adecuada dentro de un espacio de producción, ya que muchos errores surgen porque no se analiza adecuadamente la forma de trabajar de las personas antes de cometer cualquier falla. Enfatizó que el uso adecuado de materiales como el metal y la melamina puede mejorar la durabilidad y la utilidad del mobiliario, y que la correcta colocación de cada elemento es esencial para ahorrar tiempo y maximizar la productividad.

Por su parte, el propietario de la fábrica describió el área de acabado como un entorno desordenado con mobiliario inadecuado, lo que provoca paradas, movimientos innecesarios y afecta directamente la calidad del producto final. Mencionó que la falta de comodidad para los trabajadores y la mala distribución del mobiliario afectan la continuidad de las actividades, por lo que considera necesario "cambiar el mobiliario antiguo, reorganizar el espacio y optar por mobiliario móvil que permita ajustar los puestos de trabajo según las necesidades de cada tarea".

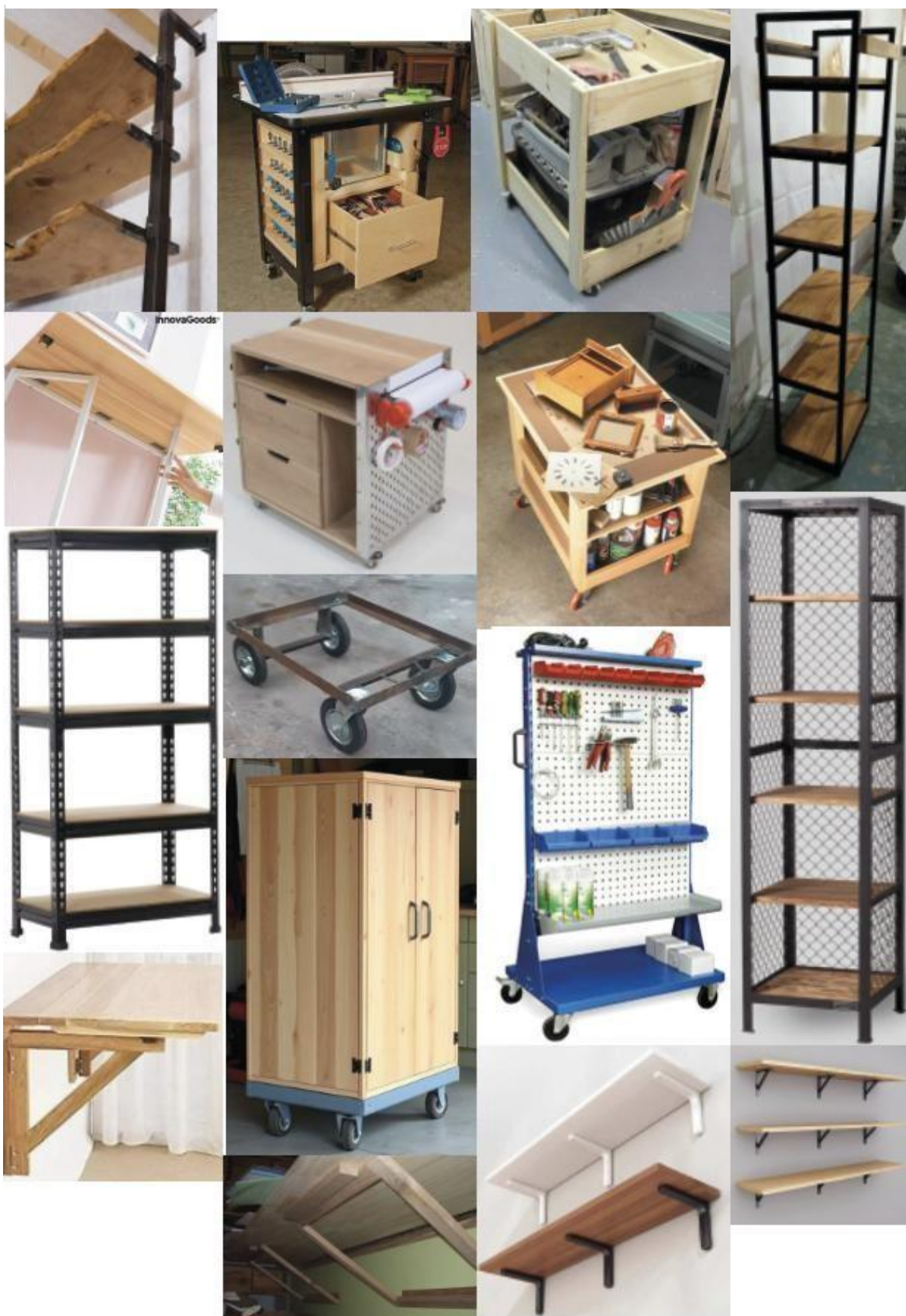
Los mobiliarios están diseñados para ser utilizados por todos los miembros del área, por lo cual es importante contar con una validación positiva por parte de cada uno de ellos. Esto se debe a que, en general, los trabajadores deben conocer los distintos procesos del área de terminados, de manera que, si un miembro se encuentra ocupado, otro pueda ocupar su lugar y continuar con la actividad, evitando pérdidas de tiempo y manteniendo la continuidad de la cadena de trabajo.

## **Bocetar**

En la fase de bocetar, se desarrollarán diferentes ideas de diseño para el mobiliario del área de acabado de calzado de ANDYTIP con el fin de cumplir con los requisitos funcionales y espaciales previamente definidos. Esta fase consistirá en la presentación visual preliminar de las soluciones propuestas, considerando aspectos fundamentales como la ergonomía, la optimización del espacio y la mayor eficiencia operativa en el taller. Se utilizarán tanto herramientas tradicionales como el dibujo a mano alzada como herramientas digitales, como diagramas y representaciones gráficas.

Además, se creará un *mood board* con ideas que servirá de inspiración visual para las imágenes, colores, texturas, etc., que reflejarán las tendencias, los materiales y los métodos que podrían emplearse en el diseño del mobiliario. Este mood board servirá como referencia visual constante, lo que ayudará en el proceso de encontrar la mejor solución para el espacio.

Imagen 1. Mood board de ideas



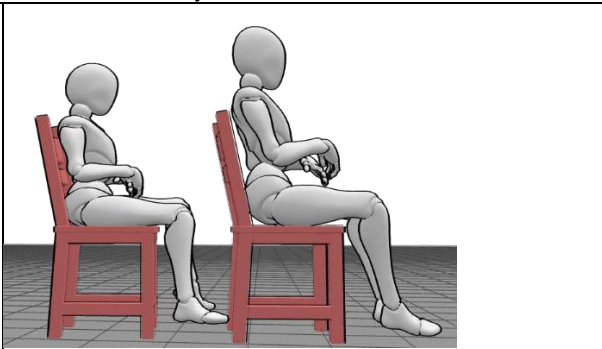
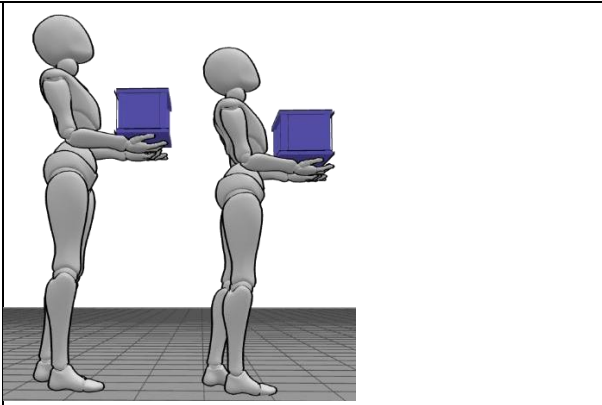
Fuente: Elaboración propia

Imagen 2. Bocetos iniciales de los mobiliarios

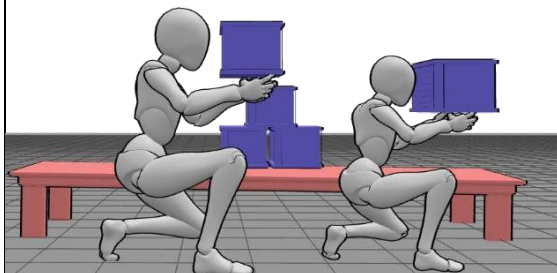


Fuente: Elaboración propia

**Tabla 3.** Comparación de posturas entre una persona de 1.60m y 1.47m

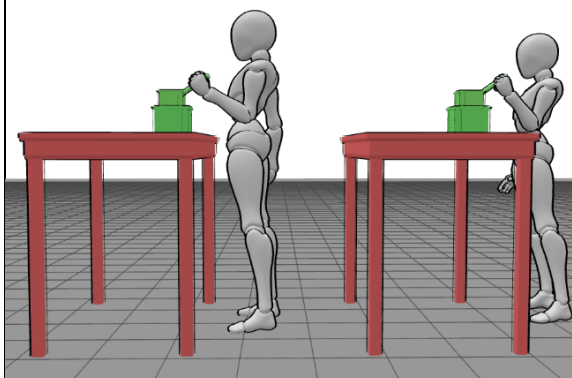
<p><b>Posición Sentado/a</b></p>	
<p>Las imágenes muestran a dos personas de diferente altura (1,60 m y 1,47 m) interactuando con el mismo mueble, con diferencias significativas en comodidad y postura. En la primera imagen, la persona de 1,60 m no logra posicionarse correctamente en la silla: está sentada de forma inestable, con las piernas extendidas hacia adelante y con dificultades para mantener la espalda en una postura neutral. Esto indica que el mobiliario resulta demasiado pequeño para su estatura. En contraste, la persona de <b>1.47 m</b>, mostrada en la segunda imagen, encaja mejor en las dimensiones del mueble; puede apoyar la espalda sin esfuerzo y mantener los pies firmes en el suelo sin tener que estirar las piernas. Esta comparación evidencia cómo un mismo mobiliario puede favorecer a usuarios de menor estatura y resultar incómodo para otros, resaltando la importancia de diseñar muebles con dimensiones ajustables o adaptadas a distintos rangos antropométricos para garantizar una postura adecuada y mayor comodidad.</p>	
<p><b>De pie sosteniendo una caja</b></p>	
<p>En las imágenes se observa cómo dos personas de diferente estatura (1.60 m y 1.47 m) realizan la misma actividad mientras sostienen una caja, evidenciando diferencias importantes en cuanto al alcance y la facilidad para manipular objetos en altura. La persona de 1.60 m no presenta limitaciones significativas para elevar la caja y colocarla en estantes altos, su estatura le permite mantener una postura estable sin forzar los brazos ni inclinar el cuerpo. En contraste, la persona de 1.47 m se encuentra en desventaja para realizar esta misma tarea: su menor altura dificulta el alcance de zonas elevadas y, en un escenario real, requeriría apoyo adicional como una silla o un módulo auxiliar para acceder a los niveles superiores de almacenamiento. Esta comparación evidencia cómo la diferencia de estatura influye directamente en la eficiencia y seguridad al manipular cargas en altura, reforzando la importancia de contar con mobiliario ajustable, alturas accesibles o herramientas de apoyo que permitan un desempeño adecuado para todos los usuarios.</p>	

### Arrodillado al colocar una caja en zona baja



Se observa cómo dos personas de diferentes estaturas (1.60 m y 1.47 m) realizan la acción de arrodillarse para colocar una caja en una zona baja de la estantería. En la primera imagen, la persona de 1.60 m necesita inclinarse y flexionar más el cuerpo para acercar la caja al nivel inferior, su altura y longitud de extremidades hacen que la distancia al punto donde debe colocarla sea mayor, lo que puede volver el movimiento un poco más incómodo y demandar más ajuste corporal. En cambio, la persona de 1.47 m (segunda imagen) se posiciona con mayor facilidad frente al estante, su menor estatura le permite acercar la caja al nivel bajo sin tener que inclinarse tanto ni extender demasiado los brazos. Esta comparación muestra cómo, para tareas realizadas en zonas muy bajas, una menor altura puede facilitar el gesto, mientras que una mayor estatura puede requerir más esfuerzo para adaptar el cuerpo al nivel donde se coloca la carga.

### De pie utilizando un remachador



En la imagen se observa cómo dos personas de diferente estatura (1.60 m y 1.47 m) realizan la acción de usar un remachador sobre una mesa que mantiene la misma altura en ambos casos. En la primera escena, la persona de 1.60 m queda más alta respecto a la superficie de trabajo, lo que le obliga a flexionar ligeramente las piernas o inclinar el cuerpo para poder ejercer la fuerza descendente necesaria; este ajuste corporal hace que la acción requiera un esfuerzo adicional para posicionarse correctamente. Por el contrario, la persona de 1.47 m aprovecha mejor la altura de la mesa para aplicar la fuerza hacia abajo sin necesidad de modificar tanto su postura, logrando un movimiento más directo y cómodo. Esta diferencia muestra cómo, en tareas donde la fuerza se dirige hacia abajo, una estatura menor puede facilitar la ejecución del movimiento, mientras que una estatura mayor puede demandar ajustes corporales previos para lograr el mismo resultado.

**Fuente:** elaboración propia

## Decidir

El área de terminado de calzado se ubica prácticamente en la parte central de la planta (anexo 4), entre el área de corte y la bodega, lo que la convierte en un punto clave de conexión dentro del proceso productivo. Además, es el espacio más reducido de todas las áreas, con una dimensión aproximada de 3 x 3,5 metros. En este entorno se recibe el calzado proveniente de las etapas previas, se lo almacena temporalmente y se realiza el empaque final antes de su despacho al cliente, por lo que su organización y distribución influyen directamente en la continuidad del flujo de trabajo.

**Tabla 4.** Mobiliarios, materiales, dimensiones y validaciones

<b>Boceto Mobiliario</b>	<b>Descripción general</b>	<b>Materiales</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Cambios solicitados en validación</b>
<b>1. Estantería para papeles y formadores</b>	Almacena papeles para botas en horizontal y formadores de calzado casual en un módulo unido por soldadura.	Perfil (L) de hierro con pintura electrostática + Melamina	Papeles: 73 cm alto x 55 cm Prof. x 20 cm ancho. Formadores: 73 cm alto x 35 cm Prof. x 35 cm ancho.	Sin cambios en la primera validación.
<b>2. Estantería para fundas, plantillas y números</b>	Organiza insumos principales del área de terminado.	Perfil (L) de hierro con pintura electrostática + Tol en	95 cm alto x 40 cm ancho x 40 cm Prof. Divisiones: 36 cm (fundas), 34 cm (plantillas), 20 cm (números).	Sin cambios en la primera validación.
<b>3. Mueble para remachador y materiales plásticos</b>	Base para colocar el remachador en la parte superior y con compartimentos para piezas pequeñas.	Perfil cuadrado de hierro con pintura electrostática + Perfil cuadrado de hierro con pintura electrostática interno Melamina + Pasador de liberación.	89 cm alto x 24 cm ancho x 35 cm Prof. Separaciones de 28 cm.	Añadir un espacio extra para las piezas del remachador.
<b>4. Estación móvil multifuncional</b>	Guarda los materiales necesarios para arreglar una docena de calzado. Mesa superior móvil. Compartimento inferior para pasadores.	Perfil cuadrado de hierro con pintura electrostática + Tríplex para cajón + Tablero perforado metálico + Ruedas.	55 cm alto x 40 cm ancho x 50 cm Prof. Cajón inferior: 15 cm.	Añadir agujeros en la superficie fija para colocar la pega de manera segura.

<b>5. Mesa plegable adherida a pared</b>	Mesa fija a la pared, plegable, diseñada para trabajar con retazos y optimizar el espacio.	Perfil (L) de hierro con pintura electrostática + Tríples + soporte de madera	100 cm largo x 70 cm ancho.	Añadida en la segunda validación.
<b>6. Silla</b>	Banqueta para posición parado / Apoyado / Sentado Altura: 750 mm. Asiento giratorio, basculante y con regulación de altura a gas.	Poliuretano (PU) inyectado o Polipropileno (PP) de alta densidad + Mecanismo de ajuste de acero + Pistón neumático o hidráulico Acero cromado + Tubos de acero.	Altura: 750 mm.	Compra
<b>7. Repisa para cuero cortado</b>	Complemento de la mesa para almacenar temporalmente pares de corte.	Melamina	50 cm ancho x 15 cm Prof.	Añadida en la segunda validación.

Fuente: Elaboración propia

La selección de hierro con pintura electrostática, melamina, tríples y tol para la construcción de los mobiliarios responde a criterios de resistencia estructural, estabilidad, durabilidad, facilidad de mantenimiento y eficiencia en espacios reducidos, todos indispensables para el funcionamiento adecuado del área de terminado de calzado.

### Prototipo

Los mobiliarios se presentan mediante renders de prototipos, los cuales permiten visualizar el diseño propuesto antes de su fabricación. Se observa una estantería metálica de estructura abierta, destinada al almacenamiento y organización de materiales, así como un módulo móvil que integra una estructura metálica con panel perforado y un compartimento inferior de madera.

La combinación de metal y madera aporta resistencia y funcionalidad, mientras que el uso de ruedas en el módulo móvil facilita su desplazamiento. Estos prototipos permiten evaluar la forma, proporción y uso del mobiliario dentro del área de trabajo, validando su aporte a la organización y eficiencia operativa.

**Imagen 3.** Renders del mobiliario



**Fuente:** Elaboración propia

## **Validar**

Consiste en comprobar rápidamente, con usuarios reales, si la solución propuesta funciona y tiene sentido antes de invertir tiempo y recursos en desarrollarla por completo. Se realiza presentando un prototipo o representación del diseño para observar cómo lo entienden y qué opinan, identificando de inmediato qué aspectos se aprueban, cuáles generan dudas y qué ajustes son necesarios para que la propuesta final responda de forma efectiva al problema.

En la fase de validación del Design Sprint, los renders de imagen fueron revisadas con los trabajadores del área de terminado para confirmar su utilidad y realizar ajustes puntuales. Para el mueble remachador se efectuaron dos validaciones, en las que se sugirió incorporar un espacio específico para las piezas del remachador, por lo que se añadieron compartimentos destinados al almacenamiento y organización de accesorios; además, se consideraron espacios adicionales para cajillos plásticos, mejorando el orden y la accesibilidad. La repisa para cuero fue una mejora propuesta en la segunda validación por la persona encargada de utilizar

la mesa, con el objetivo de optimizar el almacenamiento temporal del producto en proceso.

En cuanto a la estantería, durante la validación fue aprobada por los miembros del área y no requirió modificaciones, al cumplir desde su planteamiento con el objetivo de ordenar insumos y mejorar la accesibilidad. La estación móvil se validó como funcional por su capacidad de organizar y movilizar insumos sin saturar el espacio, recomendándose asegurar ruedas con freno y definir zonas de colgado para mantener el orden constante. Finalmente, la mesa plegable se validó con los trabajadores del área, a quienes se explicó sus beneficios espaciales, considerando que es un elemento de uso ocasional.

### **CAPÍTULO III. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN**

El análisis formal del mobiliario propuesto se desarrolló considerando forma, proporción, estructura visual, coherencia de lenguaje y relación con el entorno productivo. En conjunto, la línea se caracteriza por geometrías ortogonales, módulos abiertos y una lectura clara de sus componentes, lo que facilita la identificación rápida de zonas de almacenamiento y superficies de trabajo en un espacio reducido.

Las estanterías priorizan la verticalidad y la repetición para ordenar insumos por categorías (papeles, formadores, fundas, plantillas y números). La estructura metálica expuesta reduce el volumen visual y permite supervisar el contenido sin abrir puertas, mientras que las superficies de melamina o tol funcionan como planos de apoyo y contención. La modulación por niveles define una retícula estable que aporta equilibrio y facilita la estandarización del sistema.

El mueble para remachador y materiales plásticos se resuelve como un prisma compacto de base estable, con una lectura jerárquica: zona superior de trabajo (soporte del remachador) y zona inferior de organización. La proporción alto-estrecho optimiza la huella en planta y, al mismo tiempo, concentra la herramienta en un punto fijo, evitando apoyos improvisados.

La estación móvil multifuncional adopta una composición mixta: un volumen inferior de guardado y un plano superior de trabajo, complementados con tablero perforado para herramientas. Formalmente, el módulo comunica movilidad y versatilidad mediante ruedas y elementos visibles de fijación, manteniendo coherencia con el lenguaje industrial del resto de la línea.

La mesa plegable adherida a pared y la repisa para cuero cortado se plantean como planos funcionales de mínima presencia cuando no están en uso. Su formalización responde a la necesidad de liberar circulación, evitando obstáculos permanentes.

El sistema de plegado y los soportes definen una estética técnica y honesta, coherente con el contexto de taller.

En términos de acabados, el metal con pintura electrostática y las superficies laminadas aportan una apariencia uniforme, fácil de limpiar y resistente al uso intensivo. La combinación metal-madera/melamina equilibra robustez y calidez visual, evitando una percepción excesivamente pesada en un ambiente de trabajo reducido.

**Imagen 4.** Distribución en el área de terminado con el mobiliario propuesto



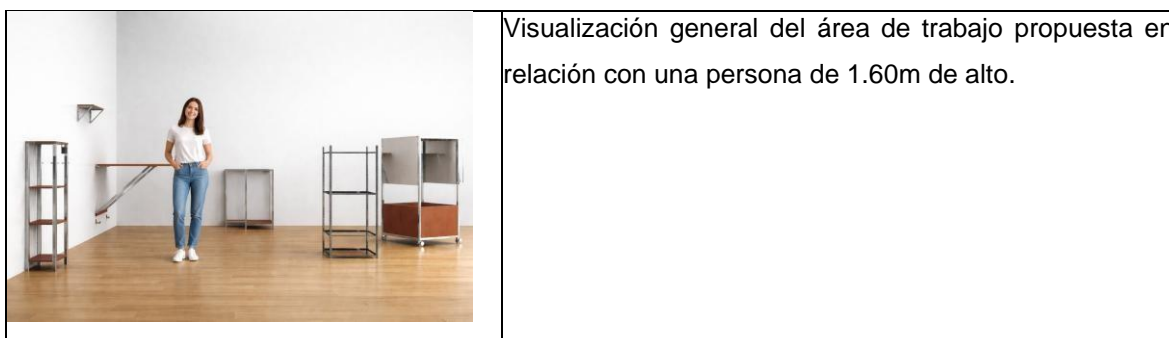
**Fuente:** Elaboración propia

### 3.1. Análisis formal

**Tabla 5.** Descripción y comparación del mobiliario

	<p>Los muebles tienen una configuración rectangular definida por una estructura de perfiles metálicos verticales y horizontales. La estructura y organización modulares son las que otorgan orden y equilibrio. La base rectangular proporciona soporte y anclaje visual al conjunto. Estéticamente, transmite una sensación de minimalismo e industrial, por su simplicidad geométrica. La forma abierta del mueble proporciona una sensación de ligereza visual sin peso voluminoso, a pesar de su robusta estructura.</p>
	<p>La mesa con forma rectangular se diseñó para ser montada en la pared y plegarse a la misma. Su estructura combina una superficie horizontal y un sistema de soporte articulado en ángulo que permite plegarla sin sacrificar la estabilidad visual. La simplicidad de su forma realza una estética minimalista. Al plegarla, minimiza su volumen y crea un mejor aprovechamiento del espacio.</p>

	<p>Un render de objeto, el cual permite visualizar el estante y cómo este se integraría en el área de acabados.</p>
	<p>Un render del mobiliario, el cual permite visualizar su forma, proporciones y disposición.</p>
	<p>Comparación visual entre la altura del mobiliario y la estatura de una persona de 1.60m de alto.</p>
	<p>La silla comprada integrada en el entorno de trabajo.</p>



Fuente: Elaboración propia

### 3.2. Análisis tecnológico funcional

Antes de describir materiales y mecanismos, se establecen las funciones que debe cumplir la línea de mobiliario en el área de terminado. Estas funciones se definieron a partir del diagnóstico (encuesta, entrevistas y observación) y se organizan en funciones primarias y de soporte.

Funciones primarias: (a) almacenar y clasificar insumos del terminado (fundas, plantillas, números, papeles y formadores) en posiciones visibles y accesibles; (b) proveer superficies de trabajo estables para revisión, limpieza, control de calidad y empaque; (c) soportar herramientas específicas (remachador) con estabilidad y seguridad; y (d) facilitar el flujo del proceso mediante módulos móviles que acompañen la secuencia de tareas.

Funciones de soporte: (a) reducir tiempos de búsqueda mediante compartimentos definidos; (b) disminuir movimientos innecesarios mediante ubicación a alcance; (c) permitir limpieza rápida y mantenimiento; (d) adaptarse a variaciones de estatura y rotación de operarios mediante elementos regulables o compatibles; y (e) mejorar la seguridad evitando bordes expuestos, inestabilidad o sobrecargas.

En consecuencia, cada mueble se diseña con un propósito operativo específico: las estanterías organizan inventario por categorías; la estación móvil concentra materiales de una docena de calzado y herramientas de uso frecuente; el módulo del remachador fija una tarea puntual; la mesa plegable habilita un plano de apoyo

adicional sin ocupar espacio permanente; y la repisa actúa como almacenamiento temporal para producto en proceso, evitando apilamientos en el suelo o en superficies no destinadas a ello.

Con un perfil angular y cuadrado, el hierro con pintura electrostática es el elemento principal de la estructura gracias a su alta resistencia mecánica y a su capacidad para soportar cargas constantes sin deformarse. La pintura electrostática crea una capa protectora y anticorrosiva que garantiza un acabado uniforme, una larga vida útil y un mantenimiento reducido frente al desgaste propio de un entorno de producción.

Su geometría permite diseñar estructuras esbeltas pero robustas, optimizando la gestión del espacio sin sacrificar la solidez necesaria para almacenar materiales, herramientas o incluso para apoyar herramientas como una remachadora. Por otro lado, el uso de melamina en superficies y compartimentos se debe a su facilidad de corte, limpieza y reposición, así como a su superficie lisa, que ayuda a evitar el astillado y facilita la organización de piezas pequeñas. Aunque es un material económico y práctico, se complementa estratégicamente con el trípex para zonas que requieren mayor resistencia.


El trípex fue incorporado debido a su mayor capacidad de carga y rigidez en comparación con la melamina. Su composición por capas le otorga estabilidad dimensional, menor deformación ante impactos y una resistencia superior, lo que lo convierte en el material adecuado para elementos que deben soportar manipulación constante, como cajones, tapas móviles o mesas plegables fijadas a la pared.

El tol, por su parte, se emplea en compartimentos específicos donde se requiere un material metálico delgado, liviano y fácil de perforar, ideal para alojar fundas, plantillas u otros insumos que no representan gran peso. Su ligereza permite fabricar divisiones funcionales sin añadir volumen innecesario, contribuyendo al aprovechamiento eficiente del espacio.

Los mobiliarios incorporan dos mecanismos. El primero está compuesto por bisagras que permiten el plegado de la mesa. El segundo corresponde a un sistema simple de elevación, que posibilita la regulación de la altura del remachador.

Esta silla fue seleccionada en base a las necesidades de los trabajadores del área de terminados. Incorpora un sistema de 360° y un mecanismo de ajuste de altura, lo que le permite adaptarse a las diferentes estaturas de los empleados sin entorpecer su movilidad. Además, cuenta con un espaldar ergonómico, ideal para ser utilizada en puestos fabriles con posiciones de pie, apoyado o sentado. Su diseño incluye un sistema regulable en altura mediante gas, asiento giratorio y basculante, lo que facilita el contacto permanente y mejora la comodidad del trabajador durante sus tareas.


**Imagen 5.** Fichas técnicas de los mobiliarios: función. materiales. validación y problemas que resuelve

<h2>MUEBLE REMACHADOR</h2>	
<b>FUNCIÓN</b>	
<b>MATERIALES</b>	
<b>VALIDACIÓN</b>	
<b>PROBLEMAS QUE RESUELVE</b>	

El mueble remachador tiene como función principal sostener y estabilizar el remachador durante su uso, garantizando un trabajo más seguro, preciso y continuo en el área de terminado. Integra un espacio de apoyo para herramientas e insumos de alta rotación (remaches, boquillas/intercambiables y accesorios), manteniéndolos al alcance del operario para reducir tiempos de búsqueda. Además, su diseño considera ergonomía y antropometría, facilitando una postura adecuada mediante una altura de trabajo funcional y una estructura compacta, adecuada para un área reducida.

A Perfil cuadrado de hierro con pintura electrostática + Perfil cuadrado de hierro con pintura electrostática interno Melamina + Pasador de liberación.

Hubo un proceso de dos validaciones. Lo más relevante fue la sugerencia de incorporar un espacio específico para las piezas del remachador, por lo que se añadieron compartimentos destinados al almacenamiento y organización de sus accesorios. Además, se incluyeron espacios adicionales para ojalillos plásticos, con el fin de mejorar el orden y la accesibilidad durante el trabajo.



- Evita la inestabilidad del remachador y reduce riesgo de accidentes por vibración o mala sujeción.
- Disminuye tiempos muertos al mantener remaches y accesorios organizados y accesibles.
- Reduce desorden en la estación de trabajo y mejora la secuencia del proceso.
- Favorece una postura más adecuada, ayudando a reducir fatiga y molestias (especialmente espalda).
- Optimiza el uso del espacio en un área pequeña, al concentrar el trabajo en una estación definida.
- Las dimensiones de la mesa permiten mayor libertad al momento de trabajar con cortes.

# REPISA PARA CUERO

## FUNCIÓN

Funciona como complemento de la mesa para almacenar temporalmente pares de corte, manteniéndolos a la vista y disponibles durante el proceso de terminado, sin ocupar superficies principales de trabajo.



## MATERIALES

Melamina (recomendada para repisas por su facilidad de limpieza, corte y reposición).  
Pie de amigo reforzado fabricado en acero.



## VALIDACIÓN

Añadida en la segunda validación por la persona encargada de utilizar la mesa, como mejora para el almacenamiento temporal del producto en proceso. Surgió después de la propuesta de la mesa plegable.

## PROBLEMAS QUE RESUELVE

- Evita que el cuero cortado se coloque en el suelo o en zonas no destinadas.
- Reduce desorden y apilamientos, manteniendo el producto en proceso en un punto definido.
- Mejora la continuidad del trabajo al tener los pares de corte "a mano", disminuyendo movimientos innecesarios.

# ESTANTERÍA

## FUNCIÓN

Organiza los insumos principales del área de terminado (fundas, plantillas y números) en compartimentos definidos, manteniéndolos visibles y al alcance. Su función es reducir el desorden, evitar la mezcla de materiales y facilitar el flujo de trabajo al contar con una ubicación fija para cada insumo.

Se decidió aumentar una segunda estantería para las plantillas del zapato casual.

También al ser modular permite modificar las alturas.



## MATERIALES

Estructura en perfil (L) de hierro con pintura electrostática para resistencia y durabilidad. Superficies/compartimentos en tol (lámina metálica)



## VALIDACIÓN

Durante la validación, este mobiliario fue aprobado por los miembros del área y no requirió modificaciones, ya que cumplió con el objetivo de ordenar insumos y mejorar la accesibilidad desde su propuesta inicial.

## PROBLEMAS QUE RESUELVE

- Elimina la desorganización de insumos (fundas/plantillas/números).
- Reduce tiempos de búsqueda y recorridos innecesarios.
- Mantiene el área más limpia y con mejor secuencia de trabajo.
- Evita acumulación de materiales en mesas o zonas de paso.
- Permite modificar las alturas a gusto de quien lo utilice.

# ESTACION MOVIL

## FUNCION

Este mobiliario cumple la función de concentrar y organizar herramientas e insumos de alta rotación en un solo punto de trabajo, permitiendo que el operario tenga todo visible y al alcance. Su base tipo compartimento facilita el almacenamiento temporal de material (pasadores) o productos en proceso, mientras que los paneles superiores permiten ordenar herramientas por uso. Al ser móvil, se puede reubicar según la tarea, manteniendo el área más fluida y evitando desorden en superficies principales.

## MATERIALES

Estructura de metal (perfil tubular) con pintura electrostática para resistencia y durabilidad. Paneles superiores en tol perforado (tipo porta-herramientas) para colgar accesorios con ganchos. Contenedor inferior en melamina (o tablero recubierto) por facilidad de limpieza. Incluye ruedas industriales (recomendado con freno) y tornillería/escuadras de refuerzo.

## VALIDACIÓN

Durante la validación, se consideró funcional por su capacidad de organizar y movilizar insumos sin saturar el espacio. Como mejora, se recomendó asegurar ruedas con freno y definir ganchos/zonas de colgado para mantener el orden constante.



## PROBLEMAS QUE RESUELVE

- Reduce el desorden del puesto de trabajo al asignar un lugar fijo para cada herramienta/insumo.
- Disminuye tiempos de búsqueda y recorridos innecesarios.
- Mejora el flujo de trabajo al permitir reacomodo rápido del puesto según la tarea, además de permitir a más de una persona su uso ya sea frontal o lateral.
- Evita acumulación de producto en mesas o en el suelo al contar con almacenamiento temporal.
- Aporta mayor control visual de herramientas e insumos (orden y secuencia).

# MUEBLE REMACHADOR

## FUNCION

Proporcionar una superficie de trabajo estable para el manejo y organización de retazos, permitiendo su uso cuando se requiera y optimizando el espacio del área mediante un sistema plegable.

## MATERIALES

Perfil (L) de hierro con pintura electrostática + Triplex + soporte de madera

## VALIDACIÓN

La validación se realizó con los trabajadores del área de terminado, a quienes se explicó los beneficios espaciales de la mesa plegable, considerando que es un elemento de uso ocasional.



## PROBLEMAS QUE RESUELVE

- Obstrucción de circulación en un área reducida, ya que al plegarse no ocupa espacio permanente.
- Baja eficiencia del puesto, al no contar con un apoyo rápido y funcional para tareas breves.

**Fuente:** Elaboración propia

### 3.3. Análisis ergonómico

Para el análisis ergonómico, inicialmente se evaluó el mobiliario existente y su relación directa con los trabajadores y el área de trabajo. Posteriormente, se validaron las dimensiones a partir del libro *Dimensiones antropométricas de la población latinoamericana*, lo que permitió contrastar las medidas utilizadas. Luego de analizar la forma en que los trabajadores interactúan con el mobiliario, se desarrolló una nueva propuesta considerando dicha relación, procurando no modificar de manera significativa las dimensiones originales.

Se tomó en cuenta que los trabajadores son rotativos y presentan variaciones en estatura, lo cual podría afectar el uso del nuevo mobiliario; por ello, algunos muebles incorporan adaptaciones que responden a estos escenarios. Finalmente, el diseño del mobiliario contempla de forma integrada aspectos relacionados con el alcance, la holgura y la capacidad de ajuste, permitiendo una adaptación adecuada a las diferentes condiciones de uso y a las características de los trabajadores, sin afectar la funcionalidad ni la comodidad en el área de trabajo.

**Tabla 6.** Verificación ergonómica aplicada al diseño del mobiliario

Criterio ergonómico evaluado	Percentil / decisión	¿Dónde se aplica?	Cómo se comprobó (en tu estudio)	Resultado / decisión de diseño
Alcances (uso frecuente)	P5 (alcance)	Repisas/estanterías y ubicación de insumos de alta rotación	Se ubicaron los elementos de mayor uso dentro de un rango de acceso cómodo para el usuario de menor alcance.	Reduce esfuerzo y tiempos de búsqueda; mejora accesibilidad.
Holguras y espacios de paso	P95 (holgura)	Circulación del área (3 x 3,5 m) y despejes entre mobiliarios	Se consideró holgura suficiente para	Mantiene continuidad del

			evitar choques, flujo y reduce congestión y interrupciones. movimiento innecesario.	
<b>Superficie de trabajo</b>	<b>P50 (referencia) o P5–P95 si se ajusta</b>	Mesas/planos de apoyo del terminado	Se contrastó la altura y uso del plano con la interacción real observada en tareas del terminado.	Evita posturas forzadas y mejora la estabilidad de la tarea.
<b>Espacio inferior (piernas/rodillas)</b>	<b>P95 (holgura)</b>	Mesas y módulos donde el operario se aproxima para trabajar o acceder a insumos	Se evitó obstrucción bajo superficies para no forzar posturas ni golpes.	Aumenta comodidad y reduce incomodidad por falta de espacio.
<b>Almacenamiento (orden y visibilidad)</b>	<b>Criterio funcional + alcance</b>	Estanterías y compartimentos	Se priorizó visibilidad y clasificación por categorías según uso del área.	Disminuye desorden y tiempos muertos por búsqueda.
<b>Rotación de operarios</b>	<b>Criterio operativo</b>	Toda la línea de mobiliario	Se consideró que los trabajadores rotan y conocen procesos; por eso el mobiliario debe funcionar para todos.	Facilita continuidad del trabajo sin depender de una sola persona.
<b>Silla (elemento de compra)</b>	<b>No aplica percentiles</b>	Puesto de apoyo/sentado	Se seleccionó por características comerciales (ajuste, respaldo y soporte).	Se justifica por selección del producto, no por fabricación a percentil.

Fuente: Elaboración propia

**Imagen 6.** Mobiliario con adaptaciones

Fuente: Elaboración propia

### 3.4. Análisis económico

**Tabla 7.** Estimación de los gastos en la fabricación del mobiliario.

Categoría	Concepto	Descripción	Costo unitario (USD)	Cantidad	Costo total (USD)
<b>Materiales</b>	Hierro con pintura electrostática	Perfiles tipo ángulo y cuadrado para estructura	6,50	10 m	65,00
	Melamina	Superficies y compartimentos	25,00	1 plancha	25,00
	Tríplex	Elementos de mayor resistencia	32,00	1 plancha	32,00
	Madera	Refuerzos y elementos complementarios	12,00	1	12,00

	Tol	Compartimentos livianos	10,00	1 plancha	10,00
	Tablero perforado metálico	Organización de herramientas	20,00	1	20,00
<b>Mano de obra</b>	Fabricación	Corte, armado y soldadura	250,00	1	250,00
	Acabados	Lijado, pintura y ensamblaje	40,00	1	40,00
<b>Gastos directos</b>	Energía eléctrica	Uso de maquinaria	15,00	1	15,00
	Servicios básicos	Consumo general del taller	10,00	1	10,00
<b>Extras (insumos)</b>	Tornillos	Fijaciones varias	6,00	1	6,00
	Lijas	Acabado superficial	5,00	1	5,00
	Bisagras	Sistema de plegado	8,00	2	16,00
	Carrucha	Apoyo o desplazamiento	7,00	1	7,00
	Pie de amigo	Refuerzo estructural	9,00	1	9,00
	Pasador de liberación acero inoxidable	Sistema de fijación	6,00	1	6,00
<b>Movilización</b>	Transporte	Traslado de materiales	20,00	1	20,00
<b>Otros</b>	Imprevistos			5%	67,40
<b>Diseño</b>					800,00
<b>TOTAL, GENERAL</b>					<b>1.415,40USD</b>

Fuente: Elaboración propia

Especificaciones técnicas consideradas para el costeo (referenciales): perfiles de hierro tipo ángulo y cuadrado (20x20 mm y 30x30 mm, espesor aproximado 2-3 mm según elemento), acabado con pintura electrostática anticorrosiva; melamina de 15 mm para estantes y repisas; tríplex de 15 mm para superficies de mayor esfuerzo (cajones, tapas y mesa plegable); lámina de tol para divisiones livianas (calibre delgado para minimizar peso); tablero perforado metálico de 46 x 50 cm; bisagras metálicas para el sistema de plegado; ruedas tipo garrucha de 3" con capacidad de carga de hasta 50 kg por rueda y freno cuando aplique; tornillería para chapa (ST) y pernos hexagonales según ensamble. Estas especificaciones permiten estimar consumo de material, resistencia y mantenimiento, y pueden ajustarse en la etapa de fabricación según disponibilidad local.

La inversión total del mobiliario asciende a USD 1.415,40, valor que resulta económicamente viable considerando los beneficios operativos que genera en el área de terminado. La mejora en la ergonomía, organización y accesibilidad del puesto de trabajo permite optimizar los tiempos de operación, reducir la fatiga del trabajador y disminuir errores en el proceso productivo, lo que posibilita una amortización estimada entre 9 y 12 meses.

La rentabilidad de la inversión se sustenta en la relación costo–beneficio favorable, el uso de materiales durables y sistemas funcionales reduce costos de mantenimiento y evita reposiciones frecuentes, generando beneficios sostenidos a mediano plazo. En cuanto a la depreciación, el mobiliario se considera un activo fijo con una vida útil aproximada de 10 años, lo que representa una depreciación anual de USD 141,54, valor bajo en relación con las mejoras productivas y ergonómicas obtenidas, reafirmando la conveniencia económica del diseño propuesto.

## CONCLUSIONES

- El diagnóstico del área de terminado (encuesta, entrevistas y observación con fichas técnicas) evidenció problemas concretos: mobiliario con alturas fijas y sin apoyos, superficies inestables para tareas de precisión, insuficiente capacidad de almacenamiento para insumos de alta rotación y una distribución que obliga a desplazamientos y búsquedas frecuentes. Estas condiciones se relacionan con posturas forzadas, desorden y cortes en la continuidad del flujo de trabajo.
- A partir del análisis de productividad se identificó que las mayores pérdidas operativas provienen de tiempos improductivos asociados a movimientos innecesarios, falta de accesibilidad a herramientas/insumos y ausencia de estaciones definidas para revisión, control y empaque. Por ello, los requisitos de diseño se orientaron a: organización visible por categorías, módulos a alcance, movilidad controlada y superficies de apoyo estandarizadas que sostengan la secuencia del proceso de terminado.
- La propuesta de línea de mobiliario responde directamente a los requerimientos funcionales, espaciales y ergonómicos del área: estanterías modulares para clasificación (papeles, formadores, fundas, plantillas y números), módulo estable para remachador, estación móvil multifuncional para materiales de una docena, mesa plegable y repisa auxiliar para almacenamiento temporal. La selección de materiales (estructura metálica con pintura electrostática, melamina/tríplex y elementos metálicos livianos) permite durabilidad y mantenimiento sencillo, y el análisis económico sustenta su viabilidad con una inversión total estimada de USD 1.415,40, coherente con los beneficios esperados en orden, seguridad y continuidad del proceso.

## RECOMENDACIONES

- Es recomendable desarrollar un programa básico de mantenimiento e inspección periódica del mobiliario ubicado en el área de acabado para garantizar su durabilidad, seguridad y correcto funcionamiento, evitando su deterioro y posibles riesgos para los trabajadores.
- Se sugiere realizar una investigación a fondo sobre el impacto del diseño de mobiliario en otros aspectos del proceso de producción de calzado, con el fin de ampliar los beneficios del diseño industrial como herramienta para la mejora integral de las microempresas artesanales.
- Se recomienda que cualquier intervención futura en el área de terminado contemple una evaluación previa del flujo de trabajo y de las dinámicas operativas, con el propósito de asegurar que las mejoras realizadas se mantengan coherentes con la secuencia productiva del calzado.

## BIBLIOGRAFÍA

ACHS Chile. (2017). Prevención de riesgos en la industria del cuero y reparación del calzado. Obtenido de <https://www.achs.cl>

Asociación Internacional de Ergonomía. (2021). ¿Qué es ergonomía? Obtenido de <https://iea.cc>

Asociación Valenciana de Empresarios del Calzado. (2021). Riesgos ergonómicos en el sector del calzado. Instituto de Biomecánica de Valencia. Obtenido de <https://www.ibv.org>

Benítez Gaibor, M. K., Martínez, J. P., Margarina, V. M., & Valencia Nunes, E. R. (2020). Análisis de la estructura de mercado de las sociedades de la cadena productiva de calzado en Ecuador. *Economía: Teoría y Práctica*, (52), 99–124. Obtenido de [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0188-33802020000100099&script=sci\\_arttext](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0188-33802020000100099&script=sci_arttext)

Cazza Revilla, J. (2023). Diseño de una propuesta ergonómica para la mejora de las condiciones físicas de los trabajadores de la empresa Calzados Boleje E.I.R.L. (Tesis de pregrado, Universidad Continental). Obtenido de <https://core.ac.uk>

Chariguamán-Artiaga, R. L., & Real-Pérez, G. L. (2022). Evaluación de la capacidad productiva de una empresa de calzado en Ambato, Ecuador. *Ingeniería Industrial*, 43(2). Obtenido de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1815-59362022000200003&script=sci\\_arttext](http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1815-59362022000200003&script=sci_arttext)

Fraternidad-Muprespa. (2022). Estudio ergonómico en el sector del calzado. Obtenido de <https://www.fraternidad.com>

Henao, F. (2006). *Introducción a la salud ocupacional*. Ecoe Ediciones.

INSST & IBV. (2021). Estudio ergonómico en el sector del calzado: tareas de aparato. Obtenido de <https://www.insst.es>

Instituto de Biomecánica de Valencia. (2008). Calzado laboral ergonómico [Informe técnico]. Obtenido de <https://www.ibv.org>

Instituto de Biomecánica de Valencia. (2023). Ergonomía en el sector del calzado. Obtenido de <https://www.ibv.org>

Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo. (2021). Estudio ergonómico en el sector del calzado: tareas de aparato [Informe técnico]. Obtenido de <https://www.insst.es>

Knapp, J., Zeratsky, J., & Kowitz, B. (2016). *Sprint: El método para resolver problemas y testar nuevas ideas en solo cinco días*. Obtenido de [https://www.marcialpons.es/libros/sprint/9788416029686/?utm\\_source](https://www.marcialpons.es/libros/sprint/9788416029686/?utm_source)

López Poveda, L. M., & Campos Villalta, Y. Y. (2020). Prevalencia de trastornos musculoesqueléticos y posturas forzadas en artesanos del calzado en Ambato-Ecuador. *Revista Conecta Libertad*, 4(3), 43–51. Obtenido de <https://revistaitsl.itslibertad.edu.ec/index.php/ITSL/article/view/175>

Ministerio de la Protección Social. (2011). Guía técnica para el análisis de exposición a factores de riesgo ocupacional para el proceso de evaluación en la calificación de origen de enfermedad. Fondo de Riesgos Laborales. Obtenido de <https://www.fondoriesgoslaborales.gov.co/documents/normatividad/normas-proyecto/1-Guia-Tecnica-Analisis-Exposicion.pdf>

Ministerio de Trabajo de Colombia. (2019). Guía técnica para el análisis de exposición a factores de riesgo ocupacional. Obtenido de [https://comunicandosalud.com/wp-content/uploads/2019/06/guia\\_exposicion\\_factores\\_riesgo\\_ocupacional.pdf](https://comunicandosalud.com/wp-content/uploads/2019/06/guia_exposicion_factores_riesgo_ocupacional.pdf)

Monar Naranjo, M. B. (2020). La ergonomía y la productividad en el sector del calzado en la provincia de Tungurahua (Tesis de pregrado, Universidad Técnica de Ambato). Repositorio UTA. Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/items/51f990ff-b43b-4c05-90a3-1d2cf13f856e>

Occupational Safety and Health Administration. (2018). Libro de ejercicios para identificar y abordar peligros ergonómicos. Obtenido de <https://www.osha.gov>

Orjuela Abril, S. (2019). Diseño de una silla ergonómica para el puesto de trabajo del montador en el sector calzado (Tesis de pregrado, Universidad Francisco de Paula Santander). Repositorio UFPS. Obtenido de <https://repositorio.ufps.edu.co/handle/ufps/6425>

Pazmay Ramos, S. G. (2019). Mejoramiento de comunicación interna en empresas de calzado en Tungurahua-Ecuador. *Podium*, (36), 23–34. Obtenido de [http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2588-09692019000100023](http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2588-09692019000100023)

Pazmay Ramos, S. G., & Ortiz del Pino, Á. R. (2018). Clima organizacional en las industrias ecuatorianas de calzado. *Cuadernos Latinoamericanos de Administración*, 14(26). Obtenido de <https://doi.org/10.18270/cuaderlam.v14i26.2606>

Pazmay, S. G., Pardo, E., & Ortiz, A. (2017). Características de la comunicación en empresas ecuatorianas: una primera aproximación. *Acta de Investigación Psicológica*, 7(2), 2704–2716. Obtenido de [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S2007-48322017000202704](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2007-48322017000202704)

Peche Díaz, M. G. (2022). Diseño de una simulación del proceso productivo de una empresa de calzado para aumentar su productividad (Tesis de pregrado, Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo). Obtenido de <https://tesis.usat.edu.pe>

Piedrabuena Cuesta, A., & colaboradores. (s. f.). Estudio ergonómico del puesto de aparato de calzado: factores de riesgo y recomendaciones [Informe técnico]. Fundación MAPFRE. Obtenido de <https://documentacion.fundacionmapfre.org>

Pérez Peñafiel, P. G. (s. f.). La ergonomía y su incidencia en el desempeño laboral en los colaboradores del departamento de talento humano de la empresa Eléctrica Ambato S.A. (Tesis de pregrado, Universidad Técnica de Ambato). Obtenido de <https://www.academia.edu>

Ríos Labajos, K. J. (2021). Aplicación de la herramienta 5S para incrementar la productividad en el área de producción de la empresa calzado “Mana Business S.A.C.” – Trujillo (Tesis de pregrado, Universidad Privada Antenor Orrego). Obtenido de <https://repositorio.upao.edu.pe>

Sandoval Adrianzén, J. L. (2023). Implementación de la metodología 5S para mejorar la productividad en la MYPE de fabricación de calzados (Tesis de pregrado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos). Obtenido de <https://www.researchgate.net>

Shoes For Crews. (2024). Movimientos repetitivos en el trabajo industrial. Obtenido de <https://shoesforcrews.pro>

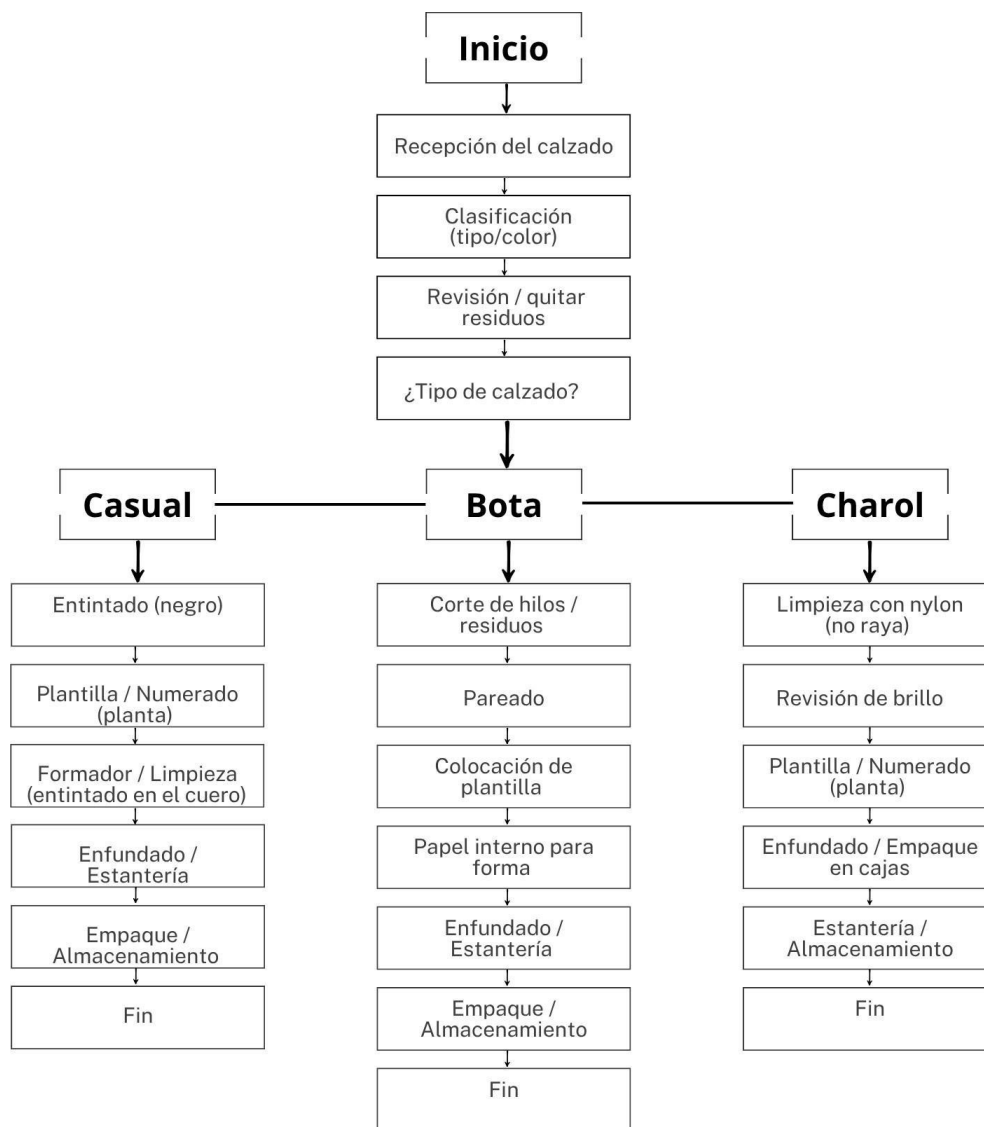
Texas Department o Insurance. (2011). La ergonomía para la industria en general. Obtenido de <https://www.tdi.texas.gov>

Viceversa Original. (2025). La ciencia detrás del diseño de calzado ergonómico. Obtenido de <https://www.viceversaoriginal.com>

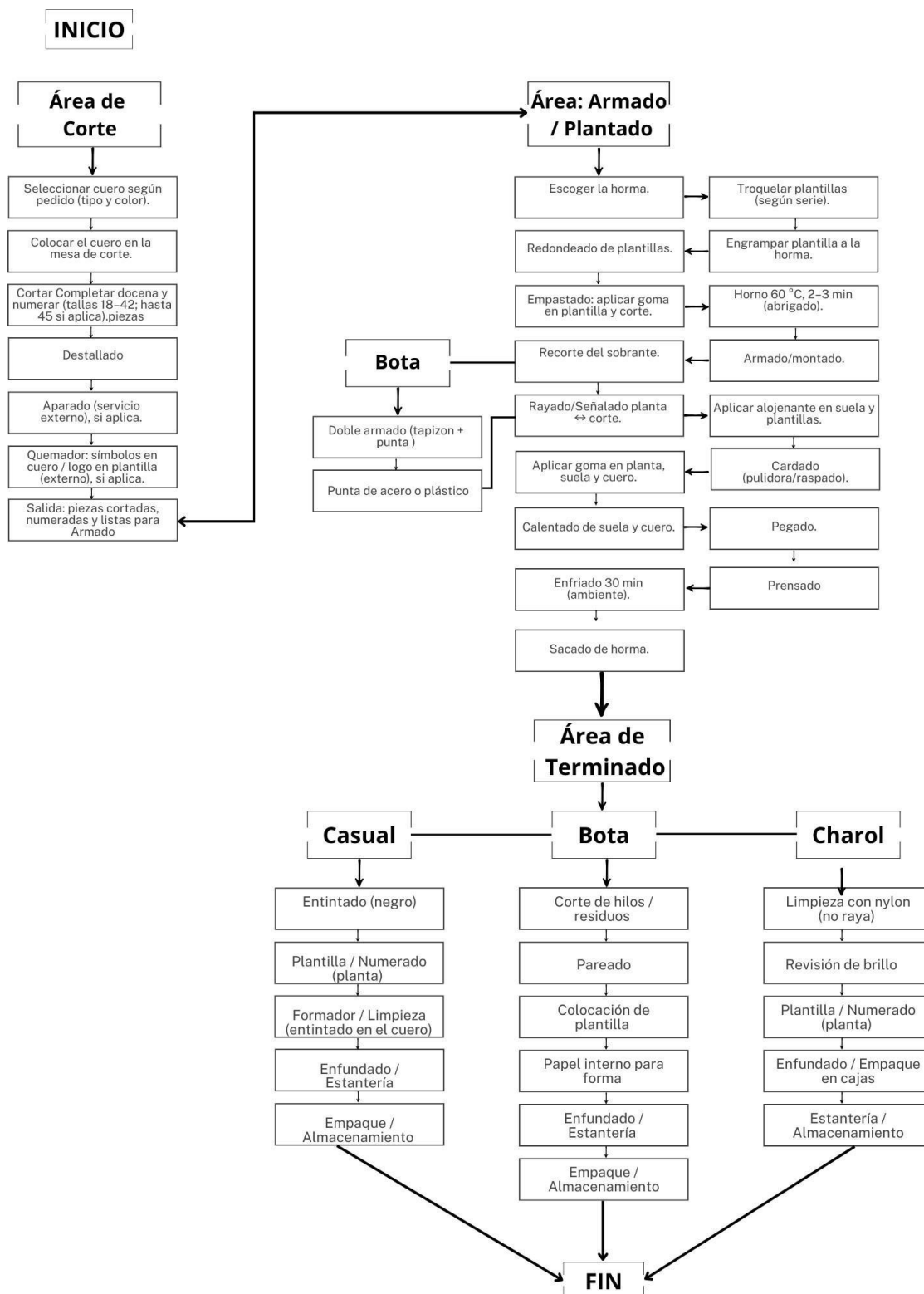
Viera, E. (2023). Problemática del sector productivo del calzado de Tungurahua: perspectivas estratégicas desde el ámbito del diseño (Tesis de posgrado, Universidad de Palermo). Obtenido de <https://www.palermo.edu>

## ANEXOS

### Anexo 1. Flujo de trabajo del área de terminado del calzado



## Anexo 2. Flujo de trabajo de todas las áreas donde se elabora el calzado



**Anexo 3.** Ficha técnica del remachador

## FICHA TÉCNICA

Nombre:	Andy Steven Tipan Martinez
Fecha:	22/10/2025
Institución:	Calzado ANDY
Lugar:	Cantón Cevallos-EL Mirador

**QUÉ SE BUSCA:**

Evaluar las condiciones funcionales, ergonómicas y de seguridad del remachador manual utilizado en el área de terminado de calzado.

**LO QUE SE ENCONTRÓ:**

El remachador está fabricado en hierro fundido y funciona mediante presión manual. Se encuentra en estado operativo, aunque presenta signos de desgaste y acumulación de residuos en la base. El equipo está instalado sobre una mesa de madera sin sujeción firme, lo que puede generar inestabilidad durante el uso. No existen protecciones o apoyos ergonómicos para la muñeca o el brazo del operario.

**CONCLUSIONES**

El remachador cumple su función mecánica, pero no garantiza condiciones ergonómicas ni de seguridad adecuadas. La falta de estabilidad y el esfuerzo físico repetitivo pueden generar fatiga o lesiones. Se recomienda implementar una superficie fija y segura para su anclaje, incorporar apoyos ergonómicos para el brazo.

**Anexo 4.** Ficha técnica de la estantería

## FICHA TÉCNICA

Nombre:	Andy Steven Tipan Martinez
Fecha:	02/10/2025
Institución:	Calazado ANDY
Lugar:	Cantón Cevallos-EL Mirador

**QUÉ SE BUSCA:**

Evaluar las condiciones físicas, funcionales y ergonómicas de la mesa utilizada para el proceso de corte en el área de terminado de calzado.

**LO QUE SE ENCONTRÓ:**

La mesa está construida en madera, con una superficie amplia pero deteriorada. Presenta manchas, irregularidades y falta de estabilidad en su estructura. Debajo de la mesa se almacenan materiales, retazos y objetos no relacionados con la actividad, lo que reduce el espacio disponible y dificulta la limpieza del área.

**CONCLUSIONES**

La mesa cumple su función básica como superficie de trabajo, pero su estado estructural y la falta de organización afectan la eficiencia y seguridad del proceso.

**Anexo 5.** Ficha técnica de la mesa que sostiene al remachador

## FICHA TÉCNICA

Nombre:	Andy Steven Tipan Martinez
Fecha:	02/10/2025
Institución:	Calzado ANDY
Lugar:	Cantón Cevallos-EL Mirador

**QUÉ SE BUSCA:**

Evaluar la comodidad y condiciones ergonómicas de la silla utilizada por los trabajadores en el área de terminado de calzado.

**LO QUE SE ENCONTRÓ:**

La silla es de madera con tiras sintéticas recicladas; no tiene respaldo ni acolchado, lo que genera incomodidad y mala postura. Su altura no es ajustable y presenta desgaste en la estructura.

**CONCLUSIONES**

La silla no cumple con criterios de ergonomía ni confort, lo que afecta la salud y productividad de los trabajadores. Se recomienda un rediseño con respaldo, acolchado, altura regulable y materiales más duraderos.

## Anexo 6. Ficha técnica de las necesidades de cada trabajador

### FICHA DE REQUERIMIENTOS

Nombre:

Fecha:

Institución:

Lugar:

Trabajador	Observaciones principales	Necesidades específicas
1	Menciona desorden general y falta de repisas adecuadas.	Solicita <b>silla con espaldar, repisas organizadas</b> y mejor <b>orden del espacio</b> .
2	Señala incomodidad por mobiliario inadecuado y escasa organización.	Requiere <b>silla ergonómica, repisas funcionales</b> y una <b>disposición ordenada</b> de los materiales.
3	Indica desorden constante y dificultades para acceder a las herramientas.	Sugiere <b>mobiliario móvil</b> con <b>bandejas o compartimentos</b> para mantener los materiales cercanos y mejorar la circulación.
4	Además del desorden, cuentan con espacios limitados para el calzado debido a la mesa que ocupa mucho espacio.	Solicita <b>mesa o módulo plegable</b> , junto con <b>mobiliario móvil</b> y repisas organizadas.

#### CONCLUSIONES GENERALES

De acuerdo con los requerimientos expresados, se identificó como prioridad la necesidad de orden y accesibilidad en el área de trabajo. Los trabajadores coinciden en la importancia de contar con mobiliario móvil multifuncional, que permita mantener los materiales cerca, reducir desplazamientos y optimizar el flujo de trabajo.

Asimismo, se destaca la falta de sillas ergonómicas con respaldo y de repisas estructuradas, elementos que inciden directamente en la comodidad y productividad.

Estos requerimientos servirán como base para el diseño de una línea de mobiliario adaptada a las condiciones del área de terminado, priorizando la funcionalidad, la movilidad y la ergonomía.

## **Anexo 7. Entrevistas realizadas al diseñador de interiores y propietario de la fábrica**

### **Entrevista 1: Diseñador de interiores**

#### **1. Desde su experiencia, ¿qué importancia tiene el flujo de trabajo en la eficiencia de una línea o área de producción?**

Es muy importante el flujo de trabajo conocido normalmente como una buena circulación, en cuestión de diseño de interiores lo más importante la circulación donde pueda cada persona movilizarse y trabajar en su sitio de trabajo, uno debe siempre estudiar cómo va la cadena de trabajo ya que según eso hay que elegir la distribución.

#### **2. ¿Cuáles son los errores más comunes en el diseño de espacios productivos que afectan la continuidad del flujo de trabajo?**

Siempre hay que tomar medidas de un espacio para que cuando se diseñe siempre tenga la ergonomía apropiada la distancia apropiada para que se pueda tener una circulación apropiada, el error más común es no estudiar a la persona como trabaja cuantas personas trabajan y según eso hacer que tenga una circulación apropiada, eso es muy importante en cualquier sitio de trabajo.

#### **3. ¿Cómo influye la ubicación del mobiliario en la productividad y seguridad del personal?**

El mobiliario es muy importante ya que todo debe estar al alcance, se le llama ergonomía y ergonómia, en ese aspecto se utiliza mucho la antropometría porque los mobiliarios deben ser apropiados al alcance del trabajador tanto altura para trabajar en los mesones tanto altura y distancia en cuestión de los mobiliarios que ellos requieren, entonces es muy importante que la ubicación de los mobiliarios este apropiados para que los trabajadores no pierdan tiempo en una cadena de trabajo.

#### **4. ¿Qué factores deben considerarse al planificar la disposición de estaciones de trabajo para evitar cuellos de botella o desplazamientos innecesarios?**

Como en cualquier diseño uno debe primero ver cuantas personas trabajan hay su función, cual es el área de trabajo, una vez visto que cadena de trabajo tienen uno va eligiendo quien trabaja primero, después quien le pasa y así sucesivamente. Como es un trabajo en serie uno tiene que ver cómo es la cadena de trabajo y según eso uno va eligiendo cada espacio para el trabajador de la persona que está haciendo su tarea, entonces con eso se evitaría que estén circulando en los espacios especialmente si es un área pequeña, por lo general los espacios siempre son pequeños ya que no se pueden tener grandes espacios porque cada espacio debe ser minucioso y debe estar bien estudiado para evitar desperdicios, depende mucho el espacio la toma de medidas ver la funcionalidad y darles un espacio apropiado para que puedan hacer su trabajo.

**5. ¿Qué características debe tener una buena distribución del espacio en un área de terminado o de procesos manuales?**

Lo más importante de esto es ver a la persona y su dedicación y en base a eso darle un mobiliario y espacio apropiado y eso hará que él tenga un espacio apropiado donde pueda trabajar de un proceso manual o con una maquina pequeña, lo importante es un espacio con dimensiones apropiadas. Siempre se usa la antropometría y ergonomía ya que siempre hay una medida adecuada y no podemos exagerar.

**6. ¿Cómo se puede optimizar el espacio sin afectar la comodidad ni la movilidad de los trabajadores?**

Todo depende del trabajo que tengan y la dimensión apropiada, un estudio de toma de medidas de todo lo que la persona está haciendo y darle un espacio mínimo, debido a que siempre la gente empieza con espacios pequeños como un garaje y ese tipo de espacios deben ser muy estudiados, cuál va a ser su función, tarea y según eso hacer un diseño, espacio, funcionalidad y mobiliario para que no se desperdicie.

## **7. ¿Qué materiales considera más adecuados para el mobiliario de uso industrial, considerando durabilidad, peso y mantenimiento?**

Lo mejor siempre va a ser el metal como principal y secundario la melamina porque son materiales muy dóciles y prácticos, el metal debido a su durabilidad y depende del tipo de tarea y según eso elegir el metal apropiado para que sean livianos o pesados y la melamina porque es muy factible porque es más sencillo cortar e instalar y la madera es muy procesada, complicada e incluso más caro. Como experiencia personal me paso que en una empresa de jeans donde le hicieron mesas metálicas pero debido a que no se estudió correctamente las mesas terminaron por doblarse primero porque estaba muy largo y no colocaron el tubo adecuado. En el caso de tu área como se utilizan plantas, pegantes y es algo muy liviano, elegir un tubo delgado de mm delgado es suficiente pero el tubo metálico resiste más que la madera.

## **8. ¿Qué ventajas o desventajas encuentra en el uso de materiales como madera, metal o combinaciones de ambos en ambientes productivos?**

La ventaja del metal es que es algo más practico a diferencia de la madera debe ser más gruesa se deben utilizar mucho las espigas para usar y para que tengan durabilidad, pero si se utiliza metal se pueden utilizar metales más angostos entonces es una gran ventaja par que en espacios mínimos el metal por ser delgado resistente incluso en situaciones largas no se vaya a pandear mientras que la madera no, necesita que sea más gruesa y ocupa mucho espacio, esa es la desventaja con la madera. Entonces combinar metal y madera ayuda mucho a cualquier espacio que se está trabajando.

## **9. ¿Cómo puede el tipo de material influir en la estabilidad, seguridad y comodidad del trabajador?**

El material del mobiliario es muy importante porque siempre elegir un material apropiado para el trabajo ayuda mucho al trabajador porque también depende de la seguridad porque hay mobiliarios que si no lo hacen bien pueden dañarse. Yo vi como las mesas de los jeans pueden caerse y lastimar al trabajador. Es muy importante elegir el material adecuado por seguridad, estabilidad porque de lo contrario va a causar daños y debe de verse ergonómico (si son cosas pequeñas tiene que verse pequeño que no se desperdicie el espacio que no haya problemas de visibilidad), al momento de hacer gruesos los materiales no se puede visibilidad y no se puede utilizar de una manera apropiada las repisas o tenga para poner los

productos.

**10. Desde su experiencia, ¿qué criterios técnicos son esenciales al seleccionar materiales para mobiliario sometido a uso intensivo?**

En mi experiencia siempre he usado mucho el metal y la melamina porque el metal ayuda a optimizar el espacio, ayuda incluso a que sea más rígido, resisten, seguro entonces no siempre uno se puede hacer de madera porque es tosca y gruesa al momento de hacer repisas más pequeñas entonces el metal es muy práctico, puede ser que cueste un poco más dependiendo el mili metraje y el grosor del material, pero es más seguro, entonces va a ser muy importante ese tipo de cosas. Cuando entre en una fábrica de calzado las repisas tenían que ser muy fuertes porque estaban los roys de cuero, las plantas entonces tenían 50 /60/100 roys de cuero entonces el cuero es pesado y no se podía escoger otro material más que el metal. Con la experiencia uno debe diseñar apropiadamente diseñar tomando medidas de los materiales que se van a utilizar de las cosas que se va a utilizar y según eso elegir el diseño la forma y lo más importante de todo lo que se pudo ver en la encuesta es optimizar el espacio. Desde mi experiencia el metal y la melamina para que sea más practico más fácil, porque lastimosamente la madera se parte se triza, se dobla y es más costosa, más practico la melamina porque es muy dócil muy práctico y si en algún momento se debe cambiar es más fácil, mientras el metal no al hacer con un buen material puede durar toda la vida y solo tendrá que cambiar la madera o pintar. Desde mi experiencia trabajar con el metal es lo mejor y saber elegir el metal dependiendo de la necesidad de cada área, en el caso de tu área debes elegir materiales delgados tubos de una pulgada x 1mm, 1.2 mm porque solo van a colocar materiales delgados. Hay que saber estudiar la función de la persona que trabaja que va a ser a que se dedica según eso elegir espacios, funcionalidad.

## **Entrevista 2: Propietario de la Fábrica**

### **1. ¿Cómo describiría el funcionamiento actual del área de terminado?**

El área requiere una mejor organización, ya que el ciclo de trabajo no fluye como debería. Se evidencia falta de orden en la disposición de herramientas, insumos y productos en proceso, lo que ocasiona detenciones innecesarias y recorridos adicionales. La ausencia de una secuencia clara entre estaciones provoca cuellos de botella y retrabajos puntuales.

### **2. ¿Cuáles son los principales problemas que enfrentan los trabajadores en esta área?**

Predominan la desorganización, el desorden y la falta de comodidad. Estas condiciones derivan en pérdidas de tiempo al buscar materiales, superficies de trabajo insuficientes o mal ubicadas, y posturas poco adecuadas durante la jornada, lo que impacta en el ritmo y en la calidad del terminado.

### **3. ¿Desde hace cuánto tiempo se utilizan los muebles actuales y cómo se seleccionaron?**

El mobiliario se usa desde hace aproximadamente 20 años y fue elegido conforme a las necesidades de ese momento. Hoy, varios elementos resultan desactualizados frente a las exigencias actuales del proceso.

### **4. ¿Ha notado alguna relación entre el mobiliario y el desempeño de los trabajadores?**

Sí. Con adecuaciones apropiadas, el flujo de trabajo podría y debería ser más eficiente. La regulación de alturas, la accesibilidad a herramientas y la movilidad del mobiliario ayudarían a reducir desplazamientos y tiempos muertos, favoreciendo un ritmo más continuo y menos fatigante.

### **5. ¿Ha recibido observaciones o quejas sobre incomodidad o mala postura durante la jornada laboral?**

Sí, de forma recurrente se reportan dolencias de espalda. Esto se asocia a posturas prolongadas sin soporte adecuado, asientos con altura fija y ausencia de respaldos o apoyos, lo que incrementa la fatiga y el malestar a lo largo del día.

**6. ¿Cree que una renovación del mobiliario podría mejorar la eficiencia o la calidad del producto final?**

Sí. Es conveniente cambiar algunos elementos y renovar otros para alinear el puesto con las tareas reales. Un mobiliario más funcional y bien dispuesto puede disminuir tiempos improductivos, facilitar controles de calidad en línea y estandarizar acabados, contribuyendo a una producción más estable.

**7. ¿Mobiliario fijo o móvil?**

Móvil. Debe incorporar aditamentos que permitan a cada operario ejecutar sus actividades con menor demora (por ejemplo, ruedas con freno, bandejas o portaherramientas integrados). La movilidad agiliza el reacomodo del puesto según la tarea, sin comprometer la estabilidad ni la seguridad.

**8. ¿Cuál sería la sugerencia?**

Intervenir el piso, la pintura y el mobiliario, junto con una reorganización del área. Un suelo nivelado y antideslizante con demarcaciones claras de flujo, paredes en tonos que mejoren la iluminación, y muebles renovados y estandarizados permitirían ordenar el proceso. Complementariamente, reconfigurar la disposición de estaciones y zonas de almacenamiento ayudaría a sostener el orden y la secuencia

**Anexo 8.** Matriz de categorización para entrevistas

<b>Teoría/Categoría central</b>	<b>Subcategorías (componentes)</b>	<b>Códigos usados (etiquetas)</b>	<b>Criterio de agrupación (cómo se identificó)</b>
<b>Organización del espacio</b>	Distribución del área, orden de herramientas/insumos, secuencia de estaciones, zonas de almacenamiento, toma de medidas	ORDEN, DISTRIBUCIÓN, MEDIDAS, ESTACIONES, ALMACENAMIENTO, ESPACIO	Se agruparon fragmentos que mencionan desorden, falta de secuencia, necesidad de medir, reorganizar estaciones y optimizar el espacio
<b>Elección de materiales</b>	Durabilidad, mantenimiento, resistencia, estabilidad, combinación de materiales	METAL, MELAMINA, MADERA, DURABILIDAD, RESISTENCIA, ESTABILIDAD, MANTENIMIENTO	Se incluyeron fragmentos donde se comparan materiales y se justifica su uso por seguridad, vida útil y practicidad
<b>Funcionalidad del mobiliario</b>	Accesibilidad (“al alcance”), superficies de trabajo, regulación de alturas, movilidad, aditamentos	ALCANCE, ALTURAS, ERGONOMÍA, ANTROPOMETRÍA, MOVILIDAD, ADITAMENTOS, SUPERFICIE	Se agruparon ideas sobre mobiliario adecuado al trabajador (alturas/alcances), reducción de tiempo perdido y necesidad de mobiliario móvil con complementos
<b>Flujo de trabajo</b>	Circulación, cadena/secuencia del proceso, continuidad del ciclo, reducción de recorridos, cuellos de botella, tiempos muertos	FLUJO, CIRCULACIÓN, CADENA, RECORRIDOS, CUELLOS DE BOTELLA, TIEMPOS MUERTOS	Se identificaron fragmentos sobre continuidad del trabajo, interrupciones, recorridos innecesarios y necesidad de una secuencia clara

**Anexo 9.** Matriz de unidades de significado por categoría

<b>Categoría</b>	<b>Unidad de significado (síntesis)</b>	<b>Evidencia – Diseñador de interiores 1</b>	<b>Evidencia – Propietario de la fábrica 2</b>
<b>Flujo de trabajo</b>	La eficiencia del área depende de una circulación adecuada y de una secuencia definida entre estaciones para evitar interrupciones.	Señala que es clave “estudiar la cadena de trabajo” para definir la distribución y asegurar circulación.	Indica que “el ciclo no fluye”, hay “detenciones”, “recorridos adicionales” y “cuellos de botella”.
<b>Organización del espacio</b>	Los problemas operativos se asocian a desorden, falta de secuencia y distribución no planificada según personas, funciones y medidas del área.	Advierte que el error común es “no estudiar a la persona”, “cuántas personas trabajan” y no tomar medidas/distancias adecuadas.	Describe “falta de orden” de herramientas e insumos y ausencia de secuencia clara entre estaciones.
<b>Funcionalidad del mobiliario</b>	El mobiliario debe garantizar accesibilidad, alturas adecuadas, superficies suficientes y preferentemente movilidad para reducir tiempos muertos.	Recalca ergonomía/antropometría: alcance, altura, distancia y ubicación correcta para no perder tiempo; optimización sin sacrificar comodidad.	Propone regulación de alturas, accesibilidad y mobiliario <b>móvil</b> con “ruedas con freno” y aditamentos; menciona superficies insuficientes/mal ubicadas.
<b>Elección de materiales</b>	Para uso intensivo se prioriza metal + melamina por durabilidad y practicidad; la madera limita por grosor, costo y resistencia.	Recomienda metal como principal y melamina como secundaria; advierte riesgos por mala selección (mesas que se doblan/caen).	Enfatiza estabilidad y seguridad del mobiliario renovado; sugiere estandarizar (material implícito ligado a durabilidad/seguridad).

**Anexo 10.** Convergencias y divergencias entre entrevistados

<b>Aspecto</b>	<b>Convergencias (coinciden en)</b>	<b>Divergencias (difieren en énfasis)</b>
<b>Problema principal</b>	El área requiere mejor organización y un flujo más continuo.	Diseñador: enfoque técnico (medidas, ergonomía, materiales). Propietario: enfoque operativo (desorden real, retrabajos, tiempos muertos).
<b>Criterio de mejora</b>	Reorganizar estaciones + mejorar mobiliario para sostener orden y secuencia.	Diseñador: prioriza antropometría/ergonomía y selección material. Propietario: propone intervención integral (piso, pintura, demarcación, iluminación).
<b>Impacto en trabajadores</b>	El mobiliario influye en desempeño y productividad.	Propietario aporta evidencia directa (dolencias de espalda/fatiga). Diseñador lo plantea como criterio preventivo por ergonomía.

Anexo 11. Diagrama de las áreas donde se fabrica el calzado y área de terminado ampliado

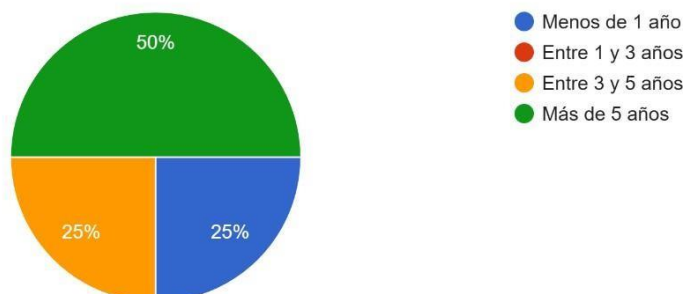
### Diagrama de distribución de áreas



**Anexo 12.** Encuestas realizadas a trabajadores del área de terminado del calzado

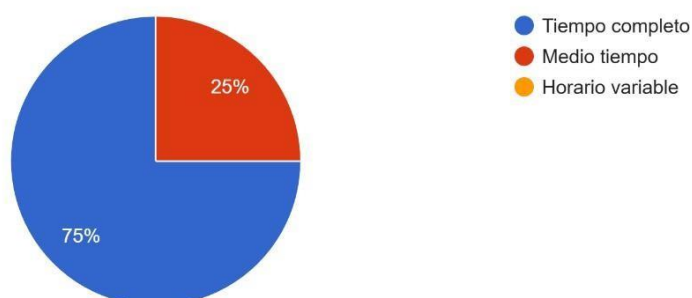
1. ¿Cuántos años lleva usted trabajando en el área de terminados?

4 respuestas



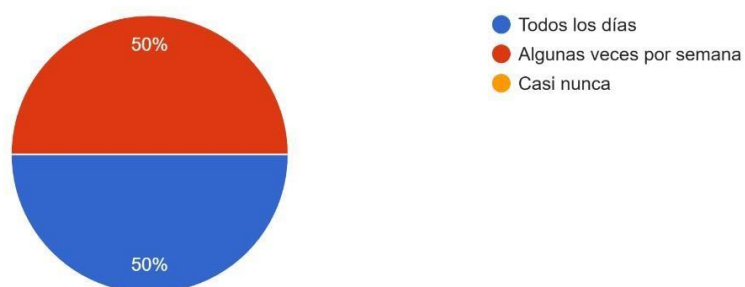
2. ¿Cuál es su jornada laboral habitual?

4 respuestas



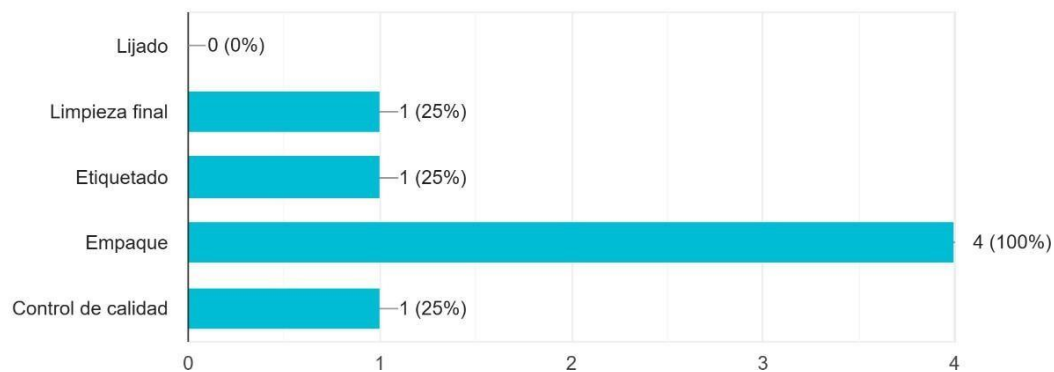
3. ¿Con qué frecuencia realiza usted tareas como revisión, limpieza o empaque de calzado?

4 respuestas



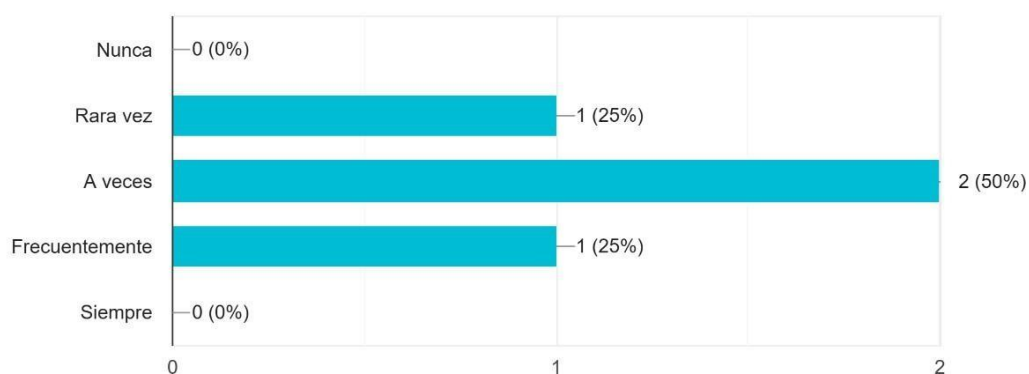
4. ¿Qué actividades realiza con mayor frecuencia dentro de esta área? (Puede marcar más de una)

4 respuestas



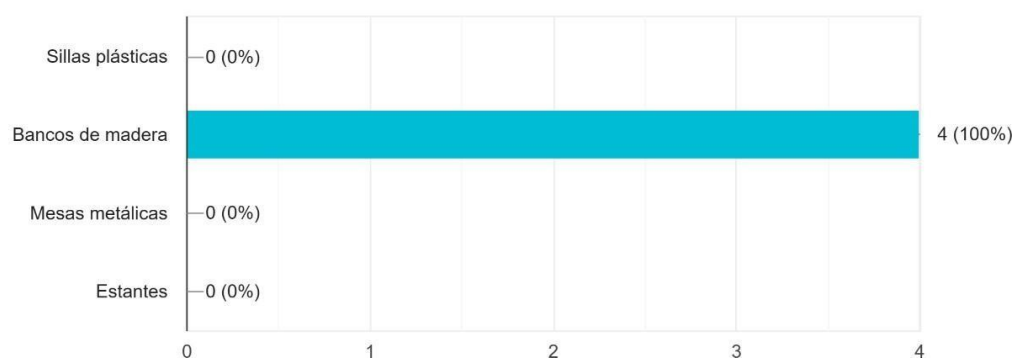
5. ¿Con qué frecuencia siente usted molestias físicas (dolor de espalda, cuello, brazos o piernas) al utilizar el mobiliario en su área de trabajo?

4 respuestas



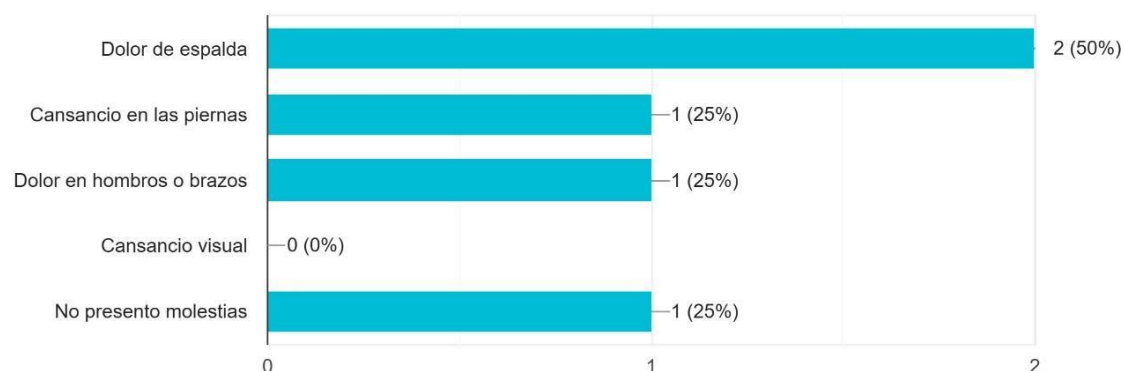
6. ¿Qué tipo de mobiliario utiliza principalmente?

4 respuestas



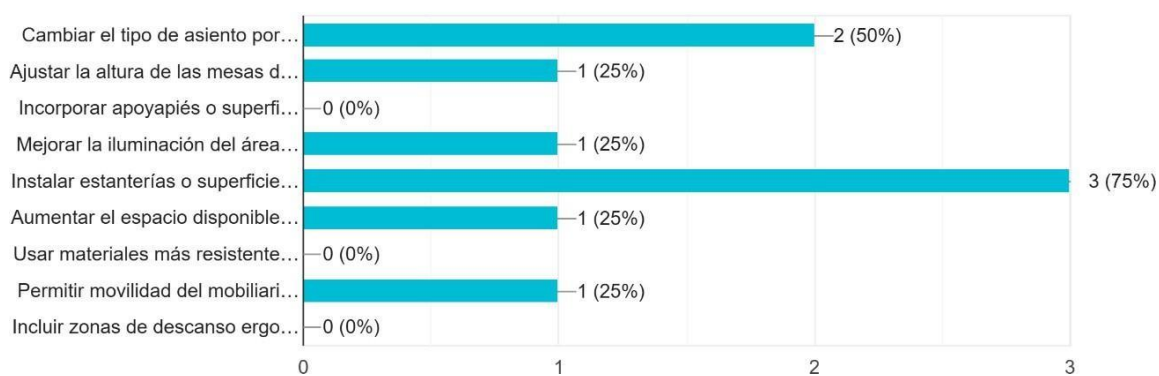
7. ¿Siente usted molestias físicas al final de su jornada laboral? (puede marcar más de una opción)

4 respuestas



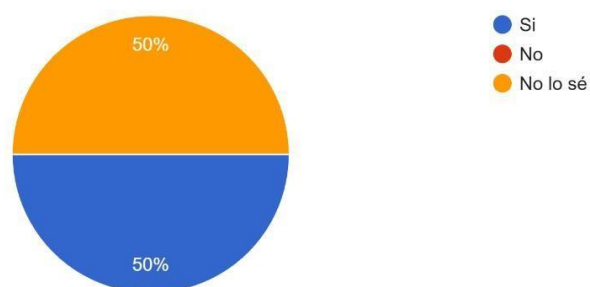
8. ¿Qué cambios sugeriría usted para mejorar la comodidad del mobiliario o el entorno de trabajo? (Puede marcar más de una opción)

4 respuestas



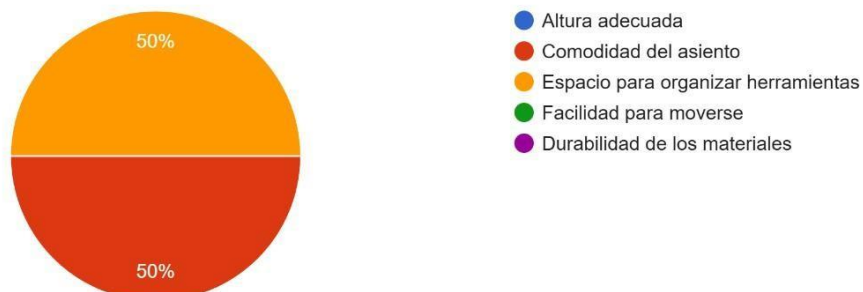
9. ¿Ha notado alguna relación entre las condiciones del mobiliario y la calidad del trabajo que realiza?

4 respuestas



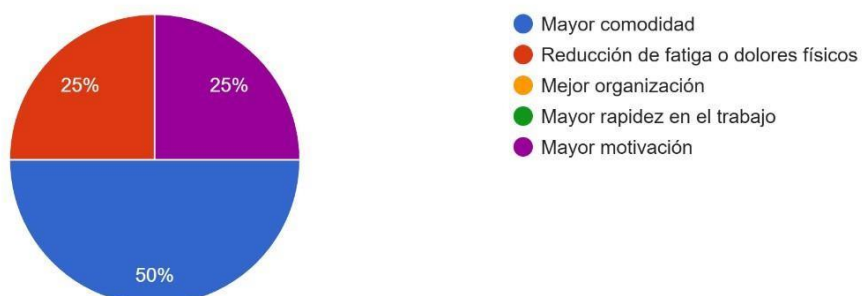
10. ¿Qué aspectos considera usted más importantes al momento de diseñar o mejorar el mobiliario?

4 respuestas



11. ¿Qué beneficios cree usted que tendría una mejora en el mobiliario de su espacio de trabajo?

4 respuestas



12. Finalmente, ¿comparte alguna sugerencia o comentario adicional sobre su entorno de trabajo?

4 respuestas

el espacio

Debería existir una mejoría en lo mencionado para que sea mejor para la comodidad de cada uno de nosotros

Más comodidad en los asientos

Módulos para hacer más dinámica el trabajo

**Anexo 13.** Codificación aplicada a respuestas cerradas

Tipo de pregunta	Opciones	Código
Antigüedad laboral (P1)	Menos de 1 año / 1–3 años / 3–5 años / Más de 5 años	1 / 2 / 3 / 4
Jornada laboral (P2)	Tiempo completo / Medio tiempo / Horario variable	1 / 2 / 3
Frecuencia (P3 y P5)	Nunca / Rara vez / A veces / Frecuentemente / Siempre	1 / 2 / 3 / 4 / 5
Respuesta dicotómica (P9)	Sí / No / No lo sé	1 / 2 / 3
Selección múltiple (P4, P7, P8)	Cada opción marcada	1 = Marcó / 0 = No marcó

**Anexo 14.** Caracterización general de los encuestados (P1–P2)

Pregunta	Opción	Frecuencia (f)	Porcentaje (%)
P1. Años en terminados	Menos de 1 año	1	25%
	Entre 1 y 3 años	0	0%
	Entre 3 y 5 años	1	25%
	Más de 5 años	2	50%
P2. Jornada habitual	Tiempo completo	3	75%
	Medio tiempo	1	25%
	Horario variable	0	0%

**Anexo 15.** Actividades y frecuencia en el área (P3–P4)

Pregunta	Opción	Frecuencia (f)	%
Q3. Frecuencia de revisión/limpieza/empaque	Todos los días	2	50%
	Algunas veces por semana	2	50%
	Casi nunca	0	0%

**P4** Actividades más frecuentes

Actividad	Frecuencia (f)	%
Empaque	4	100%
Limpieza final	1	25%
Etiquetado	1	25%

Control de calidad	1	25%
Lijado	0	0%

**Anexo 16.** Comodidad y molestias asociadas al mobiliario (P5–P7)

Opción	f	%
Nunca	0	0%
Rara vez	1	25%
A veces	2	50%
Frecuentemente	1	25%
Siempre	0	0%

**P6.** Tipo de mobiliario principal

Opción	f	%
Bancos de madera	4	100%
Sillas plásticas / Mesas metálicas / Estantes	0	0%

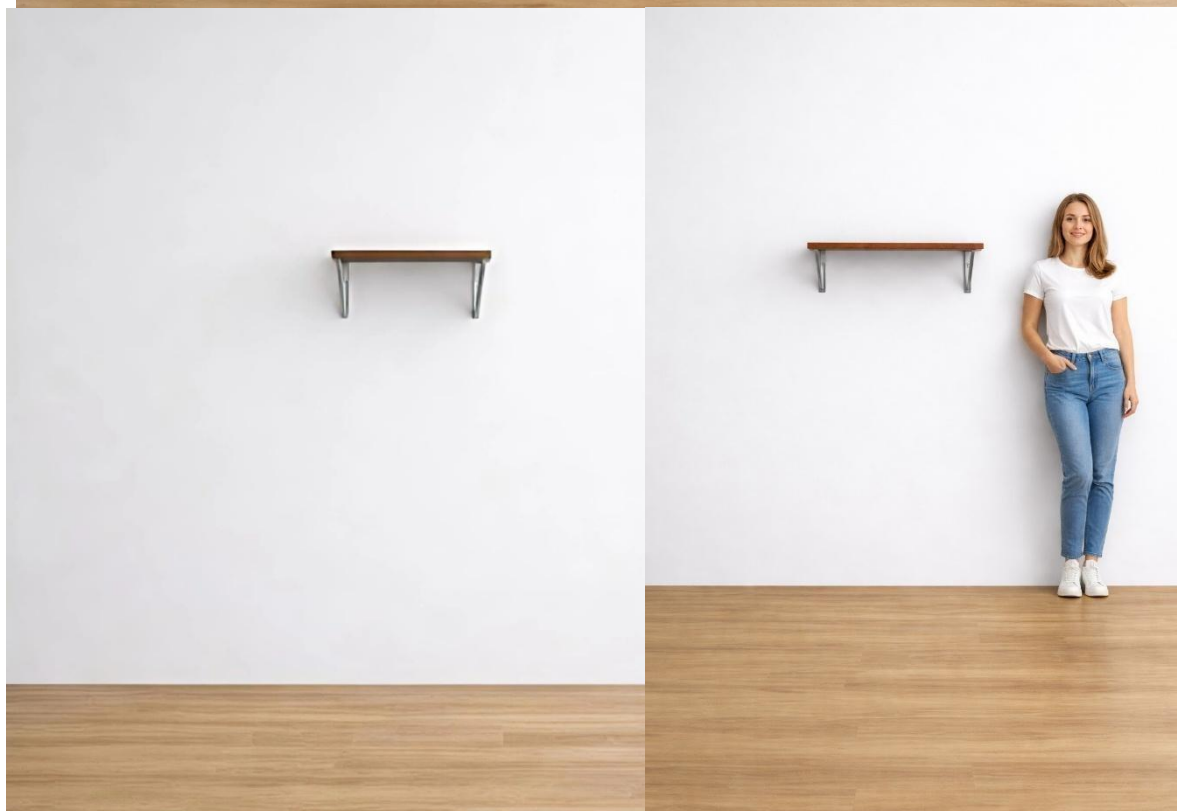
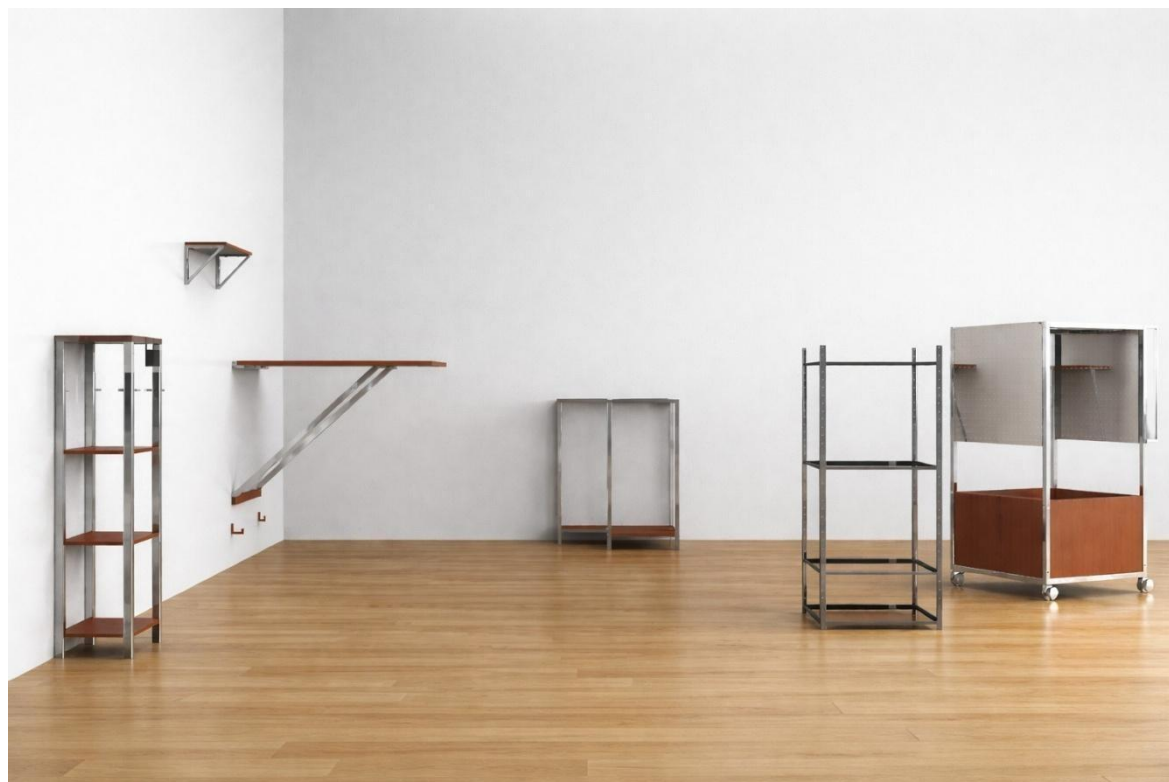
**Q7.** Molestias al final de la jornada

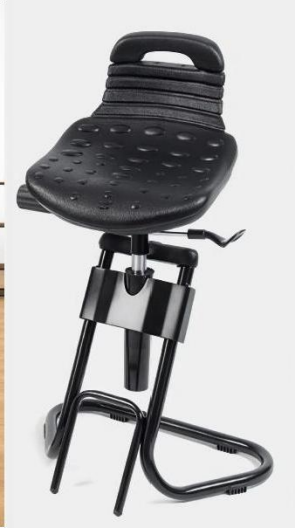
Opción	f	%
Dolor de espalda	2	50%
Cansancio en piernas	1	25%
Dolor en hombros o brazos	1	25%
No presento molestias	1	25%
Cansancio visual	0	0%

**Anexo 17.** Necesidades de mejora y percepción del entorno (Q8–Q12)

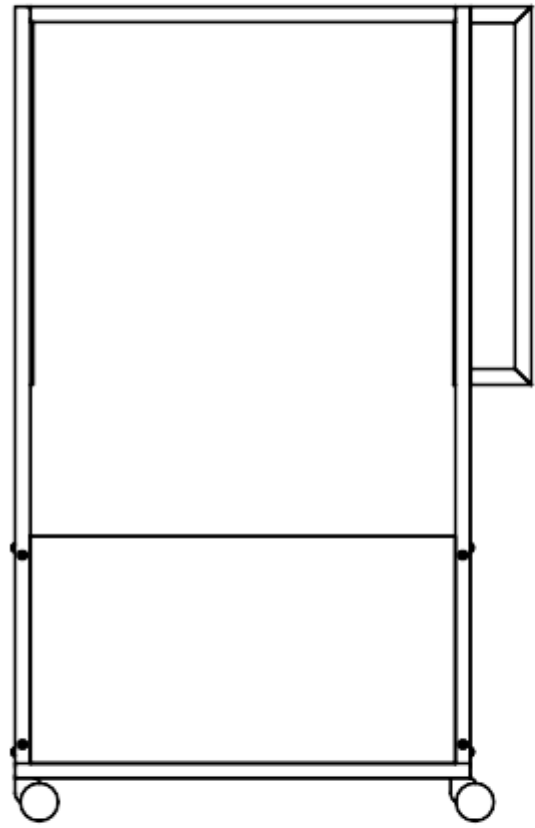
<b>Opción</b>	<b>f</b>	<b>%</b>
Instalar estanterías o superficies de organización	3	75%
Cambiar el tipo de asiento	2	50%
Ajustar la altura de mesas	1	25%
Mejorar la iluminación del área	1	25%
Aumentar el espacio disponible	1	25%
Permitir movilidad del mobiliario	1	25%
Incorporar apoyapiés / Usar materiales más resistentes / Zonas de descanso	0	0%

**Anexo 18.** Composición del mobiliario en el área de terminados y comparación con las alturas de una persona de 1.60

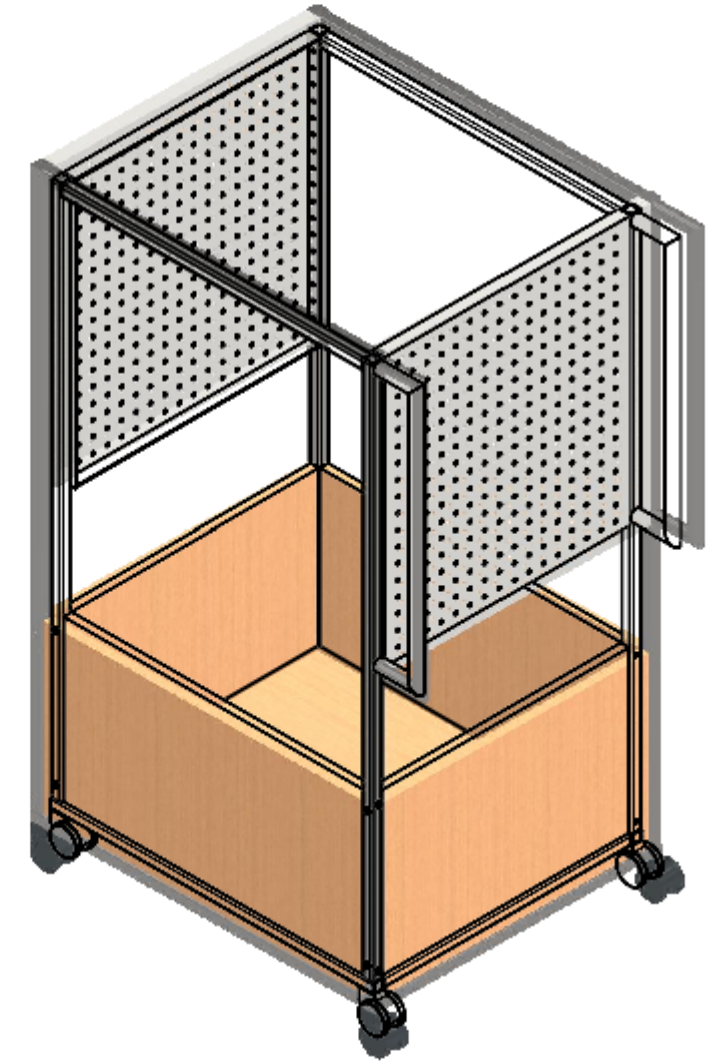
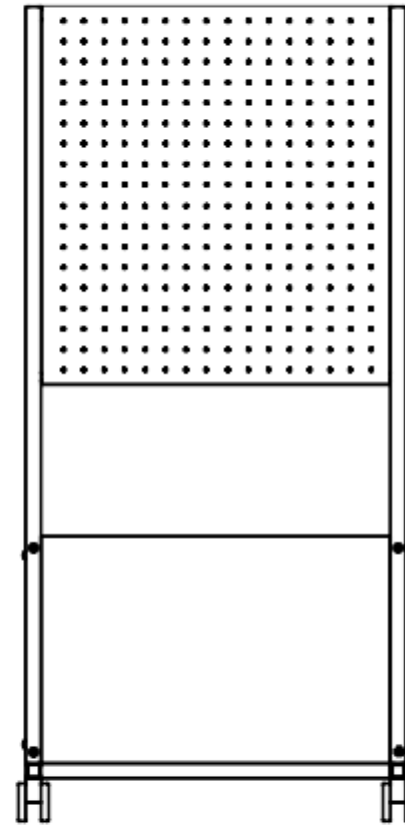




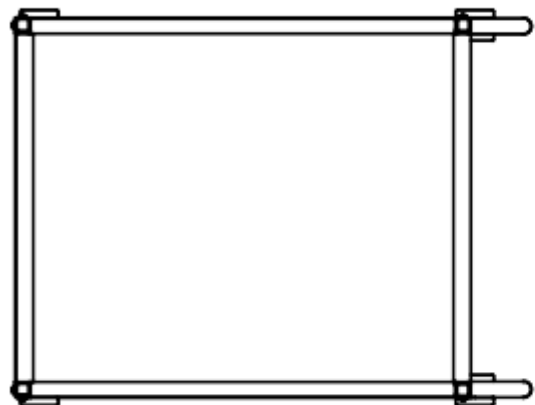
ALZADA




PERFIL DERECHO



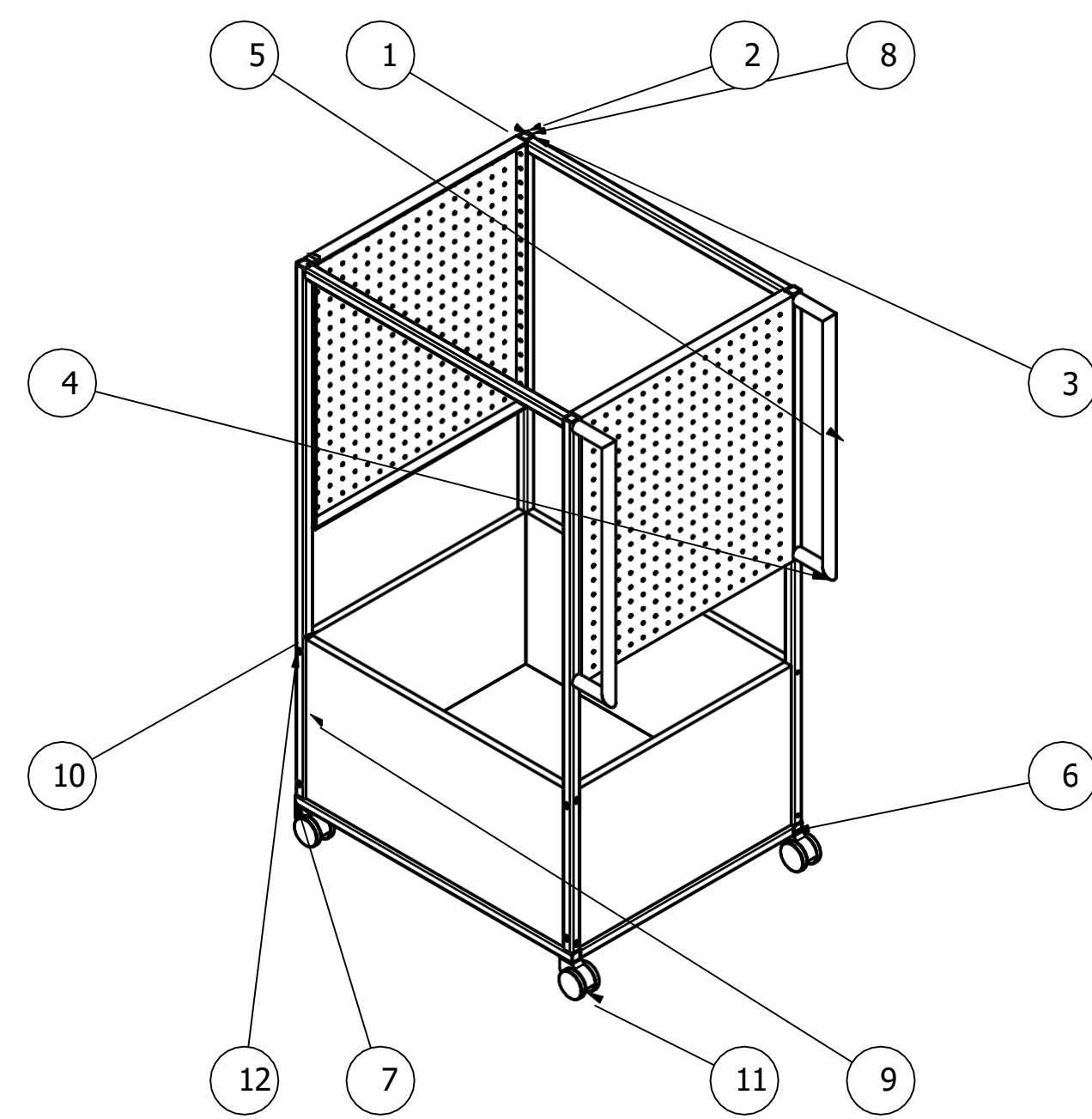
PLANTA



Diseño de	Revisado por	Aprobado por	Peso:	Fecha	
TIPAN A	ING. PALACIOS	ING. PALACIOS	N/D	20/11/2025	
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR SEDE AMBATO			ESTANTERÍA		Unidades mm
			VISTAS		Escala 1: 10
					Hoja 1/3

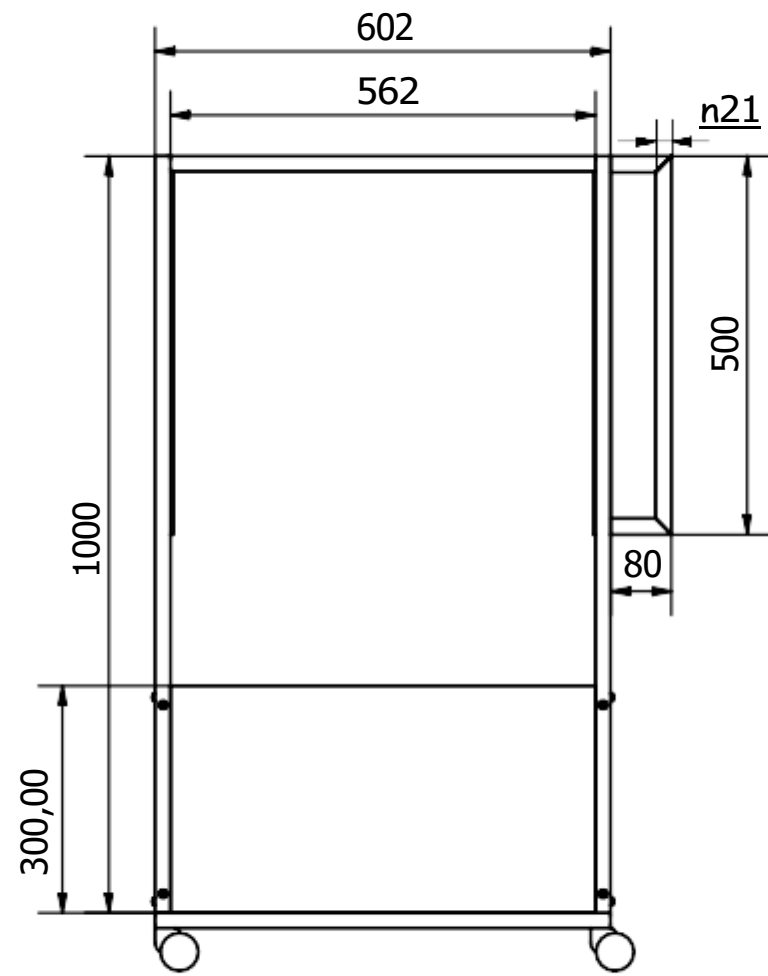
LISTA DE PIEZAS

ELEMENTO	CTDAD	Nº DE PIEZA	DESCRIPCIÓN
1	1	MESA M	Tablero perforado metálico compra, medidas: 46 x 50 cm
2	4000,000 mm	ISO 10799-2 - 20x20x2 - 1000	Hierro con pintura electrostática
3	1124,000 mm	ISO 10799-2 - 20x20x2 - 562	Hierro con pintura electrostática
4	320,000 mm	ISO 10799-2 - 21.3x2.0 - 80	Hierro con pintura electrostática
5	1000,000 mm	ISO 10799-2 - 21.3x2.0 - 500	Hierro con pintura electrostática
6	1386,000 mm	ISO 10799-2 - 20x20x2 - 462	Hierro con pintura electrostática
7	1204,000 mm	ISO 10799-2 - 20x20x2 - 602	Hierro con pintura electrostática
8	8	Tapas de inserción	Cuerpo base de poliamida. Inserción antideslizante de poliuretano.
9	2	CUBRE MESA	Tríplex
10	2	CUBRE MESA 2	Tríplex
11	4	RUEDA	Compra: Garrucha de 3" con placa fija y rueda de caucho para cargas de hasta 50 kg. Fabricada con rueda de hule y placa de acero galvanizado.
12	14	UNI 6954 - ST4,8 x 32 - C - H	Tornillo de rosca (Chapa)

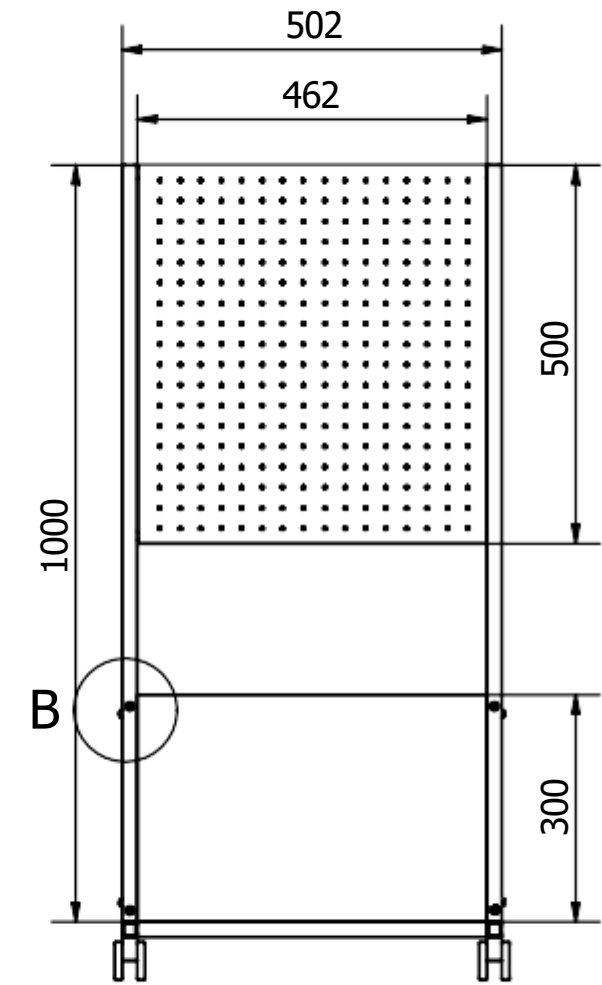


Diseño de <b>TIPAN A</b>	Revisado por <b>ING. PALACIOS</b>	Aprobado por <b>ING. PALACIOS</b>	Peso: <b>N/D</b>	Fecha <b>20/11/2025</b>	
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR SEDE AMBATO			ESTANTERÍA		Unidades <b>mm</b>
			LISTA DE PARTES		Hoja <b>2/3</b>
			Escala <b>1: 10</b>		

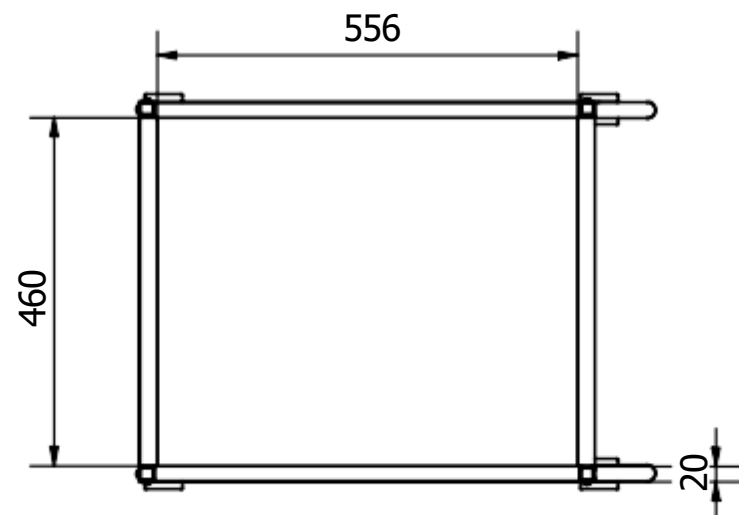
### ALZADA



### PERFIL DERECHO



### PLANTA

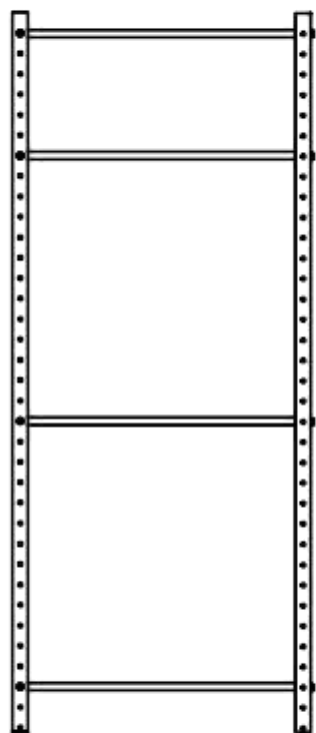


### DETALLES DE UNIÓN B (1: 4)

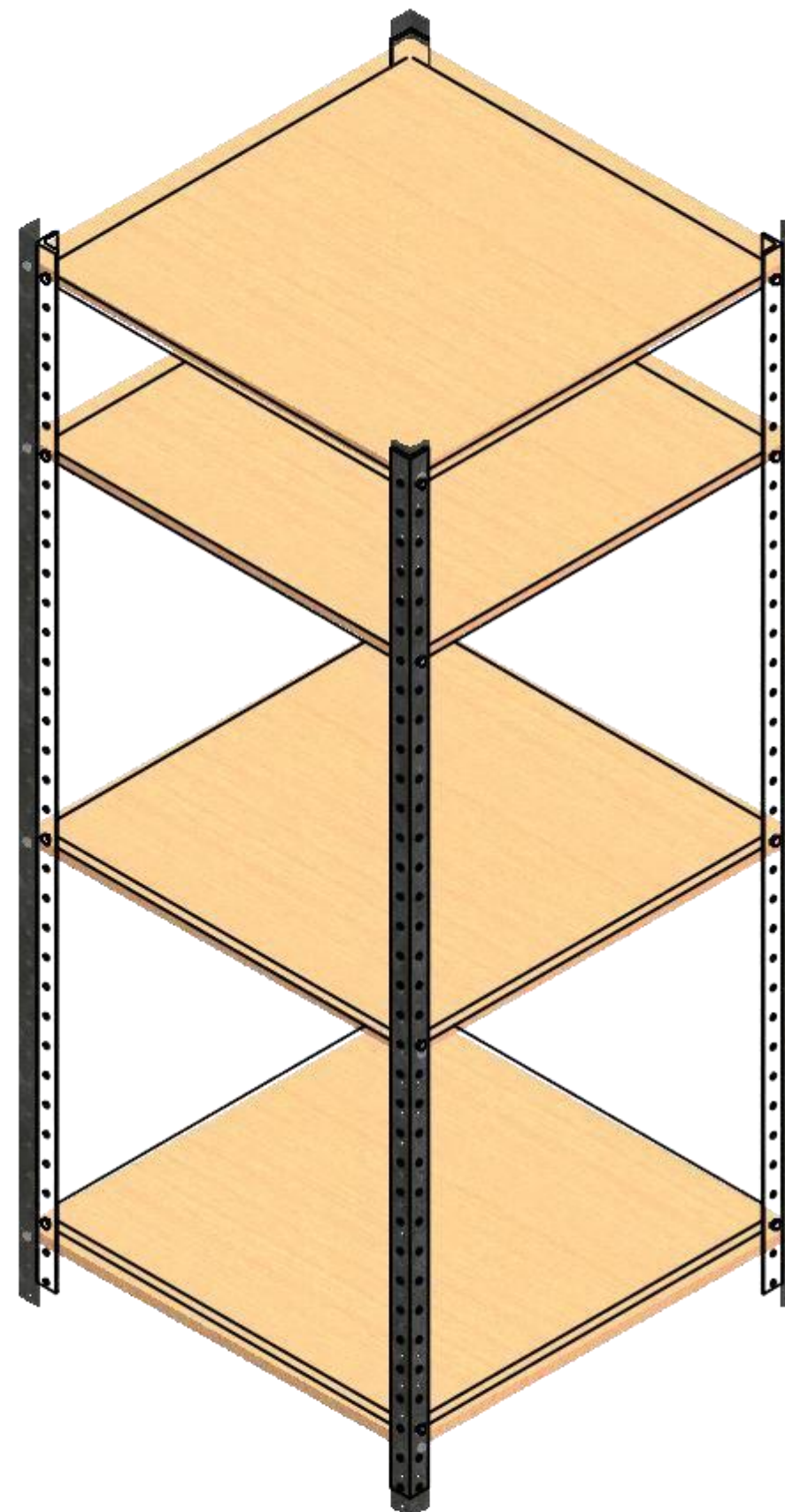
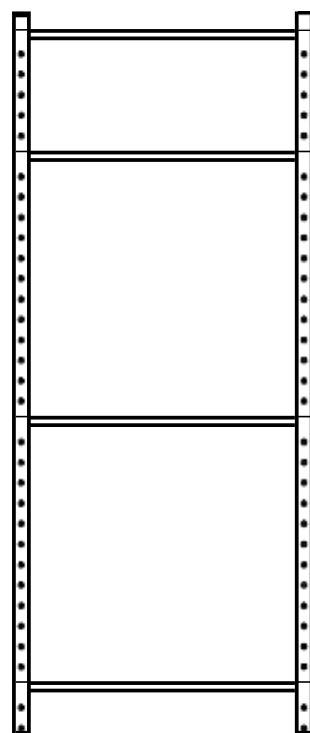


Diseño de	Revisado por	Aprobado por	Peso:	Fecha	
TIPAN A	ING. PALACIOS	ING. PALACIOS	N/D	20/11/2025	
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR SEDE AMBATO			ESTANTERÍA		Unidades mm
			MEDIDAS		Escala 1 : 10
					Hoja 3/3

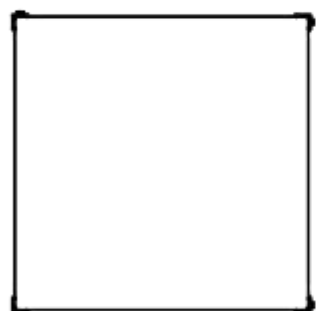
ALZADA




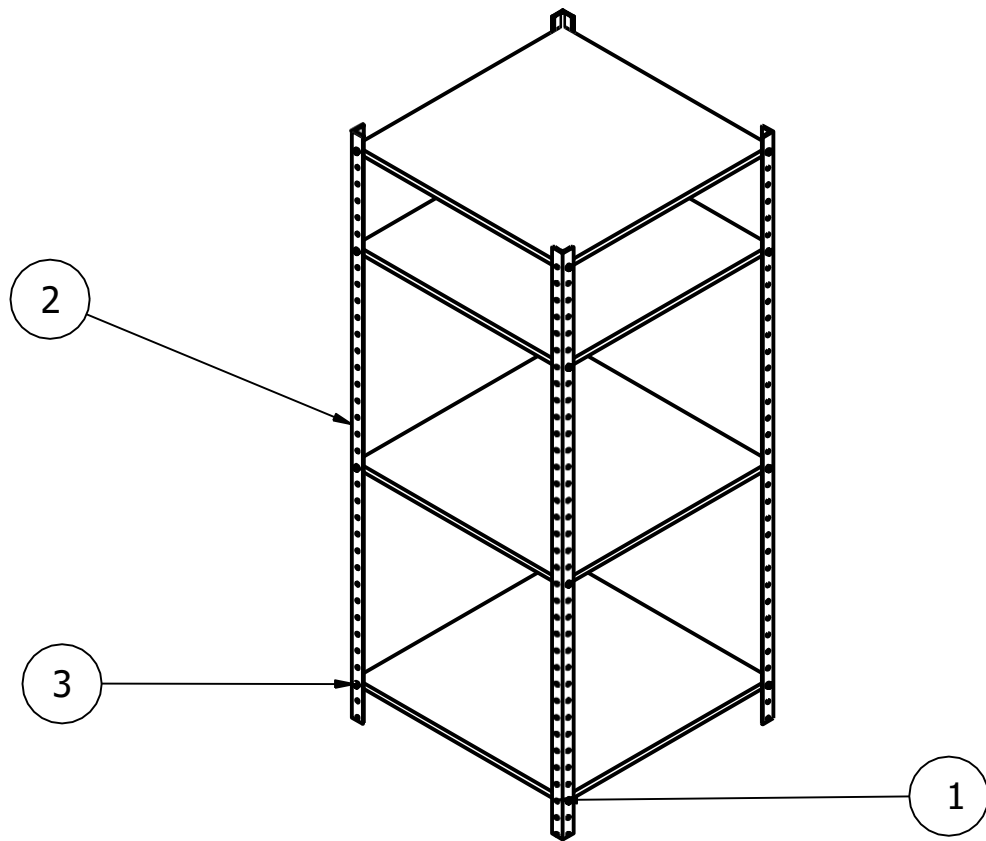
PERFIL DERECHO



PLANTA



Diseño de TIPAN A	Revisado por ING. PALACIOS	Aprobado por ING. PALACIOS	Peso: N/D	Fecha 14/11/2025	
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR SEDE AMBATO			ESTANTERÍA		Unidades mm
			VISTAS		Escala 1: 5
					Hoja 1/4



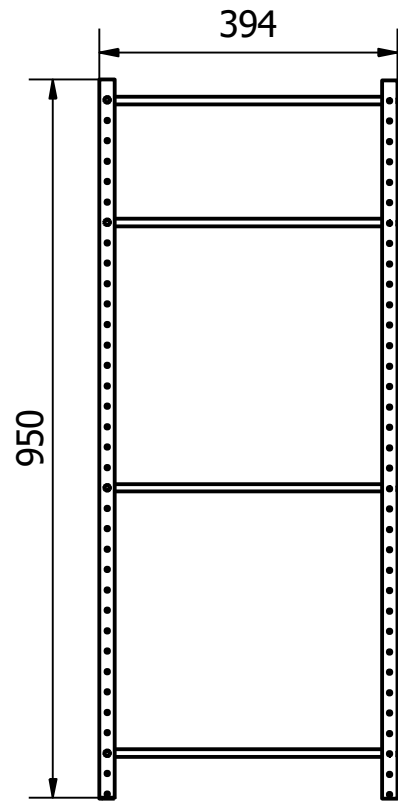
### LISTA DE PIEZAS

ELEMENTO	CTDAD	N.º DE PIEZA	DESCRIPCIÓN
1	1	ESTANTE FUNDAS, PLANTILLAS Y NÚMEROS	Base de tol
2	3800,000 mm	ISO 657-1 - L20x20x3-950	Hierro con pintura electrostática
3	16	ISO 4014 - M4 x 25	Perno de cabeza-hex

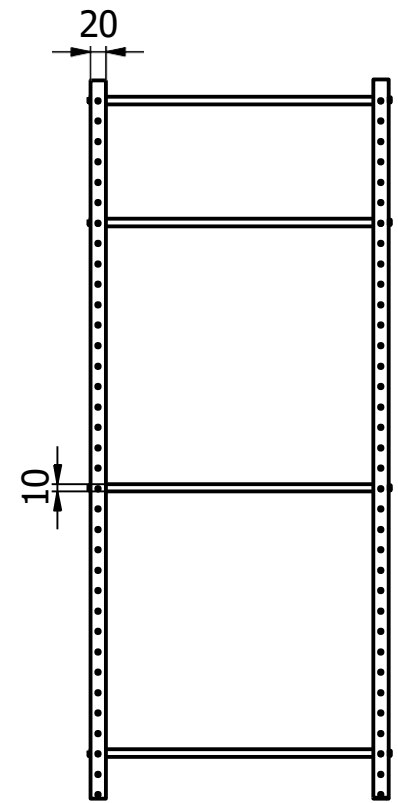
Diseño de <b>TIPAN A</b>	Revisado por <b>ING. PALACIOS</b>	Aprobado por <b>ING. PALACIOS</b>	Peso: <b>N/D</b>	Fecha <b>14/11/2025</b>	 
-----------------------------	--------------------------------------	--------------------------------------	---------------------	----------------------------	---

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR SEDE AMBATO	REMACHADOR	Unidades mm	
	LISTA DE PARTES	Escala 1: 10	Hoja 2/4

ALZADA

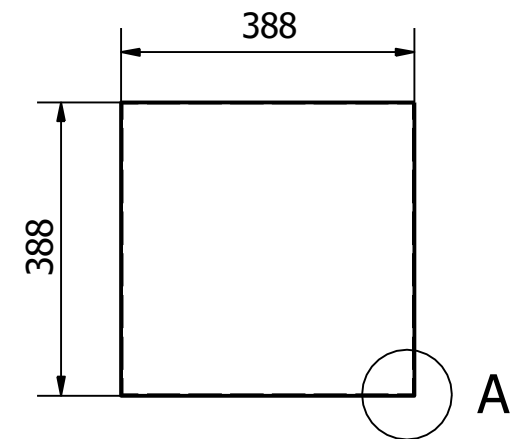
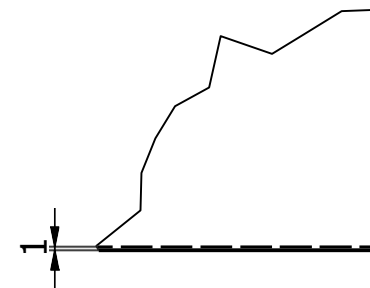


PERFIL DERECHO

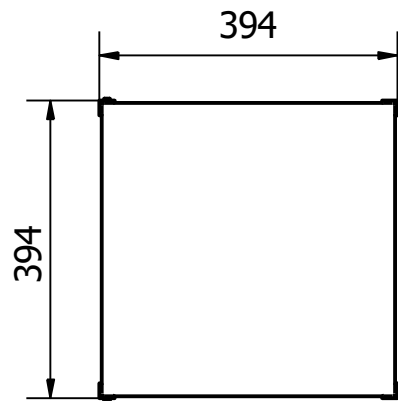


DETALLE DEL DOBLES INTERIOR

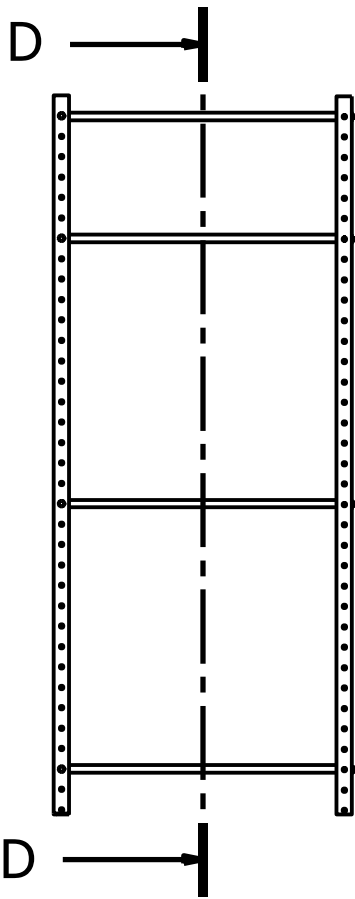
A ( 1 : 2 )



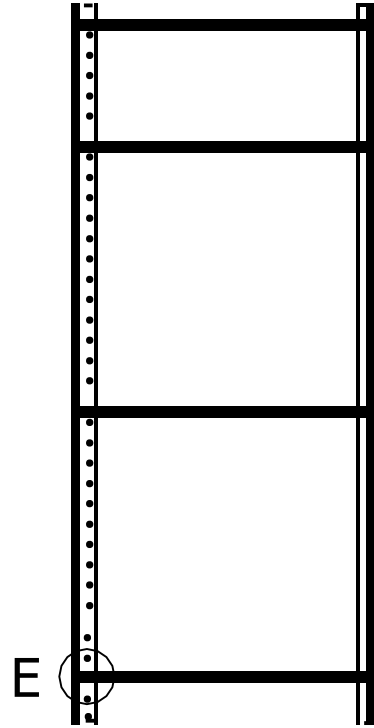
PLANTA



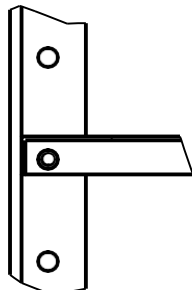
Diseño de TIPAN A	Revisado por ING. PALACIOS	Aprobado por ING. PALACIOS	Peso: N/D	Fecha 14/11/2025	
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR SEDE AMBATO		ESTANTERÍA		Unidades mm	
		LISTA DE PARTES		Escala 1: 10	Hoja 3/4



D-D (1: 10)

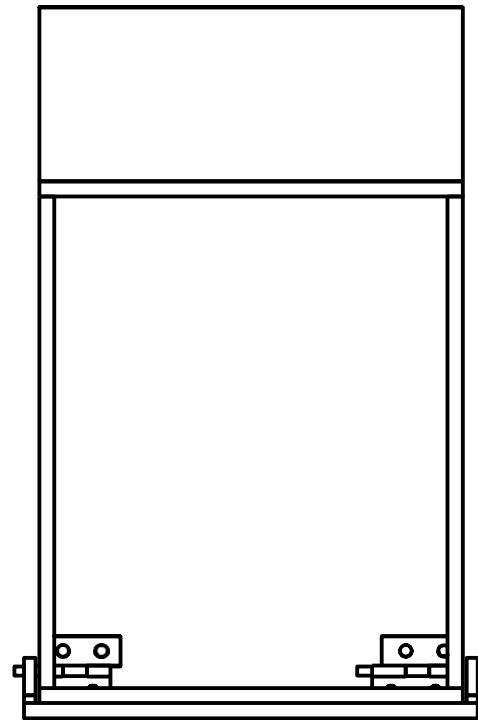


E (1: 2)

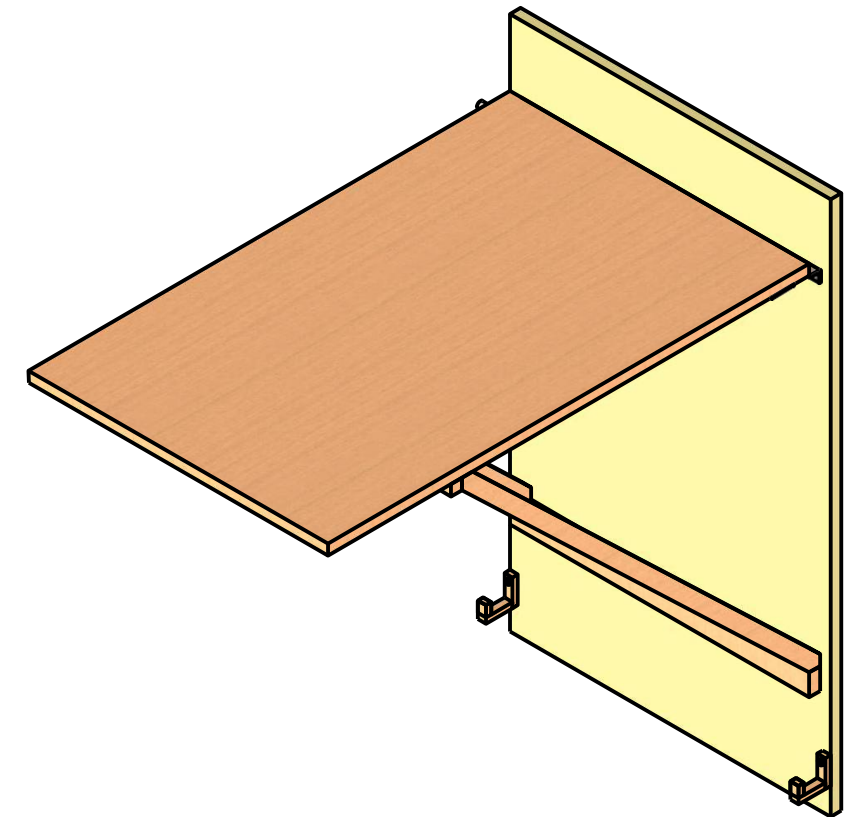
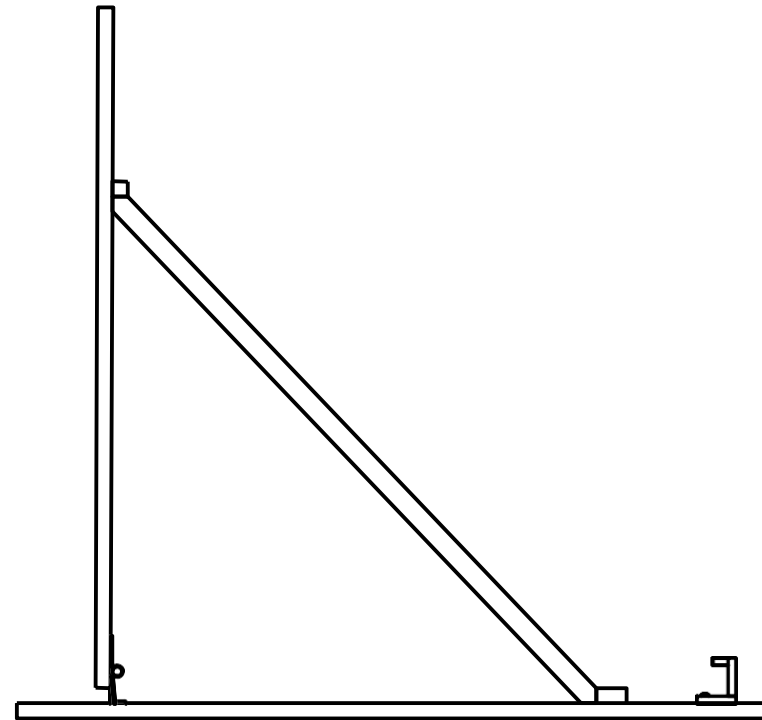


Diseño de <b>TIPAN A</b>	Revisado por <b>ING. PALACIOS</b>	Aprobado por <b>ING. PALACIOS</b>	Peso: <b>N/D</b>	Fecha <b>14/11/2025</b>	◀ ⊕
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR SEDE AMBATO		REMACHADOR			Unidades mm
		DETALLES			Escala 1: 10

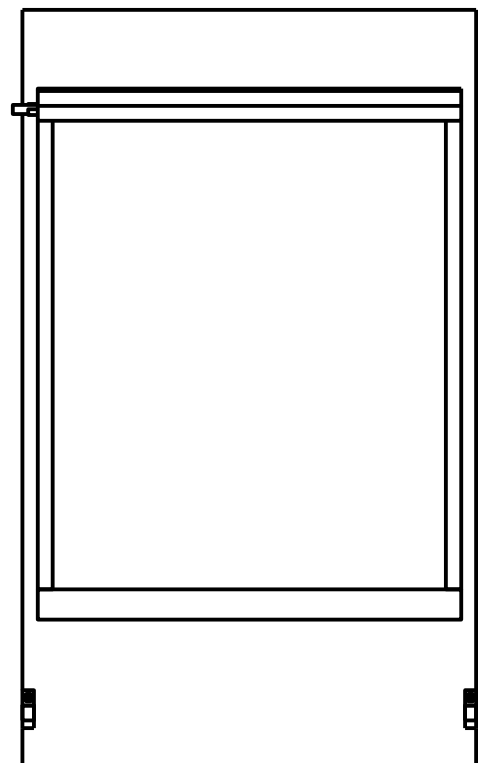
ALZADA



PERFIL DERECHO



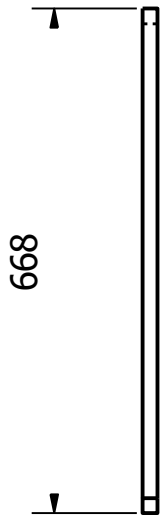
PLANTA



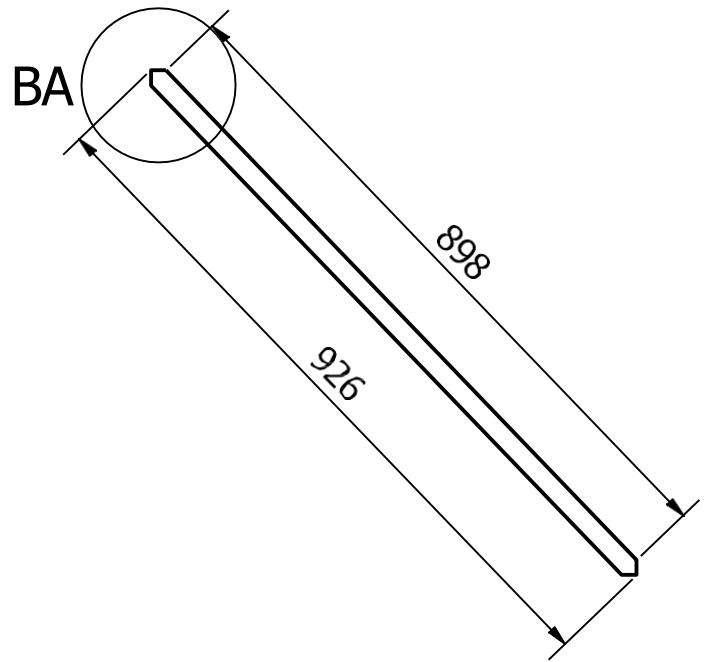
Diseño de TIPAN A	Revisado por ING. PALACIOS	Aprobado por ING. PALACIOS	Peso: N/D	Fecha 17/11/2025	◀ ⊕
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR SEDE AMBATO			ESTANTERÍA		Unidades mm
			VISTAS		Escala 1: 10
					Foja 1/7



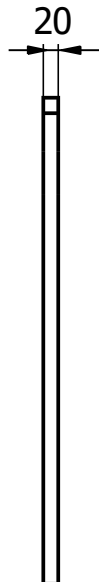
# ALZADA



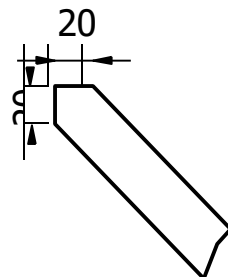
# PERFIL DERECHO





# PLANTA

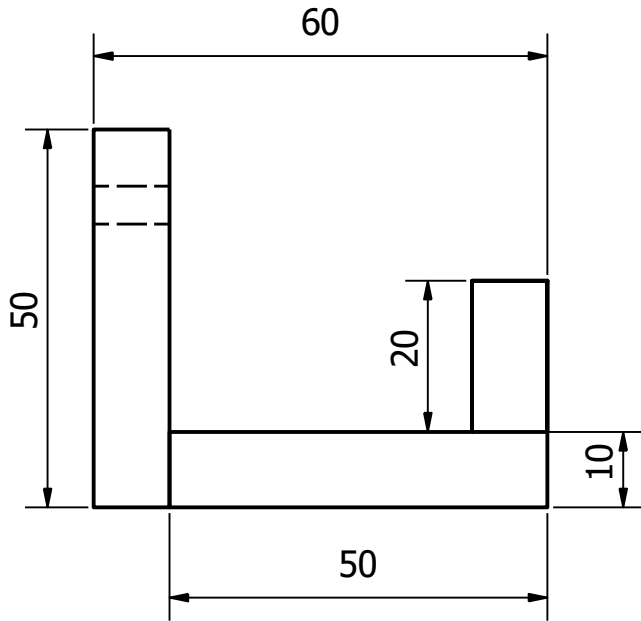


# BA (1: 4)

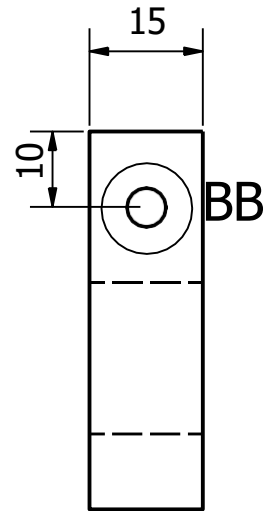


Diseño de <b>TIPAN A</b>	Revisado por <b>ING. PALACIOS</b>	Aprobado por <b>ING. PALACIOS</b>	Peso: <b>N/D</b>	Fecha <b>17/11/2025</b>	 
<b>PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR SEDE AMBATO</b>		<b>REMACHADOR</b>			Unidades <b>mm</b>
		<b>BARRA</b>			Escala <b>1: 10</b>

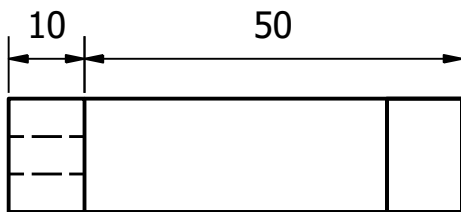
### ALZADA



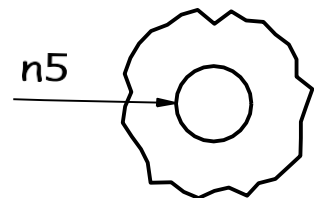
### PERFIL DERECHO




### PLANTA

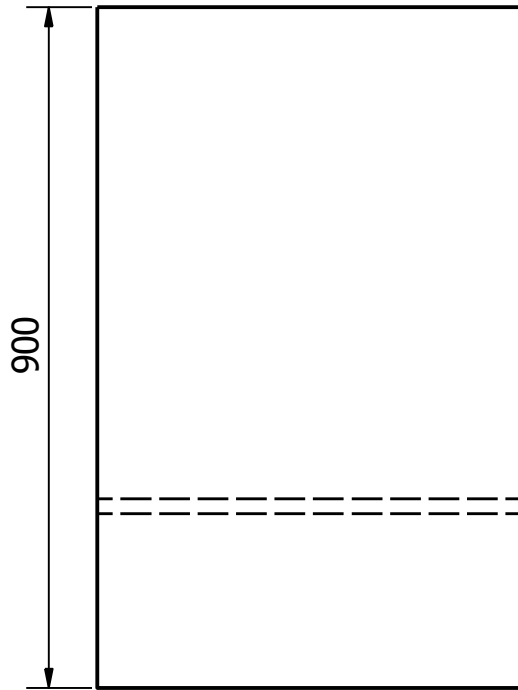


### BB (2: 1)

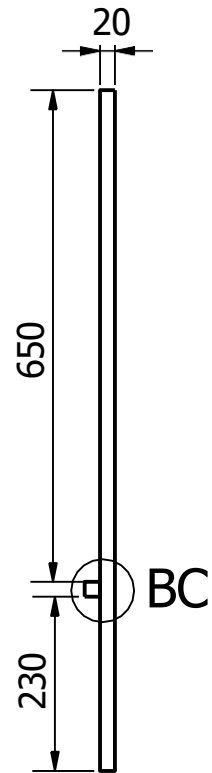


Diseño de	Revisado por	Aprobado por	Peso:	Fecha	
TIPAN A	ING. PALACIOS	ING. PALACIOS	N/D	17/11/2025	
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR SEDE AMBATO		REMACHADOR		mm	
		SOPORTE		Escala	Hoja
				1: 1	4/7

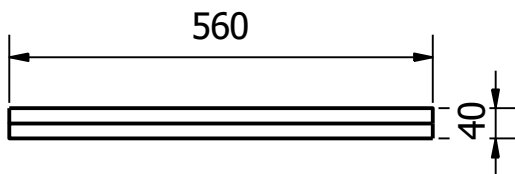
# ALZADA



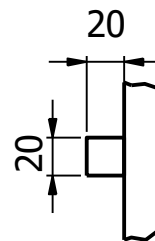
# PERFIL DERECHO



# PLANTA

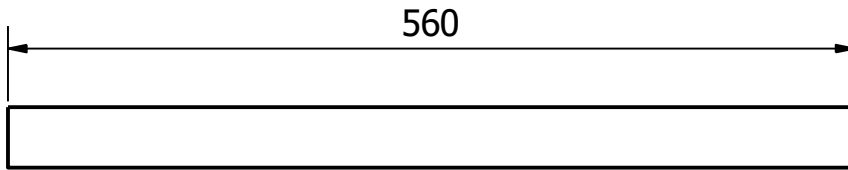


# BC (1: 4)

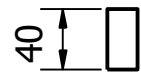


Diseño de <b>TIPAN A</b>	Revisado por <b>ING. PALACIOS</b>	Aprobado por <b>ING. PALACIOS</b>	Peso: <b>N/D</b>	Fecha <b>17/11/2025</b>	
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR SEDE AMBATO		REMACHADOR		Unidades mm	
		MESA		Escala 1: 10	

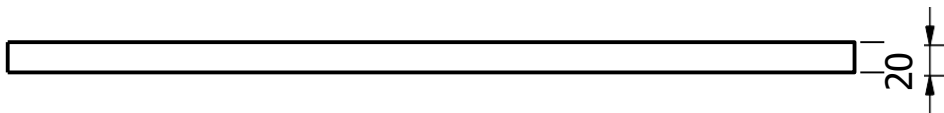
ALZADA





PERFIL DERECHO

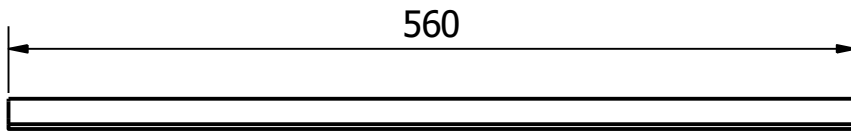


PLANTA

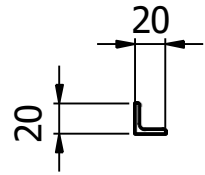


Diseño de <b>TIPAN A</b>	Revisado por <b>ING. PALACIOS</b>	Aprobado por <b>ING. PALACIOS</b>	Peso: <b>N/D</b>	Fecha <b>17/11/2025</b>	 
<b>PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR SEDE AMBATO</b>		<b>REMACHADOR</b>			Unidades <b>mm</b>
		<b>SOPORTE INFERIOR</b>			Escala <b>1: 5</b>

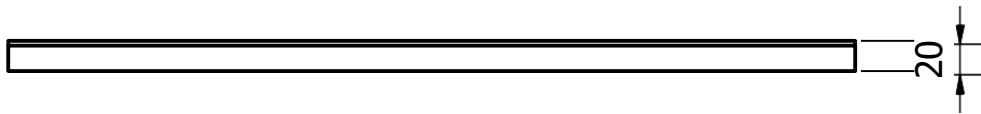
ALZADA



PERFIL DERECHO

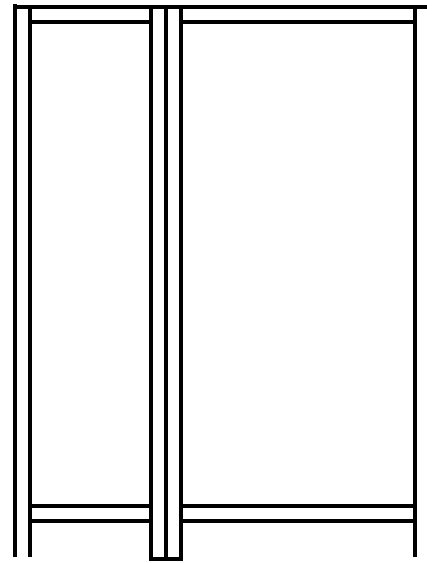


PLANTA

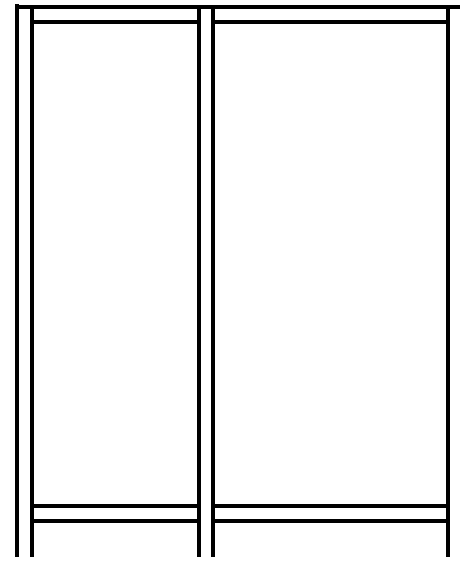


Diseño de TIPAN A	Revisado por ING. PALACIOS	Aprobado por ING. PALACIOS	Peso: N/D	Fecha 17/11/2025	⚠
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR SEDE AMBATO		REMACHADOR			Unidades mm
		PERFIL TIPO ÁNGULO			Escala 1: 5

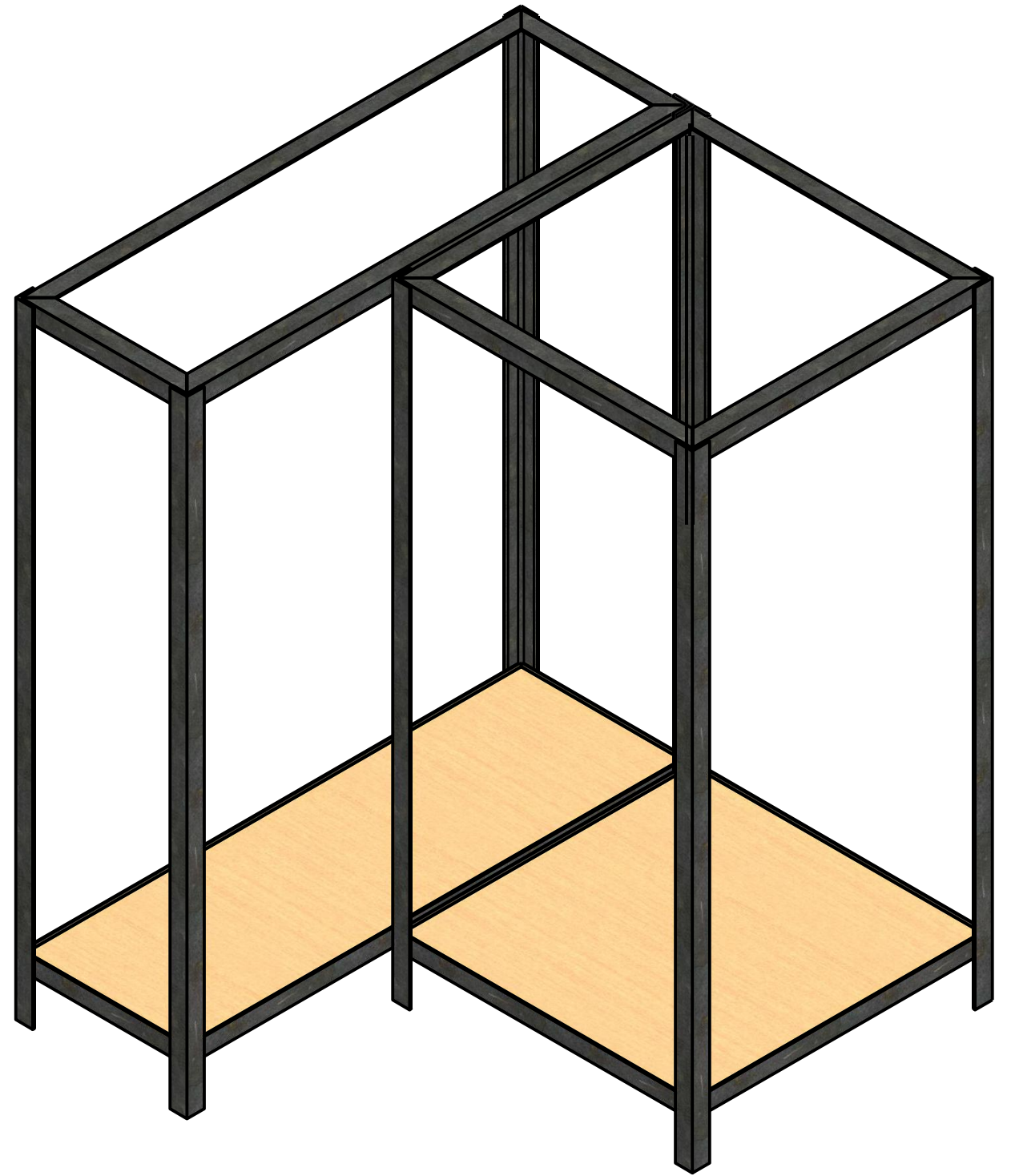
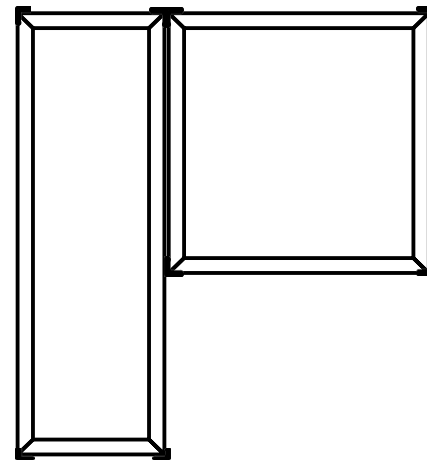
ALZADA



PERFIL DERECHO



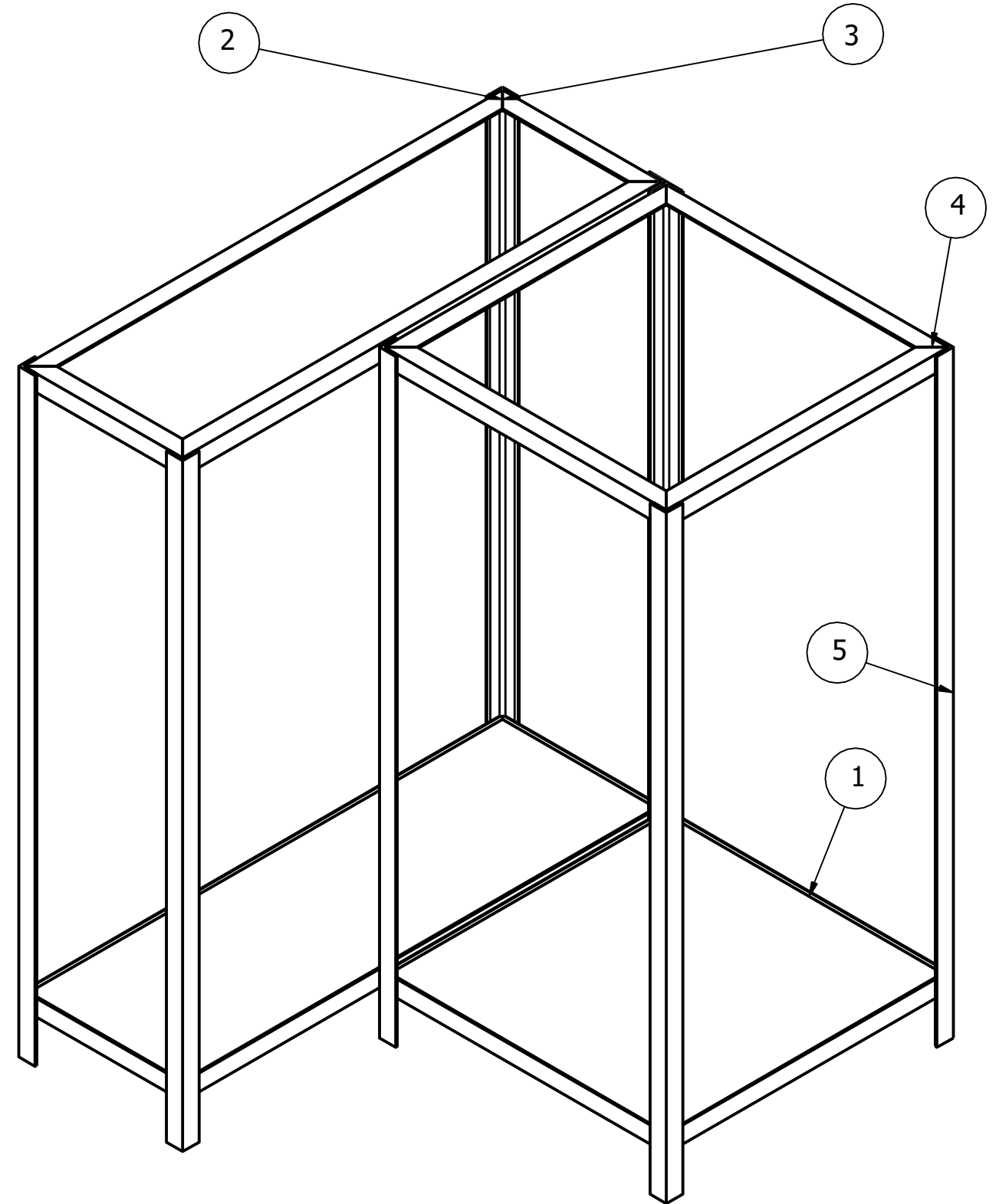
PLANTA



Diseño de <b>TIPAN A</b>	Revisado por <b>ING. PALACIOS</b>	Aprobado por <b>ING. PALACIOS</b>	Peso: <b>N/D</b>	Fecha <b>18/11/2025</b>	
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR SEDE AMBATO			ESTANTERÍA		Unidades mm
			VISTAS		Escala 1: 5
					Hoja 1/3

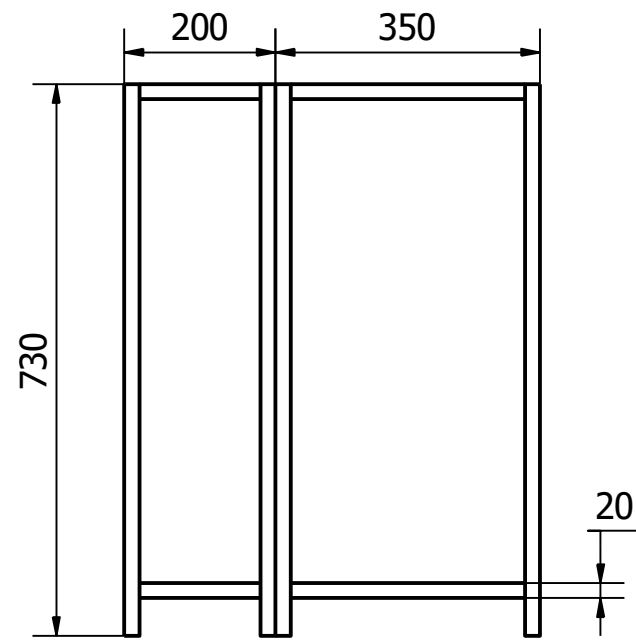
LISTA DE PIEZAS

ELEMENTO	CTDAD	Nº DE PIEZA	DESCRIPCIÓN
1	1	ESTANTE PAPEL Y VISERA	Base de melamina
2	2336,000 mm	ISO 657-1 - L20x20x3-584	Hierro con pintura electrostática
3	776,000 mm	ISO 657-1 - L20x20x3-194	Hierro con pintura electrostática
4	2752,000 mm	ISO 657-1 - L20x20x3-344	Hierro con pintura electrostática
5	5840,000 mm	ISO 657-1 - L20x20x3-730	Hierro con pintura electrostática

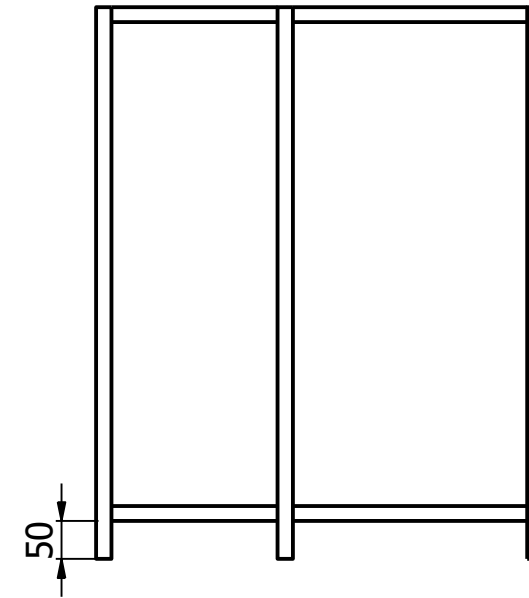


Diseño de <b>TIPAN A</b>	Revisado por <b>ING. PALACIOS</b>	Aprobado por <b>ING. PALACIOS</b>	Peso: <b>N/D</b>	Fecha <b>18/11/2025</b>	
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR SEDE AMBATO			ESTANTERÍA		Unidades <b>mm</b>
			LISTA DE PARTES		Escala <b>1: 5</b>
					Hoja <b>2/3</b>

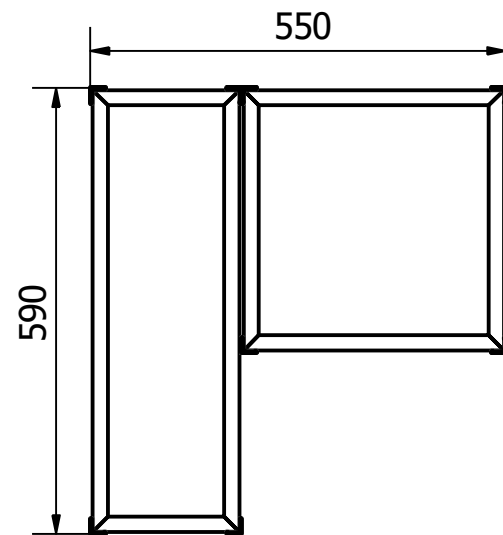
ALZADA



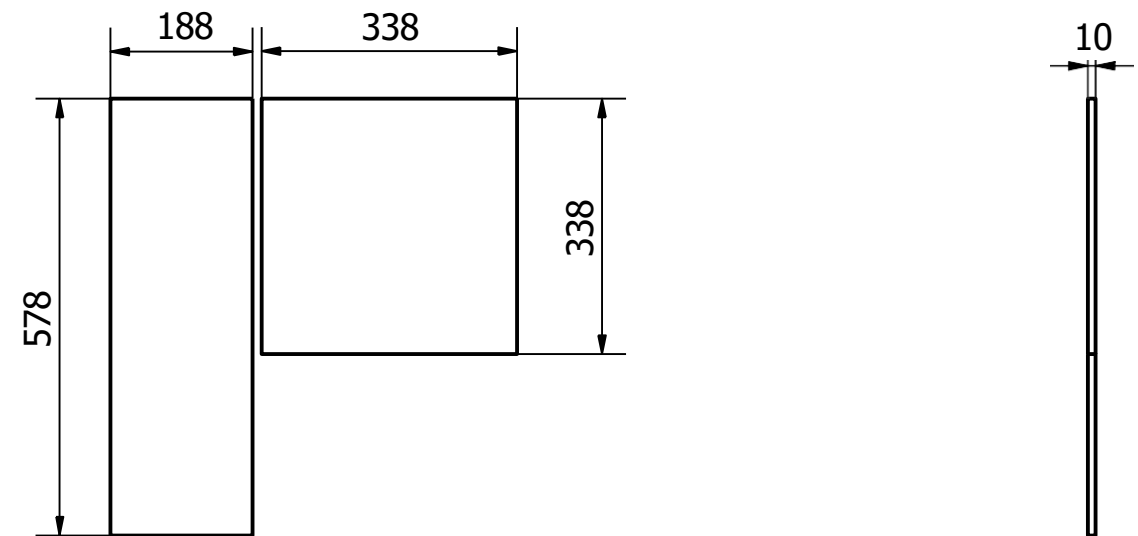
PERFIL DERECHO



PLANTA

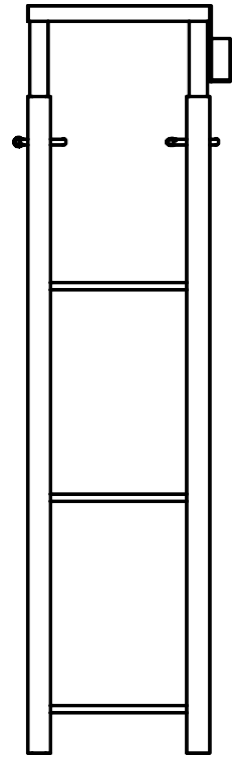


DETALLE BASE DE MELAMINA

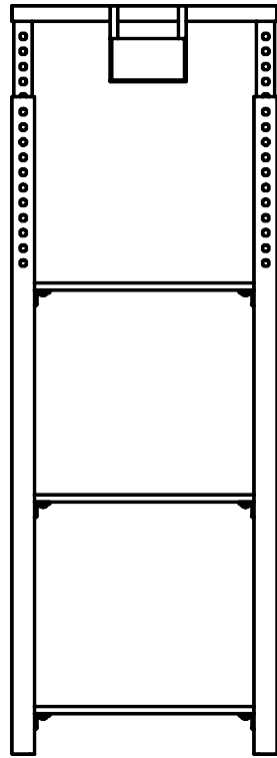


Diseño de TIPAN A	Revisado por ING. PALACIOS	Aprobado por ING. PALACIOS	Peso: N/D	Fecha 18/11/2025	⚠
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR SEDE AMBATO		ESTANTERÍA		Unidades mm	
		MEDIDAS		Escala 1: 10	Hoja 3/3

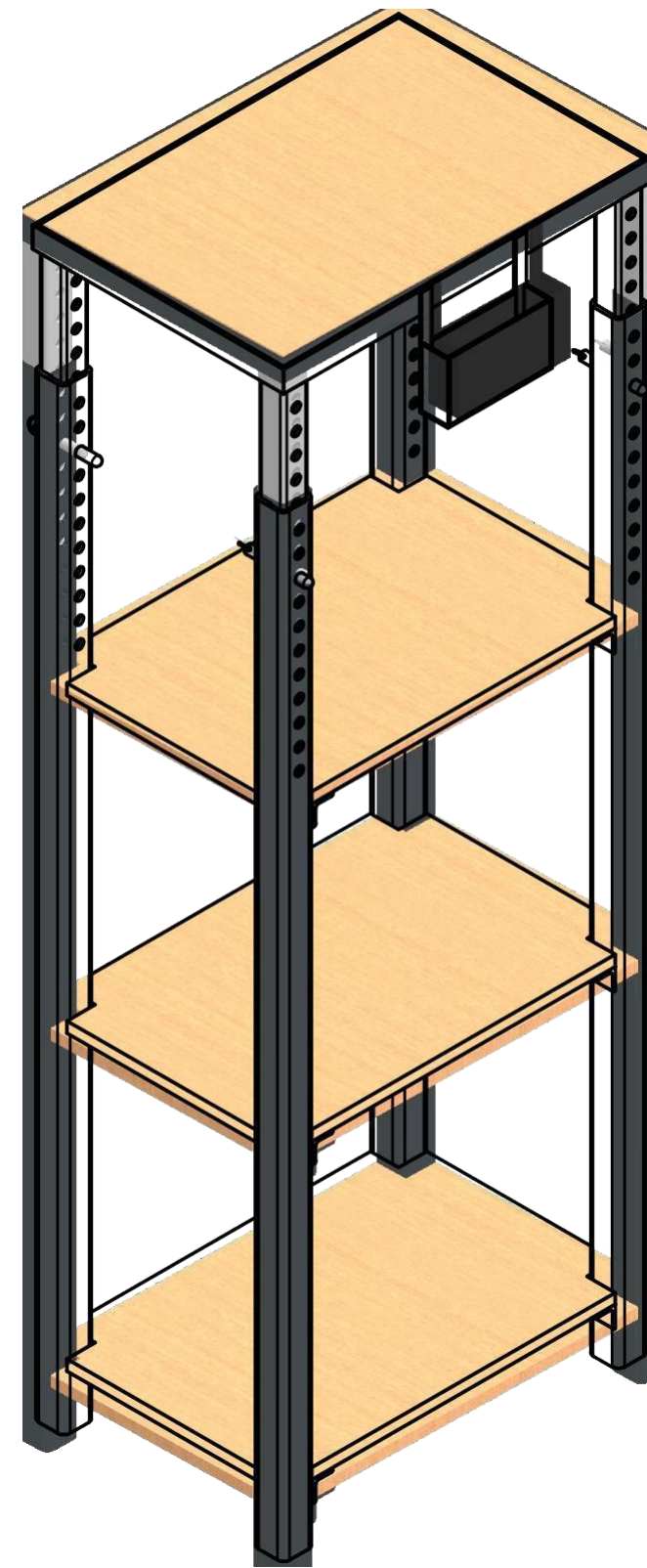
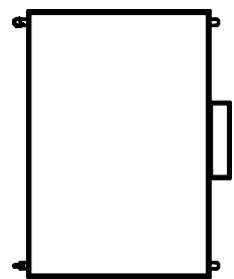
ALZADA



PERFIL DERECHO



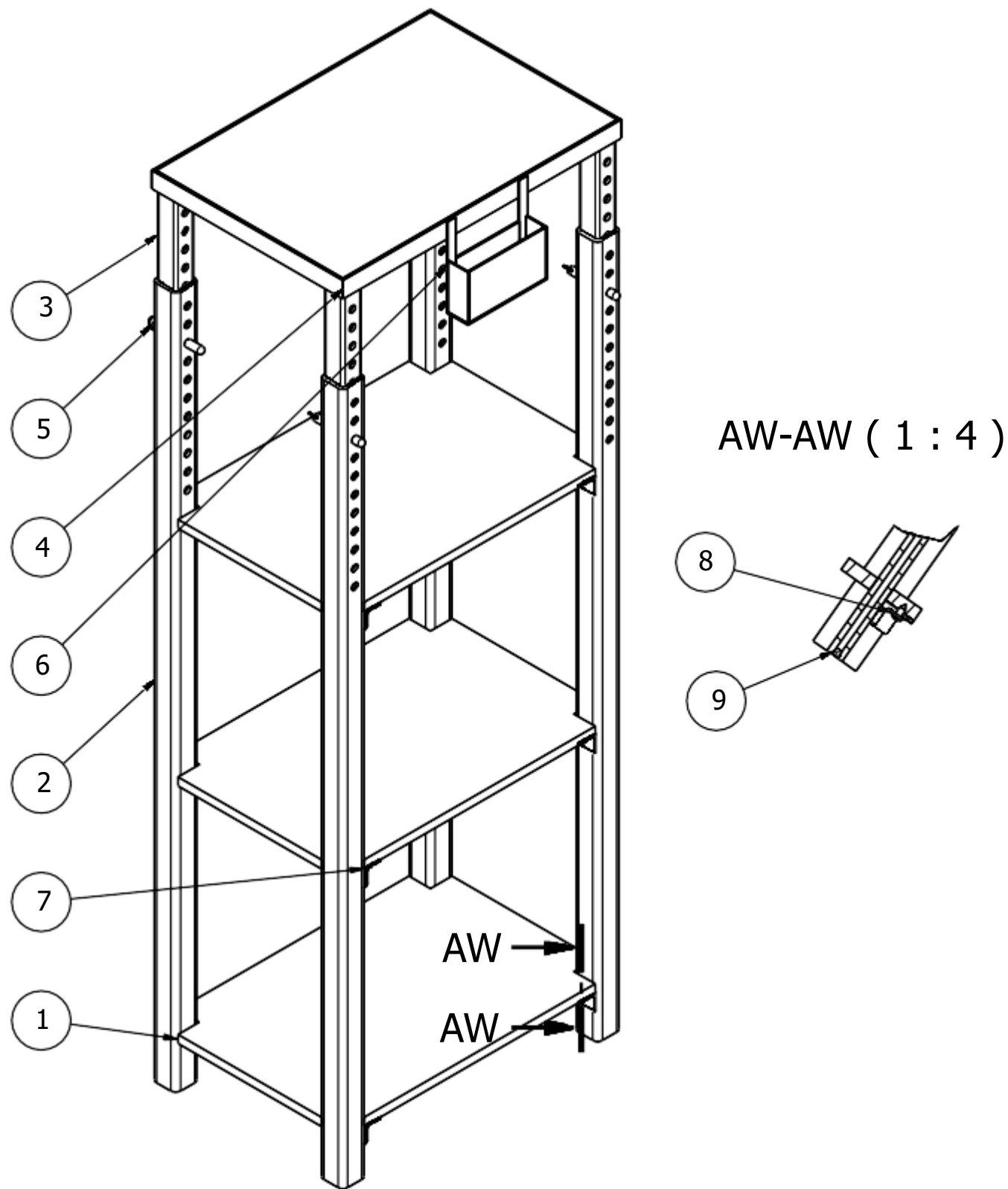
PLANTA



Diseño de TIPAN A	Revisado por ING. PALACIOS	Aprobado por ING. PALACIOS	Peso: N/D	Fecha 14/11/2025	
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR SEDE AMBATO			ESTANTERÍA		Unidades mm
			VISTAS	Escala 1: 5	Hoja 1/6

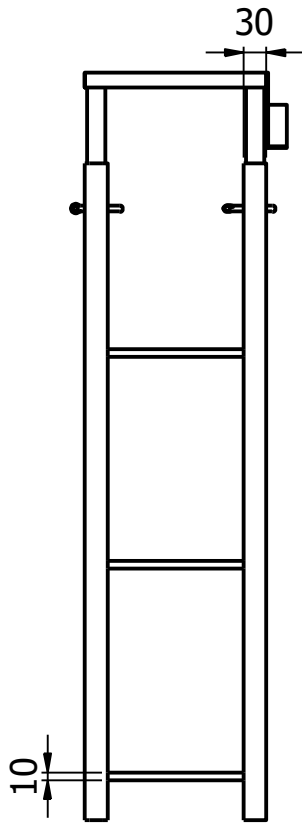
LISTA DE PIEZAS

ELEMENTO	CTDAD	Nº DE PIEZA	DESCRIPCIÓN
1	1	MESA REMACHADOR	Base de tríplex de 15mm
2	3476,000 mm	ISO 10799-2 - 30x30x3 - 869	Hierro con pintura electrostática
3	4	ISO 10799-2 - 30x30x3 - 869	Hierro con pintura electrostática
4	1	REMACHADOR SUPERIOR	Hierro con pintura electrostática
5	4	PASADOR DE LIBERACIÓN	Mango cilíndrico de acero inoxidable y un anillo unido a un extremo medida 8mm x 5.8 cm
6	1	CAJA DE PIEZAS DEL REMACHADOR	Hierro con pintura electrostática
7	12	SOPORTE REMACHADOR	Hierro con pintura electrostática
8	12	CNS 4305 - M4,8 x 9,5	Tornillo de rosca (Chapa)
9	4	TAPAS DE INSERCIÓN	Cuerpo base de poliamida. Inserción antideslizante de poliuretano.

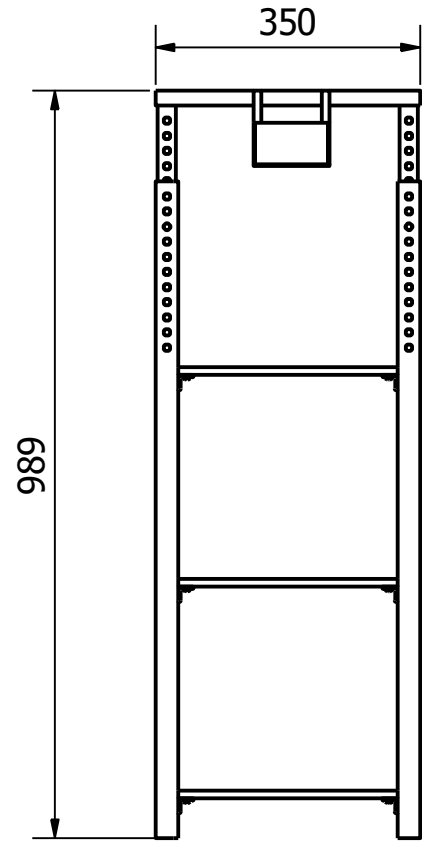


Diseño de TIPAN A	Revisado por ING. PALACIOS	Aprobado por ING. PALACIOS	Peso: N/D	Fecha 14/11/2025	
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR SEDE AMBATO			ESTANTERÍA		Unidades mm
			LISTA DE PARTES		Hoja 2/6
			Escala 1: 5		

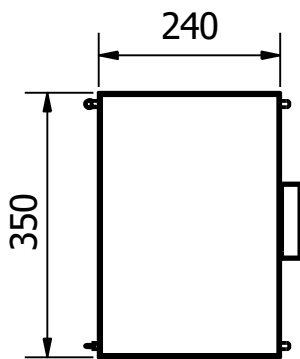
# ALZADA



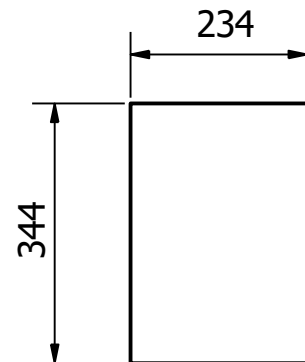
# PERFIL DERECHO




# PLANTA

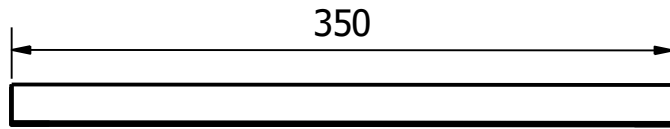


# MEDIDAS BASE MELAMINA

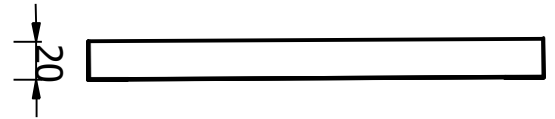


Diseño de <b>TIPAN A</b>	Revisado por <b>ING. PALACIOS</b>	Aprobado por <b>ING. PALACIOS</b>	Peso: <b>N/D</b>	Fecha <b>14/11/2025</b>	
<b>PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR SEDE AMBATO</b>		<b>REMACHADOR</b>		Unidades <b>mm</b>	
		<b>MEDIDAS</b>		Escala <b>1: 10</b>	Hoja <b>3/7</b>

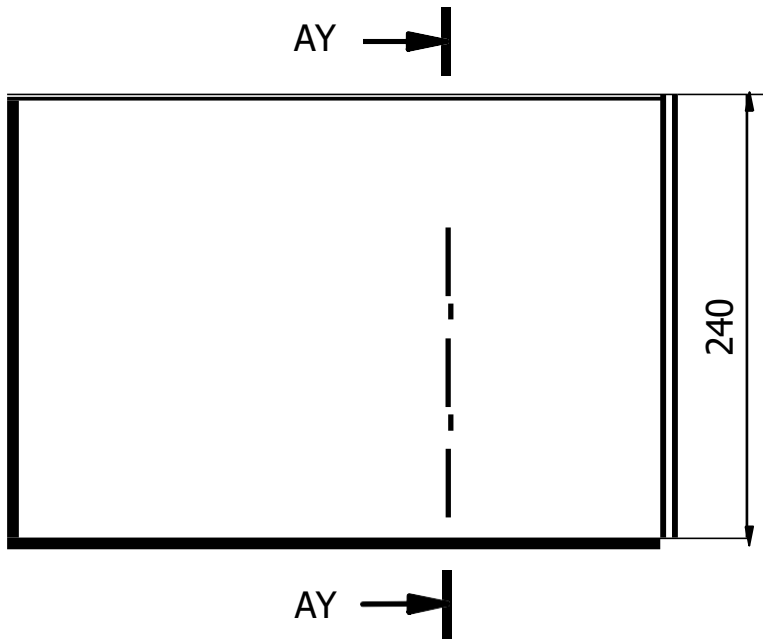
ALZADA



PERFIL DERECHO

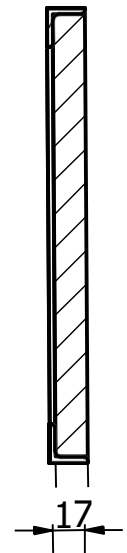



PLANTA



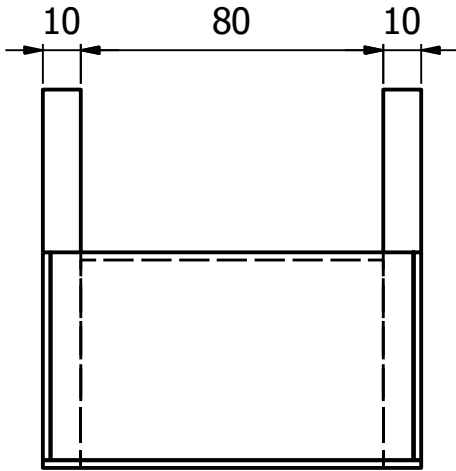
MEDIDAS BASE MELAMINA

AY-AY (1: 4)

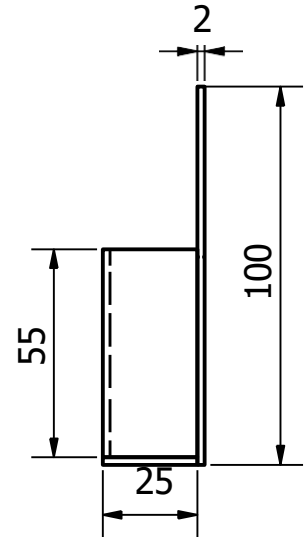


Diseño de <b>TIPAN A</b>	Revisado por <b>ING. PALACIOS</b>	Aprobado por <b>ING. PALACIOS</b>	Peso: <b>N/D</b>	Fecha <b>19/11/2025</b>	
<b>PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR SEDE AMBATO</b>		<b>REMACHADOR</b>		Unidades <b>mm</b>	
		<b>SUPERIOR</b>		Escala <b>1: 4</b>	Hoja <b>4/7</b>

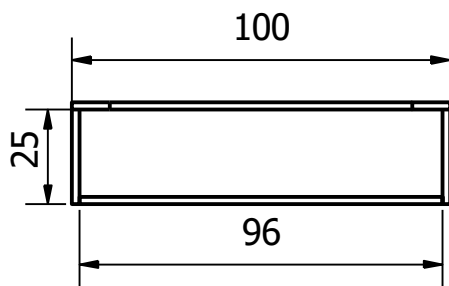
## ALZADA




## PERFIL DERECHO

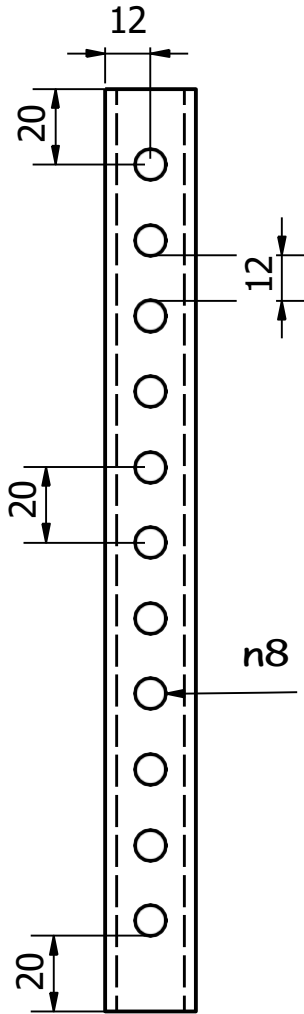


## PLANTA

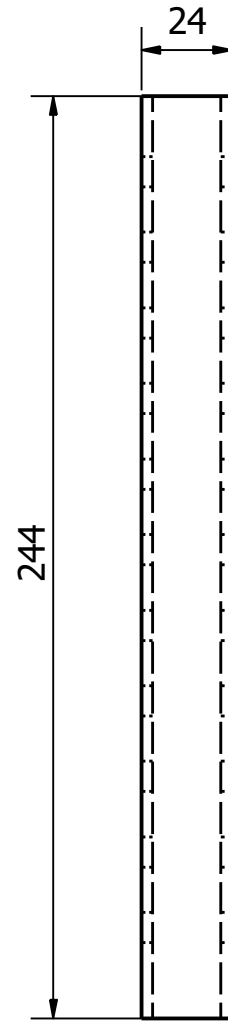


Diseño de	Revisado por	Aprobado por	Peso:	Fecha	
TIPAN A	ING. PALACIOS	ING. PALACIOS	N/D	19/11/2025	
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR SEDE AMBATO		REMACHADOR		mm	
		CAJA		Escala 1: 2	Hoja 5/7

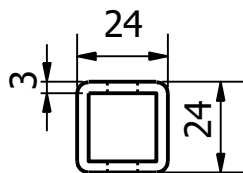
# ALZADA




# PERFIL DERECHO

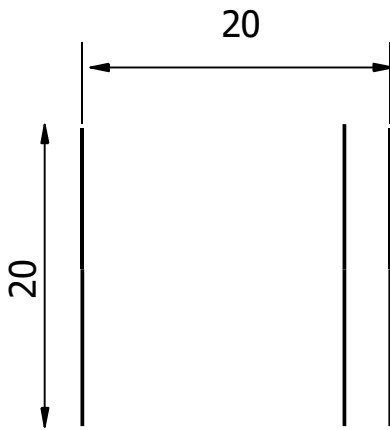


# PLANTA

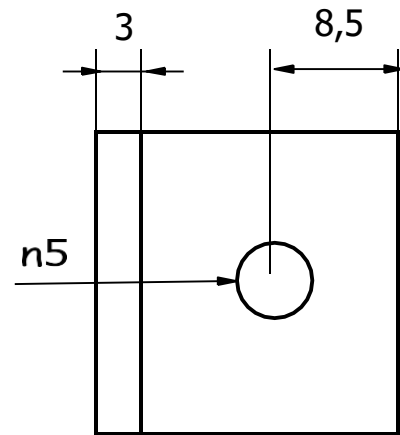


Diseño de	Revisado por	Aprobado por	Peso:	Fecha	
TIPAN A	ING. PALACIOS	ING. PALACIOS	N/D	19/11/2025	
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR SEDE AMBATO		REMACHADOR		mm	
		PIEZA INTERIOR		Escala 1: 2	Hoja 6/7

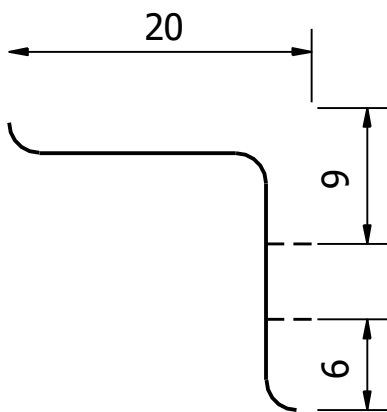
### ALZADA




### PERFIL DERECHO



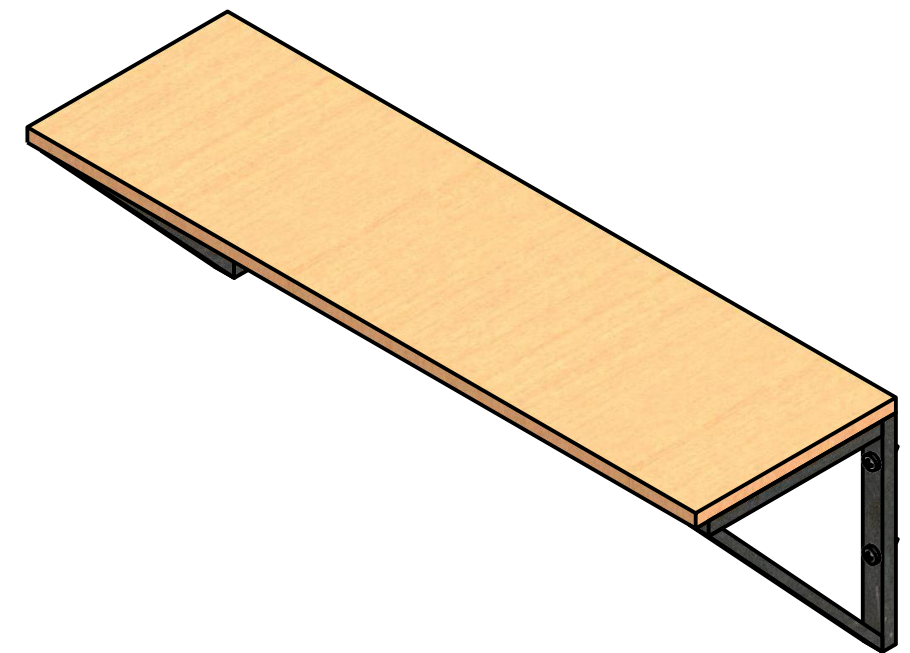
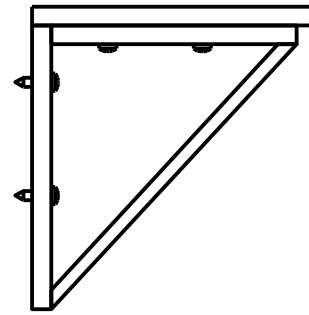
### PLANTA



Diseño de <b>TIPAN A</b>	Revisado por <b>ING. PALACIOS</b>	Aprobado por <b>ING. PALACIOS</b>	Peso: <b>N/D</b>	Fecha <b>30/11/2025</b>	
<b>PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR SEDE AMBATO</b>		<b>REMACHADOR</b>		Unidades <b>mm</b>	
		<b>SOPORTE</b>		Escala <b>2: 1</b>	Hoja <b>7/7</b>

ALZADA

PERFIL DERECHO

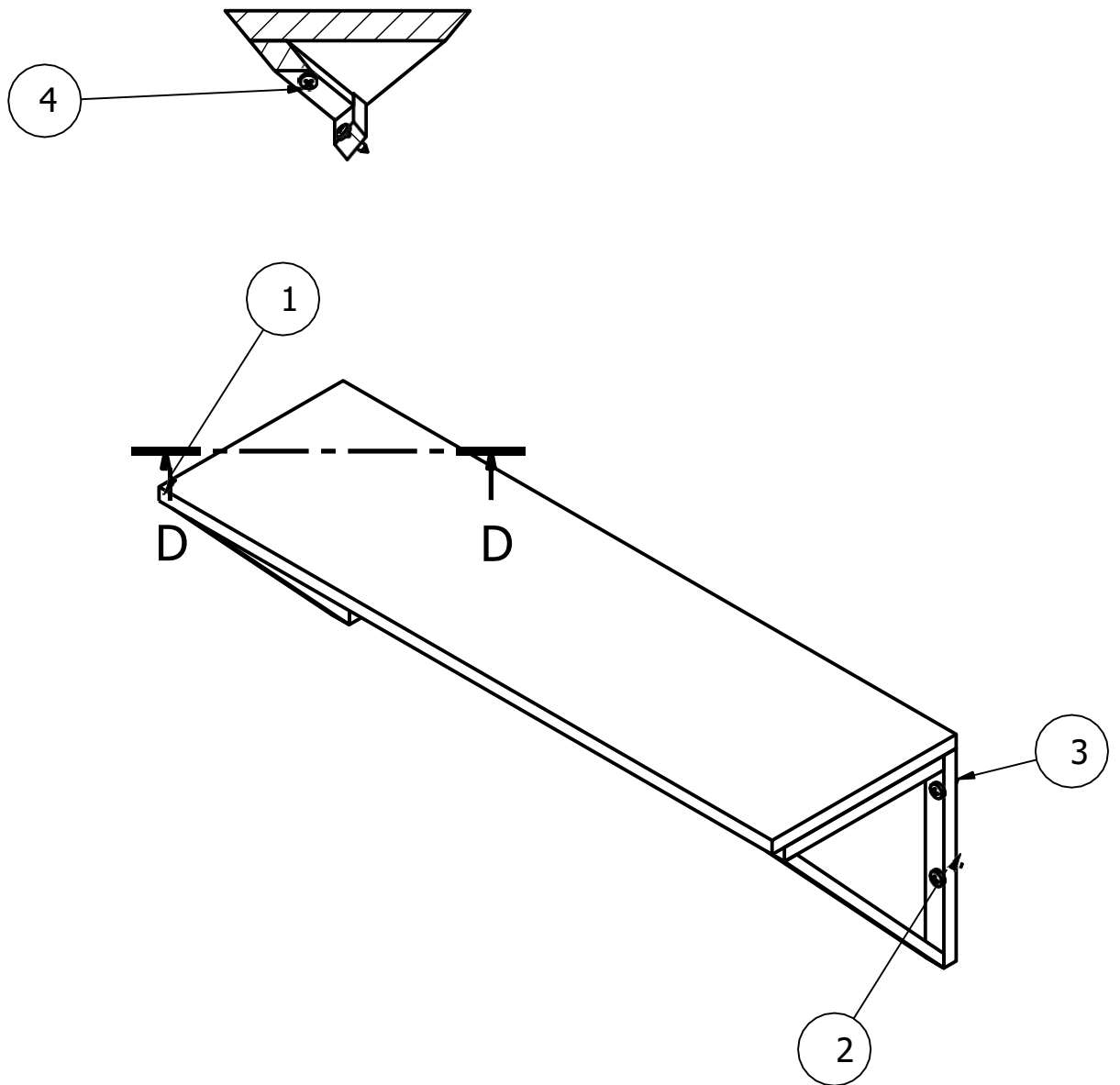


PLANTA



Diseño de TIPAN A	Revisado por ING. PALACIOS	Aprobado por ING. PALACIOS	Peso: N/D	Fecha 17/11/2025	
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR SEDE AMBATO		ESTANTERÍA		Unidades mm	
		VISTAS		Escala 1: 4	Hoja 1/3

# D-D ( 1 : 4 )



## LISTA DE PIEZAS

ELEMENTO	CTDAD	N.º DE PIEZA	DESCRIPCIÓN
1	1	REPISA	Base de melamina
2	2	PIE DE AMIGO CON REFUERZO	Metálico, compra, medidas: 15 x 20 cm
3	4	UNI 6954 - ST4,8 x 19 - C - H	Tornillo de rosca (Chapa)
4	4	UNI 6954 - ST4,8 x 16 - C - H	Tornillo de rosca (Chapa)

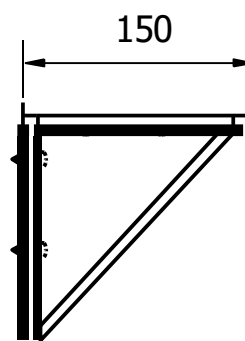
Diseño de <b>TIPAN A</b>	Revisado por <b>ING. PALACIOS</b>	Aprobado por <b>ING. PALACIOS</b>	Peso: <b>N/D</b>	Fecha <b>17/11/2025</b>	
-----------------------------	--------------------------------------	--------------------------------------	---------------------	----------------------------	---

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR SEDE AMBATO	REMACHADOR		Unidades mm	
	MEDIDAS		Escala 1: 4	Hoja 2/3

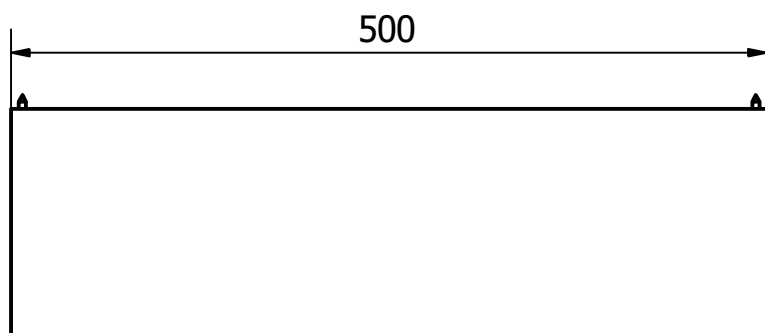
# ALZADA



# PERFIL DERECHO



# PLANTA



Diseño de <b>TIPAN A</b>	Revisado por <b>ING. PALACIOS</b>	Aprobado por <b>ING. PALACIOS</b>	Peso: <b>N/D</b>	Fecha <b>17/11/2025</b>	
<b>PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR SEDE AMBATO</b>		<b>REMACHADOR</b>			Unidades <b>mm</b>
		<b>MEDIDAS</b>			Escala <b>1: 5</b>

