

SISTEMA ESTRUCTURAL MULTIFUNCIONAL Y MODULAR ACOPLABLE A
DIFERENTES SUPERFICIES DE TRABAJO DE OFICINA. DISEÑO Y
FABRICACIÓN. MODALIDAD PRÁCTICA EMPRESARIAL EN LA EMPRESA
HECHO EN COLOMBIA.

AUTOR:
GINA BRIGITTE VALDERRAMA REYES
COD. 2021239

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO-MECÁNICAS
ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL
BUCARAMANGA
2009

SISTEMA ESTRUCTURAL MULTIFUNCIONAL Y MODULAR ACOPLABLE A
DIFERENTES SUPERFICIES DE TRABAJO DE OFICINA. DISEÑO Y
FABRICACIÓN. MODALIDAD PRÁCTICA EMPRESARIAL EN LA EMPRESA
HECHO EN COLOMBIA.

AUTOR:
GINA BRIGITTE VALDERRAMA REYES
COD. 2021239

DIRECTOR DE PROYECTO:
D.I. HÉCTOR JULIO PARRA MORENO

Proyecto de grado como requisito para optar al título de
Diseñador Industrial

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO-MECÁNICAS
ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL
BUCARAMANGA
2009

TABLA DE CONTENIDO

	Pag.
1. TITULO	12
2. AUTOR Y TUTORES	12
3. ENTIDADES INTERESADAS	12
4. INTRODUCCIÓN	13
5. GENERALIDADES DEL PROYECTO	14
5.1 Planteamiento del problema	14
5.2 Objetivos	14
5.2.1 Objetivos general	14
5.2.2 Objetivos específicos	14
5.3 Impacto esperado	15
5.4 Tipo de usuario	15
5.5 Alcance de la practica	15
6. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA	15
6.1 Misión	16
6.2 Visión	16
6.3 Localización	16
6.4 Su portafolio de servicios	16
6.5 infraestructura	17
6.6 sistema administrativo	17
6.7 procesos y materias primas	18
6.7.1 Materias primas	20
6.7.2 descripción de los procesos de producción de la Empresa	21
6.7.2.1 Modulación	21
6.7.2.2 Punzonado	21
6.7.2.3 Corte	21

6.7.2.4 Doblado	21
6.7.2.5 Troquelado	21
6.7.2.6 Soldadura	22
6.7.2.7 Pulido	22
6.7.2.8 Pintura	22
6.7.2.9 Pegue	22
6.7.2.10 Figurado	22
6.7.2.11 Aplicación de forma borde y flejes	22
6.7.2.12 Retesteado	22
6.7.2.13 Tapizado y forrado	22
6.7.2.14 Bodegaje	22
6.8 Productos fabricados en la empresa	23
7. INFORMACIÓN SOBRE EL TIPO DE PRODUCTO	24
7.1 Descripción de las piezas que pueden componer un sistema	
estructural modular de una superficie de trabajo.	24
7.2 Ergonomía y antropometría	26
7.2.1 Adecuación de la superficie de trabajo al usuario	26
7.3 Ensamblajes actuales entre elementos que componen un sistema	
Estructural	29
7.3.1 Conjunto 1 (soporte + viga + faldón)	29
7.3.2 Conjunto 2 (Soporte + falda)	29
7.3.3 Conjunto 3 (Soporte + falda + faldón)	30
7.3.4 Conjunto 4 (Soporte central + viga)	30
7.4 Puestos de trabajo Tipo	31
7.4.1 Tipo Jefes	32
7.4.2 Tipo Profesionales con atención al público	32
7.4.3 Tipo Profesionales	32
7.5 Procesos de producción de las piezas que actualmente	
Constituyen un sistema estructural en la empresa.	33
7.5.1 Falda	33

7.5.2 Faldón	33
7.5.3 Viga	33
7.5.4 Soporte	34
7.5.5 Enganches	34
7.6 Análisis del mercado	35
7.7 Herramientas, materiales y tecnología utilizada por la empresa.	38
7.7.1 punzonado	38
7.7.2 Dobladora	39
7.7.3 Soldadura	39
8. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN	40
8.1 Análisis de los factores situacionales	40
8.1.1 Oferta	40
8.1.2 Demanda	40
8.2 Diagrama general de la organización y el producto(DOFA)	40
8.3 Identificación de las necesidades del mercado.	43
8.4 Elaboración de los listados de requerimientos de diseño	45
9. Desarrollo proyectual	47
9.1 Ideas preliminares	47
9.1.1 Selección y evolución de ideas	49
9.2 Evaluación de ideas	52
9.2.1 Resultado del análisis de esfuerzos	70
9.3 Desarrollo y evaluación de alternativas	72
9.3.1 Conclusiones de la evaluación de alternativas	80
10 Propuestas finales	81
10.1 Concepto de diseño	81
10.2 Piezas que conforman el sistema estructural de la línea k y línea ACTIVE	83
10.3 Decorado	91
10.4 Conjunto línea active	95
10.4.1 Aproximación ergonómica del sistema estructural de la línea ACTIVE	98

10.5 Conjunto línea K	99
10.5.1 Aproximación ergonómica del sistema estructural de la línea K	102
10.6 Posibles configuraciones para las diferentes superficies de trabajo	103
10.7 Costos de producción	111
10.8 Diagrama de procesos	112
10.9 Modulación de lamina	113
10.10 Cartas de producción	115
10.11 Especificaciones técnicas	115
11 Comprobación de usabilidad	116
11.1 Conclusiones de la prueba de usabilidad	128
12. Prototipos	131
13. Trabajos Hecho en Colombia	132
14. Conclusiones y recomendaciones	132
15. Bibliografía	134
16 Glosario	136

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Organigrama administrativo de Hecho en Colombia	18
Figura 2. Plano de planta y zonas de trabajo del área de producción de Hecho en Colombia	19
Figura 3. Dirección de la materia prima junto con las diferentes etapas de procesos a desarrollarle.	19
Figura 4. Diagrama de flujo del proceso productivo de Hecho en Colombia	20
Figura 5. Productos fabricados por la empresa	23
Figura 6. Descripción de piezas	24
Figura 7. Descripción de piezas	25
Figura 8. Área de trabajo normal y máximo en el plano horizontal y nivel de empleo	27
Figura 9. Altura de la superficie de trabajo y espacio para miembros inferiores.	28
Figura 10. Conjunto 1	29
Figura 11. Conjunto 2	29
Figura 12. Conjunto 3	30
Figura 13. Conjunto 4	30
Figura 14. Tipo jefes	32
Figura 15. Tipo atención al público	32
Figura 16. Tipo profesionales	32
Figura 17. Línea trama de Actiu	35
Figura 18. Línea quattro de Ducon	36
Figura 19. Línea imer S.A.	37
Figura 20. Faldón con decorado	38
Figura 21. Dobladora	39
Figura 22. Soldadura	39
Figura 23. Bocetos	47
Figura 24. Bocetos	48
Figura 25. Ideas	49

Figura 26. Ideas	50
Figura 27. Ideas	51
Figura 28. Propuesta 1	54
Figura 29. Propuesta 2	56
Figura 30. Propuesta 3	58
Figura 31. Propuesta 4	60
Figura 32. Propuesta 5	62
Figura 33. Propuesta 6	64
Figura 34. Propuesta 7	66
Figura 35. Propuesta 8	68
Figura 36. Alternativa 1	72
Figura 37. Alternativa 2	74
Figura 38. Alternativa 3	76
Figura 39. Alternativa 4	78
Figura 40. Soporte ACTIVE	84
Figura 41. Propuesta de color soporte ACTIVE	85
Figura 42. Faldones	86
Figura 43. Viga standard-faldón K	87
Figura 44. Soporte K	88
Figura 45. Propuestas de color y accesorios soporte K	89
Figura 46. Soporte semicircular y esquinero	90
Figura 47. Ideas decorado	91
Figura 48. Ideas decorado	92
Figura 49. Propuestas decorado	93
Figura 50. Propuestas decorado	94
Figura 51. Conjunto línea ACTIVE	95
Figura 52. Conjunto línea ACTIVE	96
Figura 53. Conjunto línea ACTIVE	97
Figura 54. Aproximación ergonómica línea ACTIVE	98
Figura 55. Conjunto línea K	99
Figura 56. Conjunto línea K	100
Figura 57. Conjunto línea K	101
Figura 58. Aproximación ergonómica línea k	102

Figura 59. Configuraciones	103
Figura 60. Configuraciones	104
Figura 61. Configuraciones	105
Figura 62. Configuraciones	106
Figura 63. Configuraciones	107
Figura 64. Configuraciones	108
Figura 65. Configuraciones	109
Figura 66. Configuraciones	110
Figura 67. Modulaci3n	113
Figura 68. Configuraciones	114
Figura 69. Ensamble prototipos	131

LISTA DE TABLAS

Tabla 01. Identificación necesidad del fabricante	43
Tabla 02. Identificación necesidad del cliente	44
Tabla 03. Análisis de esfuerzos propuesta 1	55
Tabla 04. Análisis de esfuerzos propuesta 2	57
Tabla 05. Análisis de esfuerzos propuesta 3	59
Tabla 06. Análisis de esfuerzos propuesta 4	61
Tabla 07. Análisis de esfuerzos propuesta 5	63
Tabla 08. Análisis de esfuerzos propuesta 6	65
Tabla 09. Análisis de esfuerzos propuesta 7	67
Tabla 10. Análisis de esfuerzos propuesta 8	69
Tabla 11. Resultado de análisis de esfuerzos	71
Tabla 12. QFD alternativa 1	73
Tabla 13. QFD alternativa 2	75
Tabla 14. QFD alternativa 3	77
Tabla 15. QFD alternativa 4	79
Tabla 16. Lista de verificación línea active	116
Tabla 17. Lista de verificación línea active	117
Tabla 18. Respuesta al funcionamiento	118
Tabla 19. Respuesta a la facilidad de instalación	119
Tabla 20. Respuesta a la comodidad de instalación	119
Tabla 21 Respuesta al funcionamiento eléctrico	120
Tabla 22. Respuesta a la facilidad de instalación eléctrica	120
Tabla 23 Respuesta a la comodidad de instalación eléctrica	121
Tabla 24. Listado de verificación de línea k	122
Tabla 25 Listado de verificación de línea k	122
Tabla 26. Respuesta al funcionamiento	123
Tabla 27 Respuesta a la facilidad de instalación	123
Tabla 28. Respuesta a la comodidad de instalación	124
Tabla 29 Respuesta al funcionamiento eléctrico	125

Tabla 30. Respuesta a la facilidad de funcionamiento eléctrico	125
Tabla 31 Respuesta a la comodidad de instalación eléctrica	126
Tabla 32. Criterios de evaluación	127
Tabla 33 Medidas antropométricas	142
Tabla 34. Materias primas de la empresa	146
Tabla 35 DOFA de la empresa	148
Tabla 36. DOFA del producto	149
Tabla 37 Costo soporte K	150
Tabla 38. Costo soporte ACTIVE	151
Tabla 39 Costo soporte semicircular	152
Tabla 40 Costo soporte esquinero	153
Tabla 41 Costo viga y faldón –viga	154
Tabla 42 Costo faldones.	155

ANEXOS

ANEXO 01	Procesos de producción de la empresa Hecho en Colombia	138
ANEXO 02	Tabla de parámetros antropométricos población laboral colombiana resumen de medidas para sexo masculino.	142
ANEXO 03	Tabla de especificaciones de la materia prima utilizada en la empresa	143
ANEXO 04	Análisis DOFA de la empresa	147
ANEXO 05	Análisis DOFA del producto	149
ANEXO 06	Costos de producción soporte K	150
ANEXO 07	Costos de producción soporte ACTIVE	151
ANEXO 08	Costos de producción soporte semicircular K	152
ANEXO 09	Costos de producción soporte esquinero	153
ANEXO 10	Costos de producción viga y faldón-viga	154
ANEXO 11	Costos de producción faldón de lujo ACTIVE y faldón	155
ANEXO 12	Red PERT soporte ACTIVE	156
ANEXO 13	Red PERT soporte K	157
ANEXO 14	Red PERT viga	158
ANEXO 15	Red PERT faldón-viga	159
ANEXO 16	Red PERT faldón ACTIVE y faldón K	160
ANEXO 17	Red PERT accesorio faldón	161
ANEXO 18	Red PERT faldón de lujo ACTIVE	162
ANEXO 19	Red PERT soporte esquinero	163
ANEXO 20	Cartas de producción	164
ANEXO 21	Especificaciones técnicas línea ACTIVE	197
ANEXO 22	Especificaciones técnicas línea K	225
ANEXO 23	Comprobación de usabilidad: prueba de usabilidad	249
ANEXO 24	Cuestionarios prueba de usabilidad	281
ANEXO 25	Trabajos Hecho en Colombia	294

RESUMEN

TITULO: SISTEMA ESTRUCTURAL MULTIFUNCIONAL Y MODULAR ACOPLABLE A DIFERENTES SUPERFICIES DE TRABAJO EN OFICINA. DISEÑO Y FABRICACIÓN. MODALIDAD PRÁCTICA EMPRESARIAL EN LA EMPRESA HECHO EN COLOMBIA¹.

Autor: GINA BRIGITTE VALDERRAMA REYES**

Palabras claves: Multifuncional, Modular, Acoplable, Diseño, Practica empresarial.

El desarrollo de este proyecto nace del deseo personal de vincularme a la industria y el diseño de mobiliario con el fin de demostrar mis capacidades, habilidades y desempeño como diseñadora dentro de un ámbito real, mediante el desarrollo concreto de una necesidad a través de la modalidad practica empresarial desarrollada dentro de las instalaciones de la empresa Hecho en Colombia.

El objetivo de esta práctica empresarial es desarrollar una línea de mobiliario para oficina que identifique a Hecho en Colombia dentro del sector de amueblamiento de oficinas de trabajo, así como también la implementación y desarrollo de una metodología en los procesos productivos de los mismos. Se desarrollará una investigación de aspectos ergonómicos, análisis del mercado, análisis tanto de la empresa como del producto atreves de una matriz DOFa , análisis estructural por medio de software, fabricación y análisis de alternativas, selección de propuestas y pruebas de usabilidad, procesos productivos de las piezas que componen cada propuesta, análisis de costos comparativos con la línea actual, especificaciones técnicas y cartas de producción; obteniendo como resultado la aprobación de dos líneas de mobiliario para oficina, las cuales fueron construidos sus prototipos, demostrando el ensamble del sistema y aplicación dentro del espacio laboral, mostrando el acople para las diferentes superficies de trabajo obteniendo configuraciones individuales, grupales, autoportantes e islas de trabajo, proponiendo al mercado nuevas propuestas de combinación de colores en sus puestos de trabajo, combinaciones de materiales y la conducción segura y continua del cableado a través de las piezas que conforman el sistema.

1

* Modalidad practica empresarial

** Facultad Ingenierías Físico Mecánicas , Escuela de Diseño Industrial, Director de Proyecto D.I. Héctor Julio Parra

ABSTRACT

TITLE: STRUCTURAL, MULTI-FUNCTIONAL AND MODULAR SYSTEM, ADAPTABLE TO DIFFERENT OFFICE-TYPE SURFACES, DESIGN AND CONSTRUCTION. ACOPLABLE A DIFERENTES SUPERFICIES DE TRABAJO EN OFICINA. DISEÑO Y FABRICACIÓN. MODE: BUSINESS PRACTICE AT HECHO EN COLOMBIA SA^{*,*}

Author: GINA BRIGITTE VALDERRAMA REYES^{**}

Keywords: Multi-functional, Modular, Adaptable, Design, Business practice.

This Project was born from the personal desire of being linked to the Furniture Design and Industry, in order of showing and proving my skills and performance as an Industrial Designer within a real environment, developing and solving a concrete necessity with the Business Practice Mode, executed inside HECHO EN COLOMBIA facilities.

The goal of this Business Practice is to develop an Office Furniture Collection that will identify HECHO EN COLOMBIA SA within the office furniture sector, and also the implementation and development of methodologies in the production processes. An investigation will be carried out that will involve ergonomics aspects, market analysis, Company and product analysis with DOFA method, structural analysis with software, construction and analysis of alternatives, alternatives selection and usability assessments, production processes for each proposal, costs analysis vs today products, technical specifications and production charts, obtaining as a result the approval of two furniture collections with their respective prototypes. Also assembly and application demonstration will be shown in the process, obtaining variety of configurations such as individual, group, self-supporting and working-isles, this new products will have new color configurations, materials, and last but not least the continuous, safe and effective conduction of the wiring through the pieces of the working place system.

* Business Practice Mode

** Faculty: Physics-Mechanics Engineering , School of Industrial Design, Project Director: D.I. Hector Julio Parra

1. TITULO

Sistema estructural multifuncional y modular acoplable a diferentes superficies de trabajo de oficina. Diseño y fabricación. Modalidad practica empresarial en la empresa Hecho en Colombia.

2. AUTOR Y TUTORES

Autor(a):

Gina Brigitte Valderrama Reyes

Código: 2021239

Estudiante de Diseño Industrial – UIS

Tutores:

-Tutor responsable en la empresa Hecho en Colombia.

Mauricio Vega Merchan

Diseñador Industrial, Universidad Industrial de Santander.

Gerente y representante legal de la empresa Hecho en Colombia.

-Tutor responsable en la Universidad Industrial de Santander – EDI

Héctor Julio Parra

Diseñador Industrial, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.

Maestría en materiales y procesos, Universidad Nacional Autónoma de México.-
UNAM-

Docente Universidad Industrial de Santander.

3. ENTIDADES INTERESADAS

1) Universidad Industrial de Santander

2) Hecho en Colombia.

4. INTRODUCCIÓN

Empleados insatisfechos reflejado en poca productividad y entrega hacia la organización, hacen que las miradas se vuelquen hacia ellos y se cree una preocupación por el bienestar en el trabajo y hacerse preguntas como ¿que es lo mejor para el trabajador en el ambiente laboral?; llegando a conclusiones claras y favorables para todos los componentes de la misma.

El estado de la calidad de vida del trabajador se percibe y mejora en la medida que se entiendan sus puntos de vista y necesidades, tanto físicas como mentales, esto genera un mejor estado de salud, cuyas consecuencias serán compromiso y motivación con las tareas asignadas, y por ende será más productivo para la organización.

El mobiliario como parte esencial de un ambiente de trabajo demanda gran confort y funcionalidad ya que es clave en la productividad de los funcionarios de una empresa, es a partir de esta premisa que grandes empresarios se han dedicado al amueblamiento de espacios de trabajo en oficina, ya que hacerlos agradables, cómodos, funcionales e inclusive divertidos proporcionan tal bienestar que trabajar no se convierte en obligación sino en una satisfacción.

Actualmente muchas empresas se dedican a copiar diseños de grandes empresas destacadas en el mercado y son muy pocas las que ofrecen diversidad e innovación en sus productos, por esta razón y tomando como base que un entorno atractivo, bienestar y funcionalidad en el trabajo favorece el rendimiento, se propone una línea de mobiliario para oficina que identifique a HECHO EN COLOMBIA y permita satisfacer las necesidades del usuario.

Este documento proporciona el proceso detallado del diseño, fabricación, comprobación y desarrollo de la nueva propuesta, abarcando diferentes factores como el manejo de costos, el tiempo de desarrollo y proceso de producción basados en la infraestructura y recursos humanos que posee la empresa.

5. GENERALIDADES DEL PROYECTO

5.1 Planteamiento del Problema

El presente proyecto surge de la necesidad que tiene la empresa HECHO EN COLOMBIA para proponer a usuarios finales y potenciales, nuevas soluciones para diseñar sus espacios de trabajo, teniendo como objetivo y prioridad desarrollar un sistema estructural para las diferentes superficies de trabajo para oficina, compuesta por diversos elementos y funciones, los cuales entre ellos deben poseer coherencia formal; a esta familia de elementos se le realizarán fichas técnicas, se observarán tiempos y procesos de producción.

5.2 Objetivos

5.2.1 Objetivo General

Desarrollar un sistema estructural modular para las diferentes superficies de trabajo para oficina, que identifique la línea mobiliaria de Hecho en Colombia en el sector de amoblamiento de espacios de trabajo aprovechando los recursos humanos y técnicos que posee la empresa.

5.2.2 Objetivos Específicos

Diseñar y fabricar un sistema estructural modular creando entornos de trabajo individuales ó para grupos.

Proponer el proceso productivo para cada una de las piezas que componen el sistema estructural modular para las diferentes superficies de trabajo para oficina.

Construir el prototipo de cada pieza que conforma el sistema estructural.

Demostrar mis capacidades, habilidades y conocimientos como Diseñadora Industrial en el desarrollo del sistema estructural dentro del ámbito laboral de la empresa HECHO EN COLOMBIA.

5.3 Impacto Esperado

Al finalizar el proyecto se implementará el sistema estructural para las diferentes superficies de trabajo para oficina, el cual identificará a la empresa Hecho en Colombia, logrando realizar un aporte significativo de diseño e innovación en cuanto a forma, ensamble y función.

5.4 Tipo de usuario

El sistema estructural modular acoplable a diferentes superficies de trabajo para oficina tiene como usuario final todas aquellas empresas que deseen renovar sus espacios de trabajo y aquellas empresas nacientes que requieren de asesoría para el amueblamiento de su entidad.

5.5 Alcance de la práctica

El proyecto está encaminado a fabricar un prototipo del sistema estructural para las diferentes superficies de trabajo para oficina, mediante materias primas, talento humano y tecnología suministrada por Hecho en Colombia y demostrar el ensamble y aplicación del mismo en el espacio laboral.

6. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

Hecho en Colombia es una empresa Santandereana que desde 1994 ha estado en el sector de mobiliario para oficina, ofreciendo diseño, fabricación y comercialización de muebles.

Durante los años de funcionamiento "Hecho en Colombia" ha presentado un crecimiento continuo y gradual, especializándose en el acondicionamiento total de oficinas, sillas, muebles y accesorios adicionales de la más alta calidad, con miras

al cumplimiento del objetivo primordial, la satisfacción de los clientes, haciendo posible el posicionamiento en el mercado y el reconocimiento a nivel departamental y nacional.

6.1 Misión

Hecho en Colombia es una empresa encargada de la asesoría, diseño, fabricación y comercialización de mobiliarios para oficinas de los sectores salud, educación, financiera y comercial principalmente; tanto a nivel regional como nacional.

Hecho en Colombia se enfoca en la satisfacción de sus clientes y en el mejoramiento continuo de la organización en general, para conseguir el crecimiento y posicionamiento en los diferentes mercados meta; partiendo del esfuerzo conjunto de toda la organización e infundiendo valores de honestidad, confianza y reconocimiento al mérito.

6.2 Visión

El horizonte de Hecho en Colombia se encuentra encaminado hacia la expansión y conquista de nuevos mercados nacionales, manteniendo el firme propósito de seguir ofreciendo a nuestros clientes productos y servicios de la más alta calidad; adaptables a sus nuevas exigencias, necesidades y expectativas.

6.3 Localización

La empresa Hecho en Colombia está localizada en la ciudad de Bucaramanga y dividida en dos secciones: la sala de exhibición y comercialización situada en la Cra 27 N 52-30 barrio Sotomayor y el área de producción se encuentra en Cra 15 N 7-51 barrio chapinero.

6.4 Su portafolio de servicios

La empresa en cada proyecto abarca la distribución de los espacios, aspectos arquitectónicos y sociales recopilando todas las necesidades y gustos de los clientes, atendiendo al espacio con que se cuenta y asesorándolos para que adquieran los productos que más se logren adaptar a sus exigencias, teniendo

siempre en cuenta las necesidades funcionales de los clientes y su imagen corporativa.

Aprobado el diseño por parte del cliente se procede a la realización del mismo, teniendo en cuentas las especificaciones del trabajo y del producto.

La empresa cuenta con una línea de producción muy bien estructurada con base en la calidad de los productos y manteniéndola en constante mejoramiento con el fin de ofrecer no sólo el mejor servicio, sino también el más avanzado.

Tomamos nuestro conocimiento procedente de la investigación y la experiencia de cómo trabajan las personas para poder comprender plenamente las necesidades siempre cambiantes de los individuos, los equipos y las organizaciones y lo asociamos a productos y servicios, creando soluciones que ayudan a las personas a tener un mejor ambiente en el trabajo, Cada cliente tiene unas necesidades concretas, por eso ofrecemos un servicio integral, rápido y eficaz para aportar soluciones personalizadas de su total agrado y aprobación.

6.5 INFRAESTRUCTURA

La infraestructura de la empresa esta dividida en dos áreas importantes la humana y la física, estas se exponen en las siguientes tablas. Organizacional, física (Figura 2,3).

6.6 SISTEMA ADMINISTRATIVO

El área administrativa de la empresa lo encabeza el señor Mauricio Vega Merchan con el cargo de Gerente General el cual tiene a cargo la empresa y tiene con el dos personas que lo ayudan y orientan los cuales son el asesor contable y el asesor legal.

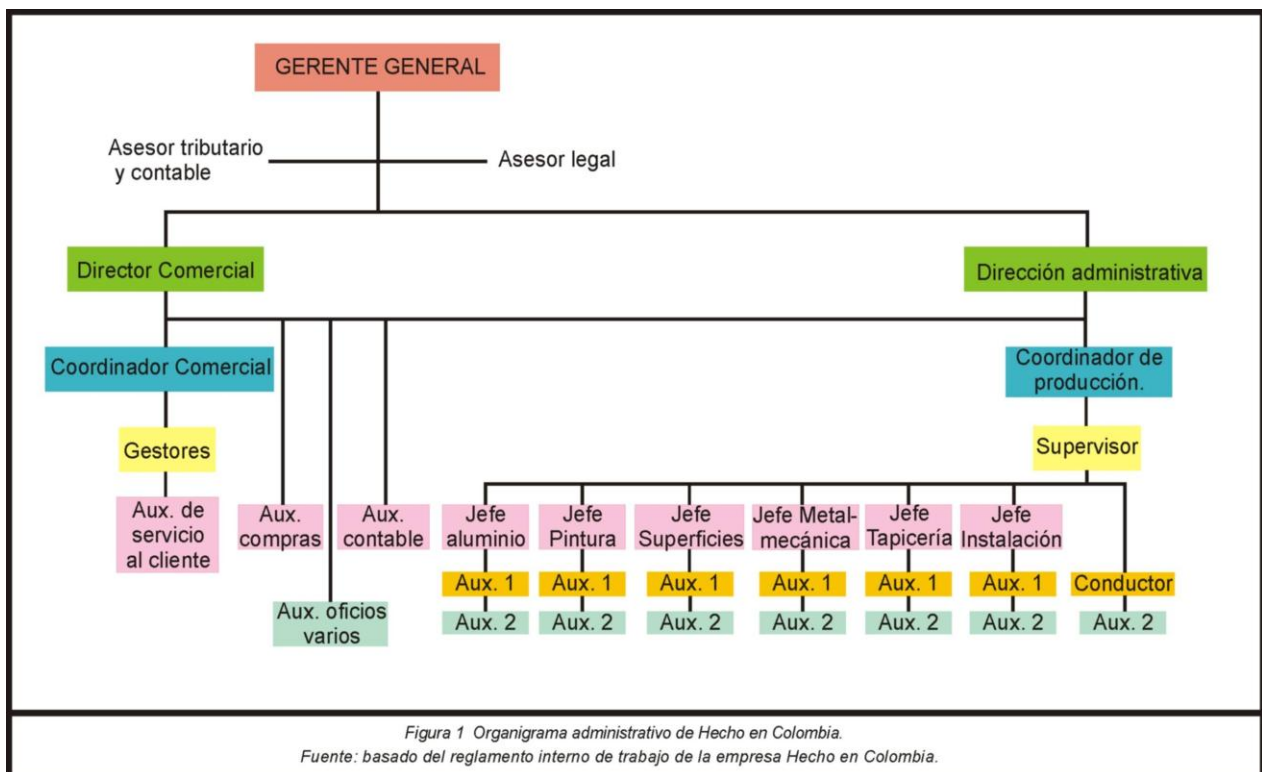
La empresa se encuentra dividida en dos áreas importantes una de ellas es el área comercial quien lo maneja la señora Stella Sepulveda Mujica con el cardo de Directora comercial, junto con ella se encuentra la coordinadora comercial llamada Mayerli Ruiz y su grupo de gestores finalizando con servicio al cliente.

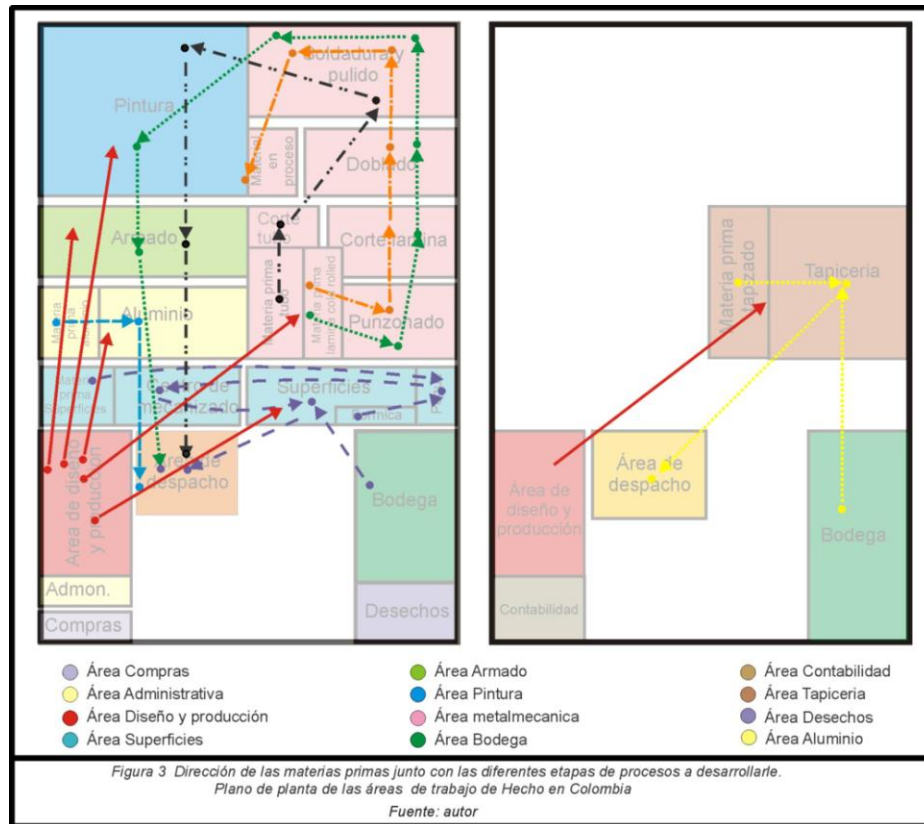
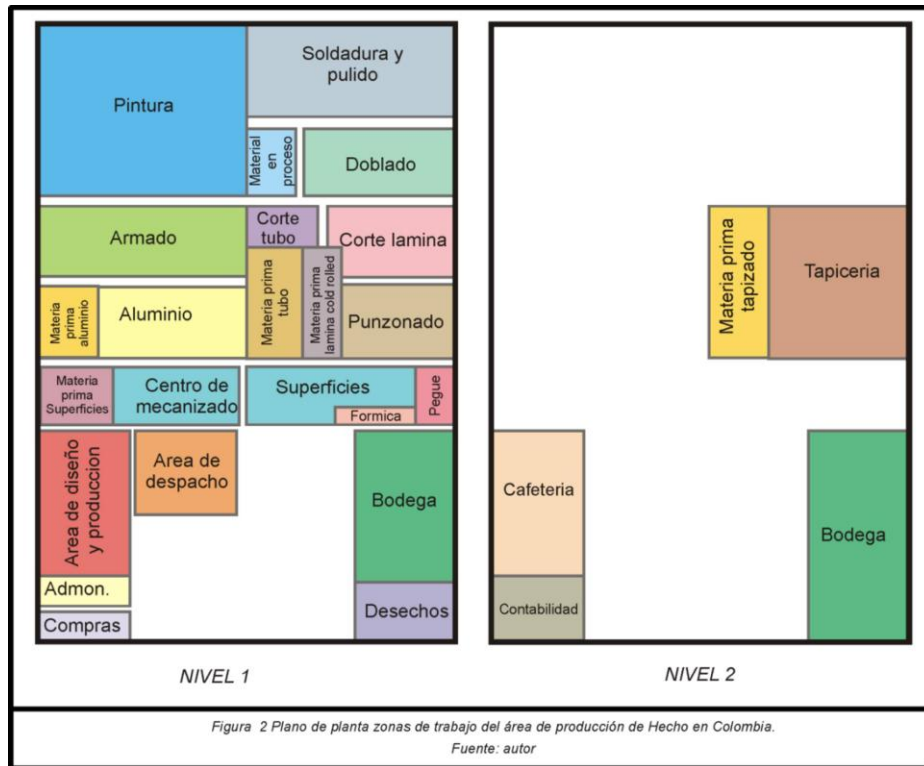
Producción es la segunda área que compone la empresa la cual es dirigida por la ingeniera Angela Paola Zambrano quien se encuentra a su cargo los coordinador de producción Jhon Nuñez y Jhony Diaz, el supervisor, los jefes de cada sección y auxiliares.(Figura 1)

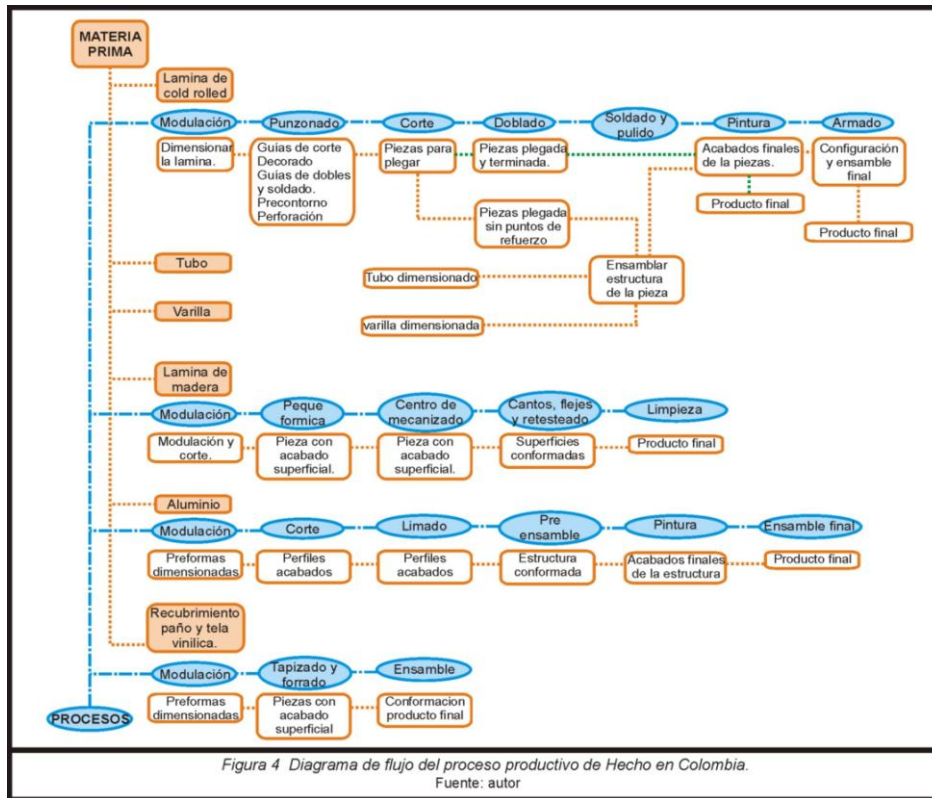
6.7 PROCESOS Y MATERIAS PRIMAS

A continuación se describen todos los procesos que se manejan en el área de producción para llegar a cabo todos los elementos que componen un sitio de trabajo junto con las materias primas requeridas para fabricarlos.

Luego de esto se explicaran cada una de las piezas que componen el sitio de trabajo junto con sus funciones y se detallara la ergonomía necesaria para llevar a cabo cada elemento.(Figura 4)







6.7.1 Materias Primas

Las principales materias primas que involucra la empresa Hecho en Colombia en sus procesos de producción y diseño son: (Ver anexo 2 de especificaciones)



6.7.2 Descripción de los procesos de producción de la empresa

A continuación se realiza un breve descripción de los procesos de producción de la empresa, para más información ver ANEXO 01 Procesos de Producción de HECHO EN COLOMBIA

6.7.2.1 Modulación

Proceso por el cual el material en formato estándar es subdividido de acuerdo a los parámetros y requisitos de la pieza, optimizando su uso.

6.7.2.2 Punzonado

Mediante un centro de mecanizado de control numérico la lamina cold rolled es mecanizada utilizando punzones y matrices de acuerdo al diseño establecido previamente, obteniendo piezas listas para el corte y el doblado.

6.7.2.3 Corte

En este proceso la lamina es cortada en una maquina de accionamiento electromecánico en la cual los operarios empleando las guías de corte previamente realizadas en el proceso de punzonado, individualizan las piezas proyectadas.

6.7.2.4 Doblado

Este proceso es realizado en una maquina de control numérico en la cual el operario ingresa en el sistema el tipo de pieza el cual desea realizar y esta genera el tope al cual la pieza debe ser doblada.

6.7.2.5 Troquelado

Maquina de acción electromecánica de un solo punzón que permite por medio de un corte por cizalla obtener una pieza con los contornos y/o perforaciones requeridas.

6.7.2.6 Soldadura

Unión de elementos mediante puntos de refuerzo para obtener piezas terminadas las cuales solo requieren de la pintura para obtener un producto final.

6.7.2.7 Pulido

Las piezas obtenidas del proceso de soldadura son remitidas al pulido para eliminar excesos de soldadura, matar filos y dar acabados a superficies

6.7.2.8 Pintura

Aplicación pintura electrostática y horneado.

6.7.2.9 Pegue

Adhesión de formica a láminas de aglomerado.

6.7.2.10 Figurado

De este proceso se obtienen las formas finales de las superficies.

6.7.2.11 Aplicación forma borde y flejes

Aplicación de cantos con adhesivos

6.7.2.12 Retestado

Este proceso permite obtener cantos y filos de las superficies con acabados finales.

6.7.2.13 Tapizado y forrado

Recubrimiento de superficies con tela vinílica y/o paño.

6.8 Productos fabricados en la empresa

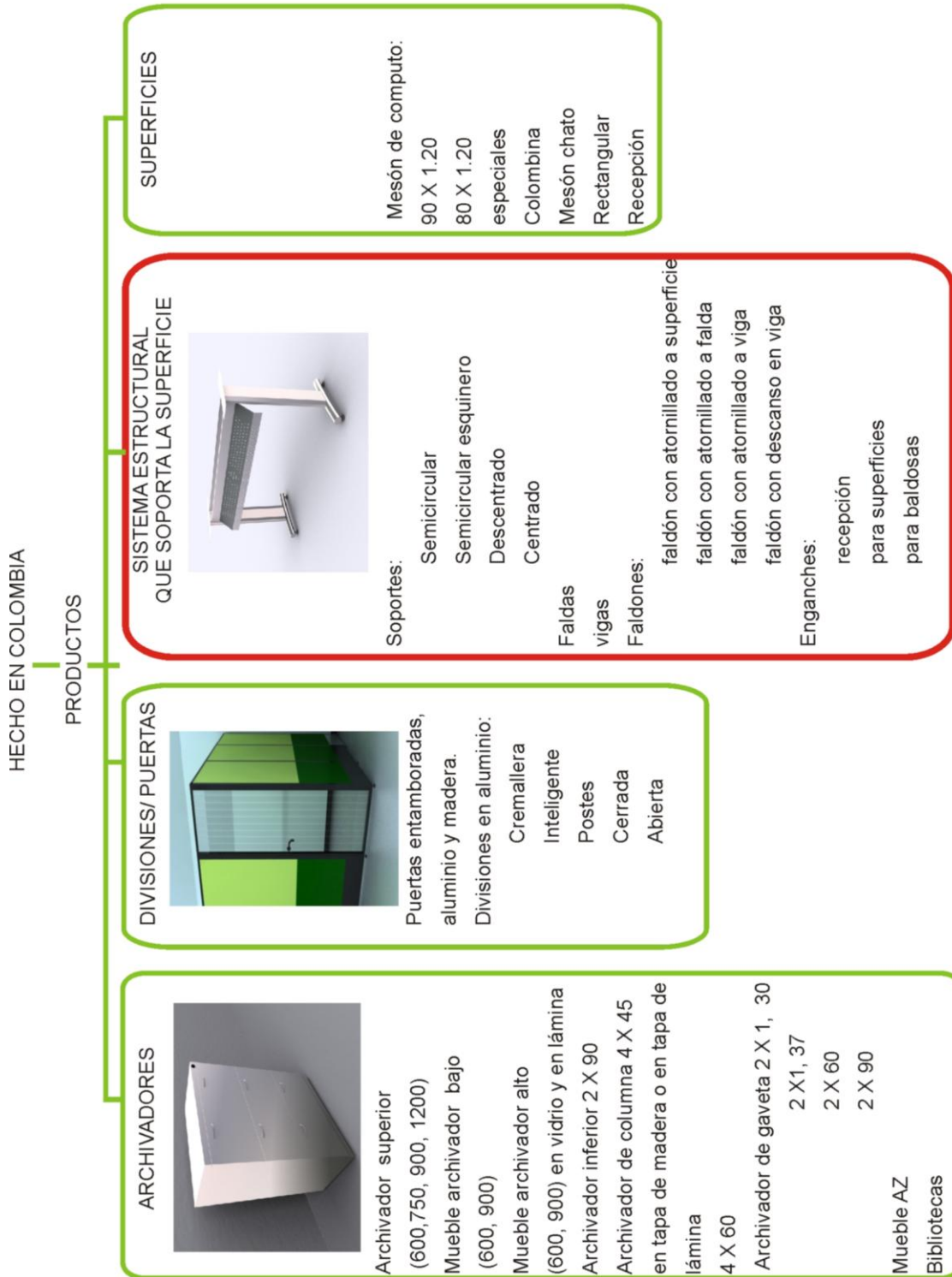


Figura 5. Productos fabricados por la empresa
Fuente: Hecho en Colombia

7. INFORMACIÓN SOBRE EL TIPO DE PRODUCTO

7.1 Descripción de las piezas que pueden componer un sistema estructural modular de una superficie de trabajo.

	Función	Material	Dimensión	Acabado
Faldón	<p>Cuando se fija a la viga o a la superficie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ocultar el cableado de la viga. • Dar un valor estético al sitio de trabajo por su decorado. <p>Cuando se fija al soporte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dar firmeza, rigidez y estructura a la mesa de trabajo. • Brindar una apariencia visual agradable. • Impide parcialmente la visión de las extremidades inferiores del usuario. 	Cold rolled calibre 18	<p>ancho: desde 500-2000 mm variando cada 50 mm</p> <p>alto: 255 mm</p>	Pintura electrostatica
Falda	<ul style="list-style-type: none"> • Evitar el pandeo del mesón. • Permite la conducción del cableado. • Da valor estético al sitio de trabajo por su decorado. 	Cold rolled calibre 18	<p>ancho: desde 500-2000 mm variando cada 50 mm</p> <p>alto: 195 mm</p>	Pintura electrostatica
Soporte	<ul style="list-style-type: none"> • Restringir las cargas verticales. • Conducir el cableado de forma vertical. • Dar soporte en los extremos de la superficie. • Da un valor estético al sitio de trabajo por su escudo. 	Cold rolled calibre 18	695mm alto X 500 mm de ancho	Pintura electrostatica

Figura 6. Descripción de piezas
Fuente: Autor, V-ray para Rhinoceros

	Función	Material	Dimensión	Acabado
Viga	<ul style="list-style-type: none"> • Da el apoyo de la superficie. • Permite la conducción del cableado. • Soporta estufuerzos o cargas de forma horizontal. 	Cold rolled calibre 18	ancho: desde 800-1800 mm variando cada 10 mm alto: 75 mm profundidad: 95mm	Pintura electrostatica
Enganches	<ul style="list-style-type: none"> • Se utilizan para soportar la superficie cuando se fija a la división. • Restringir las cargas verticales. 	Cold rolled calibre 18	ancho: 92 mm alto: 78 mm profundidad: 22 mm	Pintura electrostatica

Figura 7. Descripción de piezas
 Fuente: Autor, V-ray para Rhinoceros

7.2 Ergonomía y antropometría

La ergonomía aplicada a puestos de trabajo permite una buena postura del usuario y por lo tanto facilita la productividad laboral.

Estas medidas son referenciadas de libros¹ los cuales estandarizan las medidas que debe tener un puesto de trabajo para ser adaptado al usuario.

7.2.1 Adecuación de la superficie de trabajo al usuario.

Existe un área normal de trabajo en la cual los trabajadores tienen un correcto acceso a las herramientas y equipos necesarios para su desarrollo, las dimensiones respectivas fueron desarrolladas por Farley² creadas gracias al contorno que dibuja el arco que hacen los dos brazos en forma extendida y también con eje en los codos para así formar el área normal de trabajo con la intersección de los arcos. (Figura 8).

La postura incorrecta en un sitio de trabajo debido a la variación de la altura de la superficie de trabajo puede afectar el cuello, la espalda y los hombros incrementándose los dolores en estas zonas, dificultando la labor, ya que

“el esfuerzo estático de los músculos de la región del cuello y de los hombros depende fundamentalmente de la relación entre la altura de la mesa y la de la silla, así como del uso y de las características de los reposabrazos.

¹VELAZQUEZ, Francisco, MINAYA LOZANO, Gilberto, NIÑO ESCALANTE, Jose, RUIZ RIPOLLES Manuel. Manual de ergonomía. Madrid: Mapfre S.A., 1994.

GIL HERNÁNDEZ, Fernando. Tratado de medicina del trabajo. España: Elsevier-Masson, Parámetros antropométricos de la población Colombiana 1995. Universidad de Antioquia.

http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/Guias_Ev_Riesgos/normastecnicaspvd.pdf Manual de normas técnicas para el diseño ergonómico de puestos con pantallas de visualización (2ª Edición) INSHT (Instituto nacional de higiene y seguridad en el trabajo). Capítulo 5. p. 29

Lista de comprobación ergonómica. Soluciones prácticas y de sencilla aplicación para mejorar la seguridad, la salud y las condiciones de trabajo / preparado por la Oficina Internacional del Trabajo en colaboración con la Asociación Internacional de Ergonomía ; traducido al español por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Madrid : Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2004. p. 120, 121

² Áreas de Farley . Manual de Ergonomía. Madrid : MAPFRE S.A. 1994, pp 200,203

Si la altura de la mesa es excesiva, obliga a situar los brazos en abducción y elevación, aumentando la fatiga a la altura del cuello y de los hombros. Si es demasiado baja, el tronco debe flexionarse hacia delante aumentando la presión intra abdominal, se pierde la curva normal del raquis y aparece una cifosis lumbar que puede sobrecargar los discos intervertebrales, además, se obliga a aumentar los esfuerzos de la musculatura posterior cervical para mantener la vista al frente.”⁴

Las anteriores indicaciones facilitan la eficiencia y reducen la fatiga del usuario.

Los datos antropométricos que determinarán los valores estructurales del sistema son tomados de un estudio realizado por ACOPLA5, realizado por la Universidad de Antioquia y financiada por el Instituto de seguros sociales en el año 1995, para nuestro caso en particular nos basaremos en la tabla que corresponde al resumen de medidas para el sexo masculino (Ver **ANEXO 02**)

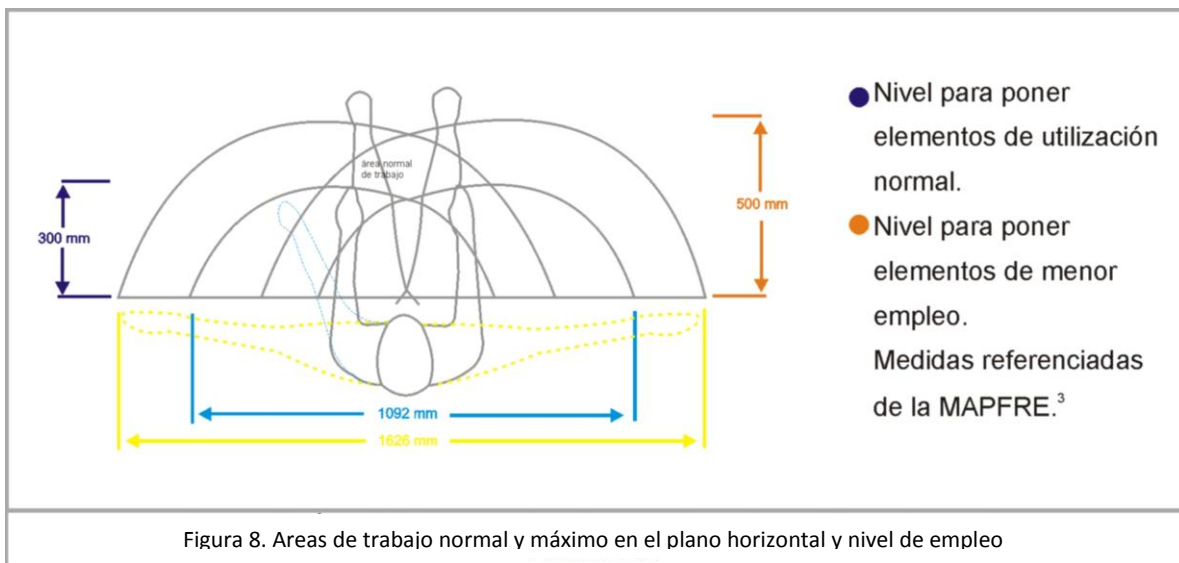
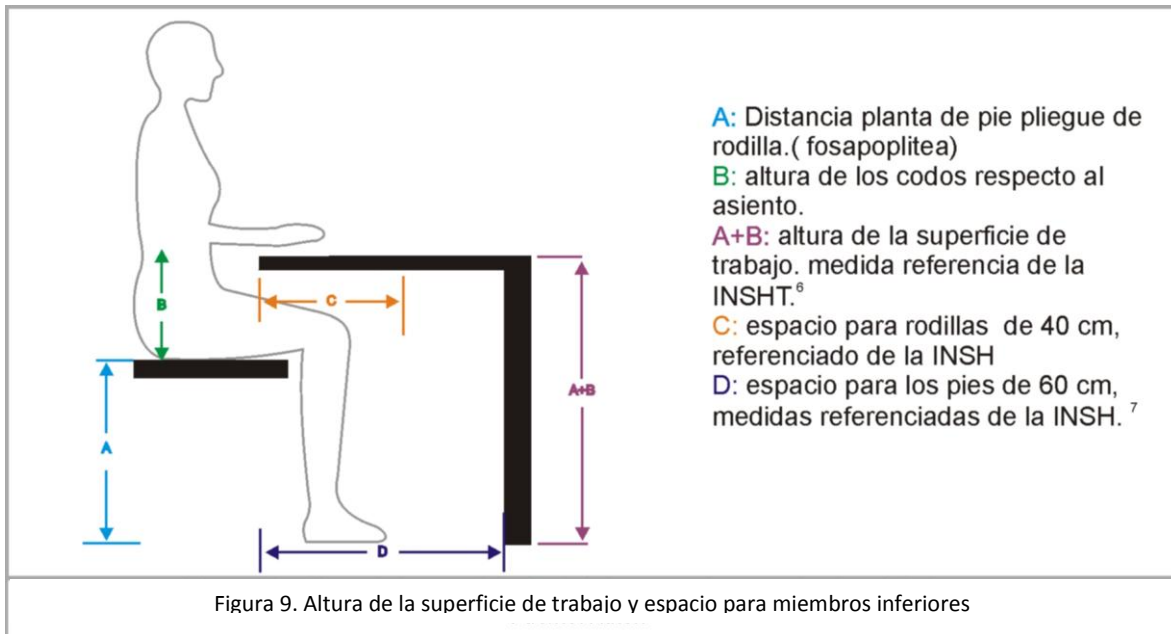


Figura 8. Areas de trabajo normal y máximo en el plano horizontal y nivel de empleo

3 VELAZQUEZ, Francisco, MINAYA LOZANO, Gilberto, NIÑO ESCALANTE, Jose, RUIZ RIPOLLES Manuel. Manual de ergonomía. Madrid: Mapfre S.A., 1994, pp.205,211

4 GIL HERNÁNDEZ, Fernando. Tratado de medicina del trabajo. España: Elsevier-Masson, 200, p. 385

5 Parámetros antropométricos de la población Colombiana 1995. Universidad de Antioquia.(ver anexo)



6 http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/Guias_Ev_Riesgos/normastecnicaspvd.pdf Manual de normas técnicas para el diseño ergonómico de puestos con pantallas de visualización (2ª Edición) INSHT (Instituto nacional de higiene y seguridad en el trabajo). Capítulo 5. p. 29

7Lista de comprobación ergonómica. Soluciones prácticas y de sencilla aplicación para mejorar la seguridad, la salud y las condiciones de trabajo / preparado por la Oficina Internacional del Trabajo en colaboración con la Asociación Internacional de Ergonomía ; traducido al español por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Madrid : Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2004. p. 120, 121

7.3 Ensamblajes actuales

Hecho en Colombia ha querido estandarizar los elementos que componen el sistema estructural para satisfacer las necesidades de sus usuarios y poder ofrecer otras opciones que la competencia no ofrece, a continuación se aprecian los conjuntos.

7.3.1 Conjunto 1 (soporte + viga + faldón)



The diagram illustrates the assembly of Conjunto 1. It features a main view of a desk leg (soporte) with a horizontal beam (viga) attached to its top. A flap (faldón) is shown extending from the beam. An inset image shows the complete desk assembly with a wooden top. Labels 'viga', 'faldón', and 'soporte' point to their respective parts.

- La viga se fija a los soportes por medio de tornillos e impide el movimiento horizontal.
- El faldón puede fijarse con tornillos a la superficie o descansar sobre la viga.
- Este conjunto permite la conducción de cableado por medio del soporte y la viga y el faldón se encarga de restringir la visión del cableado y de las extremidades inferiores del usuario.

Figura 10. Conjunto 1
Fuente : Autor v-ray para Rhinoceros

7.3.2 Conjunto 2 (soporte + falda)



The diagram illustrates the assembly of Conjunto 2. It features a main view of a desk leg (soporte) with a skirt (falda) attached to its top. An inset image shows the complete desk assembly with a wooden top. Labels 'falda' and 'soporte' point to their respective parts.

- La falda se fija al soporte por medio de tornillos.
- La conducción del cableado se hace por medio del soporte y la falda.
- La falda a diferencia del faldón permite mayor visión de las extremidades inferiores del usuario ya que su altura es menor.

Figura 11. Conjunto 2
Fuente : Autor v-ray para Rhinoceros

7.3.3 Conjunto 3 (Soporte + falda + faldón)



The diagram shows a desk assembly. A small inset image shows the complete desk with a wooden top. The main image shows the components: a vertical support leg labeled 'soporte', a horizontal skirt labeled 'falda' with a perforated surface, and a horizontal panel labeled 'faldón' attached to the skirt. Arrows point from the text labels to the corresponding parts.

- La conducción del cableado se hace por medio del soporte y la falda, esta se encuentra fija a los soportes por medio de tornillos.
- El faldón va fijado a la falda por medio de tornillos y su función es solo formal.

Figura 12. Conjunto 3
Fuente : Autor v-ray para Rhinoceros

7.3.4 Conjunto 4 (Soporte central + viga)



The diagram shows a desk assembly. A small inset image shows the complete desk with a wooden top. The main image shows the components: a vertical support leg labeled 'soporte' and a horizontal beam labeled 'Viga' attached to the support. Arrows point from the text labels to the corresponding parts.

- Este tipo de conjunto es solo para puestos de trabajo que esten enfrentados.
- La viga se fija al soporte por medio de tornillos y la conducción del cableado se hace por medio de la viga y el soporte.

Figura 13. Conjunto 4
Fuente : Autor v-ray para Rhinoceros

7.4 Tipos de Puestos de trabajo

El libro *DISEÑO DE SISTEMAS PRODUCTIVOS* enuncia que la estandarización de los puestos de trabajo conlleva los siguientes beneficios:

”-Preservemos el saber hacer mediante la definición de estándares cada vez mejores.

-Facilitemos el aprendizaje y la adaptación rápida de las personas a distintos puestos de trabajo.

-Acortemos el tiempo de diseño de nuevos puestos de trabajo.

Es necesario remarcar que estandarizar no quiere decir unificar o forzar a que todos los puestos sean exactamente iguales. Estandarizar un puesto de trabajo quiere decir crear una serie de elementos físicos estándar, que basados en unos principios comunes, pueden abarcar un amplio rango de configuraciones y posibilidades.

Un puesto de trabajo debe respetar al menos los siguientes principios:

-Cómodo para la persona que lo usará

-Compacto: dimensiones reducidas pero suficientes para desarrollar la actividad asignada.

-Flexible: fácil mente modificable y reconfigurable.

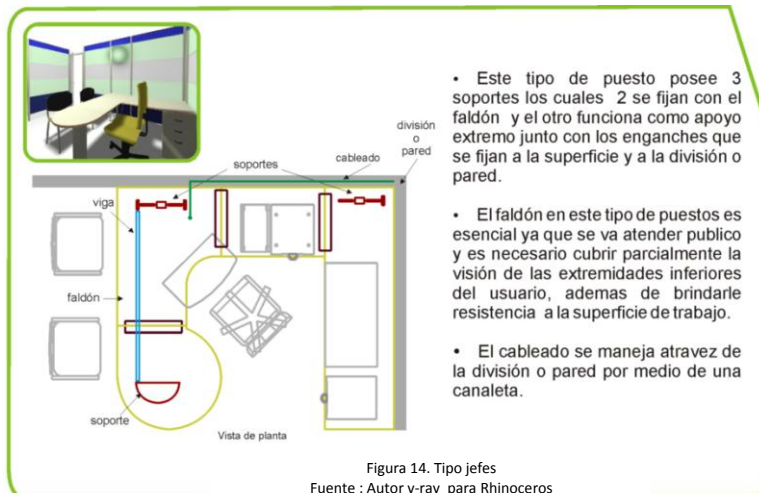
-Móvil: favorecer la movilidad y el desplazamiento sencillo de los elementos de un sitio a otro.

Conviene no olvidar que un estándar siempre responde a una determinada situación o necesidad, a unas condiciones del entorno. Si estas condiciones cambian hay que replazar el estándar adaptarlo si es necesario o ampliarlo.”⁸

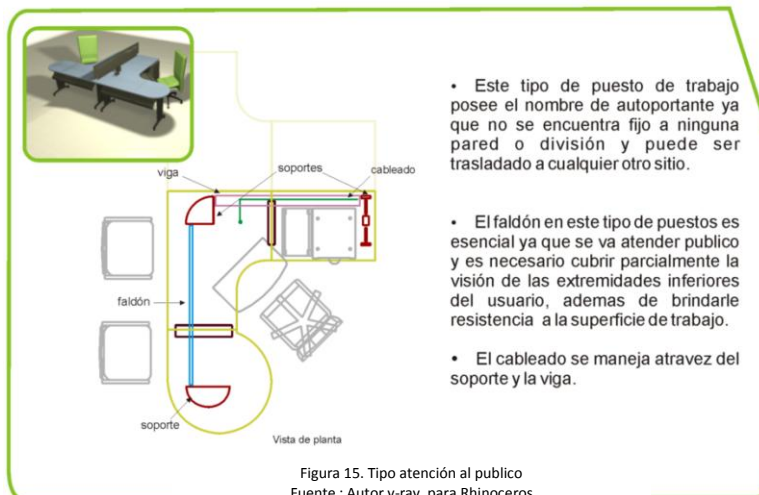
Podemos establecer 4 tipos estándar de puestos de trabajos que cumplen con los requerimientos y necesidades hacia el público al cual van dirigidos y los cuales se manejan en la empresa para las licitaciones.

8 SUÑE, Albert. ARCUSA, Ignacio. GIL, Francisco. Manual práctico de diseño de sistemas productivos. Propuesta de puesto de trabajo estándar. Madrid: Ediciones Díaz de Santos vol 1, 2005. p. 153

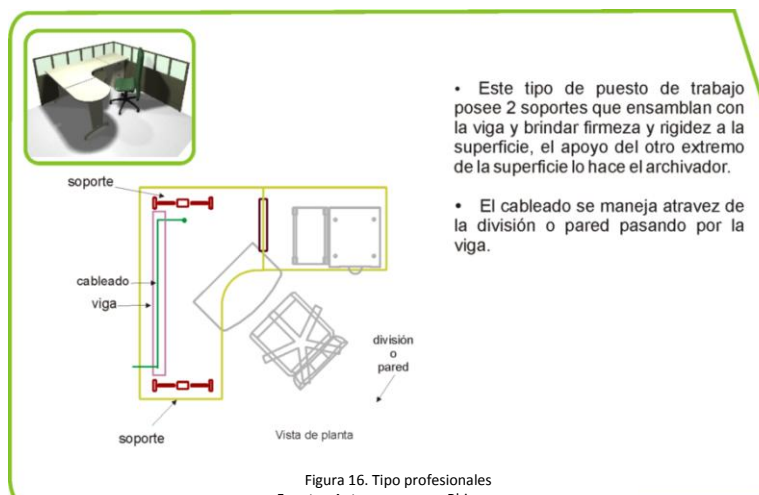
7.4.1 Tipo Jefes



7.4.2 Tipo Profesionales con atención al público/ autoportantes

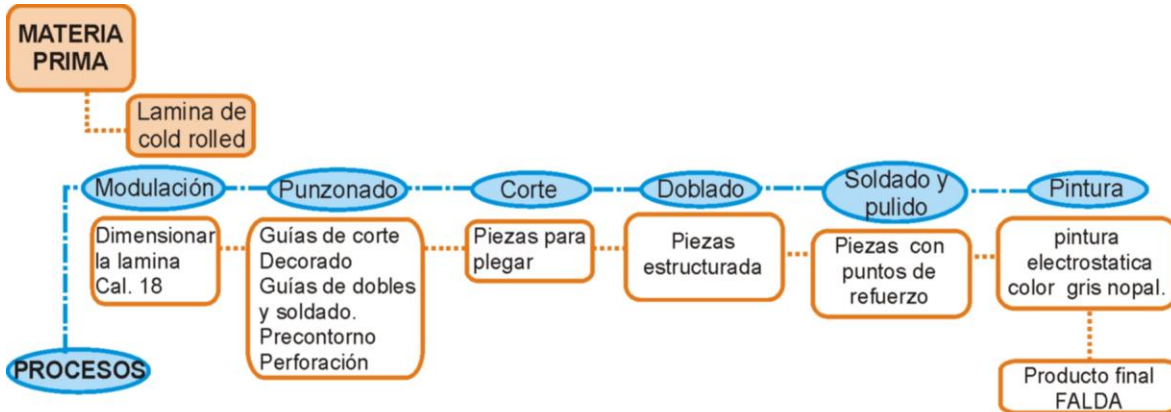


7.4.3 Tipo Profesionales y secretaria

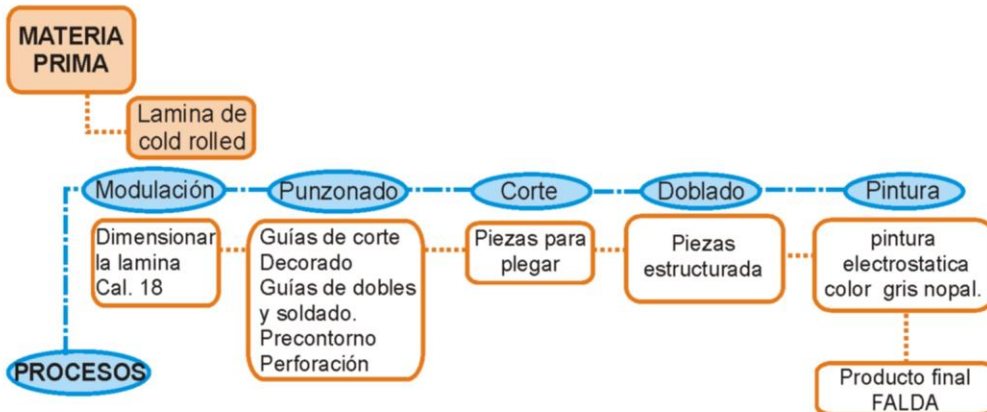


7.5 Procesos de producción de las piezas que actualmente constituyen un sistema estructural en la empresa.

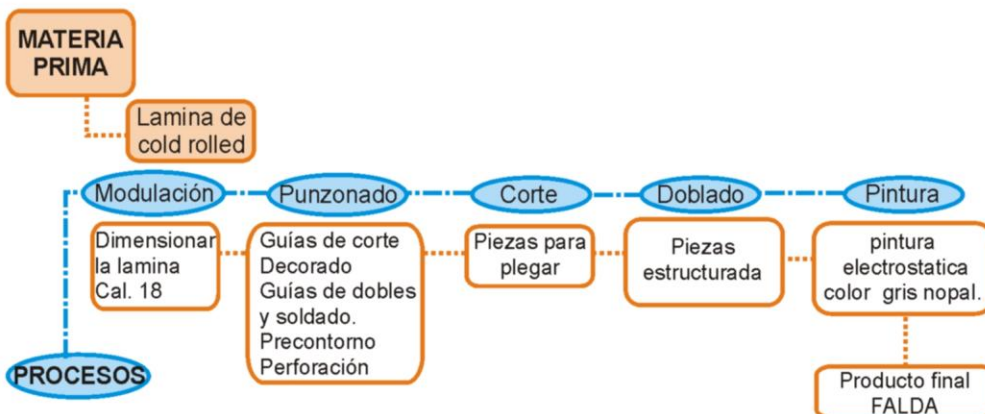
7.5.1 Falda



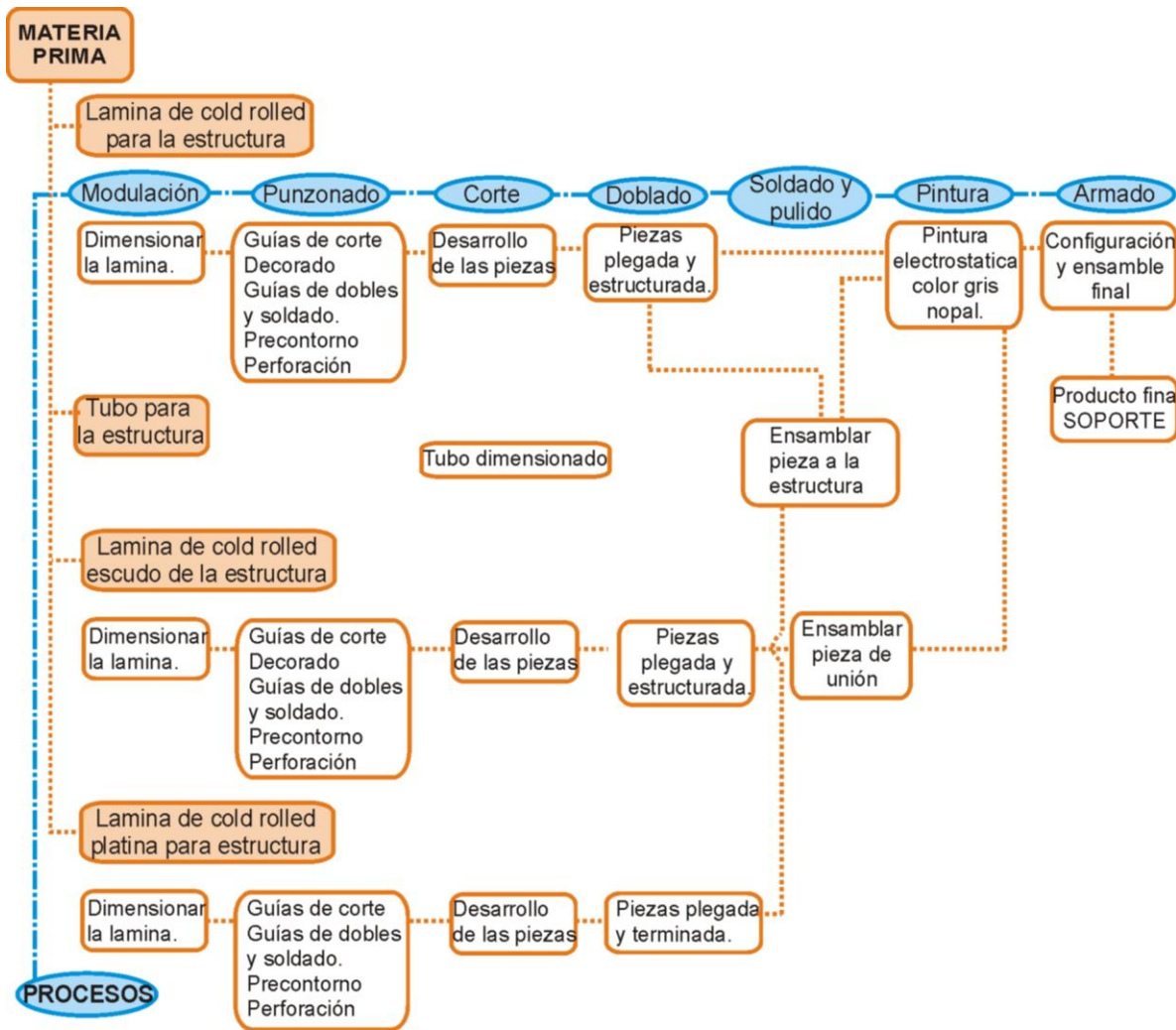
7.5.2 Faldón



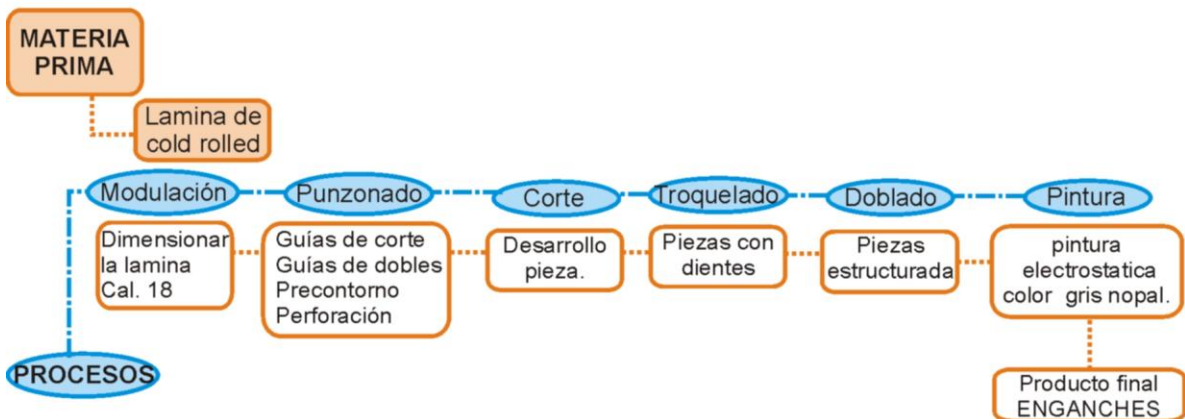
7.5.3 Viga



7.5.4 Soporte



7.5.5 Enganches



7.6 Análisis de mercado

Linea trama de Actiu



CARACTERISTICAS:
El pie del soporte es en inyección y columnas extruidas en aluminio.
El soporte puede variar de alturas entre 69cm y 85 cm.

VENTAJAS:

- El cableado es conducido por medio del soporte y una telecanaleta (viga) la cual esta suspendida de la superficie.
- La salida de cables por la superficie se hace por medio de un contenedor metálico con tapa abatible.
- Su soporte es extensible.
- Su mesa y faldón son abatibles permitiendo apilamiento.
- El sistema estructural permite progresión y crecimiento creando entornos de trabajo individuales o para grupos.
- Su soporte posee combinación de colores y materiales que lo hacen visualmente atractivo.
- La combinación de materiales permite formas flexibles.

DESVENTAJAS:

- Los cables en la canaleta quedan a la vista.
- No hay conexión directa del cableado entre el soporte y la telecanaleta.



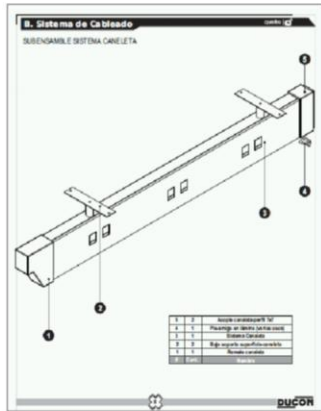
Figura 17. Línea trama de Actiu
Fuente: www.actiu.com

Linea quattro de Ducon



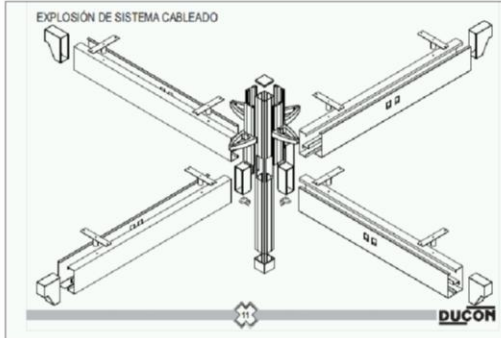
CARACTERISTICA:

- Canaleta: lamina de acero calibre 18 con acabado en pintura electrostatica en polvo y puerta para acceder al cableado, color gris busiato gofrado.
- Soporte: perfil de hierro en C calibre 14 con acabado en pintura electrostatica en polvo, color gris busiato gofrado.
- Los terminales de los elementos que componen el sistema poseen tapones en polietileno termoformado.



VENTAJAS:

- El sistema de cableado se maneja por medio de canaleta, la cual posee una tapa que permite el acceso completo a este.
- La canaleta posee en su interior separación de cable de voz y datos.
- La canaleta se fija al mesón.
- No requiere de platina de sujeción al mesón debido a que su soporte posee



DESVENTAJAS:

- El sistema de canaleta solo sirve para este tipo de puestos de trabajo (4 puestos).
- La canaleta no tiene fijación al soporte solo descansa sobre el.
- El soporte no tiene canal interno para conducir cableado, su sistema es centra.
- Los soportes no tienen forma de variar su altura.

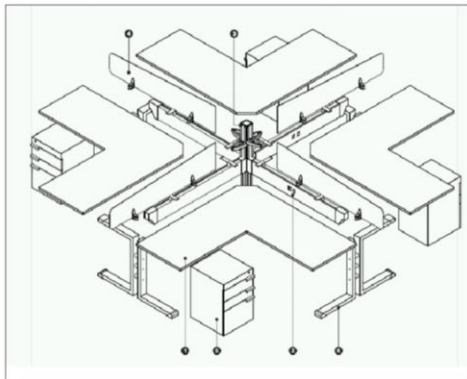
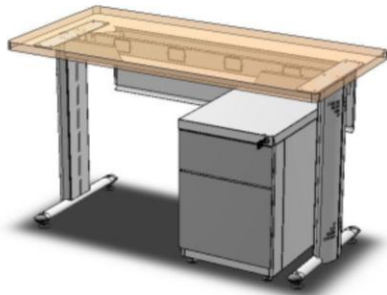


Figura 18. Linea Quattro de Ducon

Fuente : www.ducon.com

IMER S.A



CARACTERISTICAS:

Viga

medidas: profundo 13 cm y alto 7 cms, diferentes anchos fabricada en lamina cold rolled calibre 16.

Faldón

medidas: alto 26 cm, diferentes anchos se sujetan a la viga conductora fabricada en lamina cold rolled calibre 20 pueden ir lisas otroqueladas.

Soporte

Medidas: frente 8 alto 69 y fondo 55



VENTAJAS:

- El soporte posee tapa que permite una facil instalación y el acceso completo al cableado con división interna para separar cables de voz y de datos.
- El sistema propone un soporte para puestos de trabajo a 90 grados de tal manera que el cableado puede seguir esta secuencia por la viga.
- La configuración de los elementos del sistema permiten la conformación de puestos de trabajo individuales y grupales.
- el soporte posee una forma dinámica debido al manejo de sus formas.
- La viga permite un acceso completo al cableado y brinda la posibilidad de instalar tomas.
- Posee niveladores para ajustar la altura del puesto de trabajo.

DESVENTAJAS:

-

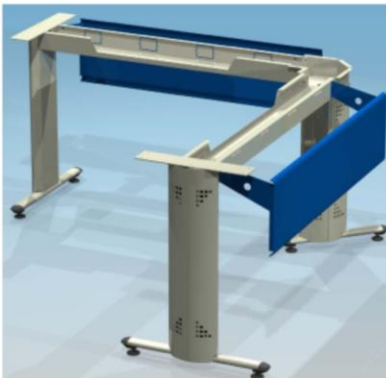
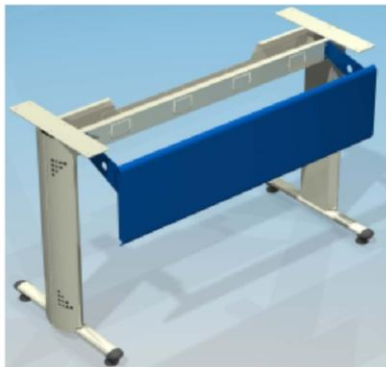


Figura 19. Linea IMER S.A.
Fuente : www.imer.com

7.7 Herramientas, materiales y tecnología en la empresa

7.7.1 Punzonado

La empresa Hecho en Colombia actualmente cuenta con la Punzonadora, esta máquina permite mecanizar la lamina de colle roled utilizando punzones y matrices de acuerdo al diseño establecido previamente, permitiendo imprimir en la lamina el diseño decorativo y las guías para el corte y el doblado.

Los punzones con los que actualmente trabaja la punzonadora son:

Punzón circular \bigcirc diámetros : 4mm, 5mm, 8mm, 11mm, 12.7mm, 17.46mm

Punzón cuadrado \square : 5mm

Punzón rectangular \square : 6X3 mm, 12.7X3.17 mm, 20X3 mm

Con estos punzones se realizan 4 tipos de decorado:

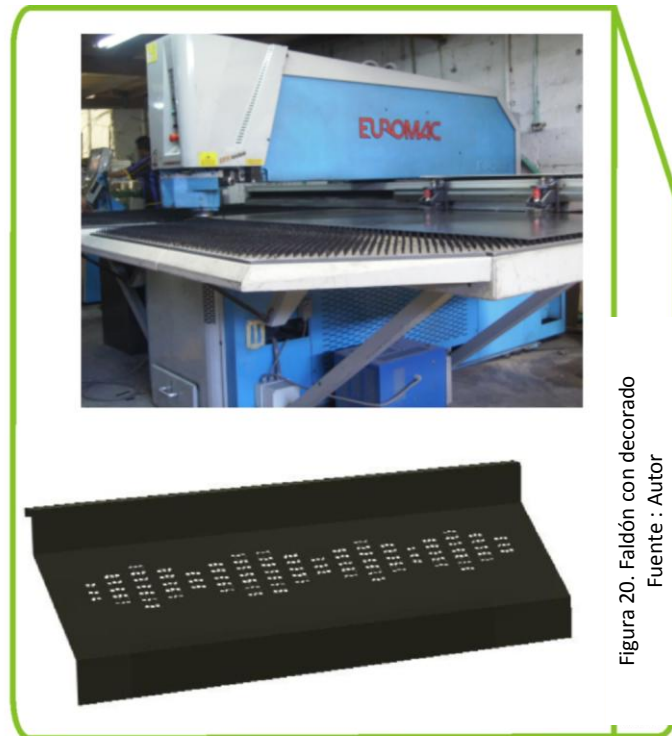
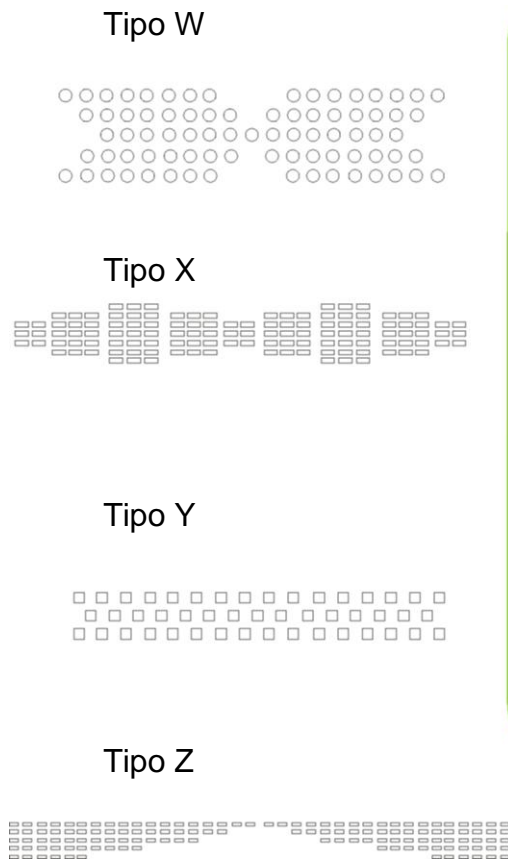


Figura 20. Faldón con decorado
Fuente : Autor

7.7.2 Dobladora:

Hecho en Colombia para responder a los diseños de sus productos maneja tres punzones que permiten diferentes ángulos y distancias en sus dobles.

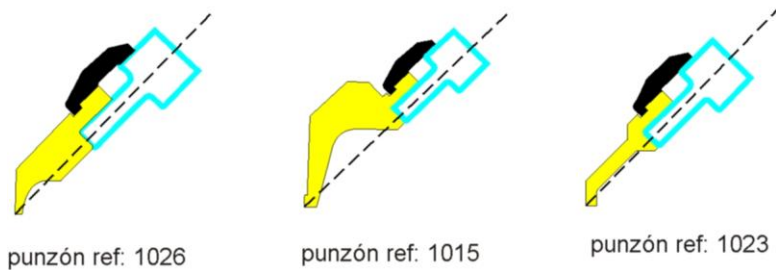


Figura 21. Dobladora
Fuente : Autor



7.7.3 Soldadura:

Actualmente en la empresa se están manejando tres tipos de soldadura dependiendo de la necesidad, estas son:

Soldadura de punto

Soldadura mig

Soldadura eléctrica

Materiales:

Lamina cold rolled, tubería, varilla y elementos en acero y hierro brindar gran rigidez, firmeza y estabilidad a la superficie de trabajo, estas piezas fabricadas en estos materiales llevan acabados con pintura en polvo de aplicación electrostática de tipo epóxico ya que con esta se evita la oxidación de las mismas.

La madera brinda un gran aporte estético, visual y de apoyo a la superficie, este material junto con la lamina o elementos metálicos presentan una combinación elegante y sofisticada para el ambiente de trabajo.



Figura 22. Soldadura
Fuente : Autor

8 ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

8.1. Análisis de los factores situacionales

8.1.1 Oferta

Hecho en Colombia ofrece una variedad de productos que cumplen con especificaciones y necesidades de sus usuarios para el amoblamiento de sus espacios de trabajo, como lo son sus 4 tipos de divisiones, sus mesones, la variedad de accesorios y la variación de elementos que constituyen el sistema estructural la cual sirve tanto para puesto de trabajo individuales como grupales, permitiendo la conducción de cableado y la adaptación a diferentes superficies de trabajo esto mucho mas le permite ofrecer sus servicios con un respaldo de 15 años en el sector los cuales respaldan su calidad y servicio.

8.1.2 Demanda

Actualmente las empresas convocan a través de una licitación el cambio o renovación de mobiliario para oficina, que cumplan con requerimientos y especificaciones tanto funcionales como formales; Hecho en Colombia se ha interesado en mejorar y aumentar su gama de productos cubriendo esta y otras necesidades que demanda el mercado.

8.2 Diagnostico general de la organización y el producto (DOFA) Ver ANEXO 03, ANEXO 04.

Este análisis permite el estudio de la empresa y el producto a diseñar encontrando características específicas tanto del mismo como de su entorno por ende se evalúan fortalezas y debilidades en su interior y oportunidades y amenazas desde el exterior, es importante recalcar que este estudio solo se enmarca dentro de la zona de Santander el cual es su mercado actual.

ANALISIS DOFA EMPRESA

CONCLUSIONES

Actualmente se está implementando en la empresa un programa de estandarización de los parámetros de los productos junto con el área de diseño para eliminar tiempo de producción y maximizar calidad, servicio y tiempos de entrega.

Dentro de la empresa se quiere poner en marcha un plan de capacitación que busca que los integrantes de cada sección de producción conozcan en su totalidad los procesos y tareas que implican las labores que realizan su sección y por ende que la parte administrativa, de producción y de diseño conozcan de la misma y se genere una retroalimentación dentro de la empresa y de esta manera mejorar continuamente el servicio y la labor de la misma.

Hecho en Colombia para mejorar e incrementar el grado de diferenciación de sus productos a puesto en marcha desde hace 2 meses un proyecto el cual implica un linea de mobiliario para oficina que la identifique y permita incrementar en el mercado participación y recordación de marca y por ende ampliar su portafolio de servicios.

La empresa en su objetivo de ampliar su mercado se ha empeñado en mejorar cada día la calidad de sus productos para participar en diferentes licitaciones de empresas que no solo se encuentran en nuestra región si no también con sucursales en todo el país, con esto quiere lograr el reconocimiento de su marca a nivel nacional con el fin de implementar en un futuro puntos de venta en otras regiones.

Hecho en Colombia tanto en sus diseños como en procesos de producción y maquinaria quiere proponer diseños únicos y difícilmente irrepetibles por su alta calidad, adquiriendo maquinaria nueva y tecnificada, ya que para la empresa los niveles de rentabilidad son manejados reduciendo tiempos de producción, desperdicios y tiempo de ensamblaje.

De las anteriores observaciones se deben enfocar las siguientes oportunidades:

O: Ampliar su catálogo de productos con diseños innovadores

O: Mejorar productos y servicios actualmente ofrecidos tanto por la empresa como por la competencia que sean diferenciadores tanto por su proceso y su diseño.

O: Mejorar la rentabilidad de sus productos invirtiendo en maquinaria.

Las anteriores decisiones provocan que la empresa decida implementar el desarrollo de una nueva línea de mobiliario para oficina el cual utilice la maquinaria y tecnología que posee actualmente la empresa que procure disminuir procesos y por lo tanto aumente la rentabilidad.

ANALISIS DOFA PRODUCTO

CONCLUSIONES

Es necesario mejorar e innovar en los sistemas de fijación de las piezas ya que esto está generando descontento en los clientes, para esto ya se han hecho estudios, ensayos y mejoras en el diseño de los elementos sin variar su forma actual.

Es importante destacar la capacidad y la infraestructura que posee la empresa para producir y sacar provecho de esta fortaleza diseñando elementos que sean ricos en estos procesos de producción pero que a su vez no impida el hacer productos que requieran procesos externos.

Para evitar el costo excesivo de los productos es necesario maximizar los procesos fuertes en la empresa y en menor medida fortalecer aquellos que sean nuevos externos a la empresa, pero siempre en búsqueda de una combinación de éstos.

O: Proponer nuevos diseños de sistemas estructurales aprovechando al máximo la tecnología que posee actualmente la empresa.

O: Mejorar los productos actuales para seguir participando en licitaciones.

8.3 Identificación de las necesidades del mercado.

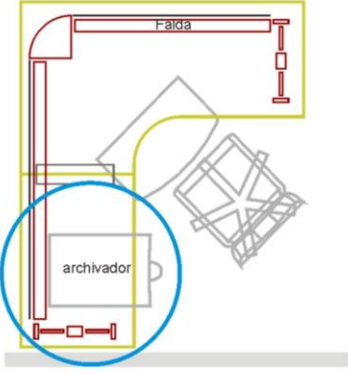
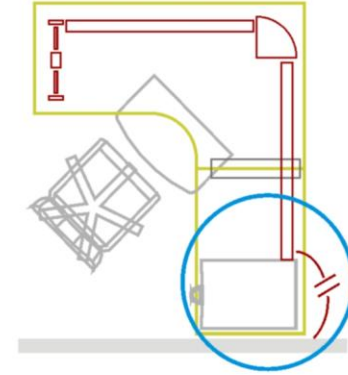
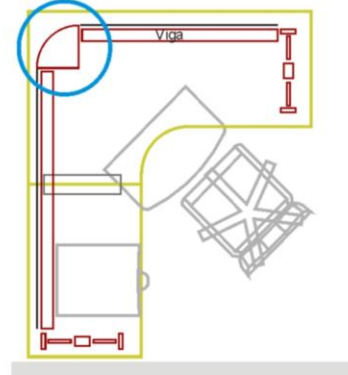
Situación	Enunciado del fabricante	Necesidad interpretada
	<p>En este puesto de trabajo es necesario conducir los cables por medio de las vigas o faldas, causando que el archivador no quede alineada con el borde frontal de la superficie.</p>	<p>El diseño del sistema estructural se debe adecuar a las medidas y estándares de los demás elementos que componen un sitio de trabajo (archivador, porta CPU etc.)</p>
	<p>No hay continuidad en el cableado cuando se instala un archivador como soporte en una de las esquinas del puesto de trabajo.</p>	<p>Diseñar elementos que permitan aislar y conducir los cables de manera segura y estética.</p>
	<p>El soporte esquinero actual no permite el ensamble con la viga.</p>	<p>Diseñar un soporte que permita el ensamble tanto con viga como para faldita y faldón y que entre ellos haya un ángulo de 90 grados.</p>

Tabla 01. Identificación de las necesidades del fabricante

Enunciado del cliente según licitaciones

Faldones	<ul style="list-style-type: none"> •Metálico de 25 cm de altura como mínimo. •Fabricado en lamina cold rolled calibre 20 con multiperforado en su parte frontal. •Pintura en polvo de aplicación electrostática de tipo epóxico.
Soportes	<ul style="list-style-type: none"> •Deben tener la capacidad de resistir todas las cargas que se puedan presentar sobre la superficie de trabajo dentro de su uso normal •Fabricados en lamina cold rolled calibre 20 o perfil tubular metalico.
Soportes	<ul style="list-style-type: none"> • Deben estar previstos de niveladores para absorber los posibles desniveles del piso. • Deben poseer un su parte superior una platina lo suficientemente ancha para cuando se presente el caso de unión de dos superficies.(minimo 4 orificios para tornillos) • Pintura en polvo de aplicación electrostática de tipo epóxico. • Debe permitir el paso de cableado en su parte interior desde el piso a la superficie de trabajo del escritorio.
Viga	<ul style="list-style-type: none"> • Esta viga servirá de soporte estructural para superficies. • Fabricada en lamina cold rolled y acabado en pintura en polvo de aplicación electrostatica de tipo epóxico. • Debe permitir la conducción del cableado de las instalaciones electricas. • Será pre-troquelada para la instalación de tomas de corriente, datos y comunicaciones. • La viga no debe estorbar al usuariio del puesto de trabajo.

Tabla 02. Identificación de las necesidades del cliente

8.4 Elaboración de listados de requerimientos

REQUERIMIENTOS TECNICO-PRODUCTIVOS:

- Optimizar el uso de la lamina cold rolled (2X1 o 4X8) modulando y estandarizando las piezas que constituyen el sistema estructural.
- Reducir procesos innecesarios y aprovechar otros para mejorar tiempos y facilidad de montaje.
- Diseñar el sistema estructural de acuerdo a los punzones, matrices, maquinaria y herramienta que posee la empresa.
- Emplear materias primas utilizadas en la empresa y aplicar procesos de producción que manejen en la misma.

REQUERIMIENTOS ESTETICO-FORMALES:

- El diseño formal del sistema estructural debe ser agradable visualmente, sin dejar de cumplir sus funciones
- Diseñar elementos individuales de funciones independientes que visualmente se interpreten como unidad.
- Manejar elementos decorativos por medio del punzonado los cual mantengan coherencia formal con sus elementos.

REQUERIMIENTOS FUNCIONALES:

- El sistema estructural del puesto de trabajo debe ser acoplable entre las piezas que lo componen, permitiendo la reconfiguración del mismo.
- El sistema debe permitir la conducción y organización del cableado, así como también tener división interna para cable de voz y datos.
- El sistema estructural debe ser de fácil ensamble para los armadores requiriendo un mínimo de herramientas y por ende de fácil mantenimiento.

-El sistema estructural debe permitir la configuración de estaciones de trabajo tanto independiente como grupal.

-Los elementos construidos para el sistema estructural con lamina cold rolled serán pintados con pintura en polvo de aplicación electrostática de tipo epóxico.

-La viga deberá ser pre-troquelada para la instalación de tomas de corriente, datos y comunicaciones.

-Los soportes deben estar previstos de niveladores para absorber los posibles desniveles del piso.

-Los soportes deben ser fabricados en lamina cold rolled calibre 18 y su altura máxima sin niveladores será de 695 mm.

-El faldón debe ser fabricado en lamina cold rolled calibre 18 y con una altura mínima de 250mm.

-La viga debe ser fabricada en lamina cold rolled calibre 18

REQUERIMIENTOS ERGONOMICOS

-Datos antropométricos⁹ correspondientes a las medidas de los usuarios tomando el percentil 95 y los datos ergonómicos de los libros INSHT¹⁰ Y MAPFRE¹¹ que determinan las dimensiones del sistema estructural.

-Soporte: altura fosapoplitea (sentado):462mm

altura radial (sentado): 278mm

-Faldón: altura fosapoplitea (sentado):462mm

9 Parámetros antropométricos de la población Colombiana 1995 (acopla95) Universidad de Antioquia - Instituto de seguros sociales.

10 instituto de seguridad e higiene en el trabajo.

11 Manual de ergonomía. Fundación mapfre.

9. DESARROLLO PROYECTUAL

9.1 IDEAS PRELIMINARES

Para la generación de conceptos se decidió tomar cada modulo que conforma el sistema estructural por separado, de esta manera se podrán combinar los elementos y generar mas alternativas.

Ideas de Soportes: elemento que soporta las cargas verticales.



En esta lluvia de ideas se tomo como base la generación de módulos en los cuales prevalece las líneas rectas verticales e inclinadas, ya que representa la forma de expresión mas sencilla y a su vez mas variada, desarrollando elementos limpios y sobrios.

El proceso de producción para desarrollar estas propuestas interviene en gran medida en el concepto de diseño que se aplico, ya que es importante sacar provecho a las herramientas que se poseen de una forma optima como es la la punzonadora, la dobladora y la cortadora generando uniones entre las piezas por medio de soldadura y tornillos con conceptos de interrelación formal como lo es superposición, toque, intersección etc.

Figura 23. Bocetos
Fuente : Autor



Para el proceso de selección de las ideas a desarrollar se tubo en cuenta como primera medida el proceso de producción que se llevaría a cabo para cada una, teniendo como principio que los elementos que se produzcan en la empresa sean en su mayoría fabricados por la misma.

El desarrollo de los bocetos primarios permiten definir 4 conceptos a seguir por su combinación de formas y elementos:

manejar combinación de elementos como tubo circular y rectangular sin la inclinación de sus líneas.

Implementar plegado en elementos de soporte decorativo.

Centrar diseño llamativo en la base del soporte.

Manejo de elementos plegados y combinarlos entre ellos mediante interrelación de formas.

Figura 24. Bocetos
Fuente : Autor

9.1.1 Selección y Evolución de ideas

De el filtro de selección del anterior proceso se obtuvieron las siguientes ideas de soportes las cuales se evolucionaron en torno a disminución de material y procesos de producción que implica cada idea.

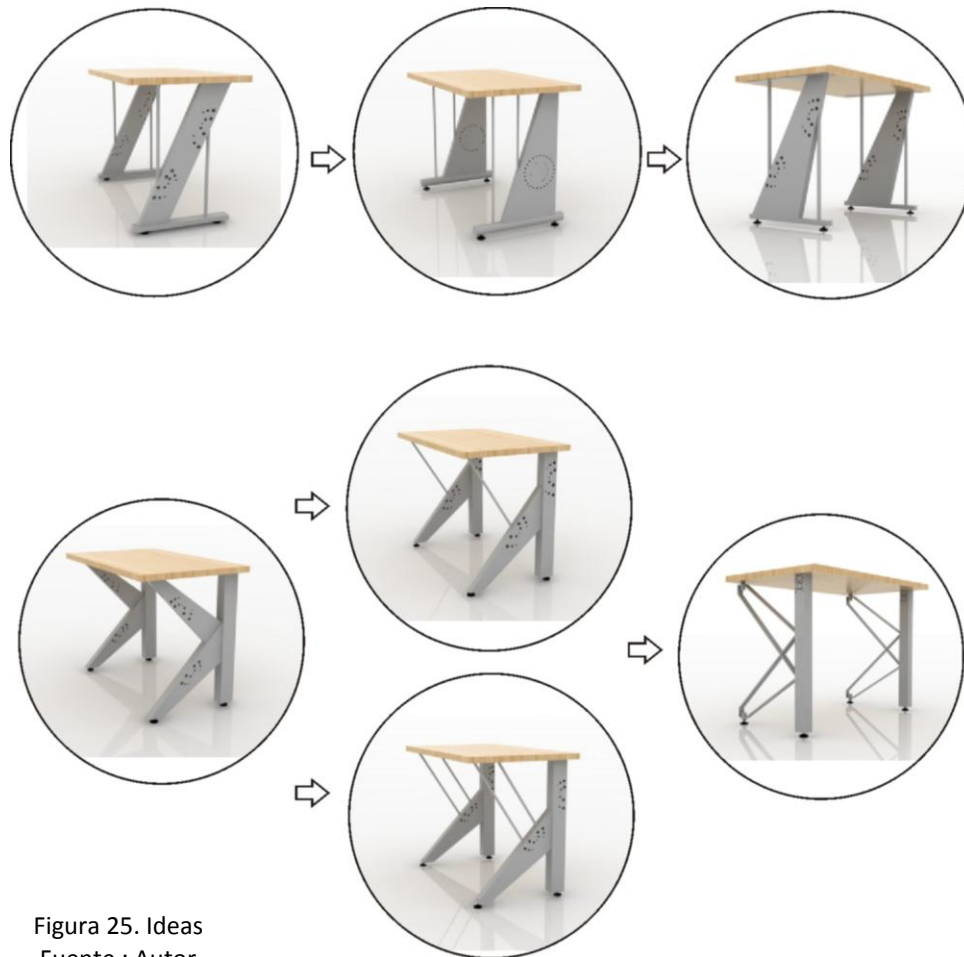
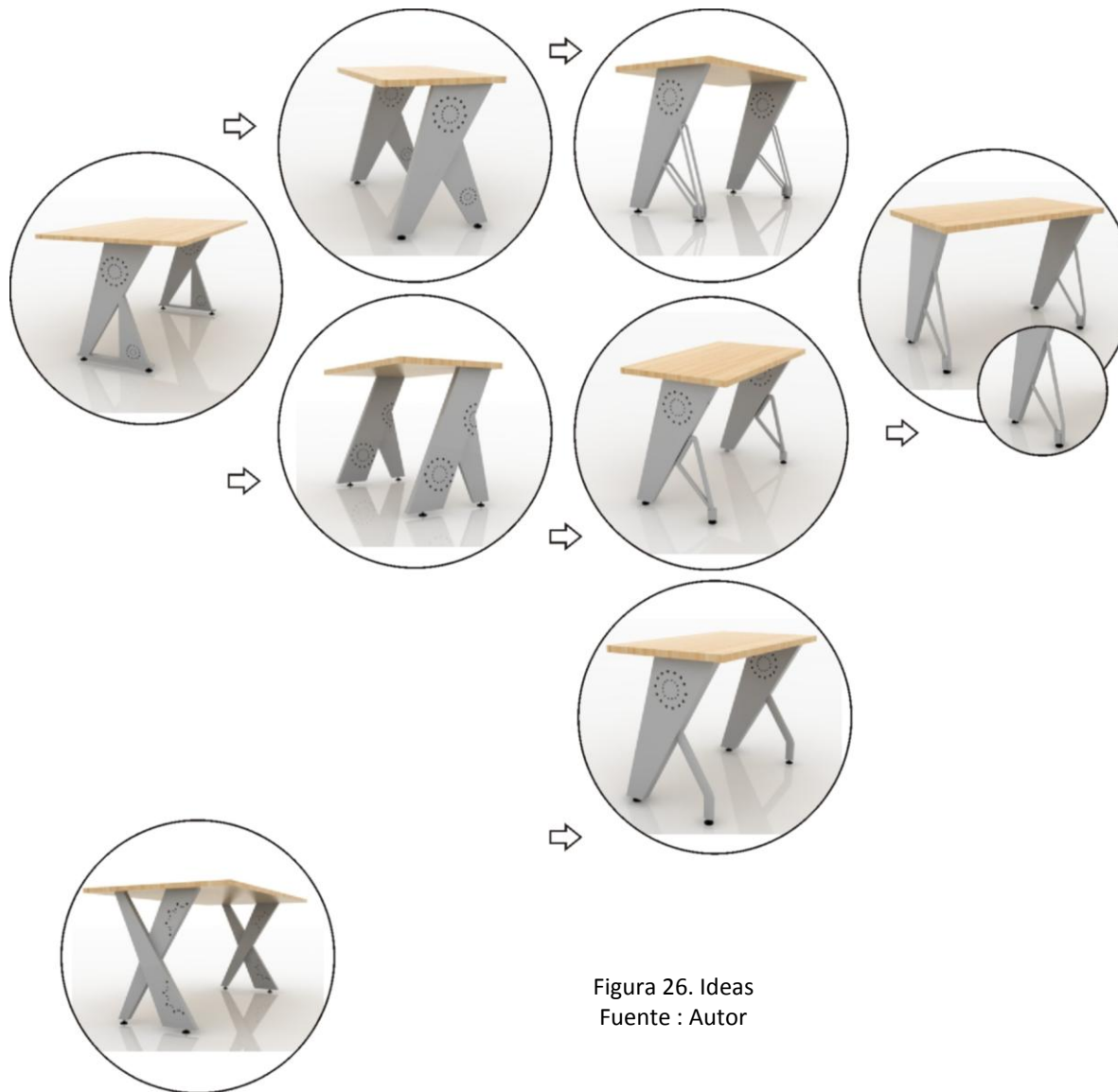


Figura 25. Ideas
Fuente : Autor

El volumen de este soporte se generó a partir de la combinación de los diferentes conceptos de líneas, brindándole dinamismo, movimiento, dirección. La estabilidad se logra mediante el uso de elementos lineales verticales, las cuales se integran al conjunto en sus extremos.

En esta idea se propone utilizar elementos estructurales de diferentes dimensiones en su ancho.

Se eliminan volúmenes por medio de la utilización de platina, logrando de esta forma disminuir tanto el peso visual como estructural del conjunto.

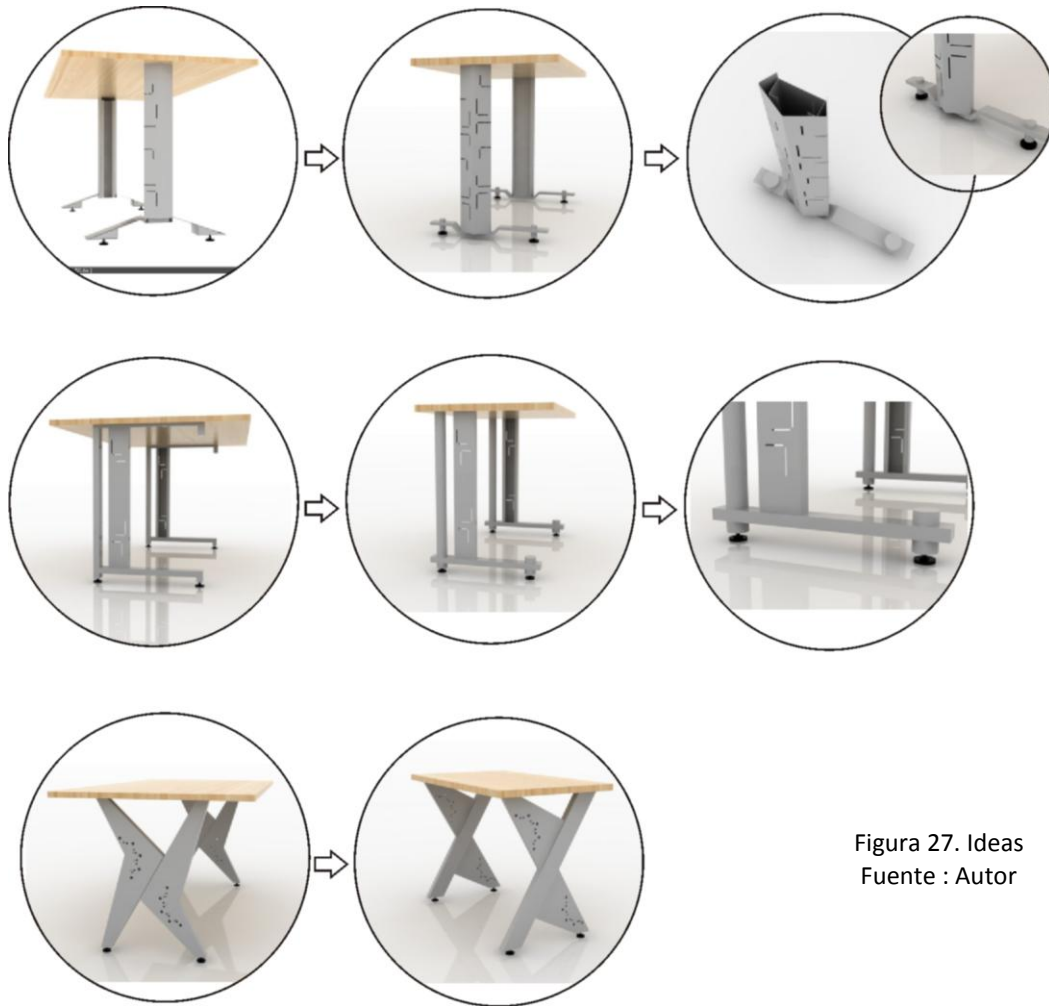


Se propone la generación de elementos inclinados que sugieren el cruce de unas piernas.

Para brindar a su forma mas dinamismo y movimiento se simplifica por medio de elementos cilíndricos en un extremo.

En esta idea se propone un modulo inclinado con variación en su ancho el cual se refleja creando un supermodulo por medio de toque y superposición.

Figura 26. Ideas
Fuente : Autor



En esta propuesta se centra el diseño en la base del soporte utilizando elementos cilindricos y rectangulares por medio de intersección de los mismos.

Este soporte utilizar volúmenes verticales y horizontales mediante la combinación de elementos con perfiles circulares y rectangulares manejando intersección de formas en su base.

En esta idea se maneja la combinación de módulos con variación en su ancho y un elemento central inclinado al cual se une por reflexión del mismo.

Figura 27. Ideas
Fuente : Autor

9.2 EVALUACIÓN DE IDEAS

Se realizó un análisis de compresión utilizando la herramienta CAD/CAM COSMOSworks para SolidWorks a cada una de las propuesta de soporte, para observar las posibles fallas y de esta manera descartar posibles alternativas, este estudio se realizo mediante un análisis estático, proporcionando una carga de 63.43 kg, el cual es el peso que representa una persona (percentil 95) apoyada sobre el borde de la superficie de trabajo.

Cabe destacar que el resultado de los siguientes análisis pueden ser afectados por el acabado de los modelos finales, esto quiere decir que el software crea un estudio a partir de modelos virtuales estructuralmente perfectos, pero en la realidad los modelos físicos pueden sufrir variaciones en sus acabados (soldadura) que afecte negativamente el rendimiento final de los modelos.

El estudio estático en este software utiliza el método de elementos finitos (FEM), este es una técnica numérica para el análisis de ingeniería, el cual permite observar la falla localizada del material cuando los esfuerzos exceden determinado nivel.

El asistente de Diseño es otra herramienta de este programa que se utilizó para el análisis de estos soportes, este permite evaluar el factor de seguridad en cada uno de los nodos con base en un criterio de fracaso.

-Factor de seguridad menor que un determinado valor, identifica aquellas áreas más débiles del modelo.

-Grandes factores de seguridad en una región significa que puede reducir el material de esa región.

-Un factor de seguridad inferior a 1,0 en un lugar indica que el material en ese lugar ha fallado.

-Un factor de seguridad de 1,0 en un lugar indica que el material en ese lugar ha comenzado a fallar.

-Un factor de seguridad mayor a 1,0 en un lugar indica que el material en ese lugar es seguro.

-El material se encuentra localizado donde iniciara a fallar si se aplican nuevas cargas a la actual, esto seria una carga multiplicada por el resultado del factor de seguridad.

Para este caso en especial se trabajó con un factor mínimo de seguridad dentro de un rango entre 1.5 y 2, ya que esto me asegurara que resista el peso de una persona sentada en la superficie de trabajo y de igual manera manejar cierta tolerancia con los resultados que arroja el programa.

PROPUESTA 1

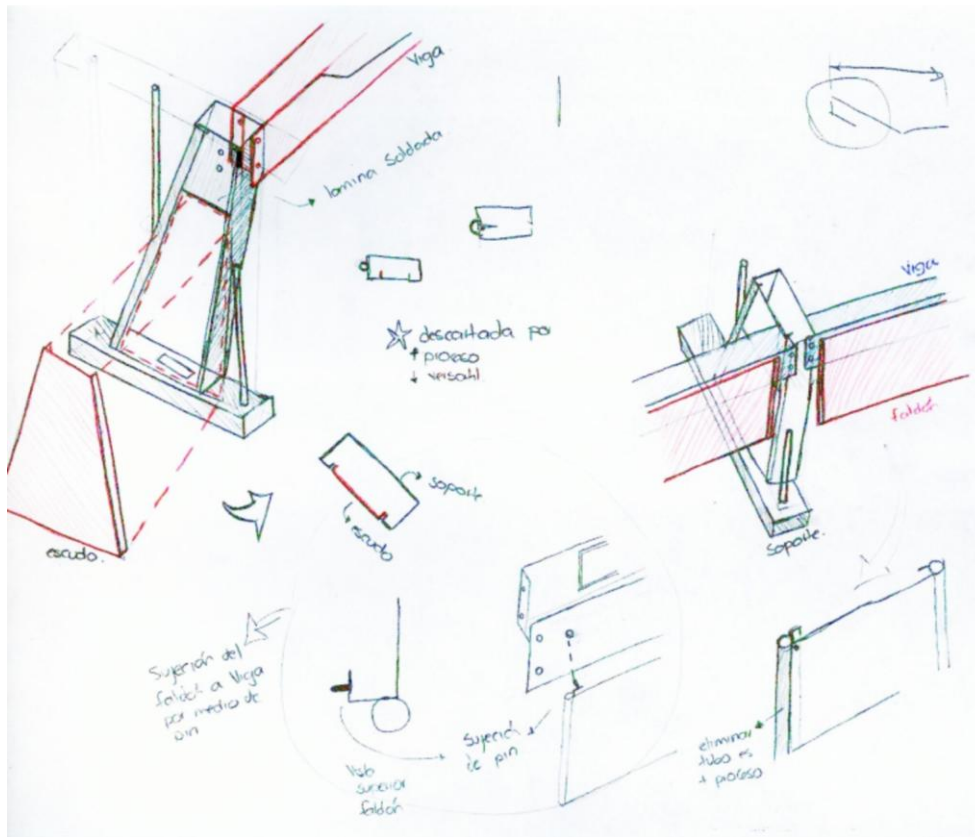


Figura 28. Propuesta 1
Fuente : Autor

La propuesta 1, busca la integración de varias formas : un elemento central lineal inclinado , 2 elementos rectos verticales de apoyo a sus extremos y una base de apoyo rectangular, mediante unión e intersección de las mismas.

El soporte tiene como material estructural lamina cold rolled calibre 20 para obtener el elemento central con variación en su ancho, 2 varillas de apoyo y tubo de sección rectangular.

El faldón se propone para esta alternativa con pin (macho y hembra) como medio de sujeción a la viga y como material estructural la lamina cold rolled calibre 20, su diseño formal sigue la forma que delimitan los elementos que componen el soporte en su vista lateral, teniendo como proposito mantener su coherencia formal.

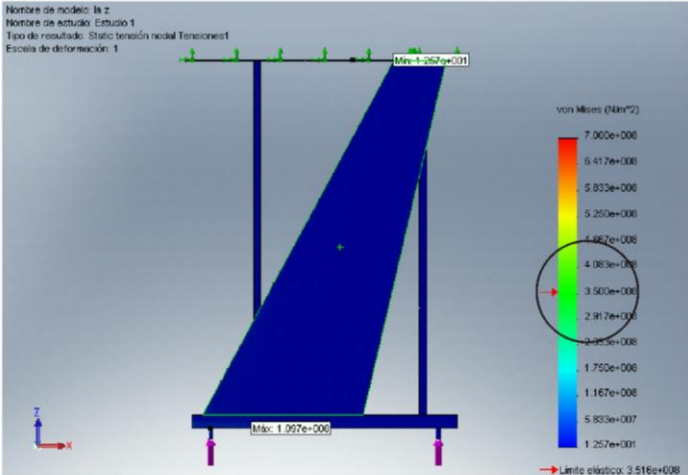
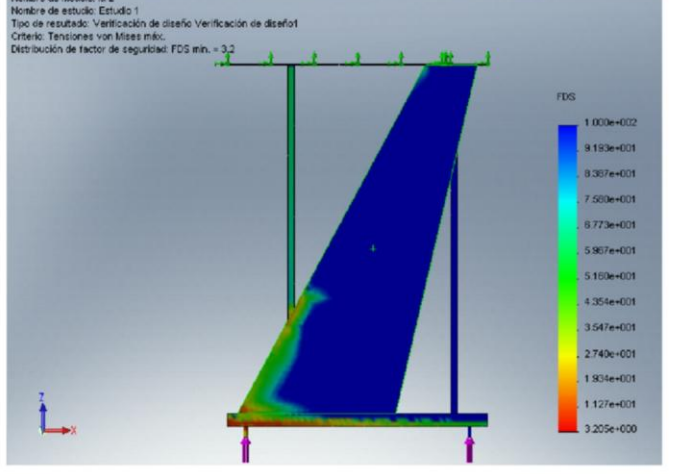
	Propuesta 1:	Resultado y análisis
Análisis de esfuerzos	 <p>Nombre de modelo: la z Nombre de estudio: Estudio 1 Tipo de resultado: Static tension nodal Tensionest Escala de deformación: 1</p> <p>von Mises (N/m²)</p> <p>7.000e+008 6.412e+008 5.833e+008 5.250e+008 4.667e+008 4.083e+008 3.500e+008 2.917e+008 2.333e+008 1.750e+008 1.167e+008 5.833e+007 1.257e+001</p> <p>→ Límite elástico: 3.516e+008</p> <p>Máx: 1.097e+001</p> <p>Máx: 1.097e+001</p>	<p>Material: acero 588 (NTC 2012) Limite elástico del material: 3.516×10^8 Esfuerzo min. en el soporte: 1.257×10^1 Esfuerzo max. en el soporte: 1.097×10^8</p> <p>Esta gráfica nos representa el limite elástico del material que se le dio al soporte, representado por medio de una flecha, la cual indica en la escala de colores, en que posición se encuentra este modelo de acuerdo al color que tomo.</p>
Verificación de diseño	 <p>Nombre de modelo: la z Nombre de estudio: Estudio 1 Tipo de resultado: Verificación de diseño Verificación de diseño1 Criterio: Tensiones von Mises máx. Distribución de factor de seguridad: FDS min. = 3.2</p> <p>FDS</p> <p>1.000e+002 9.193e+001 8.387e+001 7.580e+001 6.773e+001 5.967e+001 5.160e+001 4.354e+001 3.547e+001 2.740e+001 1.934e+001 1.127e+001 3.205e+000</p>	<p>Este soporte arrojo un factor de seguridad mínimo de 3.2 esto significa que el soporte puede resistir 203 kg en cada extremo de la superficie de trabajo.</p> <p>La localización de color rojo en el modelo indica que puntos del elemento empezaría a fallar en tal caso que se le aplique toda esta carga.</p>

Tabla 03. Análisis de esfuerzos propuesta 1

PROPUESTA 2

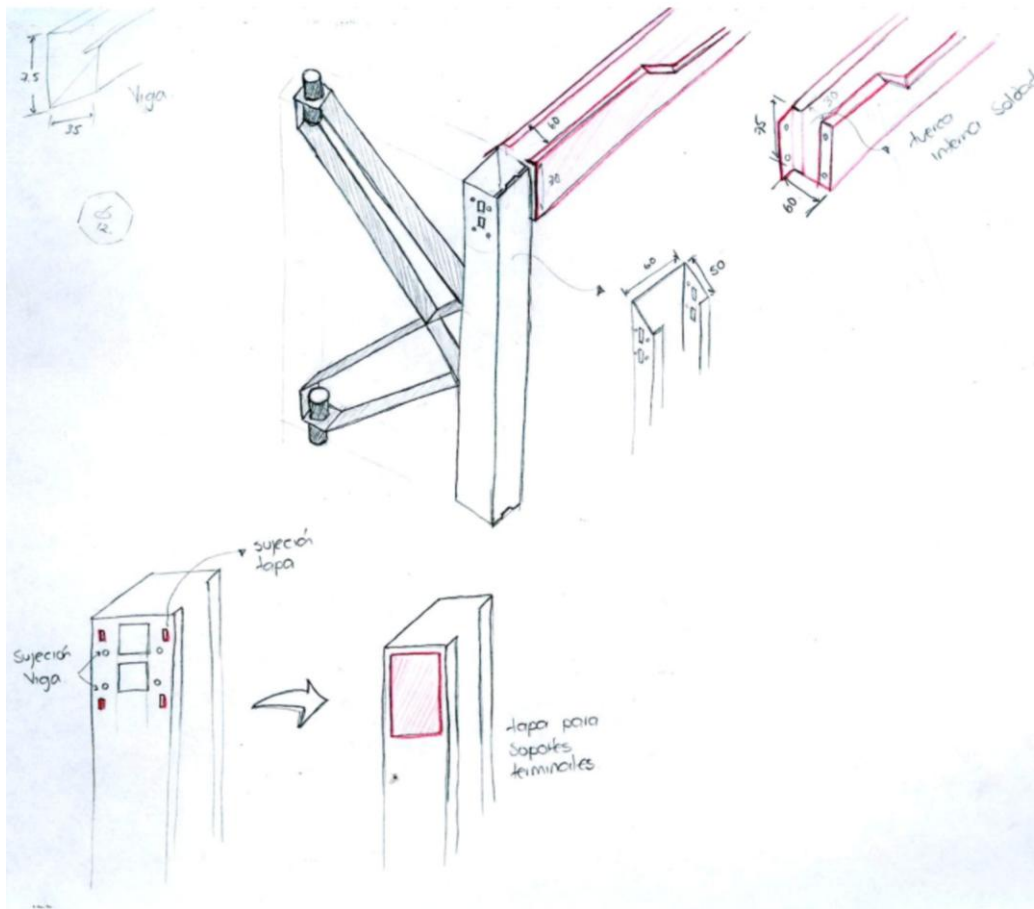


Figura 29. Propuesta 2
Fuente : Autor

Esta propuesta de soporte maneja un elemento funcional vertical en lamina cold rolled calibre 18 para el cableado, el cual encuentra apoyo en elementos rectos inclinados en platina por medio de la intersección de estos, y dos elementos cilindricos de apoyo que brindan un gran valor estético a los extremos del soporte.

Este soporte tendría su acceso al cableado en su cara frontal y el punzonado para elementos estructurales en su cara lateral se esconderian por medio de una tapa plástica por inyección.

La viga se fija al soporte en su cara posterior y lateral por medio de elementos roscados, esta se propone fabricada en lamina cold rolled calibre 18 con troquelado para sus plafones y división interna para separar cableado.

El faldón se propone que descansa sobre la viga por medio de ganchos, su fabricación seria en el mismo material que la viga.

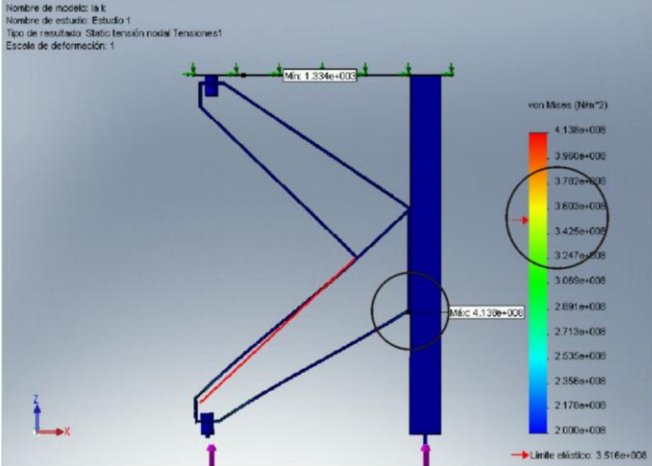
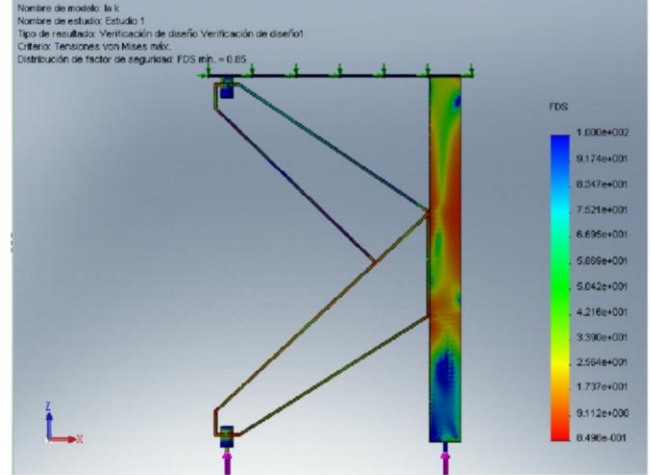
	Propuesta 2:	Resultado y análisis
Análisis de esfuerzos	 <p>Nombre de modelo: la k Nombre de estudio: Estudio 1 Tipo de resultado: Stático Tensión nodal Tensiones1 Escala de deformación: 1</p> <p>von Mises (N/m²)</p> <p>Máx 4.138e+008</p> <p>Mín 2.000e+008</p> <p>→ Límite elástico: 3.516e+008</p>	<p>Material: acero 588 (NTC 2012) Limite elástico del material: 3.516×10^8 Esfuerzo min. en el soporte: 1.334×10^3 Esfuerzo max. en el soporte: 4.138×10^8</p> <p>Aunque aparentemente el soporte se encuentra en su totalidad de color azul oscuro, el valor del esfuerzo máximo del soporte indica que esta por encima del limite elástico lo que representa que en un punto exacto del soporte esta generando problemas. La linea roja sobre la gráfica indica el pandeo de uno de los elementos que componen el soporte.</p>
Verificación de diseño	 <p>Nombre de modelo: la k Nombre de estudio: Estudio 1 Tipo de resultado: Verificación de diseño Verificación de diseño1 Criterio: Tensiones von Mises máx. Distribución de factor de seguridad: FDS imp. = 0.85</p> <p>FDS</p> <p>Máx 1.000e+002</p> <p>Mín 0.496e+001</p>	<p>Este soporte arrojo un factor de seguridad mínimo de 0.85 esto significa que el soporte no resiste la carga aplicada, para que resistiera el valor de esta tendria que ser igual o menor de 53.91 kg.</p>

Tabla 04. Análisis de esfuerzos propuesta 2

PROPUESTA 3

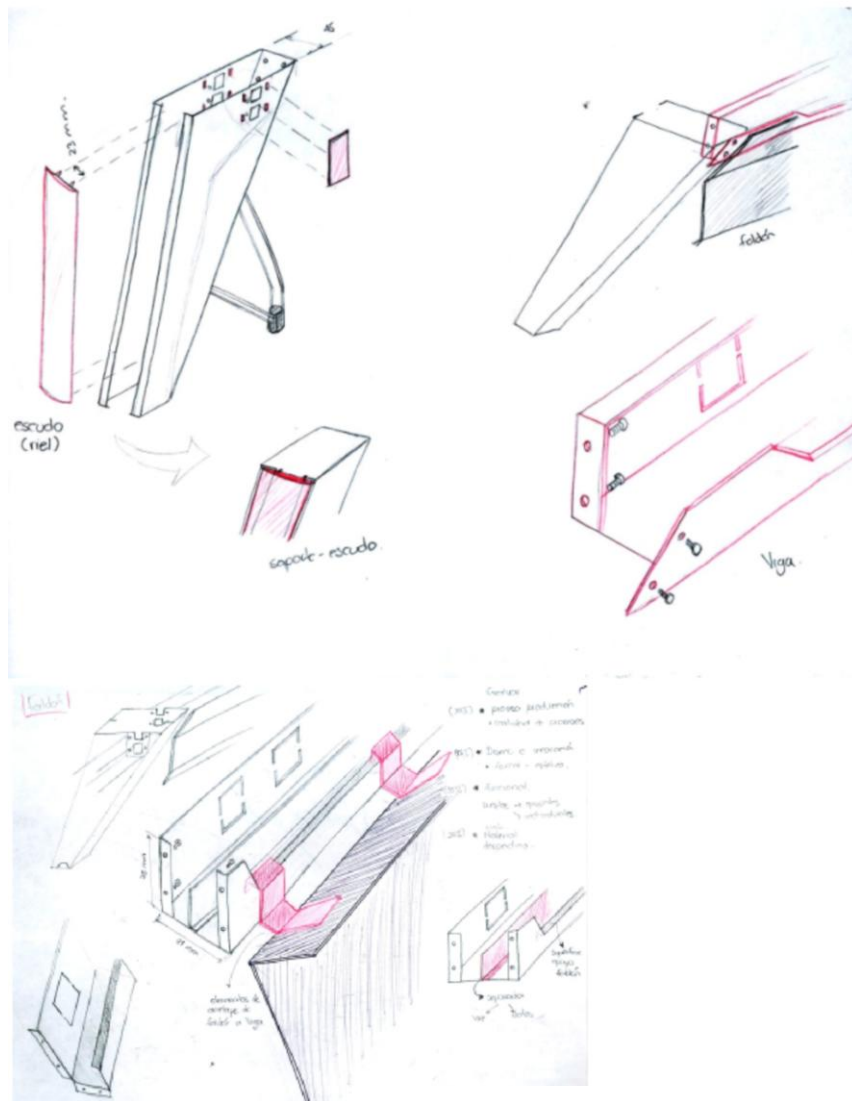


Figura 30. Propuesta 3
Fuente : Autor

La propuesta 3, propone en su diseño la semejanza del cruce de unas piernas vistas en su lateral, mediante volúmenes y elementos inclinados, proporcionando dinamismo y movimientos con la combinación de sus aristas rectas e inclinadas y sus elementos tubulares doblados con terminación en un elemento cilíndrico.

Este soporte tiene como escudo para ocultar su cableado un riel en plástico, lo que editaría un proceso de producción.

El faldón de esta propuesta se integra a la forma lineal de su soporte siguiendo la inclinación que forman los elementos que lo componen, manejando material de construcción la lamina cold rolled calibre 20 con sujeción a la viga por medio de ganchos.

La viga como elemento lineal y de conexión entre soportes se sujeta a estos por medio de uniones temporales (roscado) en el frente y lateral, su construcción es en lamina cold rolled calibre 20 con pre troquelado para los tomas y con acceso en su posterior tanto para el cableado como para sujetar el faldón por medio de ganchos.

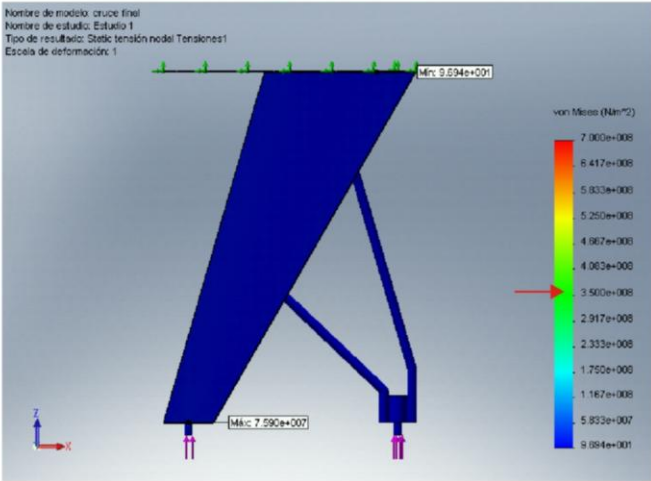
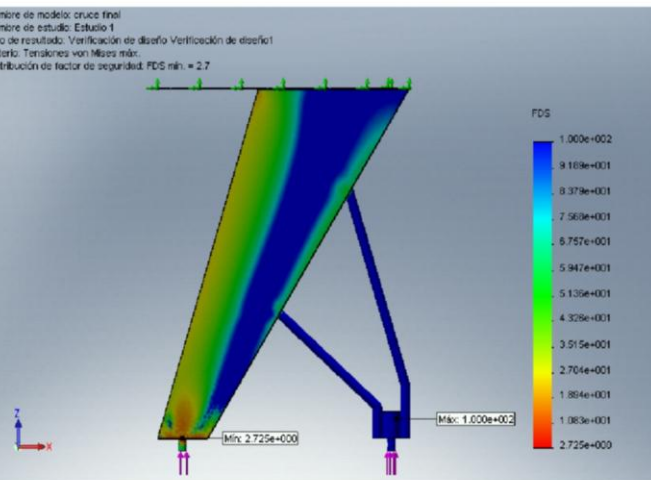
	Propuesta 3:	Resultado y análisis
Análisis de esfuerzos	 <p>Nombre de modelo: cruce final Nombre de estudio: Estudio 1 Tipo de resultado: Stático tensión nodal Tensiones1 Escala de deformación: 1</p> <p>von Mises (N/m²)</p> <p>Máx: 9.694e+001 Mín: 7.590e+007</p>	<p>Material: acero 588 (NTC 2012) Limite elástico del material: 3.516×10^8 Esfuerzo min. en el soporte: 9.694×10^1 Esfuerzo max. en el soporte: 7.590×10^7</p> <p>El color que adquirió el soporte nos indica que esta muy por debajo del limite elástico que soporta este material, lo cual significa que se podría hacer una reducción de material y aun así seguiría soportando la carga.</p>
Verificación de diseño	 <p>Nombre de modelo: cruce final Nombre de estudio: Estudio 1 Tipo de resultado: Verificación de diseño Verificación de diseño1 Criterio: Tensiones von Mises máx. Distribución de factor de seguridad: FDS mín. = 2.7</p> <p>FDS</p> <p>Máx: 1.000e+002 Mín: 2.725e+000</p>	<p>El estudio arroja que este soporte tiene un factor de seguridad mínimo de 2.7, esto significa que el soporte resiste hasta una carga de 107 kg por encima de la carga aplicada, luego de este empezaría a sufrir en los puntos que muestra la gráfica de color rojo.</p>

Tabla 05. Análisis de esfuerzos propuesta 3

PROPUESTA 4

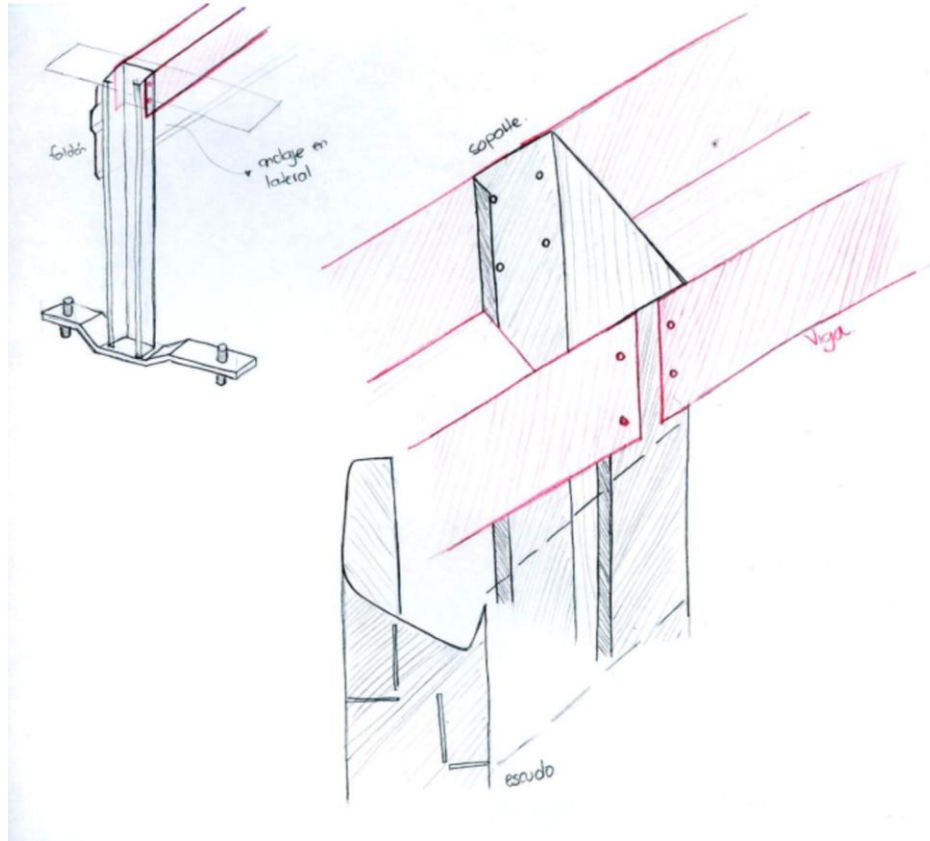


Figura 31. Propuesta 4
Fuente : Autor

En esta propuesta se centra en el elemento de apoyo que soporta el bajante central que conduce el cableado.

Esta base es en tubo rectangular y sus apoyos para los niveladores son cilindros de hierro roscados en su interior el cual no solo presta una función primordial de apoyo sino una gran valor estético.

El escudo presenta una forma triangular con puntas redondeadas que abrazan al bajante para ocultar el cableado.

La viga propuesta, se fija al soporte en su cara frontal y posterior por medio de elementos roscados, esta al igual que el faldón serán fabricados en lamina cold rolled calibre 18, el faldón tiene un dobles que sigue a la forma dada en su la base.

Las formas que integran este soporte son en su mayoría rectas sin dejar de suavizar aristas por medio de dobleces circulares y cilindros de apoyo y decoración.

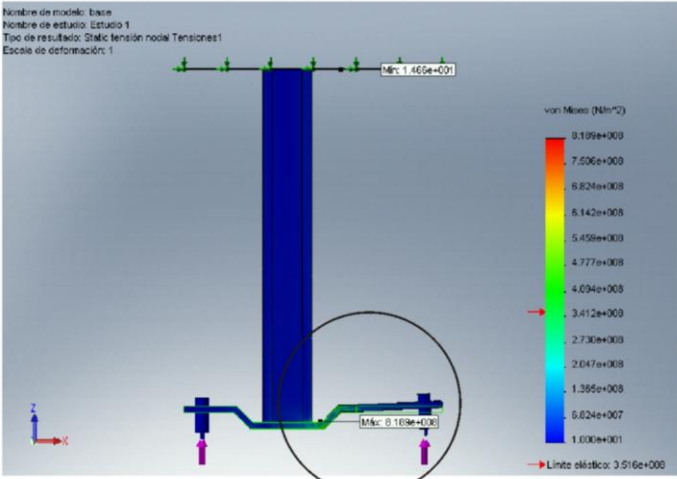
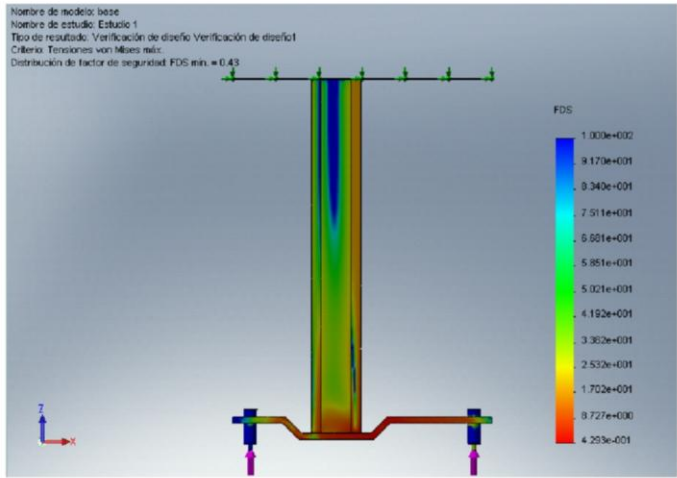
	Propuesta 4:	Resultado y análisis
Análisis de esfuerzos	 <p>Nombre de modelo: base Nombre de estudio: Estudio 1 Tipo de resultado: Static tensión nodal Tensiones1 Escala de deformación: 1</p> <p>von Mises (N/m²)</p> <p>8.199e+009 7.506e+009 6.824e+008 6.142e+008 5.459e+009 4.777e+008 4.094e+008 3.412e+009 2.730e+008 2.047e+008 1.365e+008 6.624e+007 1.000e+001</p> <p>→ Límite elástico: 3.516e+009</p> <p>Mic: 1.466e+001</p> <p>Mic: 8.189e+008</p>	<p>Material: acero 588 (NTC 2012) Limite elástico del material: 3.516×10^8 Esfuerzo min. en el soporte: 1.466×10^1 Esfuerzo max. en el soporte: 8.189×10^8 Es notable que el elementos central vertical</p> <p>la base del soporte se fleta sofriendo pandeo en el extremo de la base, esta se indica por medio de la línea verde que muestra el estado inicial de la pieza.</p>
Verificación de diseño	 <p>Nombre de modelo: base Nombre de estudio: Estudio 1 Tipo de resultado: Verificación de diseño Verificación de diseño1 Criterio: Tensiones von Mises máx. Distribución de factor de seguridad: FDS min. = 0.43</p> <p>FDS</p> <p>1.000e+002 9.173e+001 8.342e+001 7.511e+001 6.681e+001 5.851e+001 5.021e+001 4.192e+001 3.362e+001 2.532e+001 1.702e+001 8.727e+000 4.253e-001</p>	<p>El factor mínimo de seguridad que arroja el programa para este soporte es de 0.43, esto indica que no soporto la carga aplicada, para que la pudiera resistir el valor de la carga a aplicar debe ser igual o menor a 27.09 kg.</p>

Tabla 06. Análisis de esfuerzos propuesta 4

PROPUESTA 5

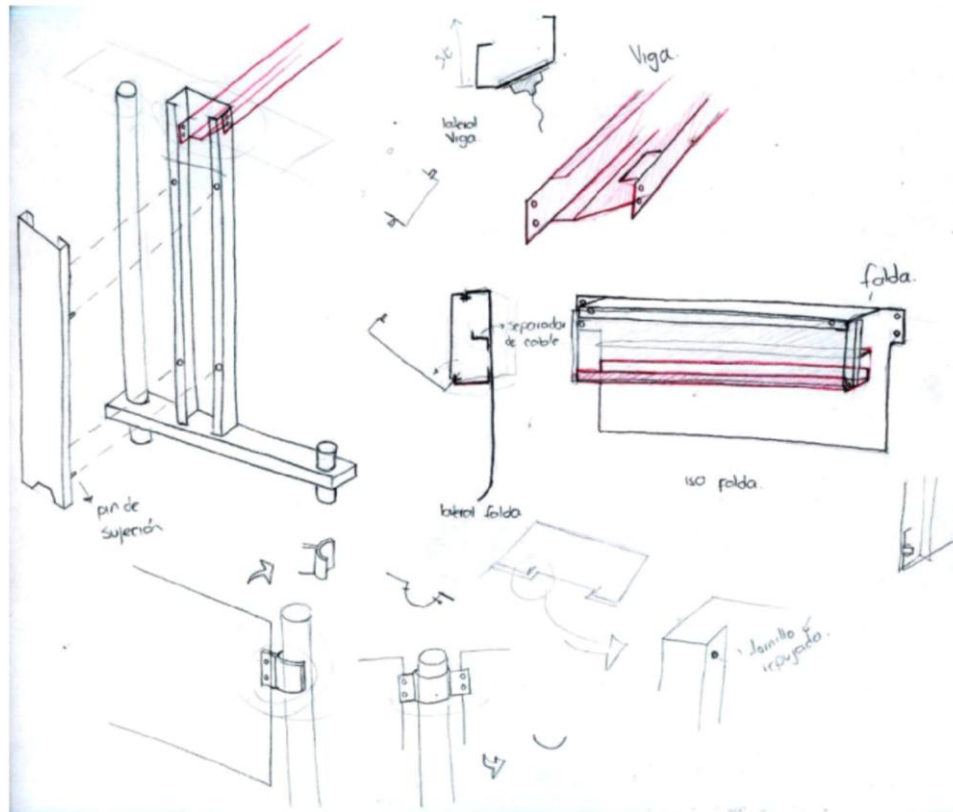


Figura 32. Propuesta 5
Fuente : Autor

La propuesta 5, enfoca su desarrollo formal en elementos que resalten detalles dentro de la misma manejando intersección de formas rectangulares y circulares.

El soporte se plantea como el conjunto de piezas rectangulares al cual se le unen elementos cilíndricos, mediante uniones temporales (roscados) lo que implicaría que tuviera casi en su totalidad un ensamble manual. Los elementos cilíndricos brindan apoyo y resistencia al soporte además de dar un gran valor estético al producto ya que se integra a una forma lineal, bastante neutral y rígida. La estructura del soporte se plantea en lamina cold rolled calibre 20, tubo rectangular y tubo circular.

La viga como elemento de unión entre soportes obedece a formas lineales con variaciones en sus ángulos que dinamizan su forma además de mejorar el ángulo de visión para las conexiones, su estructura se compone de lamina cold rolled calibre 20 y con troquelación para sus tomas y división interna para cableado.

Se presenta una segunda propuesta, unificando la viga y el faldón e implementando en su forma una tapa para el acceso al cableado, con material estructural la lamina cold rolled en calibre 20, con sujeción al soporte por medio de unión temporal, esta permite la adaptación de elementos soldados para la conducción del cableado.

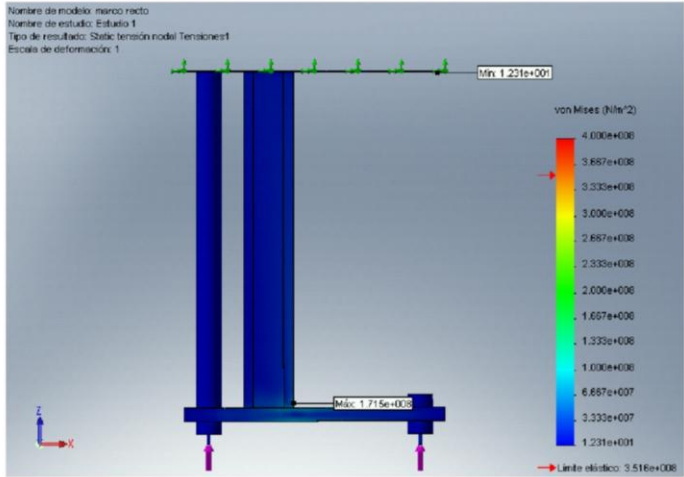
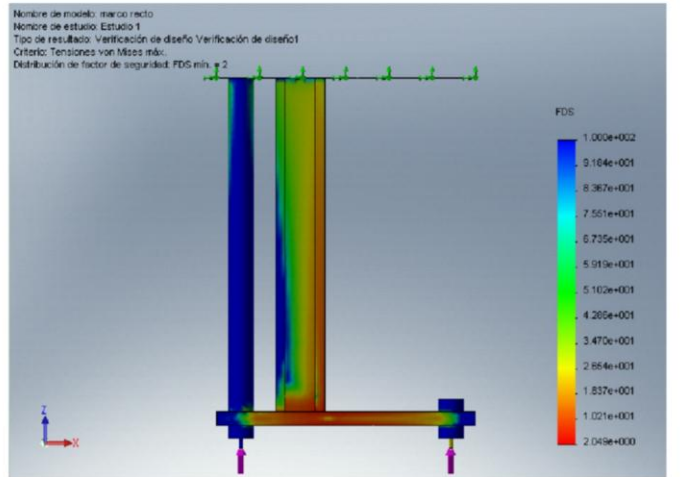
	Propuesta 5:	Resultado y análisis
Análisis de esfuerzos	 <p>Nombre de modelo: marco recto Nombre de estudio: Estudio 1 Tipo de resultado: Static tension nodal Tensionest Escala de deformación: 1</p> <p>Min: 1.231e+001</p> <p>vonMises (nits/2)</p> <p>Máx: 1.715e+008</p> <p>→ Límite elástico: 3.516e+008</p>	<p>Material: acero 588 (NTC 2012) Limite elástico del material: 3.516×10^8 Esfuerzo min. en el soporte: 1.231×10^1 Esfuerzo max. en el soporte: 1.715×10^8</p> <p>El esfuerzo máximo que tiene el soporte se encuentra en la escala muy por debajo del limite elástico del material, lo cual indica que esta trabajando favorablemente.</p>
Verificación de diseño	 <p>Nombre de modelo: marco recto Nombre de estudio: Estudio 1 Tipo de resultado: Verificación de diseño Verificación de diseño1 Criterio: Tensiones von Mises máx. Distribución de factor de seguridad: FDS mín. * 2</p> <p>FDS</p> <p>2.049e+000</p>	<p>El estudio arroja que este soporte tiene un factor de seguridad mínimo de 2, esto significa que el soporte resista hasta una carga del doble a la aplicada inicialmente, el color azul en los elementos cilindricos nos indica una posible reducción del material pues que esta muy por encima del factor mínimo de seguridad y una reducción del mismo no afectaría su resistencia.</p>

Tabla 07. Análisis de esfuerzos propuesta 5

PROPUESTA 6

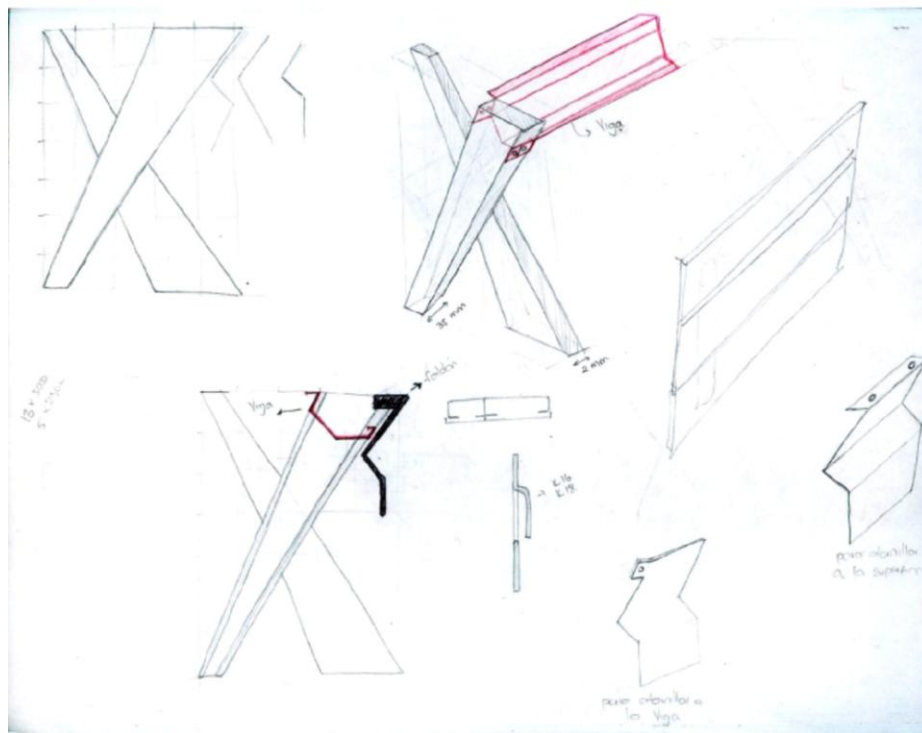


Figura 33. Propuesta 6
Fuente : Autor

En esta propuesta se propone un apoyo completo de la superficie a través de la unión tangente de 2 módulos inclinados, con variación en su dimensión en el cual uno de sus módulos conduce los cables y posee un escudo que coincide con la forma del módulo e impide la visión de los cables.

La viga se fija por medio de elementos roscados a las caras laterales del modulo con una inclinación lo que permite una mejor visión del usuario para conectar sus equipos y un mejor acceso al cableado para los eléctricos.

Tanto la viga como el faldón se propone su fabricación en lamina cold rolled calibre 18.

El faldón coincide con la inclinación correspondiente a las formas que constituyen el soporte y su forma de fijación al sistema es por medio de elementos roscados a la superficie.

Se presenta una segunda propuesta, unificando la viga y el faldón e implementando en su forma una tapa para el acceso al cableado, con material estructural la lamina cold rolled en calibre 20, con sujeción al soporte por medio de unión temporal, esta permite la adaptación de elementos soldados para la conducción del cableado.

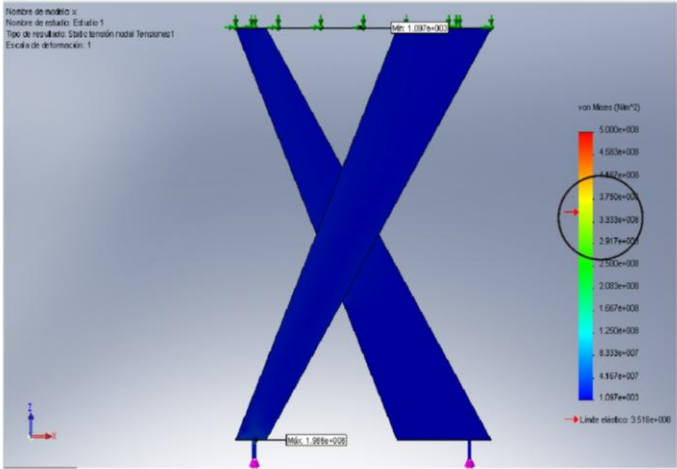
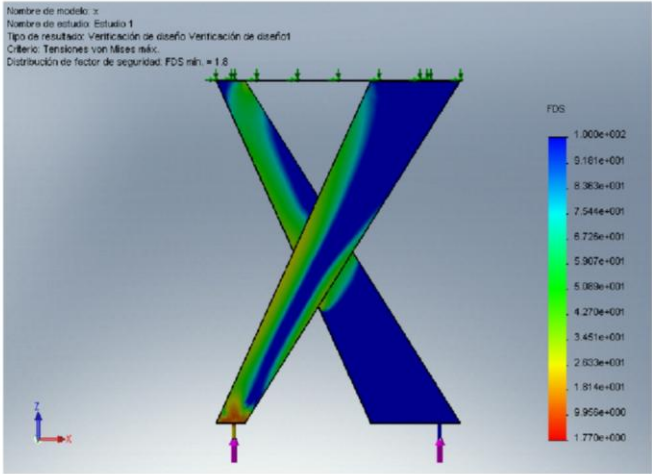
	Propuesta 6:	Resultado y análisis
Análisis de esfuerzos		<p>Material: acero 588 (NTC 2012) Limite elástico del material: 3.516×10^8 Esfuerzo min. en el soporte: 1.096×10^3 Esfuerzo max. en el soporte: 1.986×10^8</p> <p>El valor de máximo esfuerzo que arroja el estudio se encuentra muy por debajo del limite elástico del material lo cual indica que el soporte trabajaría muy bien a esta tipo de carga.</p>
Verificación de diseño		<p>El estudio arrojo que este soporte tiene un factor de seguridad mínimo de 1.8, esto significa que el soporte resiste una carga de 50kg sobre la carga inicial y su punto critico de ser aplicada toda esta carga serian los señalados con color rojo.</p>

Tabla 08. Análisis de esfuerzos propuesta 6

PROPUESTA 7

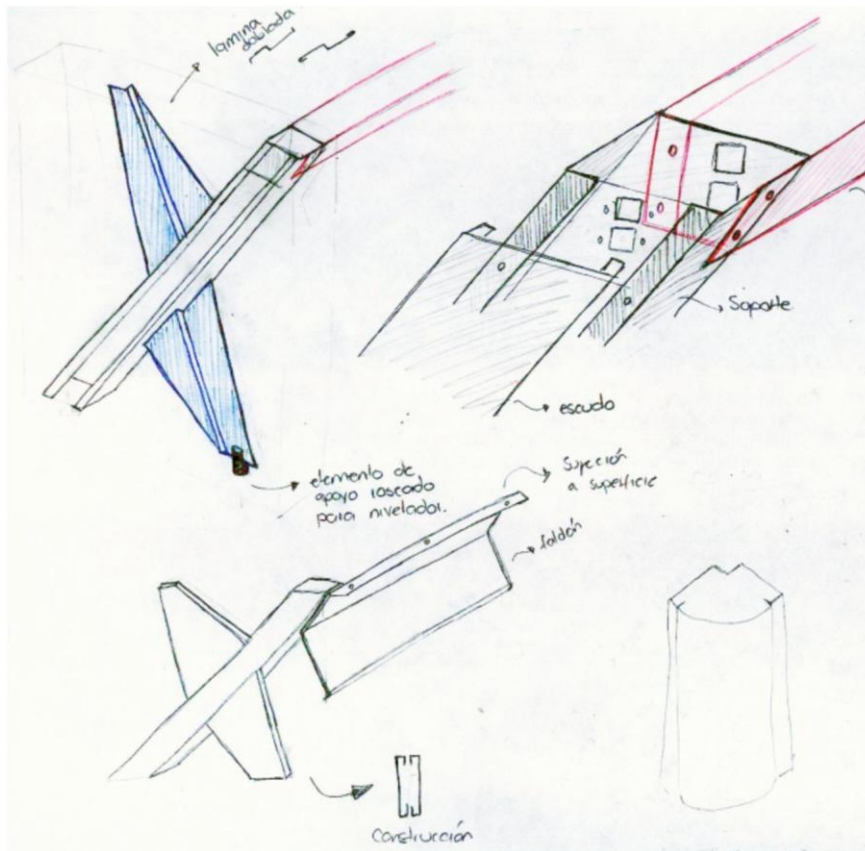


Figura 34. Propuesta 7
Fuente : Autor

Esta propuesta maneja la combinación de elementos con y sin volumen, brindándole movimiento y dinamismo por su plegados y por la diferencia de espacio que ubica cada elemento en un solo conjunto llamado soporte.

El material estructural de este soporte es lamina cold rolled calibre 20 para su elementos central inclinado, y para sus dos elementos ubicados en los extremos con lamina cold rolled calibre 16 para brindar estructura por medio de su plegado, este tipo de soporte permite la posible combinación de materiales manejando el mismo soporte pero en sus extremos se haría una especie de esqueleto en tubo al cual se le suspenderían baldosas en madera haciendo una especie de emparedado con las dos caras de la madera, de esta manera se ubicaría un solo material en sus extremos (como la madera) y otro en contraste para su elemento central (como el metal).

El faldón guarda el plegado de los elementos que conforman el soporte guardando la inclinación de sus formas, para formar parte del conjunto con la sujeción de esta a la superficie, por medio de unión temporal (roscado), utilizando como material de construcción la lamina cold rolled calibre 20 o madeflex.

La viga para esta alternativa obedece a la forma y condición estructural a la que presentamos para la alternativa 2.

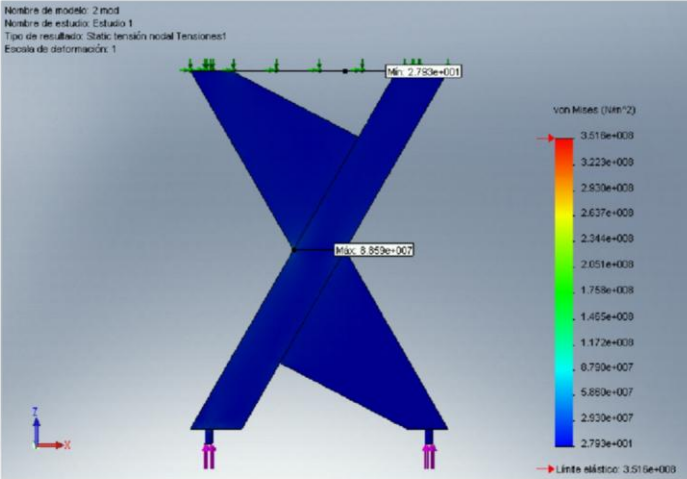
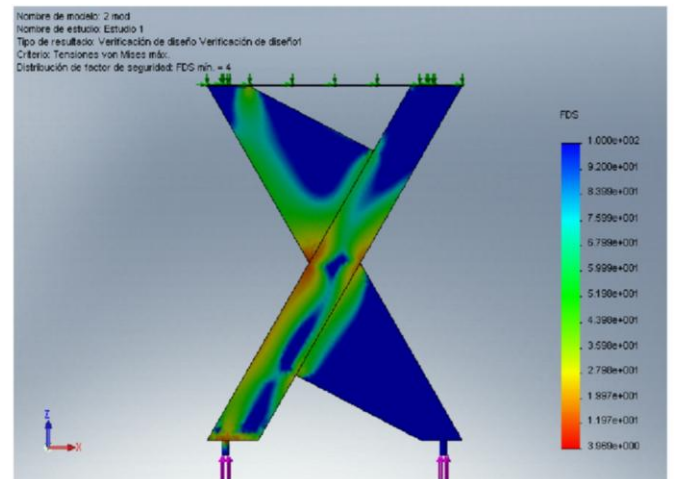
Propuesta 7:	Resultado y análisis
<p data-bbox="254 397 289 703" style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Análisis de esfuerzos</p>  <p data-bbox="321 284 546 341">Nombre de modelo: 2 mod Nombre de estudio: Estudio 1 Tipo de resultado: Sube tensión nodal Tensiones1 Escala de deformación: 1</p> <p data-bbox="861 381 997 755">von Mises (N/mm²) 3.516e+003 3.223e+003 2.930e+003 2.637e+003 2.344e+003 2.051e+003 1.758e+003 1.465e+003 1.172e+003 8.790e+002 5.880e+002 2.930e+001 2.793e+001 → Límite elástico: 3.516e+003</p>	<p data-bbox="1050 284 1501 316">Material: acero 588 (NTC 2012)</p> <p data-bbox="1050 316 1606 349">Limite elástico del material: 3.516×10^8</p> <p data-bbox="1050 349 1617 381">Esfuerzo min. en el soporte: 2.793×10^1</p> <p data-bbox="1050 381 1627 414">Esfuerzo max. en el soporte: 8.859×10^7</p> <p data-bbox="1050 462 1785 714">El color que tomo el soporte nos indica dentro de la escala de colores que representa el limite elástico del material, que el soporte se encuentra muy lejos de sufrir una deformación temporal. Para el desarrollo del soporte es necesario tener presente este punto máximo de esfuerzo ya que allí seria la unión de elementos.</p>
<p data-bbox="254 901 289 1206" style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Verificación de diseño</p>  <p data-bbox="321 795 619 868">Nombre de modelo: 2 mod Nombre de estudio: Estudio 1 Tipo de resultado: Verificación de diseño Verificación de diseño1 Criterio: Tensiones von Mises máx. Distribución de factor de seguridad: FDS mín. = 4</p> <p data-bbox="861 893 997 1258">FDS 1.000e+002 9.200e+001 8.300e+001 7.500e+001 6.700e+001 5.900e+001 5.100e+001 4.300e+001 3.500e+001 2.700e+001 1.887e+001 1.197e+001 0.099e+000</p>	<p data-bbox="1050 820 1785 917">Este soporte arrojo un factor de seguridad mínimo de 4, esto significa que el soporte resistira su carga inicial mas 189 kg.</p> <p data-bbox="1050 925 1785 1136">El color azul que predomina sobre el elemento del extremo derecho, indica una posible reducción del material sin ser afectada su resistencia, y por el contrario sus zonas rojas indica en donde empezaria a fallar el material de ser aplicada una carga total aprox. de 252 kg</p>

Tabla 09. Análisis de esfuerzos propuesta 7

PROPUESTA 8

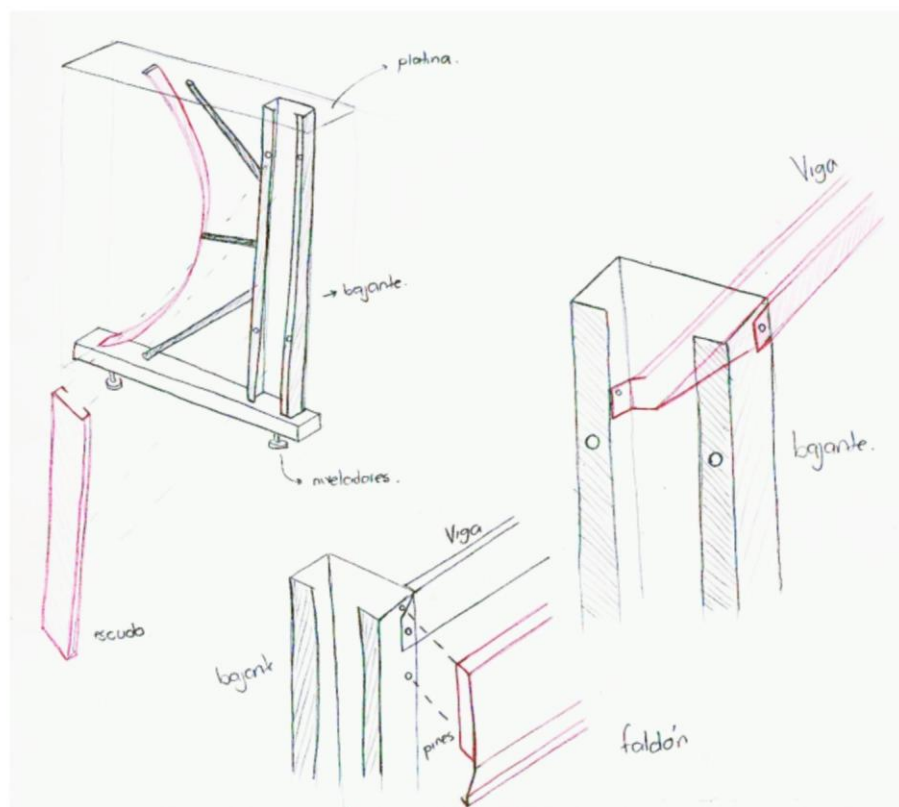


Figura 35. Propuesta 8
Fuente : Autor

Esta idea mezcla diferentes elementos como varilla, platina, lamina y tubo, y propone jugar con formas curvas, rectas e inclinadas manejando diferentes volúmenes y dimensiones de los elementos que componen el soporte, brindando una apariencia mas dinámica con menos peso visual.

La viga propuesta en lamina cold rolled calibre 18 posee una inclinación que mejora la ubicación y posición de los tomas debido al ángulo de visión del usuario, esta se fija al bajante por medio de elementos roscados a sus caras laterales.

El faldón al igual que la viga se propone en lamina cold rolled calibre 18 con sujeción al soporte por medio de pines para mejorar el acceso al cableado, ya que estos no son fijos y son de fácil y rápida postura.

El escudo de este soporte se fijaría al soporte por medio de pines, puesto que permiten una buena fijación y por ende reduce el movimiento del mismo.

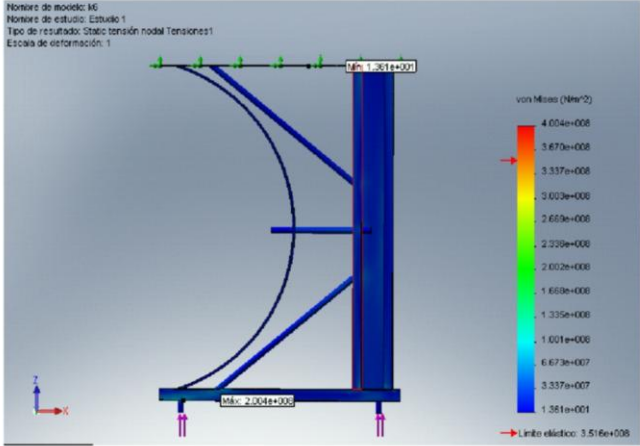
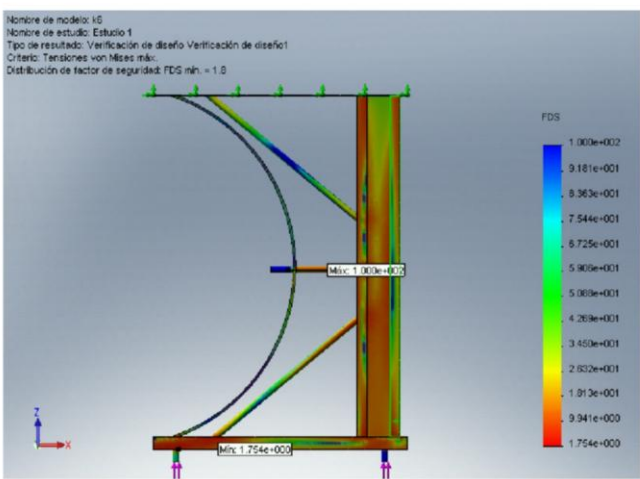
	Nueva K	Resultado y análisis
Análisis de esfuerzos	 <p>Nombre de modelo: K6 Nombre de estudio: Estudio 1 Tipo de resultado: Static tension nodal Tensiones1 Escala de deformación: 1</p> <p>von Mises (N/m²)</p> <p>→ Límite elástico: 3.516e+008</p>	<p>Material: acero 588 (NTC 2012) Limite elástico del material: 3.516×10^8 Esfuerzo min. en el soporte: 1.361×10^8 Esfuerzo max. en el soporte: 2.004×10^8</p> <p>El color que tomo el soporte nos indica dentro de la escala de colores la cual representa el limite elástico del material, que el soporte se encuentra muy lejos de este limite para sufrir una deformación temporal.</p>
Verificación de diseño	 <p>Nombre de modelo: K6 Nombre de estudio: Estudio 1 Tipo de resultado: Verificación de diseño Verificación de diseño1 Criterio: Tensiones von Mises máx. Distribución de factor de seguridad: FDS mín. = 1.8</p> <p>FDS</p>	<p>Este soporte arrojo un factor de seguridad mínimo de 1.8, esto significa que el soporte resistirá su carga inicial mas 50 kg aproximadamente, es importante destacar que la fuerza sobre el mesón no es puntual, esta se distribuye en la superficie y por los dos soportes, por tanto este calculo muestra resultados extremos.</p> <p>En los puntos en los cuales predomina el I color rojo, indica en donde empezaría a fallar el material de ser aplicada una carga total aprox. de 113.4 kg.</p>

Tabla 10. Análisis de esfuerzos propuesta 8

9.2.1 Resultado del análisis de esfuerzos

- Las propuestas seleccionadas se integraron en varios grupos; tanto la propuesta 1 como la propuesta 3 representadas por el color azul, poseen tanto elementos inclinados en lámina de gran volumen, como elementos de apoyo en varilla.
- La propuesta 2 y la 8 representadas por el color verde, se destacan por qué visualmente son soportes livianos, los cuales no necesitan de decorado adicional, puesto que su gran valor estético lo conforman la composición de sus elementos.
- La propuesta 6 y la 7 representadas por el color amarillo, son soportes de gran volumen que se caracterizan por presentar un gran apoyo en sus extremos y utilizar módulos para constituir su forma.
- Las propuestas 4 y 5 representadas por el color morado, poseen elementos verticales descentrados y enfoca su diseño en los elementos de apoyo (elementos que soportan el bajante).
- Para el siguiente proceso (desarrollo de alternativas), se fabricará una de las 2 propuestas que integran cada grupo.
- El primer filtro al cual se someterá cada propuesta es el análisis estático, evaluándolas por medio del factor de seguridad arrojado por el programa,
- Las propuestas que muestren un factor mínimo de seguridad dentro de un rango de 1.5 a 2 seguirán el proceso, las que no cumplan con este requisito serán descartadas.

En el caso en el cual las dos propuestas que conforman el grupo pasan el filtro del factor de seguridad, se evaluará su valor estético y funcional(versatilidad con los elementos que componen el sistema), siendo 1 el de menor valor y 5 el mayor valor, estos dos factores se sumaran y pasará al siguiente proceso el de mayor valor.

Propuesta	Factor de seguridad	Estético formal	Funcionalidad	ALTERNATIVAS
Propuesta 1	3.2	3.5	3.0	9.7
Propuesta 2	0.85	4.4	4.0	9.25
Propuesta 3	2.7	4.2	4.2	11.1 ✓
Propuesta 4	0.43	4.0	3.5	7.43
Propuesta 5	2	4.2	4.6	10.8 ✓
Propuesta 6	1.8	3.4	3.8	9
Propuesta 7	4	3.8	3.8	11.6 ✓
Propuesta 8	1.8	4.1	4.0	9.9 ✓

Tabla 11. Resultados de análisis de esfuerzos

9.3 DESARROLLO Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

Este proceso de fabricar alternativas (lamina CR calibre 20 sin acabados) tiene como objetivo el seguimiento de procesos para observar posibles inconvenientes en mecanizado, corte, doblado y soldadura, al igual que llegar a la aproximación del conjunto de elementos que compone cada sistema junto con su ensamble y ajuste entre ellas ya que , para esto se conto con la participación de los ensambladores de la empresa.

ALTERNATIVA 1



Figura 36. Alternativa 1
Fuente : Autor

QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT

El QFD es una herramienta que nos permite evaluar la relación que tiene dicho producto con los requerimientos planteados como parámetros de diseño que se trazaron para producirlo, es decir, si la alternativa a evaluar contiene los mismos.

Con la fabricación de esta alternativa se evidenciaron las siguientes desventajas:

La conducción del cableado se dificulta bastante ya que el espacio con el que se

Cuenta es reducido, el sistema de sujeción del faldón es muy débil y presenta gran movimiento, la forma de la viga dificulta la sujeción.

		Requerimientos técnicos y productivos						
		Requerimiento consumidor	Importancia	Optimizar materia prima	Estandarización	Reducción de procesos	Aprovechar tecnología de la empresa	Materias primas de la empresa
Prioridades	Ergonomía	5						○
	Reconfiguración	5		○	△			
	Piezas acoplables	5	○	△	△	○	○	
	Conducción y organización del cableado	4			△			
	Ensamble manual	3		△	△			
	Accesibilidad al cableado	4						
	Acabados	3					○	
	Material de fabricación	4		○	△			○
Valor Total		239	15	35	21	15	72	81
Porcentaje de Importancia		100	6.3	14.6	8.8	6.3	30.1	33.9

+ Correlación directa
- Corelación inversa

△ Relación débil (1)
○ Relación Media (3)
○ Relación Fuerte (9)

Tabla 12. QFD alternativa 1

ALTERNATIVA 2

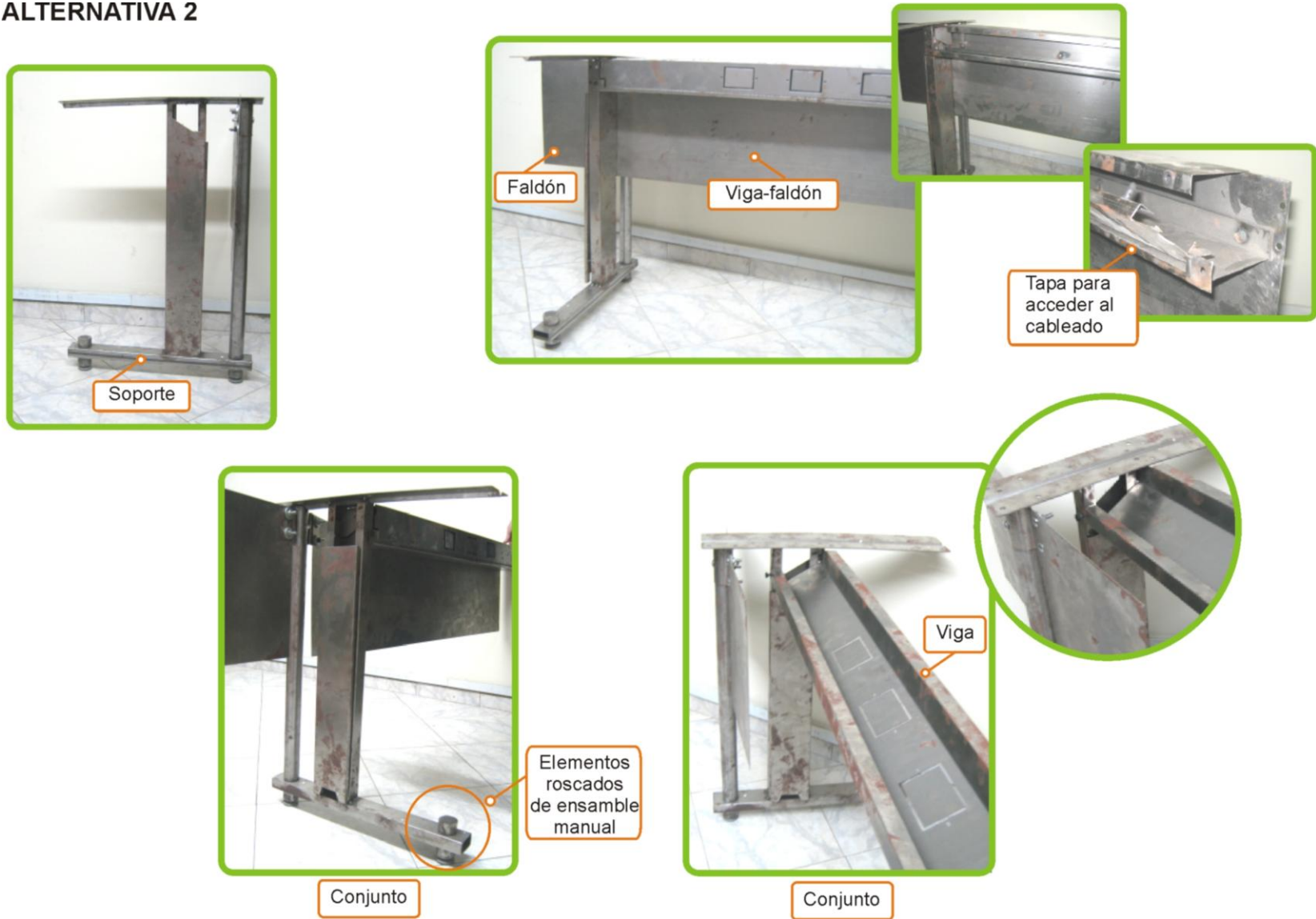


Figura 37. Alternativa 2
Fuente : Autor

QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT

La fabricación de esta alternativa permitió comprobar el acceso del cableado a la viga, evidenciando su comodidad, así como también brinda una buena estructura al sistema, el faldón-viga propuesto, tuvo gran acogida aunque es necesario de mejorar la forma de halarla.

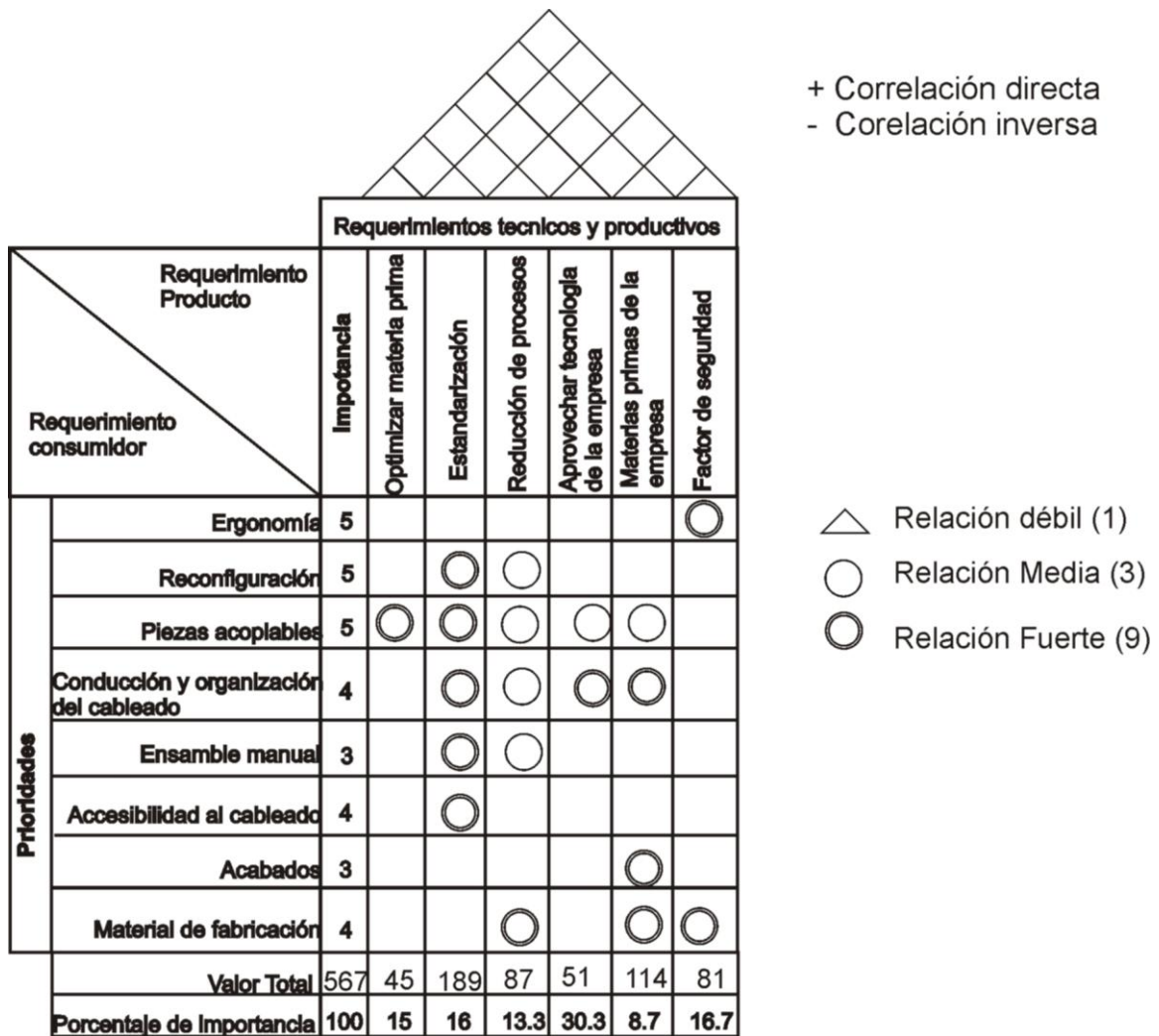


Tabla 13. QFD alternativa 2

ALTERNATIVA 3

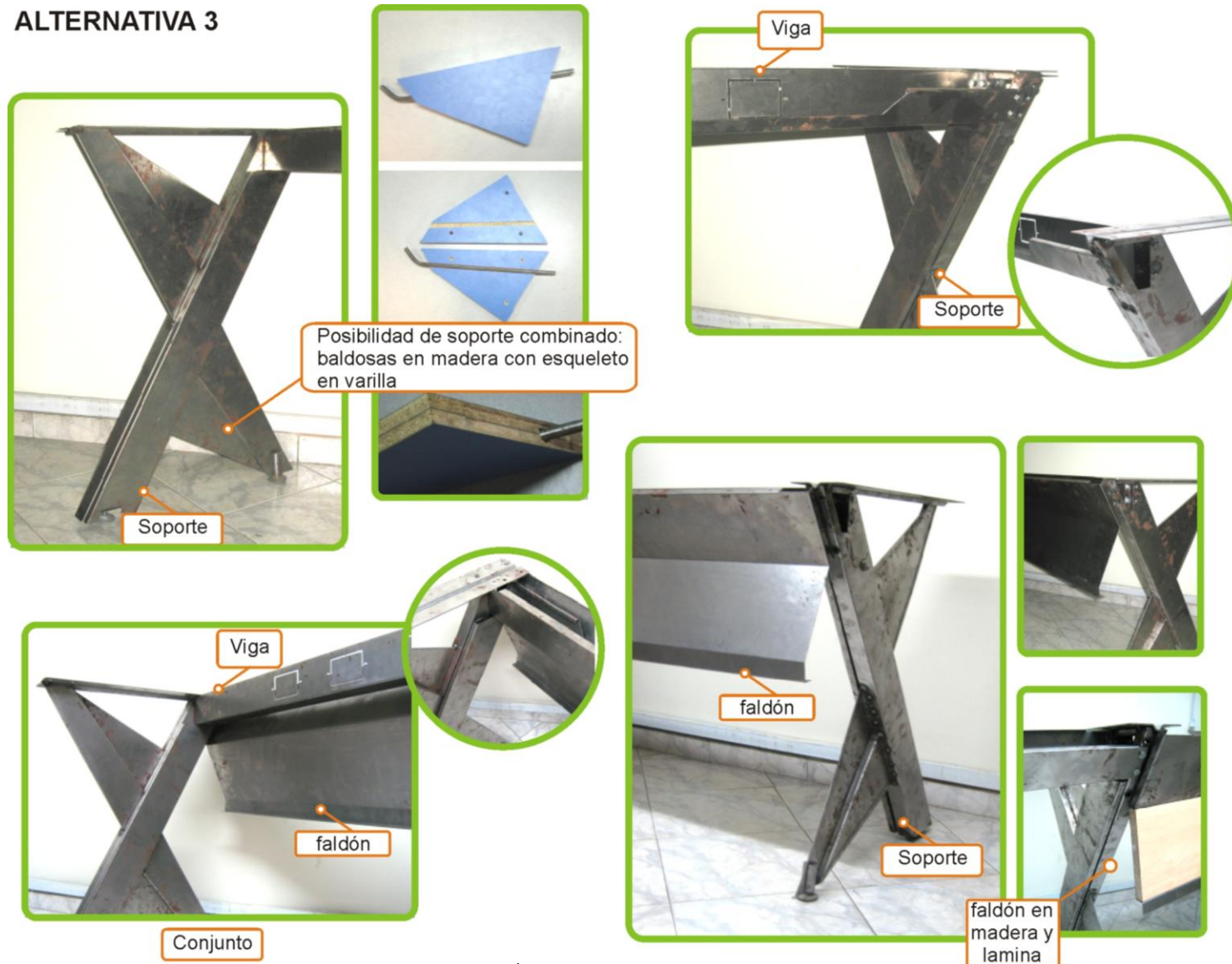


Figura 38. Alternativa 3
Fuente: Autor

QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT

Fabricar esta alternativa evidencio que el proceso de producción para llevarla a cabo requiere de bastante soldadura, material de fabricación, además de presentar grandes dificultades para el proceso de doblado; también sirvió en gran medida la producción de accesorios en madera los cuales tuvieron resultados muy satisfactorios al presentar un fácil ensamble.

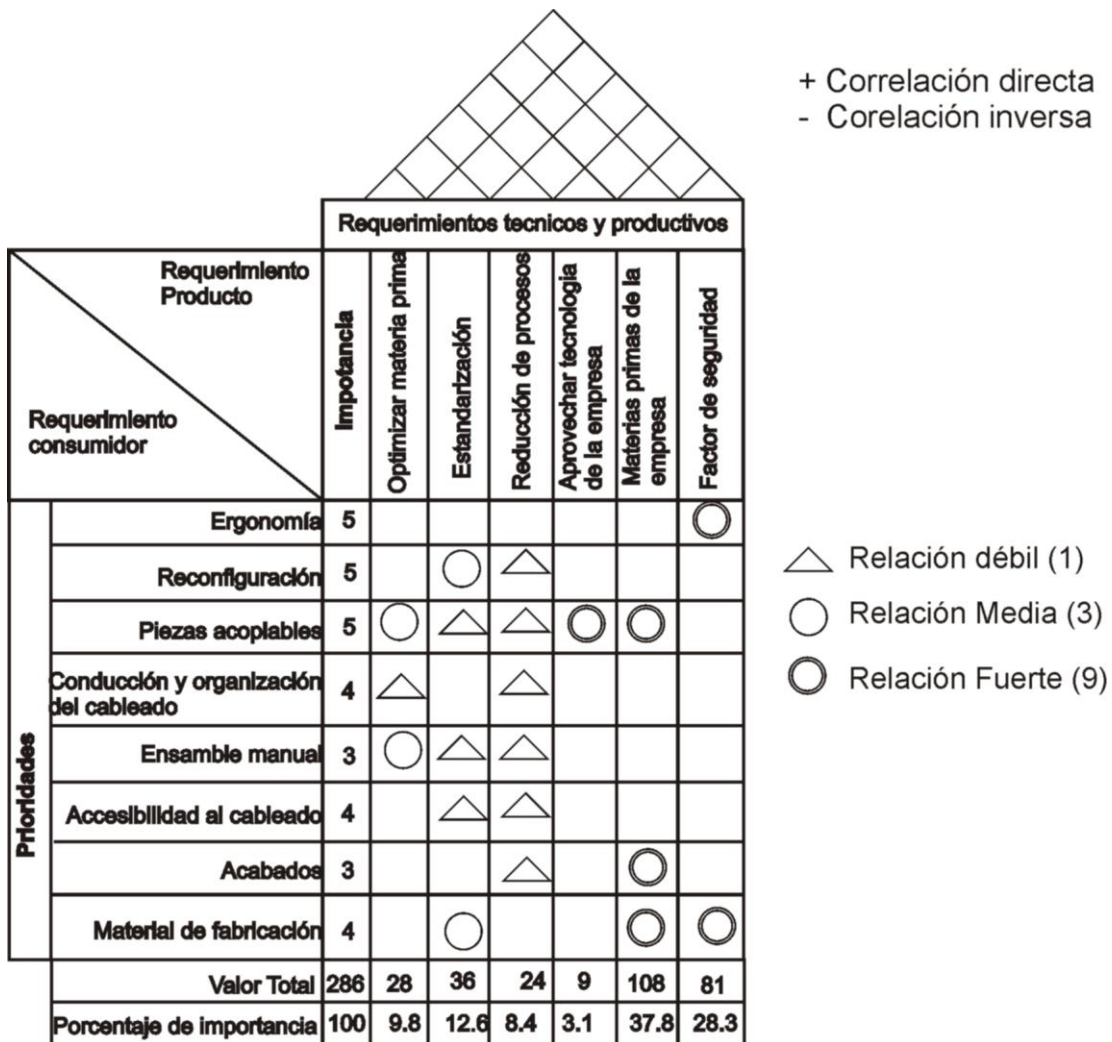


Tabla 14. QFD alternativa 3

ALTERNATIVA 4



Figura 39. Alternativa 4
Fuente : Autor

QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT

Este soporte tiene grandes ventajas al resistir de igual manera con o sin los accesos (lámina curva, tubo central)

Además de presentar gran comodidad al conducir el cableado por esta viga.

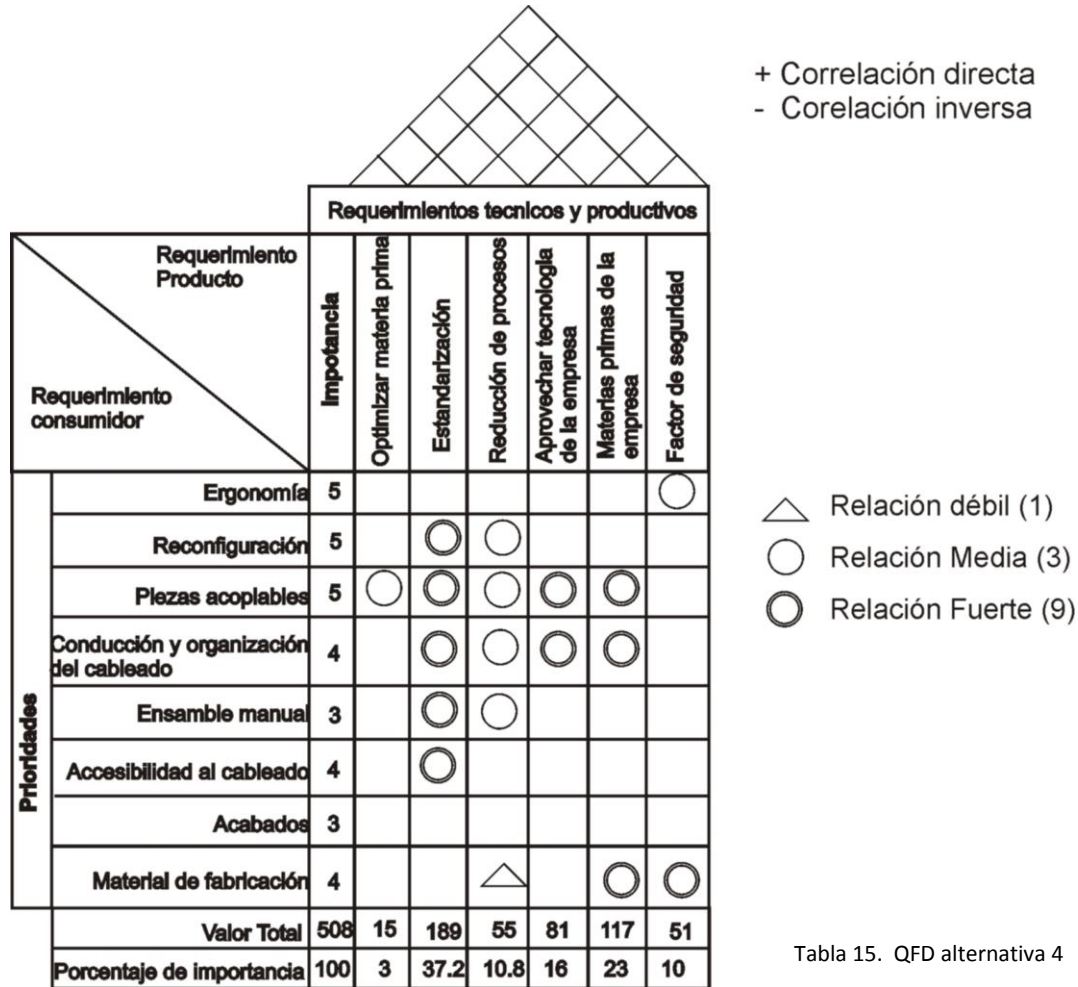


Tabla 15. QFD alternativa 4

9.3.1 Conclusiones de la evaluación de alternativas

Del análisis anterior el cual nos permite cuantificar como se encuentra relacionada cada alternativa con los requisitos tanto técnico-productivos como del consumidor, midiendo que tan fuerte es su relación con estos y de esta forma escoger cuál o cuáles serán las o la alternativa final a construir.

las alternativas propuestas arrojan los siguientes resultados:

Alternativa 1: 239 puntos

Alternativa 2: 567 puntos

Alternativa 3: 286 puntos

Alternativa 4: 508 puntos

De los anteriores resultados podemos deducir que la alternativa 2 es la que presenta una relación mas fuerte y directa con los requisitos planteados para el proyecto al obtener el mayor puntaje.

Es importante destacar la puntuación que obtuvo la alternativa 4, por esta razón se propone la construcción de la alternativa 1 y 4, ya que estas obtuvieron mayor puntaje y se puede llegar a una estandarización de los elementos que conforman el sistema estructural de tal forma que sirvan para estos dos soportes, e integrar las ventajas que tiene la alternativa 3 con su posible adaptación de baldosas de madera.

10. PROPUESTAS FINALES

10.1 CONCEPTO DE DISEÑO

Se desarrollaron 2 líneas con característica, atractivos y ventajas diferentes que proporcionan gran versatilidad en el catálogo de productos de la empresa Hecho en Colombia; los elementos que componen cada propuesta del sistema se unificaron con el fin de estandarizar los componentes del sistema estructural de tal forma que funcionen de igual forma para estos dos soportes, sin dejar de tener sus propias características como línea de mobiliario para oficina.

Nombre de la línea de producto: Línea Active

Active en su traducción al español activo, es la forma de referirnos al diseño de esta línea por su relación activa con la combinación de color o la imagen que quiera proponer el usuario al tener la posibilidad de combinar dos colores en su soporte y jugar de esta forma con sus espacios e imagen corporativa.

Argumentación de innovación

Esta familia de objetos propone un soporte parcialmente ensamblado manualmente, lo que permite ofrecerle al mercado un sistema con combinación de colores, proponiendo dinamismo y haciendo de este conjunto una pieza activa y protagonista en los espacios de trabajo.

Para su sistema de cableado se generaron dos piezas principales para conducirlo: la viga, la cual presenta un acceso completo al cableado lo que permite un mejor mantenimiento, así como también una inclinación de la cara de los plafones de la viga, lo cual permite al usuario una mejor visualización de los mismos.

También se propone una pieza que reúne dos elementos que componen el sistema y el cual se crea para satisfacer la necesidad de los clientes al ofrecer un faldón-viga, este no solo conduce el cableado y no permite la visualización parcial

de los miembros inferiores del usuario, sino también el acceso completo para mantenimiento e instalación del cableado por medio de una tapa giratoria en su interior.

Para las piezas que impiden la visión parcial de los miembros inferiores se generaron 2 faldones, uno de ellos es de lujo, el cual necesita de accesorios para instalarlos al soporte, este permite instalar faldones tanto de madera como de metal; el otro faldón el cual cumple la misma función y se instala por medio de pines de sujeción (macho-hembra) al soporte.

Argumentación de diseño

El concepto que sustenta este diseño se basa en el deseo de generar ambientes sobrios por medio de elementos rectos con variaciones de superficies planas y curvas, esto y la combinación de colores en el sistema confiere al usuario sensación de dinamismo.

Nombre de la línea de producto: Línea K

El nombre que se le confiere a esta línea de mobiliario para oficinas se atribuye a la forma de la estructura base o inicial del soporte, ya que los mínimos elementos para que el soporte resista la carga sobre la superficie, conforman una pieza que se asemeja a la forma de esta letra, y aprovechando su semejanza para generar una mayor recordación se crea su nombre.

Argumento de innovación

El desarrollo estandarizado de algunos elementos que componen el sistema generan un producto con gran valor agregado como argumento de venta al proponer un sin número de opciones de configurado y conformado, al igual que permitir al usuario combinar elementos de construcción como lo son la madera y el metal añadiendo accesorios al soporte.

Argumento de diseño

Se propone un elemento básico para generar ambientes neutros con posibilidad de crear espacios menos rígidos, más dinámicos y con movimiento, al incluir en su forma principal elementos curvos, obteniendo un soporte con mezcla de volúmenes, formas, espesores etc.

CONCEPTO ESTRUCTURAL Y FUNCIONAL

Tanto el diseño formal como su ensamble se desarrollaron bajo las siguientes premisas:

- Fácil ensamble y desmontaje del sistema estructural
- Puesto de trabajo reconfigurable
- Estandarización de las piezas estructurales del sistema
- Utilizar uniones temporales para ensamblar el sistema estructurales
- Fácil mantenimiento de cableado

CONCEPTO TÉCNICO

En el proceso técnico productivo en los cuales integran materias primas como tubería, lamina, aglomerado, madeflex, paños o platina, los procesos de doblado, corte, punzonado, soldadura, tapizado y pintura son realizados en la planta de la empresa; como también es indiscutible asumir maquilas para procesos de cilindrado, torneado, inyección de tapones de plástico y figurado de superficies de vidrio.

Para los procesos de ensamble los cuales requieren de tornillos, pines de sujeción, remaches etc. son realizados dentro de las instalaciones.

10.2 PIEZAS QUE CONFORMAN EL SISTEMA ESTRUCTURAL DE LA LINEA K Y LA LINEA ACTIVE

Se desarrollaron dos líneas de mobiliario con propuestas y ventajas diferentes, para satisfacer las necesidades de los clientes de hecho en Colombia y proponer otras soluciones a las situaciones actuales.

Aunque cada línea de mobiliario para oficina poseen atributos diferentes tienen en común sus elementos estructurales (viga, faldón-viga, soporte esquinero, soporte semicircular) con el fin de estandarizar estos productos y obtener como resultado el mismo ensamble tanto para el soporte k como para el soporte active.



Figura 40. Soporte ACTIVE
Fuente : Autor

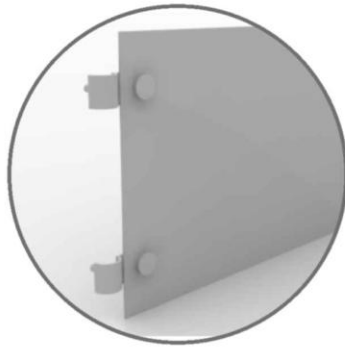
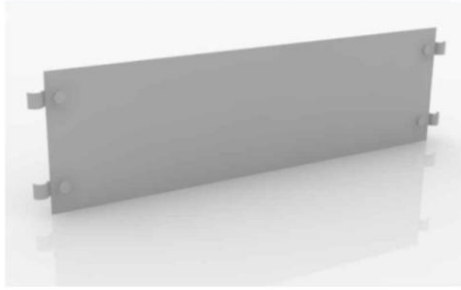
La gran ventaja que posee este soporte es la combinación de colores que se pueden lograr gracias al ensamble manual de algunas piezas que componen el soporte como lo son: los dilatadores cilíndricos, y la columna.

A continuación se proponen algunas de las combinaciones de colores posibles de obtener para este soporte, manejando la gama de colores que habitual maneja la empresa con otros colores que aunque no están dentro de su gama se propone su utilización, proponiendo a los usuarios otras alternativas de colores que antes no era posible ya que el actual soporte era soldado en su totalidad, lo que impedía la combinación de los mismos.

	color: gris		color: gris-negro		color: RAL 7023		color: negro		color: negro-RAL 7023		color: negro		color: negro-cromado
	color: negro-azul		color: negro-rojo		color: negro-verde								

Figura 41. Propuesta de color Soporte ACTIVE
Fuente : Autor

Faldón de lujo active



Función:

- Impedir la visión parcial de los miembros inferiores del usuario.
- Impedir la visión del cableado.
- Brinda estructura al puesto de forma horizontal e impide los movimientos en este sentido

Características:

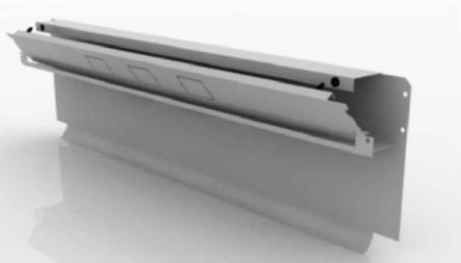
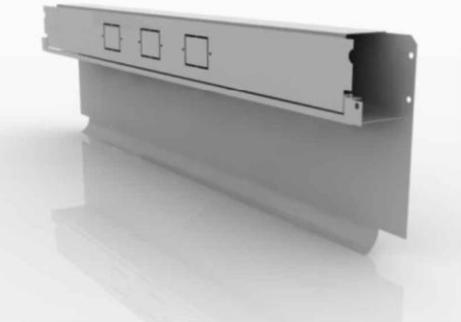
- Posee accesorios que permiten la sujeción a la columna cilíndrica del soporte por medio de uniones temporales.
- Los accesorios permiten sujetar faldones tanto de madera, como vidrio y metal.
- Posee punzonado decorativo en faldones de lamina.

Materiales:

lamina cold rolled calibre 18.

Accesorios en platina de 1/8" x 1 1/4", monedas cilíndricas de hierro, con acabados en pintura electrostática.

Faldón-viga standard



Función:

- Permitir la Conducción del cableado de forma horizontal.
- Impedir la visión parcial de los miembros inferiores del usuario.
- Brinda estructura al puesto de forma horizontal e impide los movimientos en este sentido.

Características:

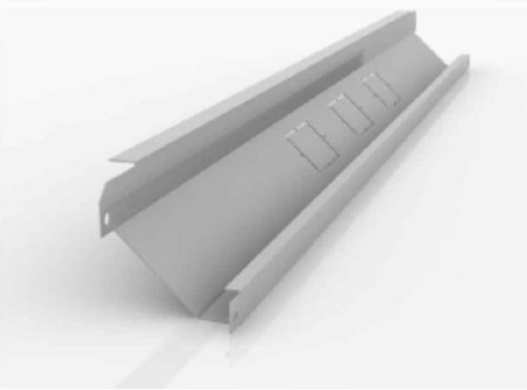
- Constituido por tres piezas (tapa, U, cuerpo).
- Su cuerpo o faldón poseen punzonado decorativo
- Posee tapa giratoria con punzonado para tomas, esta oculta el cableado y a su vez permite el acceso completo para su mantenimiento.
- Ensamble por soldadura y manual.
- Sujeción al soporte por uniones temporales.
-

Materiales:

lamina cold rolled calibre 18, con acabado en pintura electrostática en polvo y Pines de sujeción (macho-hembra) en plastico por inyección.

Figura 42. Faldones
Fuente : Autor

Viga standar



Función:

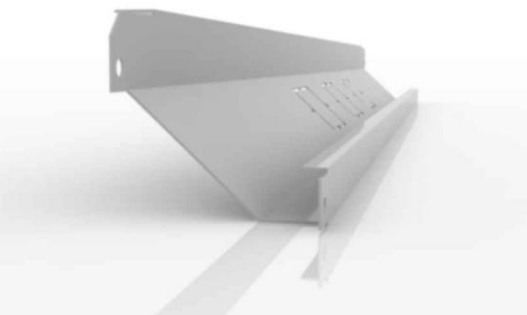
- Pieza de unión de los soportes por medio de uniones temporales, la cual brindar estructura al sistema.
- Conducir el cableado de forma horizontal.
- restringe los movimientos de forma horizontal.
-

Características:

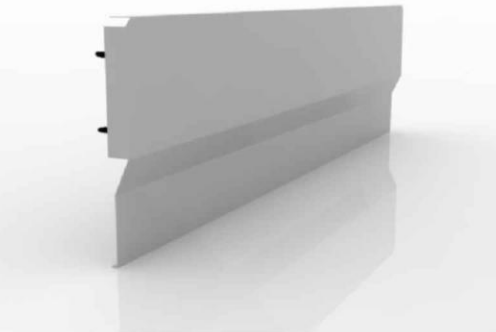
- Inclinación de la cara de los tomas para mejorar la conexión de los aparatos electronicos.
- Sujeción al soporte por medio de uniones temporales.

Materiales:

lamina cold rolled calibre 18 con acabados en pintura electrostática.



Faldón k



Función:

- Impedir la visión parcial de los miembros inferiores del usuario.
- ocultar el cableado.
- Brinda estructura al puesto de forma horizontal e impide los movimientos en este sentido.

Características:

- Sujeción al soporte por medio de pines de unión(macho-hembra).
- Poseen punzonado decorativo.

Materiales:

lamina cold rolled calibre 18 con acabados en pintura electrostática y pines de plastic por inyección.

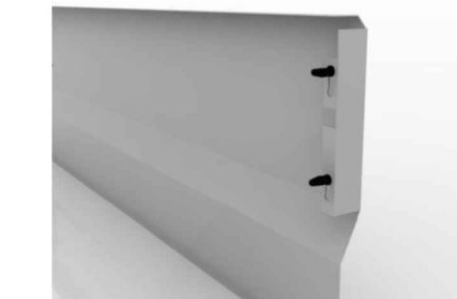


Figura 43. Viga estándar-faldón k

Fuente : Autor



Figura 44. Soporte k
Fuente : Autor

Función:

- Soportar las cargas verticales de la superficie de trabajo.
- Conducir el cableado de forma vertical.
- Permitir la sujeción de la viga standard, el faldón-viga standard, y el faldón.

Características:

- Permite la adición de accesorios en madera por medio de pines.
- Tanto el escudo como el bajante poseen punzonado decorativo.
- Este soporte propone una forma base a la cual se le pueden añadir accesorios enriqueciendo su diseño formal-estético.(ver figura)
- Resiste cargas verticales de aproximadamente 95 kg por soporte.

Materiales:

lamina cold rolled calibre 18 y 16, tubo rectangular calibre 18, tubo redondo de 5/8" y niveladores, con acabados en pintura electrostática.

Este soporte posee una gran ventaja ante otros soportes a dar la posibilidad de añadir accesorios a su forma inicial o básica enriqueciéndola formal y estéticamente, esto se puede lograr gracias a su forma inicial, ya que esta soporta las cargas requeridas, por ende todo accesorio que se le añada será de lujo, como lo serian sus accesorios en lamina o tubo que se integran al soporte por medio de soldadura; también se proponen los accesorios en madera, estos se fijan al soporte por medio de pines (macho-hembra), haciendo una especie de emparedado a el soporte inicial.

A continuación se muestra la forma inicial del soporte y los accesorios a integrar, así como también algunas propuestas de color para el soporte.

							
SopORTE color:	SopORTE base	SopORTE color gris claro	accesorio curvo y medio	SopORTE color: RAL 7023	doble accesorio curvo	SopORTE color negro mate	Accesorio madera 1
Accesorio madera 2	Accesorio madera 2	Accesorio mader 2	Accesorio madera 3	Accesorio madera 3	Accesorio madera 3	Accesorio madera 3	Accesorio madera 3

Figura 45. Propuestas de color y accesorios Soporte k
Fuente : Autor

SopORTE semicircular standard



Función:

- Soportar las cargas verticales de la superficie de trabajo.
- Conducir el cableado de forma vertical.
- Sirve para soportar superficies en los cuales terminan en semicírculos.
- A este soporte se le pueden sujetar las vigas, el faldón y el faldón-viga.



Características:

- Escudo semicircular (cilindrado).
- El escudo posee punzonado decorativo.

Materiales:

lamina cold rolled calibre 18 y 16, y niveladores, con acabados en pintura electrostática.

SopORTE esquinero standard



Función:

- Soportar las cargas verticales de la superficie de trabajo.
- Conducir el cableado de forma vertical.
- Sirve para conectar vigas y por ende conducir el cableado a 90 grados.
- A este soporte se le pueden sujetar las vigas, el faldón y el faldón-viga.



Características:

- Escudo de sección circular (cilindrado).
- El escudo posee punzonado decorativo.

Materiales:

lamina cold rolled calibre 18 y 16, y niveladores, con acabados en pintura electrostática.

Figura 46. SopORTE semicircular y esquinero

Fuente : Autor

10.3 DECORADO

Se propone que los elementos que componen el sistema estructural tengan un valor agregado en cuanto a su diseño formal-estético, este valor está representando a través de un punzonado decorativo; es importante que este decorado este exento de connotaciones religiosas, étnicas, políticas e iconográficas y simbólicas.

Para este fin se tomo en cuenta los punzones que se tienen actualmente en la empresa, con el fin de utilizar su tecnología y de esta forma generar golpes de punzonado limpios y exactos, para evitar procesos posteriores de rectificando y pulido.

Las alternativas de decorado-punzonado propuestas para los diseños finales han de tener coherencia forma con las piezas que conforman el sistema estructural; para estas propuestas se utilizaron conceptos básicos de diseño como radiación de círculos, repetición de formas, movimiento, gradación de círculos, pregnancia, contraste de formas, simetría etc.

Se manejaron 2 conceptos para la diagramación de los decorados, uno de ellos maneja movimiento de sus elementos por medio de curvas y círculos, mientras que el otro concepto se base en elementos más rígidos pero con movimientos líneas.

Como guía para plasmar el decorado se tomo el faldón, ya que esta es la pieza en la cual este arte tiene mayor protagonismo, siendo el decorado una de las funciones principales de este; este mismo decorado pero de forma parcial se plasmara en los diferentes elementos del sistema estructural.

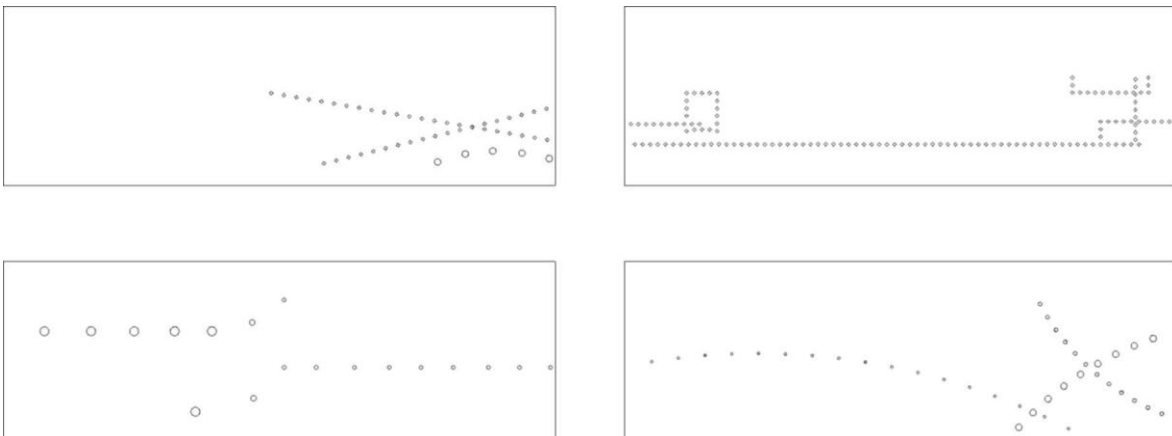


Figura 47. Ideas decorado

Fuente : Autor

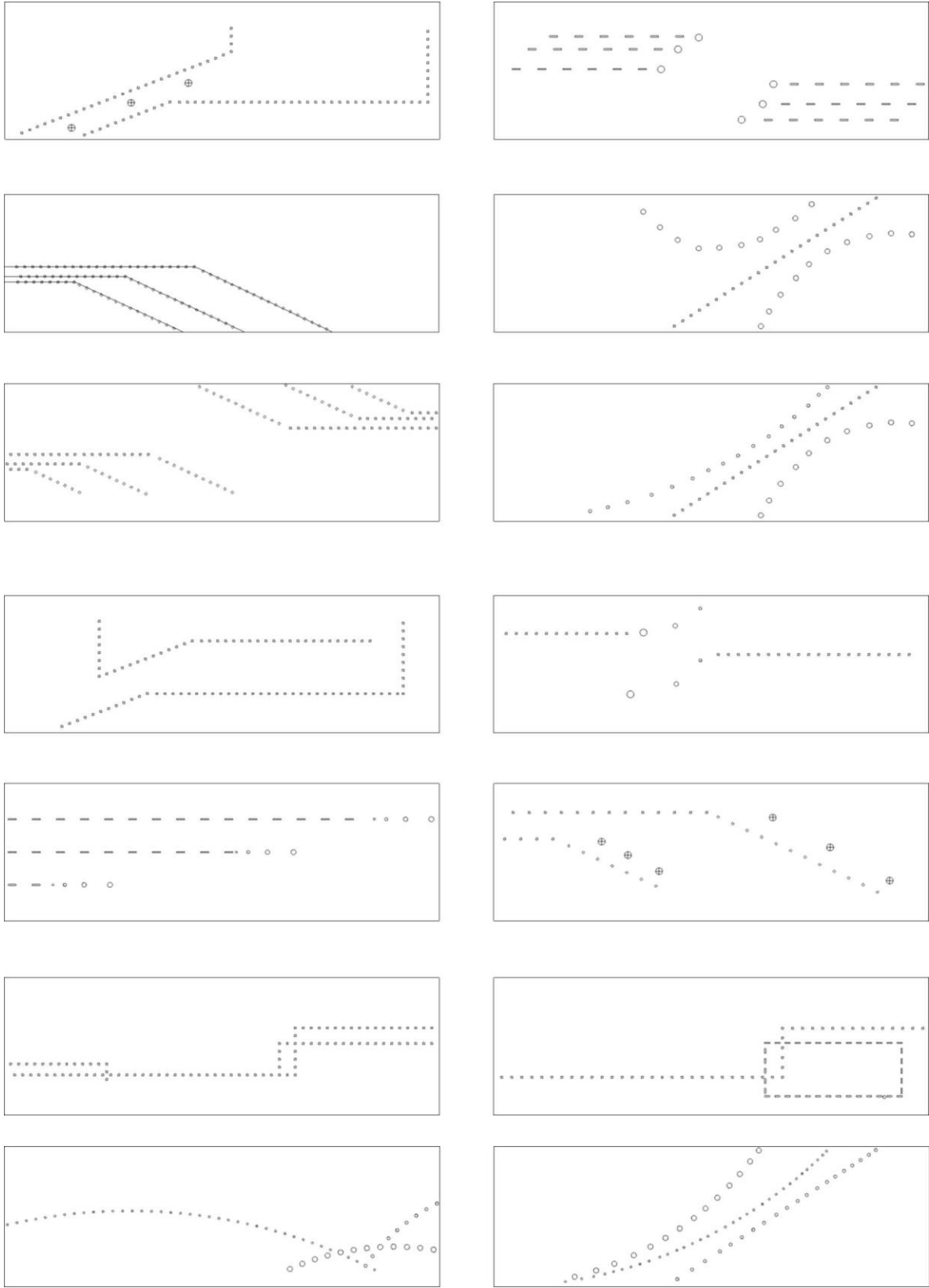


Figura 48. Ideas decorado
Fuente : Autor

Los parámetros que se tuvieron en cuenta para seleccionar las alternativas de decorado-punzonado son:

- El decorado en el faldón no debe quedar situado dentro de las zonas por las cuales se conduce el cableado.
- Número de punzones diferentes: el decorado no debe tener más de 6 punzones diferentes, ya que la torreta no puede albergar un número superior a este.
- Número de punzonado: el decorado debe cumplir su función decorativa sin necesidad de saturarlo, ya que esto incrementa los costos del producto.
- El decorado a punzonar debe ser de gran valor estético.
- Deben utilizarse los punzones existentes en la empresa para el decorado sin tener que hacerle vaciado.

De los parámetros establecidos anteriormente se seleccionaron las siguientes alternativas:

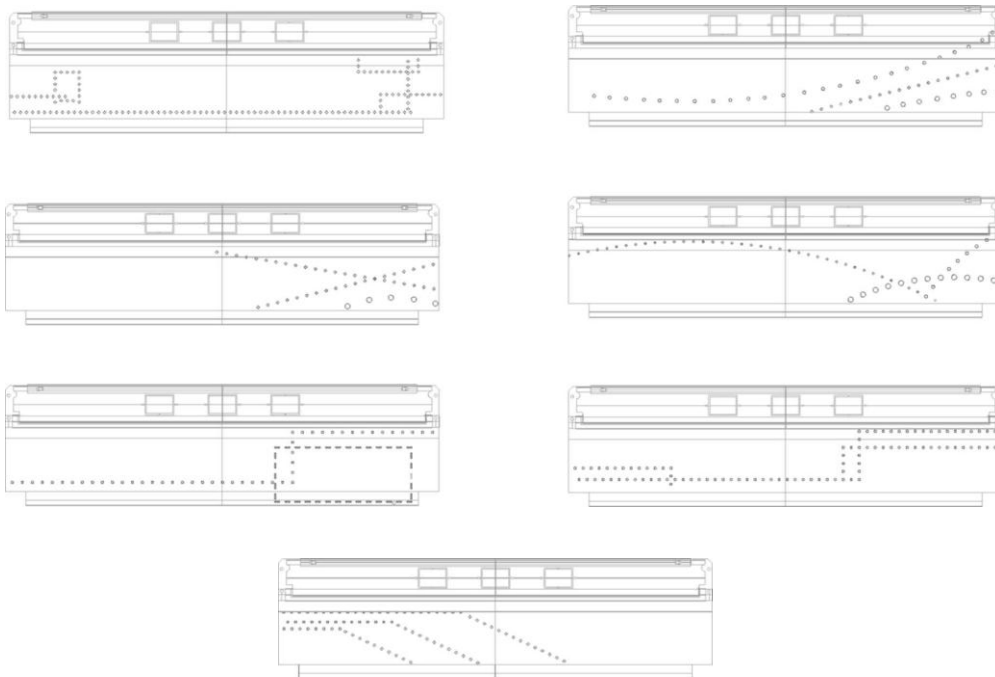
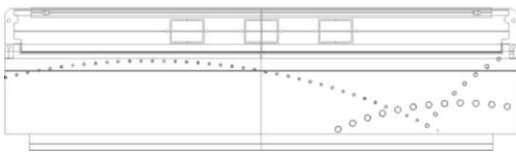


Figura 49. Propuestas decorado
Fuente : Autor

Alternativas seleccionadas para cada línea:



Decorado escogido para las piezas que conforman la línea de mobiliario Active



Decorado escogido para las piezas que conforman la línea de mobiliario K

Figura 50. Propuestas decorado
Fuente : Autor

10.4 CONJUNTOS LINEA ACTIVE

Conjunto línea Active



Figura 51. Conjunto línea ACTIVE
Fuente : Autor



Conjunto línea Active



Depiece línea Active



Cableado para línea Active

Figura 52. Conjunto línea ACTIVE
Fuente : Autor

Opciones de acabados para la línea Active



Soporte uni-color, faldón en madera



Soporte combinado colores negro y cromado, faldón en vidrio



Soporte combinado colores negro y azul, faldón en lamina color negro, monedas en cromado y superficie azul.



Soporte uni-color gris RAL 7023, faldón en lamina del mismo color.

Figura 53. Conjunto línea ACTIVE
Fuente : Autor

10.4.1. APROXIMACIÓN ERGONÓMICA DEL SISTEMA ESTRUCTURAL DE LA LÍNEA ACTIVE

Las siguientes imágenes muestran la aproximación ergonómica para una de las configuraciones posibles para el sistema estructural de la línea active.

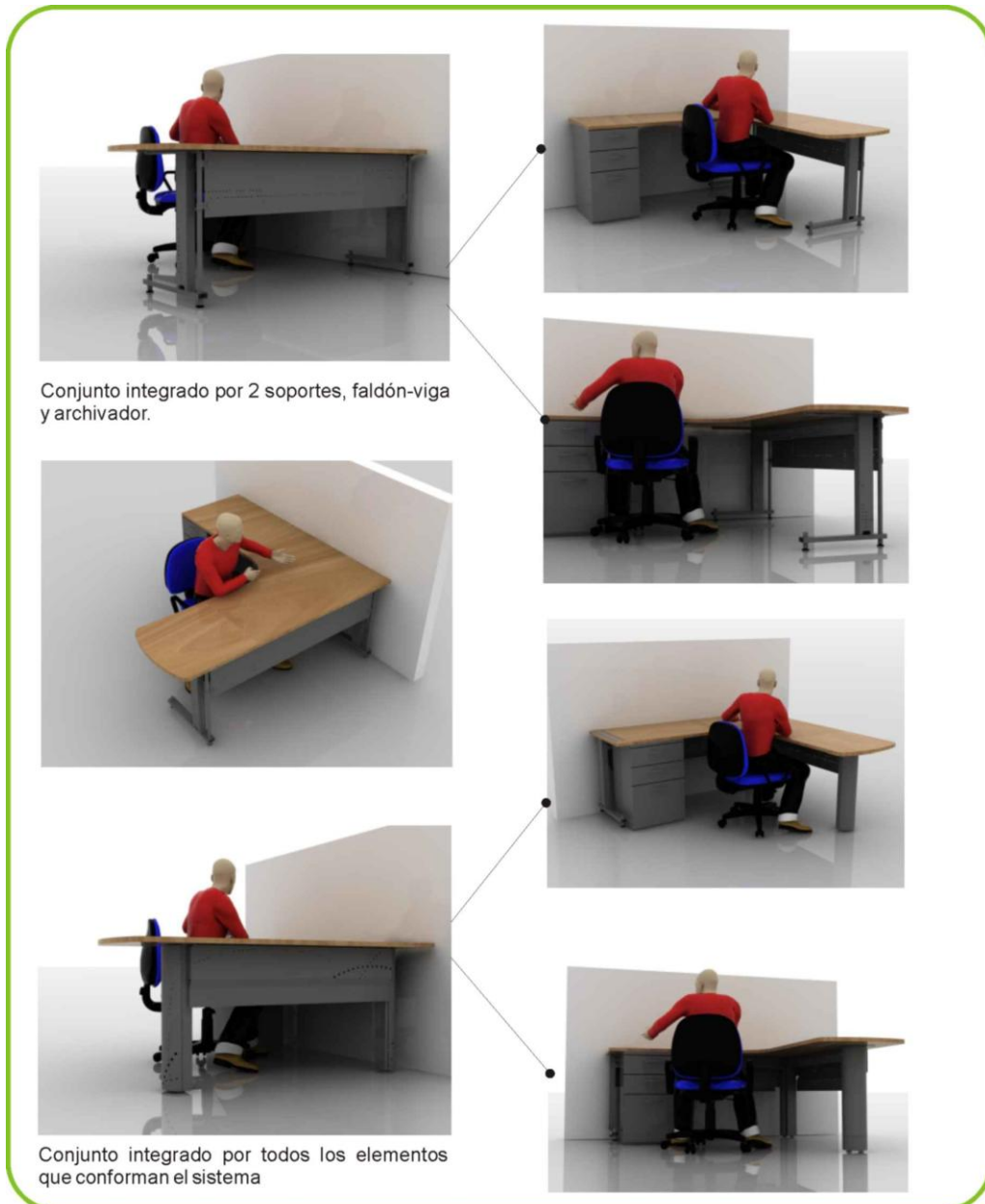


Figura 54. Aproximación ergonómica
Fuente : Autor

10.5 CONJUNTOS LINEA K

Conjunto linea K



Figura 55. Conjunto línea K
Fuente : Autor



Conjunto línea K



Depiece línea K



Cableado para línea K

Figura 56. Conjunto línea K
Fuente : Autor

Opciones de acabados para la línea K



Soporte gris claro con accesorio curvo y madera 3



Soporte gris claro base



Soporte gris RAL 7022 con accesorio madera 1



Soporte gris claro con doble accesorio curvo



Soporte gris RAL 7022 base con accesorio madera 2

Figura 57. Conjunto línea K
Fuente : Autor

10.5.1 APROXIMACIÓN ERGONÓMICA DEL SISTEMA ESTRUCTURAL DE LA LÍNEA K

Las siguientes imágenes muestran la aproximación ergonómica para una de las configuraciones posibles para el sistema estructural de la línea K.

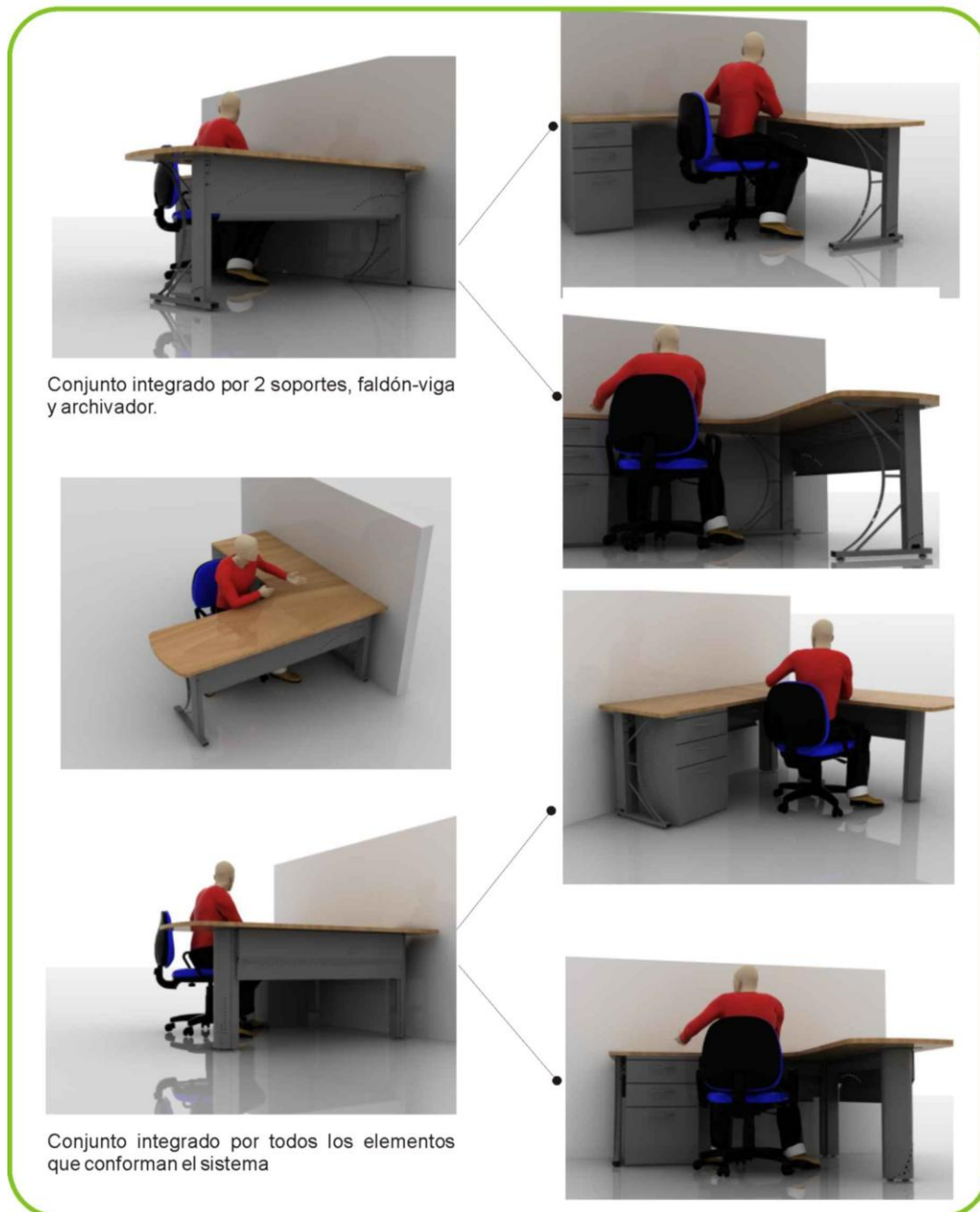


Figura 58 . Aproximación ergonomica
Fuente : Autor

10.6 POSIBLES CONFIGURACIONES PARA LAS DIFERENTES SUPERFICIES DE TRABAJO

En las siguientes imágenes se mostrarán las posibles configuraciones para las diferentes superficies de trabajo, todas ellas sirven de igual forma tanto para la línea activa como para la línea k, ya que sus elementos de unión o estructurales son iguales para los dos.

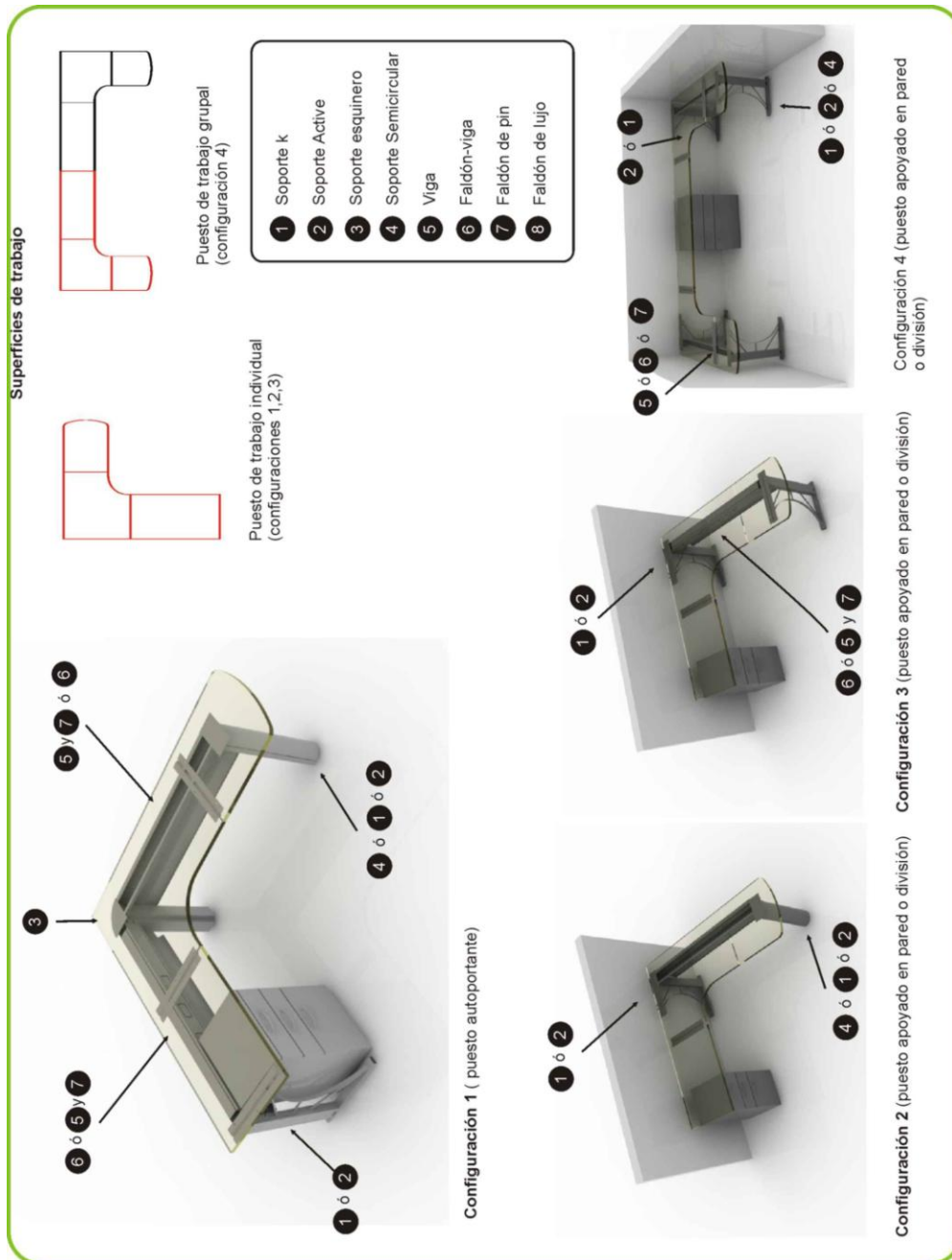
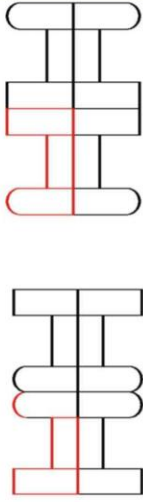
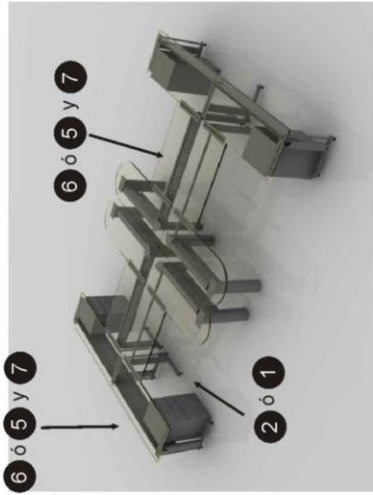


Figura 59 . Configuraciones
Fuente : Autor

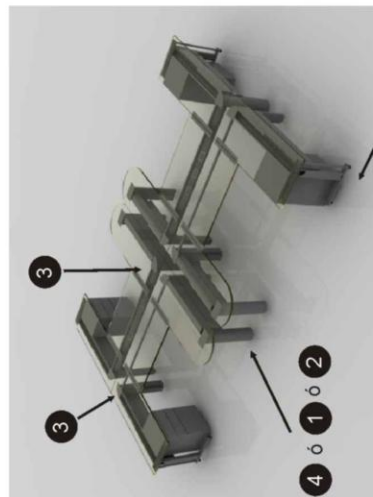
Superficies de trabajo



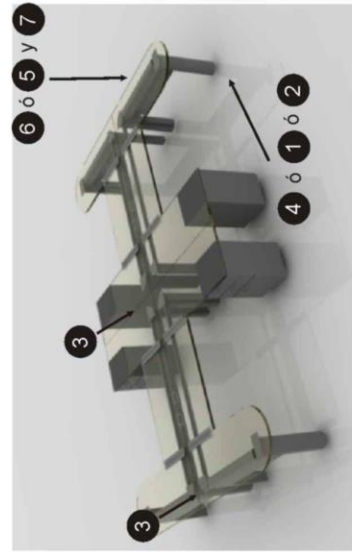
Puestos de trabajos grupales
(configuración 4,5,6,7)



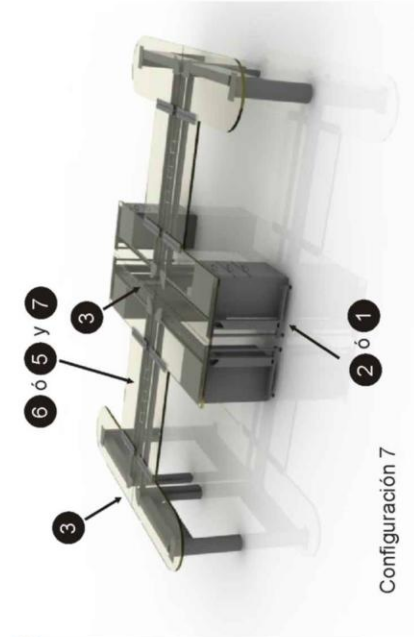
Configuración 5



Configuración 4



Configuración 6

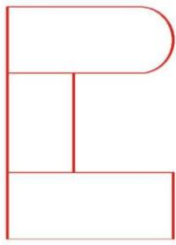


Configuración 7

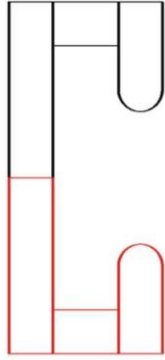
- 1 Soporte k
- 2 Soporte Active
- 3 Soporte esquinero
- 4 Soporte Semicircular
- 5 Viga
- 6 Faldón-viga
- 7 Faldón de pin
- 8 Faldón de lujo

Figura 60. Configuraciones
Fuente : Autor

Superficies de trabajo

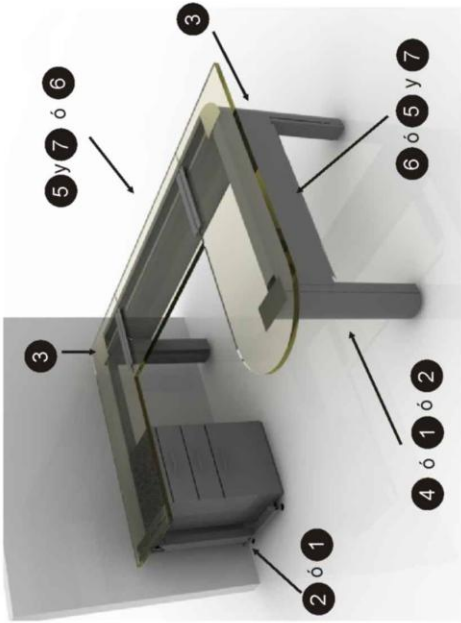


Puesto de trabajo individual
(configuraciones 1,2)

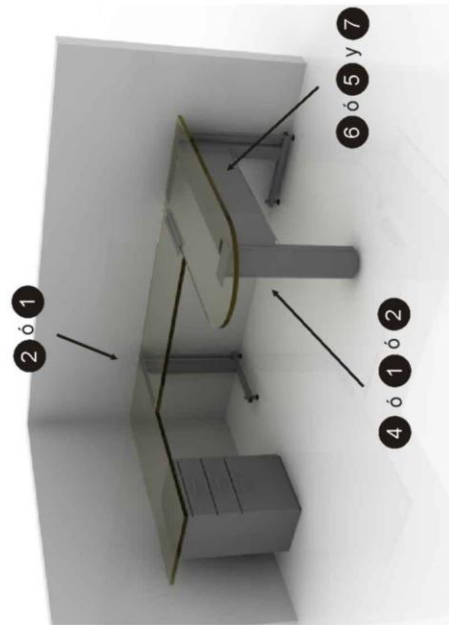


Puesto de trabajo grupal
(configuración 3)

- 1 Soporte k
- 2 Soporte Active
- 3 Soporte esquinero
- 4 Soporte Semicircular
- 5 Viga
- 6 Faldón-viga
- 7 Faldón de pin
- 8 Faldón de lujo



Configuración 1 (puesto autoportante ó a pared o división)



Configuración 2 (puesto apoyado en pared o división)



Configuración 3 (puesto apoyado en pared o división)

Figura 61. Configuraciones
Fuente : Autor

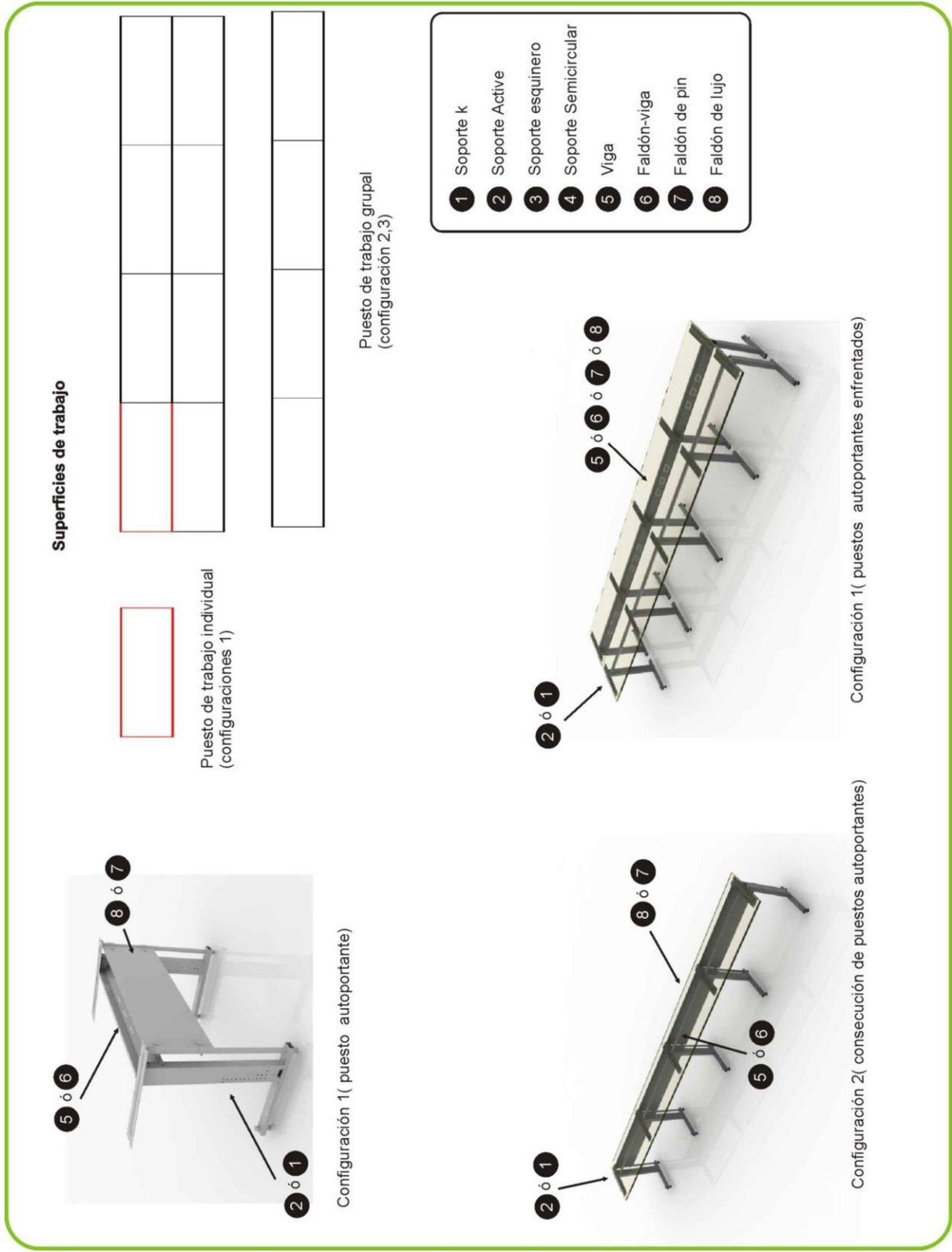
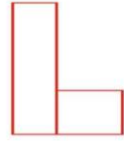
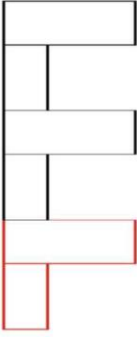


Figura 62. Configuraciones
Fuente : Autor

Superficies de trabajo

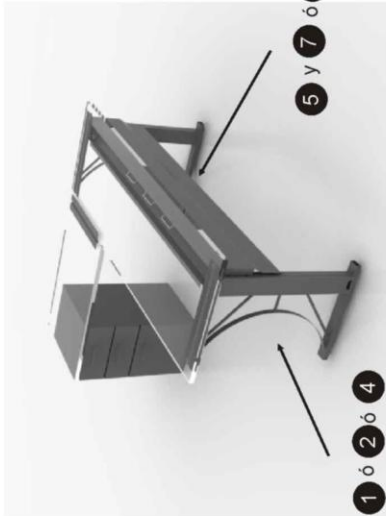


Puesto de trabajo individual
(configuraciones 1)



Puesto de trabajo grupal
(configuración 2, 3)

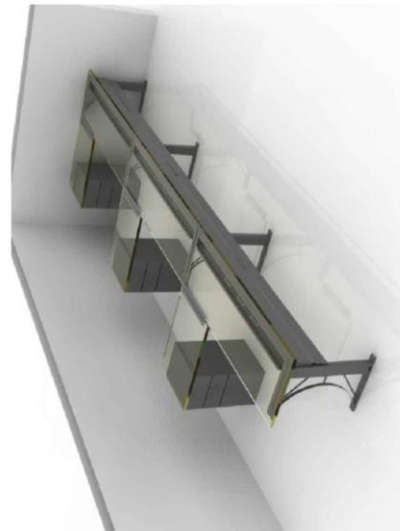
- 1 Soporte k
- 2 Soporte Active
- 3 Soporte esquinero
- 4 Soporte Semicircular
- 5 Viga
- 6 Faldón-viga
- 7 Faldón de pin
- 8 Faldón de lujo



Configuración 1(puesto autoportante)



Configuración 3 (puestos apoyados en pared o división)



Configuración 2 (consecución de puestos apoyado en pared o división)

Figura 63. Configuraciones
Fuente : Autor

Superficies de trabajo Mesas de juntas

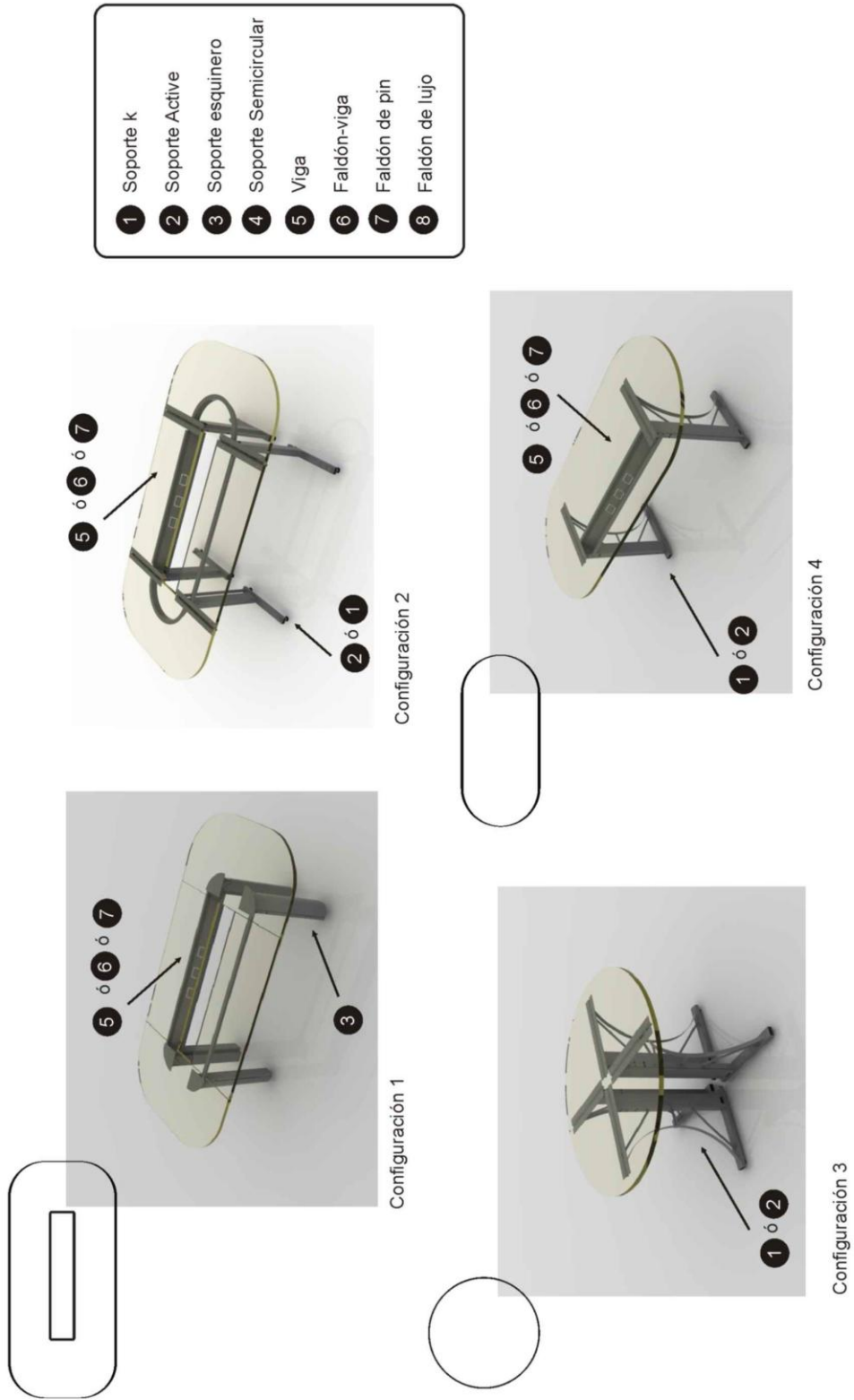
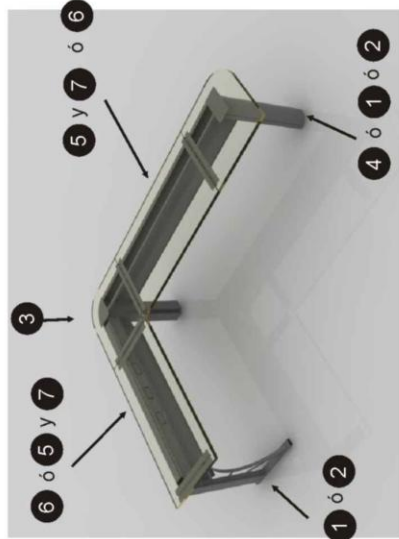
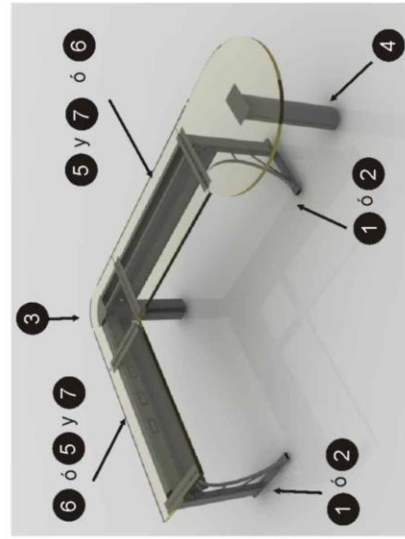


Figura 64. Configuraciones
Fuente : Autor

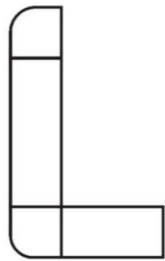
Superficies de trabajo



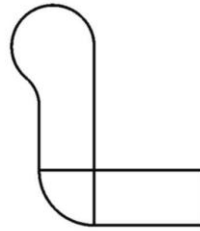
Configuración 1 (puesto autoportante)



Configuración 2 (puesto autoportante)



Puesto de trabajo individual
(configuraciones 1)

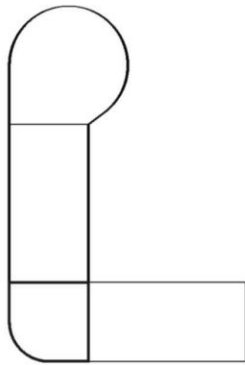


Puesto de trabajo individual
(configuraciones 2)

- 1 Soporte k
- 2 Soporte Active
- 3 Soporte esquinero
- 4 Soporte Semicircular
- 5 Viga
- 6 Faldón-viga
- 7 Faldón de pin
- 8 Faldón de lujo

Figura 65. Configuraciones
Fuente : Autor

Superficies de trabajo



Puesto de trabajo individual
(configuraciones 1,2,3)

- 1 Soporte k
- 2 Soporte Active
- 3 Soporte esquinero
- 4 Soporte Semicircular
- 5 Viga
- 6 Faldón-viga
- 7 Faldón de pin
- 8 Faldón de lujo

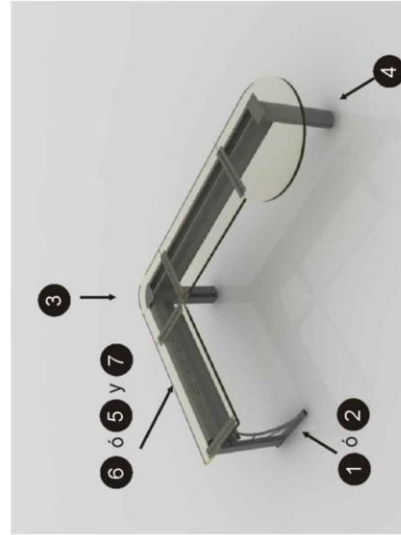
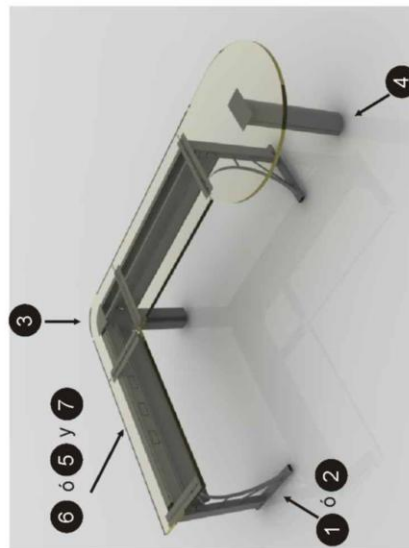
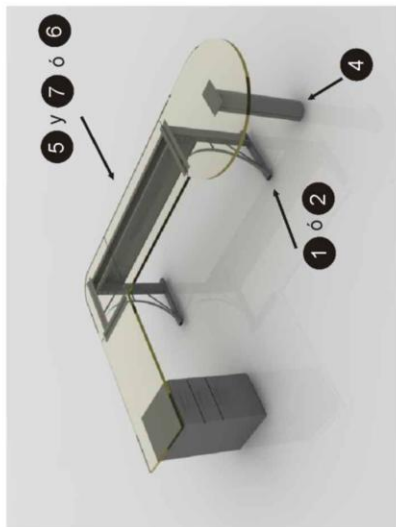


Figura 66. Configuraciones
Fuente : Autor

10.7 COSTOS DE PRODUCCION

A continuación se describen los valores en pesos MCTE para los soportes diseñados.

SOPORTE K	
COSTO TOTAL	TIPO
48.660,09	Soporte con Escudo intermedio
53075,7503	Soporte con Escudo terminal
44430,5453	Soporte
38718,0679	Soporte sin accesorios y escudo intermedio
43133,7275	Soporte sin accesorios y escudo terminal

SOPORTE ACTIVE	
COSTO TOTAL	TIPO
56.214,70	Escudo intermedio
61159,5817	Escudo terminal
51985,1525	Soporte

SOPORTE SEMICIRCULAR K	
COSTO TOTAL	TIPO
38.942,84	K
37.622,84	Active
34502,84	Soporte

SOPORTE ESQUINERO	
COSTO TOTAL	TIPO
40.640,35	K
39440,352	Active
37040,352	Soporte

La información detallada de costos (Procesos, valores unitarios, cantidades, etc.) se encuentra en los ANEXOS 06, 07, 08, 09, 10 y 11

10.8 DIAGRAMAS DE PROCESOS

Los diagramas de procesos se establecen principalmente para determinar tiempos de ejecución, e implementar cambios en la jerarquía, orden, duración, etc de los mismos con el objetivo de aprovechar mejor los recursos disponibles dentro de la empresa.

He aquí los tiempos de ejecución para las diferentes piezas

SOPORTE ACTIVE: 1569'48 min

SOPORTE K: 1561'29 min

VIGA: 1648'09 min

FALDON-VIGA: 1655'52 min

FALDON K y ACTIVE: 1649'12 min

ACCESORIO FALDON: 1654'42 min

FALDON DE LUJO ACTIVE: 1648'05 min

ESQUINERO: 1659'34 min

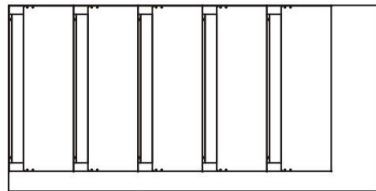
Los diagramas (redes de procesos) se encuentran en los ANEXOS 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19..

10.9 MODULACIÓN DE LÁMINA

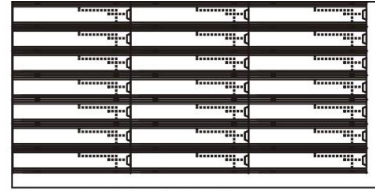
Modulación de lamina cold rolle calibre 18

Esta modulación se hace con el fin de aprovechar al máximo la lámina y generar menos desperdicio.

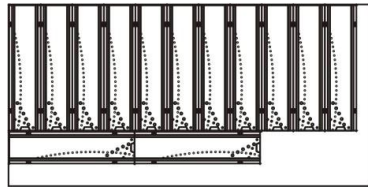
A continuación se presentan las diferentes modulaciones para las piezas en lamina que conforman el sistema estructural para un puesto de trabajo de 600 X 1200 mm, junto con su porcentaje de desperdicio, este desperdicio aparente es utilizado dependiendo de los espacios que sobran en la lamina para punzonar otras piezas que quepan dentro de este espacio o se deja como retal y se utiliza para pruebas de punzonado posteriores.



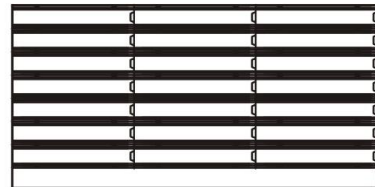
Pieza: cuerpo o faldón
lamina: 4 x 8 (2440 x 1220)
% desperdicio: 22%
N de piezas: 5



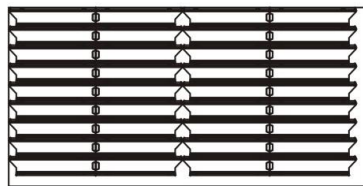
Pieza: escudo terminal active
lamina: 2 x 1 (1000 x 2000)
% desperdicio: 12.3%
N de piezas: 21



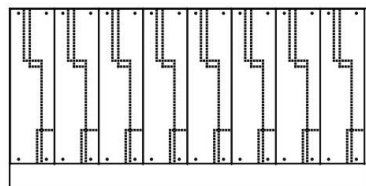
Pieza: escudo esquinero
lamina: 2 x 1 (2000 x 1000)
% desperdicio: 20.8%
N de piezas: 13



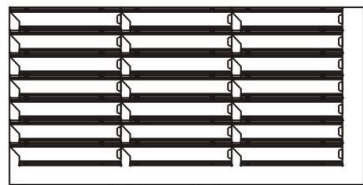
Pieza: escudo terminal K
lamina: 2 x 1 (2000 x 1000)
% desperdicio: 10.9%
N de piezas: 21



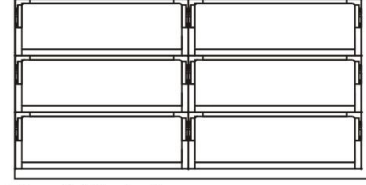
Pieza: escudo intermedio active
lamina: 2 x 1 (2000 x 1000)
% desperdicio: 12.3%
N de piezas: 21



Pieza: faldón de lujo
lamina: 4 x 8 (2440 x 1220)
% desperdicio: 13.9%
N de piezas: 8

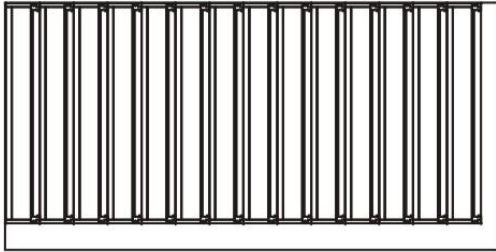


Pieza: escudo intermedio k
lamina: 2 x 1 (2000 x 1000)
% desperdicio: 16.3%
N de piezas: 21



Pieza: faldón de pin
lamina: 4 x 8 (2440 x 1220)
% desperdicio: 9%
N de piezas: 6

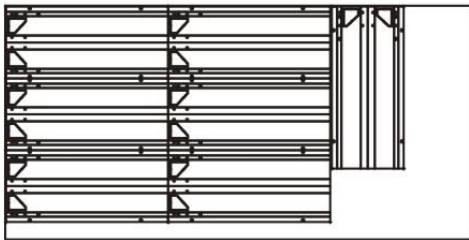
Figura 67. Modulación
Fuente : Autor



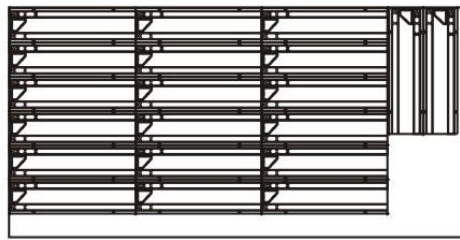
Pieza: la U
 lamina: 4 x 8 (2440 x 1220)
 % desperdicio: 14%
 N de piezas: 14



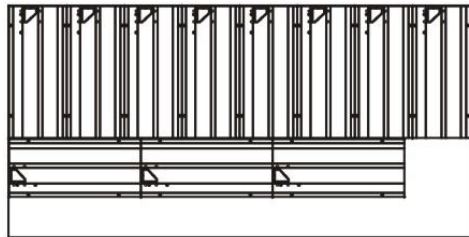
Pieza: soporte active
 lamina: 2 x 1 (2000 x 1000)
 % desperdicio: 10.58%
 N de piezas: 15



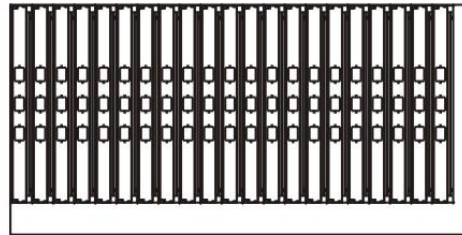
Pieza: soporte esquinero
 lamina: 2 x 1 (2000 x 1000)
 % desperdicio: 24%
 N de piezas: 7



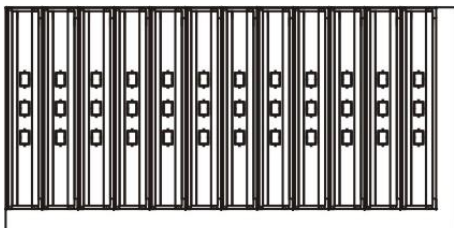
Pieza: soporte k
 lamina: 4 x 8 (2440 x 1220)
 % desperdicio: 17.7%
 N de piezas: 20



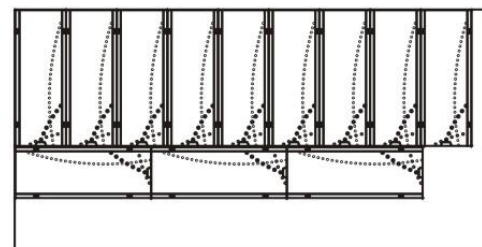
Pieza: soporte semicircular
 lamina: 4 x 8 (2440 x 1220)
 % desperdicio: 21.1%
 N de piezas: 11



Pieza: tapas
 lamina: 4 x 8 (2440 x 1220)
 % desperdicio: 17.1%
 N de piezas: 21



Pieza: vigas
 lamina: 4 x 8 (2440 x 1220)
 % desperdicio: 15%
 N de piezas: 12



Pieza: escudo semicircular
 lamina: 4 x 8 (2440 x 1220)
 % desperdicio: 27.16%
 N de piezas: 12

Figura 68. Modulación
 Fuente : Autor

10.10 CARTAS DE PRODUCCION

En la empresa HECHO EN COLOMBIA, se maneja un documento interno para la fabricación de los objetos a producir, se denominan cartas de producción, las cuales contienen la información relevante para la correcta y continua reproducción de los diseños ofrecidos a los clientes.

Las cartas de producción contienen los lineamientos y planos técnicos que deben seguir los operarios para la fabricación de las piezas en la empresa HECHO EN COLOMBIA

Para las propuestas diseñadas se redactaron en total 33 cartas de producción las cuales se encuentran en el ANEXO 20.

10.11 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

HECHO EN COLOMBIA maneja otro documento para sus productos, denominado ESPECIFICACIONES TECNICAS, el cual es un catálogo que contiene información detallada de los productos ofrecidos en la empresa, allí se encuentra información concerniente a materiales, dimensiones, ensambles, secuencias de armado y materiales.

Estos documentos son muy útiles para los gestores de ventas y clientes, ya que proporciona una visión e información que no es disponible a simple vista.

Las especificaciones técnicas pueden ser observadas en los ANEXOS 21 y 22 para cada línea desarrollada.

11. COMPROBACIÓN DE USABILIDAD

RESULTADOS

Para el experimento de usabilidad con personal de la empresa, previamente se realizó un procedimiento para el diseño de la prueba, formatos, criterios y planeación. Este proceso se encuentra contemplado en el ANEXO 23.

Listados de verificación para la línea ACTIVE y tiempo de tareas

L. V. 1: listado de verificación pregunta 1

L. V. 2: listado de verificación pregunta 2

L. V. 3: listado de verificación pregunta 3

L. V. 4: listado de verificación pregunta 4

C. S.T: completo satisfactoriamente la tarea

ENSAMBLE

LÍNEA ACTIVE										
	NOMBRE	OCUPACIÓN	EDAD	L. V. 1	L.V. 2	L. V. 3	L. V. 4	C. S. T.	T. de ejecución	N de errores
1	Pascual Hernandez	Instalador	33	si	si	si	si	si	10: 15 min	0
2	Juan Carlos Jimenez	Instalador	38	si	si	si	si	si	8:51 min	0
3	Jhon Nuñez	Instalador	32	si	si	si	si	si	11:03 min	0
	promedio								10:03 min	

Tabla 16. Lista de verificación línea active

INSTALACIÓN ELECTRICA

	NOMBRE	OCUPACIÓN	EDAD	L. V. 1	L.V. 2	L. V. 3	L. V. 4	C. S.T.	T.de ejecución	N. de errores
1	Cesar Murillo	Instalador	29	si	si	si	si	no	4: 18 min	1
2	Victor Bautista	Instalador	29	si	si	si	si	no	4:51 min	1
3	Marco Cadena	Instalador	28	si	si	si	si	si	6:22 min	0
	promedio								5:17 min	

Tabla 17. Lista de verificación línea active

En la prueba de instalación o ensamble del sistema estructural arrojó muy buenos resultados para la alternativa active ya que los tres participantes lograron terminar satisfactoriamente la tarea sin ningún error, con un tiempo promedio de 10: 03 min, lo que significa que para ellos fue muy claro la forma de ensamble y los tipos de uniones, esto es debido a que la forma de ensamble de este sistema no tiene un cambio drástico con el sistema actual, recurriendo de esta forma a la experiencia, la intuición, el funcionamiento e información que ya poseen.

La prueba de instalación eléctrica para la propuesta active arrojó un tiempo promedio de 5: 17 min con satisfacción de una tarea completa, sin errores en su aplicación, dos de ellos identificaron como desmontar el faldón pero para ellos no fue necesario desmóntalo para pasar el cableado, por lo tanto no ordeno el cableado por medio de su separación arrojando un error y por ende una tarea no completa satisfactoriamente.

Evaluación de características por parte del usuario

Línea Active, respuestas al cuestionario de ensamble

1. Califique de 1 a 10 cada aspecto según su funcionamiento, siendo 10 la mejor calificación.

	NOMBRE	OCUPACIÓN	EDAD	1.1	1.2	1.3	1.4
1	Pascual Hernandez	Instalador	33	10	9	9	10
2	Juan Carlos Jimenez	Instalador	38	9	10	10	10
3	Jhon Nuñez	Instalador	32	9	10	10	10
	promedios			9,333	9,667	9,667	10

Tabla 18. Respuestas al funcionamiento

Del promedio de los resultados obtenidos por cada participante se resuelve que:

La calificación de 10 obtenida por los participantes para evaluar el sistema de sujeción del escudo comprueba la satisfacción de un nuevo sistema de sujeción que no da lugar a movimientos ni posibles caídas del mismo, además de presentar un sonido al ajustarse que les representa seguridad de instalación.

La menor pero no mala calificación obtenida por los participantes muestran la inseguridad o duda que se presenta al poner la viga, aunque en el desarrollo de la prueba se hizo con total satisfacción.

Las otras dos calificaciones obtenidas acerca del faldón reflejan una gran aprobación del mismo con un buen resultado para ser un producto con nuevo funcionamiento para ellos.

2. Califíque de 1 a 10 cada aspecto según su facilidad de instalación, siendo 1 la más difícil y 10 la más fácil.

	NOMBRE	OCUPACIÓN	EDAD	2.1	2.2	2.3	2.4
1	Pascual Hernández	Instalador	33	10	8	8	10
2	Juan Carlos Jiménez	Instalador	38	10	10	10	10
3	Jhon Nuñez	Instalador	32	8	9	9	10
	promedios			9,333	9	9	10

Tabla 19. Respuestas a la facilidad de instalación

La sujeción del escudo al soporte obtuvo una calificación de 10 por que solo necesita de presión para su instalación evitando cualquier tipo de herramienta para su sujeción.

La facilidad de instalación de la viga obtuvo menos calificación ya que el soporte no posee solo los orificios de sujeción de la viga sino también los del faldón-viga lo que incrementa la duda y confusión de los ensambladores.

El faldón aunque es de fácil instalación presenta un procedimiento engorroso al tener que ser doblemente roscada lo que hace que obtenga las menores calificaciones.

3. Califíque la comodidad o confort experimentada para instalar las siguientes piezas, siendo 1 la más incómoda y 10 la más cómoda.

	NOMBRE	OCUPACIÓN	EDAD	3.1	3.2	3.3	3.4
1	Pascual Hernandez	Instalador	33	10	8	9	10
2	Juan Carlos Jimenez	Instalador	38	9	10	10	10
3	Jhon Nuñez	Instalador	32	8	9	9	10
	promedios			9	9	9,3333	10

Tabla 20. Respuestas a la comodidad

La pieza más incomodas de instalar según la calificación obtenida por los participantes fue la de la viga y el faldón a los accesorios, ya que son elementos que requieren de estar teniéndolos con una mano, mientras que con la otra ingresa los elementos de unión temporal.

Línea Active, respuestas al cuestionario de instalación eléctrica

1. Califique de 1 a 10 cada aspecto según su funcionamiento, siendo 10 la mejor calificación.

	NOMBRE	OCUPACIÓN	EDAD	1.1	1.2	1.3
1	Cesar Murillo	Instalador	29	9	9	0
2	Victor Bautista	Instalador	29	8	8	0
3	Marco Cadena	Instalador	28	9,5	9	10
	promedios			8,833	8,667	3,3333

Tabla 21. Respuestas al funcionamiento eléctrico

El resultado de menor calificación obtenido por los participantes fue el sistema de acceso a la viga a través del faldón en todas las preguntas, ya que dos de ellos no vieron la necesidad de retirarla para ingresar el cableado por la viga por ende no hubo calificación para esta pregunta obteniendo así un menor puntaje, esto no significa que el funcionamiento, facilidad de instalación o comodidad sean malos ya que el participante que si realizó esta labor dio un muy buen puntaje a estas opciones.

2. Califique de 1 a 10 cada aspecto según su facilidad de instalación, siendo 1 la más difícil y 10 la más fácil.

	NOMBRE	OCUPACIÓN	EDAD	2.1	2.2	2.3
1	Cesar Murillo	Instalador	29	9	9	0
2	Victor Bautista	Instalador	29	8	8	0
3	Marco Cadena	Instalador	28	9	9,5	9,5
	promedios			8,667	8,833	3,1667

Tabla 22. Respuestas a la facilidad de instalación eléctrica

La calificación que obtuvo mayor puntaje fue el acceso del cableado al soporte, ya que para esto solo se retira el escudo halándolo encontrando un espacio amplio y libre para ingresar el cableado y su escudo posee un orificio que permite la salida fácil del cableado.

3. Califique la comodidad o confort experimentada para instalar el cableado por las siguientes piezas, siendo 1 la mas incomoda y 10 la más cómoda.

	NOMBRE	OCUPACIÓN	EDAD	3.1	3.2	3.3
1	Cesar Murillo	Instalador	29	8	8	0
2	Victor Bautista	Instalador	29	9	9	0
3	Marco Cadena	Instalador	28	10	9,5	10
	promedios			9	8,833	3,3333

Tabla 23. Respuestas a la comodidad de instalación eléctrica

La calificación que obtuvo mayor puntaje fue el acceso del cableado al soporte, ya que no tienen movimientos restringidos, con espacio amplio y libre para ingresar el cableado junto con las manos.

Listados de verificación para la línea K y tiempo de tareas

L. V. 1: listado de verificación pregunta 1

L. V. 2: listado de verificación pregunta 2

L. V. 3: listado de verificación pregunta 3

L. V. 4: listado de verificación pregunta 4

L. V. 4: listado de verificación pregunta 5

L. V. 4: listado de verificación pregunta 6

L. V. 4: listado de verificación pregunta 7

L. V. 4: listado de verificación pregunta

C. S. T: completo satisfactoriamente la tarea

ENSAMBLE

			LÍNEA K											
	NOMBRE	OCUPACIÓN	L. V. 1	L.V.2	L.V. 3	L.V. 4	L.V. 5	L.V. 6	L.V. 7	L.V. 8	C. S. T.	T. de ejecución	N de errores	
1	Pascual Hernandez	Instalador	si	si	si	si	si	si	si	si	si	15: 10 min	0	
2	Juan Carlos Jimenez	Instalador	si	si	si	si	si	si	si	si	No	18:42 min	1	
3	Jhon Nuñez	Instalador	si	si	si	si	si	si	si	si	si	21:31 min	0	
	promedio											18:45 min		

Tabla 24. Listado de verificación línea k

INSTALACIÓN ELÉCTRICA

	NOMBRE	OCUPACIÓN	EDAD	L. V. 1	L.V.2	L.V.3	L.V.4	L.V. 5	C. S. T.	T. de ejecución	N. de errores
1	Cesar Murillo	Instalador	29	si	si	no	si	si	si	7: 28 min	0
2	Victor Bautista	Instalador	29	si	si	no	si	si	si	8:08 min	0
3	Marco Cadena	Instalador	28	si	si	si	si	si	si	7:31 min	0
	promedio									7:66 min	

Tabla 25. Listado de verificación línea k

Para la tarea de ensamble de la línea K de tres participantes solo uno de ellos no completo satisfactoriamente la tarea arrojando un error durante la prueba la cual fue poner la viga al revés, aunque en una primera instancia de verificación logro identificar como instalarla, durante el ensamble la puso al contrario.

Esta prueba tiene un promedio de tiempo de 18:45 min.

La prueba para instalar el cableado en su etapa de verificación arrojó en dos de los participantes la no identificación de cómo pasar el cableado por el soporte

esquinero, ya que para ellos no fue necesario quitar el escudo del soporte para conducir el cableado por este, aunque no se requirió de este proceso se completo la tarea satisfactoriamente en los tres participantes, ya que pudieron pasar el cableado por el puesto, instalar los tomas y ordenar el cableado. Esta prueba arrojó un tiempo promedio de 7:66 min

Línea K, respuestas al cuestionario de ensamble

1. Califique de 1 a10 cada aspecto según su funcionamiento, siendo 10 mejor calificación

	NOMBRE	OCUPACIÓN	EDAD	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6
1	Pascual Hernandez	Instalador	33	10	10	9	9	10	10
2	Juan Carlos Jimenez	Instalador	38	8	8	10	9	8	10
3	Jhon Nuñez	Instalador	32	9	9	10	9	9	10
	promedios			9	9	9,667	9	9	10

Tabla 26. Respuesta al funcionamiento

La mayor calificación obtenida por los participantes fue el funcionamiento del sistema de sujeción del los escudos a los soportes por su facilidad de instalación y desmontaje al solo necesitar de halarlo para retirarlo y de presión para instalarlo.

2. Califique de 1 a 10 cada aspecto según su facilidad de instalación, siendo 1 la mas difícil y 10 la mas facil.

	NOMBRE	OCUPACIÓN	EDAD	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6
1	Pascual Hernandez	Instalador	33	8	9	10	9	9	10
2	Juan Carlos Jimenez	Instalador	38	9	9	9	9	9	9
3	Jhon Nuñez	Instalador	32	8	8	9	9	9	10
	promedios			8,3333	8,67	9,333	9	9	9,67

Tabla 27. Respuesta a la facilidad de instalación

Según los resultados de las respuestas obtenidas por los participantes la pieza de menor facilidad de instalación fue la de la viga tanto a el soporte esquinero como al soporte semicircular, ya que estos soportes a demás de tener los orificios para instalar la viga tiene otros que dificultan o hacen dudar de la posible forma de sujeción de este a los soportes.

3. Califique la comodidad o confort experimentada para instalar las siguientes piezas, siendo 1 la mas incomoda y 10 la más cómoda.

	NOMBRE	OCUPACIÓN	EDAD	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6
1	Pascual Hernandez	Instalador	33	8	10	10	8	8	10
2	Juan Carlos Jimenez	Instalador	38	8	9	9	8	9	8
3	Jhon Nuñez	Instalador	32	8	8	10	8	8	10
	promedios			8	9	9,667	8	8,33	9,33

Tabla 28. Respuesta a la comodidad

Las preguntas que obtuvieron menor puntaje en cuanto a comodidad de instalación fue la sujeción del la viga al soporte esquinero, el faldón-viga al soporte k.

El soporte esquinero por tener la doble posibilidad de sujetar tanto viga como faldón,-viga a sus dos extremos crea cierta confusión, aunque en la actualidad se tenga un soporte similar, es hasta ahora que se está implementando lo que crea cierta confusión al ser relativamente nuevo para ellos.

Línea K, respuestas al cuestionario de instalación eléctrica.

1. Califique de 1 a10 cada aspecto según su funcionamiento, siendo 10 mejor calificación

	NOMBRE	OCUPACIÓN	EDAD	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5
1	Cesar Murillo	Instalador	29	9	9	8	8	7
2	Victor Bautista	Instalador	29	8	8	7	8	8
3	Marco Cadena	Instalador	28	10	10	9,5	10	10
	promedios			9	9	8,167	8,667	8,33

Tabla 29. Respuesta al funcionamiento eléctrico

De los anteriores promedios como resultado de los puntajes que se obtuvieron de los participantes, el sistema con menor puntaje de funcionamiento fue el acceso al soporte esquinero, ya que dos de ellos pudieron pasar el cableado de un lado al otro sin tener en cuenta el escudo del soporte, lo cual hubiese sido aun más fácil conducir el cableado por este soporte retirando el escudo.

Otro de los puntajes bajos lo obtuvo el acceso a la viga a través del faldón de pin, ya que no es fácil interpretar que para acceder a este es necesario retirar el faldón, después de inspeccionar como retirarlo ya es mucho más fácil, ya que se retira con solo halarlo y se instala haciendo presión sobre sus extremos superiores.

2. Califique de 1 a 10 cada aspecto según su facilidad de instalación, siendo 1 la más difícil y 10 la más fácil.

	NOMBRE	OCUPACIÓN	EDAD	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5
1	Cesar Murillo	Instalador	29	8	8	8	8	8
2	Victor Bautista	Instalador	29	8	8	7	8	8
3	Marco Cadena	Instalador	28	9,5	9,5	10	9,5	9,5
	promedios			8,5	8,5	8,333	8,5	8,5

Tabla 30. Respuesta al la facilidad de instalación eléctrica

El menor puntaje obtenido por el acceso del cableado al soporte esquinero responde a la falta de identificación por parte de los participantes del escudo removible del soporte.

3. Califique la comodidad o confort experimentada para instalar cableado por las siguientes piezas, siendo 1 la mas incomoda y 10 la mas comoda.

	NOMBRE	OCUPACIÓN	EDAD	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5
1	Cesar Murillo	Instalador	29	8	8	8	8	8
2	Victor Bautista	Instalador	29	8	8	7	8	8
3	Marco Cadena	Instalador	28	9,5	9,5	10	9,5	9,5
	promedios			8,5	8,5	8,333	8,5	8,5

Tabla 31. Respuesta al la comodidad de instalación eléctrica

Este puntaje más bajo también obedece a la falta de identificación del escudo removible del soporte.

Criterios de evaluación

Reconocimiento del lenguaje de uso																
NOMBRE	OCUPACIÓN	EDAD	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n
Pascual Hernandez	Instalador	33	√	√	√	√	√	√	√							
Juan Carlos Jimenez	Instalador	38	√	X	√	√	√	√	√							
Jhon Nuñez	Instalador	32	√	√	√	√	√	√	√							
Cesar Murillo	Instalador E.	29								X	√	√	X	√	√	√
Victor Bautista	Instalador E.	29								√	√	√	X	√	√	√
Marco Cadena	Instalador E.	28								√	√	√	√	√	√	√
Facilidad de uso																
Pascual Hernandez	Instalador	33	√	√	√	√	√	√								
Juan Carlos Jimenez	Instalador	38	√	√	√	√	√	√								
Jhon Nuñez	Instalador	32	√	√	√	√	√	√								
Cesar Murillo	Instalador E.	29								√						

Para halar la tapa del faldón-viga se le hicieron 2 orificios para ingresar los dedos pulgares y halar, este procedimiento no fue realizado por un de los tres instaladores eléctricos, este participante lo halo de los orificios hechos para los plafones.

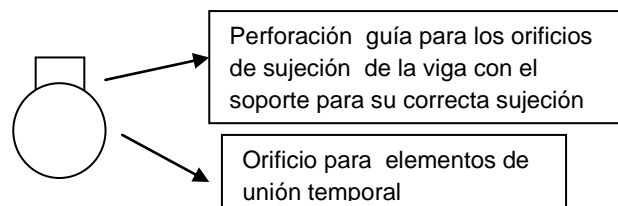
- Reconoció como retirar e instalar el faldón de lujo para posibilitar el cableado por la viga.

Para mejorar el acceso al cableado de la viga se hizo que su faldón de lujo fuera removible con solo desenroscar unas monedas.

Este proceso no se realizo por dos de los tres instaladores eléctricos pues no vieron la necesidad de removerlo para ingresar el cableado, lo que no quiere decir que no identificaron como quitarlo.

11.1 CONCLUSIONES DE LA PRUEBA DE USABILIDAD

- La viga aunque presenta formas y figuras para hacer intuitiva la sujeción al soporte se crean varias dudas al instalarla, esto indica que se deben hacer mejoras sobretodo en una de las formas que fue la que los participantes tomaron como guía para la sujeción, la cual fue la figura de los tomas hacia adentro del sistema y en gran medida los orificios de sujeción, tomando como base que los orificios son los que ratifican una correcta posición, para esto se propone una mejor señalización manteniendo el mismo orificio pero con otra perforación sobre el como por ejemplo un rectángulo, esto solo lo llevaran los orificios para la viga en el soporte para evitar confusiones con otros orificios que se encuentran cercanos y en la viga , lo que indicaría que deben hacer coincidir las formas del soporte con las de la viga para su correcta sujeción.



- Las piezas que llevan como elemento de unión temporal pines de sujeción tuvieron gran aceptación por los participantes de la prueba ya que se sienten seguros de la instalación por el sonido que se genera al hacer presión para ajustar la pieza, permitiendo con estos pines una sujeción más segura, sin movimientos, vibraciones o posibilidad de caerse al ser levemente tocado.
- Debido a la gran aceptación que tuvo los pines de sujeción, se podrían implementar en las piezas que tengan que retirar los instaladores eléctricos como lo sería el faldón de lujo de la línea active, esto con el fin de mejorar tiempo de instalación y evitar que dejen mal instalado el sitio de trabajo.
- La innovación en un elemento que combinara la viga y el faldón en un solo producto (faldón-viga) arrojó muy buenos resultados al tener gran aceptación tanto en funcionamiento como en comodidad y facilidad de instalación, ya que están instalando dos elementos en uno y con menos elementos de unión que si ensamblaran cada pieza por separado; para los instaladores eléctricos presenta facilidad de instalación y funcionalidad al permitir el acceso al cableado con solo halar la tapa a través de los orificios destinados para esta labor, así como también presentar seguridad al poder aislar el cableado cerrando la tapa haciendo presión en sus extremos, junto con el sonido que presenta cuando se asegura.
- El diseño de la inclinación de la viga permite almacenar el cableado sin necesidad de estar cerrada en su parte posterior, esto permitió a los instaladores eléctricos conducir el cableado sin obstáculos y de forma rápida y cómoda.
- La diferencia de instalación eléctrica de un participante a otro deja ver claramente la necesidad de disponer piezas de posible remoción que faciliten la instalación del cableado y que su vez no permitan una orientación equivocada para su instalación.

- Los escudos poseen un orificio que indica la salida de cables el cual indica la orientación correcta de los escudos al estar siempre hacia a la parte inferior del soporte para un posible ingreso del cableado por el piso, esto junto con la no simetría de sus orificios de ingreso de pines es lo que permitió a algunos instaladores intuir la forma correcta del escudo.

12 PROTOTIPOS

Imágenes de ensamble de los prototipos construidos

Ensamble LÍNEA ACTIVE



Ensamble LÍNEA K



Figura 69. Emsambles prototipos

13 TRABAJOS ESPECIALES PARA HECHO EN COLOMBIA

Durante el tiempo en que se realizó la práctica se desarrollaron algunos diseños los cuales se contemplaron en el anexo 25.

14 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- El desarrollo de esta práctica desea promover y difundir en los empresarios la importancia de generar productos propios con nuevos e innovadores diseños dejando atrás la copia o replica de diseños que no contribuyen al desarrollo de las empresas, de la región y de un país.
- El proceso de diseño de productos propone una metodología para llevar a cabo nuevos e innovadores diseños que cumplen con parámetros y requerimientos que satisfacen la necesidad de un cliente y que de ser implantado una metodología sostenible en el tiempo, sirva como guía para cualquier diseño de producto, el cual puede ser retroalimentado y refinado, de esta forma sacar provecho desde la concepción de idea hasta su proceso productivo.
- Permitir al diseñador desenvolverse dentro de la planta de producción de la empresa, permite una constante retroalimentación y validación de los elementos a diseñar, logrando que estos se enfoquen a los procesos de producción, materias primas y recursos humanos de la empresa.
- Durante el proceso de diseño es indispensable la retroalimentación de miembros de la empresa como ensambladores, instaladores eléctricos, ingenieros mecánicos, jefes de procesos de producción, operarios, gestores, propietarios, clientes y demás personas que puedan enriquecer el proceso de diseño, y así realizar un trabajo interdisciplinar.

- La constante búsqueda de estandarización de diseños que permitan posibles modulaciones es la meta que se propuso la empresa para sus productos existentes y por ende los próximos a producir.
- Los convenios empresa-universidad buscan enriquecer y poner en práctica los saberes del académico con una necesidad real, demostrando a las empresas la importancia de desarrollar nuevos e innovadores productos mediante metodologías y validaciones que enriquecen el mercado y por ende promueve la competencia.
- El pre-análisis hecho mediante herramientas digitales presentan un acercamiento a la realidad deseada mediante imágenes virtuales que permiten la visualización en conjunto de sus partes, esta como su nombre lo indica es solo una herramienta de pre- concepción que reduce procesos y materias primas en ciertas etapas del proceso de diseño; es importante e indispensable llevar a la realidad estas ideas que han sido pre-validadas por un software a un proceso de fabricación y darnos cuenta de aspectos importantes como su proceso productivo, tiempo de fabricación, materia prima y desperdicios, modulación y dimensiones.
- El desarrollo de nuevos diseños no solo implica proponer nuevos productos o líneas que destaquen la empresa en su nicho de mercado si no también proponer su proceso productivo, materias primas, modulación y ahorro del mismo, así como también posibles herramientas a intervenir o fabricar que reduzcan tiempo y trabajo.
- Los cambios productos del presente proceso de diseño serán implementados en la empresa Hecho en Colombia en procesos siguientes para su comercialización.

15 BIBLIOGRAFIA

VELAZQUEZ, Francisco, MINAYA LOZANO, Gilberto, NIÑO ESCALANTE, Jose, RUIZ RIPOLLES Manuel. Manual de ergonomía. Madrid: Mapfre S.A., 1994

WONG WUCIUS, Principios del Diseño en Color. Barcelona: Gustavo Gill, 1987.

NORMAN, Donald A. La Psicología de los Objetos Cotidianos. Madrid: EDCA S.A.1992.

LLANEZA ALVAREZ, Javier. Ergonomía y psicología aplicada. Manual para la formación del especialista.7 ed.Valladolid: Lex Nova, 2006

GONZALES MAESTRE, Diego. Ergonomía y psicología. 4ª ed. Madrid : Fundación Confemetal, 2007D.L. 2007

GIL HERNÁNDEZ, Fernando. Tratado de medicina del trabajo. España: Elsevier-Masson, 2007

SUÑE, Albert. ARCUSA, Ignacio. GIL, Francisco. Manual practico de diseño de sistemas productivos. Madrid: Ediciones Diaz de Santos vol 1, 2005.

Lista de comprobación ergonómica. Soluciones prácticas y de sencilla aplicación para mejorar la seguridad, la salud y las condiciones de trabajo / preparado por la Oficina Internacional del Trabajo en colaboración con la Asociación Internacional de Ergonomía ; traducido al español por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Madrid: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2004.

E-GRAFÍA

http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/Guias_Ev_Riesgos/normastecnicaspvd.pdf (MANUAL DE NORMAS TECNICAS PARA EL DISEÑO ERGONOMICO DE PUESTOS CON PANTALLAS DE VISUALIZACIÓN 2 EDICIÓN INSHT)

<http://www.insht.es/portal/site/Insht/menuitem.1f1a3bc79ab34c578c2e8884060961ca/?vgnextoid=3c0e94a0b1787110VgnVCM100000b80ca8c0RCRD&vgnnextchannel=1d19bf04b6a03110VgnVCM100000dc0ca8c0RCRD> (ERGONOMIA GUIA DEL MONITOR CAPTITULO IV EL DISEÑO DEL PUESTO DE TRABAJO INSHT)

http://training.itcilo.it/actrav_cdrom2/es/osh/ergo/ergonomi.htm (OIT)

http://guajiros.udea.edu.co/fnsp/revista/vol_15-2/05152.pdf(PARAMETROS ANTROPOMETRICOS DE LA POBLACIÓN LABORAL COLOMBIANA 1995 ACOPLA95

http://www.issste.gob.mx/comisiones/documents/Ergonomia_y_trabajo.pdf

<http://www.estrucplan.com.ar/producciones/entrega.asp?identrega=85>

http://www.acta.es/articulos_mf/13085.pdf

<http://www.totemguard.com/soporte/files/Ergonomia.pdf>

<http://www.muscularmente.com/calculos/ergonomia.html>

<http://www.pdf-search-engine.com/mapfre-manual-de-ergonomia-pdf.html>

16. GLOSARIO

-Amueblar: Dotar de muebles un espacio o área.

-Anclar: sujetar un elemento a otro.

-Autoportantes: Conjunto de elementos ensamblados entre si que se pueden trasladar fácil mente sin ser desarmado.

-Ensamblar: Unir dos o mas piezas que constituyen un todo y son diseñadas para que se ajusten entre si.

-Estandarizar: Es cuando se unifica o se ajusta a un modelo o norma.

-Espacio o sitio de trabajo: área destinada para ubicar los puestos de trabajo.

-Licitación: participar en una subasta para ofrecer precios y servicios de cierto objeto o trabajo.

-Línea de mobiliario: Conjunto de muebles que guardan entre si coherencia formal.

-Modular: es la característica que tiene un objeto de ser formado por varias partes que se pueden separar y permite diferentes cambios.

-Optimizar: buscar la mejor manera de realizar una actividad.

-Postura: adopción de la posición del cuerpo

-Precontornos: primeras líneas que limitan una figura.

-Proceso: Un proceso es un conjunto de actividades o eventos que se realizan o suceden (alternativa o simultáneamente) con un fin determinado.

-Proceso productivo: Un Proceso productivo consiste en transformar entradas (insumos) en salidas, (bienes y/o servicios) por medio del uso de recursos físicos, tecnológicos, humanos, etc.

Un proceso productivo incluye acciones que ocurren en forma planificada, y producen un cambio o transformación de materiales, objetos y/o sistemas, al final de los cuales obtenemos un producto.

-Prototipo: Es la representación del diseño que sirve de demostración y pruebas, con el fin de evaluarlo y explorar su uso.

-Puesto de trabajo: Sitio en el cual desempeña sus labores de trabajo.

-Punzón: Instrumento en acero que sirve para trabajar metales.

-Sistema estructural: Elementos que componen la estructura de apoyo de la superficies de trabajo y la cual le brinda rigidez y soporta todos los esfuerzos y cargas verticales.

-Superficie de trabajo: Mueble que permite el apoyo de los elementos esenciales para aumentar la productividad laboral del usuario tales como computador, teléfono, documentos etc., esta superficie puede ser en madera, o vidrio.

ANEXO 01 Procesos de producción de la empresa HECHO EN COLOMBIA

Modulación

Proceso por el cual el material (paño, lamina metálica, lamina de madera, tela vinilica etc.), en formato estándar es subdividido de acuerdo a los parámetros y requisitos de la pieza, optimizando su uso.



Figura 5. Modulación
Fuente: Autor

Punzonado

Mediante un centro de mecanizado de control numérico la lamina cold rolled es mecanizada utilizando punzones y matrices de acuerdo al diseño establecido previamente, obteniendo piezas listas para el corte y el doblado.



Figura 6. Punzonado
Fuente: Autor

Corte

En este proceso la lamina es cortada en una maquina de accionamiento electromecánico en la cual los operarios empleando las guías de corte previamente realizadas en el proceso de punzonado, individualizan las piezas proyectadas.

Este proceso también se aplica a tubos y varillas en una sierra de disco o una cizalla manual en la cual de forma manual se toman las dimensiones requeridas y se procede a cortar.



Figura 7. Corte
Fuente: Autor

Doblado

Este proceso es realizado en una maquina de control numérico en la cual el operario ingresa en el sistema el tipo de pieza el cual desea realizar y esta genera el tope al cual la pieza debe ser doblada.



Troquelado

Maquina de acción electromecánica de un solo punzón que permite por medio de un corte por cizalladura sacar una pieza con los contornos y/o perforaciones requeridas.

Soldadura

Por medio de este proceso se pueden obtener piezas ensambladas gracias a la unión de todas sus elementos mediante puntos de refuerzo y así obteniendo piezas terminadas las cuales solo requieren de la pintura para obtener un producto fina.



Para este proceso el operario se ayuda de una matriz ya preestablecida de la forma final que deben tener todas las piezas y así ayudar a la conformación y aplicación de la soldadura.

Pulido

Las piezas obtenidas del proceso de soldadura son remitidas al pulido para eliminar excesos de soldadura, matar filos y dar acabados a superficies



Pintura

Para este proceso se deben llevar a cabo varios pasos para preparar la superficie de las piezas, estas son sumergidas en tanques de acero inoxidable de la siguiente manera: primero se desengrasa ya que han recogido grasa y suciedad en los anteriores procesos, luego se enjuaga para llevarlo al baño de fosfatizado, y después es enjuagado para llevarlo al sellado, por último se aplica pintura electrostática y a continuación se lleva al horno y así obtener productos o piezas para ensamblar.



Pegue

Las láminas de madera son expuestas a este proceso para adherir la formica la cual es la que le da el acabado superficial a los mesones o superficies de trabajo.



Figurado

El figurado de la lamina de madera es realizado en el centro de mecanizado el cual la corta gracias a la orden que genera el operario al sistema operativo de la maquina en el cual ya fue ingresada esa información cuando se realizo el modelado.



De este proceso se obtienen las formas finales de las superficies.

Aplicación forma borde y flejes

Los flejes y cantos son aplicados o adheridos a la superficie por medio de pegante y calentado el fleje y el forma borde es insertado en la superficie por que lleva una ranura en el medio el cual caza con la te interior que lleva este.



Retesteado

Este proceso permite obtener cantos y filos de las superficies con acabados finales mediante la eliminación del sobrante y el redondeo de sus filos y obtener el producto final.



Tapizado y forrado

En este proceso lo que se hace es el recubrimiento de las superficies con tela vinílica y/o paño dependiendo del uso que se le vaya a dar y su diferencia radica en que se llama tapizado al recubrimiento de las piezas de las sillas y forrado al de los paneles para las divisiones.



6.7.2.14 Bodegaje

En bodega son almacenados los insumos de tapicería y algunos elementos requeridos para los procesos, ya que la mayoría de las áreas correspondientes a metalmecánica, aluminio, superficies, pintura y ensamble tienen su propio almacenaje y sus herramientas en cada sección.



Anexo 02. Tabla de parametros antropometricos población laboral colombiana

Resumen de medidas para sexo masculino

NOMBRE VARIABLE	P5	P10	P25	P50	P75	P90	P95
1, MASA CORPORAL	53,7	56,8	62,4	69,1	76,8	83,0	87,9
2, ESTATURA	158,0	160,7	164,6	168,6	173,3	177,1	179,3
3, ALCANCE VERTICAL MAXIMO	198,0	202,1	207,4	213,1	219,8	225,3	229,4
4,ALCANCE VERTICAL ASIMIENTO	183,7	187,6	192,9	198,3	204,4	209,7	213,2
5, ALTURA OJOS [PARADO]	147,3	150,0	153,9	157,9	162,3	166,2	168,4
6, ALTURA SENTADO NORMAL	80,0	81,4	83,6	85,9	88,2	90,3	91,8
7, ALTURA SENTADO ERGUIDO	83,4	84,5	86,5	88,6	90,7	92,7	94,1
8, ALTURA OJOS [SENTADO]	73,1	74,4	76,3	78,4	80,5	82,6	83,8
9, ALTURA ACROMIAL [PARADO]	128,2	130,8	134,4	137,9	141,8	145,3	147,4
10,ALTURA CRESTAILIACA [PARADO]	92,4	94,3	97,4	100,7	104,0	108,8	108,6
11,ALTURA ACROMIAL [SENTADO]	54,2	55,3	57,0	58,8	60,7	62,4	63,3
12, ALTURA RADIAL [PARADO]	98,7	100,6	103,3	106,5	109,6	112,4	114,3
13, ALTURA MUÑECA [PARADO]	74,8	76,3	78,8	81,4	84,0	86,5	88,0
14,ALTURA DEDO MEDIO [PARADO]	57,8	59,2	61,2	63,6	65,9	68,1	69,3
15, ALTURA RADIAL [SENTADO]	19,3	20,4	22,2	23,8	25,4	26,8	27,8
16, ALTURA MUSLO [SENTADO]	12,9	13,4	14,2	15,0	15,7	16,6	17,1
17, ALTURA RODILLA [SENTADO]	48,2	49,3	50,7	52,5	54,4	55,8	56,6
18,ALTURA FOSAPOPLITEA [SENTADO]	38,6	39,3	40,9	42,4	43,9	45,3	46,2
19, ANCHURA BICIGOMATICA	13,0	13,2	13,6	14,0	14,4	14,8	15,1
20, ANCHURA TRANSVERS, CABEZA	14,5	14,7	15,0	15,5	15,8	16,2	16,5
21, ANCHURA BIACROMIAL	36,3	37,1	38,3	39,6	41,1	42,3	43,2
22, ANCHURA BIDELOIDEA	41,7	42,6	44,3	46,1	48,1	49,9	50,9
23, ANCHURA TRANSVERSAL TORAX	25,4	26,3	27,5	29,1	30,9	32,6	33,7
24, ANCHURA ANT, POST, TORAX	17,4	18,0	19,1	20,3	21,6	23,0	23,8
25, ANCHURA BICRESTAL	24,3	25,1	26,3	27,8	29,4	30,8	31,7
26, ANCHURA BITRONCANTEREA	29,3	29,9	30,9	32,1	33,4	34,5	35,3
27, ANCHURA CODO A CODO	37,7	39,2	41,4	44,7	47,8	50,5	52,3
28, ANCHURA CADERAS	30,9	31,5	33,2	34,9	36,6	38,3	39,2
29, ANCHURA CODO	6,2	6,3	6,6	6,8	7,0	7,3	7,4
30, ANCHURA MUÑECA	4,9	5,1	5,3	5,5	5,7	5,9	6,0
31, ANCHURA DE LA MANO	7,7	7,9	8,1	8,4	8,7	8,9	9,1
32, ANCHURA DE RODILLA	8,8	9,0	9,3	9,7	10,1	10,4	10,7
33, ANCHURA DEL TOBILLO	6,8	6,9	7,1	7,4	7,6	7,9	8,0
34, ANCHURA DEL TALON	6,0	6,2	6,5	6,8	7,1	7,4	7,6
35, ANCHURA DEL PIE	9,0	9,2	9,5	9,9	10,3	10,6	10,9
36, LARGURA ANT, POST, CABEZA	17,6	17,9	18,4	18,9	19,5	19,9	20,2
37, LARG, ALCANCE LAT, ASIMIENTO	71,5	72,5	74,7	76,9	79,3	81,5	82,9
38, LARG, ALCANCE ANT, ASIMIENTO	66,1	67,2	69,2	71,4	73,6	76,0	77,2
39, LARGURA DE LA MANO	16,8	17,2	17,7	18,3	19,0	19,6	20,0
40, LARGURA PALMA DE LA MANO	9,3	9,5	9,9	10,3	10,7	11,0	11,3
41, LARGURA NALGA A FOSA POPLITEA	42,7	43,6	45,2	46,8	48,5	50,0	50,9
42, LARGURA NALGA A RODILLA	52,7	53,7	55,3	57,0	58,7	60,3	61,3
43, LARGURA DEL PIE	23,2	23,6	24,4	25,2	26,1	26,8	27,3
44, LARGURA PLANTA DEL PIE	18,7	19,1	19,7	20,3	21,0	21,6	22,0
45, PERIMETRO CEFALICO	52,8	53,4	54,4	55,5	56,6	57,8	58,5

Tabla 33. Medidas antropometricas

Anexo 03. Especificaciones sobre materia prima utilizada por la empresa.

ALUMINIO	ALN A 11 en crudo ANGULO 1*1/8	
	ALN A-009 1*1/16	
	ALN T 103 en crudo T244 3*11/2	
	ALN U-067	
	ALN A 059 ¾	
	ALN A 19 1 1/2 * 1/8	
	ALN TA 109 2*1	
	ALN 405	
	ALN 405 – ½	
	ALN U – 89 en crudo 2*1 SUPERCORRIDA	
	ALN S 391 RIEL CLO COLG	
	ALN 315	
	ALN TA 007 de 1 ½ x 2	
	ALN A-175 PISAVIDRIO ENGANCHA EN EL 635	
	ALN A-635 PISAVIDRIO CURVO	
	ALN T 1"-D028	
	ALN UA 068	
	PISAVIDRIO ALN S 343	
	PISAVIDRIO ALN S 344	
	LET 31	
	LET 032	
	LET 36	
	LET 036 EU 1872	
	TUBULAR TA 005	
	TUBULAR T-087	
	SSA 364 DIVISION BAÑO DESCONTINUADA	
	PERFIL PARA MARCO EN ALUMINIO <u>bhs</u>	
	TUBULAR T 115 DE ¾ * ¾ LISO	
	PLATINA P-013 3/4*3/16	
TUBULAR TA 83		
LAMINA COLD ROLLED C -14 4x8	1,9 P44.40	
LAMINA COLD ROLLED C -16 4x8 114	1,5 P35.5	
LAMINA COLD ROLLED C -18 4x8 149	1,15 P26.87	
LAMINA COLD ROLLED C-20 4x8 210	0.90 P21.03	
LAMINA COLD ROLLED C-22 4x8 236	0.75 P17.53	
LAMINA COLD ROLLED C -23 4x8	0,7 P16.37	
LAMINA COLD ROLLED C -24 4x8	0,61 P14.25	
LAMINA COLD ROLLED C -26 4x8	0.46 P10.75	
LAMINA COLD ROLLED C -16 2X1 170	1,5 P23.55	
LAMINA COLD ROLLED C -18 2X1 220	1,15 P18.06	
LAMINA COLD ROLLED C -20 2X1 300	0,85 P14.13	
LAMINA COLD ROLLED C -22 2x1 340	0,75 P11.78	
LAMINA COLD ROLLED C -23 2X1	0.7	
LAMINA 4x8 C 14 GALVANIZADA		
LAMINA COLD ROLLED C -24 2X1		
TUBOS	TUBO CUADRADO 1 ½ C-20	0.85
	TUBO CUADRADO 1 C-20	1.9
	TUBO REDONDO 3" C-16	1.5
	TUBO REDONDO 2.9" C-16	
	TUBO REDONDO 4" C-18 o 16	
	TUBO 1.9 C-18 CILINDRAR	
	TUBO REDONDO 2.9 y/o 3" C-20	0.85
	TUBO REDONDO 1 ½ C-20	0.85
	TUBO REDONDO 1 ½ C-18	
	TUBO AGUAS NEGRAS DE ¾	
	TUBO AGUAS NEGRAS DE ½	1.8
	TUBO AGUAS NEGRAS DE 1"	2mm
	TUBO RECTANGULAR 2*1 C 20	0.85

VARILLAS	VARILLA REDONDA 3/16
	VARILLA REDONDA ¼
	VARILLA 5/16
	VARILLA 12 MM ACERADA
	VARILLA 12 MM LISA REDONDA
	VARILLA ½ LISA REDONDA
PLATINAS	PLATINA 1 ¼ x 1/8
	PLATINA ½ x 3/16
	PLATINA 2" x 1/8
	PLATINA 1x 1/8
ANGULOS	ANGULO 1 X 1/8
	ANGULO 1 X 3/16
	ANGULO ¼ X 1/8
	ANGULO 1 ½ X 1/8
	ANGULO 1 ½ x 3 /16
	ANGULO 2 X 1/8
	ANGULO 1/8 X ¼
ANGULO 2" x 3 /16	
PIÑONES	PIÑON 35B – 27
	PIÑON 35B – 13
	PIÑON 35B – 9
SOLDADURA	SOLDADURA 60-13 1/8 wesarco x 5 kg
	SOLDADURA 60-13 3/32 lincon
	SOLDADURA 7018 3/32 WESARCO
	SOLDADURA 6018 1/8 WESARCO
	SOLDADURA MIG 0.035
	TAPON METALICO 1.9
PINTURA	GRIS RAL 7035 BRILLANTE EP 9000-7803431
	GRIS RAL 7035 GOFRADO EP 3201-7803431
	GRIS NOPAL GOFRADO EP 3201-7818931
	GRIS NOPAL ITALIA SATINADO EP 5000-7898831
	GRIS RAL 7022 TEXTURIZADO EP 0300-7898831
	NEGRO GOFRADO EP 3200-4215331
	GRIS BUCCIATO GOFRADO EP 3201-7898331
	BONALUX ZARGA PRIMID BRILLO ALUMINIO X3-8771/V
	BLANCO ALMA 22511
	NEGRO MATE TEXTURIZADO EP 0301 – 4246431
	NEGRO AFRICA
	SILVER IKEA1 METALIZADO EP 8020-7863331
	GRIS METELIZADO MATE TEXTURIZADO EP-1320-7858031
	BEIGE GOFRADO EP 3201-1957131
GRIS TORMENTA	
PINTURA ELECTROSTATICA TRANSPATENTE – PARA METALIZADOS – NO CAMBIE EL COLOR .	
PERFILES ALUMINIO	EN NEGRO Y BLANCO
	EN GRISES
	EN LET 32
	EN LET 31
	EN LET 36
	T87 HIERRO 11/2*11/2
	T87 ALN 11/2*11/2
	405
	405 ½
	MENOS EL 25 % SI SE COLOCA LA PINTURA

FORMICAS	LAMINA ALTA PRESION MOBILE F-6
	BALANCE RECUPERADO
	FORMICA UNICOLOR
	FORMICA GENERICA
MADERAS	CORTE DE AGLOMERADOS EN TIRAS 3 CM
	CORTE DE AGLOMERADOS MODULACION NORMAL
	AGLOMERADO O SUPER T UREA 30mm 183 x 244
	AGLOMERADO O LAMINA DE SUPER T 30mm 215 x 244
	AGLOMERADO O LAMINA DE SUPER T 25mm 215 x 244
	AGLOMERADO O LAMINA DE SUPER T 25mm 183 x 244
	AGLOMERADO O LAMINA DE SUPER T 25mm 153 x 244
	AGLOMERADO O LAMINA DE SUPER T 15mm 215x 244
	AGLOMERADO O LAMINA DE SUPER T 15mm 183 x 244
	AGLOMERADO O LAMINA DE SUPER T 18mm 183 x 244
	DND
	M D F de 9mm 183
	M D F de 25mm 183
	SUPERCOR 25 MM 215 * 244
	SUPERCOR 18 MM 153 / MADECENTRO 215*244
	SUPERCOR 15 MM 153 / MADECENTRO 215*244
	SUPERCOR 09 MM 153 /
	DURATOP KRAF 25 MM 153
	SUPERKRAF 18 MM 153
	SUPERKRAF 15 MM 153
	SUPERKRAF 09 MM 153
	MADEFLEX 3 MM 122*244
	CHOLGUAN 153 * 244
MADEFLEX DE 2.5	
TABLERO BORRADO EN SECO 9MM 120*240	
TELAS	OTOÑO
	PAÑO ESCORIAL
	MICROSUIEDE (MICROFIBRA)
	CHENILLE
	HIGHLANDS
	TAPIZ
	TELA CATALUÑA
	PRANNA
	SILVERTEX MET
	SCRIBE
	CUEROTEX
	VENECIA
	ELITE

FORMABORDE	FORMABORDE DE 28 MM CURVOABEDUL
	FORMABORDE DE 30 MM MATE NEGRO
	FORMABORDE DE 33 MM MATE GRIS CLARO
CANTOS	MADECANTO GRIS DE 22 mm * mt
	CANTO HAYA NATURAL 29*2 METRO
	CANTO HAYA NATURAL 22*2 METRO
ESPUMA	ESPUMA AZUL DENCIDAD 18 DE 5 CM
	ESPUMA NARANAJA DENCIDAD 30 DE 5 CM
	ESPUMA GRIS DENCIDAD 26 DE 5 CM
	ESPUMADO INYECTADO ASIENTO
	ESPUMADO INYECTADO ESPALDAR
VARIOS	GRAPA GEMA COBRIZADA 8010
	GRAPAS B 06 X 40000
	GRAPA S B 06 X 10000
	COLBON PARA MADERA PROMAFLEX EL CUÑETE
	XL MADERA – COLBON
	XL ULTRA TAPICERIA – AMARILLO
	PEGANTE AMARILLO UNIVERSAL
	POLIETILENO STRECH DE 12.5 350
	POLIETILENO STRECH DE 15 350
	PERFIL EN PVC GRIS
	PUNTERA RECTANGULAR REF 1TA 022-00
NIVELADOR 5/16 *35 BASE 40 REF NT -018-60	

Tabla 34. Materias primas de la empresa

ANEXO 04 Análisis DOFA de la empresa

FORTALEZAS	DEBILIDADES
<ul style="list-style-type: none">• En el sector industrial es de las pocas empresas que posee la maquinaria y la herramienta con la que cuenta la empresa para desarrollar sus diseños.• Posee la capacidad económica de invertir en herramienta que se necesite para llevar a cabo sus productos.• Los productos elaborados en la empresa son en su mayoría para ensamblar en los sitios de instalación de forma manual.• La empresa tiene la capacidad de llevar a cualquier sitio de instalación los productos elaborados por la misma, ya sea fuera o dentro de la ciudad.• Los productos elaborados por la empresa prestan gran funcionalidad y facilidad de uso además de un valor estético agregado.• La empresa cuenta con personal capacitado para asesorar a las empresas que acuden a nuestros servicios.• Hecho en Colombia es una de las empresas que lideran el mercado en Santander.• Presenta gran competencia en el mercado por su calidad, servicio y experiencia en el sector.	<ul style="list-style-type: none">• Maquinaria limitada a producir elementos rectos.• En los productos existentes todavía se tienen falencias y por tanto retardan la producción ya que no hay una estandarización de los mismos.• El grado de diferenciación de los productos desarrollados por la empresa es muy bajo.• Falta de capacitación.

OPORTUNIDADES	AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none"> •Búsqueda de nuevos mercados en otras ciudades del país. •Ampliar su portafolio de servicios con diseños innovadores. •Mejorar productos y servicios actualmente ofrecidos tanto por la empresa como por la competencia. •Mejorar la rentabilidad de sus productos invirtiendo en maquinaria. 	<ul style="list-style-type: none"> •Empresas grandes en el sector que son competencia directa por su infraestructura y productos ofrecidos.

Tabla 35. DOFA de la empresa

ANEXO 05 Análisis DOFA del producto

FORTALEZAS	DEBILIDADES
<ul style="list-style-type: none"> • Su proceso de producción es rápido y sencillo lo que hace que el producto final no tenga un precio elevado y su producción no requiera de mucho tiempo. • Los elementos que componen el sistema sirven para conformar puestos de trabajo tanto individuales como grupales. • Tanto el soporte como la viga y la falda conducen y protegen los cables y permite un fácil acceso e instalación de este. • La instalación y ensamble de los elementos que componen el sistema que soporta la superficie es manual ya que se hace por medio de tornillos y no requiere de ninguna otra herramienta para ello. • El acabado en pintura electrostatica no permite su oxidación. 	<ul style="list-style-type: none"> • La sujeción del escudo al soporte no es precisa lo que hace que presente ruido y movimiento. • Para innovar en la forma de los elementos que componen el sistema se requiere de maquinaria que la empresa no posee. • Requerir de procesos de producción ajenos a la empresa incrementan el costo del producto.
OPORTUNIDADES	AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none"> • Proponer nuevos diseños de sistemas estructurales aprovechando al máximo la tecnología que posee actualmente la empresa. • Mejorar los productos actuales para seguir participando en licitaciones. 	<ul style="list-style-type: none"> • La competencia puede proponer sistemas estructurales similares y que cumplan con las mismas funciones a menor precio debido a su infraestructura.

Tabla 36. DOFA del producto

ANEXO 06 COSTOS DE PRODUCCION SOPORTE K

SOPORTE K	CONCEPTO	CARACTERISTICA	PRECIO	MED/CANT/VALOR UNIDAD	PUNZONADO	CORTE	DOBLADO	SOLDADURA	PINTURA	COSTO PARCIAL	COSTO TOTAL
	Bayanite	Lamina cold rolled calibre 18	18,273.00	0.12	7,920.00	400.00	400.00	4,600.00	2,807.20	18,338.23	
	Escudo terminal	Lamina cold rolled calibre 18	18,273.00	0.09	4,320.00	400.00	400.00		1,972.00	8,645.21	
	Escudo intermedio	Lamina cold rolled calibre 18	18,273.00	0.08	1,200.00	400.00	400.00		1,851.36	4,229.55	
	Platina de unión	Lamina cold rolled calibre 14	30,347.00	0.05	1,800.00	600.00	300.00		1,218.00	5,511.22	
	Lamina curva *	Lamina cold rolled calibre 16	24,264.00	0.03	2,160.00	600.00		1,800.00	584.64	5,796.09	
	Base	Tubo rectangular 2" X 1" calibre 18	3,583.00	0.50	-	1,000.00	-	-	1,767.84	4,559.34	
	Tubos estructurales	Tubo redondo 5/8" calibre 18	1,466.00	0.80	-	1,500.00	-	-	686.00	3,371.73	
	Tubos estructurales *	Tubo redondo 5/8" calibre 18	1,466.00	0.11	-	1,000.00	-	2,800.00	232.00	4,185.83	
	Niveladores		400.00	2.00	-	-	-	-	800.00	1,600.00	
	Pines de sujeción	Pines plasticos (macho-hembra)	277.00	4.00	-	-	-	-	-	1,108.00	
										48,660.09	Soporte con Escudo intermedio
										53075.7503	Soporte con Escudo terminal
										44430.5453	Soporte
										38718.0679	Soporte sin accesorios y escudo intermedio
										43133.7275	Soporte sin accesorios y escudo terminal

Tabla 37. Costo soporte k

ANEXO 08 COSTOS DE PRODUCCION SOPORTE SEMICIRCULAR K

SOPORTE SEMICIRCULAR K												
CONCEPTO	CARACTERISTICA	PRECIO	MED/ CANT		PUNZONADO	CORTE	DOBLADO	SOLDADURA	PINTURA	COSTO	COSTO TOTAL	TIPO
Bajante	Lamina cold rolled calibre 18	18.273,00	0,21	3.837,33	3.720,00	400,00	600,00	5.000,00	4.872,00	18.429,33		
Escudo	Lamina cold rolled calibre 18	18.273,00	0,18	3.252,59	2.640,00	400,00	200,00		4.129,60	10.622,19		
Decorado k					4.440,00					4.440,00		
decorado active					3.120,00					3.120,00		
Platina de unión	Lamina cold rolled calibre 14	30.347,00	0,03	849,72	1.440,00	600,00	-		649,60	3.539,32		
Niveladores	Platina 1/8" X 3/4"	1.000,00	0,01	10,80								
Niveladores		400,00	2,00	800,00	-	-	-			800,00		
Pines de sujeción	Pines plasticos (macho-hembra)	277,00	4,00	1.108,00	-	-	-		4,00	1.112,00	38.942,84	K
				-						-	37.622,84	Active
				-						-	34502,84	SopORTE

Tabla 39. Costo soporte semicircular

ANEXO 09 COSTOS DE PRODUCCION SOPORTE ESQUINERO

SOPORTE ESQUINERO		PRECIO	MED/ CANT	PUNZONADO	CORTE	DOBLADO	SOLDADURA	PINTURA	COSTO	COSTO TOTAL	TIPO
CONCEPTO	CARACTERISTICA										
Bajante	Lamina cold rolled calibre 18	18.273,00	0,21	3.873,88	400,00	700,00	7.000,00	4.918,40	23.372,28		
Escudo	Lamina cold rolled calibre 18	18.273,00	0,12	2.192,76	400,00	200,00		2.784,00	8.216,76		
Decorado K				3.600,00					3.600,00		
Decorado active				2.400,00					2.400,00		
Platina de unión	Lamina cold rolled calibre 14	30.347,00	0,03	849,72	600,00	-		649,60	3.539,32		
Base niveladores	Platina 1/8" X 3/4"	1.000,00	0,01	10,00				-			
Niveladores		400,00	2,00	800,00	-			-	800,00		
Pines de sujeción	Pines plasticos (macho-hembra)	277,00	4,00	1.108,00	-			4,00	1.112,00	40.640,35	K
										39440,352	Active
										37040,352	Soporte

Tabla 40. Costo soporte esquinero

ANEXO 10 COSTOS DE PRODUCCION VIGA Y FALDON-VIGA

VIGA	CONCEPTO	CARACTERISTICA	PRECIO	MED/ CANT	PUNZONADO	CORTE	DOBLADO	SOLDADURA	PINTURA	COSTO	COSTO TOTAL	TIPO
	Viga	Lamina cold rolled calibre 18	18.273,00	0,24	4.348,97	11.520,00	400,00	400,00	5.521,60	22.690,57		
	FALDÓN-VIGA (1238 mm)											
	CONCEPTO	CARACTERISTICA	PRECIO	MED/ CANT	PUNZONADO	CORTE	DOBLADO	SOLDADURA	PINTURA	COSTO TOTAL		
	Tapa	Lamina cold rolled calibre 18	18.273,00	0,15	2.686,13	4.560,00	400,00	1.200,00	3.410,40	12.656,53		
	La U	Lamina cold rolled calibre 18	18.273,00	0,198	3.618,05	4.800,00	400,00	300,00	4.593,60	13.711,65		
	Punzonado variables			-	7.440,00	-	-	-	-	7.440,00		
	Cuerpo	Lamina cold rolled calibre 18	18.273,00	0,52	9.501,96	4.800,00	400,00	700,00	12.064,00	27.465,96		
	Decorado K			-	8.640,00	-	-	-	-	8.640,00		
	Decorado active			-	13.200,00	-	-	-	-	13.200,00		
	Pines de sujeción	Pines plasticos (macho-hembra)	277	2	554,00	-	-	-	-	554,00	70.468,15	K
											75028,145	Active

Tabla 41. Costo viga y faldón -viga

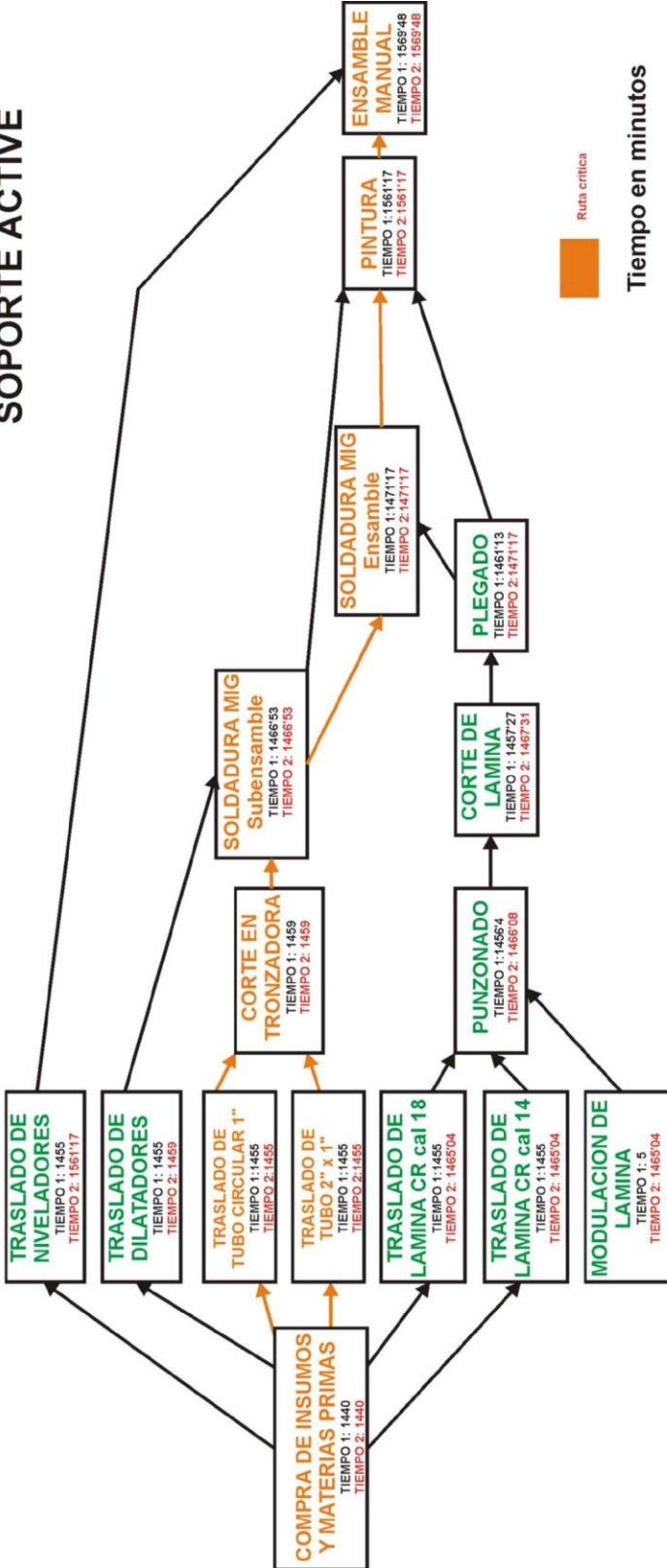
ANEXO 11 COSTOS DE PRODUCCION FALDON DE LUJO ACTIVE Y FALDON

FALDÓN DE LUJO ACTIVE												
CONCEPTO	CARACTERISTICA	PRECIO	MED/ CANT		PUNZONADO	CORTE	DOBLADO	SOLDADURA	PINTURA	COSTO	COSTO TOTAL	
Faldón	Lamina cold rolled calibre 18	18.273,00	0,31	5.719,45	960,00	400,00	-		7.261,60	14.341,05		
Decorado active				-	11.760,00				-	11.760,00		
Accesorios	Platina 1/8" X 1 1/4 "	2.000,00	0,24	480,00						480,00	26.581,05	
				-								
				-								
				-								
FALDÓN												
CONCEPTO	CARACTERISTICA	PRECIO	MED/ CANT		PUNZONADO	CORTE	DOBLADO	SOLDADURA	PINTURA	COSTO TOTAL		
Faldón	Lamina cold rolled calibre 18	18.273,00	0,45	8.168,03	8.160,00	400,00	600,00		10.370,40	27.698,43		
Decorado K				-	8.640,00				-	8.640,00		
Decorado active				-	13.200,00					13.200,00		
Pines de sujeción	Pines plasticos (macho-hembra)	277	4	1.108,00						1.108,00	37446,431	
				-							42006,431	

Tabla 42. Costo faldones

ANEXO 12 RED PERT- SOPORTE ACTIVE

SOPORTE ACTIVE



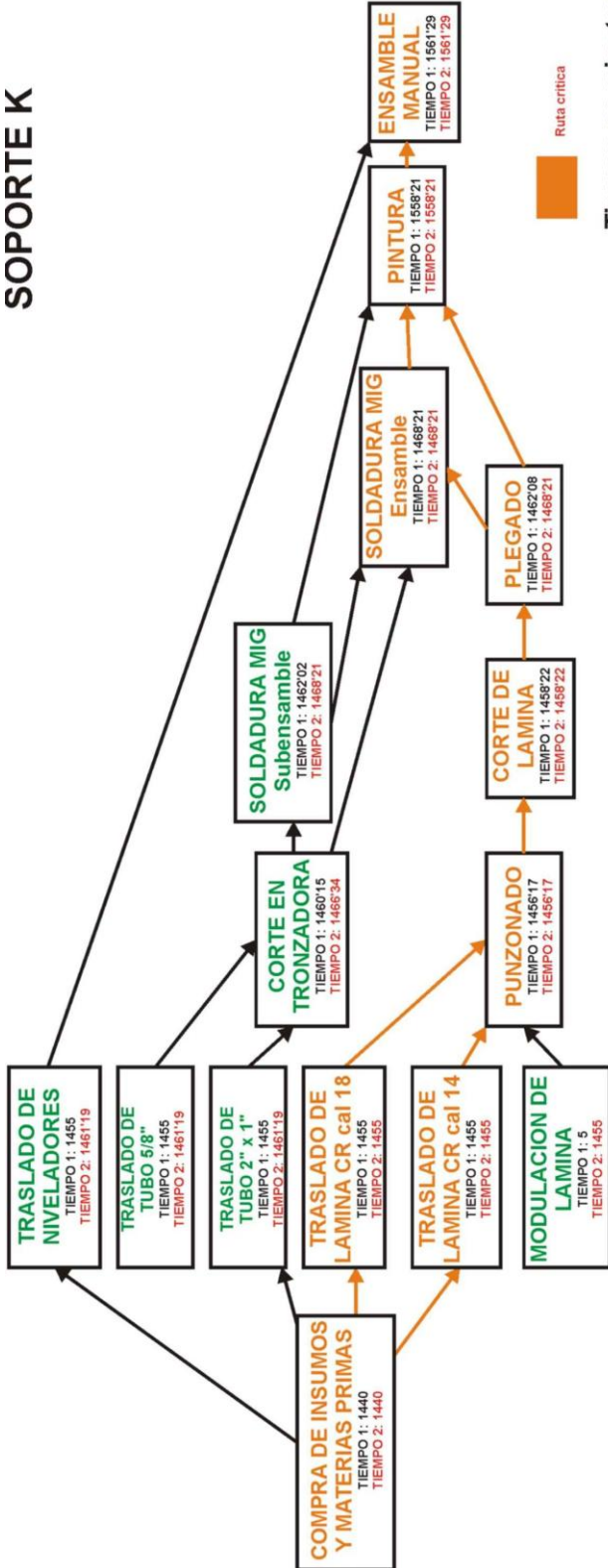
Ruta critica

Tiempo en minutos

- CORTE EN TRONZADORA**
Corte tubo cuadrado
Corte tubo circular
TIEMPO: 4 min
- PUNZONADO DE LAMINA**
Punzonar bajante Cal 18
Punzonar platina Cal 14
Punzonar escudo Cal 18
TIEMPO: 1'04 min
- MODULACION DE LAMINA**
Modular platina
Modular bajante
Modular escudo
TIEMPO: 5 min
- SOLDADURA MIG Subensamble**
Soldar tornillo a moneda
Soldar tuerca a tubo cuadrado para nivelador
Soldar 2 platinas a tubo circular
TIEMPO: 7'53 min
- PLEGADO Plegadora CNC**
Plegado de platina
Plegado de bajante
Plegado de escudo
TIEMPO: 3'46 min
- SOLDADURA MIG Ensamble**
Soldar platina unión a bajante
Soldar unión a base
TIEMPO: 4'24 min
- PINTURA**
Pintar niveladores
Pintar escudo
Pintar soporte
Pintar columna
TIEMPO: 90 min
- ENSAMBLE MANUAL**
Ensamblar dilatadores a soporte
Ensamblar columna a soportes
TIEMPO: 8'31 min
- CORTE DE LAMINA Cizalla electromecánica**
Corte de platina
Corte de bajante
Corte de escudo
TIEMPO: 1'23 min

ANEXO 13 RED PERT- SOPORTE K

SOPORTE K



Ruta critica

Tiempo en minutos

CORTE EN TRONZADORA

Cortar tubo Diám. 5/8
2 principales
1 accesorio*
Cortar tubo cuadrado 5/8
TIEMPO: 4 min

PUNZONADO DE LAMINA

Punzonar bajante Cal 18
Punzonar platina Cal 14
Punzonar escudo Cal 18
Punzonar lámina decorativa*
TIEMPO: 1'17 min

MODULACION DE LAMINA

Modular platina
Modular bajante
Modular escudo
Modular lámina decorativa*
TIEMPO: 5 min

SOLDADURA MIG

Ensamble
Soldar 2 tubos 5/8" a bajante
Soldar 1 tubo 5/8" a bajante*
Soldar lámina decorativa a soporte*
Soldar platina de unión a bajante
Soldar tubo 2" x 1" a bajante.
TIEMPO: 6'13 min

SOLDADURA MIG Subensamble

Soldar tuerca a tubo 2" x 1" para nivelador
TIEMPO: 1'47 min

CORTE DE LAMINA

Cizalla electromecánica
Corte de platina
Corte de bajante
Corte de escudo
Cortar lámina decorativa*
TIEMPO: 2'05 min

PLEGADO

Plegado de platina
Plegado de bajante
Plegado de escudo
TIEMPO: 5'46 min

PINTURA

Pintar escudo
Pintar soporte
TIEMPO: 90 min

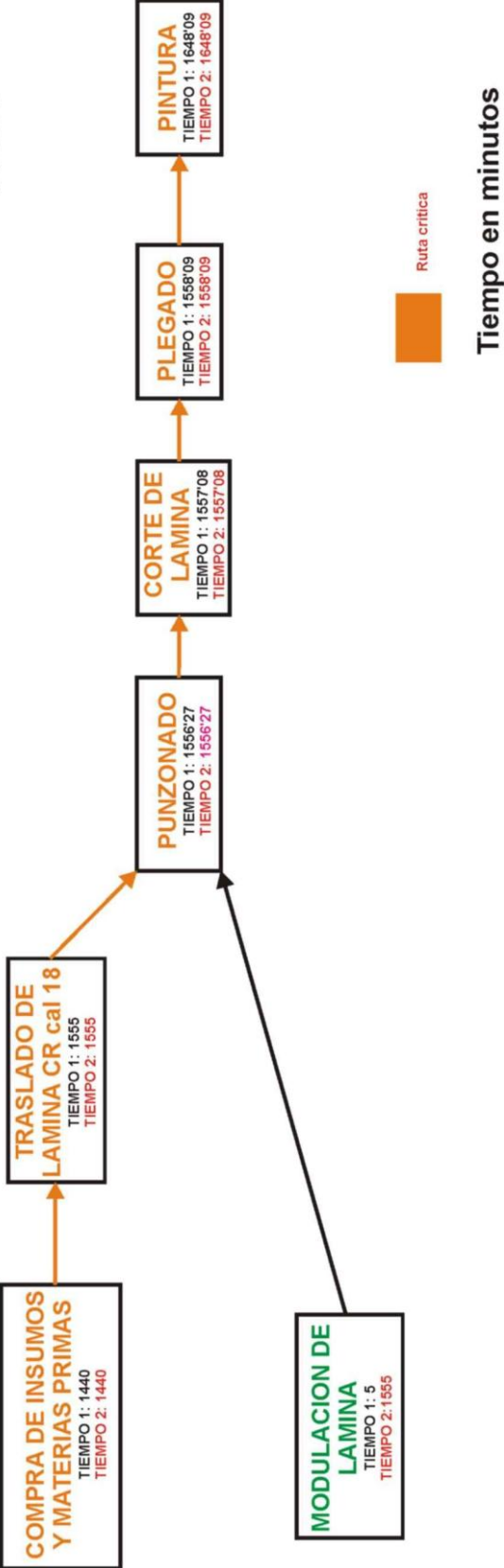
ENSAMBLE MANUAL

Ensamblar pines a bajante
Ensamblar pines a escudo
Ensamblar niveladores a soporte
TIEMPO: 3'08 min

*ACCESORIOS OPCIONALES

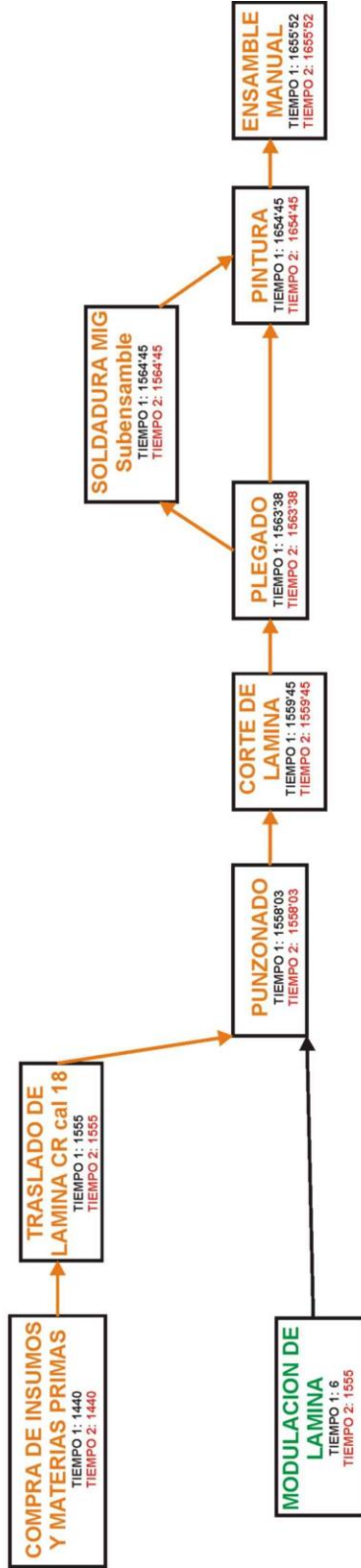
ANEXO 14 RED PERT- VIGA

VIGA



ANEXO 15 RED PERT: FALDON-VIGA

FALDON-VIGA



Ruta crítica

Tiempo en minutos

MODULACION DE LAMINA
Modular desarrollo de U
Modular desarrollo de tapa
Modular desarrollo de cuerpo
TIEMPO: 6 min

PUNZONADO DE LAMINA
Punzonar desarrollo de U
Punzonar desarrollo de tapa
Punzonar desarrollo de cuerpo
TIEMPO: 3'03 min

CORTE DE LAMINA
Cizalla electromecánica
Corte de desarrollo de U
Corte de desarrollo de tapa
Corte de desarrollo de cuerpo
TIEMPO: 1'42 min

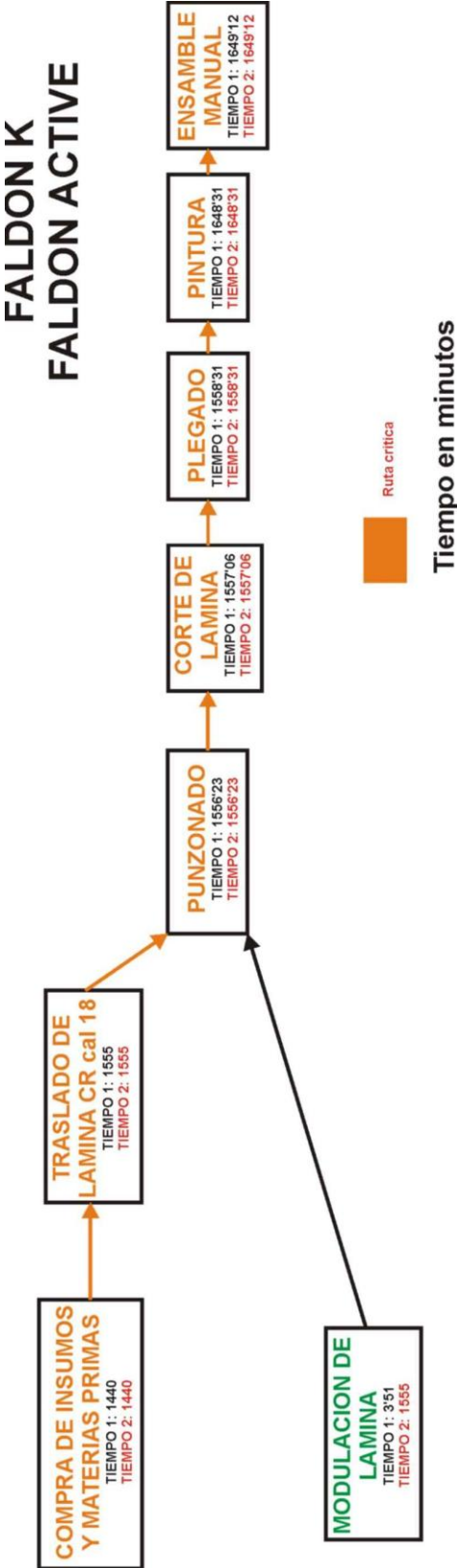
PLEGADO
Plegadora CNC
Plegar caras de desarrollo U
Plegado caras de tapa
Plegado de cuerpo
TIEMPO: 3'53 min

SOLDADURA MIG Subensamblable
Soldar el desarrollo de U al cuerpo.
TIEMPO: 1'07 min

PINTURA
Pintar niveladores
Pintar escudo
Pintar soporte
Pintar columna
TIEMPO: 90 min

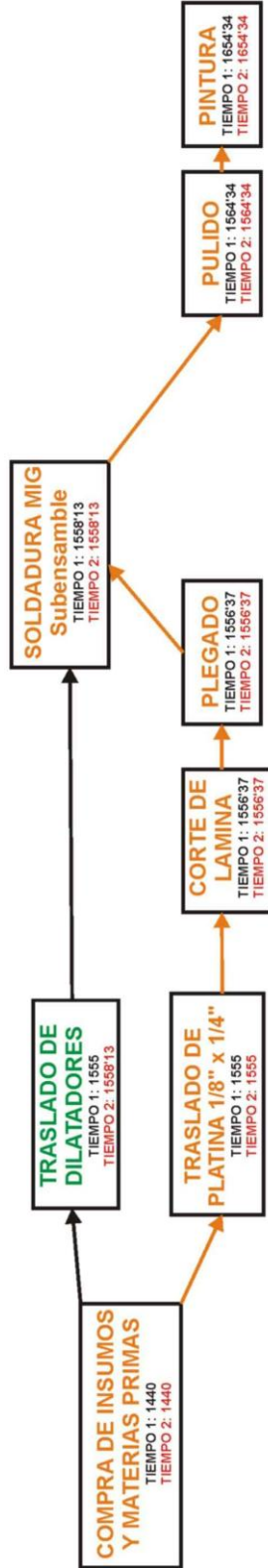
ENSAMBLE MANUAL
Ensamblar pines a tapa
Ensamblar pines a cuerpo
Ensamblar tapa
TIEMPO: 1'07 min.

ANEXO 16 RED PERT: FALDON ACTIVE y FALDON K



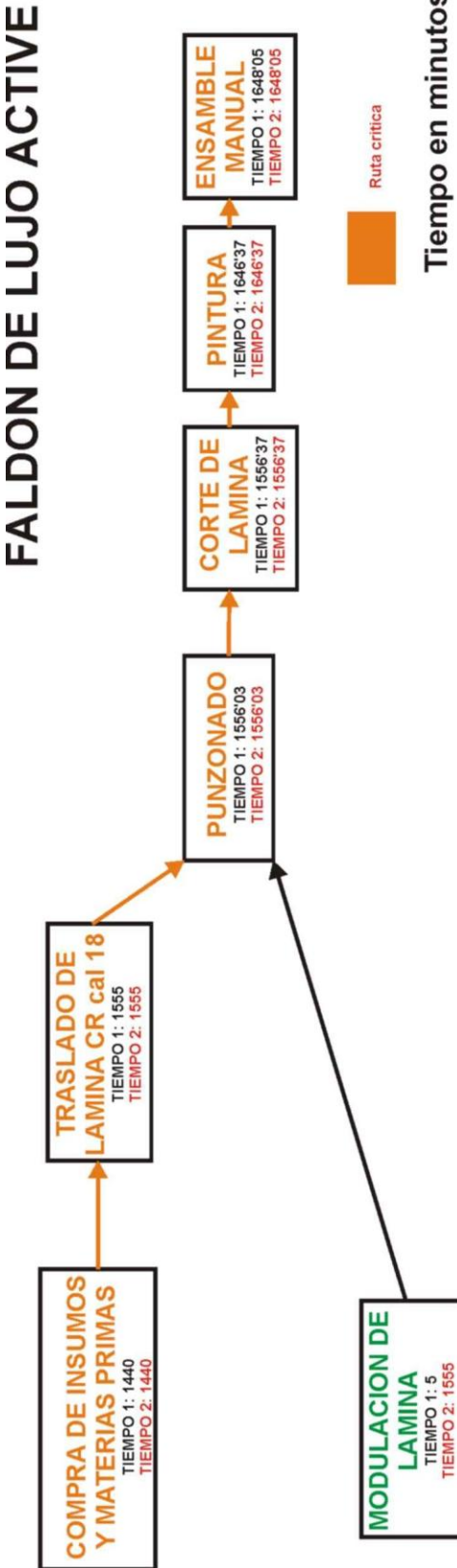
ANEXO 17 RED PERT: ACCESORIO FALDON

ACCESORIO FALDON



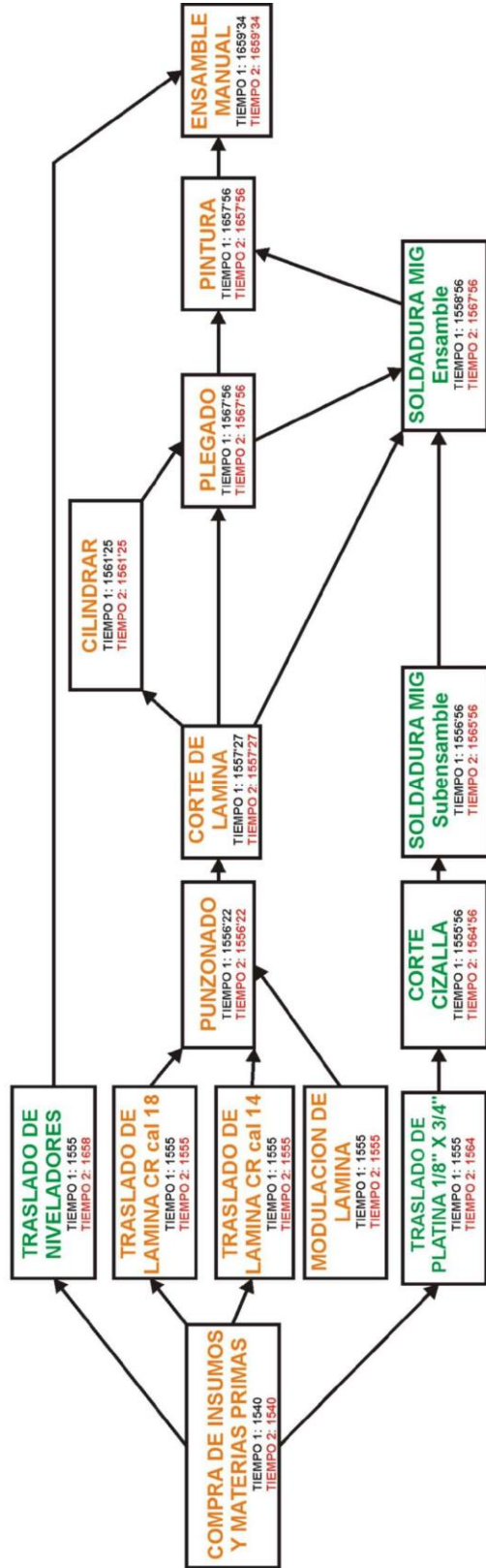
Ruta critica
Tiempo en minutos

ANEXO 18 RED PERT: FALDON DE LUJO ACTIVE



ANEXO 19 RED PERT: ESQUINERO

ESQUINERO



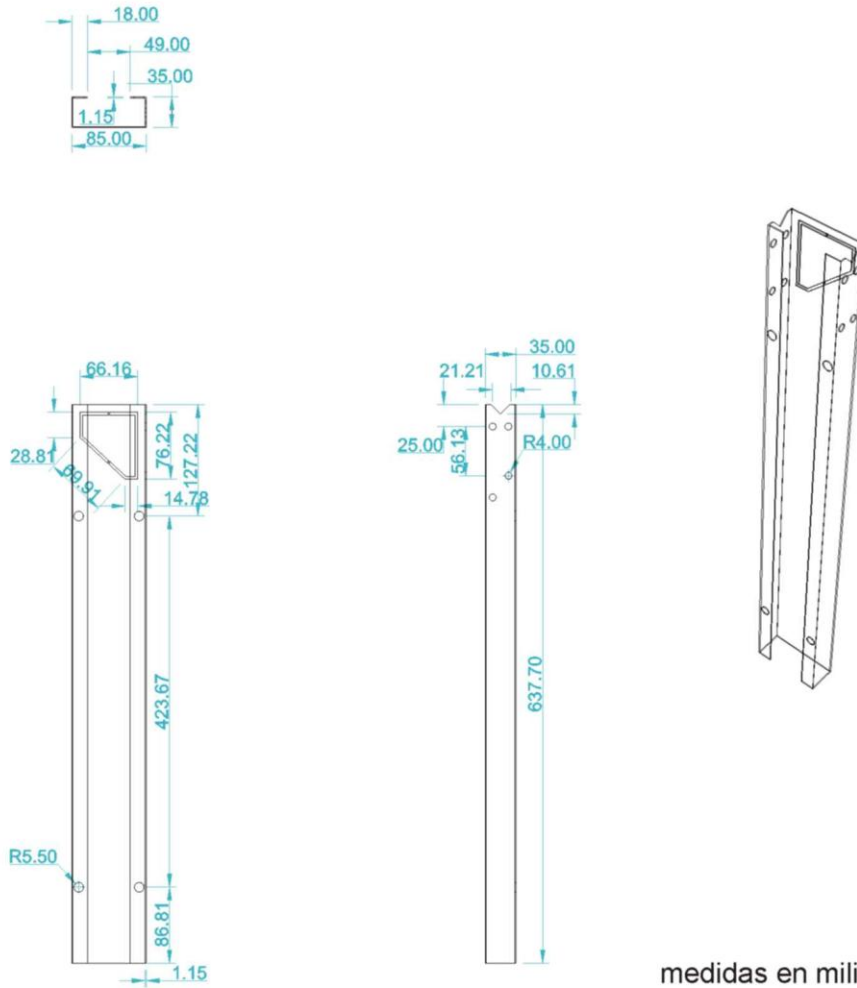
Ruta crítica

Tiempo en minutos

- PUNZONADO DE LAMINA**
Punzonar bajante Cal 18
Punzonar platina Cal 14
Punzonar escudo Cal 18
- CORTE CIZALLA**
Cortar platina
- MODULACION DE LAMINA**
Modular platina
Modular bajante
Modular escudo
Modular lámina decorativa*
- CORTE DE LAMINA**
Cizalla electromecánica
Corte de platina
Corte de bajante
Corte de escudo
- SOLDADURA MIG Subensamble**
Soldar tuercas a platina para niveladores
- SOLDADURA MIG Ensamble**
Soldar platina de unión a bajante
Soldar platina a bajante para rosca niveladores
- CILINDRAR**
Cilindrar escudo
- PLEGADO Plegadora CNC**
Plegado de bajante
Plegado de escudo
- SOLDADURA MIG Ensamble**
TIEMPO 1: 1558'56
TIEMPO 2: 1567'56
- PINTURA**
Pintar escudo
Pintar soporte
- ENSAMBLE MANUAL**
Roscar niveladores
Ensamblar pines a escudo
Ensamblar pines a soporte

ANEXO 20 CARTAS DE PRODUCCIÓN

PRODUCTO: Modelo 1	PIEZA: Bajante	 Hecho en Colombia Calidad en su Espacio de Trabajo
MATERIAL: lamina cold rolled calibre 18	CARTA: 1/33	



medidas en milímetros
y grados

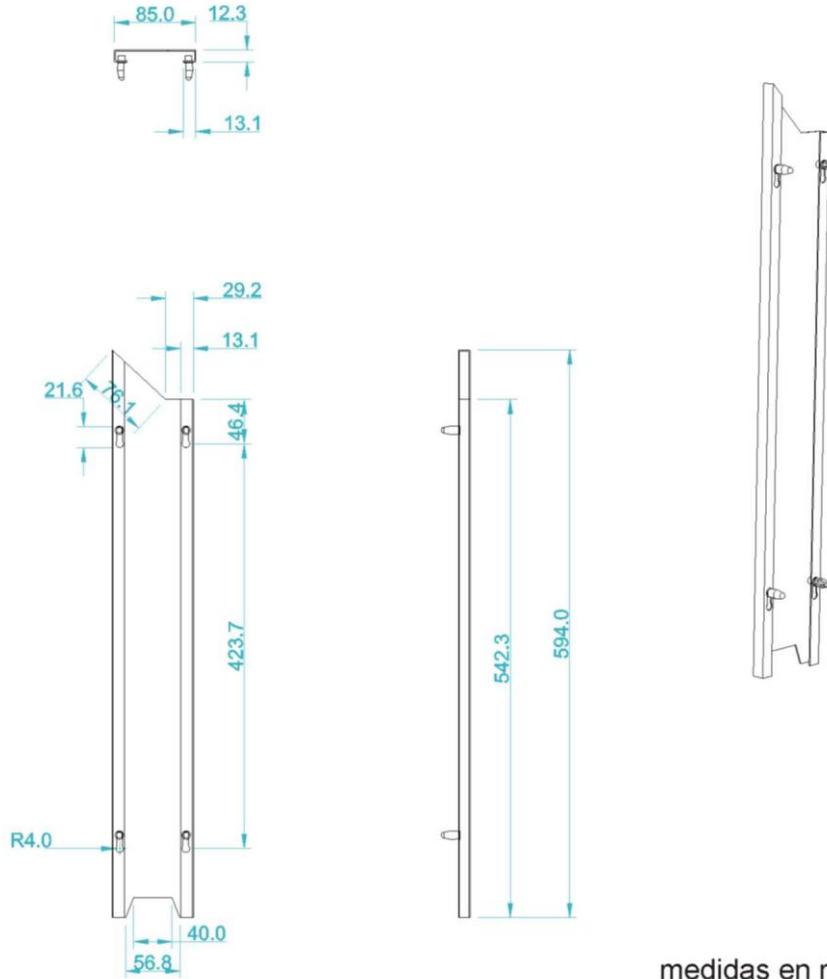
N°	PROCESO	MAQUINARIA
1	MODULADO	RHINOCEROS - LANTEK
2	PUNZONADO	PUNZONADORA CNC
3	CORTE	CIZALLA ELECTROMECHANICA
4	PLEGADO	PLEGADORA CNC

PRODUCTO: Modelo 1

PIEZA: Escudo

MATERIAL: lamina cold rolled calibre 18

CARTA: 2/33



medidas en milímetros
y grados

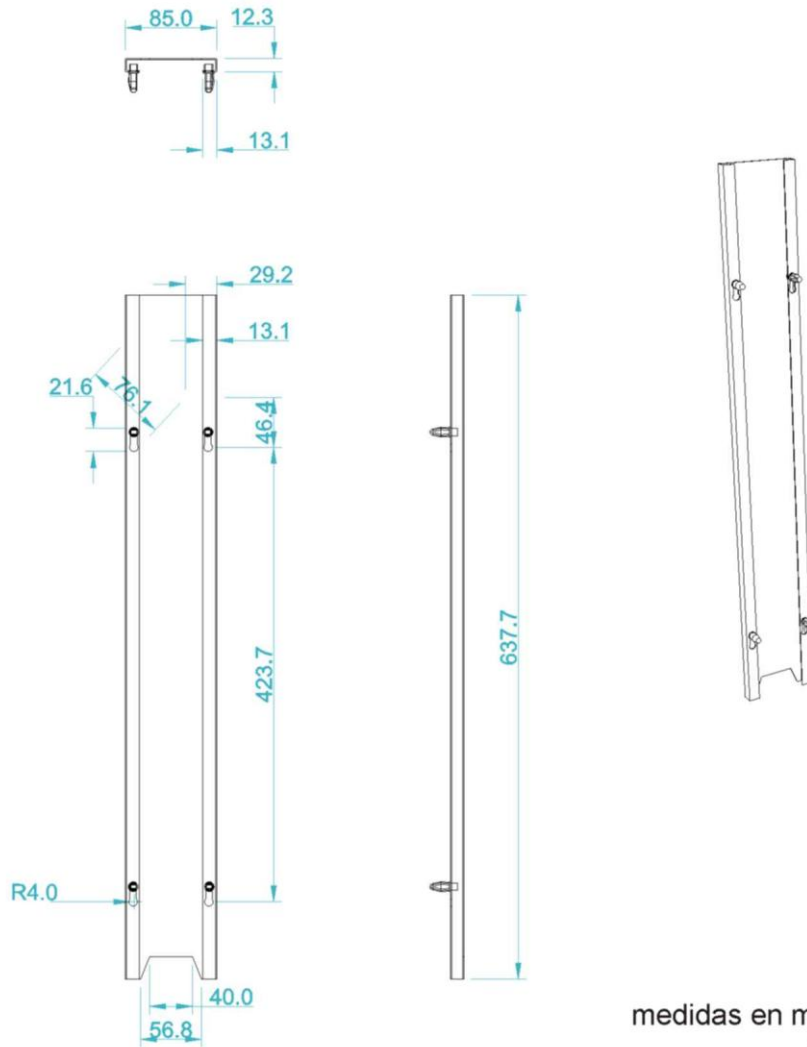
N°	PROCESO	MAQUINARIA
1	MODULADO	RHINOCEROS - LANTEK
2	PUNZONADO	PUNZONADORA CNC
3	CORTE	CIZALLA ELECTROMECHANICA
4	PLEGADO	PLEGADORA CNC
5	PINTURA	FOSFATIZADO, CABINA DE PINTURA ELECTROSTATICA Y HORNO DE CURDO
6	ENSAMBLADO	

PRODUCTO: Modelo 1

PIEZA: Escudo terminal

MATERIAL: lamina cold rolled calibre 18

CARTA: 3/33



N°	PROCESO	MAQUINARIA
1	MODULADO	RHINOCEROS - LANTEK
2	PUNZONADO	PUNZONADORA CNC
3	CORTE	CIZALLA ELECTROMECHANICA
4	PLEGADO	PLEGADORA CNC
5	PINTURA	FOSFATIZADO, CABINA DE PINTURA ELECTROSTATICA Y HORNO DE CURDO
6	ENSAMBLADO	

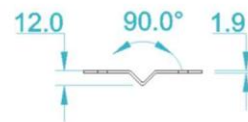
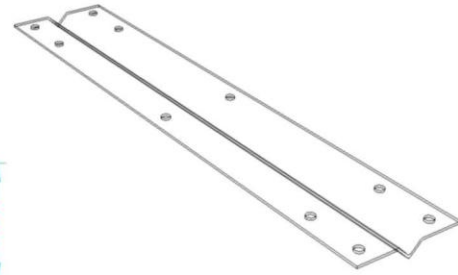
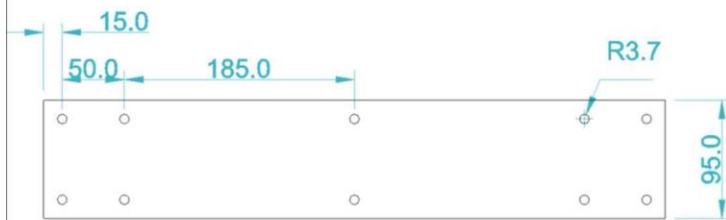
PRODUCTO: Modelo 1 y 2

PIEZA: Platina de unión



MATERIAL: lamina cold rolled calibre 14

CARTA: 4/33



medidas en milímetros
y grados

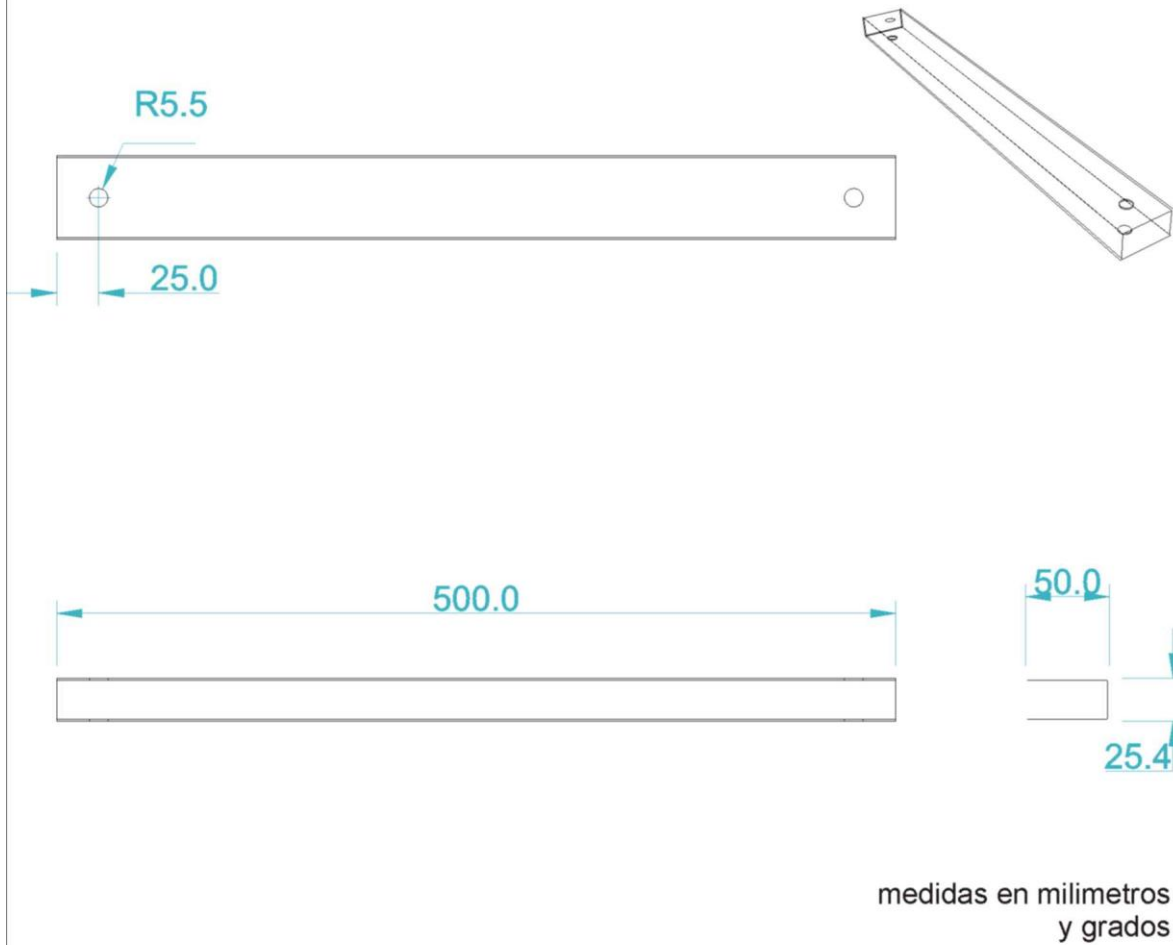
N°	PROCESO	MAQUINARIA
1	MODULADO	RHINOCEROS - LANTEK
2	PUNZONADO	PUNZONADORA CNC
3	CORTE	CIZALLA ELECTROMECHANICA
4	PLEGADO	PLEGADORA CNC

PRODUCTO: Modelo 1

PIEZA: Base

MATERIAL: Tubo rectangular 2"x1" calibre 18

CARTA: 5/33



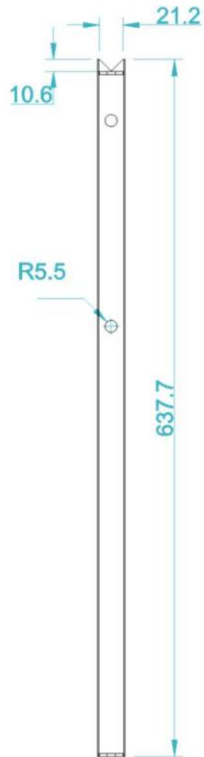
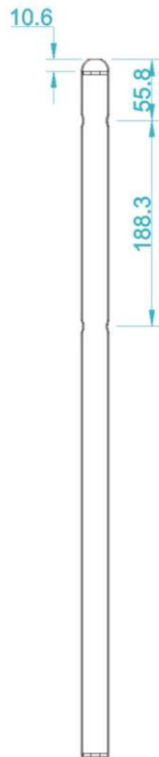
N°	PROCESO	MAQUINARIA
1	CORTE	TRONSADORA DE METAL
2	TALADRADO	TALADRADO DE ARBOL
3	PINTURA	FOSFATIZADO, CABINA DE PINTURA ELECTROSTATICA Y HORNO DE CURDO

PRODUCTO: Modelo 1

PIEZA: Columna

MATERIAL: Tubo redondo 1" calibre 18

CARTA: 6/33



medidas en milímetros y grados

N°	PROCESO	MAQUINARIA
1	CORTE	TRONSADORA DE METAL
2	SOLDADURA	EQUIPO DE SOLDADURA MIG
3	PINTURA	FOSFATIZADO, CABINA DE PINTURA ELECTROSTATICA Y HORNO DE CURDO

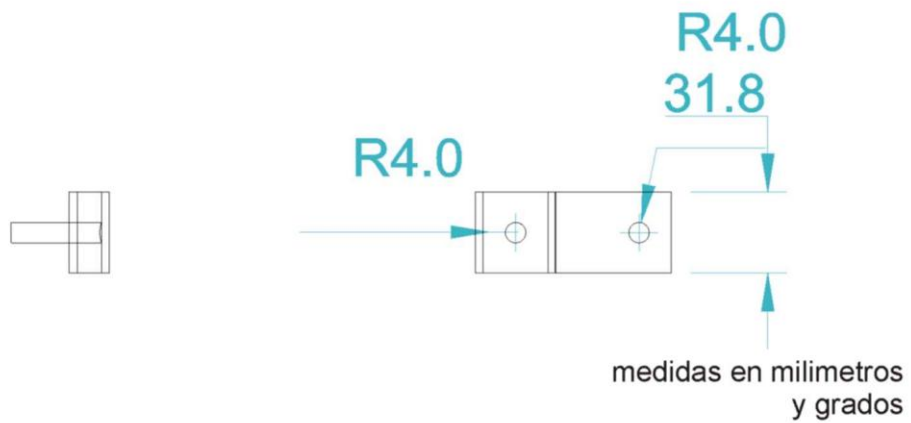
PRODUCTO: Modelo 1

PIEZA: Accesorio sencillo faldón



MATERIAL: Platina 1/8" X 1 1/4"

CARTA: 7/33



N°	PROCESO	MAQUINARIA
1	CORTE	CIZALLA
2	TALADRAR	TALADRADO DE ARBOL
3	CURBADO	
4	SOLDADURA	EQUIPO DE SOLDADURA MIG
5	PINTURA	FOSFATIZADO, CABINA DE PINTURA ELECTROSTATICA Y HORNO DE CURDO

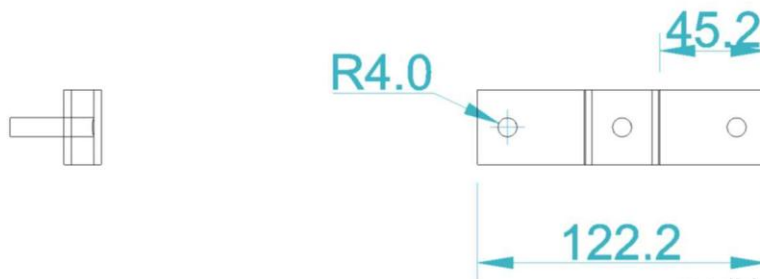
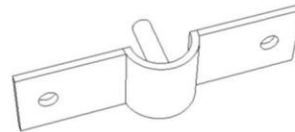
PRODUCTO: Modelo 1

PIEZA: Accesorio doble faldón



MATERIAL: Platina 1/8" X 1 1/4"

CARTA: 8/33



medidas en milímetros y grados

N°	PROCESO	MAQUINARIA
1	CORTE	CIZALLA
2	TALADRAR	TALADRADO DE ARBOL
3	CURBADO	
4	SOLDADURA	EQUIPO DE SOLDADURA MIG
5	PINTURA	FOSFATIZADO, CABINA DE PINTURA ELECTROSTATICA Y HORNO DE CURDO

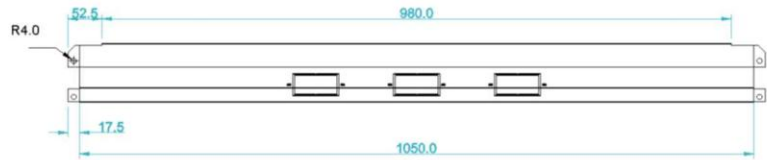
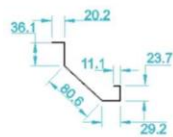
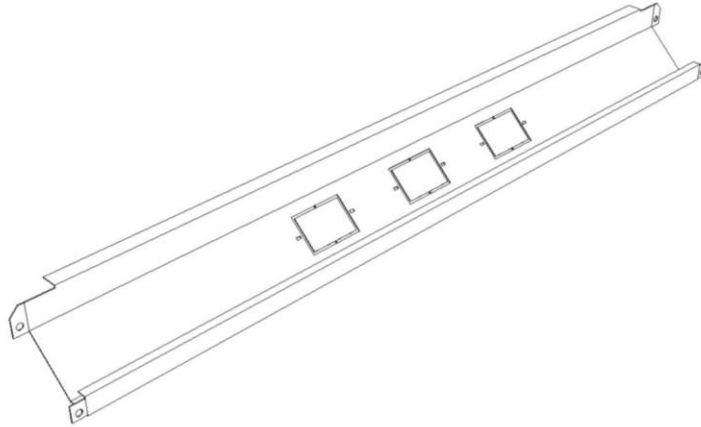
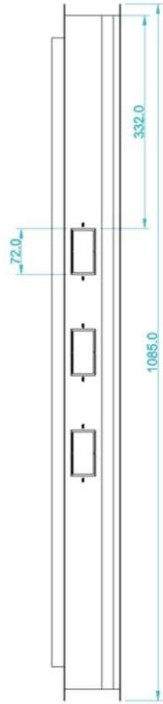
PRODUCTO: Modelo 1 y 2

PIEZA: Viga



MATERIAL: lamina cold rolled calibre 18

CARTA: 9/33



medidas en milímetros y grados

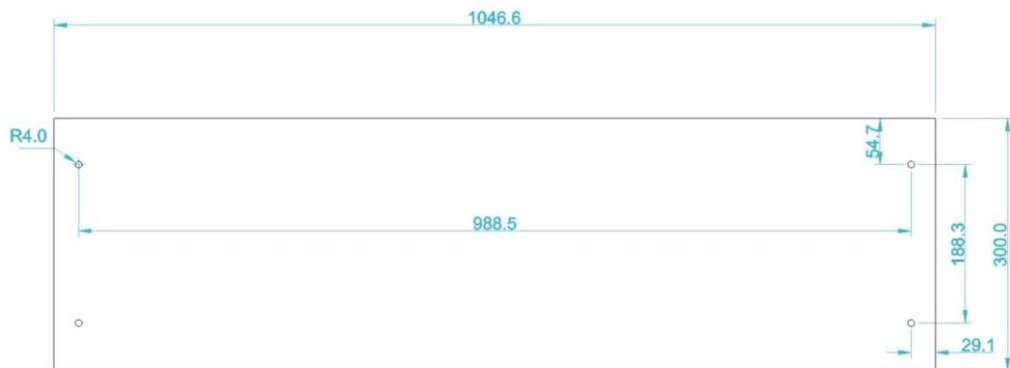
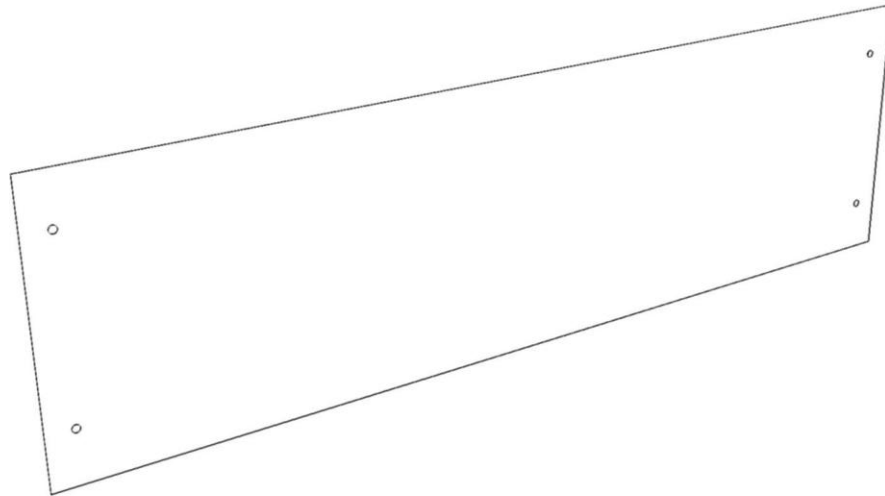
N°	PROCESO	MAQUINARIA
1	MODULADO	RHINOCEROS - LANTEK
2	PUNZONADO	PUNZONADORA CNC
3	CORTE	CIZALLA ELECTROMECHANICA
4	PLEGADO	PLEGADORA CNC
5	PINTURA	FOSFATIZADO, CABINA DE PINTURA ELECTROSTATICA Y HORNO DE CURDO

PRODUCTO: Modelo 1

PIEZA: Faldón de lujo

MATERIAL: lamina cold rolled calibre 18

CARTA: 10/33



medidas en milímetros y grados

N°	PROCESO	MAQUINARIA
1	MODULADO	RHINOCEROS - LANTEK
2	PUNZONADO	PUNZONADORA CNC
3	CORTE	CIZALLA ELECTROMECHANICA
4	PINTURA	FOSFATIZADO, CABINA DE PINTURA ELECTROSTATICA Y HORNO DE CURDO

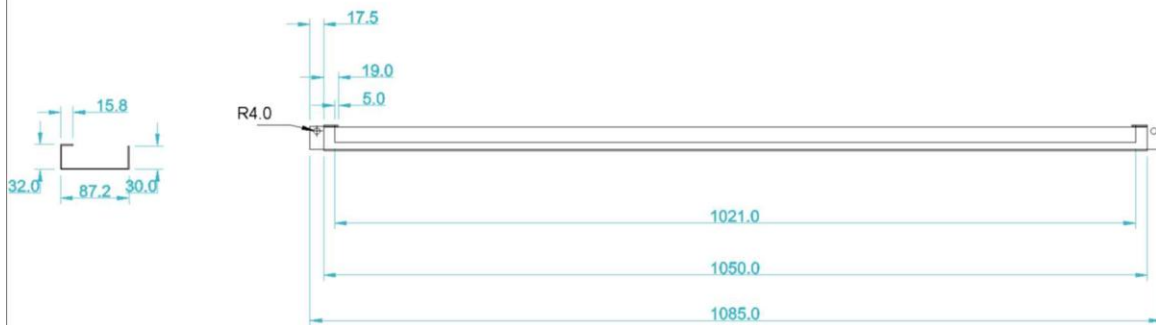
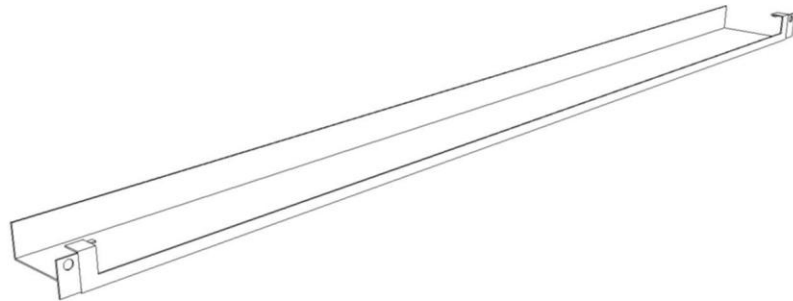
PRODUCTO: Modelo 1 y 2

PIEZA: U para faldón



MATERIAL: lamina cold rolled calibre 18

CARTA: 11/33



medidas en milímetros
y grados

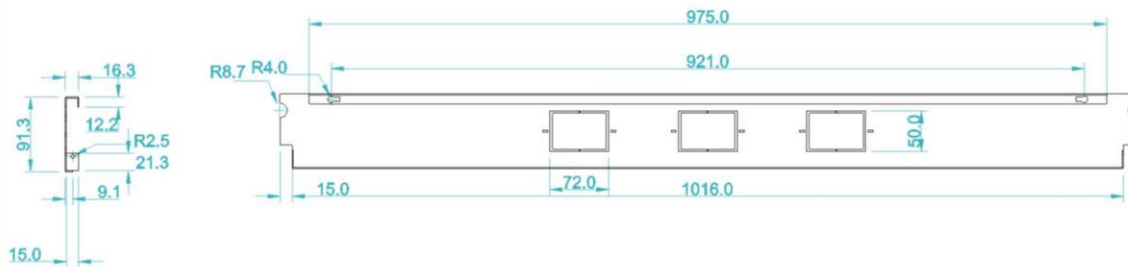
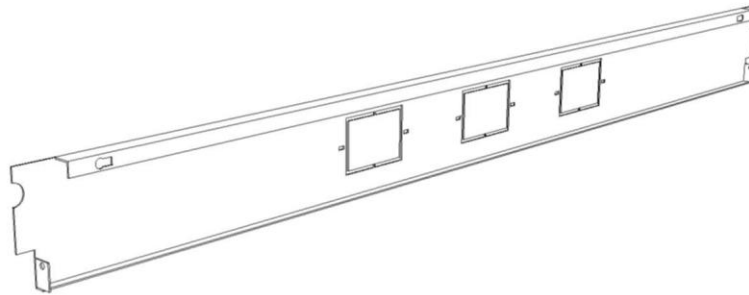
N°	PROCESO	MAQUINARIA
1	MODULADO	RHINOCEROS - LANTEK
2	PUNZONADO	PUNZONADORA CNC
3	CORTE	CIZALLA ELECTROMECHANICA
4	PLEGADO	PLEGADORA CNC

PRODUCTO: Modelo 1 y 2

PIEZA: Tapa

MATERIAL: lamina cold rolled calibre 18

CARTA: 12/33



medidas en milímetros
y grados

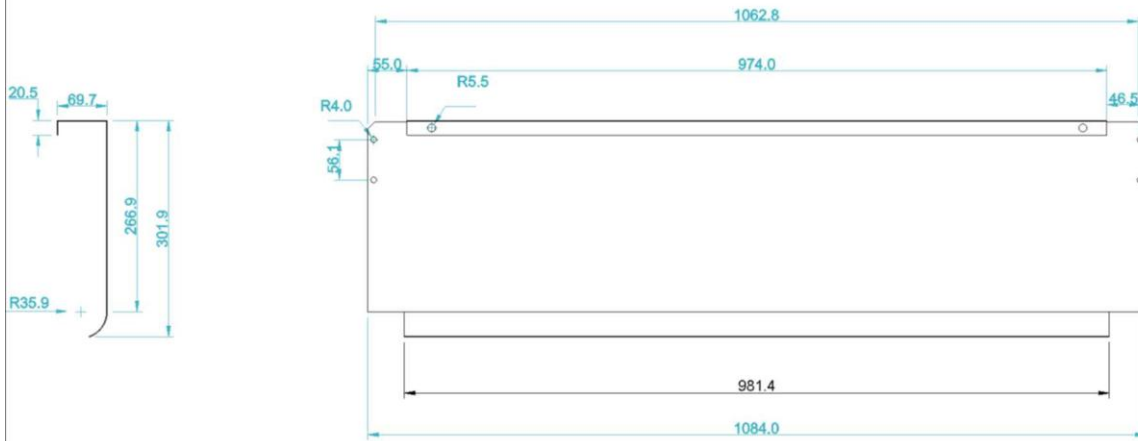
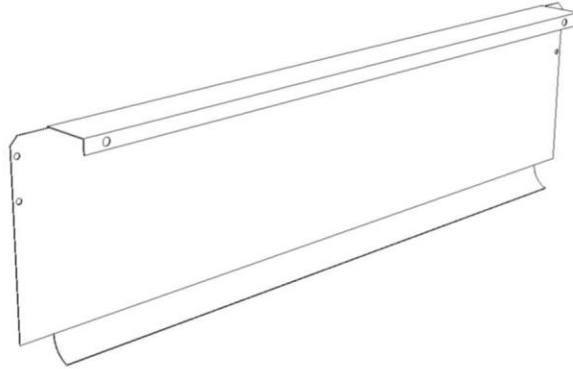
Nº	PROCESO	MAQUINARIA
1	MODULADO	RHINOCEROS - LANTEK
2	PUNZONADO	PUNZONADORA CNC
3	CORTE	CIZALLA ELECTROMECHANICA
4	PLEGADO	PLEGADORA CNC
5	PINTURA	FOSFATIZADO, CABINA DE PINTURA ELECTROSTATICA Y HORNO DE CURDO
6	ENSAMBLE	

PRODUCTO: Modelo 1 y 2

PIEZA: Faldón de viga

MATERIAL: lamina cold rolled calibre 18

CARTA: 13/33



medidas en milímetros
y grados

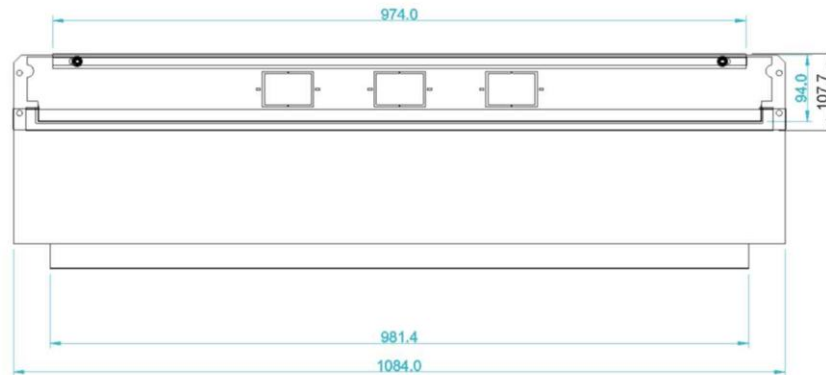
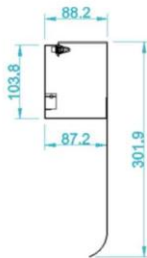
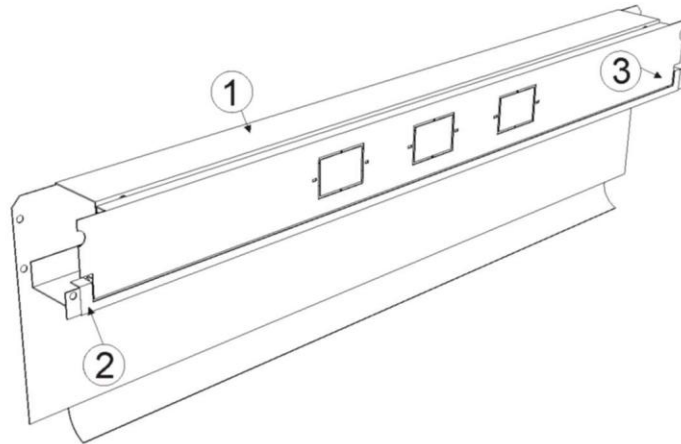
Nº	PROCESO	MAQUINARIA
1	MODULADO	RHINOCEROS - LANTEK
2	PUNZONADO	PUNZONADORA CNC
3	CORTE	CIZALLA ELECTROMECHANICA
4	PLEGADO	PLEGADORA CNC

PRODUCTO: Modelo 1 y 2

PIEZA: Viga - Faldón

MATERIAL: lamina cold rolled calibre 18

CARTA: 14/33



medidas en milímetros
y grados

Nº	PROCESO	MAQUINARIA
1	SOLDAR 2 A 1	EQUIPO DE SOLDADURA MIG
2	PINTURA 2 Y 1	FOSFATIZADO, CABINA DE PINTURA ELECTROSTATICA Y HORNO DE CURDO
3	ENSAMBLE 3 A 2 Y 1	

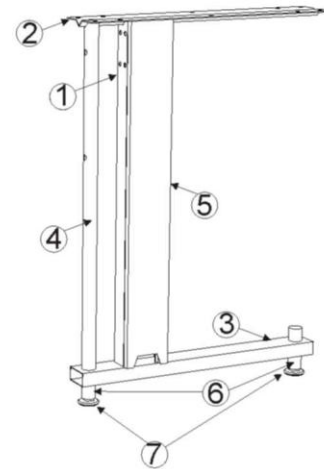
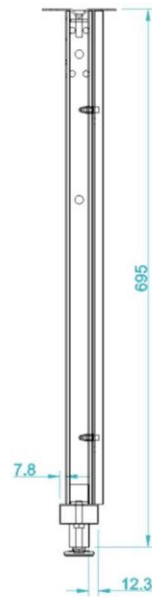
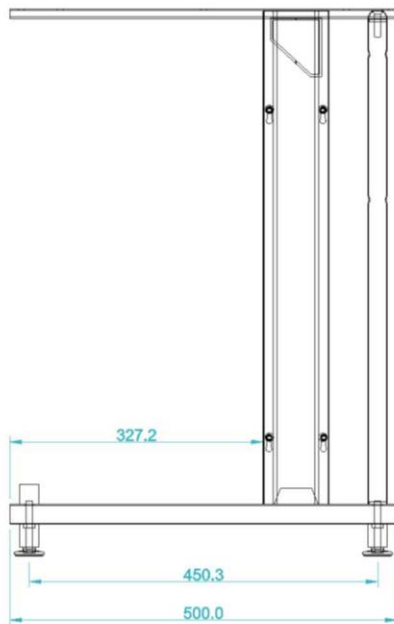
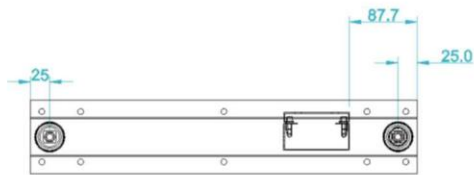
PRODUCTO: Modelo 1

PIEZA: Soporte



MATERIAL:

CARTA: 15/33



medidas en milímetros
y grados

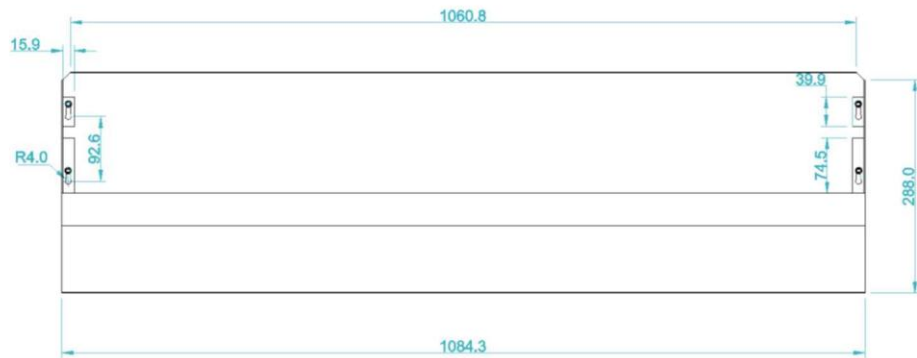
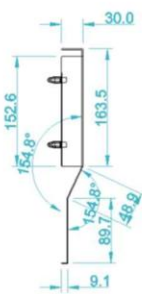
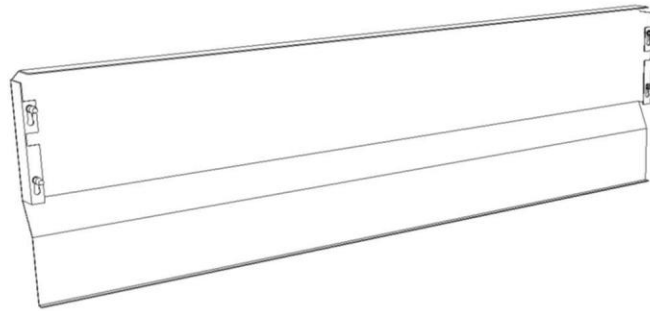
N°	PROCESO	MAQUINARIA
1	SOLDAR 2 A 1	EQUIPO DE SOLDADURA MIG
2	SOLDAR 3 A 2-1	EQUIPO DE SOLDADURA MIG
3	PINTURA	FOSFATIZADO, CABINA DE PINTURA ELECTROSTATICA Y HORNO DE CURDO
4	ENSAMBLAR 4	
5	ENSAMBLAR 6	
6	ENSAMBLAR 7	
7	ENSAMBLAR 5	

PRODUCTO: Modelo 2

PIEZA: Faldón

MATERIAL: lamina cold rolled calibre 18

CARTA: 16/33



medidas en milímetros
y grados

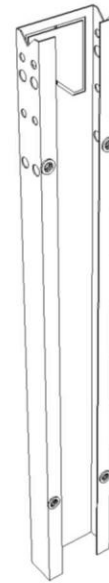
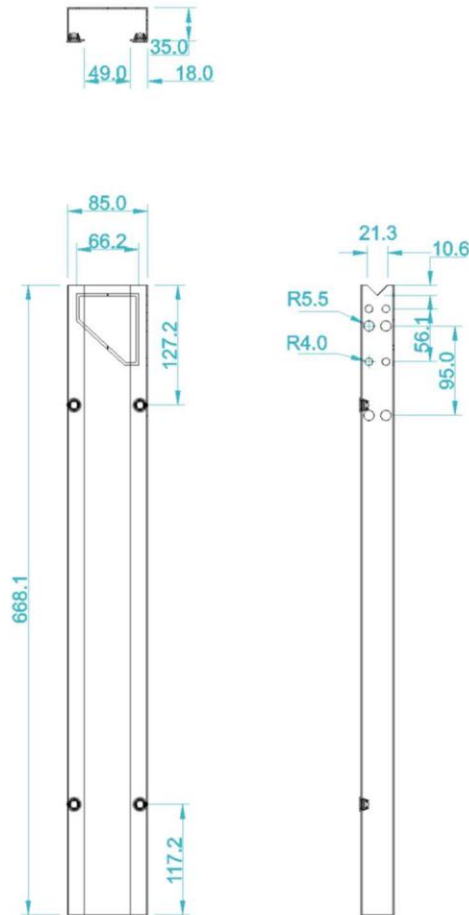
Nº	PROCESO	MAQUINARIA
1	MODULADO	RHINOCEROS - LANTEK
2	PUNZONADO	PUNZONADORA CNC
3	CORTE	CIZALLA ELECTROMECHANICA
4	PLEGADO	PLEGADORA CNC
5	PINTURA	FOSFATIZADO, CABINA DE PINTURA ELECTROSTATICA Y HORNO DE CURDO
6	Ensamble	

PRODUCTO: Modelo 2

PIEZA: Bajante

MATERIAL: lamina cold rolled calibre 18

CARTA: 17/33



medidas en milímetros
y grados

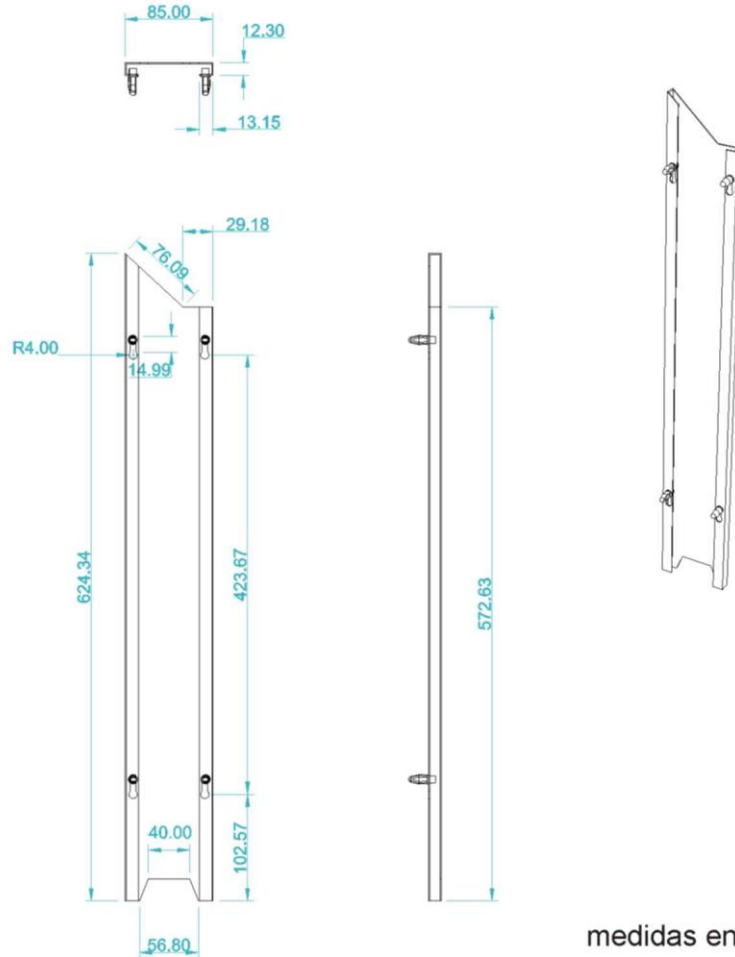
N°	PROCESO	MAQUINARIA
1	MODULADO	RHINOCEROS - LANTEK
2	PUNZONADO	PUNZONADORA CNC
3	CORTE	CIZALLA ELECTROMECHANICA
4	PLEGADO	PLEGADORA CNC

PRODUCTO: Modelo 2

PIEZA: Escudo intermedio

MATERIAL: lamina cold rolled calibre 18

CARTA: 18/33



medidas en milímetros y grados

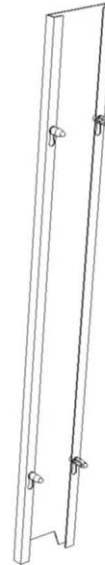
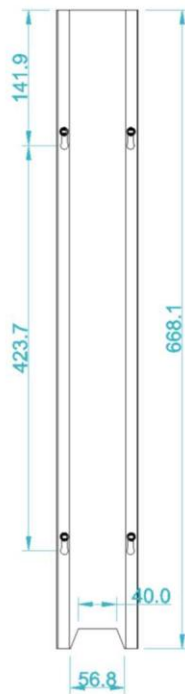
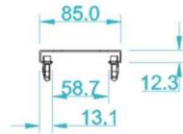
N°	PROCESO	MAQUINARIA
1	MODULADO	RHINOCEROS - LANTEK
2	PUNZONADO	PUNZONADORA CNC
3	CORTE	CIZALLA ELECTROMECHANICA
4	PLEGADO	PLEGADORA CNC
5	PINTURA	FOSFATIZADO, CABINA DE PINTURA ELECTROSTATICA Y HORNO DE CURDO
6	ENSAMBLE	

PRODUCTO: Modelo 2

PIEZA: Escudo terminal

MATERIAL: lamina cold rolled calibre 18

CARTA: 19/33



medidas en milímetros
y grados

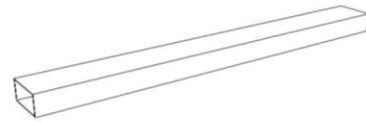
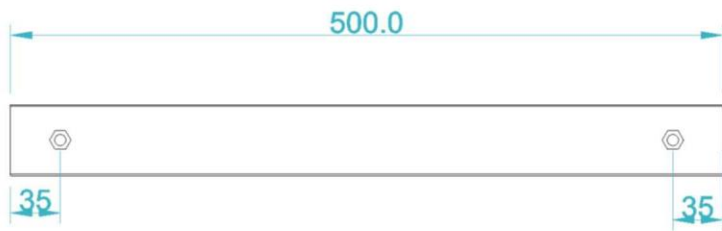
N°	PROCESO	MAQUINARIA
1	MODULADO	RHINOCEROS - LANTEK
2	PUNZONADO	PUNZONADORA CNC
3	CORTE	CIZALLA ELECTROMECHANICA
4	PLEGADO	PLEGADORA CNC
5	PINTURA	FOSFATIZADO, CABINA DE PINTURA ELECTROSTATICA Y HORNO DE CURDO
6	ENSAMBLE	

PRODUCTO: Modelo 2

PIEZA: Base

MATERIAL: Tubo rectangular 2" x 1" calibre 18

CARTA: 20/33



medidas en milímetros
y grados

N°	PROCESO	MAQUINARIA
1	CORTE	CIZALLA ELECTROMECHANICA
2	TALADRADO	TALADRADO DE ARBOL
3	SOLDADURA	EQUIPO DE SOLDADURA MIG

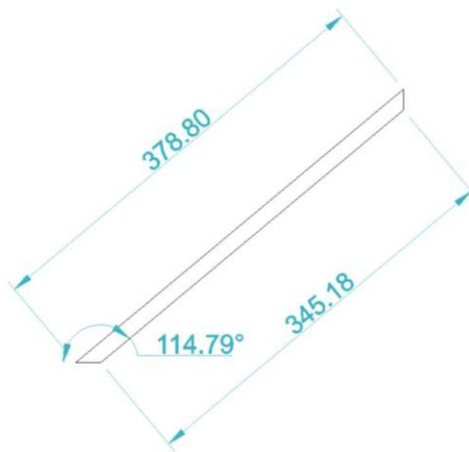
PRODUCTO: Modelo 2

PIEZA: Tubo bajante



MATERIAL: Tubo redondo 5/8" calibre 18

CARTA: 21/33



medidas en milímetros
y grados

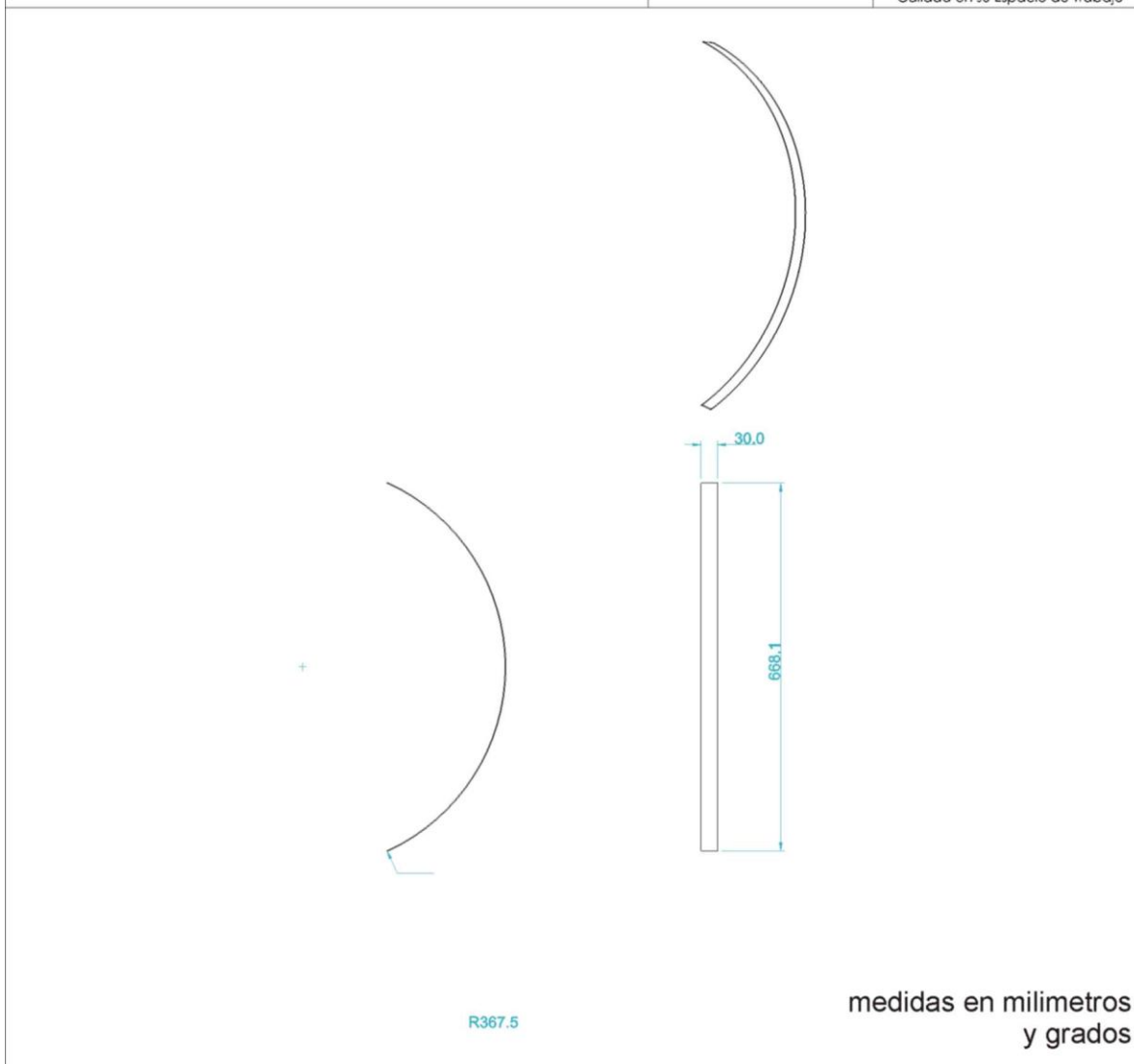
N°	PROCESO	MAQUINARIA
1	CORTE	CIZALLA ELECTROMECHANICA
2		

PRODUCTO: Modelo 2

PIEZA: Accesorio curvo

MATERIAL: lamina cold rolled calibre 16

CARTA: 22/33



N°	PROCESO	MAQUINARIA
1	MODULADO	RHINOCEROS - LANTEK
2	PUNZONADO	PUNZONADORA CNC
3	CORTE	CIZALLA ELECTROMECHANICA

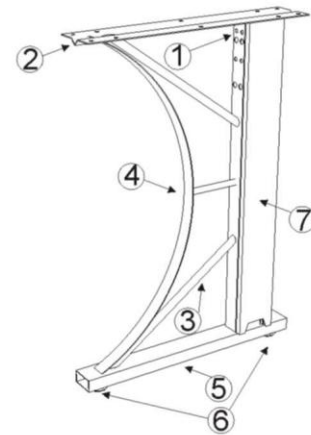
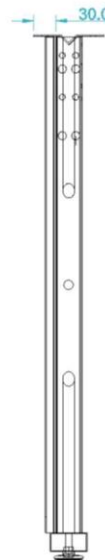
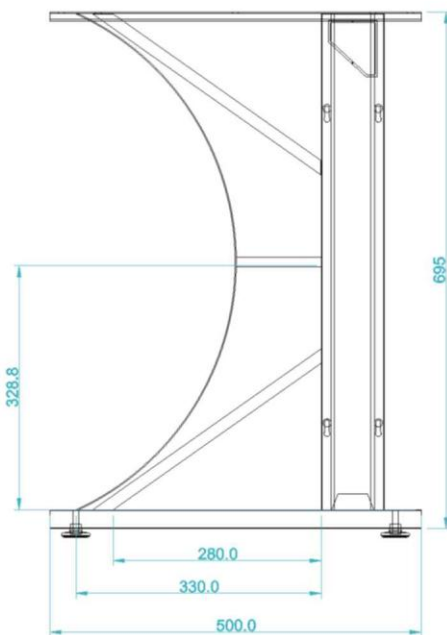
PRODUCTO: Modelo 2

PIEZA: Soporte



MATERIAL:

CARTA: 23/33



medidas en milímetros
y grados

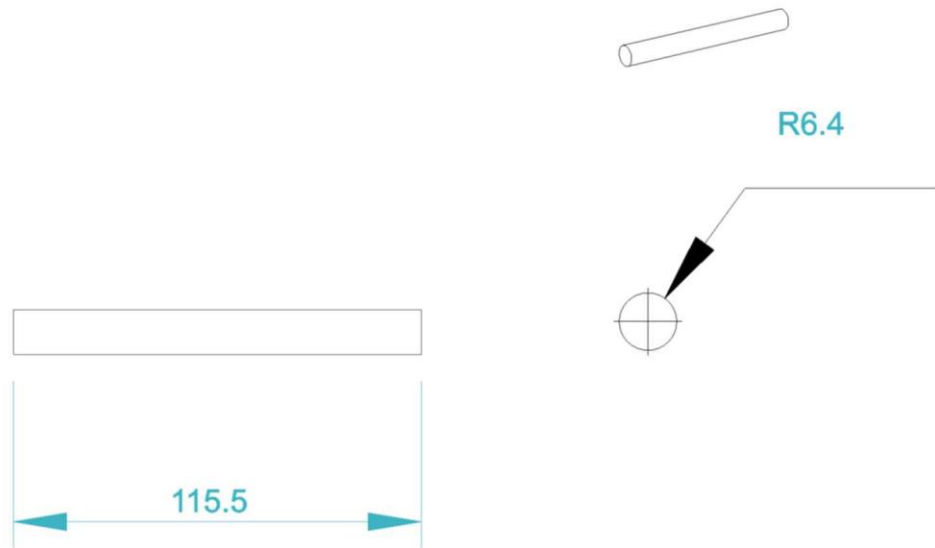
N°	PROCESO	MAQUINARIA
1	SOLDAR 2 A 1	EQUIPO DE SOLDADURA MIG
2	SOLDAR 5 A 2-1	EQUIPO DE SOLDADURA MIG
3	SOLDAR 3 A 2-1-5	EQUIPO DE SOLDADURA MIG
4	SOLDAR 4 A 2-1-5 -3	EQUIPO DE SOLDADURA MIG
5	PINTURA	FOSFATIZADO, CABINA DE PINTURA ELECTROSTATICA Y HORNO DE CURDO
6	ENSAMBLAR 6	
7	ENSAMBLAR 7	

PRODUCTO: Modelo 2

PIEZA: Accesorio intermedio

MATERIAL: Tubo redondo 5/8" calibre 18

CARTA: 24/33



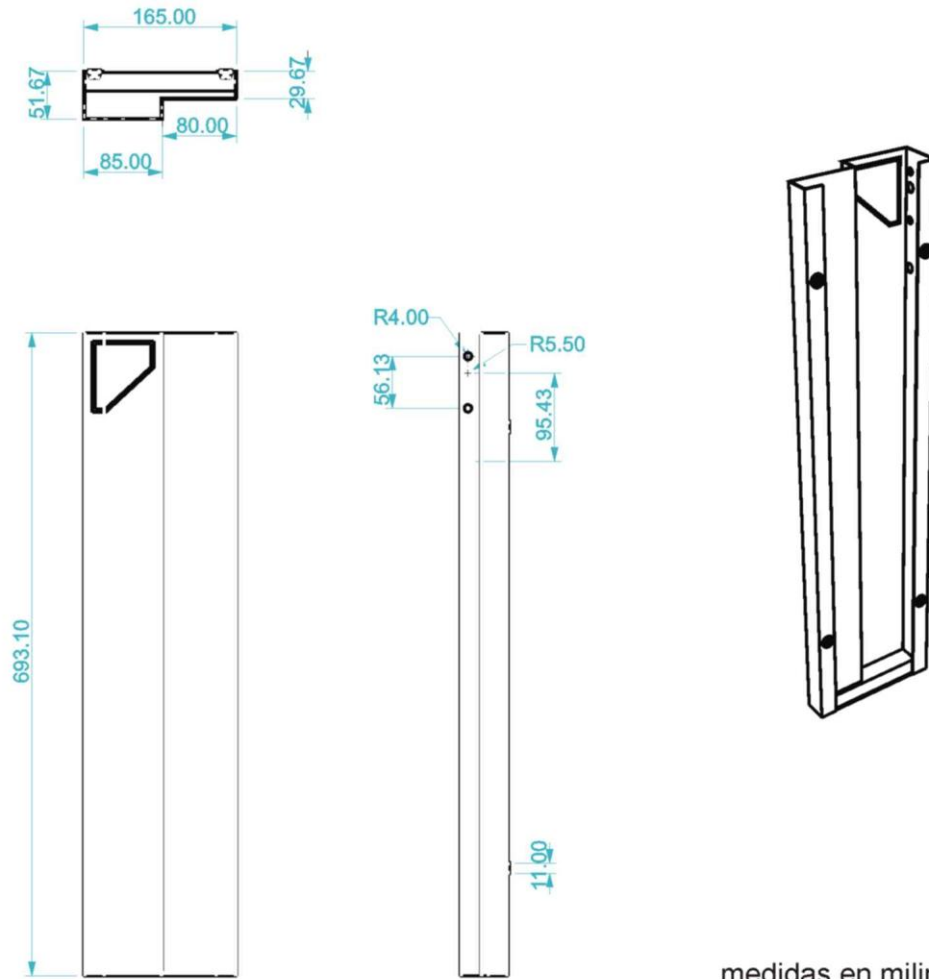
medidas en milímetros
y grados

N°	PROCESO	MAQUINARIA
1	CORTE	CIZALLA ELECTROMECHANICA

PRODUCTO: Modelo 1 y 2 PIEZA: Bajante semicircular

MATERIAL: Lamina cold rolled calibre 18

CARTA: 25/33



medidas en milímetros
y grados

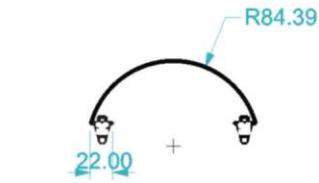
N°	PROCESO	MAQUINARIA
1	MODULADO	RHINOCEROS - LANTEK
2	PUNZONADO	PUNZONADORA CNC
3	CORTE	CIZALLA ELECTROMECHANICA
4	PLEGADO	PLEGADORA CNC

PRODUCTO: Modelo 1 y 2

PIEZA: Escudo semicircular

MATERIAL: Lamina cold rolled calibre 18

CARTA: 26/33



medidas en milímetros
y grados

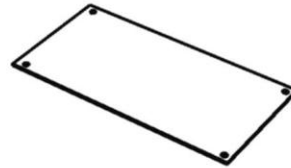
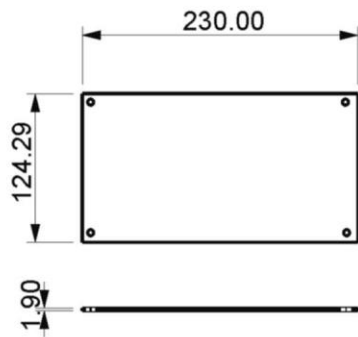
N°	PROCESO	MAQUINARIA
1	MODULADO	RHINOCEROS - LANTEK
2	PUNZONADO	PUNZONADORA CNC
3	CORTE	CIZALLA ELECTROMECHANICA
4	PLEGADO	PLEGADORA CNC
5	PINTURA	FOSFATIZADO, CABINA DE PINTURA ELECTROSTATICA Y HORNO DE CURDO
6	ENSAMBLE	

PRODUCTO: Semicircular

PIEZA: Platina de unión

MATERIAL: Lamina cold rolled calibre 16

CARTA: 27/33



medidas en milímetros
y grados

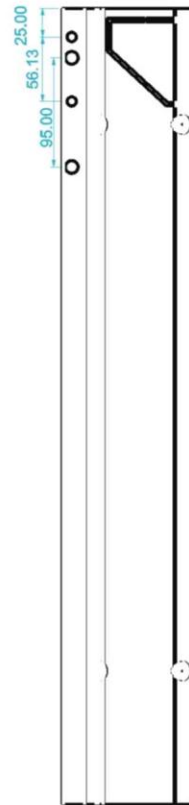
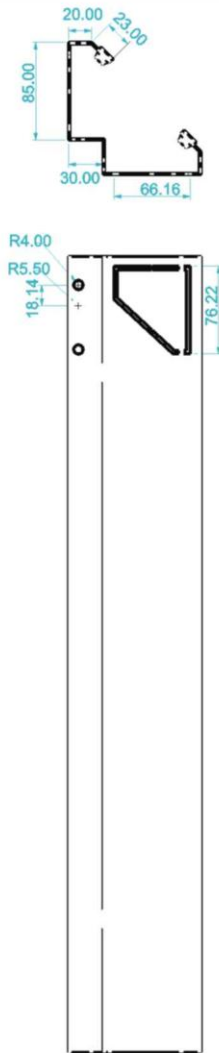
N°	PROCESO	MAQUINARIA
1	MODULADO	RHINOCEROS - LANTEK
2	PUNZONADO	PUNZONADORA CNC
3	CORTE	CIZALLA ELECTROMECHANICA

PRODUCTO: Modelo 1 y 2

PIEZA: Bajante esquinero

MATERIAL: Lamina cold rolled calibre 18

CARTA: 28/33



medidas en milímetros y grados

N°	PROCESO	MAQUINARIA
1	MODULADO	RHINOCEROS - LANTEK
2	PUNZONADO	PUNZONADORA CNC
3	CORTE	CIZALLA ELECTROMECHANICA
4	PLEGADO	PLEGADORA CNC

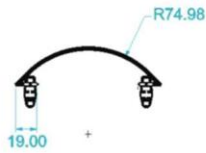
PRODUCTO: Modelo 1 y 2

PIEZA: Escudo esquinero



MATERIAL: Lamina cold rolled calibre 18

CARTA: 29/33



medidas en milímetros
y grados

N°	PROCESO	MAQUINARIA
1	MODULADO	RHINOCEROS - LANTEK
2	PUNZONADO	PUNZONADORA CNC
3	CORTE	CIZALLA ELECTROMECHANICA
4	PLEGADO	PLEGADORA CNC
5	PINTURA	FOSFATIZADO, CABINA DE PINTURA ELECTROSTATICA Y HORNO DE CURDO
6	ENSAMBLE	

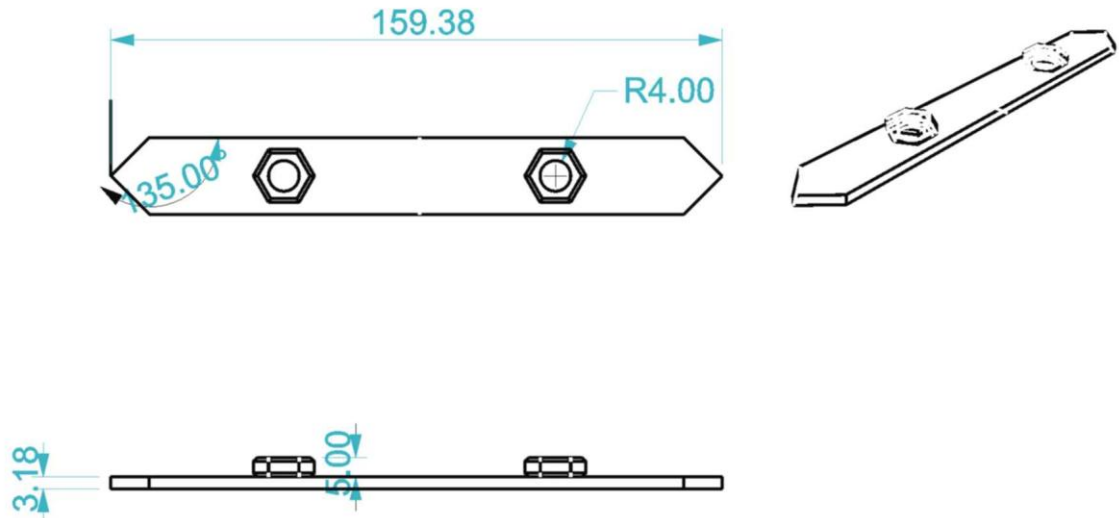
PRODUCTO: Esq. y semc.

PIEZA: Platina para niveladores



MATERIAL: Platina de 1/8 X 3/4

CARTA: 30/33



medidas en milímetros
y grados

N°	PROCESO	MAQUINARIA
1	CORTE	CIZALLA
2	SOLDADURA	EQUIPO DE SOLDADURA MIG

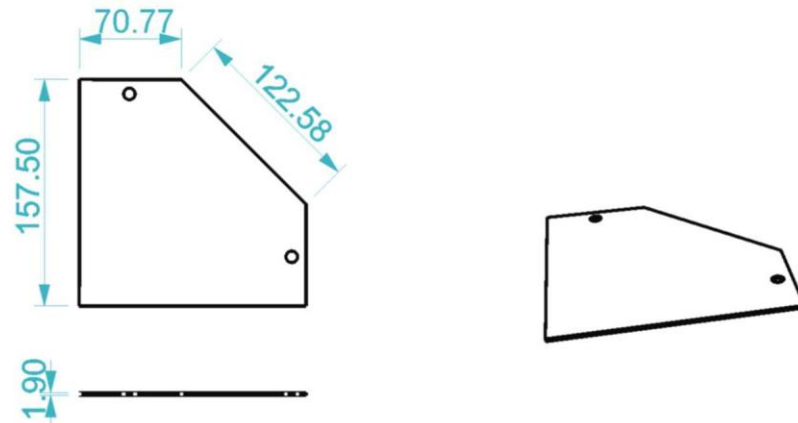
PRODUCTO: Esquinero

PIEZA: Platina de unión



MATERIAL: Lamina cold rolled calibre 16

CARTA: 31/33



medidas en milímetros
y grados

N°	PROCESO	MAQUINARIA
1	MODULADO	RHINOCEROS - LANTEK
2	PUNZONADO	PUNZONADORA CNC
3	CORTE	CIZALLA ELECTROMECHANICA

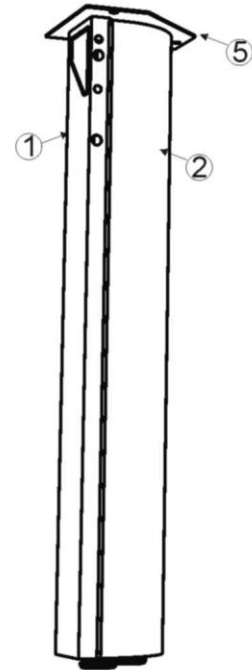
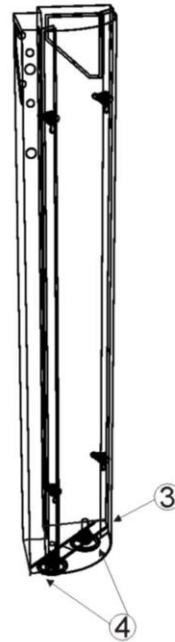
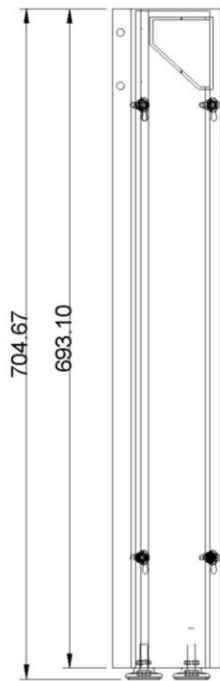
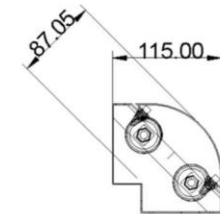
PRODUCTO: Esquinero

PIEZA: Soporte esquinero



MATERIAL:

CARTA: 32/33



medidas en milímetros
y grados

N°	PROCESO	MAQUINARIA
1	SOLDAR 3 A 1	EQUIPO DE SOLDADURA MIG
2	SOLDAR 5 A 1	
3	PINTURA	FOSFATIZADO, CABINA DE PINTURA ELECTROSTATICA Y HORNO DE CURDO
4	ENSAMBLAR 4 A 3	
5	ENSAMBLAR 2 A 1	

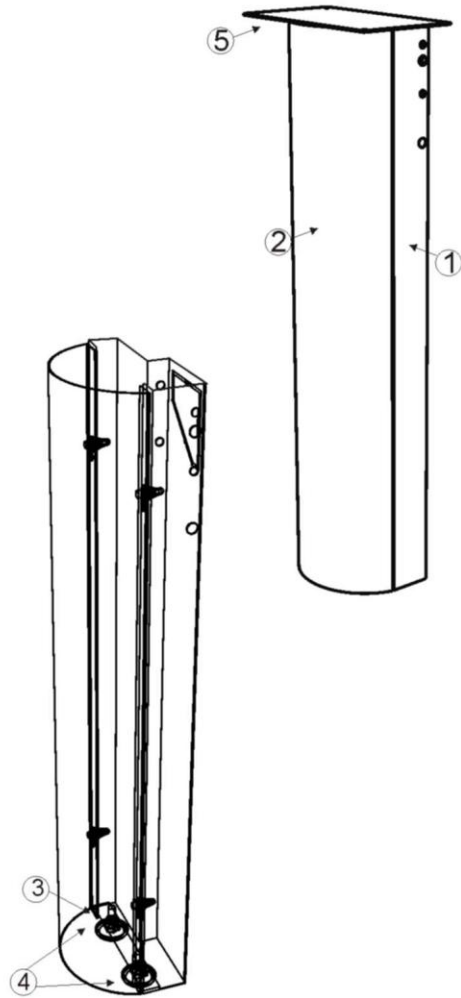
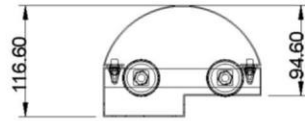
PRODUCTO: Modelo 1 y 2

PIEZA: Soporte semicircular



MATERIAL:

CARTA: 33/33



N°	PROCESO	MAQUINARIA
1	SOLDAR 3 A 1	EQUIPO DE SOLDADURA MIG
2	SOLDAR 5 A 1	
3	PINTURA	FOSFATIZADO, CABINA DE PINTURA ELECTROSTATICA Y HORNO DE CURDO
4	ENSAMBLAR 4 A 3	
5	ENSAMBLAR 2 A 1	





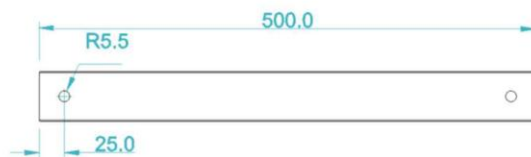
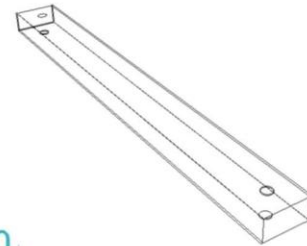
SOPORTE

Esta estructura es la que soporta los esfuerzos verticales a los cuales es sometido la superficie, esta compuesta por varios elementos entre los cuales esta la base, la platina de unión, el bajante, la columna, niveladores, dilatadores y el escudo.

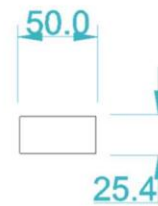
Base

Sirve para soportar todos los elementos que componen el soporte y al cual se ensamblan los niveladores y dilatadores.

Tubo rectangular 2"X1" calibre 18, y su acabado es en pintura electrostática en polvo



Vista superior

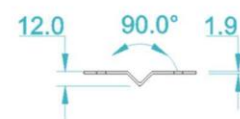
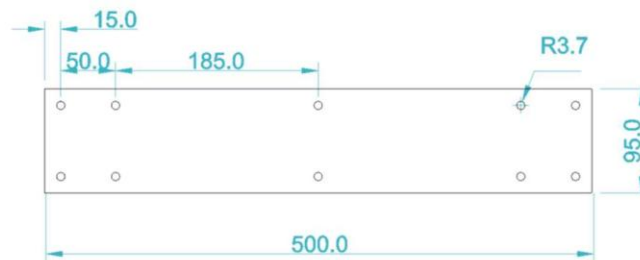
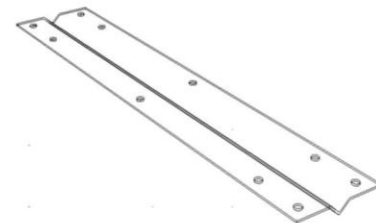


Vista lateral

Unidades: mm y grados

Platina de unión

Sirve para la sujeción del soporte a la superficie, permitiendo la unión de una o de dos de estas, es fabricada en lamina cold rolled calibre 14, con acabado en pintura electrostática en polvo.

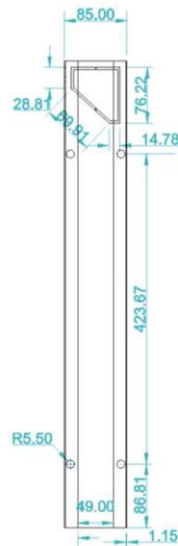


Unidades: mm y grados

Bajante

Esta pieza permite la conducción del cableado de forma vertical, así como la sujeción de la viga y faldón.

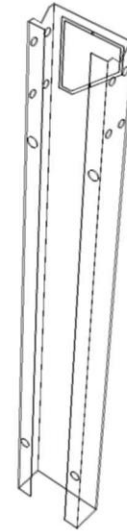
Fabricado en lamina cold rolled calibre 18 con acabado en pintura electrostática.



Vista frontal



Vista lateral

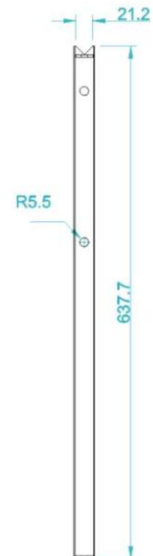


Unidades: mm y grados

Columna

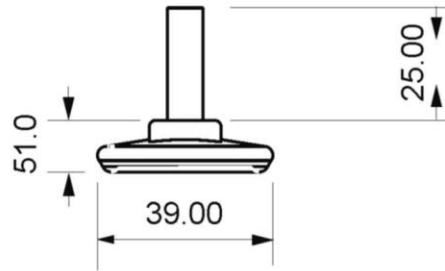
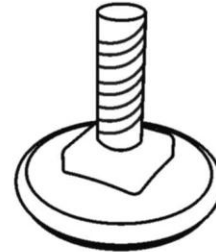
Elemento de apoyo vertical y de función decorativa que acompaña el bajante y da continuidad a las formas cilíndricas, esta pieza es de ensamble manual.

Tubo circular de 1" con acabado en pintura electrostática en polvo



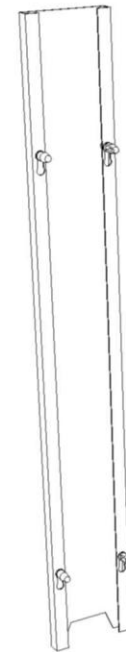
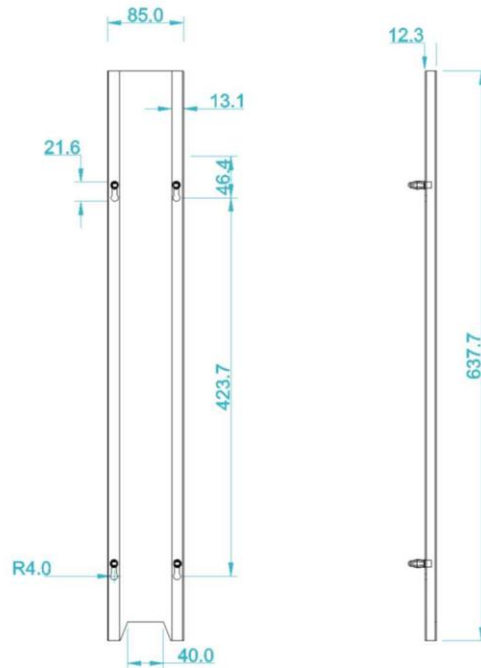
Nivelador

Nivelador antideslizante que absorbe las posibles imperfecciones o desniveles del piso.
 Tornillo de 1" x 1/2" x 5/16"
 Cabeza en inyección de polipropileno



Escudo Terminal

Esta pieza tiene las mismas funciones que el escudo sencillo solo que este se utiliza para los soportes en los cuales se termina el cableado.
 fabricado en lamina cold rolled calibre 18 con acabados en pintura electrostática en polvo.

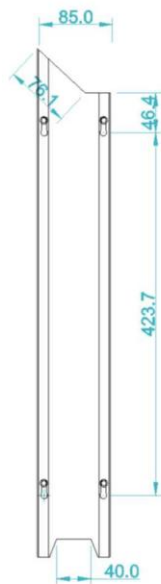


Unidades: mm y grados

Escudo intermedio

Esta pieza tiene como función impedir la visión de los cables y aislarlos, también permite el acceso completo al cableado para su mantenimiento.

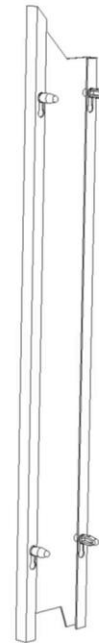
fabricado en lamina cold rolled calibre 18 con acabados en pintura electrostática en polvo.



Vista frontal



Vista lateral

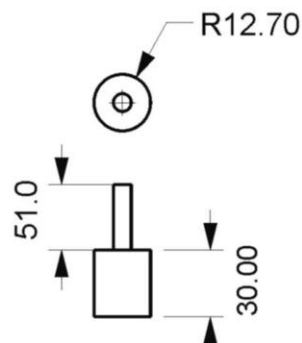


Unidades: mm y grados

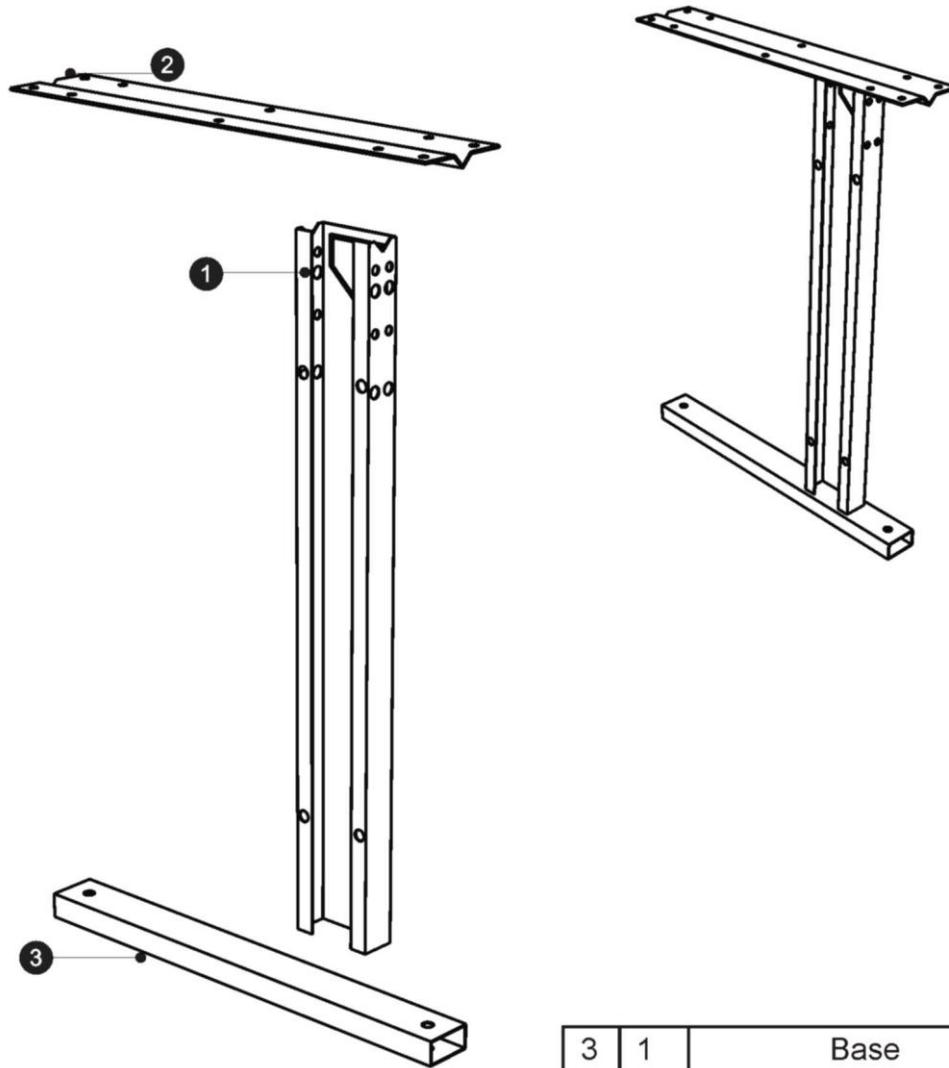
Dilatadores

Piezas de apoyo a la base a las cuales se roscan los dilatadores.

Hierro diámetro 25.4 x 30 mm



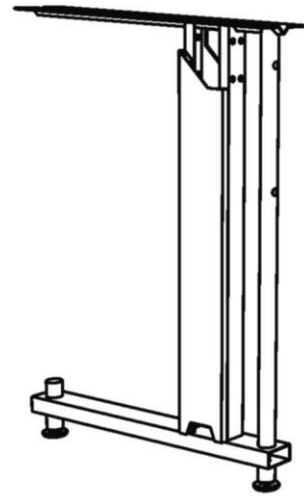
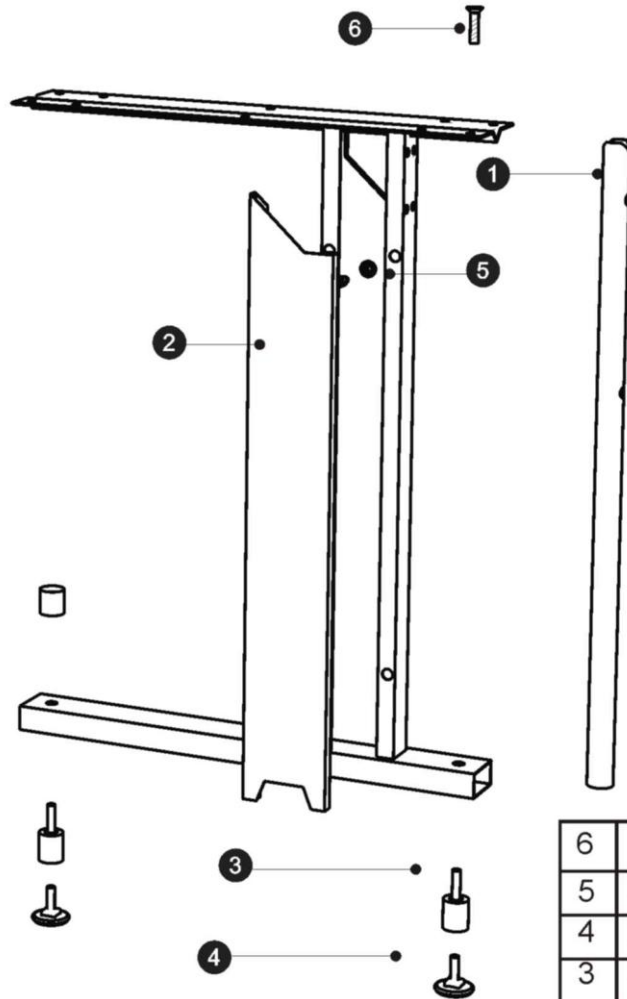
Pre-ensamble del Soporte por soldadura



3	1	Base
2	1	Platina de unión
1	1	Bajante
N°	Cant	Nombre



Ensamble manual del Soporte

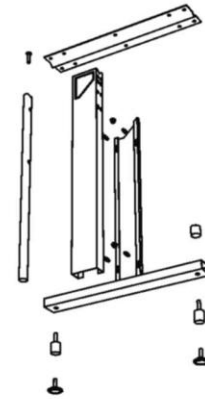
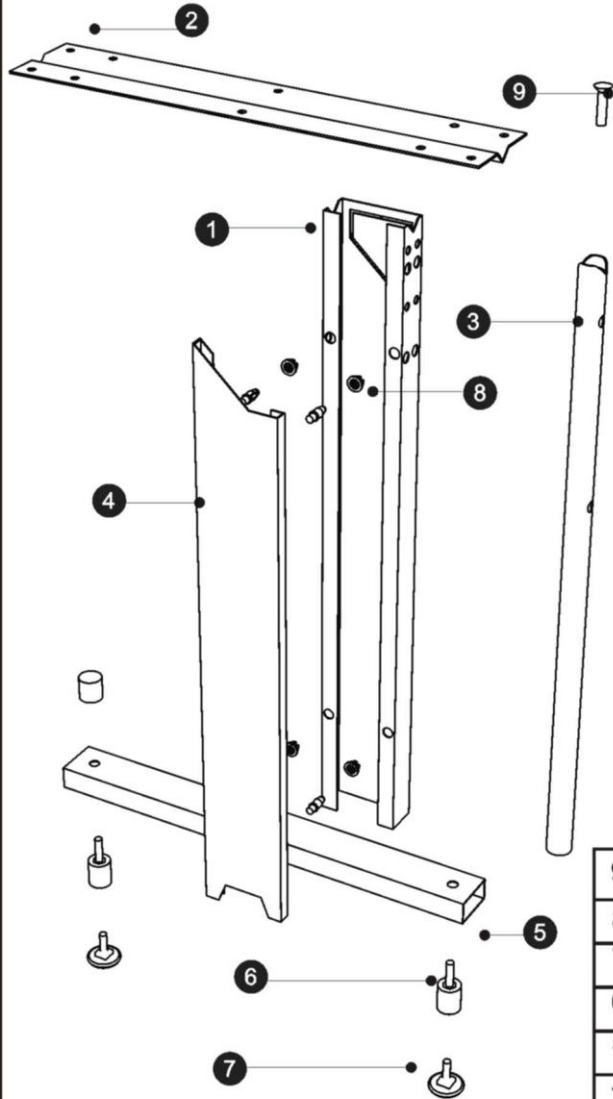


6	1	elemento roscado
5	4	Pines (macho-hembra)
4	2	Niveladores
3	2	Dilatadores
2	1	Escudo
1	1	Columna
N°	Cant	Nombre

7



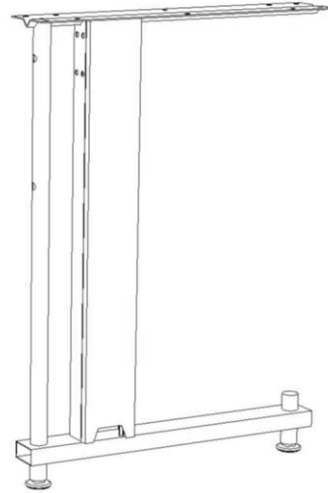
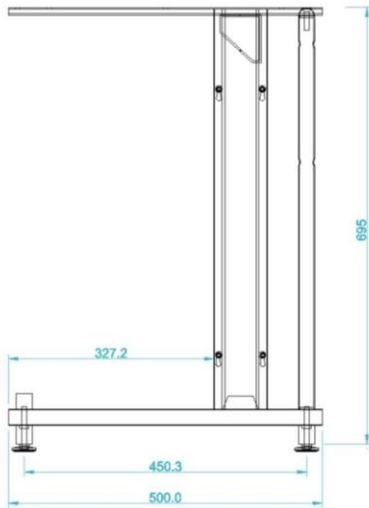
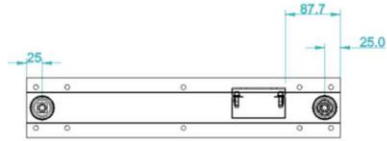
Explosión del Soporte



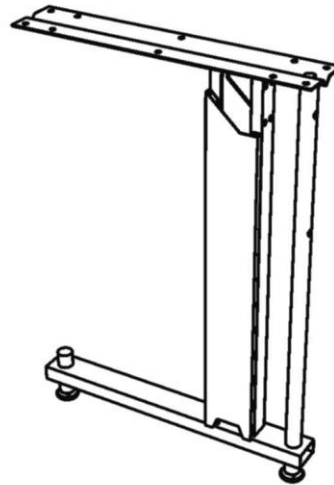
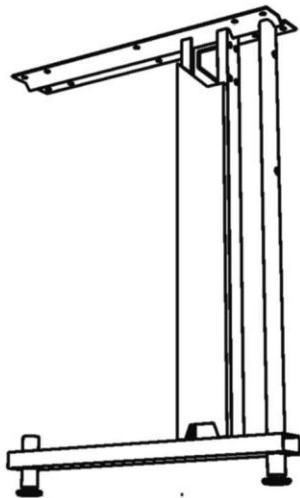
9	1	elemento roscado
8	4	Pines (macho-hembra)
7	2	Niveladores
6	2	Dilatadores
5	1	Base
4	1	Escudo
3	1	Columna
2	1	Platina de unión
1	1	Bajante
N°	Cant	Nombre

8

Ensamble del Soporte



Unidades: mm y grados

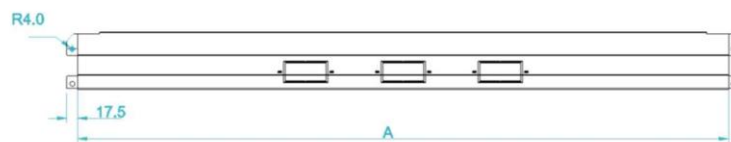
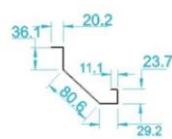
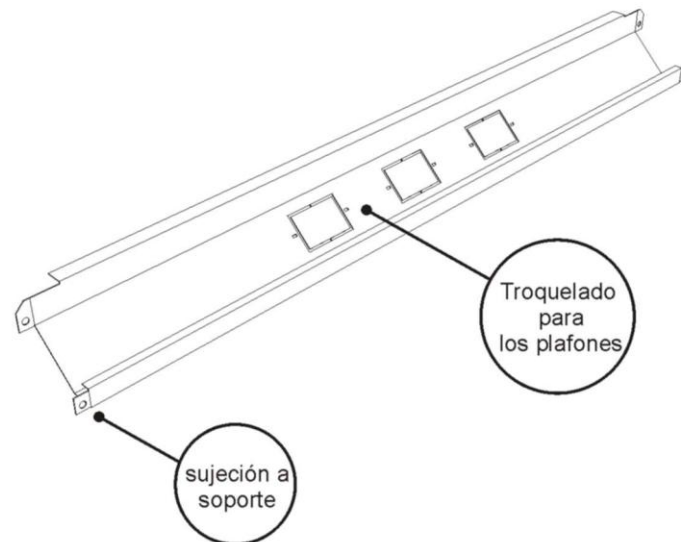


SISTEMA DE CABLEADO

Viga

Esta viga permite el cableado de energía, voz y datos, tanto del suelo como de la pared o división, permitiendo un fácil y completo acceso al cableado para su mantenimiento.

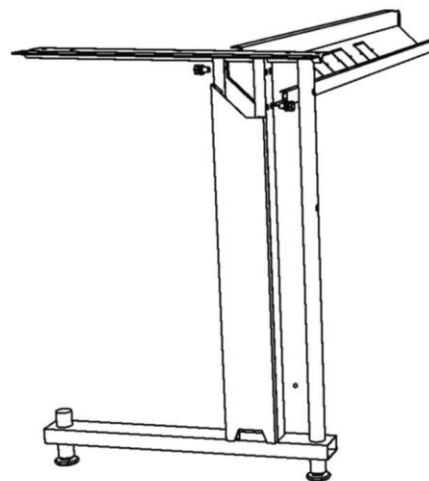
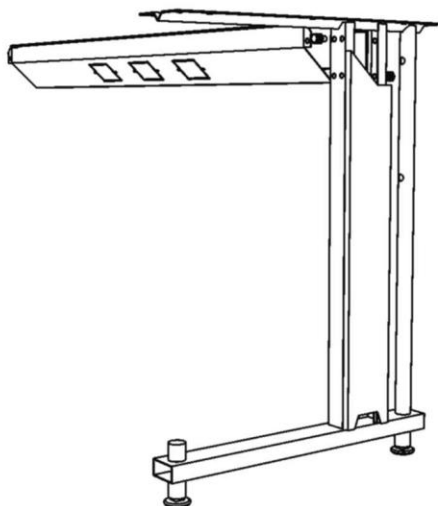
La viga es fabricada en lamina cold rolled calibre 18 con acabados en pintura electrostatica.



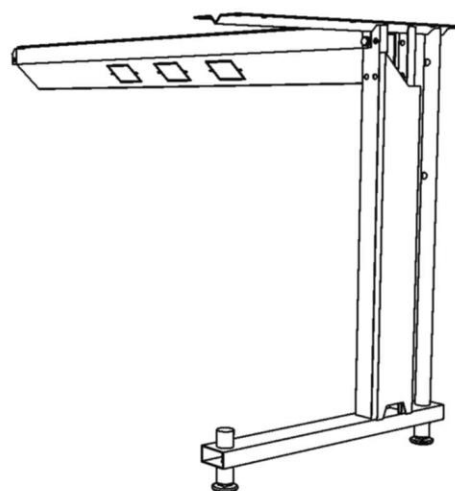
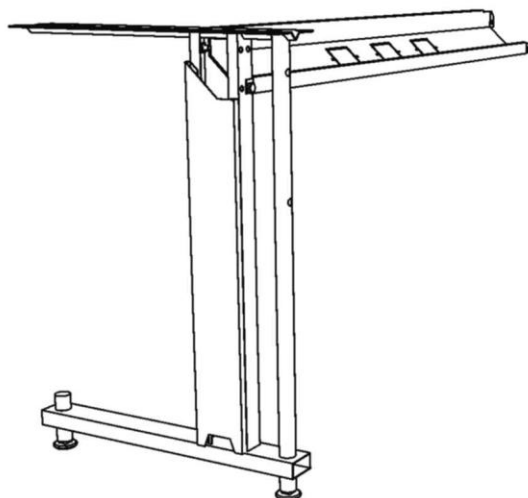
Unidades: mm y grados
A: medida variable

Ensamble Viga a soporte

La viga se ensambla al soporte por medio de uniones temporales.



Conjunto Soporte-viga





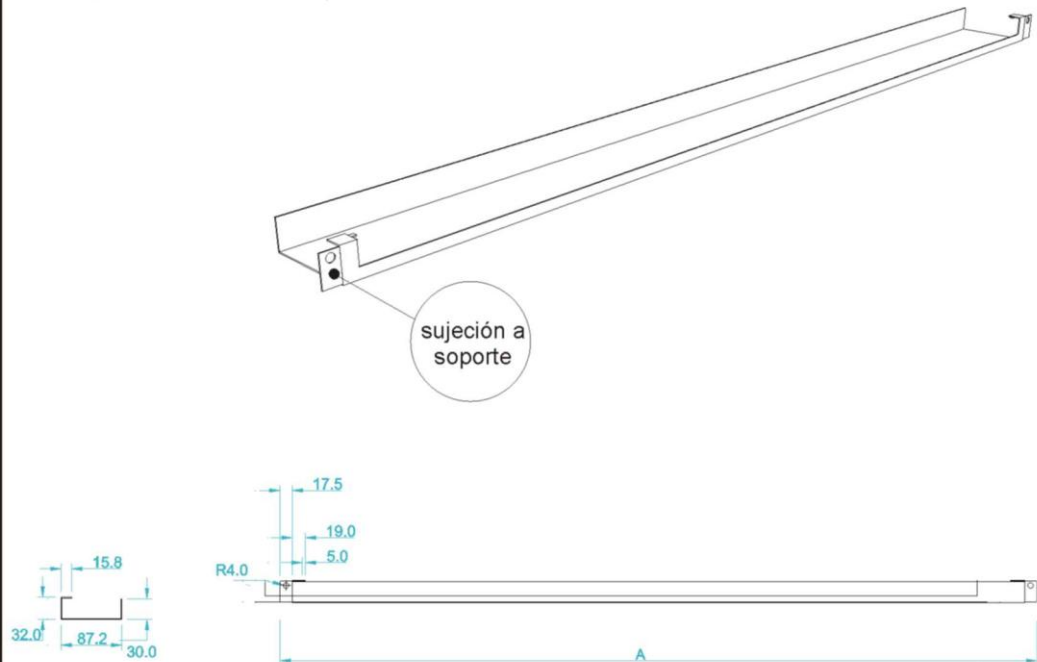
FALDÓN-VIGA

Este elemento tiene como nombre faldón- viga por que reúne las funciones de estos dos elementos en uno solo, esta conformado de 4 piezas (la U, tapa, separador y cuerpo o faldón).

La U

Esta pieza soporta el cableado y va soldada al cuerpo, esta permite que la tapa gire y abra a 90 grados.

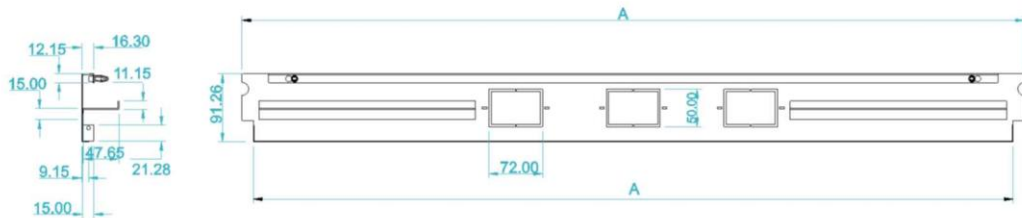
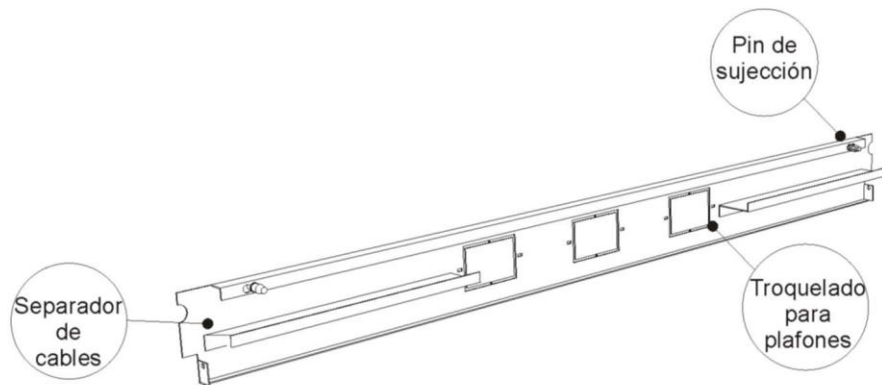
Fabricada en lamina cold rolled calibre 18, con acabado en pintura electrostática.



Unidades: mm y grados
A: medida variable

Tapa con separador

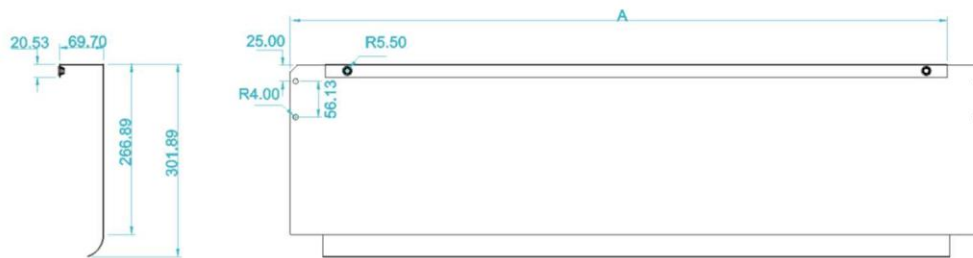
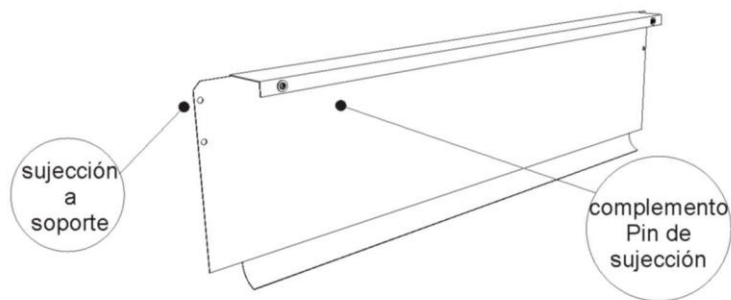
Esta tapa posee perforaciones para plafones y gira sobre la U.
fabricado en lamina cold rolled calibre 18, con
acabado en pintura electrostática.



Unidades: mm y grados
A: medida variable

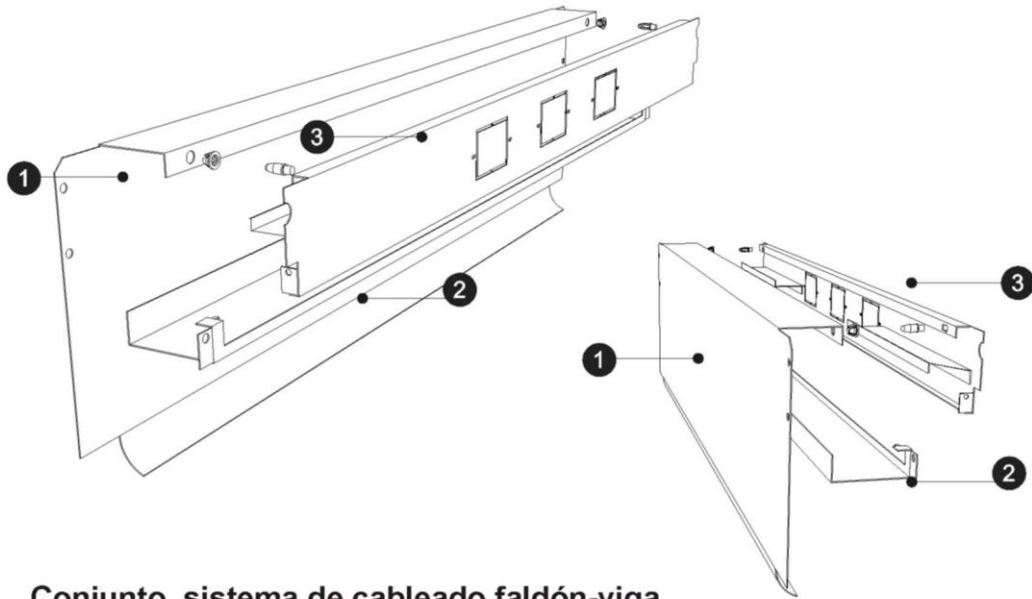
Cuerpo o faldón

A esta pieza se le ensamblan tanto la tapa como la U y su función es actuar como cuerpo del sistema y cumplir su función de faldón. fabricado en lamina cold rolled calibre 18, con acabado en pintura electrostática.

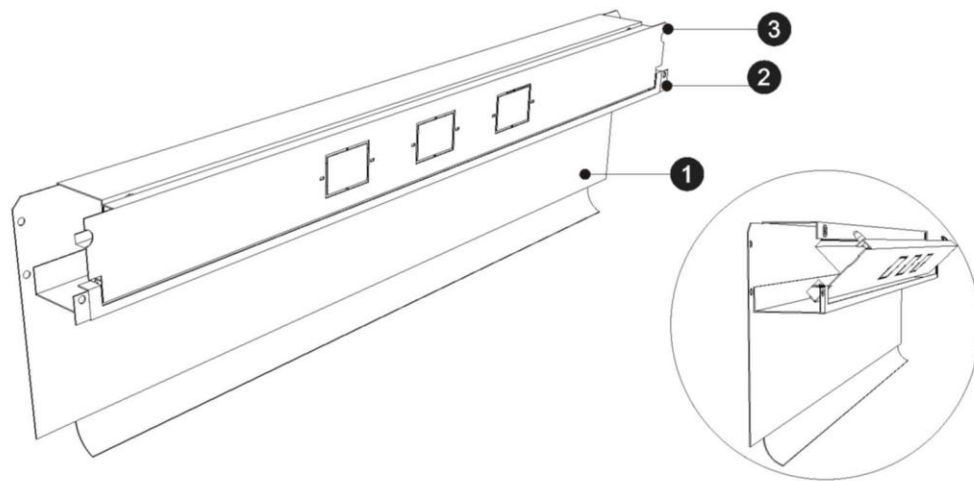


Unidades: mm y grados
A: medida variable

Explosión de sistema de cableado faldón-viga

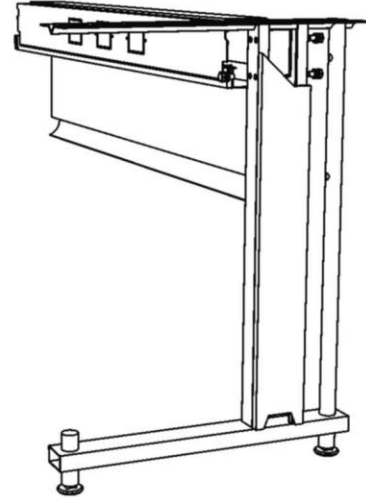
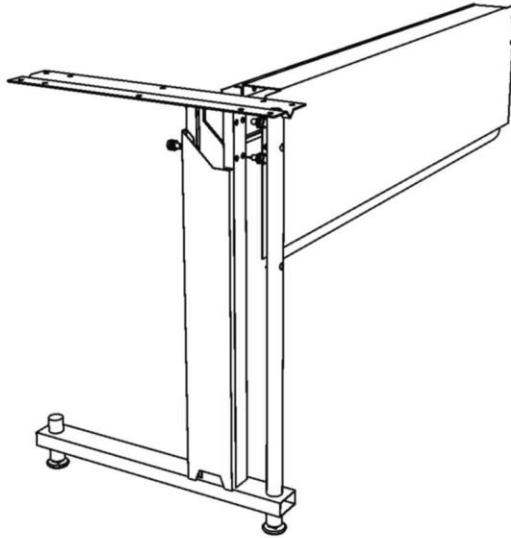


Conjunto sistema de cableado faldón-viga

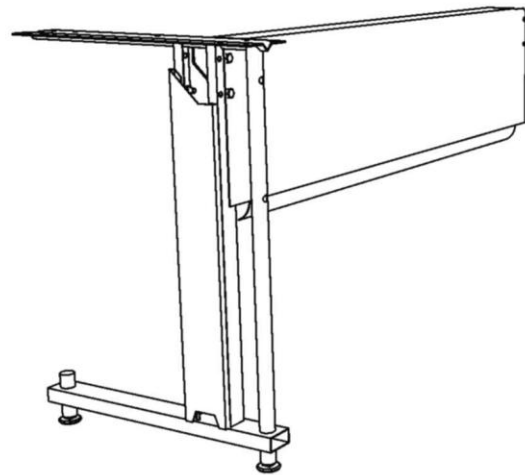
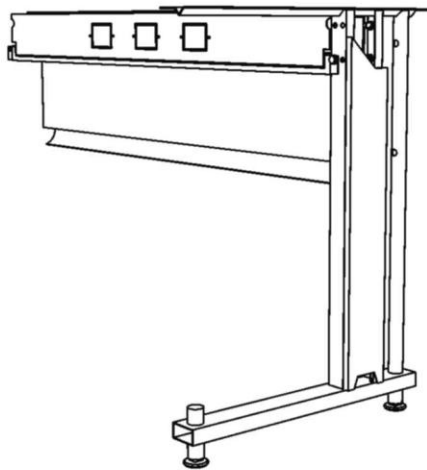


3	1	Tapa
2	1	La U
1	1	Cuerpo
N°	Cant	Nombre

Ensamble faldón- viga a soporte

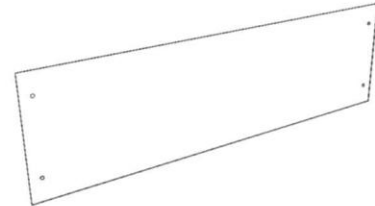
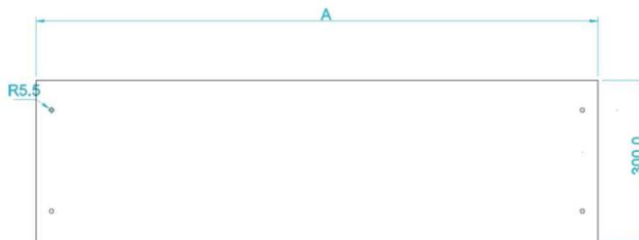


Conjunto Faldón-viga, - soporte



FALDÓN DE LUJO

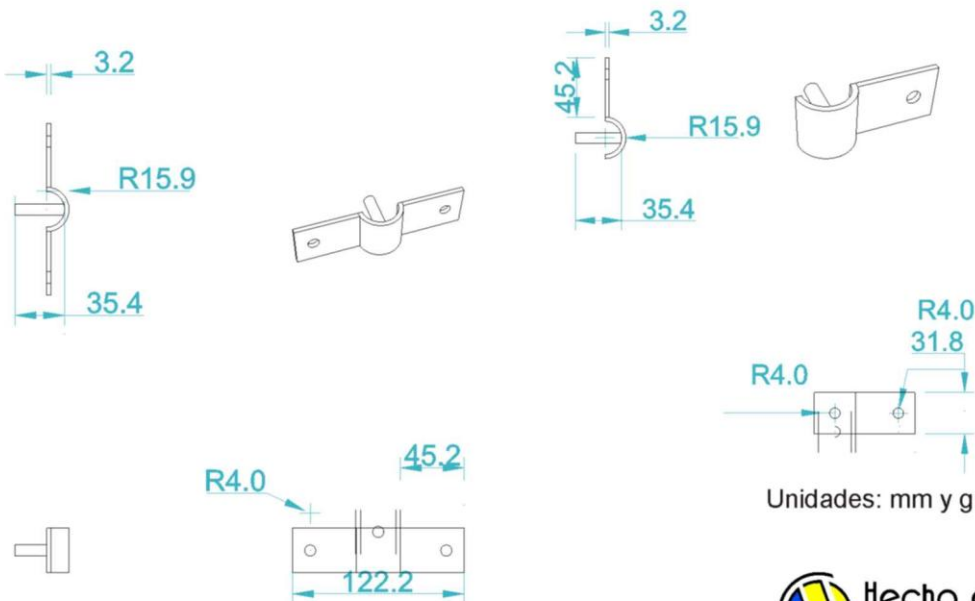
Esta pieza impide la visión de los miembros inferiores del usuario además de ser un elemento decorativo del sistema. Fabricado en lamina cold rolled calibre 18 con acabados en pintura electrostática ó madekor espesor de 9 mm.



Unidades: mm y grados
A: medida variable

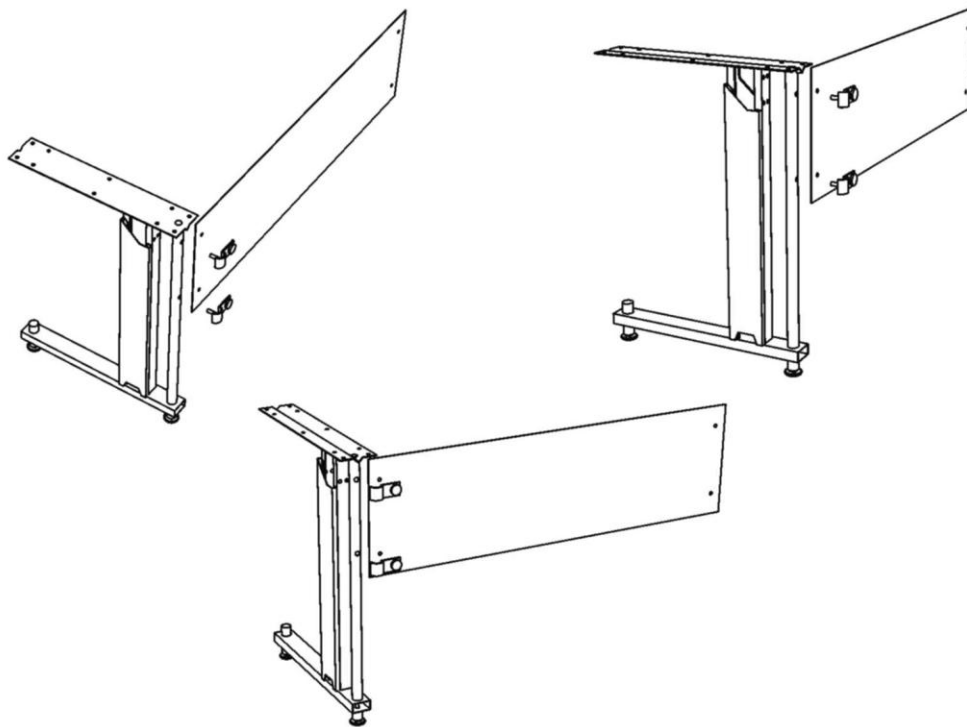
Accesorios para faldón

Estos accesorios sirven para instalar el faldón de lujo a las columnas del soporte. fabricados en platina de 1/8" x 1 1/4", con acabados en pintura electrostática en polvo.

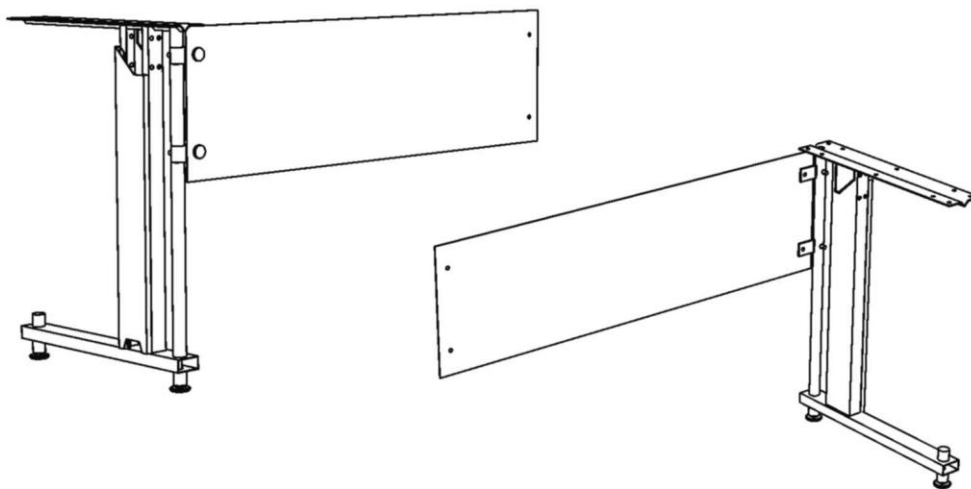


Unidades: mm y grados

Ensamble faldón de lujo a soporte



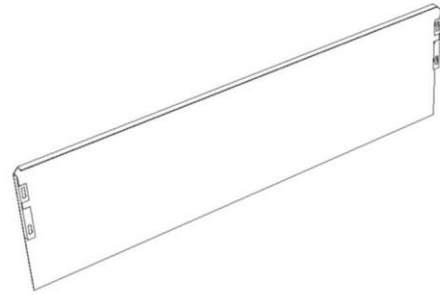
Conjunto Soporte-faldón de lujo





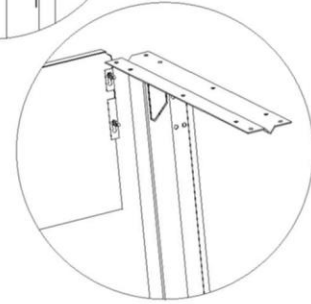
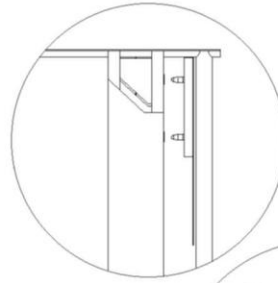
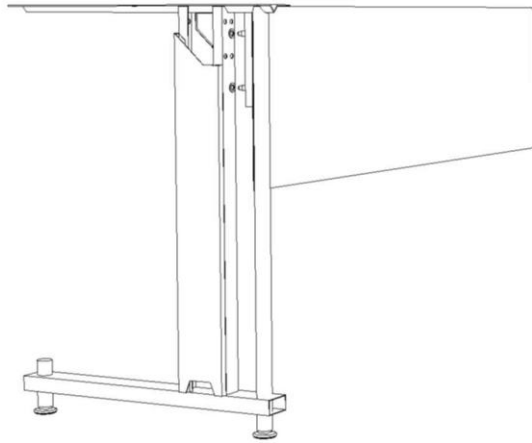
FALDÓN

Este faldón al igual que el de lujo cumplen las mismas funciones, con la diferencia que este se sujeta al soporte por medio de pines. Fabricada en lamina cold rolled calibre 18 con acabado en pintura electrostática.

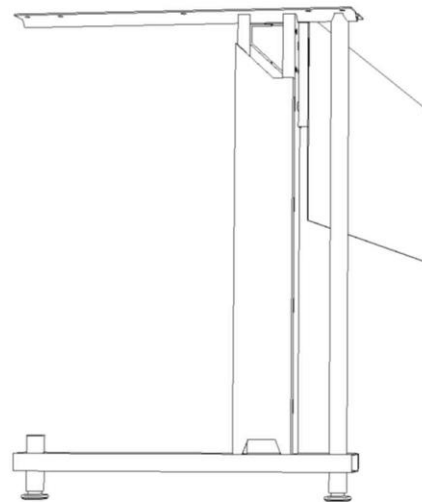
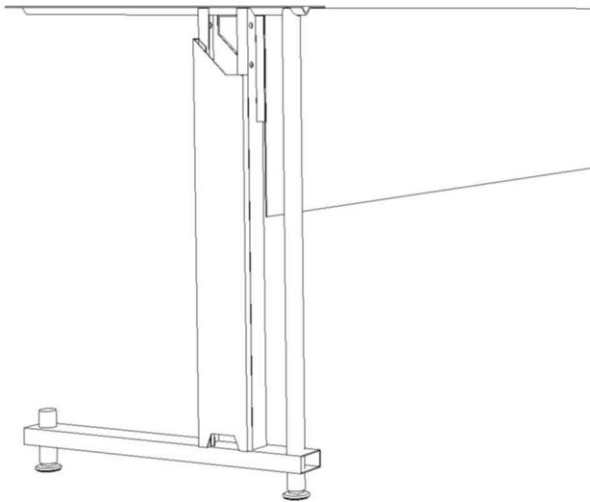


Unidades: mm y grados
A: medida variable

Ensamble faldón a soporte



Conjunto Soporte-faldón





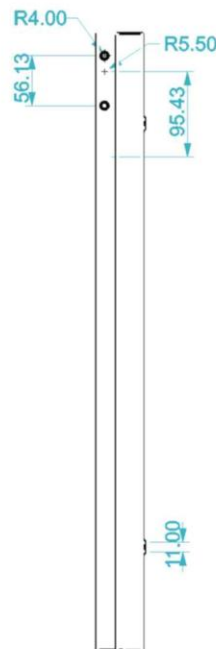
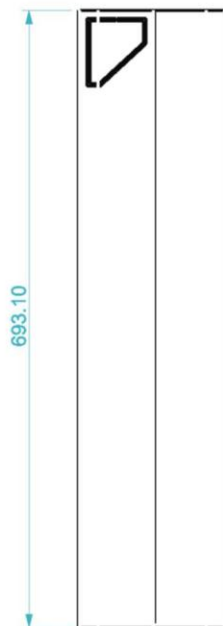
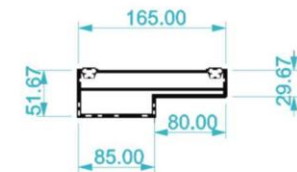
SOPORTE SEMICIRCULAR

Esta pieza es utilizada para los extremos semicirculares de las superficies de trabajo como elemento terminal, a este soporte se pueden sujetar los mismos elementos que a los otros soportes como lo son la viga, el faldón, el faldón-viga; esta compuesto por un escudo, el bajante, platina de unión y niveladores que se ajustan a una platina soldada a los pies del soporte.

Bajante semicircular

Esta pieza permite la conducción del cableado en forma vertical y a su vez la sujeción de la viga, el faldón y el faldón-viga.

Fabricado en lamina cold rolled calibre 18, con acabados en pintura electrostática en polvo.



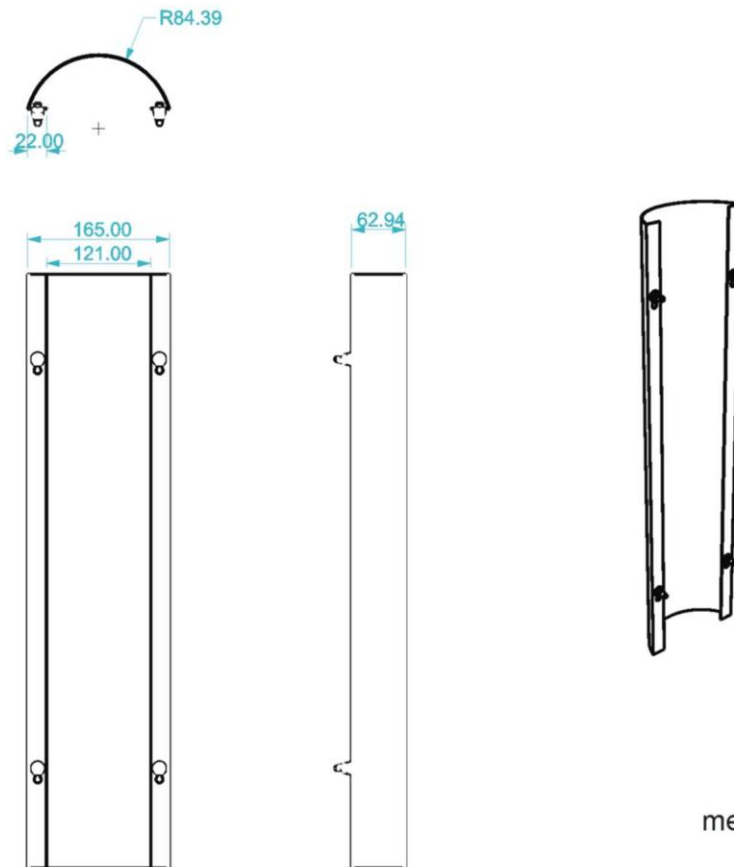
medidas en milímetros
y grados



Escudo semicircular

Esta pieza aísla los cables y de igual forma permite el mantenimiento de los cables al ser retirado totalmente.

Fabricado en lamina cold rolled calibre 18, con acabado en pintura electrostática en polvo.

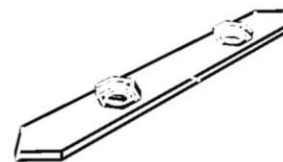
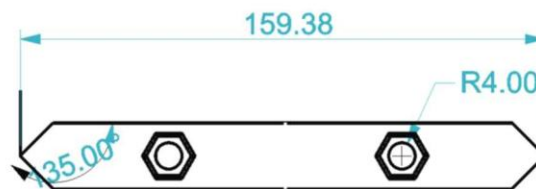


medidas en milímetros
y grados

Platina para niveladores

Este elemento va soldado en la parte inferior del soporte y sirve para roscar los niveladores.

Fabricado en platina de 1/8" X 3/4", con acabados en pintura electrostática.

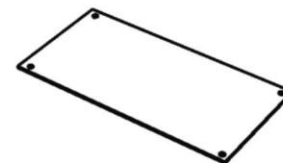
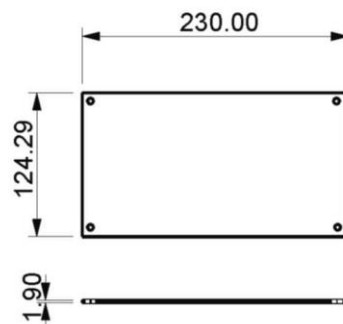


medidas en milímetros y grados

Platina de unión para soporte semicircular

Este elemento va soldado en la parte superior del soporte y sirve para unir el soporte a la superficie de trabajo.

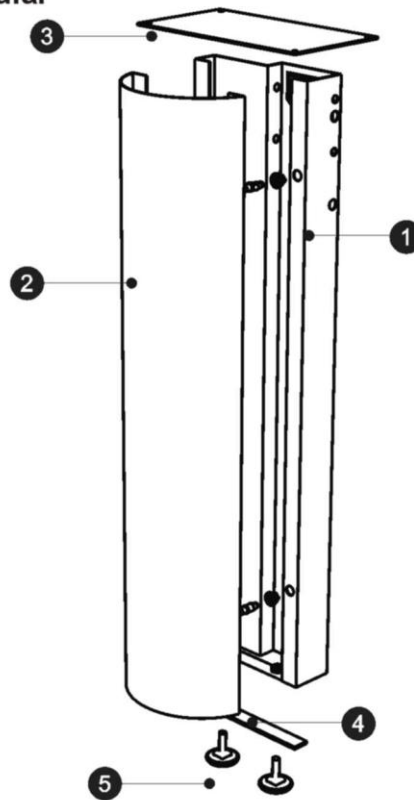
Fabricado en lamina cold rolled calibre 16, con acabados en pintura electrostática.



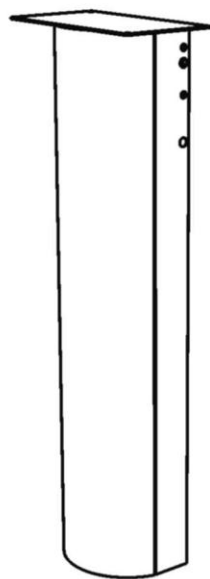
medidas en milímetros y grados



Ensamble soporte semicircular



Conjunto Soporte semicircular



6	2	Niveladores
4	1	Platina para niveladores
3	1	Platina de unión
2	1	Escudo
1	1	Bajante
N°	Cant	Nombre

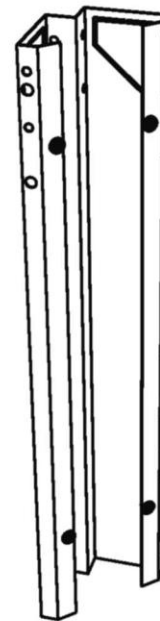
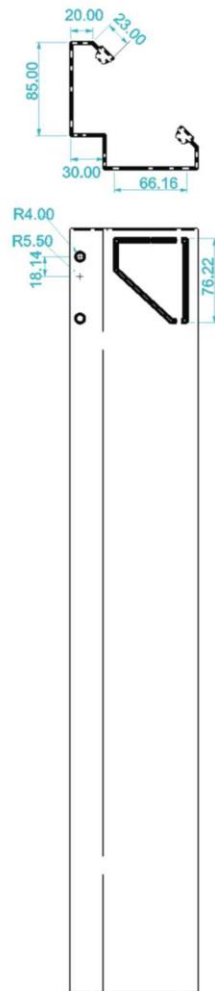


SOPORTE ESQUINERO

Este soporte permite conducir el cableado en superficies a 90 grados, tanto de manera vertical como horizontal; a este soporte se le pueden sujetar elementos como viga, faldón, faldón-viga y esta compuesto por un bajante, escudo, platina de unión y niveladores.

Bajante esquinero

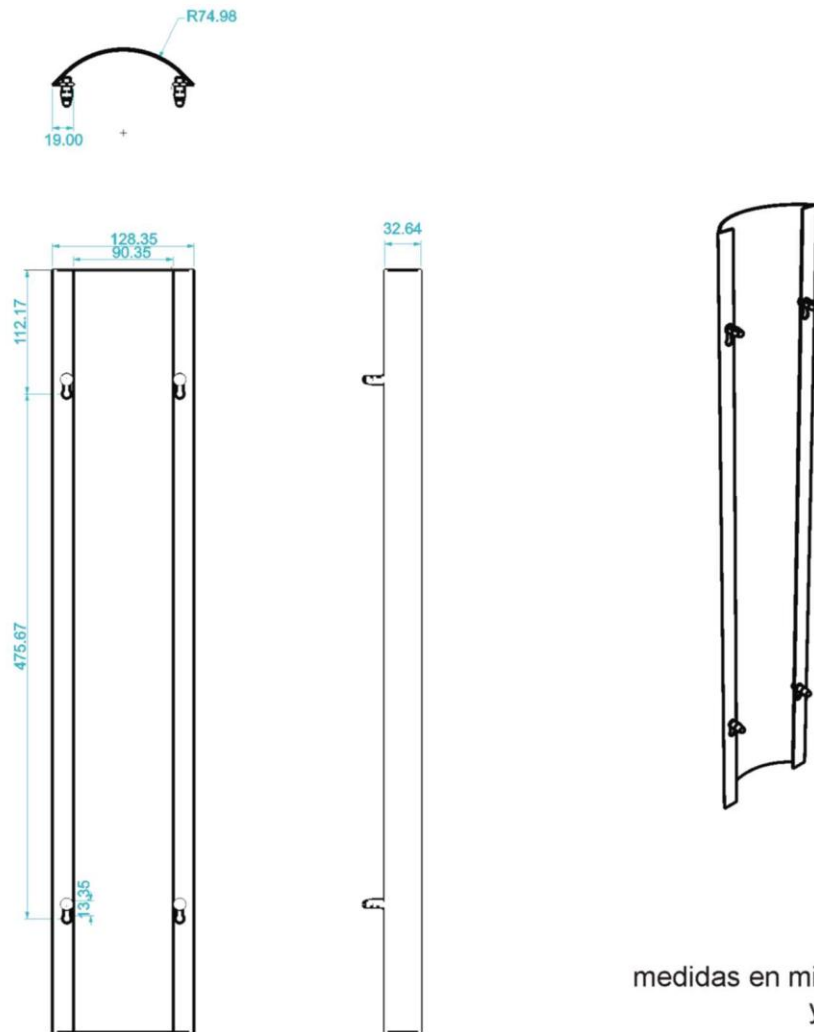
Esta pieza permite la conducción del cableado en forma vertical y horizontal y a su vez la sujeción de la viga, el faldón y el faldón-viga. Fabricado en lamina cold rolled calibre 18, con acabados en pintura electrostática en polvo.



medidas en milímetros
y grados

Escudo esquinero

Este escudo permite el acceso total al cableado ya que se retira totalmente del bajante y de igual forma los aísla al ponerlo.



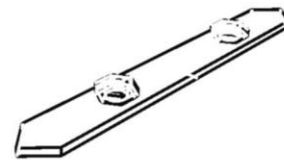
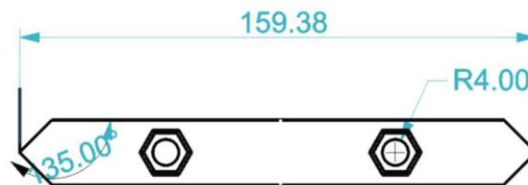
medidas en milímetros
y grados



Platina para niveladores

Este elemento va soldado en la parte inferior del soporte y sirve para roscar los niveladores.

Fabricado en platina de 1/8" X 3/4", con acabados en pintura electrostática.

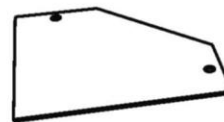
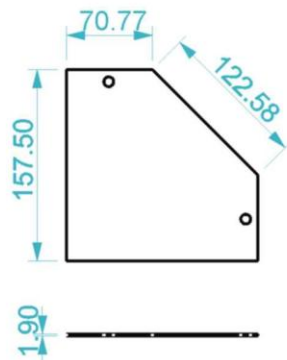


medidas en milímetros y grados

Platina de unión para soporte esquinero

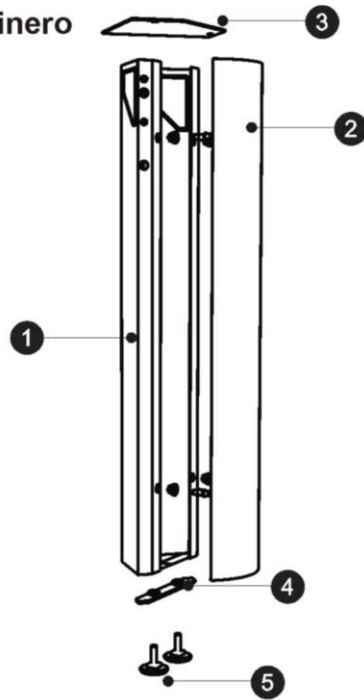
Este elemento va soldado en la parte superior del soporte y sirve para unir el soporte a la superficie de trabajo.

Fabricado en lamina cold rolled calibre 16, con acabados en pintura electrostática.

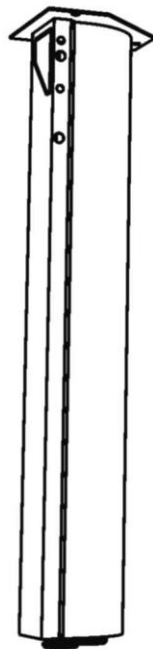


medidas en milímetros y grados

Ensamble soporte esquinero



Conjunto Soporte esquinero



5	2	Niveladores
4	1	Platina para niveladores
3	3	Platina de unión
2	1	Escudo
1	1	Bajante
N°	Cant	Nombre





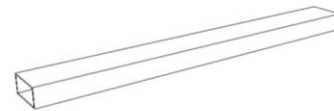
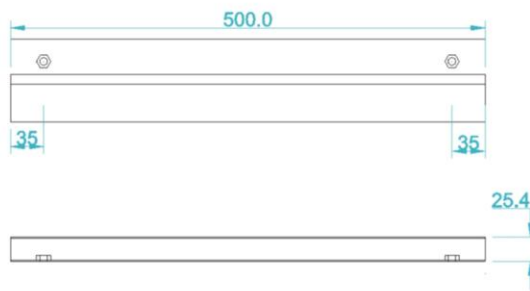
SOPORTE

Esta estructura es la que soporta los esfuerzos verticales a los cuales es sometido la superficie, esta compuesta por varios elementos entre los cuales esta la base, la platina de unión, dos elementos inclinados, uno recto, niveladores, elemento decorativo curvo, el bajante y el escudo.

Base

Sirve para soportar todos los elementos que componen el soporte y al cual se roscan los niveladores.

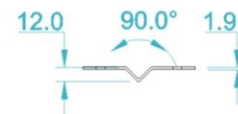
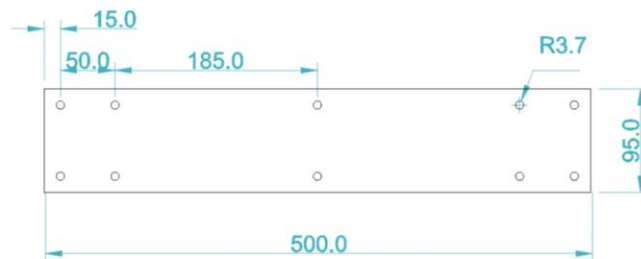
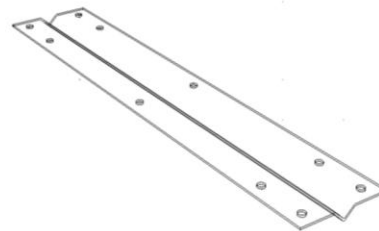
Tubo rectangular 2"X1" calibre 18, y su acabado es en pintura electrostática en polvo



Unidades: mm y grados

Platina de unión

Sirve para la sujeción del soporte a la superficie, permitiendo la unión de una o de dos de estas, es fabricada en lamina cold rolled calibre 14, con acabado en pintura electrostatica en polvo.

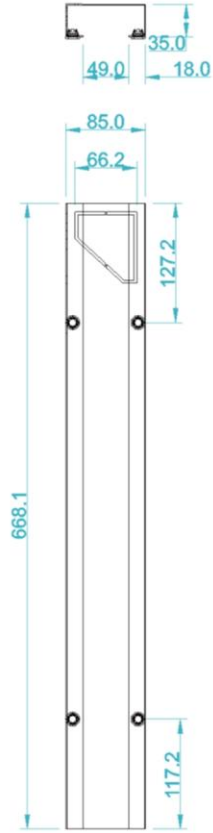
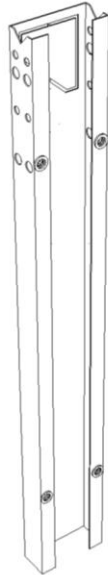




Bajante

Esta pieza permite la conducción del cableado de forma vertical, así como la sujeción de la viga y faldón.

Fabricado en lamina cold rolled calibre 18 con acabado en pintura electrostática.



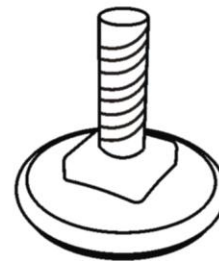
Unidades: mm y grados

Nivelador

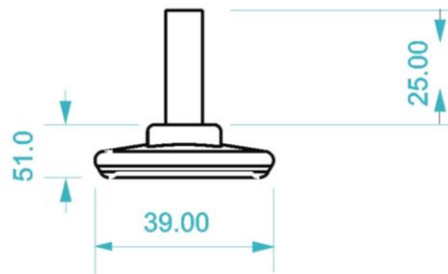
Nivelador antideslizante que absorbe las posibles imperfecciones o desniveles del piso.

Tornillo de 1" x 1/2" x 5/16"

Cabeza en inyección de polipropileno

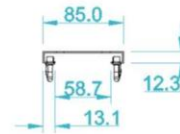
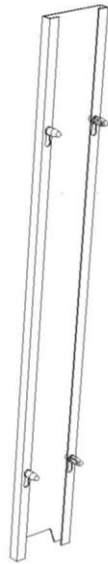


Unidades: mm y grados



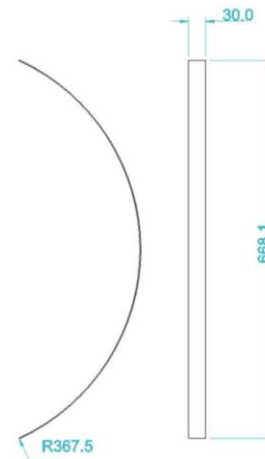
Escudo Terminal

Esta pieza tiene las mismas funciones que el escudo sencillo solo que este se utiliza para los soportes en los cuales se termina el cableado. fabricado en lamina cold rolled calibre 18 con acabados en pintura electrostática en polvo.



Lamina decorativa curva

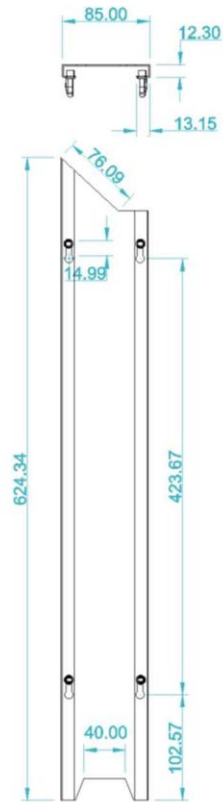
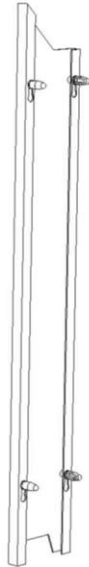
Esta pieza tiene solo función decorativa para el soporte. Fabricada en lamina cold rolled calibre 16 con acabados en pintura electrostática en polvo.



Unidades: mm y grados

Escudo intermedio

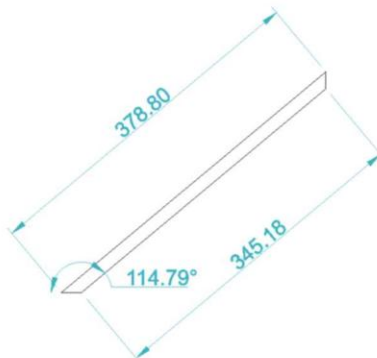
Esta pieza tiene como función impedir la visión de los cables y aislarlos, también permite el acceso completo al cableado para su mantenimiento. fabricado en lamina cold rolled calibre 18 con acabados en pintura electrostática en polvo.



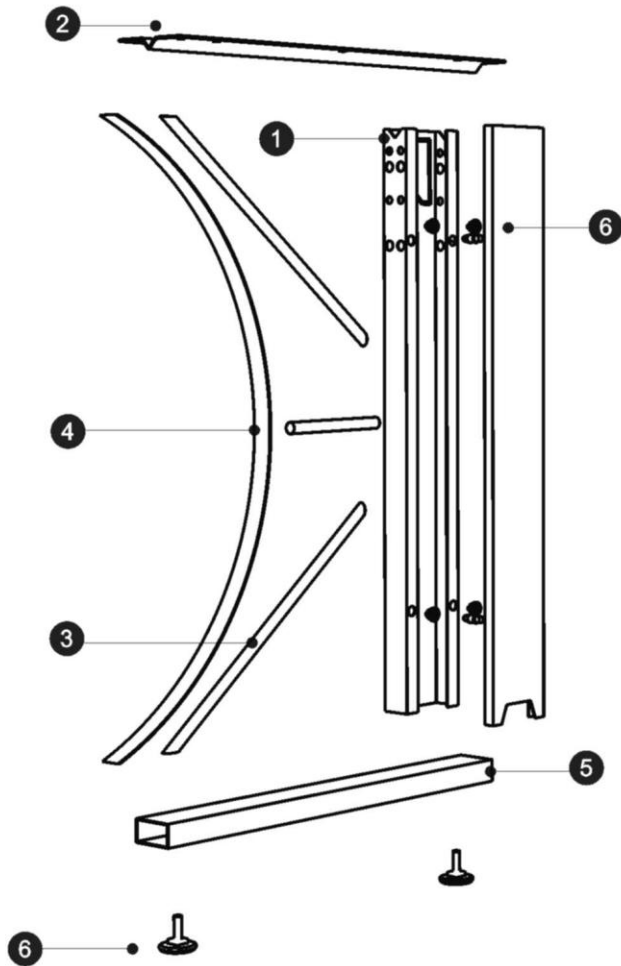
Unidades: mm y grados

Tubo inclinado

Esta pieza tiene como función resistir todos los esfuerzos verticales a los cuales se somete la superficie. fabricado en Tubo de 5/8" 18 con acabados en pintura electrostática en polvo.

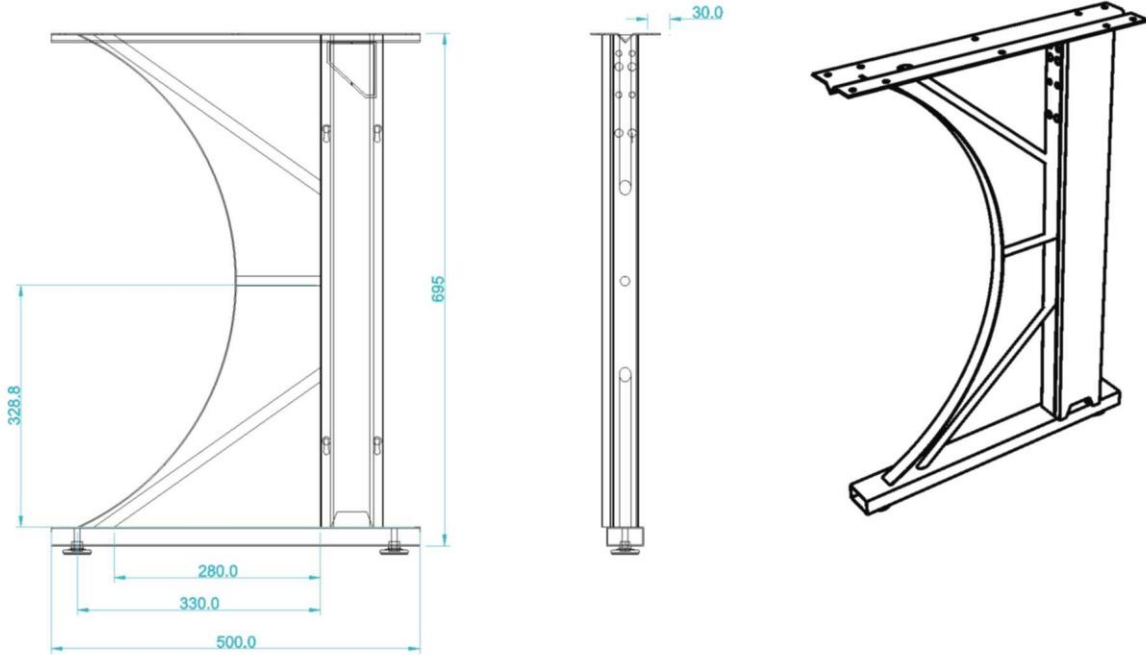


Explosión Soporte

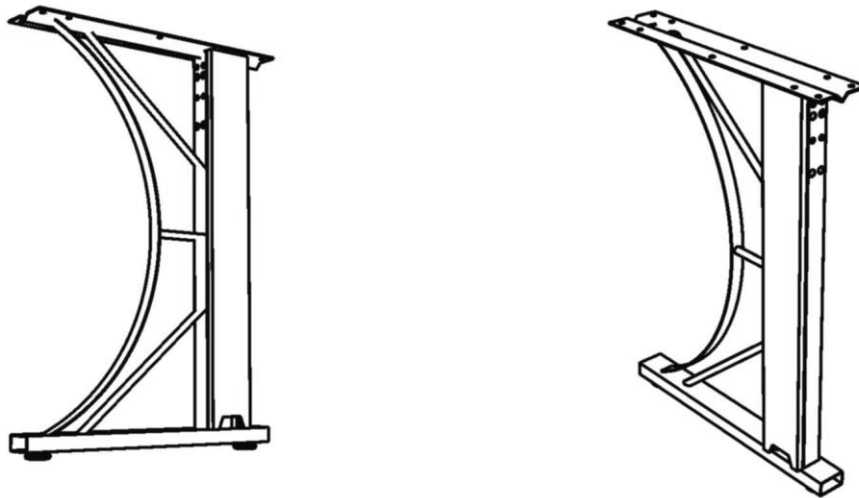


6	1	Niveladores
5	4	Bases
4	2	Lamina decorativa curva
3	3	Tubos
2	1	Platina
1	1	Bajante
N°	Cant	Nombre

Ensamble del Soporte



Unidades: mm y grados



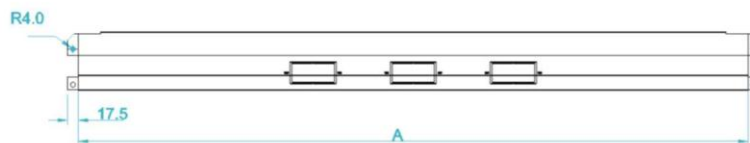
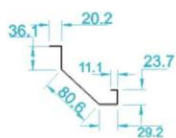
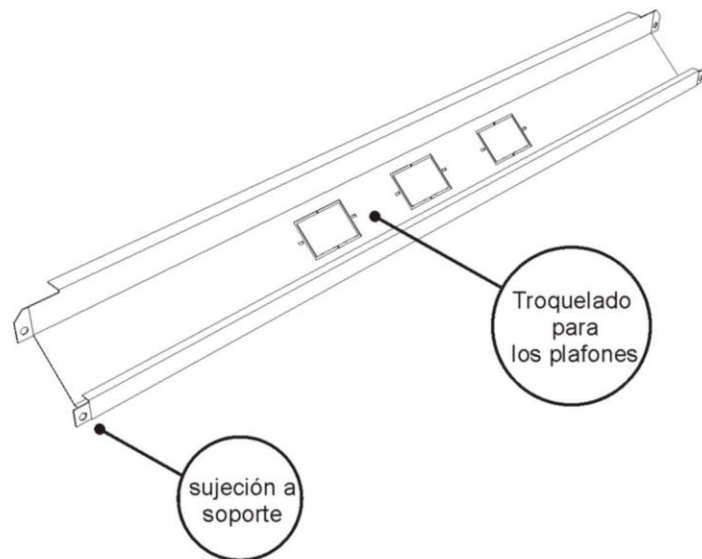


SISTEMA DE CABLEADO

VIGA

Esta viga permite el cableado de energía, voz y datos, permitiendo un fácil y completo acceso al cableado para su mantenimiento.

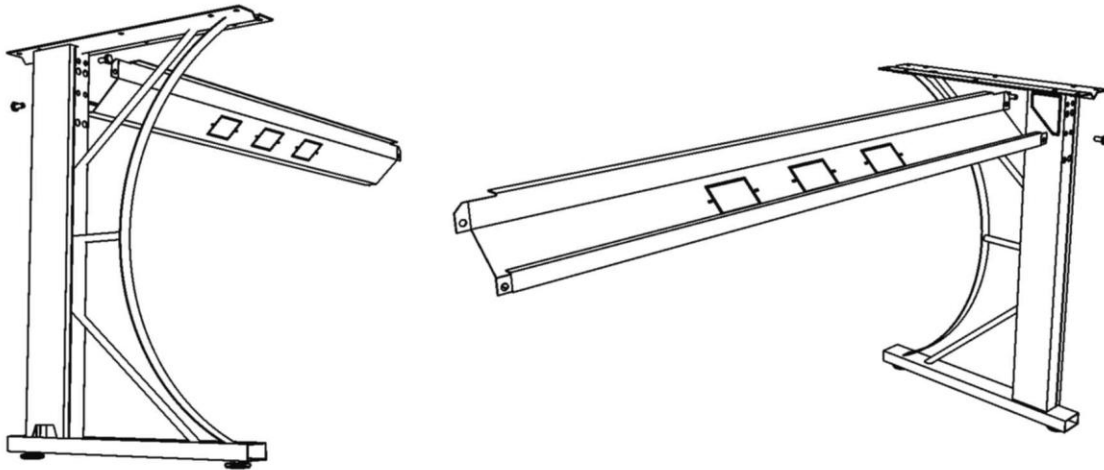
La viga es fabricada en lamina cold rolled calibre 18 con acabados en pintura electrostatica.



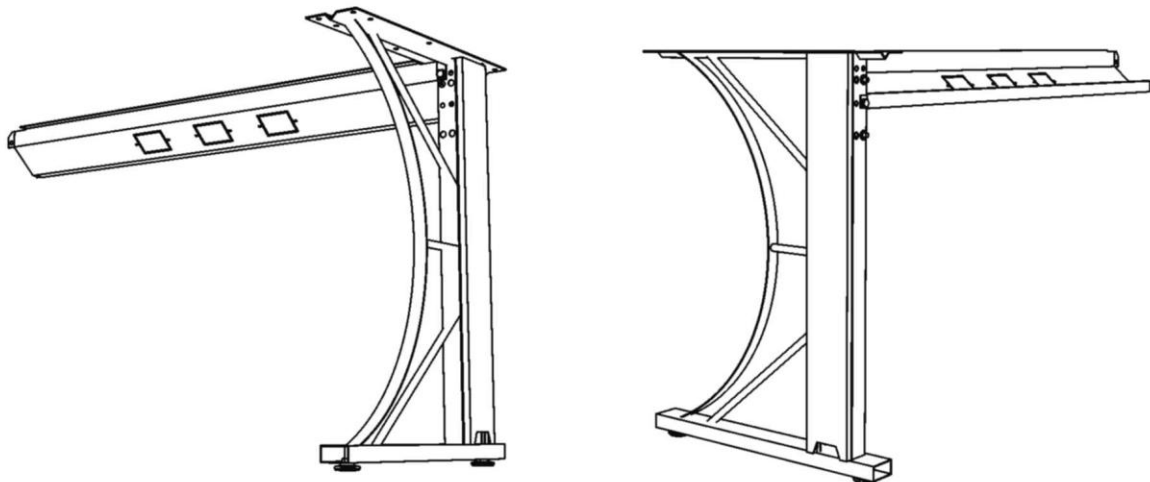
Unidades: mm y grados
A: medida variable

Ensamble Viga a soporte

La viga se ensambla al soporte por medio de uniones temporales.



Conjunto Viga-faldón





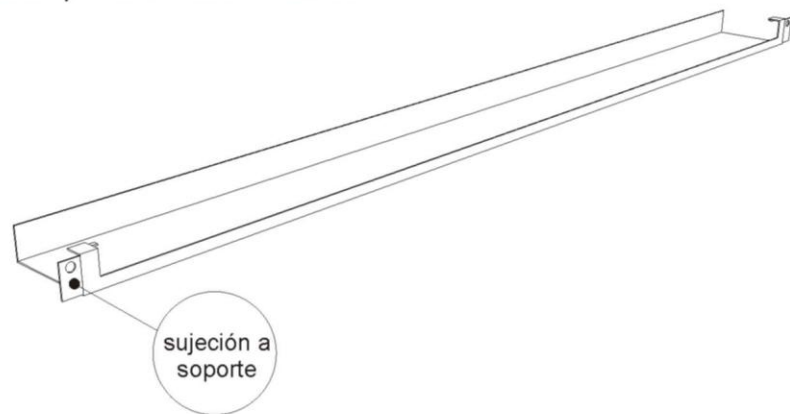
FALDÓN-VIGA

Este elemento tiene como nombre faldón- viga por que reúne las funciones de estos dos elementos en uno solo, esta conformado de 4 piezas (la U, tapa, separador y cuerpo o faldón).

La U

Esta pieza soporta el cableado y es la que permite que la tapa gire y abra a 90 grados.

Fabricada en lamina cold rolled calibre 18, con acabado en pintura electrostática.



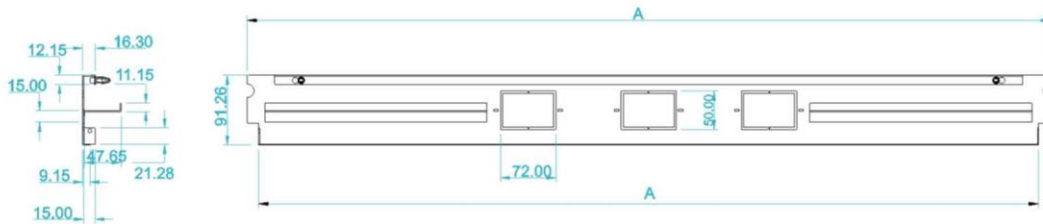
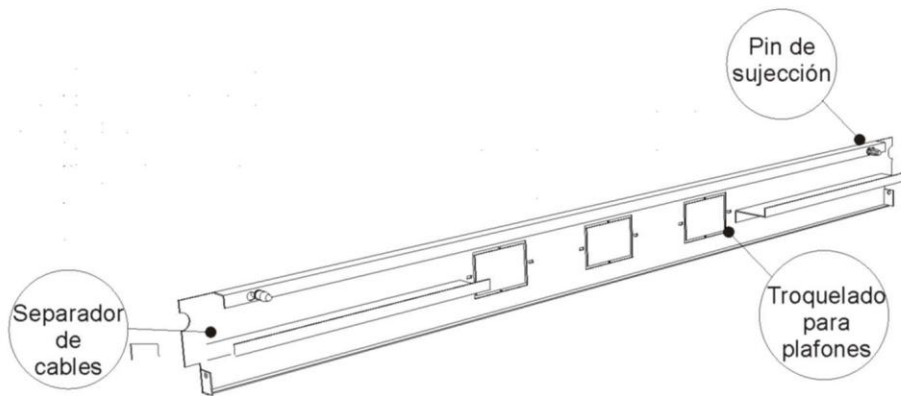
Unidades: mm y grados
A: medida variable



Tapa con separador

Esta tapa posee perforaciones para plafones y gira sobre la U.

fabricado en lamina cold rolled calibre 18, con acabado en pintura electrostática.

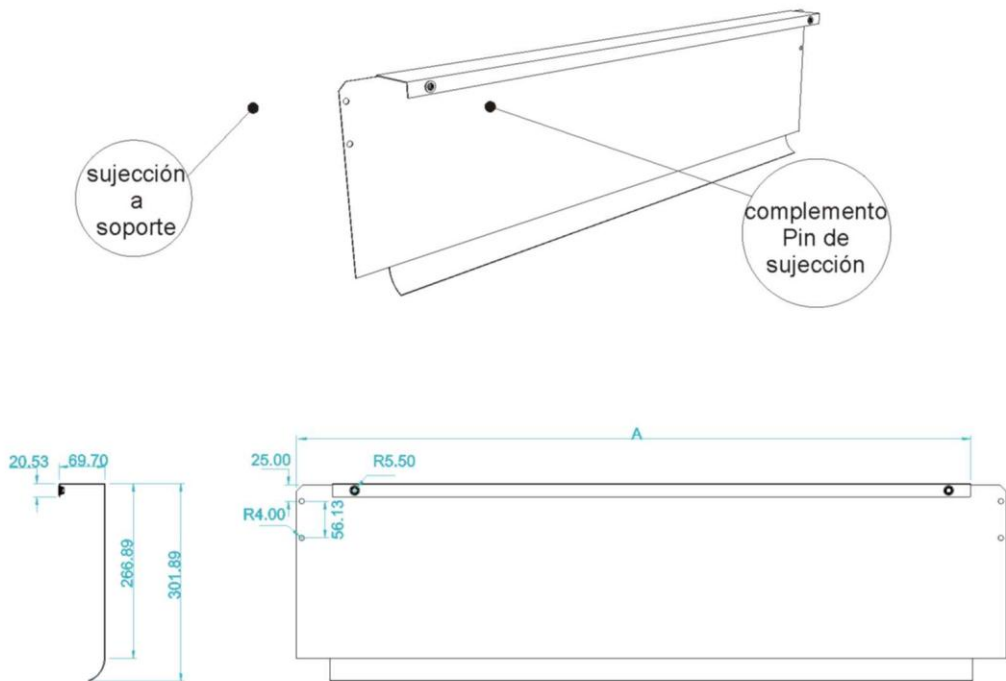


Unidades: mm y grados
A: medida variable



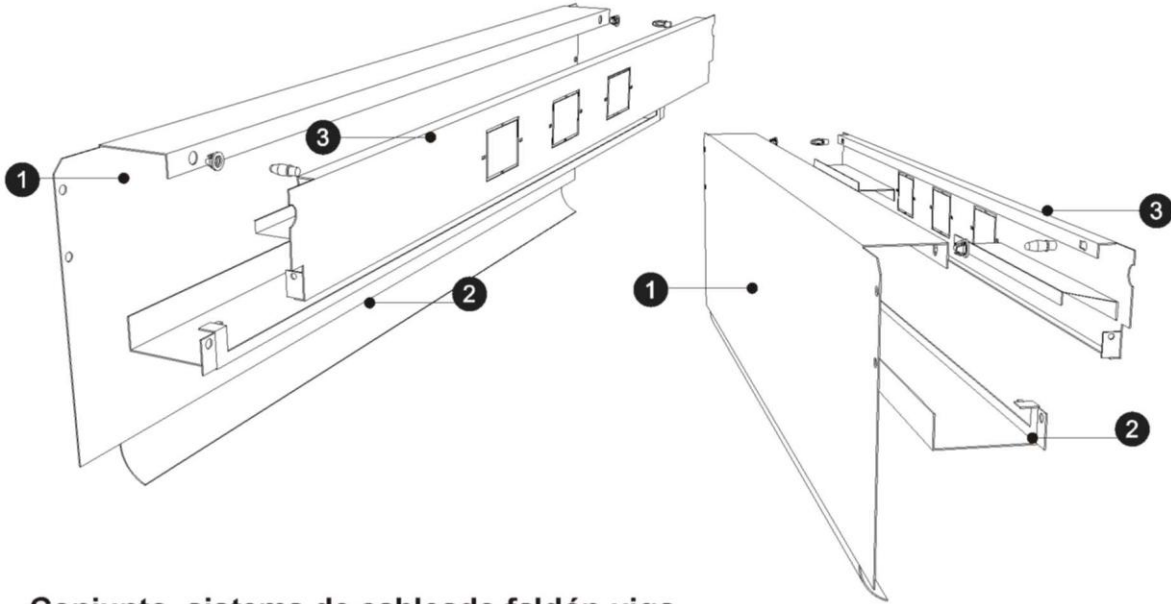
Cuerpo o faldón

A esta pieza se le ensamblan tanto la tapa como la U y su función es actuar como cuerpo del sistema y cumplir su función de faldón. fabricado en lamina cold rolled calibre 18, con acabado en pintura electrostática.

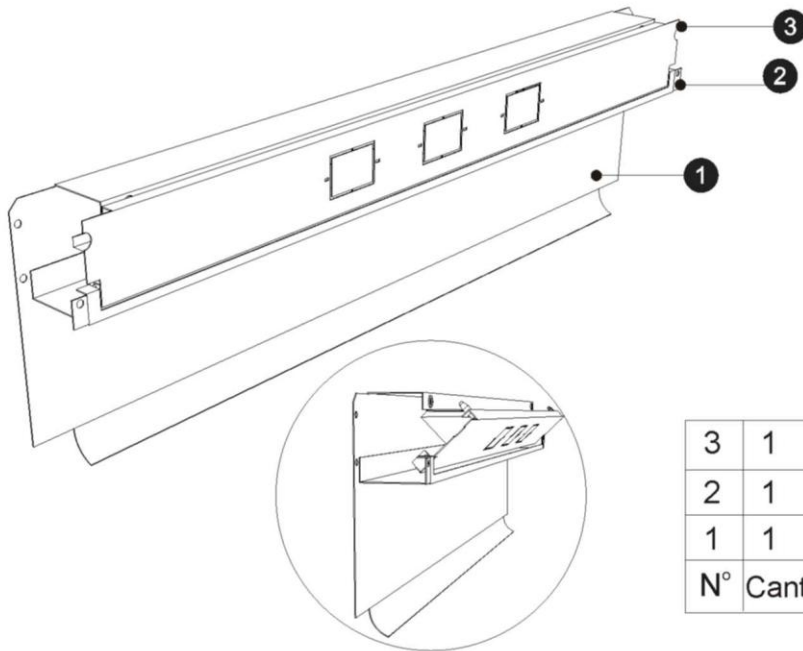


Unidades: mm y grados
A: medida variable

Explosión de sistema de cableado faldón-viga

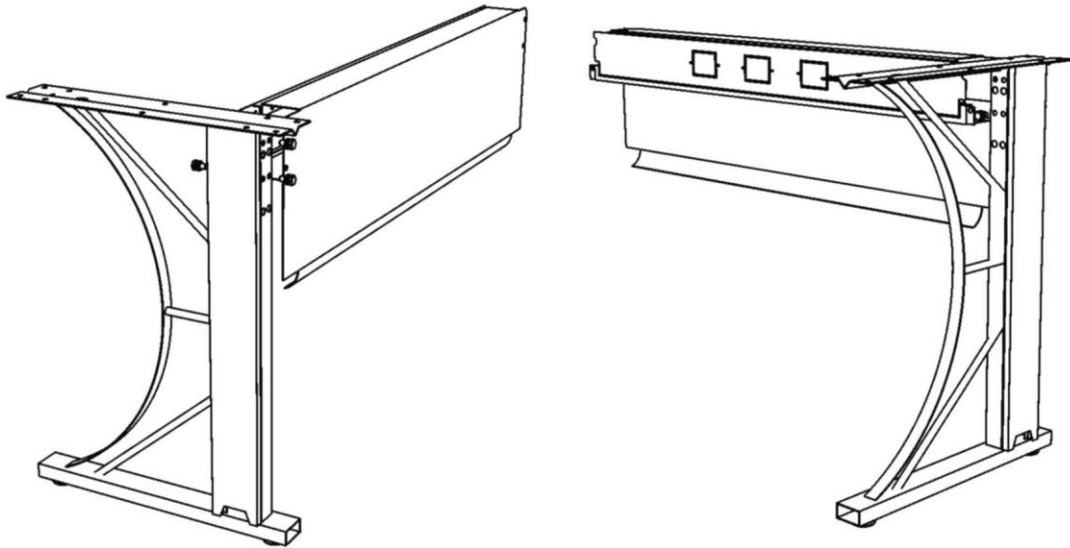


Conjunto sistema de cableado faldón-viga

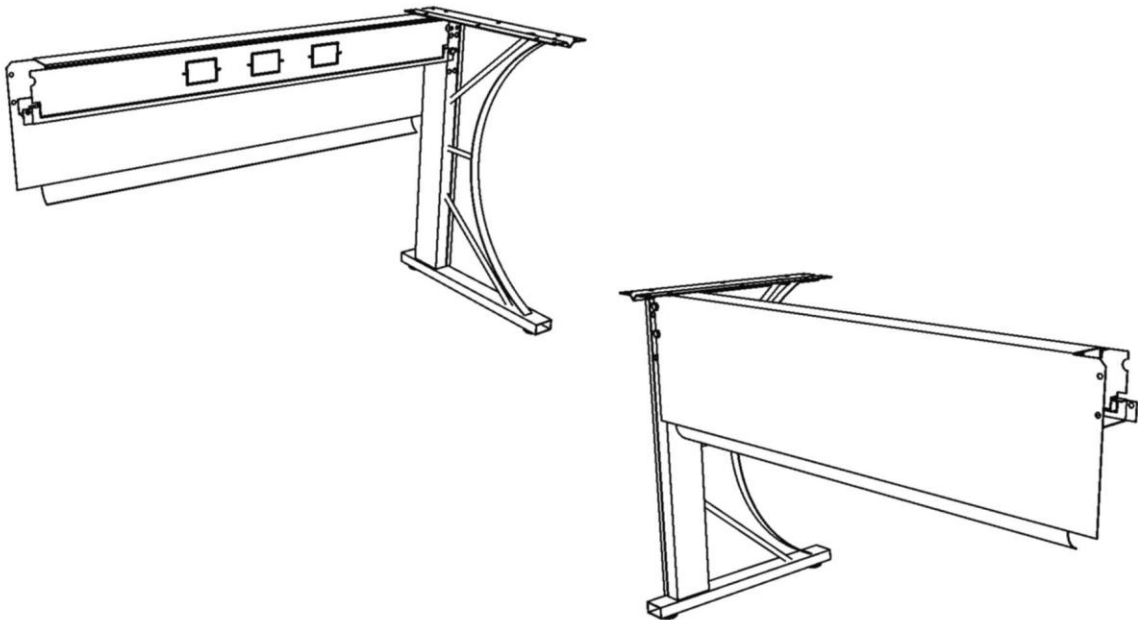


3	1	Tapa
2	1	La U
1	1	Cuerpo
N° Cant		Nombre

Ensamble faldón- viga a soporte



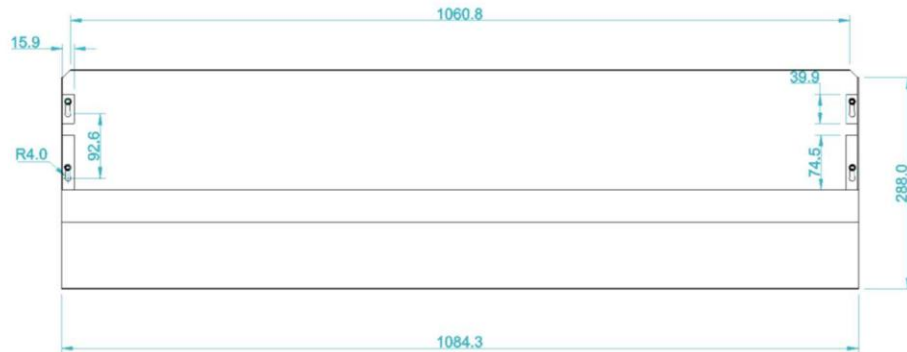
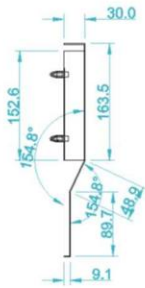
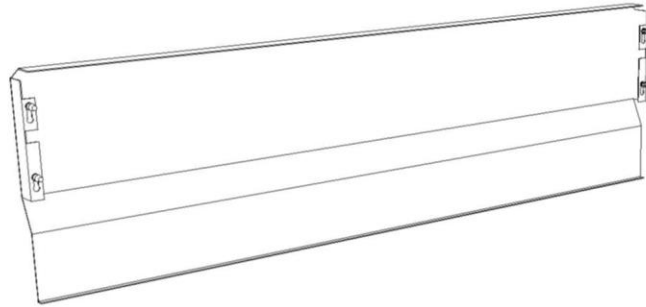
Conjunto Faldón-viga, - soporte





FALDÓN

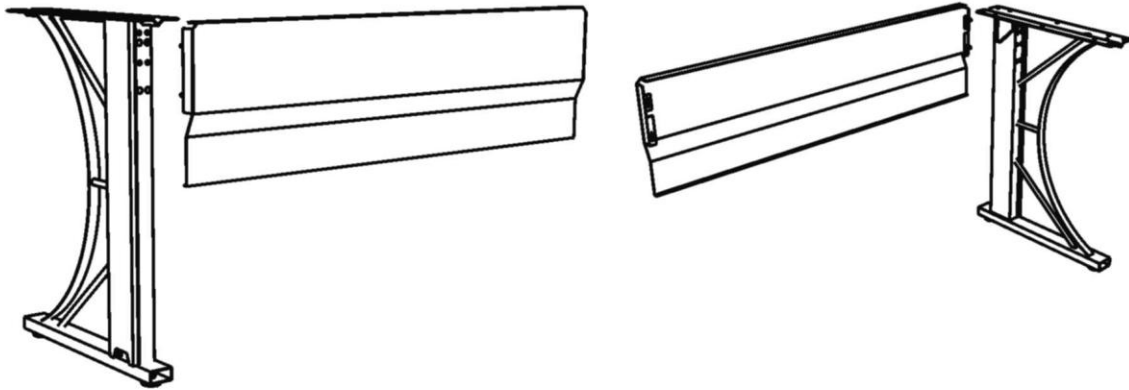
Este faldón al igual que el de lujo cumplen las mismas funciones, con la diferencia que este se sujeta al soporte por medio de pines. Fabricada en lamina cold rolled calibre 18 con acabado en pintura electrostática.



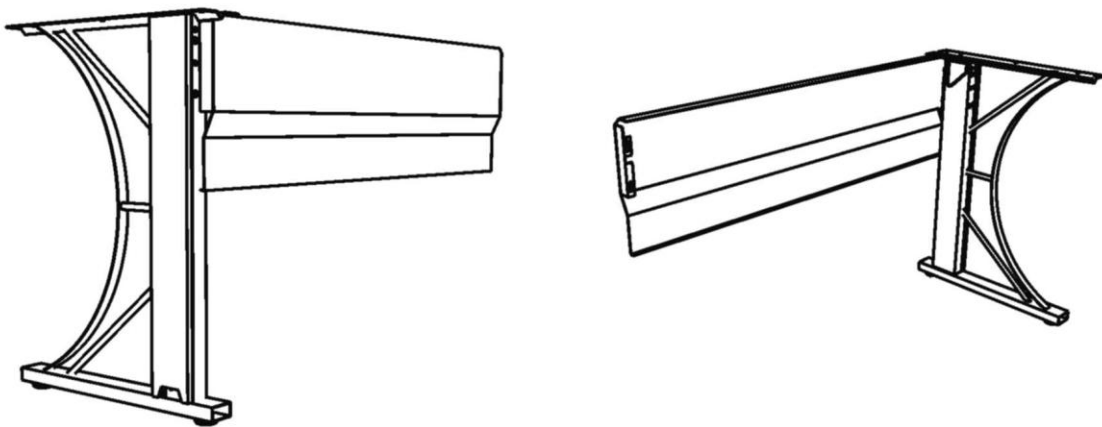
Unidades: mm y grados
A: medida variable



Ensamble faldón a soporte



Conjunto Soporte-faldón



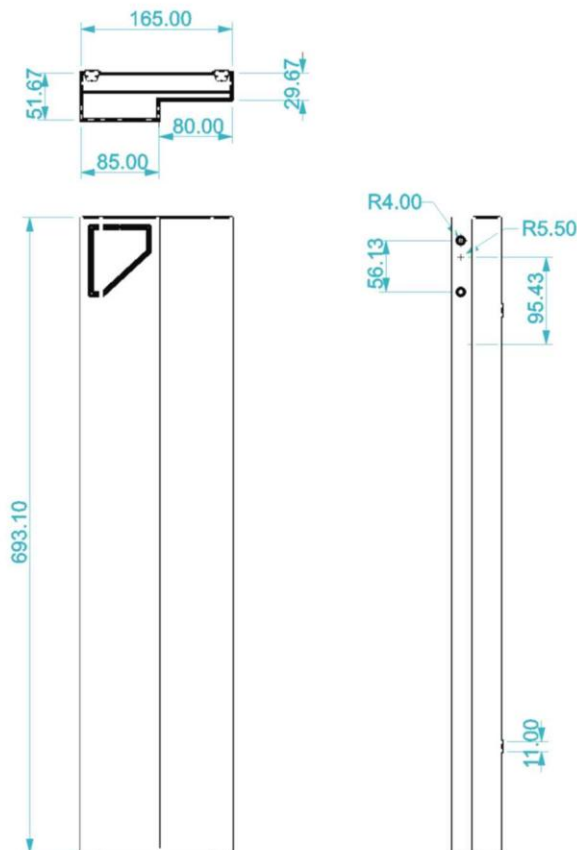
SOPORTE SEMICIRCULAR

Esta pieza es utilizada para los extremos semicirculares de las superficies de trabajo como elemento terminal, a este soporte se pueden sujetar los mismos elementos que a los otros soportes como lo son la viga, el faldón, el faldón-viga; esta compuesto por un escudo, el bajante, platina de unión y niveladores que se ajustan a una platina soldada a los pies del soporte.

Bajante semicircular

Esta pieza permite la conducción del cableado en forma vertical y a su vez la sujeción de la viga, el faldón y el faldón-viga.

Fabricado en lamina cold rolled calibre 18, con acabados en pintura electrostática en polvo.



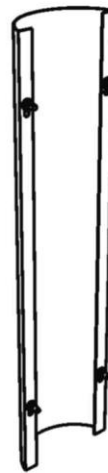
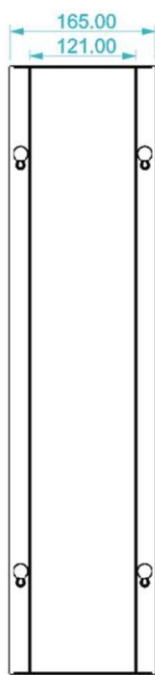
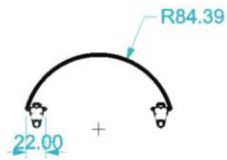
Unidades: mm y grados



Escudo semicircular

Esta pieza aísla los cables y de igual forma permite el mantenimiento de los cables al ser retirado totalmente.

Fabricado en lamina cold rolled calibre 18, con acabado en pintura electrostática en polvo.



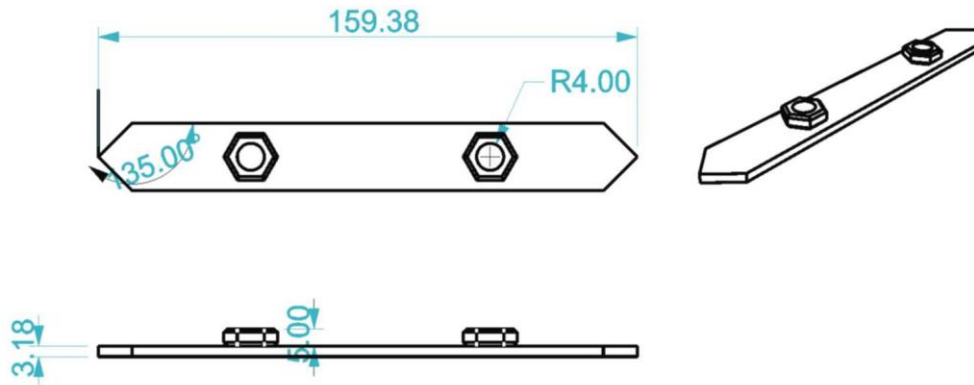
medidas en milímetros
y grados



Platina para niveladores

Este elemento va soldado en la parte inferior del soporte y sirve para roscar los niveladores.

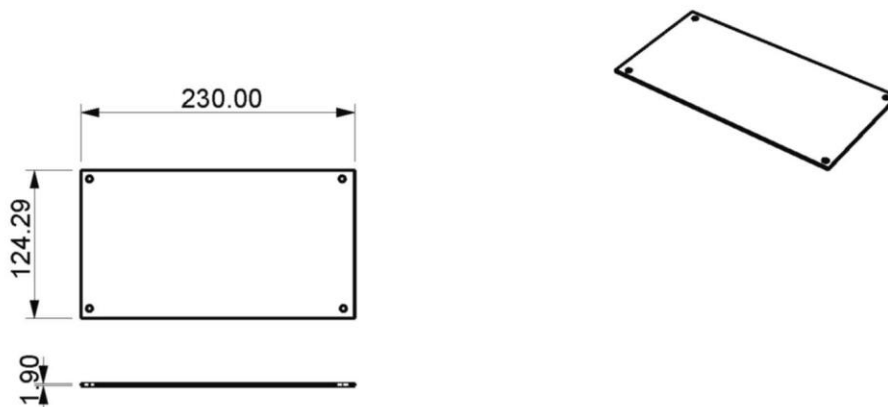
Fabricado en platina de 1/8" X 3/4", con acabados en pintura electrostática.



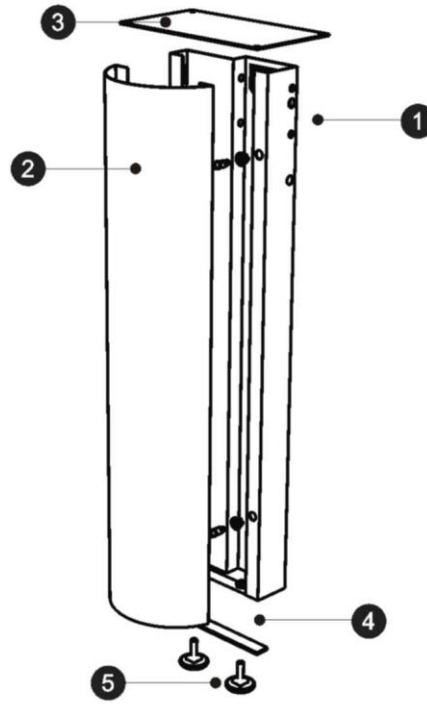
Platina de unión para soporte semicircular

Este elemento va soldado en la parte superior del soporte y sirve para unir el soporte a la superficie de trabajo.

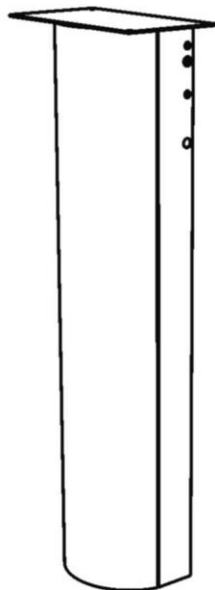
Fabricado en lamina cold rolled calibre 16, con acabados en pintura electrostática.



Ensamble soporte semicircular



Conjunto Soporte semicircular



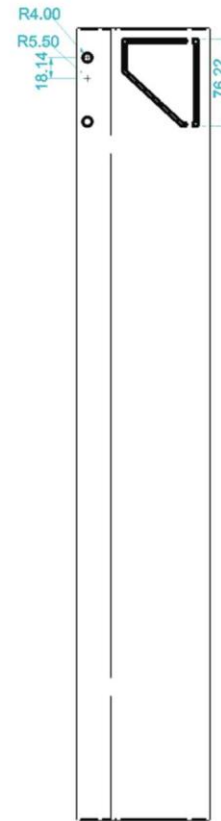
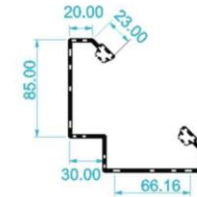
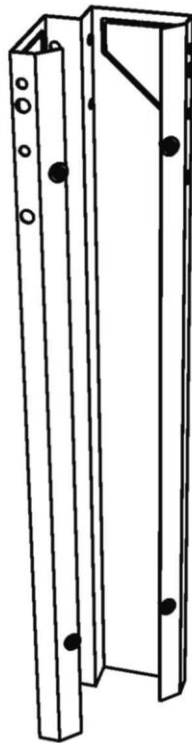
6	2	Niveladores
4	1	Platina para niveladores
3	1	Platina de unión
2	1	Escudo
1	1	Bajante
N° Cant		Nombre

SOPORTE ESQUINERO

Este soporte permite conducir el cableado en superficies a 90 grados, tanto de manera vertical como horizontal; a este soporte se le pueden sujetar elementos como viga, faldón, faldón-viga y esta compuesto por un bajante, escudo, platina de unión y niveladores.

Bajante esquinero

Esta pieza permite la conducción del cableado en forma vertical y horizontal y a su vez la sujeción de la viga, el faldón y el faldón-viga. Fabricado en lamina cold rolled calibre 18, con acabados en pintura electrostática en polvo.

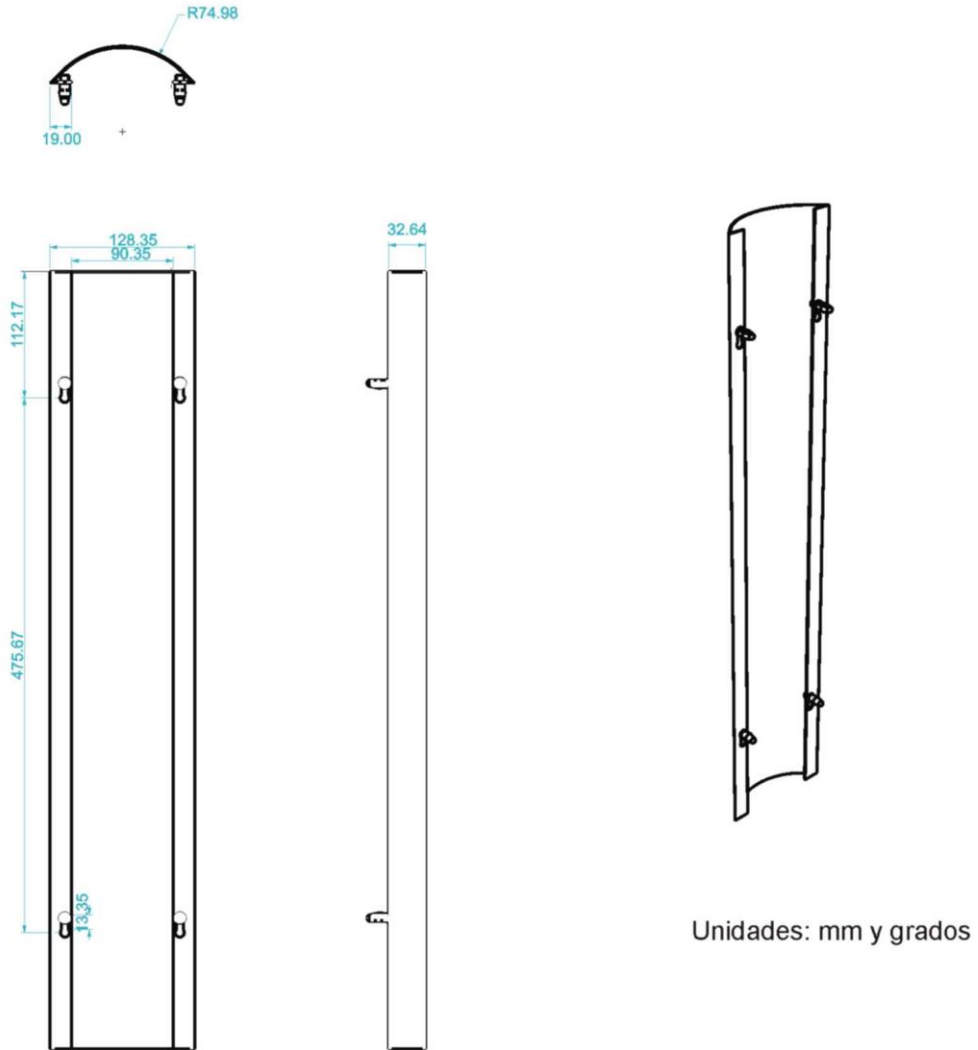


Unidades: mm y grados



Escudo esquinero

Este escudo permite el acceso total al cableado ya que se retira totalmente del bajante y de igual forma los aísla al ponerse.



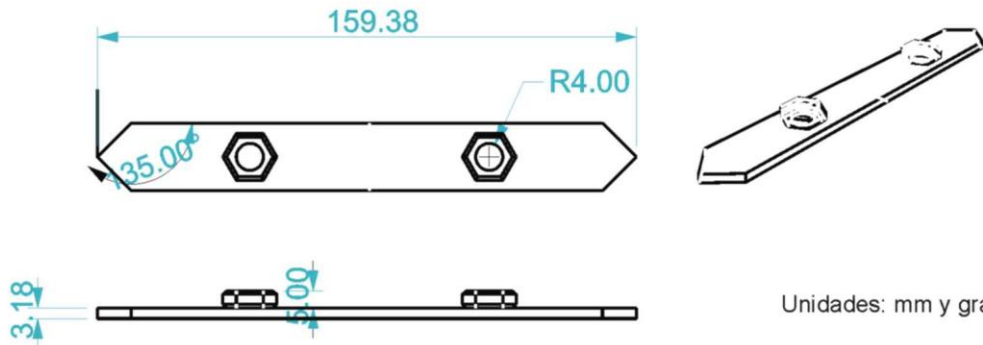
Unidades: mm y grados



Platina para niveladores

Este elemento va soldado en la parte inferior del soporte y sirve para roscar los niveladores.

Fabricado en platina de 1/8" X 3/4", con acabados en pintura electrostática.

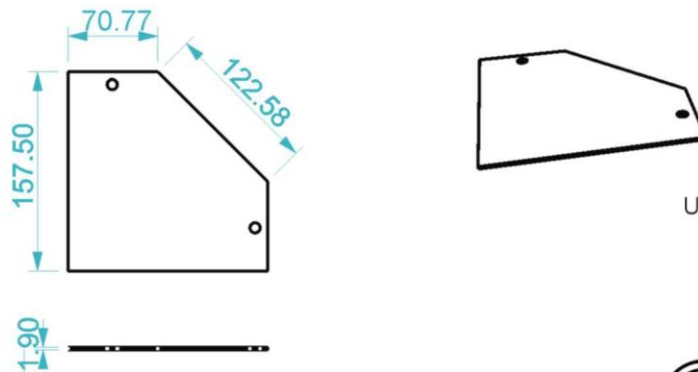


Unidades: mm y grados

Platina de unión para soporte esquinero

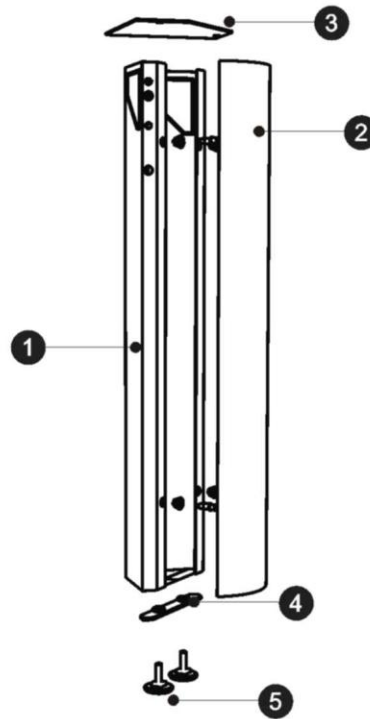
Este elemento va soldado en la parte superior del soporte y sirve para unir el soporte a la superficie de trabajo.

Fabricado en lamina cold rolled calibre 16, con acabados en pintura electrostática.

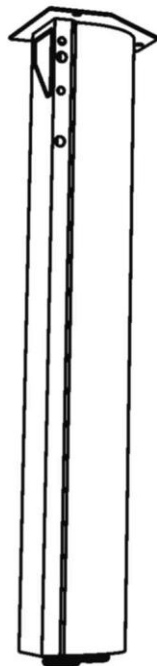


Unidades: mm y grados

Ensamble soporte esquinero



Conjunto Soporte esquinero



5	2	Niveladores
4	1	Platina para niveladores
3	3	Platina de unión
2	1	Escudo
1	1	Bajante
N° Cant		Nombre

ANEXO 23 COMPROBACION DE USABILIDAD: PRUEBA DE USABILIDAD

Variables de experimento y jerarquización

La prueba de usabilidad tiene como objetivo evaluar el desempeño de las propuestas finales que se proponen como solución a esta necesidad; para valorar estas propuestas es necesario determinar las siguientes variables:

VARIABLES INDEPENDIENTES

VARIABLES AMBIENTALES

-Temperatura: 23 °C

VARIABLES PERSONALES

-Edad: 18 – 40 años

-Ocupación: Instalador o ensamblador de la empresa Hecho en Colombia Instalador eléctrico

- El instalador o ensamblador debe tener conocimientos en el manejo de las siguientes herramientas:

Taladro

Llaves para tuercas hexagonales

Llave de copa para tuerca hexagonal

Flexómetro

- El instalador eléctrico debe tener conocimientos en el manejo de las siguientes herramientas:

Destornillador de pala y estrella

Cinta aislante

Pelador de cable o bisturí

Alicate

pinzas

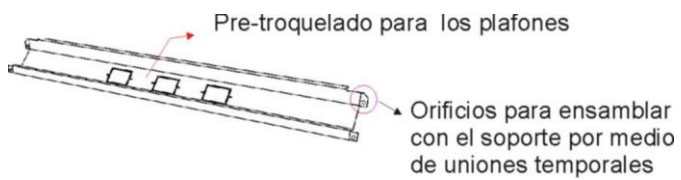
VARIABLES DEL SISTEMA

Presenta la configuración de los objetos en valoración:

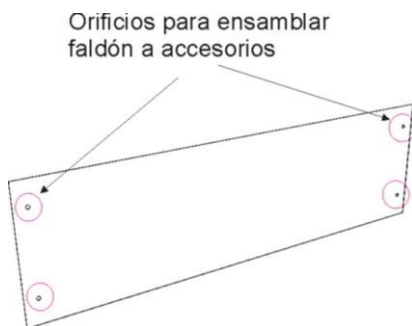
PROPUESTA LINEA ACTIVE

PIEZAS=ACTIVE

VIGA

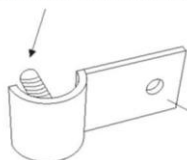


FALDON DE LUJO



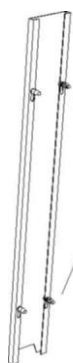
ACCESORIO PARA FALDON

rosca para ensamblar
accesorio a columna del soporte



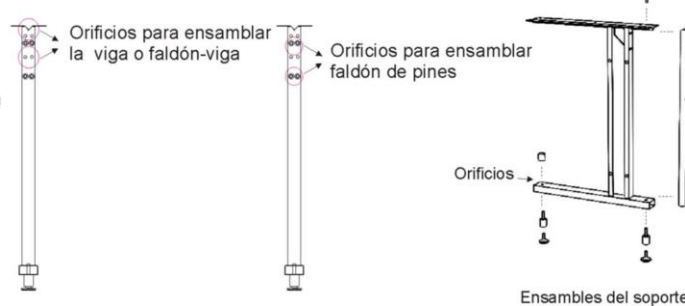
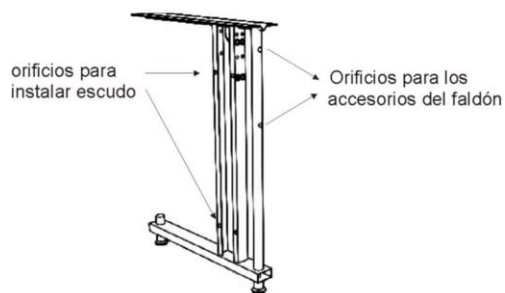
Orificios para ensamblar
faldón a accesorios

ESCUDO

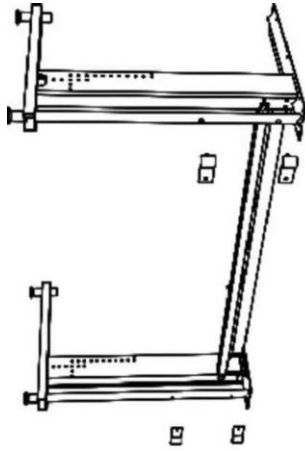


Pines de sujeción para
sujetar a soporte.

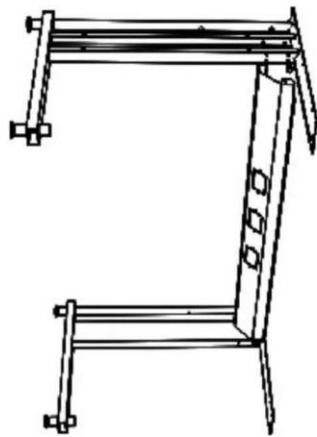
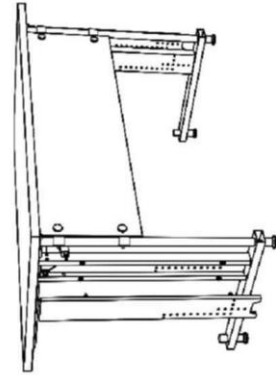
SOPORTE



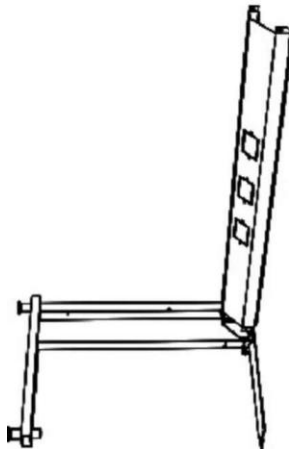
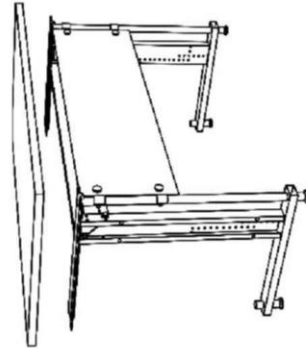
SECUENCIA DE ARMAD-ACTIVE



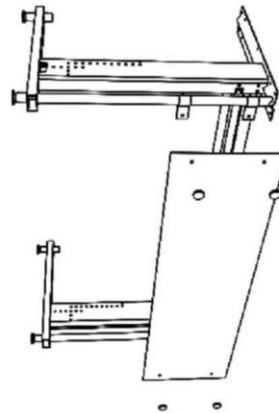
Instalación de los accesorios para la instalación del faldón



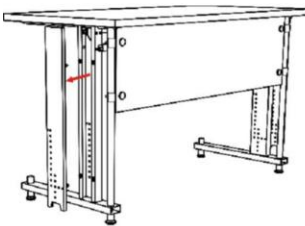
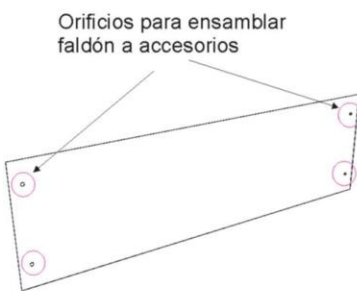
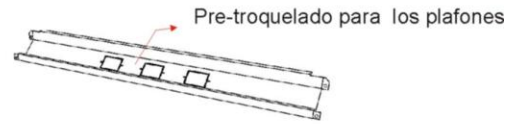
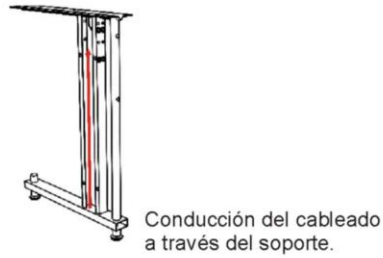
Ensamble de la viga al segundo soporte por medio de uniones temporales.



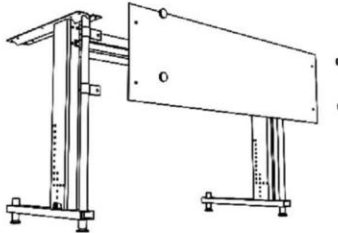
Ensamble de la viga al soporte por medio de uniones temporales.



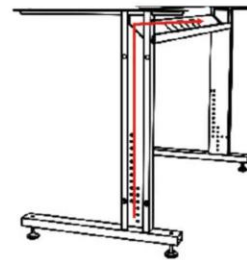
SECUENCIA DE INSTALACION ELECTRICA-ACTIVE



Se hala el escudo para retirarlo y se procede a conducir el cableado a través del soporte.



Se retira el faldón para acceder al cableado que se conduce por la viga.



El cableado se conduce por el soporte y se ingresa a la viga por medio de una ventana pre toquelada en el soporte.

PROPUESTA LINEA K

PIEZAS-LINEA K

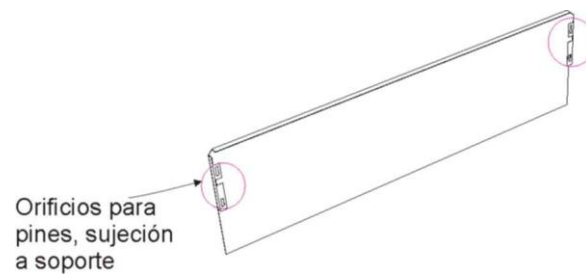
SOPORTE ESQUINERO



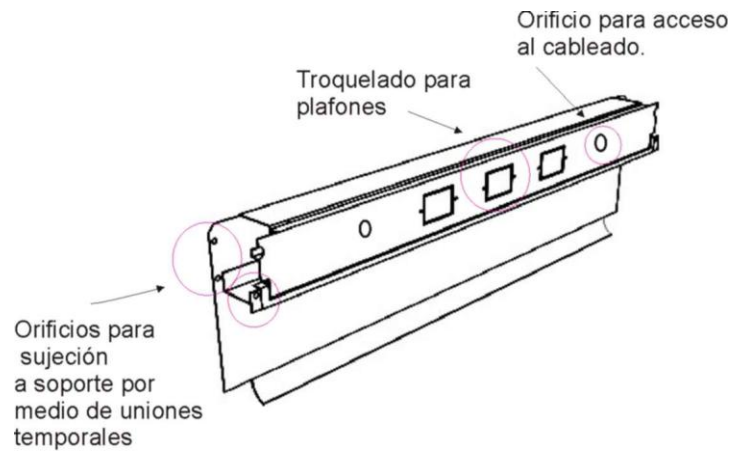
SOPORTE SEMICIRCULAR



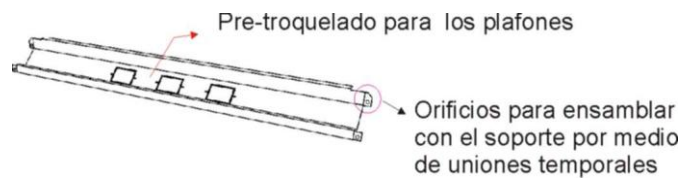
FALDON DE PINES



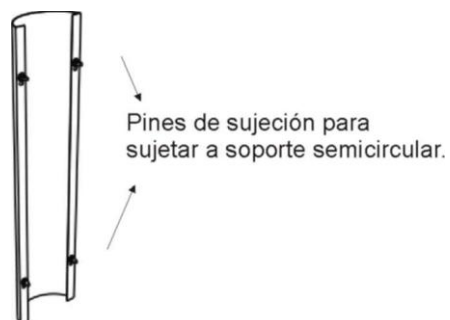
FALDON VIGA



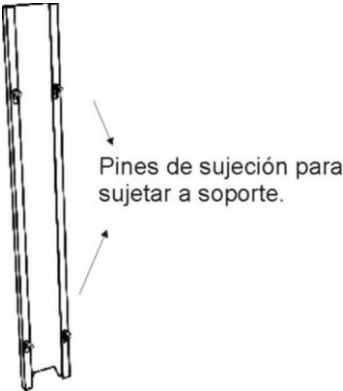
VIGA



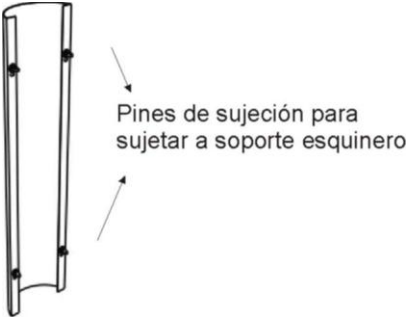
ESCUDO SEMICIRCULAR



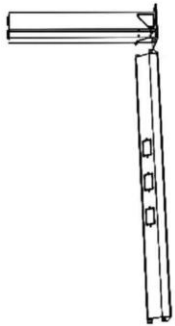
ESCUDO DE SOPORTE



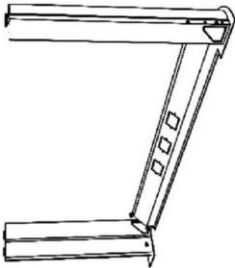
ESCUDO ESQUINERO



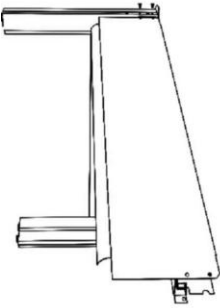
SECUENCIA DE ARMADO LINEA K



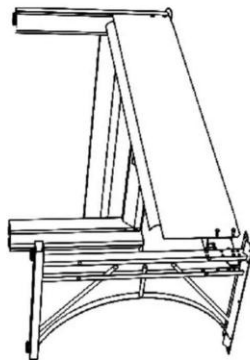
Ensamble de la viga al soporte por medio de uniones temporales.



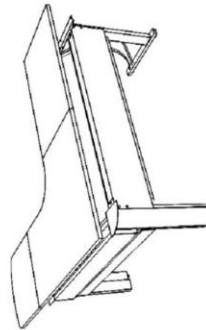
Ensamble de la viga al soporte semicircular por medio de uniones temporales.



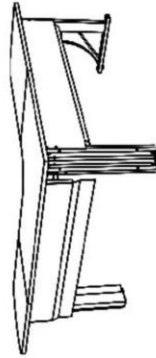
Ensamble del faldón-viga al soporte semicircular por medio de uniones temporales.



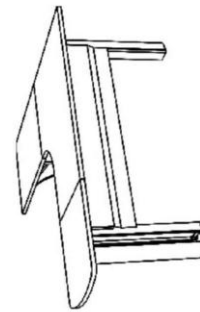
Ensamble del faldón-viga al soporte K por medio de uniones temporales.



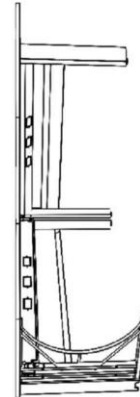
Instalación de la superficie al sistema estructural por medio de uniones temporales.



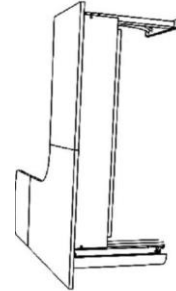
Instalación del faldón por medio de pines al soporte K y al soporte esquinero



Instalación del escudo al soporte semicircular por medio de pines de sujeción.

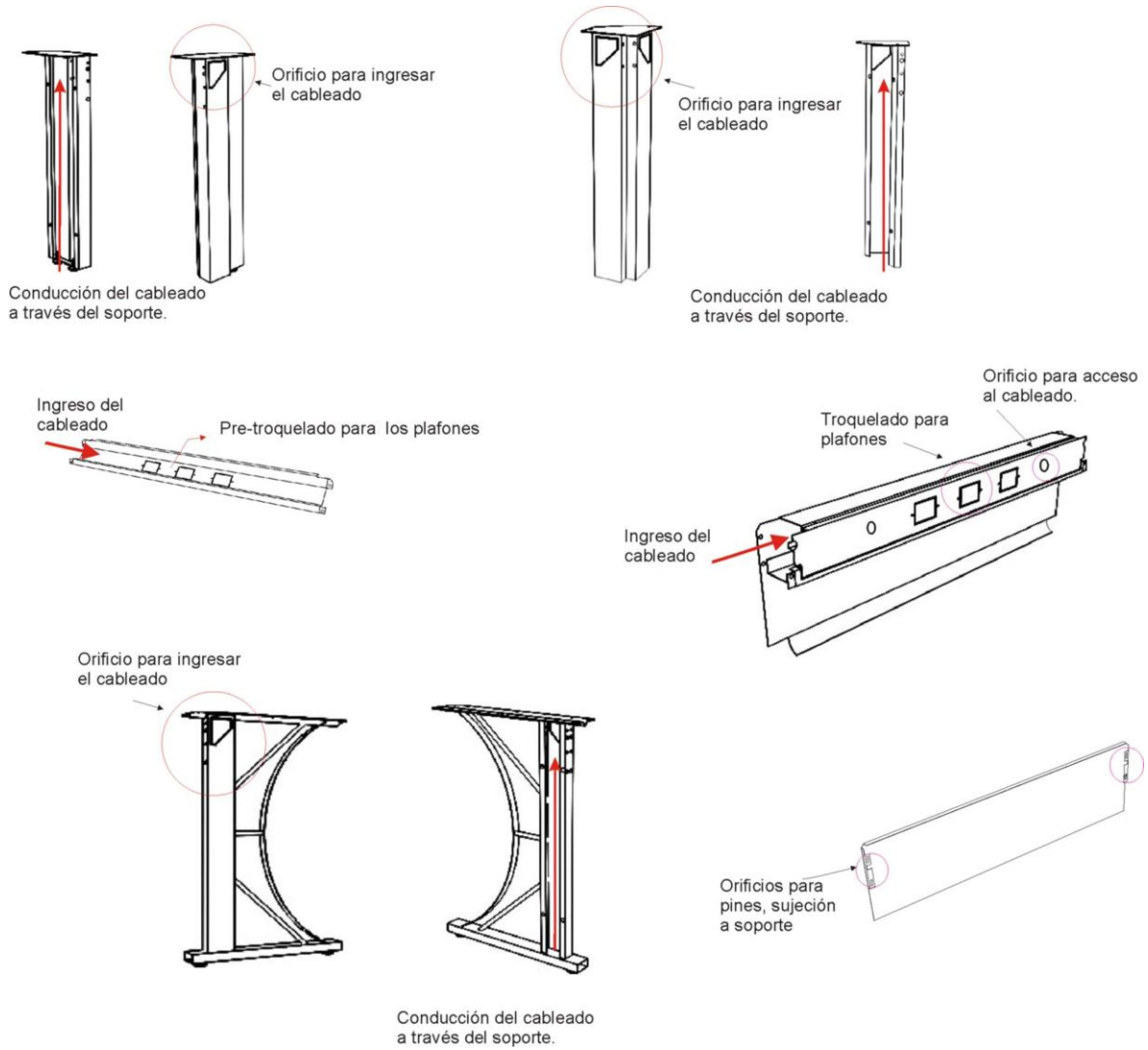


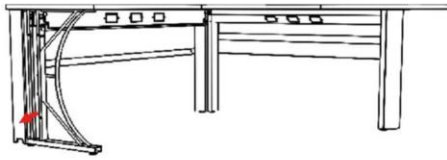
Instalación del escudo al soporte K por medio de pines de sujeción.



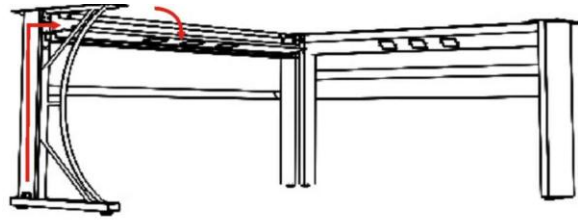
Instalación del escudo al soporte esquinero por medio de pines de sujeción.

SECUENCIA DE INSTALACION ELECTRICA-LINEA K

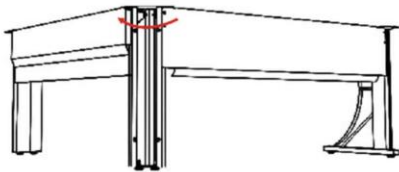




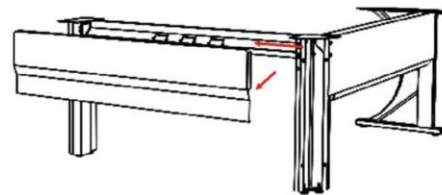
Retirar el escudo del soporte k e ingresar el cableado por este.



El cableado se conduce por el soporte y se ingresa a al faldón-viga por medio de una ventana pre toquelada en el soporte, requiriendo destaparla para conducir el cableado por este.



Se conduce el cableado a travez de las ventanas pre troqueladas hasta ingresar a la viga.



para conducir el cableado a travez de la viga es necesario retirar el faldón, por ultimo se ponen los escudos.

VARIABLES DEPENDIENTES

-Reconocimiento del lenguaje de uso

Variables independientes asociadas:

Diámetro de los orificios para los elemento de unión temporal

Ubicación espacial de los orificios para los elementos de unión temporal

Dimensión de los espacios para las herramientas y las manos

Forma del orificio en el bajante para conducir el cableado

Forma de orificio para la instalación de tomas

Ubicación y forma de orificios de la tapa para mantenimiento

Forma de orificio en el escudo para conducir el cableado

La manipulación de estas variables permitirá al usuario intuir la ubicación de las piezas en el proceso de armado.

-Facilidad de Uso

VARIABLES INDEPENDIENTES ASOCIADAS:

Velocidad de armado

Velocidad de instalación eléctrica

Errores en las acciones a ejecutar

Estas variables determinarán la eficiencia y efectividad del usuario al manipular las alternativas en el entorno.

-Facilidad de mantenimiento

VARIABLES INDEPENDIENTES ASOCIADAS:

Dimensión de los espacios para ingreso manos, herramientas y cableado.

Tapa para el acceso total para conducción y mantenimiento del cableado.

Forma e inclinación de la viga para la conducción y el mantenimiento del cableado.

Escudo removible para la conducción del cableado por medio del bajante.

VARIABLES CONTROLADAS

-Explicación previa al usuario sobre los procedimientos del experimento: Para asegurar datos fiables en la experimentación, se le informa al usuario sobre la rutina a seguir durante la experimentación.

-Lugar: Oficina principal de la empresa hecho en Colombia

- Herramientas en uso: asegurar que cada instalador tenga el mismo tipo de herramientas para el armado del puesto de trabajo
- Ubicación de las piezas: previo al armado se dispondrán las piezas con idéntica configuración para cada individuo.
- Personas en el lugar del experimento: en el lugar del experimento solo pueden estar presentes los 2 evaluadores (autor del proyecto y asistente).
- Omisión de celulares, música: para evitar distracciones durante la prueba, se impedirá el uso de celulares o reproductores de música.
- Inhibir reloj de la muñeca.
- El lugar para realizar la prueba debe estar limpio y libre de objetos que impidan la instalación.
- Las herramientas eléctricas deben estar previamente conectadas y listas para su uso.

Las siguientes herramientas se dispondrán siempre de la misma manera antes de la prueba para los instaladores o ensambladores:

Taladro

Llaves para tuercas hexagonales

Llave de copa para tuerca hexagonal

Flexómetro

Las siguientes herramientas se dispondrán siempre de la misma manera antes de la prueba para los instaladores eléctricos:

Destornillador de pala y estrella

Cinta aislante

Pelador de cable o bisturí

Alicate

Pinzas

Diseño de experimento de usabilidad

El experimento de usabilidad se dividirá en 2 etapas, una de ellas para el armado o ensamble y la otra para la instalación eléctrica.

Etapas 1

1. Usuarios

Los usuarios que se involucraran en la prueba experimental serán los instaladores o ensambladores de Hecho en Colombia

Equipo Experimental

Cámara digital Hp photosmart M537

Trípode

Taladro

Llaves hexagonales

Cronómetro: Aplicación presente en el teléfono móvil NOKIA 1100

Tipo: RH-36 Modelo: 1100b ID: QTKRH-36

2. Toma de Datos

La prueba experimental se llevará a cabo en tres etapas, las cuales van precedidas por la toma de datos personales del participante.

1. Reconocimiento del Objeto
2. Armado
3. Cuestionario

1. Reconocimiento del Objeto

Esta etapa será la inducción y primera aproximación del usuario al objeto en valoración; Para tal efecto se dejará al usuario por 60 segundos con la propuesta (k o active) dispuestas en el sitio de instalación lista para el armado, para que este infiera mediante sus preconceptos y el lenguaje de uso de los elementos, como será el funcionamiento del mismo.

* Tiempo: 60 segundos

* Imagen del tipo de puesto a instalar

* Piezas que conforman el sistema estructural de la propuesta (active o K)

* Lista de Verificación: Esta se llenará tipo cuestionario mediante la indagación al usuario, concluido 60 sg.

LISTA DE VERIFICACIÓN PARA PROPUESTA ACTIVE

- Logró identificar como se sujeta la viga a los soportes.
- Logro identificar la sujeción del faldón a los accesorios
- Logró identificar como se sujetan el faldón-accesorios a la Columna del soporte.
- Logro identificar la sujeción del escudo al soporte.

LISTA DE VERIFICACIÓN PARA PROPUESTA K

- Logró identificar como se sujeta la viga al soportes esquinero
- Logró identificar como se sujeta la viga al soporte semicircular
- Logro identificar la sujeción del faldón a los soportes.
- Logró identificar como se sujetan el faldón-viga al soporte K
- Logro identificar la sujeción del faldón-viga al soporte esquinero
- Logro identificar la sujeción del escudo al soporte esquinero
- Logro identificar la sujeción del escudo al soporte semicircular
- Logro identificar la sujeción del escudo al soporte k

2. Simulación

Para efectuar esta simulación se le pedirá al usuario que arme este puesto de trabajo, con las piezas que conforman este sistema estructural junto con las herramientas anteriormente mencionadas y en el lugar establecido para la prueba.

-Tiempo: según usuario

-Breve explicación del funcionamiento del sistema y la prueba a realizar

-Tarea: Con las piezas del sistema estructural y las herramientas mencionadas anteriormente arme el puesto de trabajo.

Lista de Verificación: Esta será resuelta por uno de los experimentadores mediante información basada en su observación.

LISTA DE VERIFICACIÓN PARA LA PROPUESTA ACTIVE

- Completo satisfactoriamente la tarea
- Tiempo de ejecución
- Numero de errore

LISTA DE VERIFICACIÓN PARA LA PROPUESTA K

- Completo satisfactoriamente la tarea
- Tiempo de ejecución
- Numero de errores

3. Cuestionario

Para concluir la prueba experimental, realizadas las dos actividades anteriores con cada una de las alternativas a evaluar; se entrega al usuario el siguiente formato, dónde él evaluará los aspectos del sistema de 1 a 10, siendo 1 la mínima calificación obtenida y 10 la calificación de mayor valor.

Tiempo: 3 minutos aproximadamente.

CUESTIONARIO GUÍA PARA LA PROPUESTA ACTIVE

1. Califique de 1 a 10 cada aspecto según su funcionamiento, siendo 1 la mínima calificación obtenida y 10 la calificación de mayor valor.

Sistema de sujeción de la viga al soporte

Sistema de sujeción de los accesorios al soporte

Sistema de sujeción del faldón a los accesorios

Sistema de sujeción del escudo

2. Califique de 1 a 10 cada aspecto según su facilidad de instalación, siendo 1 la mínima calificación obtenida y 10 la calificación de mayor valor.

Sujeción de la viga al soporte

Sujeción del faldón a los accesorios

Sujeción de los accesorios al soporte

Sujeción del escudo al soporte

3. Califique la comodidad o confort experimentada para instalar los siguientes piezas

Sujeción de la viga al soporte

Sujeción del faldón a los accesorios

Sujeción de los
accesorios al soporte

Sujeción del escudo al soporte

CUESTIONARIO GUÍA PARA LA PROPUESTA K

1. Califique de 1 a 10 cada aspecto según su funcionamiento, siendo 1 la mínima calificación obtenida y 10 la calificación de mayor valor.

Sistema de sujeción de la viga
al soporte esquinero

Sistema de sujeción de la viga
al soporte semicircular

Sistema de sujeción del faldón a
los soportes.

Sistema de sujeción del sistema
faldón-viga al soporte K

Sistema de sujeción del sistema
faldón-viga al soporte esquinero

Sistema de sujeción de los

escudos a los soportes

2. Califique de 1 a 10 cada aspecto según su facilidad de instalación, siendo 1 la mínima calificación obtenida y 10 la calificación de mayor valor.

Sujeción de la viga
al soporte esquinero

Sujeción de la viga
al soporte semicircular

Sujeción del faldón a
los soportes.

Sujeción del sistema
faldón-viga al soporte K

Sujeción del sistema
faldón-viga al soporte esquinero

Sujeción del los escudos
a los soportes

3. Califique la comodidad o confort experimentada para instalar los siguientes piezas

Sistema de sujeción de la viga
al soporte esquinero

Sistema de sujeción de la viga
al soporte semicircular

Sistema de sujeción del faldón a
los soportes.

Sistema de sujeción del sistema
faldón-viga al soporte K

Sistema de sujeción del sistema
faldón-viga al soporte esquinero

Sistema de sujeción de los
Escudos a los soportes

Etapa 2

1. Usuarios

Los usuarios que se involucraran en la prueba experimental serán los instaladores eléctricos.

2. Equipo Experimental

Cámara digital HP photosmart M537

Tripode

Llaves

Cronómetro: Aplicación presente en el teléfono móvil NOKIA 1100

Tipo: RH-36 Modelo: 1100b ID: QTKRH-36

3. Toma de Datos

La prueba experimental se llevará a cabo en tres etapas, las cuales van precedidas por la toma de datos personales del participante.

1. Reconocimiento del Objeto
2. Instalación eléctrica
3. Cuestionario

1. Reconocimiento del Objeto

Esta etapa será la inducción y primera aproximación del usuario al objeto en valoración; Para tal efecto se dejará al usuario por 60 segundos con la propuesta (k o active) dispuestas en el sitio de instalación lista para la instalación eléctrica, para que este infiera mediante sus preconceptos y el lenguaje de uso de los elementos, como será el funcionamiento del mismo.

* Tiempo: 60 segundos

* Sistema estructural armado de la propuesta (active o K)

* Lista de Verificación: Esta se llenará tipo cuestionario mediante la indagación al usuario, concluido 60 sg.

LISTA DE VERIFICACIÓN PARA PROPUESTA ACTIVE

- Logró identificar como ingresar el cableado por el soporte.
- Logro identificar como conducir el cableado por la viga.
- Logró instalar los tomas junto con el cableado por la viga.
- Logró identificar como retirar el faldón para conducir el cableado por la viga.

LISTA DE VERIFICACIÓN PARA PROPUESTA K

- Logró identificar como instalar los tomas y pasar el cableado por la viga
- Logró identificar como retirar el faldón para el paso del cableado por la viga
- Logró identificar como pasar el cableado por el soporte esquinero
- Logró identificar como instalar los plafones y conducir el cableado por medio del faldón-viga
- Logro identificar como conducir el cableado a través de el soporte K.

2. Simulación

Para efectuar esta simulación se le pedirá al usuario que instale el cableado al puesto de trabajo armado, junto con las herramientas anteriormente mencionadas y en el lugar establecido para la prueba.

-Tiempo: según usuario

-Breve explicación del funcionamiento del sistema y la prueba a realizar

-Tarea: Con el sistema estructural armado y las herramientas mencionadas anteriormente haga la instalación eléctrica el puesto de trabajo autoportante.

Lista de Verificación: Esta será resuelta por uno de los experimentadores mediante información basada en su observación.

LISTA DE VERIFICACIÓN PARA LA PROPUESTA ACTIVE

- Completo satisfactoriamente la tarea
- Tiempo de ejecución
- Numero de errores

LISTA DE VERIFICACIÓN PARA LA PROPUESTA K

- Completo satisfactoriamente la tarea
- Tiempo de ejecución
- Numero de errores

3. Cuestionario

Para concluir la prueba experimental, realizadas las dos actividades anteriores con cada una de las propuestas a evaluar; se entrega al usuario el siguiente formato, dónde él evaluará los aspectos del sistema de 1 a 10, siendo 1 la mínima calificación obtenida y 10 la calificación de mayor valor.

Tiempo: 3 minutos aproximadamente.

CUESTIONARIO GUÍA PARA LA PROPUESTA ACTIVE

1. Califique de 1 a 10 cada aspecto según su funcionamiento, siendo 1 la mínima calificación obtenida y 10 la calificación de mayor valor.

Sistema de acceso al soporte

Sistema de acceso a la viga

Sistema de acceso a la viga
a través del faldón

2. Califique de 1 a 10 cada aspecto según su facilidad de instalación, siendo 1 la mínima calificación obtenida y 10 la calificación de mayor valor.

Acceso del cableado al soporte

Acceso del cableado a la viga

Acceso a la viga a través del
faldón

3. Califique la comodidad o confort experimentada para instalar el cableado por los siguientes piezas

Acceso del cableado al soporte

Acceso del cableado a la viga

Acceso a la viga a traves del
faldón

CUESTIONARIO GUÍA PARA LA PROPUESTA K

1. Califique de 1 a 10 cada aspecto según su funcionamiento, siendo 1 la mínima calificación obtenida y 10 la calificación de mayor valor.

Sistema de acceso al soporte

Sistema de acceso al faldón-viga

Sistema de acceso al soporte
esquinero

Sistema de acceso a la viga

Sistema de acceso a la viga
a través del faldón

2. Califique de 1 a 10 cada aspecto según su facilidad de instalación, siendo 1 la mínima calificación obtenida y 10 la calificación de mayor valor.

Acceso del cableado al soporte

Acceso del cableado al faldón-viga

Acceso del cableado al soporte
esquinero

Acceso del cableado a la viga

Acceso del cableado a la viga
a través del faldon

3. Califique la comodidad o confort experimentada para instalar el cableado por las siguientes piezas:

Acceso del cableado al soporte

Acceso del cableado al faldón-viga

Acceso del cableado al soporte
esquinero

Acceso del cableado a la viga

Acceso del cableado a la viga
a través del faldon

Prueba piloto

Se ejecuta una prueba piloto con 2 individuos, para depurar el proceso de la toma de datos, y poder obtener datos medibles, contrastables y verificables.

Conclusiones:

El orden o la forma en que ensamblen las piezas del sistema estructural para una superficie de trabajo no es relevante, lo importante es el tiempo en ejecutar la actividad siempre y cuando la termine satisfactoriamente.

Mejorar el enunciado de las preguntas del cuestionario de la siguiente manera:

1. Califique de 1 a 10 cada aspecto según su funcionamiento, siendo 10 la mejor calificación.
2. Califique de 1 a 10 cada aspecto según su facilidad de instalación, siendo 1 la más difícil y 10 la más fácil.
3. Califique la comodidad o confort experimentada para instalar las siguientes piezas, siendo 1 la mas incomoda y 10 la más cómoda.

Corrección de experimento

Implementar un proceso más regular con cada individuo, deberán estar previamente listos y configurados los equipos y herramientas a utilizar como cámara, trípode, y herramientas manuales.

Procedimiento a seguir para los instaladores o ensambladores:

1. Toma de datos del usuario. (Nombre, Ocupación, Edad,)
2. Explicación breve del proyecto y la prueba a realizar, junto con la imagen del puesto a ensamblar.
3. Prueba de ensamble línea K
4. Prueba de ensamble línea active
5. Cuestionario
8. Entrega de obsequio por participar en la prueba.

Procedimiento a seguir para los instaladores eléctricos:

1. Toma de datos del usuario. (Nombre, Ocupación, Edad,)
2. Explicación breve del proyecto y la prueba a realizar, junto con la imagen del puesto al cual se le va a hacer la instalación eléctrica y guía de cableado.
3. Prueba de ensamble línea K
4. Prueba de ensamble línea active
5. Cuestionario
8. Entrega de obsequio por participar en la prueba.

ANEXO 24 Cuestionarios prueba de usabilidad

LISTA DE VERIFICACIÓN PARA PROPUESTA ACTIVE

- Logró identificar como se sujeta la viga a los soportes.
- Logro identificar la sujeción del faldón a los accesorios
- Logró identificar como se sujetan el faldón-accesorios a la columna del soporte.
- Logro identificar la sujeción del escudo al soporte.

LISTA DE VERIFICACIÓN PARA LA PROPUESTA ACTI

- Completo satisfactoriamente la tarea
- Tiempo de ejecución
- Numero de errores

LISTA DE VERIFICACIÓN PARA PROPUESTA K

- Logró identificar como se sujeta la viga al soportes esquinero
- Logró identificar como se sujeta la viga al soporte semicircular
- Logro identificar la sujeción del faldón a los soportes.
- Logró identificar como se sujetan el faldón-viga al soporte K
- Logro identificar la sujeción del faldón-viga al soporte esquinero
- Logro identificar la sujeción del escudo al soporte esquinero
- Logro identificar la sujeción del escudo al soporte semicircular
- Logro identificar la sujeción del escudo al soporte k

LISTA DE VERIFICACIÓN PARA LA PROPUESTA K

- Completo satisfactoriamente la tarea
- Tiempo de ejecución
- Numero de errores

Imágenes del sistema a ensamblar



LISTA DE VERIFICACIÓN PARA PROPUESTA ACTIVE

- Logró identificar como ingresar el cableado por el soporte.
- Logro identificar como conducir el cableado por la viga.
- Logró instalar los plafones junto con el cableado por la viga.
- Logró identificar como retirar el faldón para conducir el cableado
Por la viga.

LISTA DE VERIFICACIÓN PARA LA PROPUESTA ACTIVE

- Completo satisfactoriamente la tarea
- Tiempo de ejecución
- Numero de errores

LISTA DE VERIFICACIÓN PARA PROPUESTA K

- Logró identificar como instalar los plafones y pasar el cableado por la viga.
- Logró identificar como retirar el faldón para el paso del cableado por la viga
- Logró identificar como pasar el cableado por el soporte esquinero
- Logró identificar como instalar los plafones y conducir el cableado por medio del faldón-viga
- Logro identificar como conducir el cableado a través de el soporte K.

LISTA DE VERIFICACIÓN PARA LA PROPUESTA K

- Completo satisfactoriamente la tarea
- Tiempo de ejecución
- Numero de errores

Imágenes de la instalación eléctrica a realizar



Nombre:

edad:

Ocupación:

CUESTIONARIO DE ENSAMBLE PARA LA PROPUESTA **ACTIVE**

1. Califique de 1 a10 cada aspecto según su funcionamiento, siendo 10 la mejor calificación.

Sistema de sujeción de la viga
al soporte

Sistema de sujeción de los
accesorios al soporte

Sistema de sujeción del faldón a
los accesorios

Sistema de sujeción del escudo

2. Califique de 1 a 10 cada aspecto según su facilidad de instalación, siendo 1 la más difícil y 10 la más fácil.

Sujeción de la viga al soporte

Sujeción del faldón a los accesorios

Sujeción de los accesorios
al soporte

Sujeción del escudo al soporte
al soporte esquinero

3. Califique la comodidad o confort experimentada para instalar las siguientes piezas, siendo 1 la mas incomoda y 10 la mas cómoda

Sujeción de la viga al soporte

Sujeción del faldón a los accesorios

Sujeción de los

accesorios al soporte

Sujeción del escudo al soporte

CUESTIONARIO DE ENSAMBLE PARA LA PROPUESTA K

1. Califique de 1 a10 cada aspecto según su funcionamiento, siendo 10 la mejor calificación.

Sistema de sujeción de la viga

Sistema de sujeción de la viga

al soporte semicircular

Sistema de sujeción del faldón a

los soportes.

Sistema de sujeción del sistema

faldón-viga al soporte K

Sistema de sujeción del sistema

faldón-viga al soporte esquinero

Sistema de sujeción de los

escudos a los soportes

2. Califique de 1 a 10 cada aspecto según su facilidad de instalación, siendo 1 la más difícil y 10 la más fácil..

Sujeción de la viga

al soporte esquinero

Sujeción de la viga

al soporte semicircular

Sujeción del faldón a

los soportes.

Sujeción del sistema

faldón-viga al soporte K

Sujeción del sistema

faldón-viga al soporte esquinero

Sujeción del los escudos

a los soportes

3. Califique la comodidad o confort experimentada para instalar las siguientes piezas, siendo 1 la mas incomoda y 10 la mas cómoda

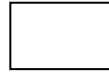
Sistema de sujeción de la viga

al soporte esquinero

Sistema de sujeción de la viga

al soporte semicircular

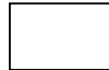
Sistema de sujeción del faldón a los soportes.



Sistema de sujeción del sistema faldón-viga al soporte K



Sistema de sujeción del sistema faldón-viga al soporte esquinero



Sistema de sujeción de los Escudos a los soportes



Nombre:

edad:

Ocupación:

CUESTIONARIO DE INSTALACIÓN ELECTRICA PARA LA PROPUESTA ACTIVE

1. Califique de 1 a10 cada aspecto según su funcionamiento, siendo 10 la mejor calificación.

Sistema de acceso al soporte

Sistema de acceso a la viga

Sistema de acceso a la viga

A través del faldón

2. Califique de 1 a 10 cada aspecto según su facilidad de instalación, siendo 1 la más difícil y 10 la más fácil..

Acceso del cableado al soporte

Acceso del cableado a la viga

Acceso a la viga a traves del

faldón

3. Califique la comodidad o confort experimentada para instalar las siguientes piezas, siendo 1 la mas incomoda y 10 la mas cómoda

Acceso del cableado al soporte

Acceso del cableado a la viga

Acceso a la viga a través del faldón

CUESTIONARIO DE INSTALACIÓN ELECTRICA PARA LA PROPUESTA K

1. Califique de 1 a 10 cada aspecto según su funcionamiento, siendo 10 la mejor calificación.

Sistema de acceso al soporte

Sistema de acceso al faldón-viga

Sistema de acceso al soporte esquinero

Sistema de acceso a la viga

Sistema de acceso a la viga a través del escudo

Sistema de acceso al soporte Semicircular

2. Califique de 1 a 10 cada aspecto según su facilidad de instalación, siendo 1 la más difícil y 10 la más fácil..

Acceso del cableado al soporte

Acceso del cableado al faldón-viga

Acceso del cableado al soporte esquinero

Acceso del cableado a la viga	<input type="text"/>
Acceso del cableado a la viga a través del escudo	<input type="text"/>
Acceso del cableado al soporte	<input type="text"/>
Semicircular	<input type="text"/>

3. Califique la comodidad o confort experimentada para instalar las siguientes piezas, siendo 1 la mas incomoda y 10 la más cómoda

Acceso del cableado al soporte	<input type="text"/>
Acceso del cableado al faldón-viga	<input type="text"/>
Acceso del cableado al soporte	<input type="text"/>
Esquinero	<input type="text"/>
Acceso del cableado a la viga	<input type="text"/>
Acceso del cableado a la viga a través del escudo	<input type="text"/>
Acceso del cableado al soporte	<input type="text"/>
Semicircular	<input type="text"/>

ANEXO 25 Trabajos Hecho en Colombia

Para el DAS Aguachica se realizo un atril con la combinación de materiales como madera, lamina y tubo, el cual lleva orificio para cableado, porta vasos y entrepaño en lamina; los accesorios en madera se ensamblan a la estructura por medio de monedas roscadas por su ensamble manual; este atril cuenta con rodachinas en su parte posterior lo que permite ser trasladado fácilmente.



Otro trabajo realizado para la empresa fue el rediseño de un soporte esquintero instalado en las oficinas de Admisiones de la Universidad Industrial de Santander, este debía servir tanto para sujeción con la viga y la faldá con la que actualmente cuenta la empresa, además de tener escudo que permitiera el acceso al cableado de forma vertical.

