

Propuesta de diseño de una línea de mobiliario para oficina en la alcaldía de Chiquinquirá

Laura Yineth Lopez Valero

Asesor

Hernan Dario Ortiz Salamanca

Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD

Escuela de Ciencias Básicas, Tecnología e Ingeniería ECBTI

Diseño Industrial

2025

Resumen

El proyecto propone un diseño de una línea de mobiliaria para la alcaldía municipal de Chiquinquirá, con el objetivo de mejorar las condiciones ergonómicas, funcionales y organizativas de las oficinas administrativas. Un estudio realizado en 32 espacios de trabajo mostro problemas relacionados con mobiliario antiguo, falta de estandarización, uso incorrecto de los equipos, espacio limitado y una alta tasa de trastornos musculoesqueléticos entre los funcionarios. Estas situaciones impactan la eficiencia y la coherencia de la institución, lo que genera la necesidad de una intervención basada en principios de diseño industrial.

El proyecto utiliza un enfoque de metodología mixta que combina herramientas cualitativas y cuantitativas, como encuesta, observación directa, análisis de documentos y revisión de normativas (NTC 5031, ISO 9241, Resoluciones 2400 de 1979 y 1111 de 2017). Además, se incorpora el enfoque de Design Thinking para convertir los hallazgos en soluciones de diseño a través de las etapas de empatía, definición, ideación, creación de modelos en 3D y validación. Este proceso ayuda a obtener una comprensión completa de las necesidades de los usuarios y a generar propuestas que se basen en criterios de ergonomía, usabilidad y optimización del espacio.

El desarrollo del proyecto incluye cuatro muebles: un escritorio en forma de L, un sofá modular para áreas de espera, una estantería de exhibición y un archivador administrativo. Cada pieza se diseño teniendo en cuenta parámetros antropométricos basados en la población colombiana, principios de ergonomía física, cognitiva y organizativa, así como requisitos técnicos relacionados con la durabilidad, la facilidad de producción y la estandarización visual institucional. Se definen especificaciones funcionales, de materiales y estéticas que aseguran la coherencia con las necesidades operativas de las oficinas públicas.

El análisis comparativo y la evaluación de viabilidad muestran que el escritorio modular y el archivador tienen mayor solides en aspectos técnicos, ergonómicos y económicos, mientras que la estantería y el sofá aumentan la flexibilidad del espacio y fortalecen la identidad institucional. El conjunto, el proyecto muestra que la implementación de criterios de diseño industrial es una herramienta efectiva para abordar problemas de ergonomía, productividad e identidad organizacional, mejorando las condiciones laborales y la funcionalidad de los espacios administrativos en el sector público.

Palabras claves: Diseño industrial, Mobiliario administrativo, Ergonomía, Oficinas públicas, Alcaldía de Chiquinquirá, Trastornos musculoesqueléticos, Estandarización del mobiliario, Metodología mixta, Design Thinking, Usabilidad, Optimización del espacio, Identidad institucional

Abstract

The project proposes a design for a line of furniture for the municipal government of Chiquinquirá, with the aim of improving the ergonomic, functional, and organizational conditions of the administrative offices. A study conducted in 32 workspaces revealed problems related to outdated furniture, lack of standardization, incorrect use of equipment, limited space, and a high rate of musculoskeletal disorders among employees. These situations impact the efficiency and consistency of the institution, creating the need for an intervention based on industrial design principles.

The project uses a mixed methodology approach that combines qualitative and quantitative tools, such as surveys, direct observation, document analysis, and review of regulations (NTC 5031, ISO 9241, Resolutions 2400 of 1979 and 1111 of 2017). In addition, the Design Thinking approach is incorporated to convert findings into design solutions through the stages of empathy, definition, ideation, 3D modeling, and validation. This process helps to gain a complete understanding of user needs and generate proposals based on criteria of ergonomics, usability, and space optimization.

The project development includes four pieces of furniture: an L-shaped desk, a modular sofa for waiting areas, a display shelf, and an administrative filing cabinet. Each piece was designed taking into account anthropometric parameters based on the Colombian population, principles of physical, cognitive, and organizational ergonomics, as well as technical requirements related to durability, ease of production, and institutional visual standardization. Functional, material, and aesthetic specifications are defined to ensure consistency with the operational needs of public offices.

Comparative analysis and feasibility assessment show that the modular desk and filing cabinet are more robust in technical, ergonomic, and economic terms, while the shelving unit and sofa increase the flexibility of the space and strengthen institutional identity. Overall, the project shows that the implementation of industrial design criteria is an effective tool for addressing issues of ergonomics, productivity, and organizational identity, improving working conditions and the functionality of administrative spaces in the public sector.

Keywords: Industrial design, Office furniture, Ergonomics, Public offices, Chiquinquirá City Hall, Musculoskeletal disorders, Furniture standardization, Mixed methodology, Design Thinking, Usability, Space optimization, Institutional identity

Lista de Contenido

Introducción	13
Problemática	16
Justificación	21
Objetivos	24
Objetivo General	24
Objetivos Específicos	24
Hipótesis de Investigación	25
Pregunta de Investigación	25
Marco Teórico	26
Metodología de la Investigación	29
Enfoque Metodológico	29
Diseño Metodológico	29
Población y Muestra	29
Técnicas e Instrumentos de Recolección de Información	30
Herramienta de Apoyo Proyectual: Design Thinking	30
Diagnostico	32
Descripción de la Empresa	32
Misión	32
Visión	32
Importancia en la Región	32
Servicios Principales entre sus Funciones se Destacan	32
Diagnóstico de la Situación Actual de las Oficinas de la Administración Municipal	34

Análisis de Causas	42
Análisis de Espacios y Mobiliario en las Oficinas de la Administración Municipal.....	43
Enfoque Proyectual (Design Thinking)	48
Diagnóstico de los Puestos de Trabajo.....	48
Encuesta	52
Identificar Problemas	56
Mobiliario Administrativo Obsoleto y no Estandarizado	56
Medidas Antropométricas.....	60
Técnicas de Creatividad para Diseño de Propuestas.....	62
Matrices de Relación entre Función, Uso, Forma, Tecnología, Contexto y Usuario en el Diseño de Mobiliario.....	62
Propuestas Creativas para el Proyecto	65
Escritorio en L.....	65
Sofa en U.....	66
Evaluación de las Propuestas	69
Escritorio Modular en L	70
Requerimientos Funcionales	70
Requerimientos Técnicos	70
Requerimientos de Materiales.....	71
Requerimientos Ergonómicos	71
Requerimientos Estéticos y de Integración	71
Requerimientos de Seguridad y Durabilidad.....	72
Sofá Modular en “U”	72

Requerimientos Funcionales	72
Requerimientos Técnicos	72
Requerimientos de Materiales	73
Requerimientos Ergonómicos	73
Requerimientos Estéticos y de Integración	73
Requerimientos de Seguridad y Durabilidad.....	74
Repisa Modular de Exhibición.....	74
Requerimientos Funcionales	74
Requerimientos Técnicos	74
Requerimientos de Materiales	75
Requerimientos Ergonómicos	75
Requerimientos Estéticos y de Integración	75
Requerimientos de Seguridad y Durabilidad.....	76
Archivador.....	76
Requerimientos Funcionales	76
Requerimientos Técnicos	76
Requerimientos de Materiales	77
Requerimientos Ergonómicos	77
Requerimientos Estéticos y de Acabado	77
Requerimientos de Seguridad.....	78
Elaborar Modelado Digital y Planos Técnicos	79
Materiales y Componentes para la Fabricación Modular del Mobiliario Administrativo	87
Conclusiones.....	91

Referencias..... 92

Lista de Tablas

Tabla 1 <i>Normas técnicas colombianas aplicables al diseño de sillas y puestos de trabajo</i>	19
Tabla 2 <i>Medidas Antropométricas de Referencia para Diseño de Mobiliario de Oficina en Colombia</i>	34
Tabla 3 <i>Normativas y Brechas Identificadas</i>	44
Tabla 4 <i>Análisis de los Informes ARL Positiva (2022 y 2024)</i>	48
Tabla 5 <i>Dimensiones Antropométricas Recomendadas para Mobiliario Administrativo</i>	60
Tabla 6 <i>Escritorio</i>	62
Tabla 7 <i>Archivador</i>	62
Tabla 8 <i>Sala de Espera</i>	63
Tabla 9 <i>Repisas</i>	64
Tabla 10 <i>Evaluación de las Propuestas</i>	69

Lista de Figuras

Figura 1 <i>Funcionaria Trabajando en Condiciones no Ergonómicas en Oficina</i>	17
Figura 2 <i>Hallazgos Ergonómicos</i>	18
Figura 3 <i>Postura Ergonómica Frente al Computador</i>	36
Figura 4 <i>Alcaldía de Chiquinquirá. (2025). Ausentismo Laboral Enero – Noviembre 2025</i>	37
Figura 5 <i>Imagen de Oficina del Sisbén de la Administración Municipal</i>	38
Figura 6 <i>Esta Imagen Muestra la Postura que Opta el Empleado en un Escritorio que no se Acomoda a su Altura</i>	38
Figura 7 <i>Imagen que Corresponde a la Oficina del Programa Familias en Acción de la Administración Municipal</i>	39
Figura 8 <i>Esta Imagen Corresponde a la Oficina de Prevención Ciudadana de la Administración Municipal</i>	39
Figura 9 <i>Esta Imagen Corresponde a la Oficina de Centro de Datos de la Administración Municipal</i>	40
Figura 10 <i>Árbol de Problemas</i>	42
Figura 11 <i>Diagnóstico de Espacios y Mobiliario Administrativo</i>	42
Figura 12 <i>Plano de la Oficina de Talento Humano y su Distribución Autoría Propia</i>	43
Figura 13 <i>Oficina de Urbanismo de la Alcaldía de Chiquinquirá, Boyacá</i>	44
Figura 14 <i>Resultados de la Encuesta Aplicada a los Funcionarios de la Alcaldía de Chiquinquirá</i>	52
Figura 15 <i>Esta Imagen Corresponde a la Oficia de Secretaria de Hacienda de la Administración Municipal</i>	56

Figura 16 <i>Esta Imagen Corresponde a la Oficina de Familias en Acción de la Administración Municipal</i>	57
Figura 17 <i>Imagen Corresponde a la Oficina de Hacienda de la Administración Municipal</i>	57
Figura 18 <i>Objetivos de Diseño para la Línea de Mobiliario Administrativo Ergonómico</i>	58
Figura 19 <i>Mejora Ergonómica del Mobiliario Modular Administrativo</i>	59
Figura 20 <i>Dimensiones Antropométricas y Posturas del Usuario</i>	61
Figura 21 <i>Propuesta de Diseño de Escritorio</i>	65
Figura 22 <i>Propuesta de Diseño de Sala de Espera</i>	66
Figura 23 <i>Propuesta de Diseño de Repisa</i>	67
Figura 24 <i>Propuesta de Diseño de Archivador</i>	68
Figura 25 <i>Modelos 3d de las Propuestas de Diseño</i>	79
Figura 26 <i>Flujogramas del Proceso de Fabricación e Instalación del Mobiliario</i>	83
Figura 27 <i>Escritorio L</i>	87
Figura 28 <i>Sofá en U</i>	88
Figura 29 <i>Repisa</i>	89
Figura 30 <i>Archivador</i>	90

Introducción

El diseño de mobiliario constituye un campo especializado dentro del Diseño Industrial orientado a la creación de elementos que optimizan la interacción entre el usuario, el espacio y los objetos destinados al trabajo, al estudio o a las actividades cotidianas. Diversos autores coinciden en que el mobiliario, más allá de su valor formal, representa un componente esencial en la configuración de ambientes funcionales y eficientes. Para Munari (1993), el diseño debe resolver problemas reales mediante soluciones funcionales y coherentes con el contexto, mientras que Papanek (1972) enfatiza el compromiso social del diseñador al crear productos que respondan genuinamente a las necesidades humanas.

En este sentido, el mobiliario institucional se reconoce como una categoría específica dentro del mobiliario de uso colectivo, caracterizada por su capacidad para soportar rutinas operativas intensivas, facilitar procesos administrativos y contribuir a la identidad organizacional de entidades educativas, gubernamentales o de servicio. Según Panero y Zelnik (1979), la estandarización, la ergonomía y la durabilidad son factores determinantes en el diseño para instituciones, ya que estos entornos requieren productos adaptables, seguros y coherentes con las dinámicas funcionales del espacio arquitectónico.

El Diseño Industrial, por su parte, interviene en el diseño de mobiliario institucional desde una perspectiva integral, articulando componentes técnicos, antropométricos, productivos y simbólicos. Su aporte radica en traducir necesidades operativas en soluciones materiales que optimicen recursos, mejoren la experiencia del usuario y garanticen eficiencia en el desarrollo de actividades laborales. Como señala Bürdek (2002), el diseño opera como un sistema donde convergen usuario, objeto y entorno, permitiendo intervenir problemáticas de manera estructurada y estratégica.

La Alcaldía Municipal de Chiquinquirá presenta actualmente condiciones que reflejan la necesidad de una intervención en su equipamiento físico: mobiliario obsoleto, carente de criterios ergonómicos contemporáneos; una distribución espacial que dificulta el flujo administrativo; ausencia de líneas estandarizadas que representen la identidad institucional; y limitaciones en la adaptabilidad del mobiliario frente a las tareas específicas de cada dependencia. Estos factores afectan la eficiencia operativa, el confort de los funcionarios y la organización de los procesos internos.

Ante este escenario, surge la necesidad de diseñar una línea de mobiliario institucional para la Alcaldía, concebida desde los principios del diseño centrado en el usuario, la ergonomía, la usabilidad y la accesibilidad. El diseño centrado en el usuario, de acuerdo con Norman (2013), permite construir soluciones basadas en las capacidades, limitaciones y expectativas de las personas; mientras que la ergonomía, desde un enfoque sistémico, según Grandjean (1997), articula factores físicos, cognitivos y organizacionales para garantizar condiciones seguras y eficientes en los entornos laborales.

La propuesta integra estas perspectivas con los lineamientos propios del Diseño Industrial, abordando el mobiliario como un sistema interrelacionado con la arquitectura, los procesos administrativos y la experiencia cotidiana de los funcionarios. De esta manera, se establece una base metodológica coherente para el desarrollo de una línea modular y estandarizada de mobiliario institucional que responda a las dinámicas de trabajo contemporáneas y promueva ambientes funcionales, seguros y representativos para la entidad.

El objetivo general consiste en desarrollar la propuesta formal de una línea de mobiliario modular orientada a las dependencias de la Alcaldía de Chiquinquirá, bajo criterios de

ergonomía, adaptabilidad morfológica y coherencia estética, con el propósito de aportar soluciones funcionales.

Problemática

La Alcaldía de Chiquinquirá, ubicada en el departamento de Boyacá, Colombia, ha venido fortaleciendo sus procesos administrativos, técnicos y comunitarios mediante la implementación de estrategias que promueven la eficiencia institucional, la identidad territorial y el bienestar laboral. Sin embargo, uno de los aspectos que ha sido históricamente relegado es el diseño y adecuación del mobiliario institucional, el cual cumple un papel fundamental en la ergonomía y representatividad de los espacios públicos.

En el contexto de las transformaciones contemporáneas del trabajo, marcadas por la flexibilidad, la colaboración y la incorporación de herramientas digitales, las oficinas administrativas enfrentan el reto de adecuar sus espacios a las necesidades reales de los usuarios. En el caso de la Alcaldía de Chiquinquirá, persisten configuraciones rígidas caracterizadas por distribuciones espaciales poco versátiles y mobiliario tradicional de tipologías antiguas que dificultan la reorganización del entorno, limitan la eficiencia operativa, reducen las posibilidades de interacción y restringen la ergonomía y la capacidad de adaptación frente a dinámicas laborales cambiantes.

Los diagnósticos realizados evidencian inconformidades relacionadas con la falta de adecuación ergonómica del mobiliario, la escasa versatilidad para reorganizar los espacios de acuerdo con las demandas del día a día y la dificultad de transición entre tareas individuales y colaborativas. Esta situación repercute directamente en la productividad, el bienestar de los funcionarios y la calidad de las interacciones entre dependencias, afectando la proyección de una identidad institucional moderna y eficiente.

Figura 1*Funcionaria Trabajando en Condiciones no Ergonómicas en Oficina*

Desde el diseño industrial, se hace necesaria una intervención que integre criterios de ergonomía, funcionalidad y flexibilidad espacial, de manera que el mobiliario no solo cumpla una función operativa, sino que se convierta en un elemento activo dentro de la cultura organizacional y en la construcción de un entorno laboral más humano y representativo de la Alcaldía.

Por otro lado, en el marco de los procesos de modernización y reorganización espacial que adelanta la Alcaldía, se ha identificado la necesidad de desarrollar una línea de mobiliario modular, ergonómico y adaptable, que responda a los principios de apropiación cultural. Esta línea debe considerar las características arquitectónicas de los espacios, los flujos operativos de cada dependencia, y las condiciones ambientales del municipio.

En un diagnóstico realizado por la ARL Positiva (2024) en 32 puestos de trabajo evidenció deficiencias relacionadas con el mobiliario y la organización espacial:

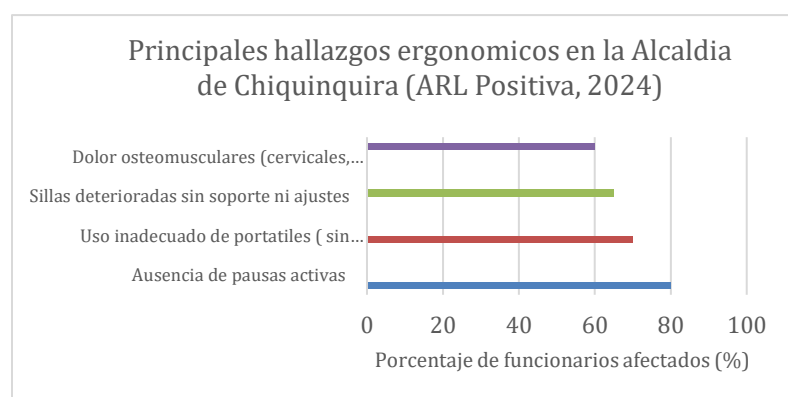
- Más del 60 % de los funcionarios reportó dolor recurrente en cuello, zona lumbar y hombros.

- Las sillas utilizadas carecen de soporte lumbar, presentan desgaste de espumas y no cuentan con mecanismos de ajuste en altura o inclinación.
- Los escritorios tienen dimensiones inadecuadas y carecen de espacio suficiente para ubicar equipos de cómputo y documentos, lo que obliga a adoptar posturas forzadas.
- El 70 % de los funcionarios utiliza computadores portátiles sin bases elevadoras, lo que genera flexión constante del cuello.
- No se dispone de apoyapiés ni elementos auxiliares que favorezcan una postura adecuada; aunque su implementación no está contemplada dentro del alcance directo de esta propuesta.

Estos hallazgos se relacionan directamente con las principales causas de los trastornos musculoesqueléticos descritos en la literatura científica, particularmente el mantenimiento de posturas estáticas prolongadas y la adopción de posiciones inadecuadas por ausencia de mobiliario ajustable.

Figura 2

Hallazgos Ergonómicos



Nota. Principales hallazgos ergonómicos en las oficinas de la Alcaldía de Chiquinquirá, derivados de un estudio de la ARL Positiva (2024), que evidencian afectaciones osteomusculares y deficiencias ergonómicas.

Para el desarrollo de este proyecto resulta fundamental fortalecer la comprensión de las diversas concepciones teóricas del diseño industrial y su articulación con la ergonomía, la usabilidad, la accesibilidad y los principios del diseño centrado en el usuario. Esta base conceptual permite orientar de manera adecuada el diseño del mobiliario, garantizando que las soluciones planteadas respondan a criterios de seguridad y funcionalidad, y que se ajusten de forma efectiva a las necesidades reales de los usuarios. De esta manera, la propuesta de diseño se sustenta en un marco técnico y normativo sólido que orienta la definición de parámetros ergonómicos, dimensionales y funcionales, permitiendo obtener un modelo adecuado para abordar la problemática identificada en las oficinas de la Alcaldía de Chiquinquirá. Este respaldo normativo contribuye no solo al bienestar de los funcionarios, sino también a la proyección de una identidad institucional moderna, coherente y acorde con las demandas actuales del entorno laboral.

Tabla 1

Normas técnicas colombianas aplicables al diseño de sillas y puestos de trabajo

Código de la Norma	Nombre Oficial	Aplicación en el Diseño	Fuente Oficial
NTC 1440:1978	Muebles de oficina. Consideraciones generales relativas a la posición de trabajo: silla-escritorio	Define principios ergonómicos para la relación entre silla y escritorio, incluyendo altura, respaldo, y postura del usuario	
NTC 6073-5:2023	Ergonomía de la interacción entre el ser humano y el sistema. Parte 5: Usabilidad	Establece criterios de usabilidad para productos interactivos, incluyendo mobiliario institucional	Sociedad Colombiana de Ergonomía

Código de la Norma	Nombre Oficial	Aplicación en el Diseño	Fuente Oficial
NTC 6073-6:2023	Diseño centrado en el ser humano en organizaciones	Describe procesos para implementar diseño ergonómico en entornos laborales, aplicable a puestos de trabajo	Sociedad Colombiana de Ergonomía
Manual SST PO-03-MN-07 (2024)	Parámetros técnicos para selección de mobiliario en entidades públicas	Incluye especificaciones para sillas ergonómicas, superficies de trabajo, apoyapiés y archivadores	Superintendencia de Notariado y Registro

Nota. La tabla presenta las principales normas técnicas colombianas y lineamientos institucionales aplicables al diseño ergonómico de sillas y puestos de trabajo en entornos administrativos.

Justificación

Desde el diseño industrial, intervenir espacios administrativos resulta especialmente pertinente, ya que esta disciplina aborda la relación entre el usuario, el objeto y el entorno desde una perspectiva integral. El diseño de mobiliario no solo implica la configuración formal de un producto, sino también la comprensión de los procesos laborales, las dinámicas de uso, las exigencias funcionales y los factores ergonómicos que determinan el bienestar y el desempeño de los trabajadores. Como señalan autores como **Gui Bonsiepe (1998)** y **Bruno Munari (2005)**, el diseño industrial adquiere sentido cuando responde a necesidades reales y contribuye a mejorar la calidad de vida del usuario a través de soluciones funcionales, seguras y contextualizadas. En este marco, desarrollar una propuesta de mobiliario para la Alcaldía de Chiquinquirá constituye una oportunidad para aplicar estos principios y generar una mejora tangible en las condiciones del trabajo institucional.

El diseño de mobiliario para espacios administrativos constituye un factor clave en la salud ocupacional, la organización espacial y el rendimiento laboral. En las oficinas de la Alcaldía Municipal de Chiquinquirá se han identificado deficiencias relacionadas con mobiliario deteriorado, ausencia de criterios ergonómicos y desajustes entre las dimensiones del puesto de trabajo y las tareas desempeñadas. Resolver esta problemática resulta prioritario, ya que, de acuerdo con la Organización Internacional del Trabajo (**OIT, 2023**), los trastornos musculoesqueléticos representan una de las principales causas de ausentismo y disminución del desempeño en entornos administrativos. En consecuencia, la intervención en mobiliario no solo busca atender un problema de salud laboral, sino también mejorar la calidad de los procesos de gestión pública, que se ven directamente influenciados por las condiciones del entorno físico de trabajo.

Los resultados de esta investigación aportarán a la Alcaldía una propuesta de línea de mobiliario adaptada a las necesidades específicas de sus dependencias administrativas, diseñada bajo criterios ergonómicos y normativos. Esta propuesta permitirá optimizar la organización de los espacios de trabajo, reducir la exposición a factores de riesgo biomecánico y contribuir a una gestión institucional más eficaz mediante el adecuado aprovechamiento de los recursos físicos. Además, contar con un mobiliario diseñado para prolongar su vida útil y responder a las normativas vigentes (**Resolución 2400 de 1979; Resolución 1111 de 2017; NTC 5031 de 2019; ISO 9241**) disminuirá costos derivados del reemplazo frecuente y de las incapacidades médicas asociadas a riesgos laborales.

La pertinencia del proyecto se fundamenta en el perfil disciplinar del Diseño Industrial, al vincularse directamente con la formulación, desarrollo y optimización de productos orientados a mejorar los sistemas de trabajo. Desde esta perspectiva, el diseño de mobiliario requiere la aplicación de conocimientos en ergonomía, factores humanos y comprensión del entorno laboral para crear soluciones que respondan a las necesidades reales de los usuarios. Según **W. Niebel y Andris Freivalds (2019)**, la incorporación de principios ergonómicos en el diseño de mobiliario contribuye a incrementar la productividad y reducir los tiempos de inactividad laboral. Asimismo, estudios recientes en ergonomía aplicada al mobiliario (**Boris Cendales & Sergio A. Useche, 2021**) demuestran que la implementación de puestos de trabajo adaptados disminuye la prevalencia de trastornos musculoesqueléticos hasta en un 30 %, lo que refuerza la importancia de proponer soluciones ajustadas al contexto institucional de la Alcaldía de Chiquinquirá.

Para resolver el problema identificado, el proceso investigativo incorporará metodologías ágiles de diseño, particularmente el enfoque de **Design Thinking**, que permite iterar, validar y ajustar soluciones centradas en el usuario. Este proceso incluirá actividades como el diagnóstico

ergonómico de los espacios actuales, la definición de requerimientos técnicos y funcionales, el desarrollo del diseño conceptual y detallado del mobiliario, la validación conforme a normativas nacionales e internacionales, y la formulación de propuestas de implementación que respondan a las necesidades reales de los funcionarios. Estas tareas contribuyen al desarrollo de competencias propias de la consultoría profesional en diseño industrial, tales como la capacidad de evaluar problemas complejos, integrar conocimientos interdisciplinarios y proponer soluciones innovadoras viables técnica, económica y organizacionalmente.

En síntesis, la justificación de este proyecto radica en la necesidad de dar respuesta a un problema que afecta la salud laboral y el rendimiento institucional, ofreciendo una solución desde el diseño de mobiliario alineada con las funciones del diseño y la ingeniería industrial, con un impacto positivo tanto en la administración municipal como en la calidad del servicio brindado a la ciudadanía.

Objetivos

Objetivo General

Elaborar una propuesta de mobiliario administrativo bajo criterios ergonómicos, funcionales y normativos, orientada a optimizar las condiciones de trabajo, reducir riesgos asociados a factores posturales y contribuir a la organización espacial en la Alcaldía Municipal de Chiquinquirá.

Objetivos Específicos

Analizar los requerimientos técnicos de usabilidad, diseño y desempeño que afectan la interacción entre los funcionarios y el mobiliario existente.

Comprender los factores asociados a las condiciones de los puestos de trabajo que generan condiciones disergonómicas durante la ejecución de tareas.

Diseñar una línea de mobiliario de oficina para las diferentes dependencias de la Alcaldía de Chiquinquirá.

Hipótesis de Investigación

La implementación de una propuesta de mobiliario administrativo diseñada bajo criterios ergonómicos, funcionales y normativos permitirá optimizar la organización espacial de los puestos de trabajo, disminuir los riesgos asociados a factores posturales y mejorar las condiciones de desempeño de los funcionarios en las dependencias administrativas de la Alcaldía Municipal de Chiquinquirá.

Pregunta de Investigación

¿De qué manera la implementación de una propuesta de diseño ergonómico y funcional de mobiliario puede contribuir a optimizar la organización espacial, mejorar las condiciones y aumentar la eficiencia operativa en los espacios administrativos de la Alcaldía de Chiquinquirá durante el desarrollo de la pasantía?

Marco Teórico

El diseño de espacios de trabajo ha sido abordado desde diversas disciplinas como el diseño industrial, la ergonomía, el diseño de interiores y la ingeniería, que convergen en la creación de entornos que favorezcan la interacción equilibrada entre personas, objetos y contextos. Según **Francis D. K. Ching y Corky Binggeli (2012)**, el diseño interior aplicado a espacios administrativos debe integrar aspectos funcionales y espaciales, mientras que **Martin Helander (2006)** plantea que la ergonomía es esencial para reducir limitaciones físicas y cognitivas en el trabajo.

Víctor Papanek (1985) subrayó que el diseño debe ser socialmente responsable y centrado en el usuario, especialmente en contextos institucionales, donde las decisiones de mobiliario impactan en la productividad y en la salud de los trabajadores. En esta misma línea, la **Asociación Internacional de Ergonomía (2023)** define la disciplina como la ciencia que estudia la relación entre las personas y los sistemas en los que interactúan, con el propósito de optimizar su desempeño, reducir riesgos y garantizar condiciones seguras.

En cuanto a la ergonomía aplicada al mobiliario administrativo, diferentes investigaciones destacan que los muebles diseñados con criterios ergonómicos contribuyen a disminuir la presión postural, la fatiga física y las lesiones musculoesqueléticas (**Boris Cendales & Sergio A. Useche, 2021**). Sin embargo, su eficacia depende también del uso adecuado por parte de los trabajadores, dado que un mal ajuste del mobiliario reduce los beneficios esperados (**Revista Social Fronteriza, 2023**). Además, estudios recientes evidencian que apenas una parte de los empleados (27 %) asocia directamente su rendimiento laboral con el mobiliario utilizado, lo que refleja que el diseño de entornos de trabajo está mediado por múltiples factores (**Investigar MQR, 2023**).

Desde el enfoque de la ergonomía cognitiva, se analizan aspectos como la carga mental, la organización de la información y la interacción con equipos de oficina, que influyen en la toma de decisiones y en la atención sostenida de los funcionarios. La ergonomía organizacional, por su parte, se enfoca en la estructura de las oficinas, la distribución de tareas y la gestión de recursos humanos, permitiendo la reducción de riesgos laborales y la mejora en la coordinación de procesos **(Niebel & Freivalds, 2019)**.

El concepto de sistemas sociotécnicos también resulta pertinente, ya que considera que el diseño de productos y mobiliario no solo afecta al individuo, sino también a la interacción con la tecnología y la cultura organizacional **(Waterson, 2018)**. Desde esta perspectiva, los espacios laborales se entienden como sistemas integrados, donde los aspectos físicos, cognitivos y sociales deben armonizarse para generar resultados sostenibles.

En el campo del diseño de producto, la usabilidad y la accesibilidad constituyen principios fundamentales. La usabilidad se relaciona con la facilidad de uso del mobiliario, su adaptabilidad a diferentes usuarios y la reducción de errores durante la interacción **(Donald Norman, 2013)**. La accesibilidad, en cambio, garantiza que los espacios y objetos puedan ser utilizados por personas con diversas capacidades, alineándose con los principios de diseño universal **(Story, Mueller & Mace, 1998)**.

Asimismo, el diseño centrado en el usuario (DCU) se posiciona como metodología clave en proyectos de mobiliario institucional, dado que busca adaptar los productos a las necesidades reales de quienes los emplean, en lugar de forzar al usuario a ajustarse al producto **(ISO 9241-210, 2019)**. En concordancia, el diseño ergonómico aplicado a oficinas se fundamenta en la adaptación de las dimensiones de los muebles, la disposición de los equipos y la iluminación para prevenir riesgos laborales y optimizar las condiciones de trabajo.

Empresas líderes en mobiliario corporativo, como **(Steelcase y Herman Miller)**, han demostrado que la incorporación de muebles modulares, ajustables y flexibles no solo favorece el bienestar, sino que también facilita la reconfiguración de espacios de acuerdo con las funciones institucionales **(Steelcase, 2020)**. Esto respalda la pertinencia de aplicar metodologías de diseño como Design Thinking o el enfoque sistémico de la ergonomía, que permiten integrar el análisis de usuario, la ideación de soluciones y la validación de propuestas con base en la evidencia.

En conclusión, el marco teórico que sustenta esta investigación articula conceptos de ergonomía física, cognitiva y organizacional; diseño centrado en el usuario; usabilidad y accesibilidad; sistemas sociotécnicos y metodologías de diseño. Estos enfoques permiten comprender el mobiliario administrativo no solo como un conjunto de objetos, sino como parte de un sistema de trabajo interconectado, en el cual las condiciones del entorno impactan directamente en la salud, el desempeño y la eficiencia institucional.

Metodología de la Investigación

Enfoque Metodológico

El proyecto se desarrolla bajo un enfoque mixto, que integra estrategias cualitativas y cuantitativas con el propósito de obtener una visión integral de las condiciones actuales de los espacios administrativos de la Alcaldía Municipal de Chiquinquirá. Este enfoque permite triangular datos estadísticos (frecuencias, porcentajes, tendencias de uso) con percepciones subjetivas (experiencias, valoraciones y expectativas de los funcionarios), fortaleciendo la validez y confiabilidad de los resultados.

Según Hernández-Sampieri y Mendoza (2018), los estudios mixtos articulan las fortalezas de ambos paradigmas, logrando describir fenómenos y comprenderlos en profundidad.

Diseño Metodológico

La investigación se estructura en dos niveles:

Exploratorio: orientado a identificar las principales causas de disfuncionalidad en los entornos laborales de la Alcaldía de Chiquinquirá, así como las condiciones de uso y desempeño del mobiliario actualmente disponible.

Descriptivo: enfocado en caracterizar las prácticas, hábitos y necesidades de los funcionarios de la Alcaldía de Chiquinquirá en relación con la ergonomía, la funcionalidad y la organización espacial, generando insumos claros para la fase proyectual.

Población y Muestra

Población: conformada por los funcionarios de las diferentes dependencias administrativas de la Alcaldía Municipal de Chiquinquirá.

Muestra: de tipo intencional no probabilística, seleccionando trabajadores de áreas clave como atención al ciudadano, archivo, planeación, talento humano y gestión administrativa,

debido a su interacción frecuente con el mobiliario institucional y su representatividad dentro de la dinámica organizacional.

Técnicas e Instrumentos de Recolección de Información

Encuestas Estructuradas: Aplicadas al personal administrativo, orientadas al uso, percepción y funcionalidad del mobiliario actual, así como a molestias físicas asociadas.

Análisis Documental: Revisión de planos arquitectónicos, informes técnicos y normativas relacionadas con el diseño y la organización de los espacios laborales (Resolución 2400 de 1979; Resolución 1111 de 2017; ISO 9241).

Observación Directa con Registro Fotográfico: Aplicada en las distintas dependencias para diagnosticar empíricamente deficiencias ergonómicas, problemas de distribución espacial y condiciones de uso del mobiliario.

Estrategia de Análisis de Datos: Los datos obtenidos serán analizados de manera:

Cuantitativa: con apoyo de estadísticas descriptivas (frecuencias, porcentajes y tendencias de uso).

Cualitativa: Categorizando percepciones, experiencias y patrones de interacción detectados en la observación y encuestas.

La triangulación de métodos permitirá validar hallazgos y formular conclusiones sólidas desde las perspectivas técnica, organizacional y del usuario.

Herramienta de Apoyo Proyectual: Design Thinking

En la fase de formulación de la propuesta de mobiliario, se utilizará el Design Thinking como herramienta de diseño participativo, centrada en el usuario y orientada a la generación de soluciones innovadoras. Sus etapas serán:

Empatizar: Encuestas y observación para comprender experiencias, dificultades y expectativas de los funcionarios.

Definir: Categorización de hallazgos para delimitar los principales problemas ergonómicos, de funcionalidad y organización espacial.

Idear: Generación de alternativas de mobiliario que respondan a los requerimientos identificados.

Prototipar: Desarrollo de modelos conceptuales adaptables a distintas dependencias administrativas.

Evaluar: Validación con usuarios y retroalimentación técnica en términos de ergonomía, usabilidad y factibilidad de implementación.

Conclusión Metodológica: La metodología propuesta articula dos dimensiones fundamentales:

Investigativa: Orientada a obtener información confiable, objetiva y subjetiva, sobre las condiciones actuales de los espacios de trabajo.

Proyectual: Se utilizará Design Thinking como metodología principal para orientar el proceso de diseño, permitiendo convertir los hallazgos del diagnóstico en propuestas de mobiliario ergonómico, funcional y alineado con la identidad institucional. Este proceso se apoyará en recursos visuales, como mapas de empatía, diagramas de procesos y esquemas de interacción entre el usuario y el mobiliario que facilitan la comprensión gráfica de los problemas identificados y fortalecen la toma de decisiones en cada fase del proyecto.

Diagnostico

Descripción de la Empresa

La Alcaldía Municipal de Chiquinquirá, ubicada en el departamento de Boyacá, Colombia, es una entidad pública de carácter gubernamental encargada de la administración, planificación y gestión del municipio. Su labor está orientada a la articulación de políticas públicas, la coordinación interinstitucional y la ejecución de proyectos que promuevan el desarrollo integral de la comunidad.

Misión

“Liderar la gestión pública municipal con eficiencia, transparencia y participación ciudadana, orientada al desarrollo sostenible y al mejoramiento continuo de la calidad de vida de sus habitantes.”

Visión

“Consolidarse como una administración modelo en la región, reconocida por su compromiso con el desarrollo integral, la equidad social y la preservación del patrimonio cultural y ambiental del municipio.”

Importancia en la Región

La Alcaldía desempeña un papel estratégico en el ámbito económico y social de la región, al ser la principal institución encargada de garantizar el acceso a servicios públicos, impulsar el desarrollo económico local, promover la cultura y preservar el patrimonio histórico del municipio. Además, fortalece la participación ciudadana y la gobernanza, lo que contribuye directamente a la estabilidad y progreso del territorio.

Servicios Principales entre sus Funciones se Destacan

- La prestación de servicios administrativos y de atención al ciudadano.

- La planificación territorial y gestión del desarrollo urbano y rural.
- La administración eficiente de los recursos públicos.
- La promoción de programas sociales, económicos, culturales y ambientales.
- El fortalecimiento de iniciativas comunitarias y espacios de participación ciudadana.

La estructura organizacional de la entidad está compuesta por dependencias administrativas como despachos, secretarías, direcciones especializadas y oficinas de atención al público, que trabajan de manera coordinada para asegurar el cumplimiento de sus funciones. Asimismo, se promueven condiciones laborales orientadas al bienestar de los funcionarios, lo que contribuye a la eficiencia institucional y al fortalecimiento del servicio público en el municipio.

Diagnóstico de la Situación Actual de las Oficinas de la Administración Municipal

Las actividades administrativas desarrolladas en la Alcaldía Municipal de Chiquinquirá concentran procesos de planeación, gestión documental, coordinación institucional y atención a la ciudadanía. Estas dinámicas exigen una interacción constante con elementos de mobiliario tales como escritorios, sillas, archivadores y superficies de apoyo, cuya configuración actual presenta limitaciones en términos ergonómicos, funcionales y de organización espacial.

El diagnóstico efectuado por la ARL Positiva (2024) en 32 estaciones de trabajo administrativas identificó deficiencias relevantes en la infraestructura de mobiliario y en la disposición espacial:

Obsolescencia y Deterioro del Mobiliario: Presencia de escritorios con dimensiones no estandarizadas, sillas sin mecanismos de ajuste antropométrico ni soporte lumbar, y archivadores de gran volumen que restringen la movilidad y el aprovechamiento del espacio vertical.

Antropometría y Medidas del Cuerpo Humano en el Diseño de Mobiliario: La aplicación de los principios antropométricos en el diseño de mobiliario garantiza que los productos se ajusten a la diversidad de contexturas presentes en los funcionarios públicos, minimizando riesgos de fatiga, incomodidad o lesiones musculoesqueléticas.

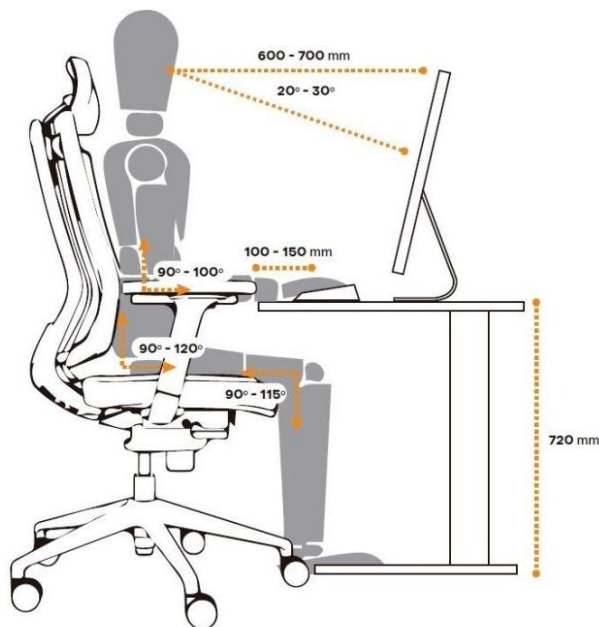
Tabla 2

Medidas Antropométricas de Referencia para Diseño de Mobiliario de Oficina en Colombia

Dimensión Antropométrica	Valor Recomendado (Percentiles 5–95, Adultos Colombianos)	Aplicación en Mobiliario	Referencia Normativa / Académica
Altura poplítea (suelo a parte posterior de la rodilla, sentado)	38 – 48 cm	Define altura de asiento de la silla (con ajuste)	NTC 5031; ISO 9241-5

Dimensión Antropométrica	Valor Recomendado (Percentiles 5–95, Adultos Colombianos)	Aplicación en Mobiliario	Referencia Normativa / Académica
Altura del codo sentado	68 – 72 cm	Altura de superficie de trabajo (escritorio regulable o fijo en 72–75 cm)	NTC 5693; Helander (2006)
Altura ocular sentado	115 – 125 cm	Ajuste de altura de pantalla (superior a nivel de ojos)	ISO 9241-210
Profundidad glúteo-rodilla	46 – 62 cm	Profundidad del asiento de la silla (ajustable, 40–48 cm útil)	Grandjean (2012)
Ancho de cadera sentado	33 – 40 cm	Ancho mínimo del asiento (≥ 45 cm)	NTC 5031
Espacio libre para rodillas (alto x Prof. x ancho)	60 x 45 x 50 cm	Área mínima debajo del escritorio para movilidad	Resolución 2400/1979; ISO 9241-5
Ángulo de respaldo	90° – 110°	Reclinado ergonómico para soporte lumbar	Kroemer (2017); NTC 5031
Alcance funcional de brazos (horizontal)	40 – 55 cm	Distancia de teclado, mouse y documentos	ISO 9241-5
Altura de superficie de reuniones	70 – 75 cm	Mesas de juntas / salas de espera	ICONTEC; Steelcase (2020)
Altura de apoya pies (cuando se usa)	10 – 12 cm	Uso complementario si escritorio no es ajustable	NTC 5693

Nota. Medidas antropométricas de referencia para el diseño ergonómico del mobiliario de oficina en población adulta colombiana.

Figura 3*Postura Ergonómica Frente al Computador*

Nota. La disposición ergonómica del puesto de trabajo debe contemplar altura de escritorio, apoyo lumbar y distancia visual para prevenir riesgos posturales.

Uso Inadecuado de Equipos Portátiles: El 70 % de los usuarios no cuenta con soportes ergonómicos para la disposición de pantallas, lo que propicia posturas forzadas en la región cervical y lumbar.

Ausencia de Áreas Específicas para Funciones Complementarias: Carencia de zonas definidas para salas de espera y espacios de interacción, lo cual limita la organización del flujo de usuarios y afecta la operatividad de las dependencias.

Figura 4

Alcaldía de Chiquinquirá. (2025). Ausentismo Laboral Enero – Noviembre 2025



Nota. Según la Alcaldía de Chiquinquirá (2025), el ausentismo por compensatorio fue la categoría con mayor frecuencia.

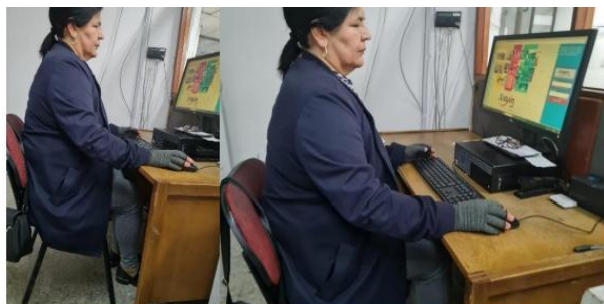
El informe de la ARL Positiva señala que más del 60 % de los funcionarios evaluados presenta síntomas musculoesqueléticos recurrentes en cuello, hombros y zona lumbar, asociados a posturas mantenidas y a condiciones disergonómicas del mobiliario. Desde el diseño ergonómico, estos problemas pueden abordarse mediante la incorporación de superficies de trabajo con alturas adecuadas, bordes frontales suaves, y configuraciones modulares que permitan ajustar la distancia entre usuario, equipo y superficie para reducir cargas físicas innecesarias.

Asimismo, se identificó la coexistencia de mobiliario heterogéneo en materiales, estilos y colores, lo que afecta la coherencia visual institucional y genera entornos desarticulados. Desde

el diseño industrial, este desafío puede resolverse mediante la estandarización de líneas formales, paletas cromáticas y materiales, desarrollando un mobiliario que no solo cumpla criterios ergonómicos, sino que también refuerce una identidad visual unificada en las oficinas de la Alcaldía de Chiquinquirá.

Figura 5

Imagen de Oficina del Sisbén de la Administración Municipal



Nota. En la imagen se observa un mobiliario utilizado que evidencia incongruencias con las normativas y estándares ergonómicos vigentes, tanto en la configuración del escritorio como de la silla.

Figura 6

Esta Imagen Muestra la Postura que Opta el Empleado en un Escritorio que no se Acomoda a su Altura



Nota. Postura inclinada por escritorio inadecuado, generando riesgo de molestias musculares y fatiga laboral.

Figura 7

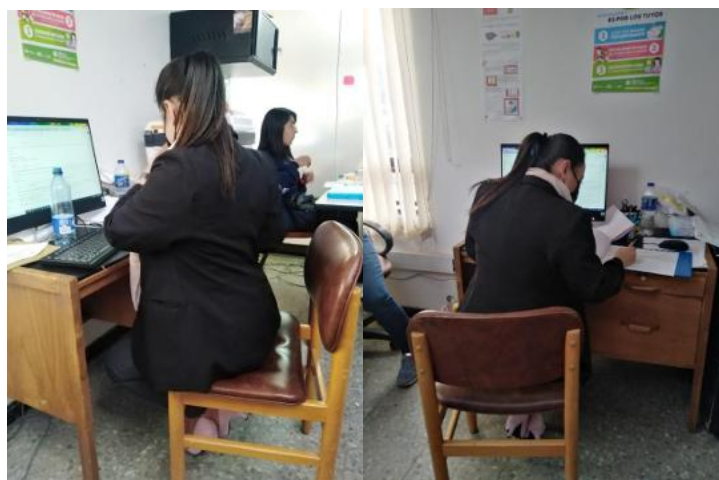
Imagen que Corresponde a la Oficina del Programa Familias en Acción de la Administración Municipal



Nota. Área administrativa reducida con seis funcionarios y mobiliario diverso, cuya disposición presenta deficiencias ergonómicas que afectan la eficiencia y la salud ocupacional.

Figura 8

Esta Imagen Corresponde a la Oficina de Prevención Ciudadana de la Administración Municipal



Nota. Puesto de trabajo de la oficina de Prevención Ciudadana con riesgo ergonómico moderado por la inadecuada adaptación del mobiliario al usuario.

Figura 9

Esta Imagen Corresponde a la Oficina de Centro de Datos de la Administración Municipal



Nota. Puesto de trabajo del Centro de Datos con uso prolongado del computador y mobiliario fijo sin adecuación ergonómica.

Estas condiciones evidencian diversas problemáticas en la Administración Municipal, entre las cuales se encuentran:

- Mobiliario administrativo en estado de obsolescencia, sin adecuación a las necesidades funcionales actuales.
- Falta de estandarización en los criterios de diseño y ergonomía en las dependencias administrativas.
- Estaciones de trabajo conformadas por escritorios y sillas que generan posturas forzadas, aumentando la exposición a riesgos musculoesqueléticos.
- Insuficiencia de espacios complementarios destinados a reuniones, archivo y espera, lo que limita la eficiencia organizacional.

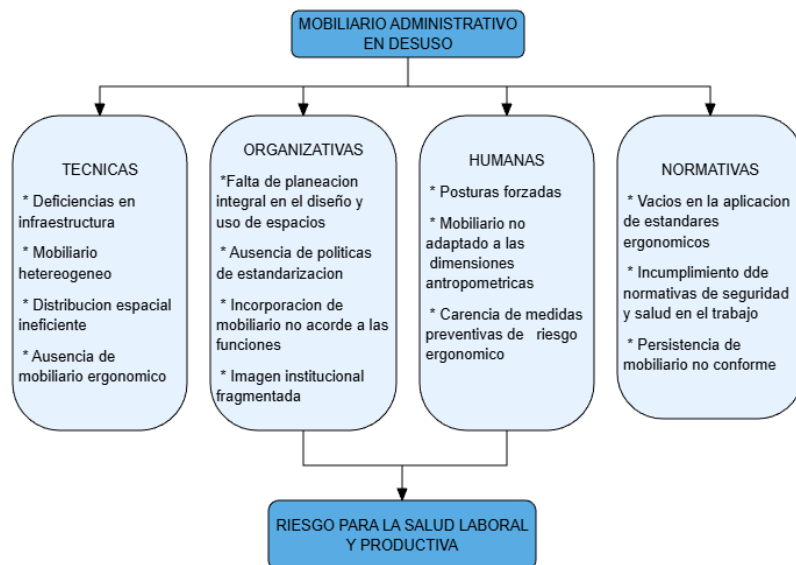
- Escasa diversidad tipológica en el mobiliario disponible, que restringe su adaptabilidad a diferentes contextos de uso.

Dado que el trabajo de oficina constituye una actividad central en las dependencias administrativas y que un alto porcentaje de los funcionarios interactúa diariamente con mobiliario inadecuado, se establece la necesidad de desarrollar una línea de mobiliario administrativo concebida bajo parámetros de ergonomía y organización espacial.

Análisis de Causas

Figura 10

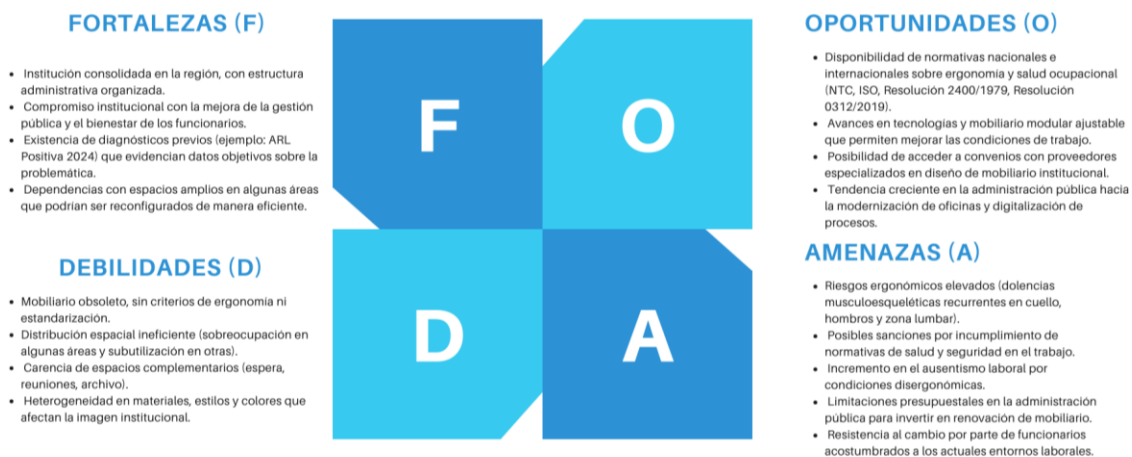
Árbol de Problemas



Nota. El análisis de factores técnicos, organizativos, humanos y normativos permite comprender la raíz del problema.

Figura 11

Diagnóstico de Espacios y Mobiliario Administrativo



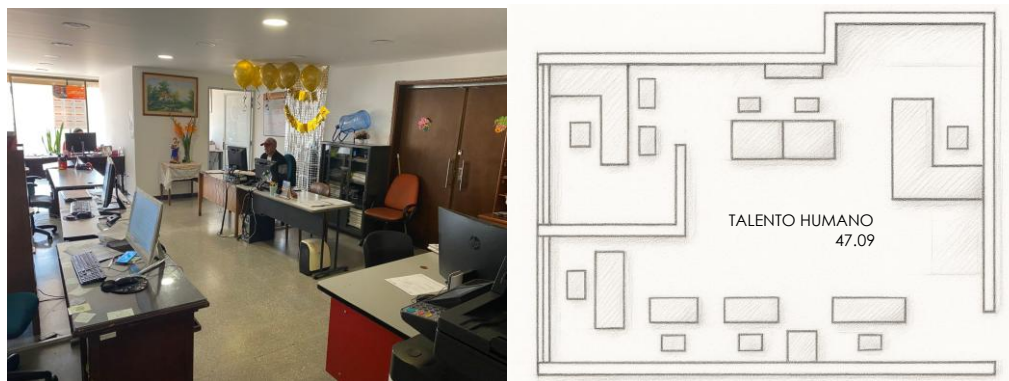
Análisis de Espacios y Mobiliario en las Oficinas de la Administración Municipal

El estudio de los espacios administrativos de la Alcaldía Municipal de Chiquinquirá resulta fundamental para identificar las condiciones actuales de distribución, dimensionamiento y equipamiento de las dependencias. Este análisis permite evidenciar las limitaciones ergonómicas, funcionales y organizacionales que afectan el desempeño de los funcionarios y, a partir de ello, establecer lineamientos de diseño para el desarrollo de una línea de mobiliario acorde a las necesidades institucionales.

En las oficinas administrativas evaluadas se observaron características comunes: mobiliario heterogéneo, distribución espacial poco eficiente, sobreocupación en algunas áreas y subutilización en otras. Estas condiciones repercuten en la productividad, el confort y la percepción de la imagen institucional.

Figura 12

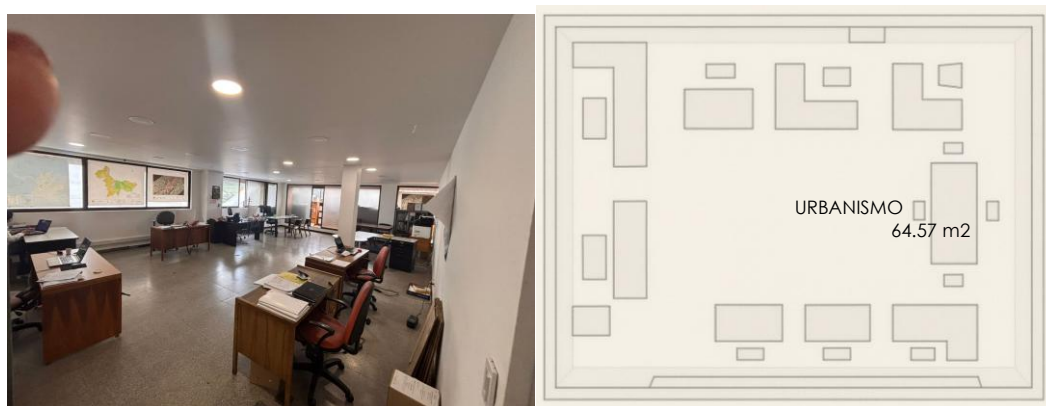
Plano de la Oficina de Talento Humano y su Distribución Autoría Propia



Nota. Este ejemplo es de una de las Oficina de Talento Humano, por su destino es de tipo privado, el espacio de trabajo es de **47.09 metros cuadrados**, el mobiliario no corresponde a un diseño estandarizado ni moderno. Cuenta con siete escritorios, dos archivadores grandes uno en madera y uno metálico y uno pequeño. Adicionalmente, dispone de una oficina interna equipada con un escritorio y un archivador en madera, destinada a labores de la directora.

Figura 13

Oficina de Urbanismo de la Alcaldía de Chiquinquirá, Boyacá



Nota. Este ejemplo corresponde a la Oficina de Urbanismo de la Alcaldía de Chiquinquirá, con un espacio de trabajo de **64.57 metros cuadrados**. El área es amplia y bien iluminada, lo que favorece un ambiente cómodo para el desarrollo de las labores. Los escritorios presentes, aunque funcionales, no presentan un diseño moderno ni estandarizado.

La situación identificada presenta una brecha frente a lo establecido por la normativa nacional e internacional en materia de seguridad y salud en el trabajo:

Tabla 3

Normativas y Brechas Identificadas

Aspecto	Estado Actual en la Alcaldía de Chiquinquirá	Normativa Vigente / Estándares	Brecha Identificada
Mobiliario (escritorios, sillas, archivadores)	Escritorios con dimensiones no estandarizadas, sillas sin soporte lumbar ni mecanismos de ajuste, archivadores	NTC 5693 (ICONTEC): exige mobiliario ajustable y adaptado a dimensiones antropométricas. ISO 9241-5: sillas y mesas	El mobiliario no cumple con criterios ergonómicos ni de estandarización.

Aspecto	Estado Actual en la Alcaldía de Chiquinquirá	Normativa Vigente / Estándares	Brecha Identificada
Distribución espacial	<p>voluminosos que restringen movilidad.</p> <p>Oficinas con sobreocupación en algunas áreas y subutilización en otras; circulación limitada; ausencia de salas de reunión y espera.</p>	<p>deben permitir ajustes en altura, respaldo y soportes.</p> <p>Resolución 2400 de 1979: condiciones de espacio, iluminación y ventilación adecuadas para cada trabajador.</p> <p>NTC 5693: distribución espacial que facilite movilidad y seguridad.</p>	<p>Ineficiencia en el uso del espacio, incumplimiento de estándares de organización laboral.</p>
Uso de equipos tecnológicos	<p>70 % de funcionarios usa portátiles sin soportes ergonómicos, generando posturas forzadas.</p>	<p>ISO 9241-210: los equipos deben contar con soportes y condiciones que eviten posturas dañinas.</p> <p>Resolución 1111 de 2017: prevención de riesgos en el trabajo asociados a tecnología.</p>	<p>Incumplimiento de condiciones ergonómicas básicas en el uso de tecnología.</p>
Condiciones de salud ocupacional	<p>Más del 60 % de funcionarios con síntomas musculoesqueléticos en cuello, hombros y zona lumbar.</p>	<p>Resolución 0312 de 2019 (SG-SST): obligación de identificar y controlar riesgos ergonómicos.</p>	<p>Riesgo en salud ocupacional por falta de prevención y control de factores disergonómicos.</p>

Aspecto	Estado Actual en la Alcaldía de Chiquinquirá	Normativa Vigente / Estándares	Brecha Identificada
Imagen institucional	Mobiliario heterogéneo en estilos, materiales y colores, sin coherencia visual.	Lineamientos de identidad institucional (sector público): uniformidad en imagen y coherencia en la prestación del servicio.	Imagen fragmentada que afecta la proyección institucional.
Normatividad aplicada	Vacíos en la aplicación de estándares ergonómicos y de salud ocupacional.	Resolución 2400/1979, 1111/2017, 0312/2019, NTC 5693, ISO 9241.	Incumplimiento parcial o total de la normativa vigente en ergonomía y seguridad laboral.

Nota. Desde la teoría ergonómica, autores como K. H. E. Kraemer y Etienne Grandjean resaltan que el diseño del mobiliario debe adaptarse a las características antropométricas del usuario, garantizando confort, productividad y salud. La brecha entre las condiciones actuales y estas disposiciones normativas y teóricas evidencia la necesidad de intervención.

Síntesis del Diagnóstico: La Alcaldía Municipal de Chiquinquirá concentra procesos administrativos estratégicos para el municipio, pero enfrenta limitaciones en sus espacios de trabajo debido al uso de mobiliario obsoleto, heterogéneo y no estandarizado, así como a una distribución espacial ineficiente. Estas condiciones generan posturas forzadas, molestias musculoesqueléticas y baja eficiencia operativa, además de proyectar una imagen institucional fragmentada.

El análisis de causas y efectos, junto con la comparación frente a la normativa vigente, evidencia una brecha significativa entre el estado actual y los estándares ergonómicos, técnicos y organizativos. Esta situación justifica el diseño de una línea de mobiliario administrativo

ergonómico y funcional, ajustada a las necesidades antropométricas y organizativas de los funcionarios, alineada con la normativa nacional e internacional, y que contribuya a la mejora del entorno laboral y de la atención ciudadana.

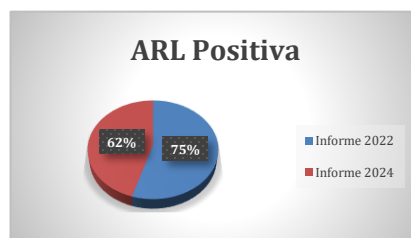
Enfoque Proyectual (Design Thinking)

Diagnóstico de los Puestos de Trabajo

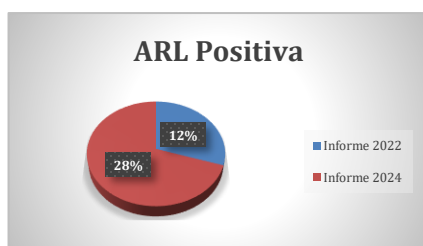
Tabla 4

Análisis de los Informes ARL Positiva (2022 y 2024)

Factor/evaluado	Informe 2022 (8 puestos)	Informe 2024 (32 puestos)	Variación / Análisis comparativo
Posturas forzadas o incorrectas	75% de los funcionarios presentaron posturas inadecuadas (cruce de piernas, flexión de tronco, rotación cervical).	62% mantienen posturas forzadas, principalmente por uso de pantallas bajas y falta de soporte lumbar.	Reducción del 13%, aunque persiste alta incidencia de malas posturas. Requiere ajuste de mobiliario y formación postural.



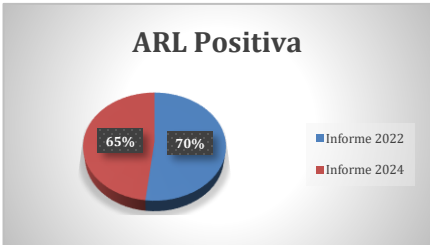
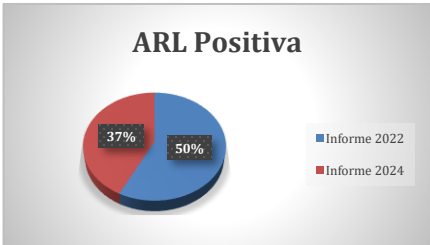
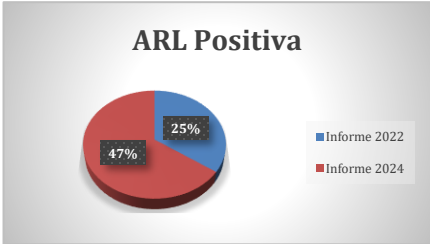
Uso de sillas ergonómicas

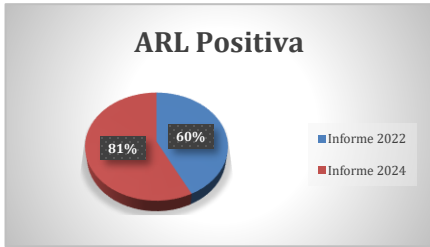
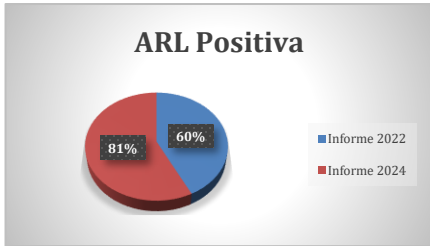
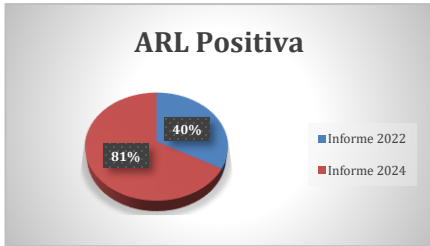
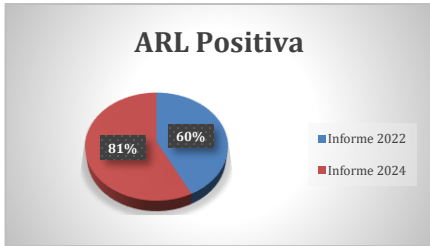
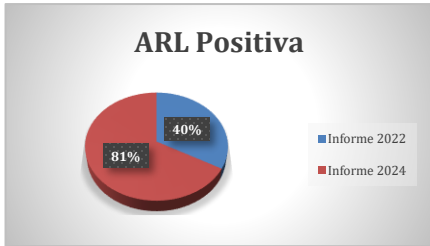
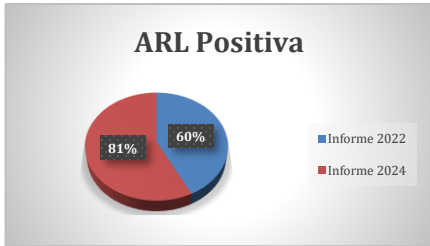


Solo el 12% contaban con sillas ajustables.

28% cuentan con sillas ergonómicas en buen estado.

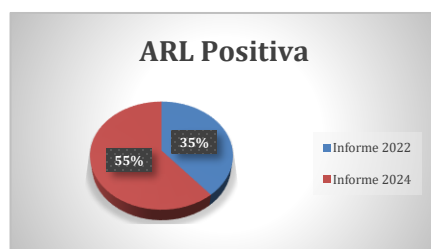
Mejora del 16%, pero el 72% aún utiliza mobiliario no ergonómico o deteriorado.

Factor/evaluado	Informe 2022 (8 puestos)	Informe 2024 (32 puestos)	Variación / Análisis comparativo
Altura y ubicación del computador	 <p>ARL Positiva</p> <p>65% (Informe 2022), 70% (Informe 2024)</p>		Mejora leve (5%). Se recomienda soporte elevador y teclado/mouse externo.
	70% de los equipos mal ubicados (pantallas bajas o sin soporte).	65% con pantallas sin soporte o portátiles sin accesorios.	
Espacio disponible para piernas y movilidad	 <p>ARL Positiva</p> <p>37% (Informe 2022), 50% (Informe 2024)</p>		Mejora del 13%, aunque en oficinas pequeñas aún se restringe el movimiento.
	50% con restricciones de espacio bajo el escritorio.	37% con limitaciones de movilidad o elementos obstructivos.	
Pausas activas	 <p>ARL Positiva</p> <p>25% (Informe 2022), 47% (Informe 2024)</p>		Incremento del 22%, indica mayor sensibilización sobre salud ocupacional.

Factor/evaluado	Informe 2022 (8 puestos)	Informe 2024 (32 puestos)	Variación / Análisis comparativo
	25% realizaban pausas activas semanales.	47% reportan realizarlas al menos 1 vez por semana.	
Iluminación y ventilación	 <p>60% con condiciones adecuadas.</p>	 <p>81% con iluminación y ventilación correctas.</p>	Mejora del 21%, destaca mejora locativa general.
Dolencias musculoesqueléticas reportadas	 <p>63% reportaron molestias (cuello, hombros, zona lumbar).</p>	 <p>54% reportan síntomas similares.</p>	Disminución del 9%, asociada a mayor conciencia ergonómica y pausas.
Orden y aseo en área de trabajo			Mejora del 28%, muestra avance en cultura organizacional.

Factor/evaluado	Informe 2022 (8 puestos)	Informe 2024 (32 puestos)	Variación / Análisis comparativo
	40% mantenía áreas organizadas.	68% presenta orden adecuado.	

Cumplimiento
normativo (NTC
5693 / ISO 9241-5)



35% de cumplimiento global. 55% de cumplimiento global.

Avance del 20%, aunque persisten brechas en sillas, altura de equipos y espacio de trabajo.

Nota. Análisis de los resultados de las inspecciones de puestos de trabajo realizadas por la ARL Positiva en los años 2022 y 2024 en las oficinas de la Alcaldía Municipal de Chiquinquirá.

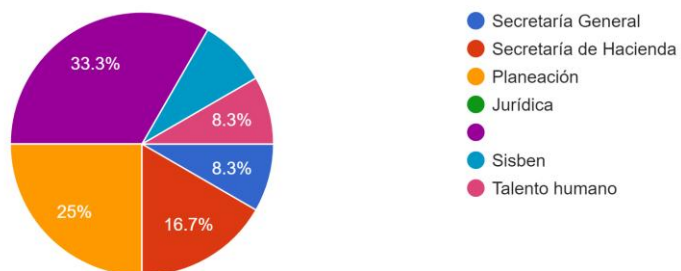
Encuesta

Figura 14

Resultados de la Encuesta Aplicada a los Funcionarios de la Alcaldía de Chiquinquirá

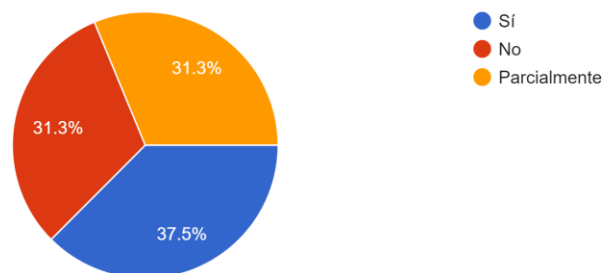
Sección 1: Dato general 1.1. Dependencia en la que trabaja:

12 respuestas



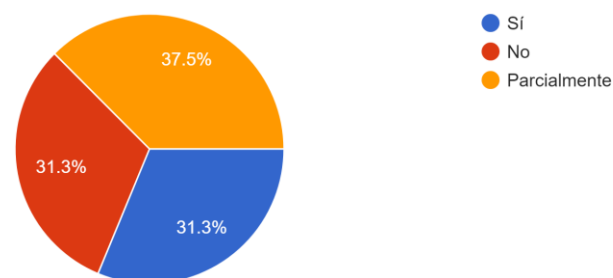
Sección 2: Distribución espacial y entorno físico 2.1. ¿Considera que el espacio de su oficina está bien distribuido respecto al número de funcionarios?

16 respuestas



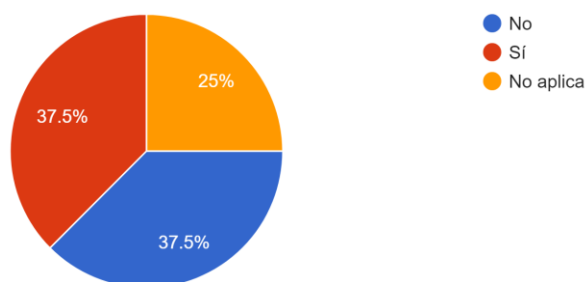
2.2. ¿La disposición actual del mobiliario facilita el trabajo colaborativo con otros funcionarios?

16 respuestas



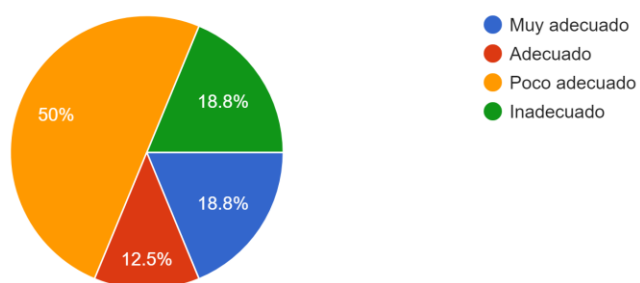
2.3. ¿Existe en su área una sala de espera o zona para atención de usuarios externos?

16 respuestas



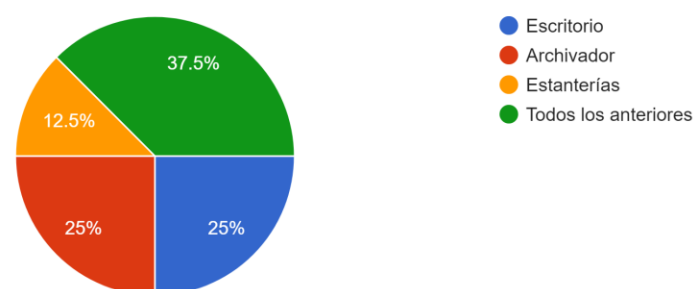
Sección 3: Condiciones del mobiliario 3.1. ¿Qué tan adecuado considera el mobiliario actual para sus funciones diarias?

16 respuestas



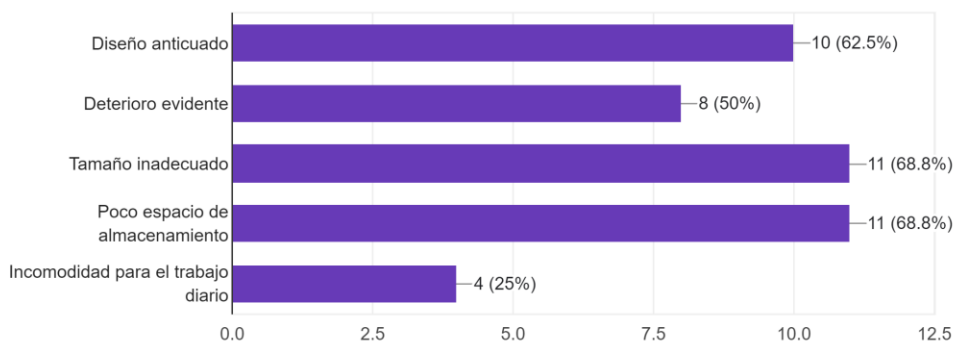
3.2. ¿Qué elementos del mobiliario presentan mayores deficiencias?

16 respuestas



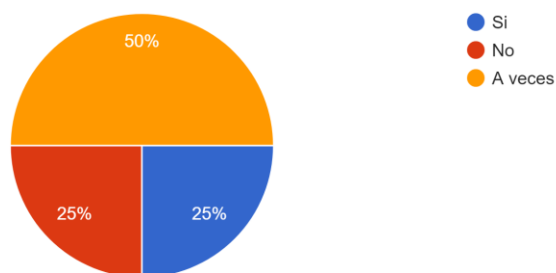
3.3. ¿Qué características negativas ha notado en el mobiliario que utiliza? (marque las que apliquen)

16 respuestas



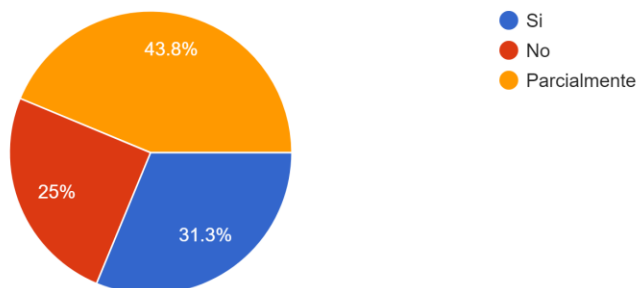
3.4. ¿Le resulta difícil acceder o manipular los archivadores y estantes de su oficina?

16 respuestas



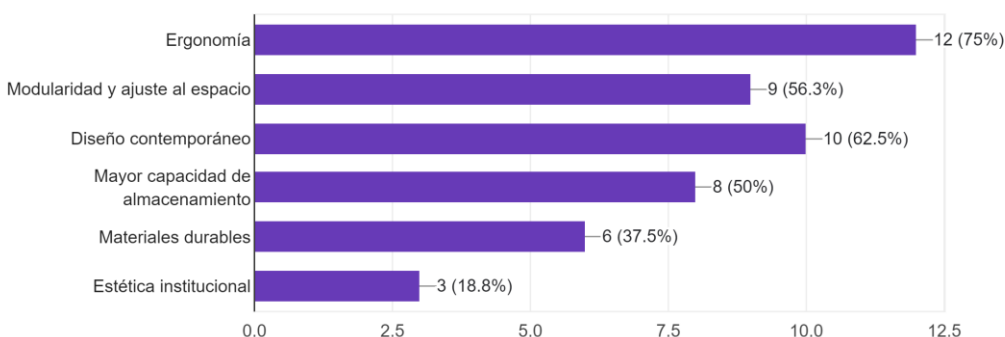
Sección 4: Percepción general y necesidades 4.1. ¿Cree que el mobiliario y la organización del espacio afectan su productividad laboral?

16 respuestas



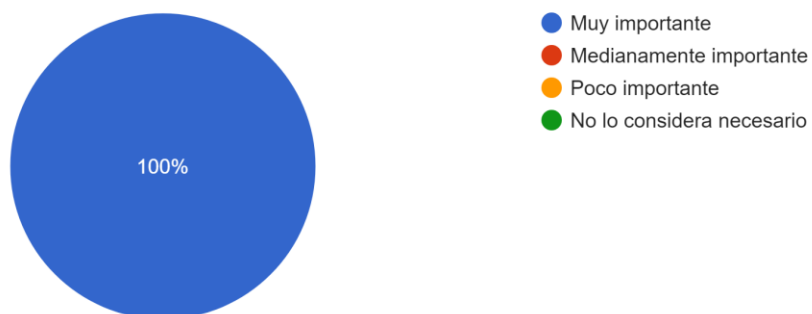
4.2. ¿Qué aspectos considera prioritarios para un nuevo diseño de mobiliario de oficina? (puede seleccionar más de uno)

16 respuestas



4.3. ¿Qué tan importante considera la implementación de mobiliario ergonómico en su entorno laboral?

16 respuestas



Nota. Los resultados de la encuesta concluyen que el mobiliario actual de la alcaldía municipal no satisface las necesidades operativas, ergonómicas ni estéticas de la mayoría de las dependencias evaluada. Todo esto nos ayuda a diseñar una nueva línea de mobiliario administrativo, moderna, modular y adaptada a la ergonomía, capaz de mejorar la productividad, la comodidad y la identidad de la alcaldía municipal.

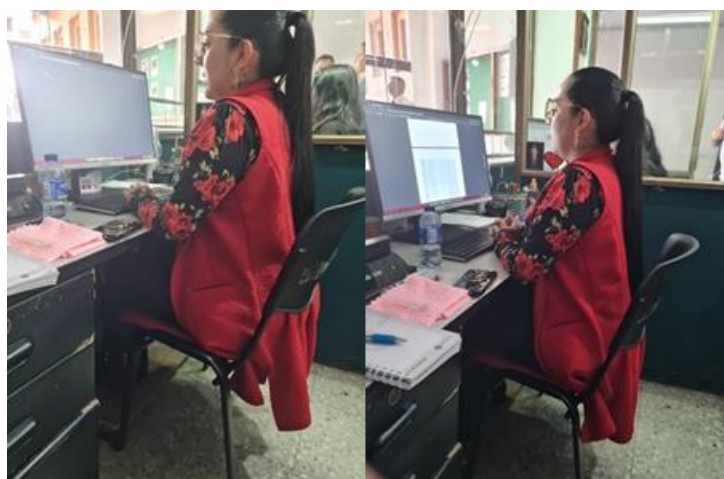
Identificar Problemas

Mobiliario Administrativo Obsoleto y no Estandarizado

Se detecta la presencia de escritorios con dimensiones inadecuadas, sillas sin mecanismos de ajuste antropométrico ni soporte lumbar, y archivadores voluminosos que obstaculizan la movilidad y reducen el espacio útil. Estas condiciones generan posturas forzadas y dificultan la adopción de una posición neutra durante la jornada laboral.

Figura 15

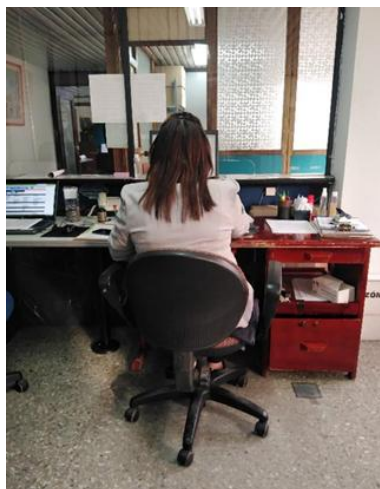
Esta Imagen Corresponde a la Oficina de Secretaria de Hacienda de la Administración Municipal



Nota. Se evidencia que el asiento presenta una longitud excesiva, dejando menos de 3 cm de espacio entre el borde delantero y la parte posterior de las rodillas. Esta condición impide una adecuada flexión de las piernas y puede generar compresión en la zona poplítea, afectando la circulación y el confort postural.

Figura 16

Esta Imagen Corresponde a la Oficina de Familias en Acción de la Administración Municipal



Nota. Se observa un escritorio deteriorado y de estructura robusta que no favorece la ergonomía ni la organización del área de trabajo.

Figura 17

Imagen Corresponde a la Oficina de Hacienda de la Administración Municipal



Nota. El escritorio presenta un diseño deteriorado, poco funcional y la organización del espacio. Se evidencia la necesidad de rediseñar el mobiliario para optimizar la ergonomía, mejorar la disposición del área de trabajo y promover una postura adecuada.

Figura 18

Objetivos de Diseño para la Línea de Mobiliario Administrativo Ergonómico

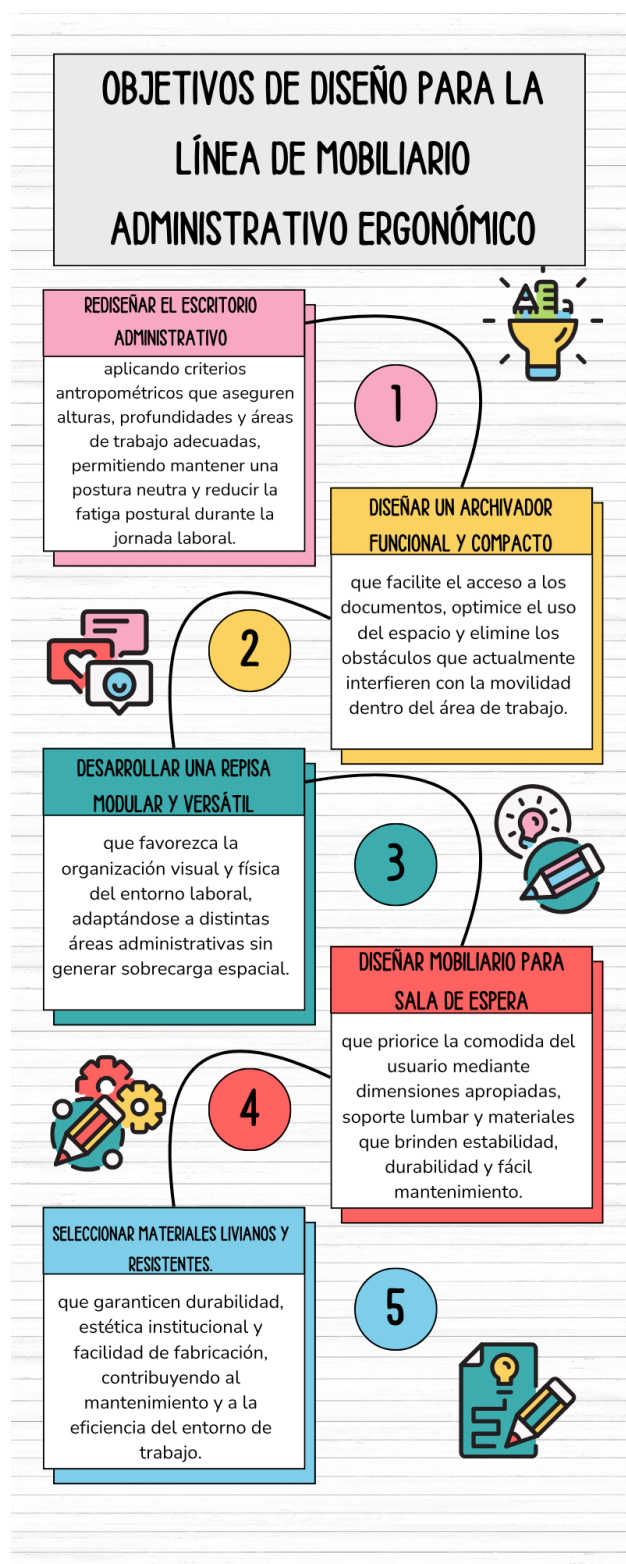
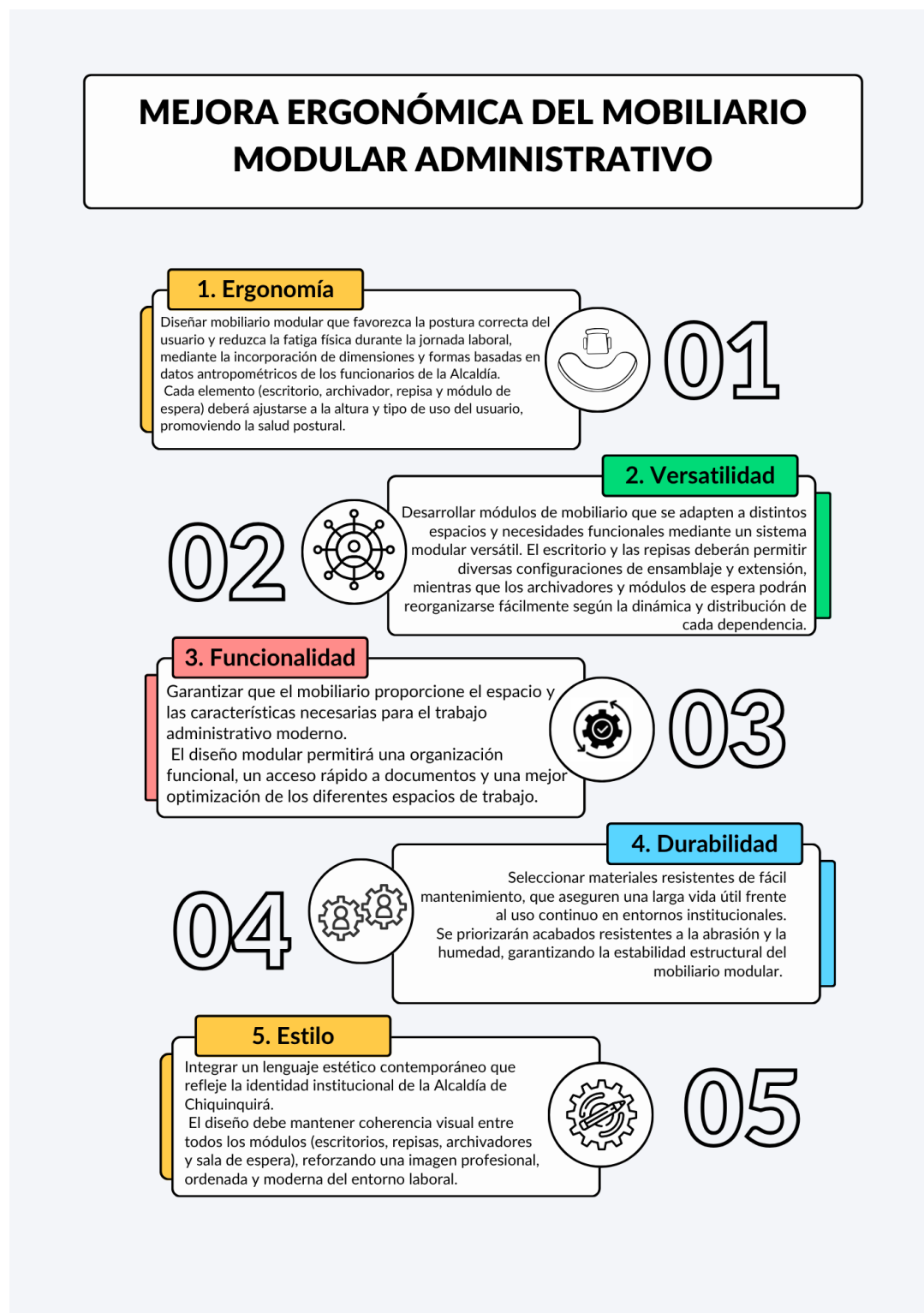


Figura 19

Mejora Ergonómica del Mobiliario Modular Administrativo

Medidas Antropométricas

Tabla 5

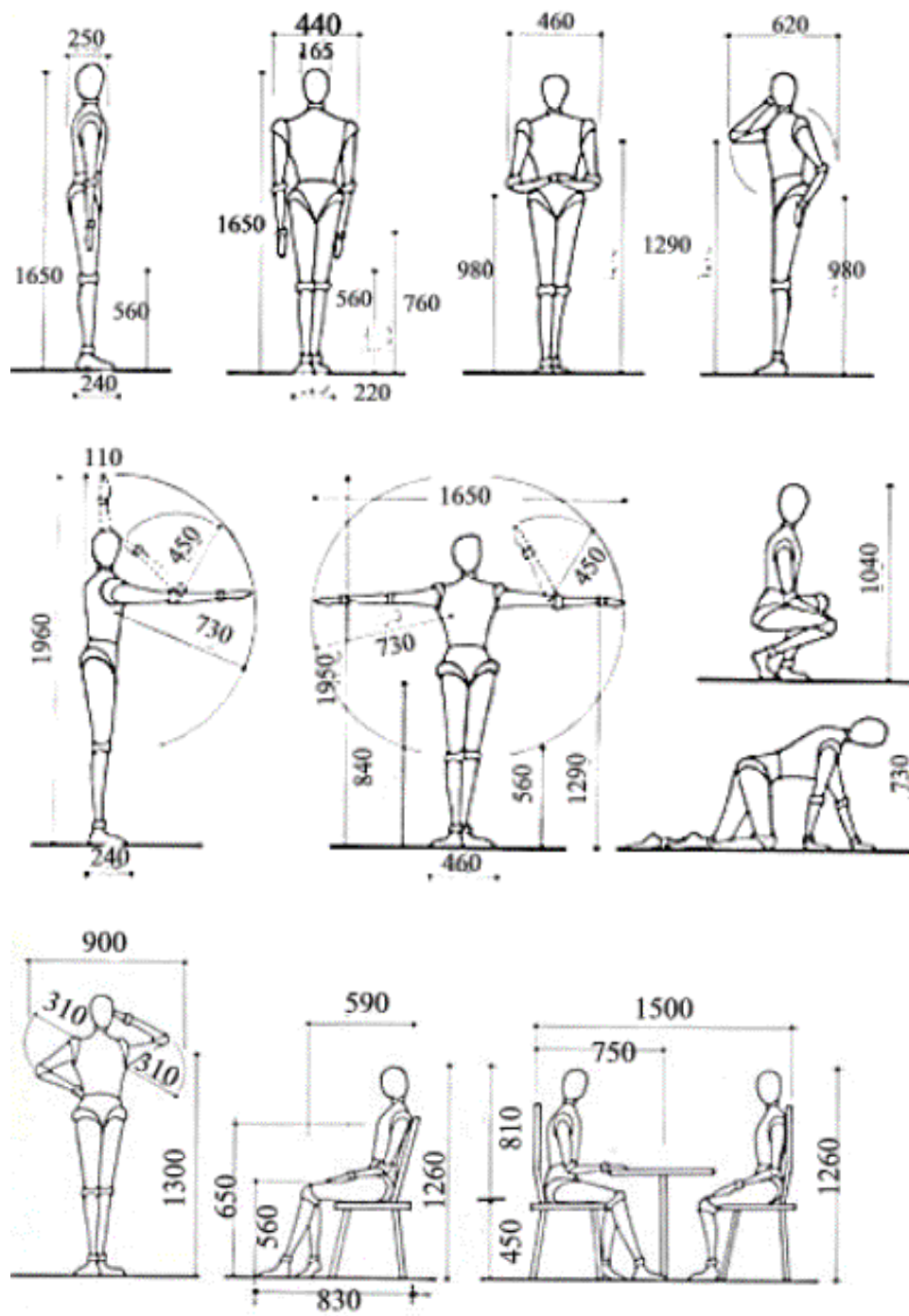
Dimensiones Antropométricas Recomendadas para Mobiliario Administrativo

Dimensión antropométrica	Valor recomendado (percentiles 5–95, adultos colombianos)	Aplicación en mobiliario
Altura poplítea (suelo a parte posterior de la rodilla, sentado)	38 – 48 cm	Define altura de asiento de la silla (con ajuste)
Altura del codo sentado	68 – 72 cm	Altura de superficie de trabajo (escritorio regulable o fijo en 72–75 cm)
Altura ocular sentado	115 – 125 cm	Ajuste de altura de pantalla (superior a nivel de ojos)
Profundidad glúteo-rodilla	46 – 62 cm	Profundidad del asiento de la silla (ajustable, 40–48 cm útil)
Ancho de cadera sentado	33 – 40 cm	Ancho mínimo del asiento (\geq 45 cm)
Espacio libre para rodillas (alto x Prof. x ancho)	60 x 45 x 50 cm	Área mínima debajo del escritorio para movilidad
Ángulo de respaldo	90° – 110°	Reclinado ergonómico para soporte lumbar
Alcance funcional de brazos (horizontal)	40 – 55 cm	Distancia de teclado, mouse y documentos
Altura de superficie de reuniones	70 – 75 cm	Mesas de juntas / salas de espera
Altura de apoya pies (cuando se usa)	10 – 12 cm	Uso complementario si escritorio no es ajustable

Nota. Elaboración a partir de parámetros antropométricos para población adulta colombiana.

Figura 20

Dimensiones Antropométricas y Posturas del Usuario



Nota. Tomado de Las dimensiones humanas en los espacios interiores, por Panero, J., y Zelnik, M. (2016), Gustavo Gili.

Técnicas de Creatividad para Diseño de Propuestas

Matrices de Relación entre Función, Uso, Forma, Tecnología, Contexto y Usuario en el Diseño de Mobiliario

Tabla 6

Escritorio

Función	Uso	Forma	Tecnología	Contexto	Usuario
Superficie modular	Trabajo individual	Rectangular	Sistema de unión desmontable	Oficina tradicional	Profesionales de oficina
Espacio colaborativo	Trabajo en equipo	En “L” para esquinas	Sensores automáticos	Espacio de coworking	Asistentes ejecutivos
Organización integrada	Trabajo dual	Modular adaptable	Panel táctil de control	Oficina moderna	Diseñadores o técnicos

1. Superficie modular + trabajo individual + En “L” para esquinas+ Sistema de unión desmontable + Oficina tradicional + Profesionales de oficina.

Tabla 7

Archivador

Función	Uso	Forma	Tecnología	Contexto	Usuario
Almacenamiento eficiente	Organización de archivos	Rectangular vertical	Ajuste mecánico	Oficina técnica	Personal informativo
Compartimentos integrados	Clasificación visual	Modular	Panel deslizable	Oficina moderna	Asistentes administrativos

Función	Uso	Forma	Tecnología	Contexto	Usuario
Sistema adaptable	Organización dinámica	Composición libre	Sensores de apertura	Oficina en casa	Profesionales independientes

2. Compartimentos integrados + Organización de archivos + Rectangular vertical + Panel deslizable + Oficina moderna + Asistentes administrativos.

Tabla 8

Sala de Espera

Función	Uso	Forma	Tecnología	Contexto	Usuario
Espacio colaborativo	Reuniones	Curvo para interacción	Panel táctil	Zonas comunes	Asistentes, visitantes y ciudadanos
Comodidad ergonómica	Espera activa	Circular o semicircular	Cables integrados	Oficina moderna	Líderes de equipo
Reunión informal	Trabajo grupal	Curvo modular	----	Coworking	Asistentes ejecutivos

3. Espacio colaborativo + Espera activa + Curvo modular + ----- + Zonas comunes + Asistentes, visitantes y ciudadanos.

Tabla 9*Repisas*

Función	Uso	Forma	Tecnología	Contexto	Usuario
Almacenamiento eficiente	Archivo y exposición	Rectangular	----	Oficina tradicional	Profesionales
Organización visual	Creación de ambiente	Modular	Iluminación LED integrada	Sala de reuniones	Visitantes y personal administrativo
Espacio versátil	Librería mixta	Combinada vertical-horizonta	Panel de control táctil	Oficina moderna o sala de espera	Ejecutivos

4. Organización visual + Creación de ambiente + Modular + ---- + Oficina moderna o sala de espera + Visitantes y personal administrativo

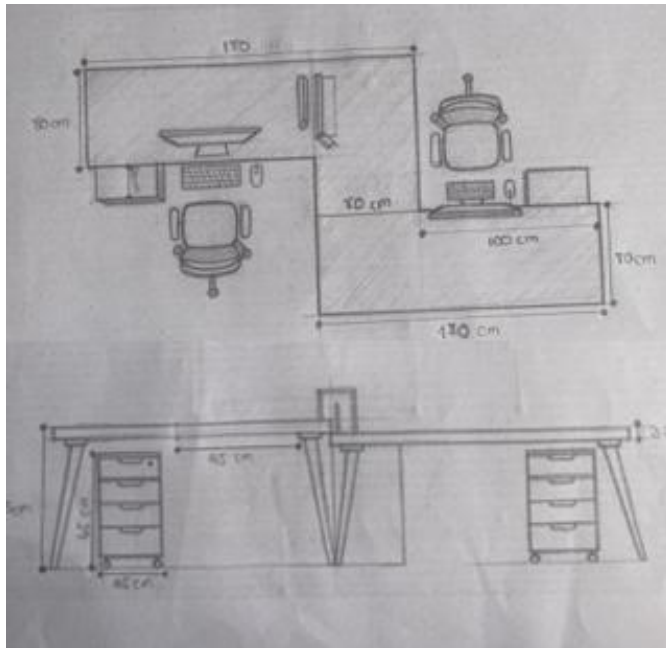
Nota. Elaboración propia como matrices de análisis para el diseño de mobiliario administrativo.

Propuestas Creativas para el Proyecto

Escritorio en L

Figura 21

Propuesta de Diseño de Escritorio



Medidas

Escritorio:

- Altura de la superficie de trabajo: 75 cm
- Profundidad de escritorio 1: 80 cm
- Profundidad de escritorio 2: 80 cm
- Largo del escritorio 1: 180 cm
- Largo del escritorio 2: 180 cm
- Altura libre debajo del escritorio: 65 cm de alto, 60 cm de ancho y 45 cm de

profundidad para piernas.

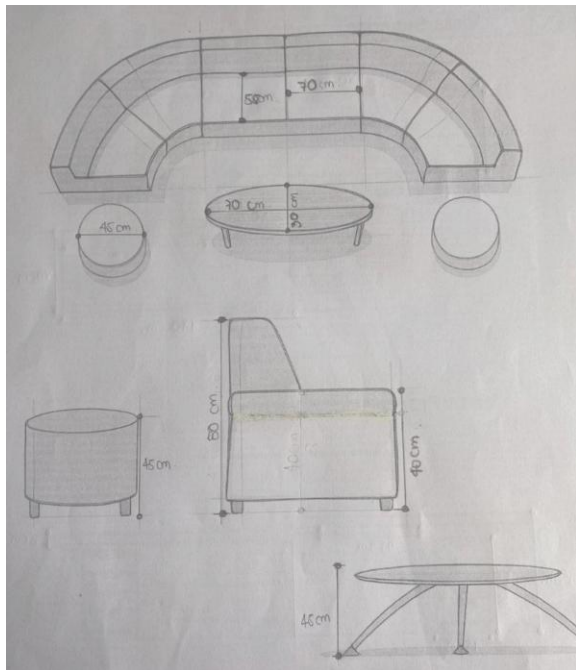
Módulos Auxiliares (Cajoneras):

- Altura: 65 cm (cabén bajo el escritorio).
- Ancho: 45 cm.
- Profundidad: 60 cm.

Sofa en U

Figura 22

Propuesta de Diseño de Sala de Espera



Medidas:

Sofá Modular (Curvo En “U”).

- Altura total del respaldo: 80 cm
- Altura del asiento: 40 cm
- Profundidad del asiento: 55 cm
- Altura del brazo: 65 cm

- Longitud modular: 70 cm de ancho

Mesas de Centro

- Altura: 45 cm
- Diámetro mesa circular pequeña: 30 cm.

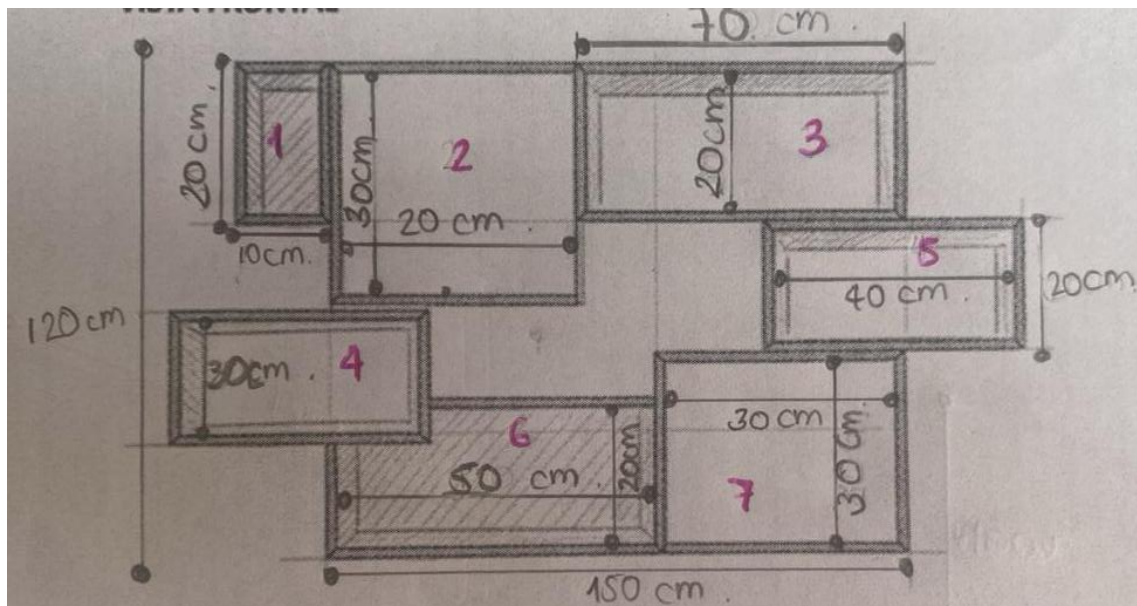
Pufs (asientos auxiliares circulares).

- Altura: 45 cm
- Diámetro: 45 cm.

Repisa

Figura 23

Propuesta de Diseño de Repisa



Medidas:

- Dimensiones Generales.
- Altura total recomendada: 120 cm
- Ancho total sugerido: 200cm

- Profundidad: 30–35 cm

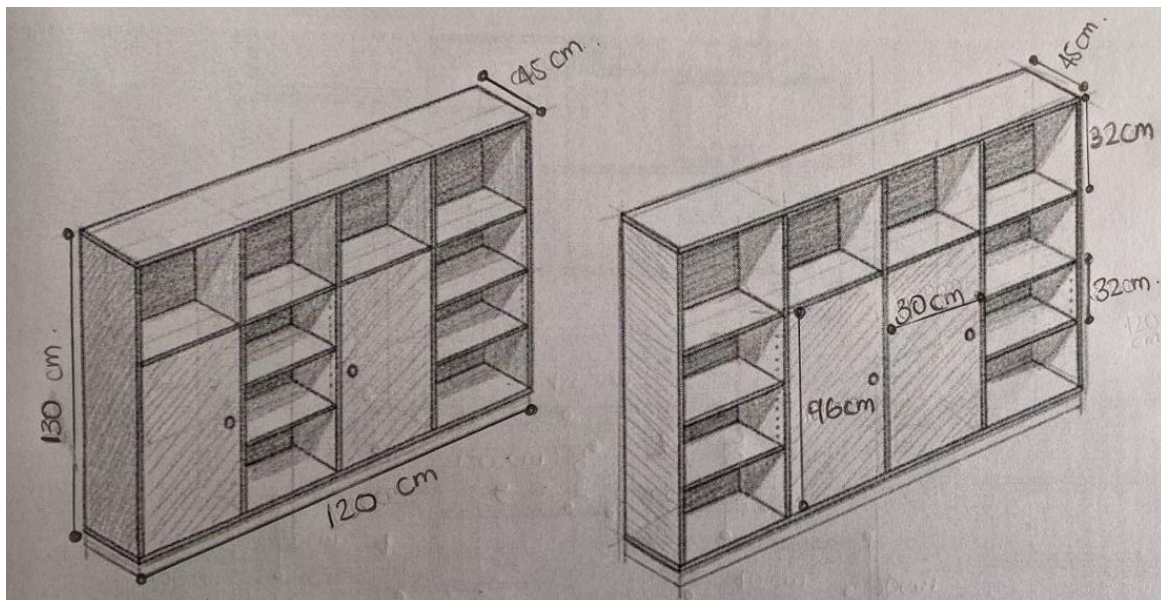
Medidas de Módulos Rectangulares.

- Módulos 1: 20 x 10 cm.
- Módulos 2: 30 x 20 cm.
- Módulos 3: 20 x 70 cm.
- Módulos 4: 20 x 30 cm
- Módulos 5: 40 x 20 cm
- Módulos 6: 50 x 20 cm
- Módulos 7: 30 x 30 cm

Archivador

Figura 24

Propuesta de Diseño de Archivador



Mueble Archivador

- Altura total: 130 cm

- Ancho de módulo: 30 cm por unidad
- Profundidad: 45 cm

Distribución Interna

- Altura entre repisas abiertas: 32 cm
- Módulo con puertas abatibles o corredizas: 96 cm de alto
- Compartimentos superiores: 32 cm de alto
- Ancho total: 120 cm

Evaluación de las Propuestas

Tabla 10

Evaluación de las Propuestas

Criterio	Escritorio L	Sofá U	Repisa modular	Archivador
Ergonomía	Alta	Alta	Media	Alta
Funcionalidad	Alta	Alta	Media-Alta	Alta
Dificultad técnica	Media	Alta	Baja	Baja
Costo estimado	Medio	Medio–Alto	Bajo	Medio
Viabilidad total	Alta	Media–Alta	Alta	Alta

Nota. La aplicación de esta evaluación me permitió identificar y comprender las necesidades del usuario, generando propuestas que equilibran funcionalidad, ergonomía y estética con una producción viable.

El escritorio en L y el archivador resultan los más viables técnica y económicamente, mientras que la repisa modular destaca por su creatividad y bajo costo. El sofá en U, aunque más complejo, aporta identidad visual al conjunto.

En general, el proyecto refleja una visión integral del diseño industrial, basada en la innovación, la usabilidad y la respuesta efectiva a las necesidades del usuario.

Especificaciones y Requerimientos de Producto: A partir del análisis ergonómico, funcional y espacial de las oficinas de la Alcaldía de Chiquinquirá, se desarrollaron propuestas modulares que responden a las necesidades del trabajo administrativo moderno. Cada mueble fue diseñado considerando proporciones antropométricas, funcionalidad, estética institucional y viabilidad constructiva.

Escritorio Modular en L

Requerimientos Funcionales

- Facilitar el trabajo administrativo moderno, con superficie amplia para equipos informáticos, documentos y accesorios.
- Permitir la organización del espacio mediante módulos configurables en “L” que se adapten a distintos ambientes de oficina.
- Integrar almacenamiento auxiliar (cajoneras o pedestales) bajo la superficie de trabajo.
- Garantizar facilidad de armado, traslado y mantenimiento, con un sistema modular y desmontable.

Requerimientos Técnicos

Dimensiones generales:

- Superficie: 180 × 80 cm
- Altura total: 75 cm
- Espacio libre inferior: 65 cm (alto) × 45 cm (profundidad)
- Cajoneras móviles: 65 × 45 × 60 cm

Requerimientos de Materiales

Tablero superior:

- MDF o aglomerado melamínico de alta presión (HPL), resistente a rayones, humedad y calor moderado.

- Bordes en PVC de 2 mm para protección y durabilidad.

Estructura:

- Acero pintado electrostáticamente con pintura epóxica.
- Unión por conectores metálicos desmontables o anclajes modulares, para facilitar transporte y mantenimiento.

Cajoneras:

- Cuerpo en MDF o aglomerado melamínico con guías telescópicas metálicas. manijas ergonómicas.

Requerimientos Ergonómicos

- Altura del tablero (75 cm) adecuada al percentil 50 masculino y femenino adulto.
- Espacio libre inferior que permite movilidad de piernas sin obstáculos.
- Superficie de trabajo con textura mate antirreflejo para evitar fatiga visual.
- Radio de esquina mínimo de 5 mm para evitar lesiones por contacto.
- Posibilidad de ubicar la pantalla a 45–70 cm de distancia visual del usuario.
- Cajonera con altura compatible para mantener ángulo de rodillas entre 90° y 100°.

Requerimientos Estéticos y de Integración

- Diseño sobrio, de líneas limpias y modulares, compatible con la identidad institucional.

- Colores neutros: blanco, gris, roble claro o negro mate.

- Posibilidad de combinación bicolor para destacar áreas de trabajo o jerarquías.
- Acabado de superficie mate para no tener reflejos.

Requerimientos de Seguridad y Durabilidad

- Estructura metálica y capacidad mínima de carga: 60 kg sobre el tablero principal.
- Puntas redondeadas en tableros y bordes.
- Cajoneras
- Materiales no tóxicos y conformes a normativas NTC y ISO aplicables al mobiliario de oficina.
- Garantía de durabilidad mínima: 5 años de uso institucional continuo.

Sofá Modular en “U”

Requerimientos Funcionales

- Brindar comodidad ergonómica a los usuarios durante esperas o reuniones informales.
- Permitir la interacción visual y comunicativa entre los ocupantes gracias a su forma
- Ofrecer una configuración modular, adaptable a distintos espacios y necesidades.
- Facilitar el mantenimiento y limpieza, considerando su uso en entornos públicos.
- Integrarse visualmente con el mobiliario general de oficinas y zonas de atención al público.

Requerimientos Técnicos

- Altura total: 80 cm
- Altura del asiento: 40 cm
- Profundidad del asiento: 55 cm

- Longitud modular: 70 cm
- Mesa central: 45 cm (alto) × 70 cm (diámetro)
- Pufs: 45 × 45 cm

Configuración Total del Conjunto:

- Disposición en “U”, con posibilidad de reconfigurar en línea o semicircular.

Incluye mesa central y pufs auxiliares

Requerimientos de Materiales

- Estructura madera
- Relleno: espuma de alta densidad (25–30 kg/m³).
- Tapizado: cuero sintético o tela de alto tráfico.
- Mesas: tablero MDF o fenólico + base metálica.

Acabados:

- Colores sobrios y duraderos (gris, beige, azul petróleo).
- Pintura electrostática o cromado satinado en estructura.

Requerimientos Ergonómicos

- Altura del asiento (40 cm)
- Profundidad del asiento (55 cm) que permite apoyo total de los muslos.
- Espuma de densidad adecuada para uso prolongado sin deformación.
- Tapizados con texturas suaves, antideslizantes y de fácil limpieza.

Requerimientos Estéticos y de Integración

- Diseño modular, curvo y contemporáneo, que refuerce la identidad institucional.
- Evitar elementos brillantes o reflectantes que distraigan o generen disonancia

visual.

Requerimientos de Seguridad y Durabilidad

- Estructura madera.
- Espumas ignífugas o retardantes al fuego (norma técnica NTC o UNE aplicable).
- Tapizados impermeables o lavables, resistentes a desinfectantes.
- Patas con niveladores antideslizantes.

Repisa Modular de Exhibición

Requerimientos Funcionales

- Permitir la exhibición ordenada de objetos decorativos, materiales informativos o elementos institucionales.
- Facilitar la organización visual del espacio mediante módulos abiertos.
- Ser modular y adaptable, permitiendo diferentes configuraciones según el muro o el entorno.
- Garantizar estabilidad estructural y anclaje seguro al muro.
- Permitir fácil montaje, desmontaje o reposición de módulos individuales.
- Mantener una capacidad de carga adecuada para objetos livianos y medianos (documentos, premios, catálogos).

Requerimientos Técnicos

Dimensiones Recomendadas

- Altura total recomendada: 120 cm
- Ancho total sugerido: 200cm
- Profundidad: 30–35 cm

Medidas de Módulos Rectangulares

- Módulos 1: 20 x 10 cm.

- Módulos 2: 30 x 20 cm.
- Módulos 3: 20 x 70 cm.
- Módulos 4: 20 x 30 cm
- Módulos 5: 40 x 20 cm
- Módulos 6: 50 x 20 cm
- Módulos 7: 30 x 30 cm

Requerimientos de Materiales

- Paneles en MDF laminado
- MDF melamínico de 2 mm.
- Soportes en “L” de acero inoxidable.

Acabados.

- Laminado melamínico de alta presión (HPL).
- Bordes protegidos con cantos en PVC de 2 mm.
- Colores neutros o institucionales: blanco, gris claro, roble natural o negro mate.

Requerimientos Ergonómicos

- Altura máxima de acceso manual: 1.80 m (para usuario promedio de pie).
- Altura recomendada de manipulación frecuente: 60–120 cm.
- Profundidad máxima de repisas: 35 cm para evitar inclinación o sobrecarga visual.
- Bordes redondeados o suavizados para prevenir lesiones por contacto.
- Peso máximo por módulo: 5–10 kg, según tipo de anclaje.

Requerimientos Estéticos y de Integración

- Diseño liviano, geométrico y equilibrado visualmente.

- Composición modular que genere dinamismo y armonía en el muro.
- Posibilidad de combinar módulos de distintos tamaños y orientaciones.
- Textura y color coordinados con el resto del mobiliario de oficina
- Permitir la integración de elementos gráficos o decorativos institucionales.

Requerimientos de Seguridad y Durabilidad

- Anclajes metálicos resistentes a desprendimiento mínimo 20 kg por punto de apoyo.
- Estructura rígida, sin deformaciones bajo carga estática.
- Ensamble estable sin piezas sueltas o movimiento perceptible.

Archivador

Requerimientos Funcionales

- Almacenamiento de documentos y carpetas institucionales.
- Almacenamiento eficiente de carpetas, legajadores y documentos tamaño carta y oficio.
- Acceso rápido y ordenado a la información mediante cajones o repisas.
- Clasificación visible con portar rótulos o etiquetas identificadoras.
- Compatibilidad modular, permitiendo agrupar varios archivadores en conjunto.

Requerimientos Técnicos

- Altura: 130 cm
- Ancho total: 120 cm
- Profundidad: 45 cm
- Altura entre repisas: 32 cm
- Módulos con puertas corredizas: 96 cm de alto

Requerimientos de Materiales

- Rígida y estable, con refuerzo inferior.
- Cuerpo en MDF laminado melamínico de alta presión.
- Refuerzos metálicos en bases.

Sistema de Unión

- Ensamblado fijo o desmontable (tipo Minifix o tornillería metálica).

Estabilidad

- Base antideslizante o niveladores regulables.

Capacidad de Carga

- Mínimo 10–15 kg por cajón.

Acabados

- Colores neutros institucionales (gris, blanco, roble claro).
- Bordes PVC 2 mm.

Requerimientos Ergonómicos

- Altura máxima de alcance manual: 1.80 m
- Altura de acceso frecuente: entre 60 y 90 cm.
- Cajones superiores de acceso ocasional: hasta 120 cm.
- Espacio libre frontal: mínimo 80 cm para permitir apertura y circulación.

Requerimientos Estéticos y de Acabado

- Superficie lisa, fácil de limpiar y resistente a rayones.
- Colores institucionales o neutros (gris, blanco, roble claro).
- Bordes protegidos en PVC.
- Diseño sobrio y uniforme que combine con otros muebles de oficina.

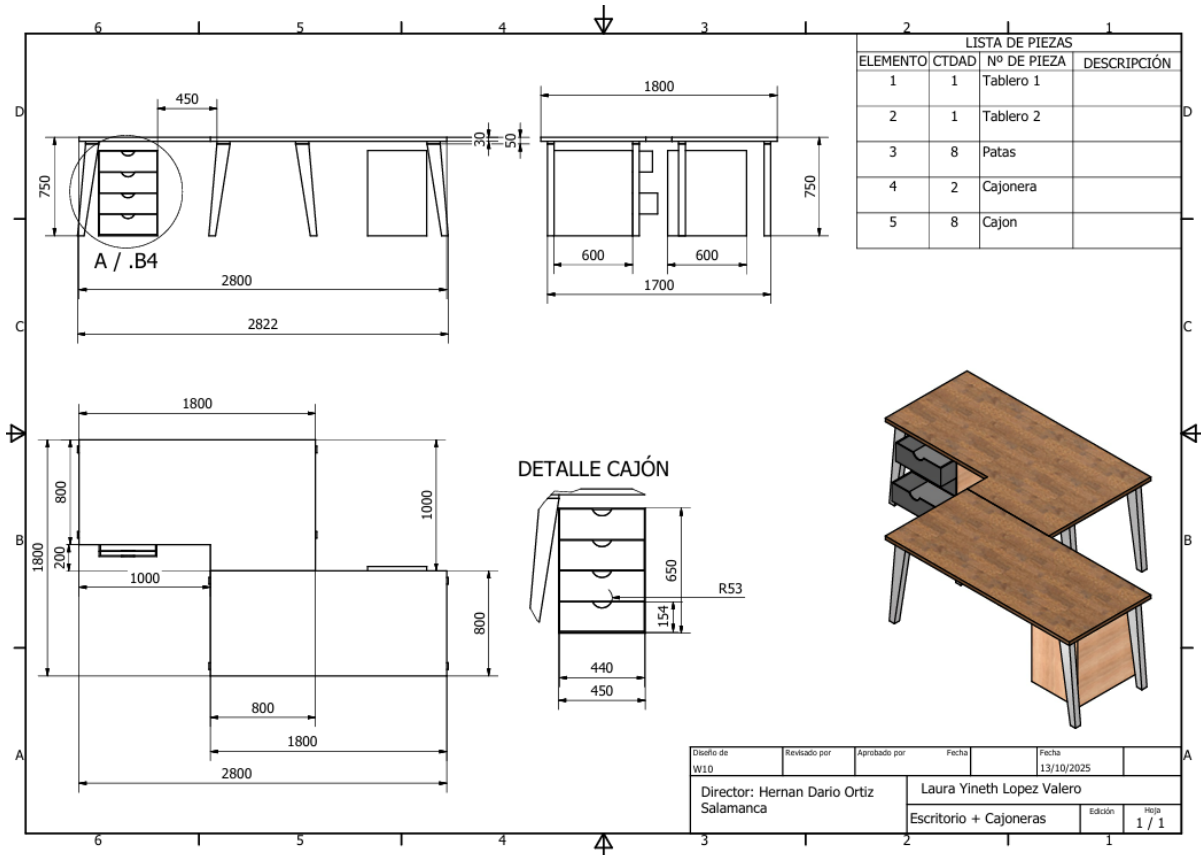
Requerimientos de Seguridad

- Bordes redondeados para evitar lesiones.

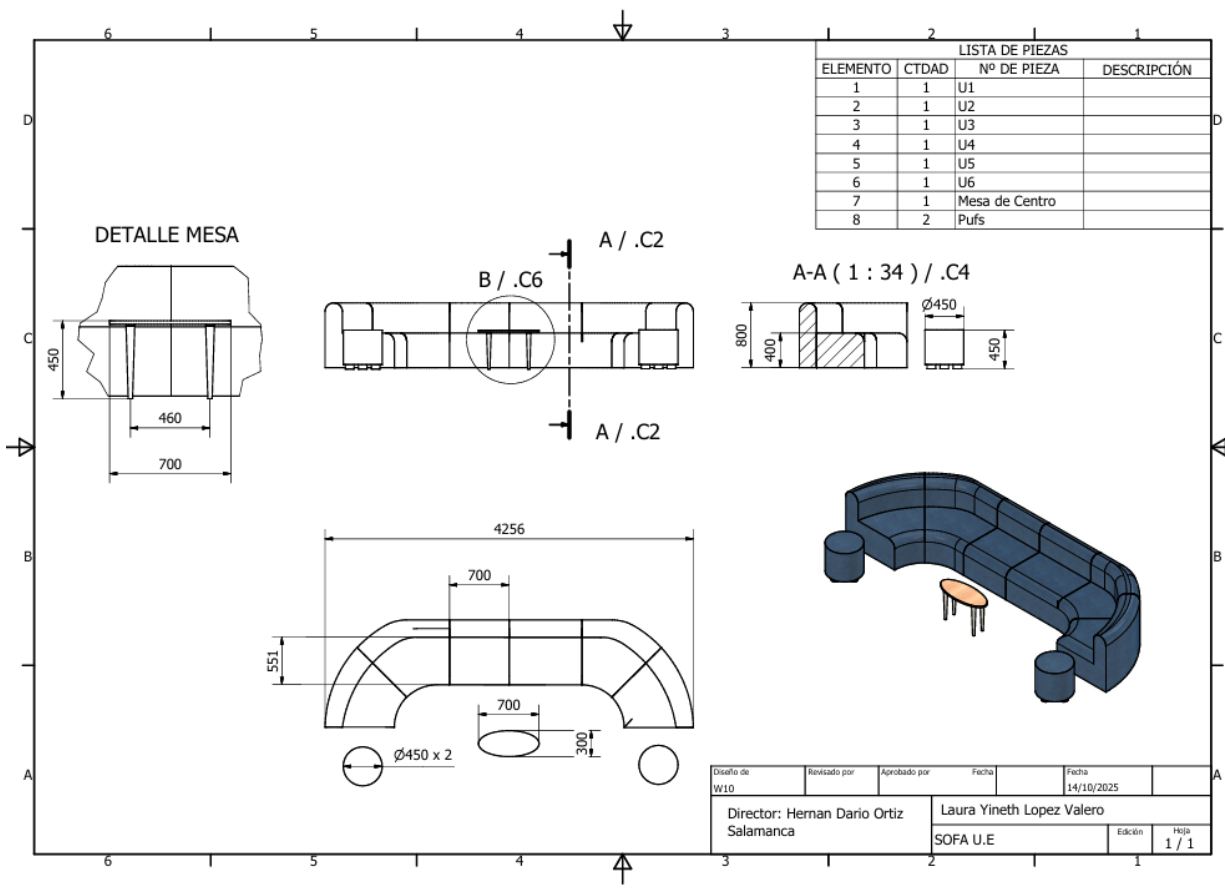
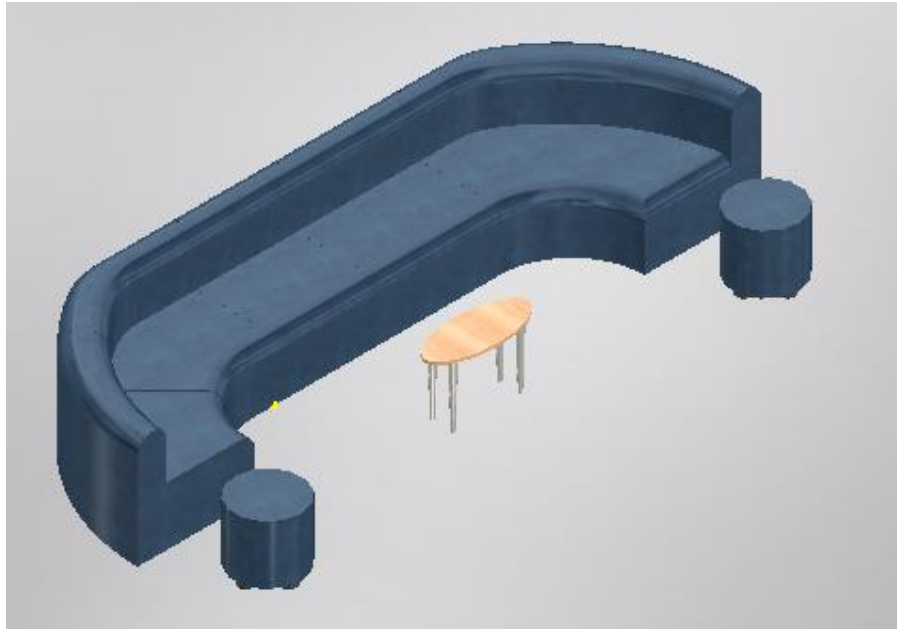
Elaborar Modelado Digital y Planos Técnicos

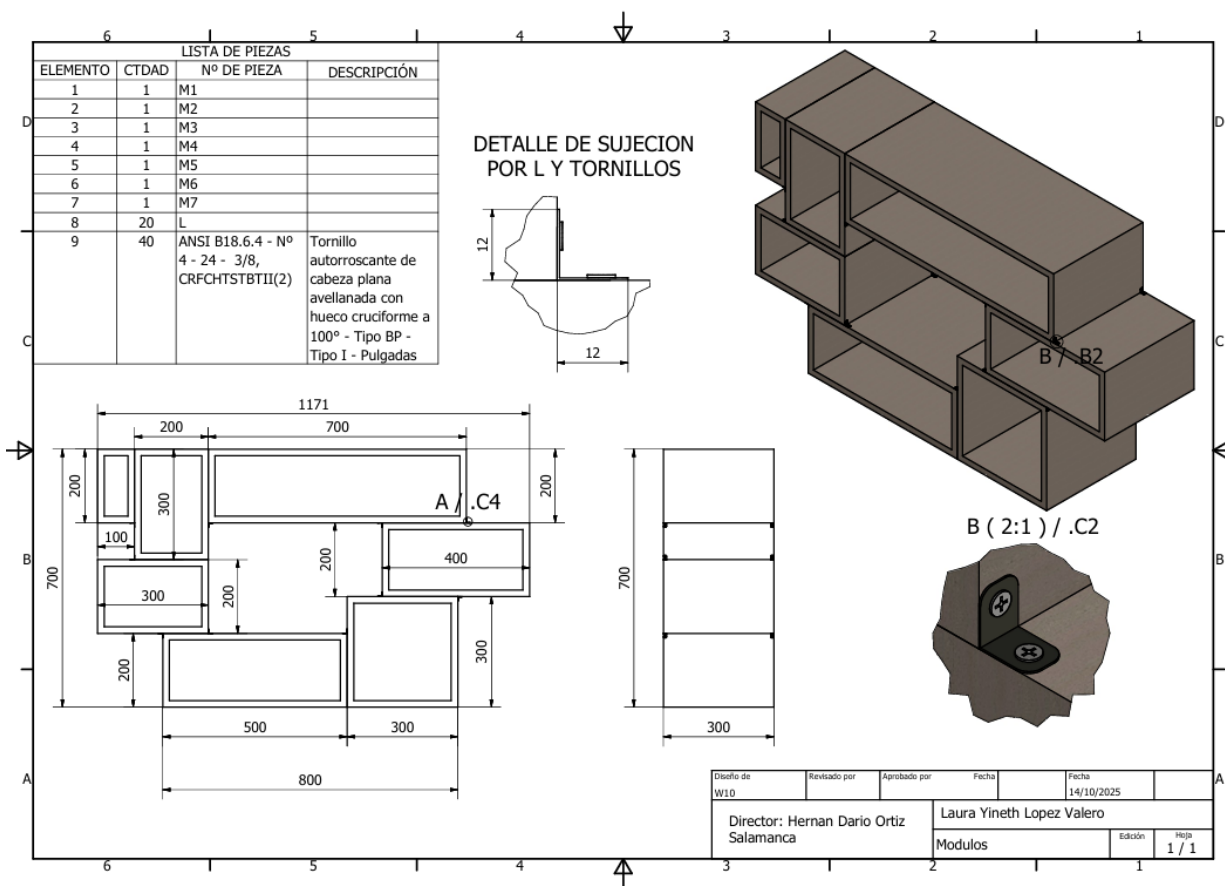
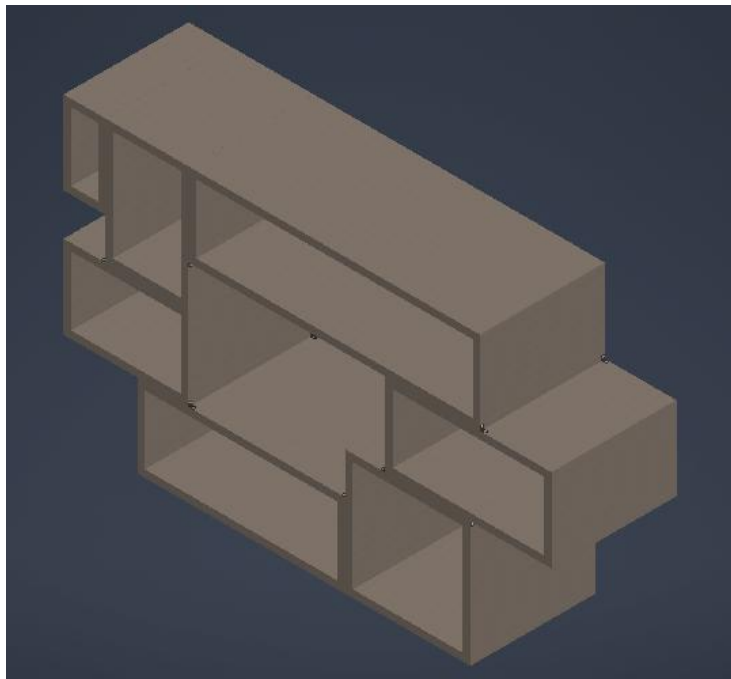
Figura 25

Modelos 3d de las Propuestas de Diseño



Diseño de	Revisado por	Aprobado por	Fecha	Fecha
W10				13/10/2025
Director: Hernan Dario Ortiz Salamanca		Laura Yineth Lopez Valero		
Escritorio + Cajoneras			Edición	Página
			1 / 1	1 / 1





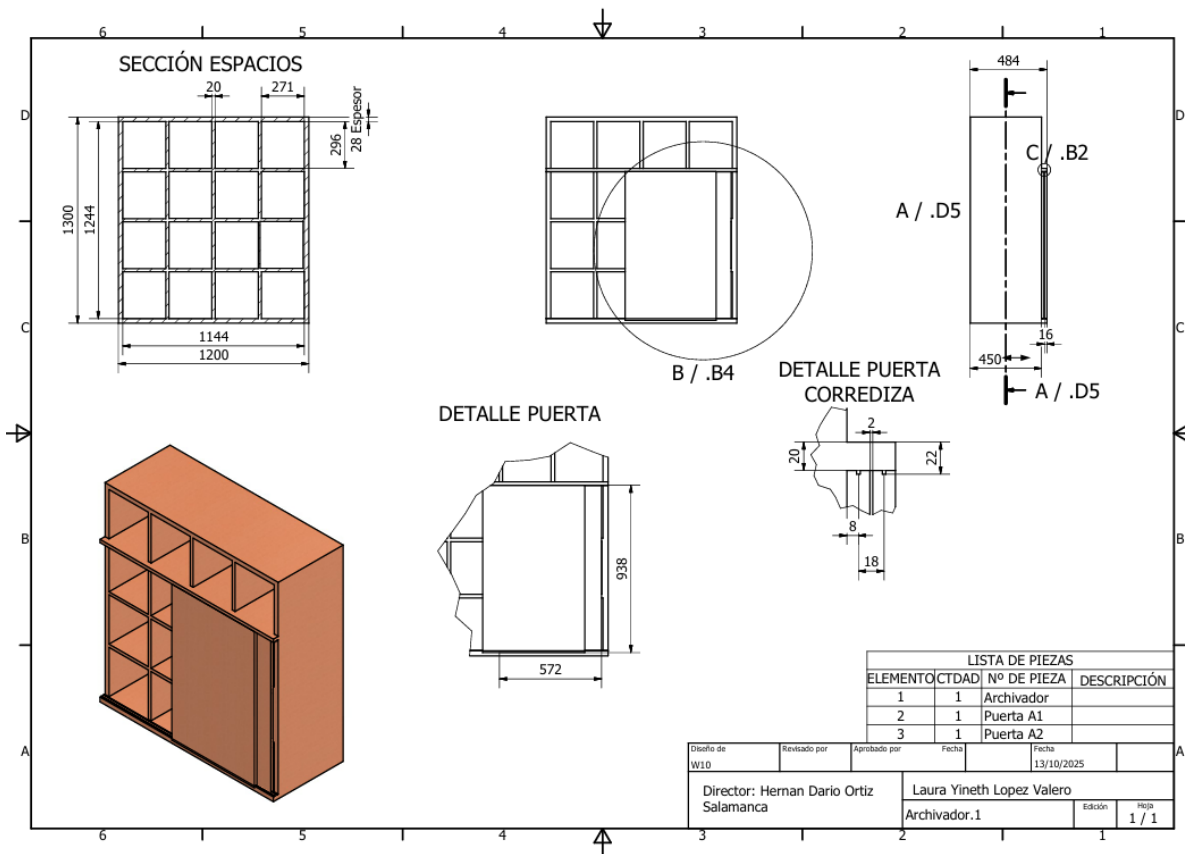
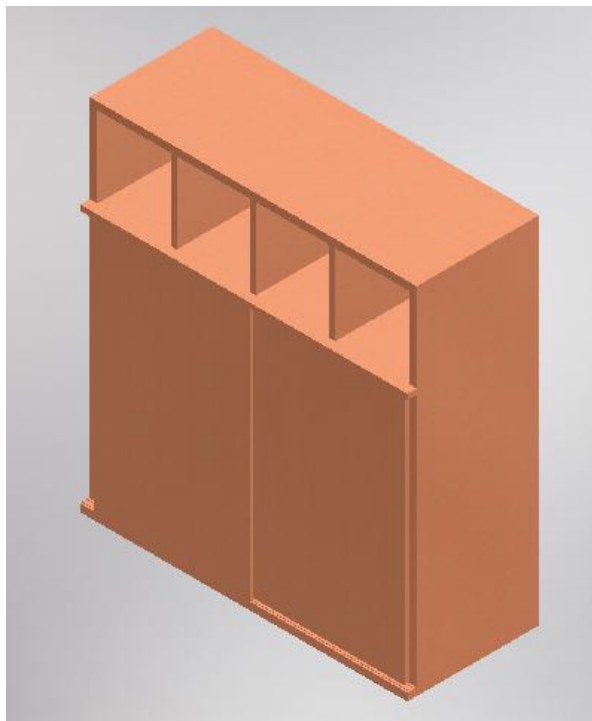
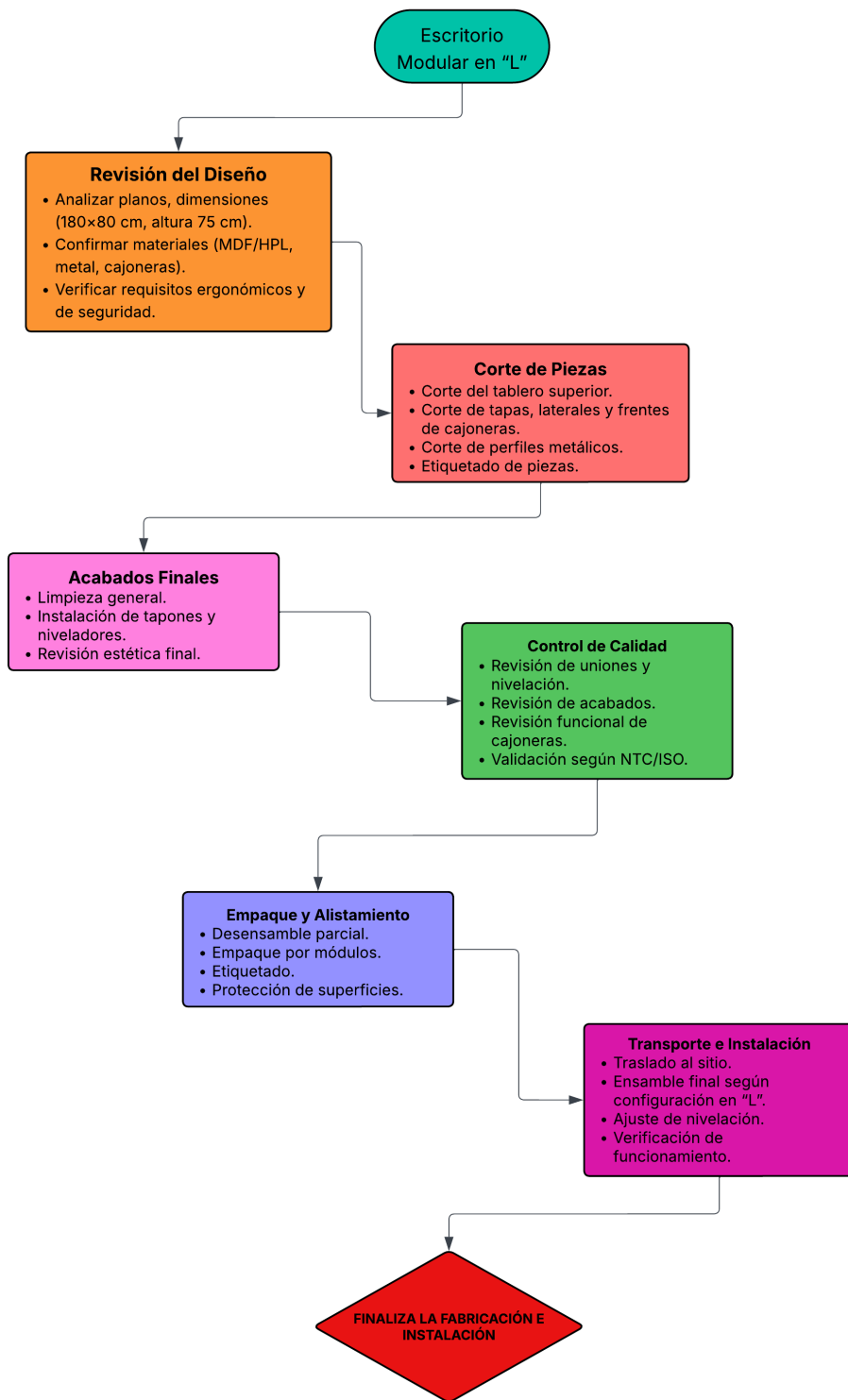
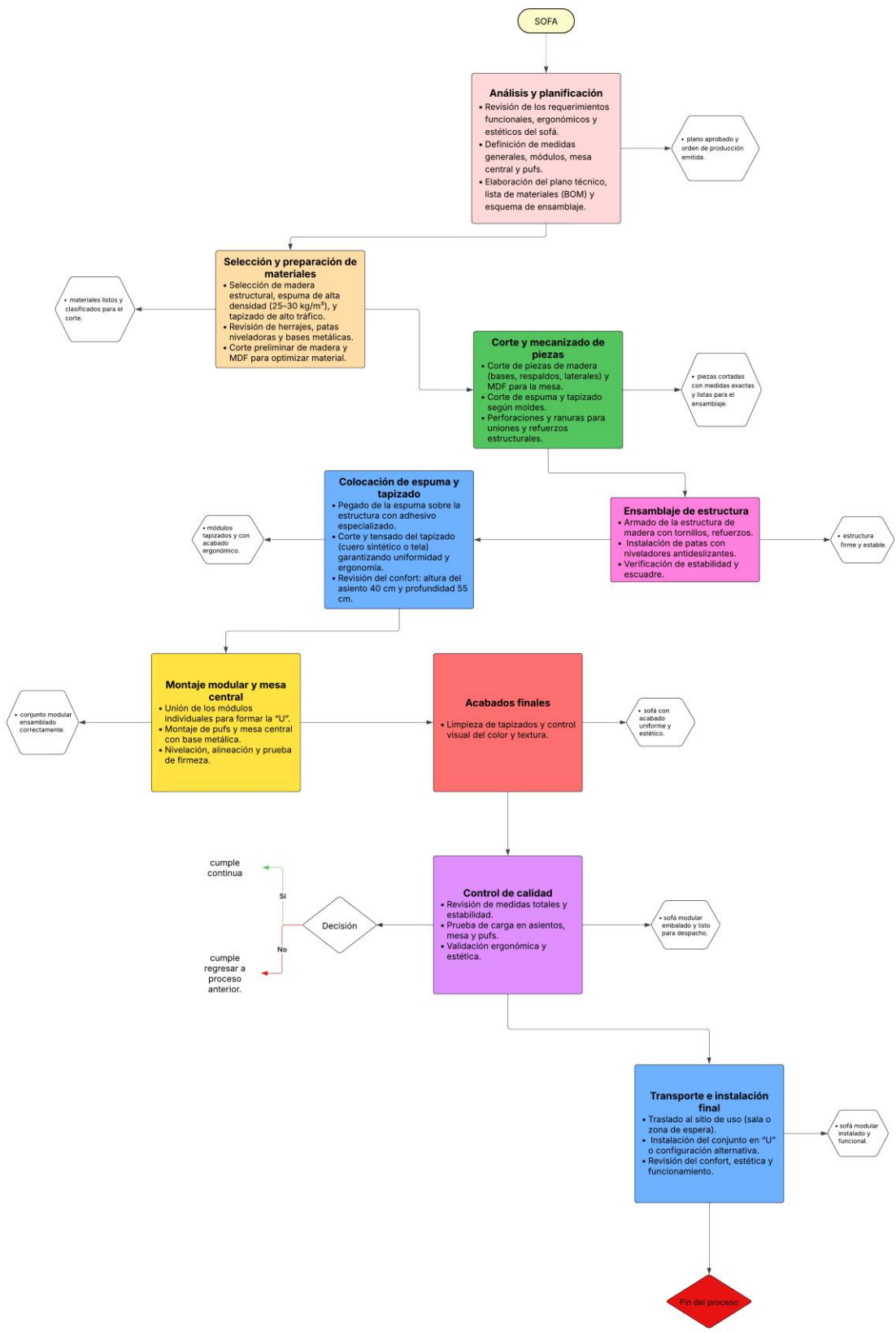
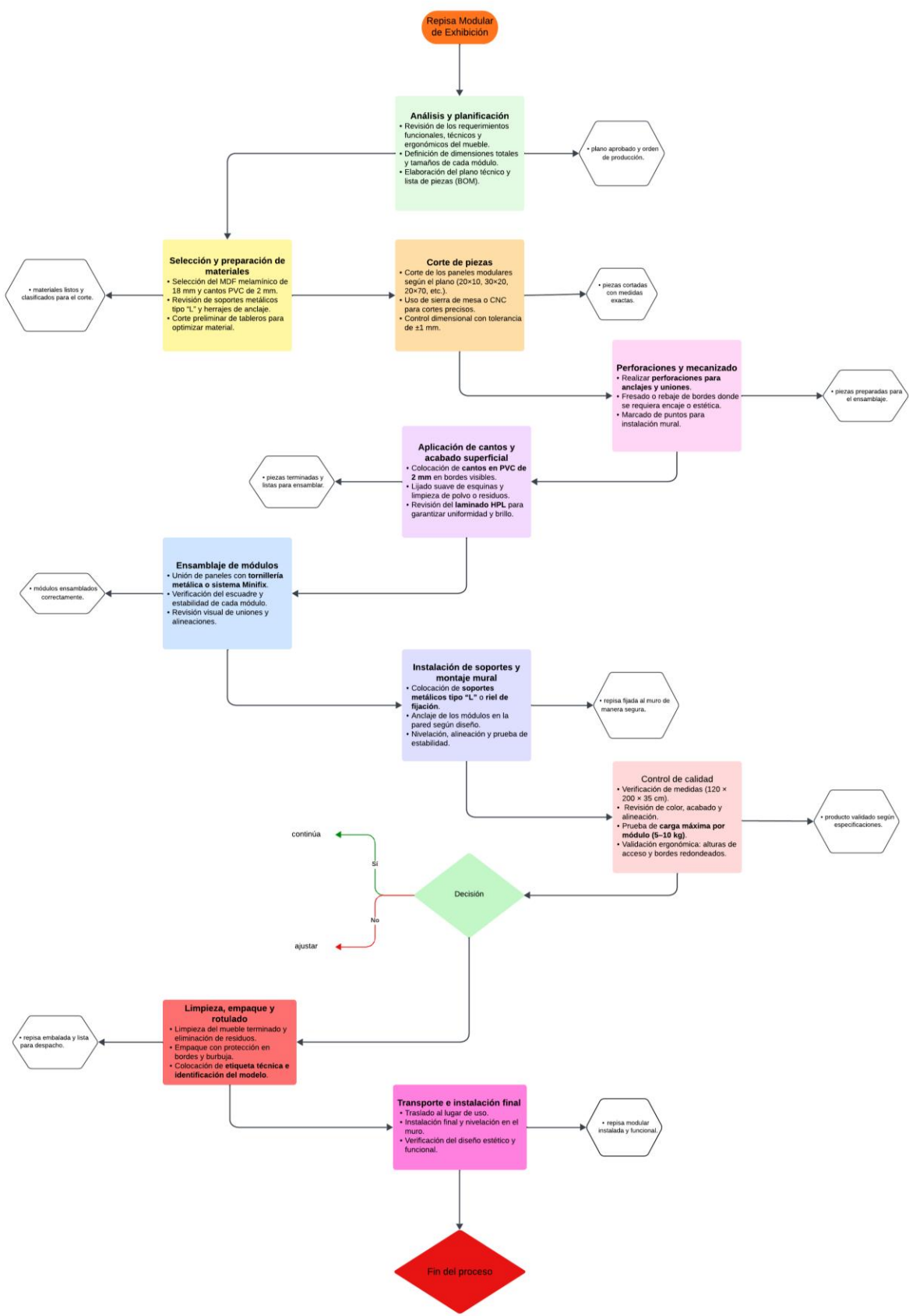


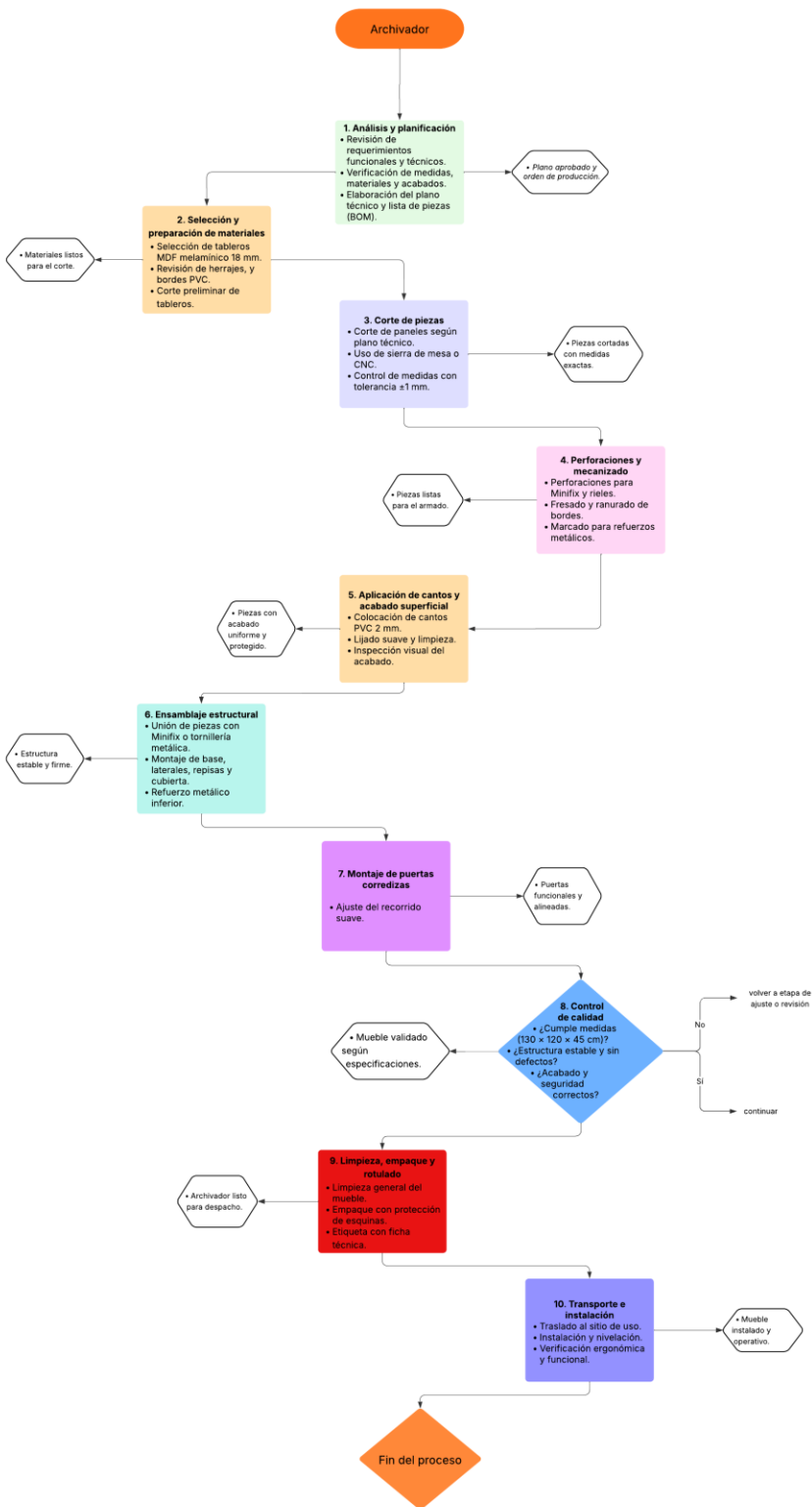
Figura 26

Flujogramas del Proceso de Fabricación e Instalación del Mobiliario


















Nota. Describe el proceso de fabricación e instalación del mobiliario mediante un flujograma secuencial.

Materiales y Componentes para la Fabricación Modular del Mobiliario Administrativo

Figura 27

Escritorio L





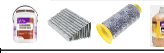
Lista de materiales de Escritorio en L						
Ítem		Especificación	Cantidad	Unidad	Precio unitario (COP)	Subtotal (COP)
1		MDF 18 mm (láminas 2440x1220)	3	und	\$ 200.000	\$ 600.000
2		HPL (superficie tapada)	2.04	m ²	\$ 60.000	\$ 122.400
3		Cantos PVC 2 mm	9.0	m	\$ 2.000	\$ 18.000
4		Estructura metálica (perfil)	4	und	\$ 100.000	\$ 400.000
5		Rieles / guías cajonera (par)	8	und	\$ 12.000	\$ 96.000
7		Ruedas / niveladores	8	und	\$ 3.000	\$ 24.000
8		Tornillería / herrajes	1	pack	\$ 6.600	\$ 6.600
9		Consumibles (pegantes, lijas, limpieza)	—	—	\$ 53.000	\$ 53.000
11		Empaque / protección	—	—	\$ 15.000	\$ 15.000
Subtotal materiales						\$ 1.335.000

Mano de obra			
Proceso	Horas	Tarifa (COP/h)	Subtotal (COP)
Corte y preparación paneles	3 h	18.000	54.000
Ensamblaje cajonera y herrajes	2 h	18.000	36.000
Acabados, pintura y montaje final	4 h	18.000	72.000
Total horas	12 h	—	—
Mano de obra total (MOD)	—	—	162.000





Costo Total	
Concepto	Valor (COP)
Subtotal materiales	1.335.000
Mano de obra (MOD)	162.000
Base (Materiales + MOD)	1.497.000
Gastos operativos (10%)	149.700
CTF (Costo total fabricación)	1.646.700

Figura 28

Sofá en U

Lista de Materiales módulos de sofa						
Componente		Descripción	Cantidad	Costo unitario (COP)	cantidad de módulos	Costo total
Estructura de madera		Bastidor en madera + refuerzos	1 set	\$ 60.000	6	\$ 360.000
Espuma alta densidad		Asiento + respaldo 200x100x10cm Densidad 26kg Rosa Sencillo	1 set	\$ 185.000	6	\$ 1.110.000
Tapizado tela alto tráfico		2 m² aprox.	1 set	\$ 70.000	6	\$ 420.000
Patas/ niveladores		24	1 set	\$ 48.000	6	\$ 1.152.000
Consumibles		Pegante 4kg, grapas, hilo, Pegante PL285	1 set	\$ 211.000	2	\$ 422.000
Acabado		limpieza	1	\$ 10.000	2	\$ 20.000
Mano de obra		5 h x \$18.000	1	\$ 90.000	6	\$ 540.000
Costo total por módulo		—	—	\$ 674.000		\$ 4.024.000








lista de materiales de centro de mesa			
Componente		Cantidad	Costo
Tablero MDF/ fenólico redondo 70 cm		1	\$ 70.000
Base metálica pintada		1	\$ 80.000
Mano de obra		—	\$ 20.000
Costo total mesa		—	\$ 170.000

lista de materiales de pufs			
Componente		Cantidad	Costo
Madera/estructura		2	\$ 120.000
Espuma		2	\$ 370.000
Tapizado		2	\$ 140.000
Patas		8	\$ 96.000
Mano de obra		—	\$ 20.000
Costo por puf		—	\$ 746.000

Costo total de fabricación			
Ítem	Cantidad	Valor unitario	Total
Módulos	6	\$ 471.000	\$ 4.024.000
Mesa central	1	\$ 170.000	\$ 170.000
Pufs	2	\$ 373.000	\$ 746.000
Subtotal	—	—	\$ 4.940.000
Gastos operativos (10%)	—	—	\$ 494.000
Costo total de fabricación	—	—	\$ 5.434.000

Figura 29

Repisa

Lista de materiales Repisa						
Ítem		Especificación	Cantidad	Unidad	Precio unit. asumido (COP)	Subtotal (COP)
1		Lámina MDF 18 mm (244x122 mm)	2	und	\$ 200.000	\$ 400.000
3		Cantos PVC 2 mm	14.5	m	\$ 2.000	\$ 29.000
4		Soportes "L" acero inoxidable (anclaje), Riel Channel 4X2 X 3.00 mts	20	und	\$ 23.300	\$ 466.000
6		Tornillería y herrajes (packs)	100	und	\$ 6.600	\$ 6.600
7		Consumibles (pegantes, lijas, limpieza)	—	—	\$ 62.408	\$ 62.408
8		Acabado y retoques (crema Lustra Muebles x200ml)	—	—	\$ 11.000	\$ 11.000
9		Empaque / protección para transporte	—	—	—	\$ 14.200
					Total	\$ 989.208

Mano de obra total (MOD)			
Proceso	Horas	Tarifa (COP/h)	Subtotal (COP)
Corte y mecanizado	2 h	\$ 18.000	\$ 36.000
Aplicación de cantos y/o HPL	2 h	\$ 18.000	\$ 36.000
Ensamble de módulos	2 h	\$ 18.000	\$ 36.000
Montaje y anclaje mural	2 h	\$ 18.000	\$ 36.000
Total horas	8 h	—	—
Mano de obra total (MOD)	—	—	\$ 144.000

Costo total de fabricación (CTF)	
Concepto	Valor (COP)
Materiales y consumibles	\$ 989.208
Mano de obra (MOD)	\$ 144.000
Subtotal	\$ 1.133.208
Gastos operativos (GOI)	\$ 14.400
Costo total de fabricación (CTF)	\$ 1.147.608

Figura 30

Archivador

Lista de Materiales						
Ítem		Descripción	Cantidad	Unidad	Precio Unitario (COP)	Subtotal (COP)
1		Lámina MDF 18 mm melamínico 244×122 cm	2	und	\$ 200.000	\$ 400.000
2		Borde PVC 2 mm	8.6	metros	\$ 2.000	\$ 17.200
3		Conector Minifix	8	und	\$ 1.500	\$ 12.000
4		Tornillería (pack 100 und)	1	pack	\$ 6.600	\$ 6.600
5		Ángulo metálico para refuerzo inferior	1.2	metros	\$ 107.000	\$ 107.000
6		Niveladores regulables	4	und	\$ 3.500	\$ 14.000
7		Consumibles (pegantes, lijas, limpieza)	—	—	\$ 53.000	\$ 53.000
8		Limpieza, empaque y rotulado	—	—	—	\$ 14.200
Total						\$ 224.000

Mano de obra			
Proceso	Tiempo estimado	Costo hora	Subtotal
Corte y preparación de piezas	2 h	18.000	36.000
Aplicación de cantos	1.5 h	18.000	27.000
Ensamble estructural	2.5 h	18.000	45.000
Instalación de puertas y herrajes	1.5 h	18.000	27.000
Acabado, revisión y control de calidad	1 h	18.000	18.000
		Total	153.000

Costo total de fabricación (CTF)	
Concepto	Valor (COP)
Materiales y consumibles	\$ 224.000
Mano de obra (MOD)	\$ 153.000
Subtotal	\$ 377.000
Gastos operativos (GOI)	\$ 37.700
Costo total de fabricación (CTF)	\$ 414.700

Nota. Las imágenes corresponden a los principales materiales y accesorios utilizados en la fabricación del mobiliario, tales como tableros en MDF/HPL, estructura metálica, herrajes, niveladores, adhesivos y elementos de protección de superficies.

Conclusiones

El mobiliario utilizado en la Alcaldía de Chiquinquirá en la actualidad presenta problemas de ergonomía y funcionalidad que impactan negativamente en la salud de los funcionarios, el rendimiento de las labores y la disposición de los entornos administrativos.

El diseño industrial proporciona una guía metodológica y técnica adecuada para abordar esta situación, combinando ergonomía, facilidad de uso, accesibilidad, análisis antropométrico y principios de diseño enfocado en el usuario, aspectos clave para proponer soluciones efectivas.

Los diagnósticos realizados muestran una conexión clara entre el mobiliario inadecuado y la aparición de problemas musculoesqueléticos, lo que resalta la necesidad de crear una serie de muebles modulares y estandarizados que minimicen los riesgos de postura y mejoren las condiciones laborales.

La adopción de muebles ergonómicos, modulares y ajustables no solo ayuda a mejorar la salud en el trabajo, sino que también promueve la identidad institucional, optimiza los procesos laborales y moderniza los espacios de trabajo en línea con las tendencias actuales.

La metodología utilizada, que combina diferentes enfoques y se basa en Design Thinking, permite entender de manera completa las necesidades de los usuarios y convertirlas en propuestas viables, verificadas y alineadas con normativas locales e internacionales, asegurando la relevancia y efectividad del proyecto.

Referencias

- Aristizabal Diaz, N. A. (2016). *Diseñar para el mundo real. Victor Papanek*. Academia.edu.
https://www.academia.edu/28853738/Dise%C3%B1ar_para_el_mundo_real_Victor_Papanek_pdf
- Cabello, E. V. (2014). 6. TABLAS ANTROPOMÉTRICAS. Revista Científica Ministerio de Trabajo e Inmigración, 21.
- Francis D.K. Ching - *Diseño de interiores: Un manual* (s/f). Scribd.
<https://www.scribd.com/document/406843910/Francis-D-K-Ching-Diseño-de-interiores-Un-manual-pdf>
- Herman Miller - modern furniture for the office and home. (s/f). *Hermanmiller.com*.
https://www.hermanmiller.com/es_lac/
- ICONTEC. (2019). *NTC 5031: Mobiliario de oficina – Sillas de oficina*. Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación.
<https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=53565>
- International Organization for Standardization. (1998). *Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs) — Part 5: Workstation layout and postural requirements*.
<https://cdn.standards.iteh.ai/samples/16877/c63fa5bf2d9c4b05a08e9432912c8751/ISO-9241-5-1998.pdf>
- Ltda, B. Y. S. (s/f). *Normas Técnicas Ergonómicas Internacionales ISO 9241 - 7250*. Bases y Soportes Ltda. <https://basesysoportes.com/blog/Norma-7250-iso-9241-entorno-laboral-ergonomia-colombia.html>

Ministerio de Trabajo. (2017). *Resolución 1111 de 2017*.

https://www.anm.gov.co/sites/default/files/resolucion_1111_de_2017.pdf

Ministerio de Trabajo y Seguridad Social. (1979). *Resolución 2400 de 1979*.

<https://minvivienda.gov.co/sites/default/files/normativa/2400%20-%201979.pdf>

Objetos, ¿cómo Nacen Los. (s/f). *Escrito en 1966, El arte como ofi cio se ha convertido en el gran ensayo clásico de entre todos los que escribió Bruno Munari. Este libro es un valioso y singular intento por situar la importancia de los “nuevos productores de formas” del*. Editorialgg.com. Recuperado el 19 de noviembre de 2025, de

https://editorialgg.com/media/catalog/product/9/7/9788425232381_inside.pdf

Racionalidad, L. A. (s/f). *UNIVERSIDAD DE BARCELONA DIVISION DE CIENCIAS*

HUMANAS Y SOCIALES FACULTAD DE BELLAS ARTES PROGRAMA DE

DOCTORADO UNIVERSIDAD TECNOLOGICA METROPOLITANA FACULTAD DE

HUMANIDADES Y TECNOLOGIA DE LA COMUNICACION SOCIAL

DEPARTAMENTO DE DISEÑO. Guibonsiepe.com. Recuperado el 19 de noviembre de

2025, de http://www.guibonsiepe.com/pdf/files/analisis_textos_bonsiepe.pdf

Researchgate.net. (s/f-d). *Working conditions, job strain and traffic safety among three groups of public transport drivers*.

https://www.researchgate.net/publication/322902426_Working_Conditions_Job_Strain_and_Traffic_Safety_among_Three_Groups_of_Public_Transport_Drivers

Resolución 1111 de 2017 Ministerio del Trabajo. (s/f). *Gov.co*.

<https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=72623>

(S/f). Insst.es. Recuperado el 30 de septiembre de 2025, de

<https://www.insst.es/documents/94886/4948468/Aspectos+antropom%C3%A9tricos+de+la+poblaci%C3%B3n+laboral+espa%C3%B1ola.pdf>

Scirp.org. (s/f). *The Universal Design File: Designing for people of all ages and abilities.*

<https://www.scirp.org/reference/referencespapers?referenceid=2791704>

Studocu.com. (s/f-g). *Norma ISO/IEC 9241-210:2019.*

<https://www.studocu.com/co/document/politecnico-superior-de-colombia/auditoria-interna/710795110-inte-iso-iec-9241-210-2019/102662445>

Wordpress.com. (s/f). *Métodos, tiempos y movimientos.* [https://fdiazca.wordpress.com/wp-](https://fdiazca.wordpress.com/wp-content/uploads/2020/06/metodos-tiempos-y-movimientos.pdf)

[content/uploads/2020/06/metodos-tiempos-y-movimientos.pdf](https://fdiazca.wordpress.com/wp-content/uploads/2020/06/metodos-tiempos-y-movimientos.pdf)