



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE ARQUITECTURA DISEÑO Y ARTES CARRERA DE DISEÑO

DISERTACIÓN PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE DISEÑADOR
PROFESIONAL CON MENCIÓN EN DISEÑO DE PRODUCTOS

***“Diseño de un soporte-sistémico-operacional, para la optimización de los
procesos de afinado, en la línea textil de la empresa fabrilfame s.a.***

***Empleando el método owas (ovako working analisis system) como método
destinado al análisis ergonómico.”***

Nombre:

Fernando Daniel Herrera Martínez

DIRECTOR:

Arq., Mgtr. Eugenio Mangia

QUITO, 2015

DECLARATORIA DE RESPONSABILIDAD

Los conceptos desarrollados, análisis realizados y las conclusiones del presente trabajo, son exclusiva responsabilidad del autor.



Fernando Daniel Herrera Martínez

C.I: 171592193-6

DEDICATORIA

Quiero dedicar esta investigación a mis padres Pepe Amado Herrera Ojeda y a Elena Margarita Zuñiga Vergara, por haber dedicado una vida de amor y trabajo para consolidar mi vida como profesional, es para mi un honor formar parte de la familia a la que pertenezco y que ahora con orgullo y trabajo les entrego mi TFC. Los amo por que siempre serán para mi el eje fundamental de mi vida.

A mis hermanos que cada día son más Ricardo y Elena que cada momento con una sonrisa y un empuje hicieron que el proceso de esta investigación sea una real declaratoria de su amor y preocupación, a ustedes mil gracias. Los quiero mucho.

Sin duda hay en el camino de la vida muchas personas que destacan su labor como los amigos. A ustedes Carlos, Andrés, Jorge, Maquitas y muchos más que con su plena confianza dieron su semilla para sembrar empuje en mi mismo y saber que “puedo ser quién quiera ser”.

A mi querido Colegio San Gabriel, este sin duda es uno de los mayores apoyos de mi vida, por la educación Jesuita, pilar de profesionales de éxito que declaran “Ser más para servir mejor”. Acotando a esto que siempre estamos protegidos por nuestra querida Madre Dolorosa a quién con plegarias siempre le pedimos salud y bienestar en nuestros hogares.

Agradezco a mi querida Carrera de Diseño, siendo esta un líder del nacimiento de mis ambiciones en la rama del Diseño, es sin más la familia que sembró los valores y búsqueda de mis logros en la enseñanza del ejercicio profesional como Diseñador Industrial.

A todos, Gracias

AGRADECIMIENTOS

Un agradecimiento especial a la empresa Fabrifame S.A. Que entrego todo el apoyo a la realización de este TFC, permitiendo desenvolver al Diseñador de Productos en las áreas productivas del Complejo Industrial, unos de los mayores productores textiles del Ecuador.

Es significativo, que de esta experiencia surja el desarrollo de competencias. Para que las funciones del diseñador sean eje fundamental en la toma de decisiones para la búsqueda de soluciones productivas. Esto con el fin de potenciar un mejor estado de vida y el desarrollo óptimo de los usuarios. Que este sea un espacio de menor arrastre a problemas fisiológicos y más bien un promotor de buenas prácticas en la realización de actividades repetitivas. Por tanto quienes sean parte de una línea manufacturera deben obtener todos los beneficios propios por ley y de la gestión de la producción la cual en un estado de obligación debe mejorar los estándares de los Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional. Sin más que acotar. Gracias por ser parte de mi historia.

También agradezco al Arq. Eugenio Mangia por haber aceptado llevar las riendas de mi investigación, la cual para mi ha sido una formidable experiencia. Hay que reconocer que se fue teorizando y proyectando mes tras mes, pero finalizándolo y con ayuda de sus conocimientos y valores humanos llegamos al mejor estado de la investigación. Estoy seguro que en un futuro tomaremos un café y conversaremos de Diseño y Arquitectura. Recordando detenidamente este proceso el cuál marco mis lineamientos y personalidad.

Fernando Daniel Herrera Martínez

ÍNDICE DE CONTENIDOS

ASPECTOS BÁSICOS DE LA INVESTIGACIÓN

I. Tema.....	1
II. Resumen Ejecutivo.....	2
III. Introducción.....	3
Antecedentes.....	5
Descripción de la Empresa Fabrilfame S.A.....	7
IV. Justificación.....	14
V. Planteamiento del Problema.....	16
VI. Objetivos.....	30
VII. Hipótesis.....	31
VIII. Marco Teórico.....	31
IX. Metodología de la Investigación.....	32
1. Triangulación de Datos.....	33
1.1. Triangulación Teórica.....	33
1.2. Triangulación Metodológica.....	33
2. Fuente, Técnicas e Instrumentos.....	34
2.1. Focus Group.....	34
2.2. Encuesta.....	34
2.3. Experiencias.....	35
2.4. Fotografía.....	35
3. Plan de Análisis.....	35
3.1. Análisis Causa-Efecto / Espina de pescado.....	35
3.1.1. Uso.....	35
4. Etapas de Investigación/Orden Cronológico.....	37

CAPÍTULO 1 /

MARCO TEÓRICO E HIPÓTESIS

1. Actividades.....	39
1.1. Actividades Pasivas.....	39
1.2. Actividades Dinámicas.....	39
2. Comportamiento.....	40
2.1. Aprendizaje según el comportamiento.....	40
3. Innovación y Creatividad Empresarial.....	42
3.1. Innovación.....	42
3.2. La Creatividad Empresarial.....	44
4. La Investigación en el Diseño.....	45
4.1. Aspectos Fundamentales de Investigación.....	46
4.1.1. La Formulación.....	46
4.1.2. La Evolución.....	47
4.1.3. Transferencia.....	48
4.1.4. Reacción.....	48
4.2. Investigar para minimizar los riesgos.....	49
4.3. Investigación de la Competencia.....	50
4.4. Investigación del Mercado.....	51
4.5. Investigación de los Estilos de Vida.....	53
4.6. Investigación de Tendencias.....	54
4.7. Investigación del Diseño como Experiencia /I+D.....	55

4.8. Análisis de Contexto.....	57
4.9. Diseño Participativo.....	58
4.10. Investigación Centrada en la Práctica.....	60
4.11. La Experiencia Investigadora.....	61
5. Ergonomía y Espacio de Trabajo.....	63
5.1. Sistema Persona-Máquina.....	63
5.2. Puestos de Trabajo (PP.TT.).....	64
5.3. Relaciones Dimensionales/Antropometría.....	66
5.3.1. Información Antropométrica.....	67
5.3.2. Dimensiones Antropométricas.....	68
5.3.3. Análisis Preliminar para diseñar PP.TT.....	70
5.4. Métodos de Medición e Instrumentación.....	71
5.4.1. Instrumentos de Medición.....	72
5.4.2. Puntos Antropométricos.....	73
5.4.3. Equipos de Mediciones.....	74
5.5. Principios del Diseño Antropométrico.....	75
5.5.1. Principio del Diseño para el Promedio.....	75
5.5.2. Principio del Diseño para los Extremos.....	76
5.5.3. Principio de Diseño para un Intervalo Ajustable.....	76
6. Espacio de Trabajo y Distribución.....	77
6.1. Distancia de Alcance.....	78
6.2. Efectos de Estratosferas en el Espacio de Trabajo.....	79
6.3. Superficies de Trabajo.....	79
6.4. Principio del Diseño de Asientos.....	81
6.4.1. Distribución del Peso.....	82
6.4.2. Altura del Asiento.....	83
6.4.3. Profundidad y Anchura del Asiento.....	84
6.5. Estabilización del Tronco.....	84
6.6. Cambios de Postura.....	85
6.7. Principios Guías de Distribución.....	85
6.8. Tablero de Mano.....	87
6.9. Cabina de Vehículos.....	88

CAPÍTULO 2 /

EL MÉTODO OWAS (Ovako Working Analysis Systems)

1. Introducción.....	90
2. Aplicación General del Método.....	90
3. Lenguaje Gráfico para el estudio del Método OWAS.....	92
4. Objetivo General.....	92
5. Características Gráficas del Método OWAS.....	92
6. Aplicación del Método.....	95
7. Códigos de Postura.....	96
7.1. Posiciones de la espalda/Código de postura 1.....	96
7.2. Posiciones de los brazos/Código de postura 2.....	97
7.3. Posiciones de las piernas/Código de postura 3.....	98
8. Códigos de Valor.....	100
8.1. Cargas y fuerzas soportadas/Código de valor 4.....	100
8.2. Código tarea de afinado/Código de valor 5.....	100
8.3. Categorías de riesgo/Código de valor 6.....	101

9. Códigos de Análisis	102
9.1. Estratosfera de clasificación de las categorías de riesgo vs códigos de postura/ Código de análisis 7.....	102
9.2. Estratosfera de clasificación de las categorías de riesgo de las posiciones/ Frecuencia Relativa/Código de análisis 8.....	103
9.3. Medición de la tarea de afinado/Duración 30 min. / Código de análisis 9.....	104
9.3.1. Descripción del Proceso de Afinado.....	104
9.4. Diagramas ampliados de la mediación de la tarea de afinado/Código de análisis 9.....	106
10. Códigos de Resultado	109
10.1. Codificación de acciones correctivas/Código de resultado 10.....	109
10.2. Frecuencia de códigos de la tarea/Código de resultados 11.....	111
10.3. Resultados de la frecuencia absoluta de riesgo valorando acciones correctivas/ Conclusiones/Código de resultados 12.....	112
10.3.1. Frecuencia de las posiciones de la espalda	113
10.3.2. Posturas de los brazos.....	114
10.3.3. Posiciones de las piernas.....	115
11. Conclusiones	116

CAPÍTULO 3

DESARROLLO DEL SOPORTE-SISTÉMICO-OPERACIONAL

1. Planteamiento Estratégico del Proyecto	118
1.1. Observación y Análisis/ Etapa 1.....	118
2. Brainstorming/ Etapa 2	120
2.1. Rediseño Mesa de Abastecimiento de Cortes.....	121
2.2. Rediseño Mesa Auxiliar.....	122
2.3. Rediseño Mesa Afinado.....	123
2.4. Rediseño Mesa de Planchado.....	124
3. Definición en detalle de las Ilustraciones/ Etapa 3	125
3.1. Soporte de Abastecimiento.....	125
3.2. Soporte Auxiliar.....	126
3.3. Soporte de Afinado.....	127
3.4. Soporte de Planchado.....	128
4. Validación de Fabrilfame S.A.	129
5. Concepto de un Soporte-Sistemático-Operacional para mejorar los procesos de Afinado/ Etapa 4	131
6. Rediseño del Soporte de Afinado/ Etapas	132
6.1. Brainstorming.....	134
6.2. Detalles constructivos relevantes.....	136
6.2.1. Sistema de almacenamiento de herramientas.....	136
6.2.2. Sistema de pie como soporte del diseño del asiento.....	136
6.2.3. Detalle para el almacenamiento de desperdicios.....	137
6.2.4. Sistema de forrado del mesón.....	137
6.2.5. Sistema de desplazamiento de desperdicios a un contenedor.....	137
6.2.6. Sistema de asiento para el soporte.....	138
6.2.7. Detalle de la disposición estructural del soporte para permitir mayor movilidad en los espacios de trabajo.....	138
7. Conclusiones	139

CAPÍTULO 4 / DELIMITACIÓN TÉCNICA Y MODELO A ESCALA

1. Delimitación de Soporte-Sistémico-Operacional / Etapa 5	141
1.1 Render Global del Soporte.....	141
1.2 Renders y perspectivas del soporte.....	142
1.3 Secuencia estructural del sistema de enganche al mesón.....	146
1.4 Secuencia estructural del sistema de desplazamiento de desperdicios.....	147
2. Planostécnicos	148
2.1 Planos del sistema asiento.....	148
2.2 Planos de la estructura del soporte.....	158
3. Construcción del modelo a escala 1:4	177
3.1 Fotografías del proceso de construcción del modelo a escala.....	177

CAPÍTULO 5 / PROPUESTA FINAL / CONCLUSIONES

1. Soporte-Sistémico-Operacional Concepto individual / Etapa 6	186
1.1 Análisis antropométrico de operadores en FabrilFame S.A.....	187
1.2 Propuesta del soporte-sistémico-operacional.....	187
1.3 Propuesta en modulación del Soporte-Sistémico-Operacional.....	188
2. Conclusiones y Recomendaciones	190
2.1 Conclusiones Generales.....	190
2.2 Recomendaciones.....	191
3. Bibliografía	192
4. Anexos	195

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Plan Operativo de Producción Mes Agosto 2013.....	17
--	----

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Líneas Productivas.....	18
Figura 2. Desarrollo Ingeniería.....	20
Figura 3. Análisis Módulos/Líder de Línea.....	22
Figura 4. Análisis Módulos/Ingeniero de Operaciones.....	22
Figura 5. Implementación a 8 módulos/Fragmento Layout.....	23
Figura 6. Operaciones de Afinado.....	25
Figura 7. Operaciones de Planchado.....	26
Figura 8. Analista de Diseño.....	27
Figura 9. Líneas Tricot.....	28
Figura 10. Actividad de Abastecimiento.....	29
Figura 11. Triangulación en Niveles/Entorno.....	33
Figura 12. Espina de Pescado/ Causa-Efecto.....	36
Figura 13. Etapas TFC/ Propuestas.....	37

Figura 14. Cuadro Actividades.....	40
Figura 15. Aprendizaje Pre-Asociativo.....	42
Figura 16. Proceso de captación de necesidades/ Fase Formulación.....	47
Figura 17. Proceso de captación de necesidades/ Fase Evolución.....	47
Figura 18. Proceso de captación de necesidades/ Fase de Transferencia.....	48
Figura 19. Proceso de captación de necesidades/ Fase Reacción.....	49
Figura 20. Fuentes de Información/Empresas vs Empresas de Éxito.....	52
Figura 21. Esquema de sistemas informativos y de control/ PP.TT.....	65
Figura 22. Diferencias Genéticas/ Información-Antropométrica.....	68
Figura 23. Medidas antropométricas utilizadas para PP.TT. / Dimensión Antropométrica...70	
Figura 24. Instrumentos de medición/ Métodos e Instrumentación.....	72
Figura 25. Puntos Antropométricos.....	73
Figura 26. Curva normal y percentiles (5, 50 y 95)/ Estaturas Hipotéticas.....	77
Figura 27. Distribución física de agarre/ Distancia de Alcance.....	78
Figura 28. Estratosfera resultante de la superposición de cinetosferas, descritas por el movimiento de la mano/ Espacio de Trabajo.....	79
Figura 29. Dimensiones de espacio de trabajo, las tres dimensiones aparecen en (pulgadas a la izquierda, centímetros a la derecha/ Superficie de trabajo.....	80
Figura 30. Dimensiones en (pulgadas y centímetros), área de trabajo normal y máxima/ Superficies de Trabajo.....	81
Figura 31. Características de diseño, para sillas de uso múltiple/Principio del Diseño de asientos.....	81
Figura 32. Representación de la distribución del peso de las nalgas, contornos de igual presión en las tuberosidades isquiales/ Distribución del Peso.....	82
Figura 33. Ilustración de las relaciones dimensionales del cuerpo con tipos de altura preferencial/ Altura del Asiento.....	83
Figura 34. Postura satisfactoria del cuerpo, ángulos de las extremidades/ Estabilización del Tronco.....	84
Figura 35. Dimensiones para características ajustables, sillas de oficina/ Cambios de Postura.....	85
Figura 36. Contexto de distribución en el sistema espacial y social/ Principio Guías de Distribución.....	86
Figura 37. Características de diseño de tableros de mando/ Principios y Guías de Distribución.....	87
Figura 38. Características de diseño de cabina de vehículos/ Principios y Guías de Distribución.....	88
Figura 39. Fragmento de las posiciones de la espalda/ Características Gráficas.....	93
Figura 40. Secuencia de diseño del esquema humano para el método OWAS/ Características Gráficas.....	93
Figura 41. Secuencia de diseño del esquema humano para el método OWAS/ Características Gráficas.....	94
Figura 42. Objetivos específicos del método OWAS/ Características Gráficas.....	95
Figura 43. Posición de la espalda/ Código de Postura/ Método OWAS.....	96
Figura 44. Posición de los brazos/ Código de Postura/ Método OWAS.....	97
Figura 45. Posición de las piernas/ Código de Postura/ Método OWAS.....	98
Figura 45. Posición de las piernas/ Código de Postura/ Método OWAS.....	99
Figura 46. Cargas y fuerzas soportadas/ Código de Valor/ Método OWAS.....	100
Figura 47. Códigos Tarea de afinado/ Código de Valor/ Método OWAS.....	100
Figura 48. Categoría de riesgo/ Código de Valor/ Método OWAS.....	101

Figura 49. Análisis de Valores de Riesgo/ Código de Análisis/ Método OWAS.....	102
Figura 50. Análisis de Valores de Riesgo/ Código de Análisis/ Método OWAS.....	103
Figura 51. Análisis de Valores de Riesgo/ Código de Análisis/ Método OWAS.....	104
Figura 52. Tarea de Afinado.....	105
Figura 53. Tarea de Afinado/ Código de Análisis/ Método OWAS.....	106
Figura 53. Tarea de Afinado/ Código de Análisis/ Método OWAS.....	107
Figura 53. Tarea de Afinado/ Código de Análisis/ Método OWAS.....	108
Figura 54. Acciones Correctivas/ Código de Resultados/ Método OWAS.....	109
Figura 54. Acciones Correctivas/ Código de Resultados/ Método OWAS.....	110
Figura 55. Frecuencia de códigos/ Código de Resultados/ Método OWAS.....	111
Figura 56. Valoración Acciones Correctivas/ Código de Resultados/ Método OWAS.....	112
Figura 57. Frecuencia posiciones de la espalda/ Código de Resultados/ Método OWAS.....	113
Figura 58. Frecuencia posiciones de los brazos/ Código de Resultados/ Método OWAS.....	114
Figura 59. Frecuencia posiciones de las piernas/ Código de Resultados/ Método OWAS.....	115
Figura 60. Mesa de Abastecimiento	118
Figura 61. Mesa de Soporte de piezas.....	119
Figura 62. Mesa de Afinado.....	119
Figura 63. Mesa de Planchado.....	120
Figura 64. Rediseño Mesa de Abastecimiento.....	121
Figura 65. Rediseño Mesa de Soporte de piezas.....	122
Figura 66. Rediseño Mesa de Afinado.....	123
Figura 67. Rediseño Mesa de Planchado.....	124
Figura 68. Definición del soporte de Abastecimiento.....	125
Figura 69. Definición del soporte Auxiliar.....	126
Figura 70. Definición del soporte de Afinado.....	127
Figura 71. Definición del soporte de Planchado.....	128
Figura 72. Validación del soporte de Planchado.....	130
Figura 73. Análisis constructivo del soporte de Afinado.....	133
Figura 74. Boceto soporte de afinado.....	134
Figura 75. Boceto soporte de afinado.....	135
Figura 76. Boceto soporte de afinado.....	135
Figura 77. Boceto sistema de almacenamiento.....	136
Figura 78. Boceto sistema de pie.....	136
Figura 79. Boceto sistema de almacenamiento de desperdicios.....	137
Figura 80. Boceto sistema de forrado del mesón.....	137
Figura 81. Boceto de sistema de desplazamiento de desperdicios a un contenedor.....	137
Figura 82. Boceto del diseño del asiento.....	138
Figura 83. Boceto del detalle de movilidad al pie.....	138
Figura 84. Render Global del soporte.....	141
Figura 85. Render de la vista superior.....	142
Figura 86. Render del soporte de herramientas.....	142
Figura 87. Render del sistema de ajuste al mesón.....	143
Figura 88. Render del sistema desperdicio, acopio y desplazamiento.....	143
Figura 89. Render del diseño de asiento.....	144
Figura 90. Render del sistema del detalle de movilidad al pie.....	144
Figura 91. Render de la vista superior del asiento.....	145
Figura 92. Render del detalle de resortes en el sistema de pie.....	145
Figura 93. Secuencias estructurales / Mesón.....	146
Figura 94. Secuencias estructurales / Desperdicios.....	147

I. TEMA

“Diseño de un soporte-sistémico-operacional, para la optimización de los procesos de afinado, en la línea textil de la empresa fabrilfame s.a., El método owas (ovako working analisis system) como método destinado al análisis ergonómico.”

II. RESUMEN EJECUTIVO

Dado el significativo valor que tiene el diseño de productos ofertando en sus competencias laborales, el libre ejercicio profesional y la interdisciplina con los diferentes sectores productivos. El desarrollo para la implementación de un soporte sistémico operacional a una línea textil, trae consigo un acercamiento a las dependencias del usuario sobre los productos que mejoran las destrezas de su actividad laboral. Es ahí donde el diseñador interfiere como eje para la disminución de problemas en directa relación con sus usuarios y su influencia con las fortalezas de la ergonomía. Así las oportunidades para el desarrollo de productos útiles, cómodos y versátiles; genera un camino donde los conceptos e ideas proporcionados por el criterio del diseñador hacen funcional y dinámico las actividades que se relacionan en el territorio de acción del TFC.

En la empresa FabrilFame S.A, específicamente en la línea textil, se buscó para el desarrollo del presente TFC. Un análisis de los soportes operativos de trabajo actuales. Los cuales son un apoyo importante en la ejecución de los procesos para cumplimiento de órdenes de producción en la confección de una prenda de vestir. Estos soportes son el eje operativo de los módulos de trabajo que forman las líneas productivas, específicamente esta investigación destaca las actividades de “afinado”, la cuál en el proceso de confección, solventa mediante acciones correctivas manuales y con herramientas de costura, el trazo y corte de piezas con error. Este proceso de afinado se ejecuta con una mesa desprovista de detalles técnicos para la actividad. Es aquí donde se implementa el diseño de un soporte-sistémico-operacional con estaciones de trabajo independientes para buscar el continuo desenvolvimiento de los operadores. Sin embargo, para el desarrollo de los objetivos de este TFC se fomenta el uso de la ergonomía, específicamente el método OWAS, como herramienta para categorizar las causas de una mala postura y sus respectivas acciones correctivas, así finalmente jerarquizando las destrezas de la profesión como ancla a la innovación en el campo productivo.

III. INTRODUCCIÓN

El presente TFC denominado: **Diseño de un SOPORTE-SISTÉMICO-OPERACIONAL, para la optimización de los procesos de afinado, en la línea textil de la empresa Fabrilfame S.A., empleando el método OWAS (Ovako Working Analysis System) como método destinado al análisis ergonómico.** Desarrolla una investigación que revela un acercamiento a la Industria Textil Ecuatoriana, diseñando un producto sustentable para las líneas productivas, esto orientado desde la practica disciplinar e interdisciplinar del Diseño.

Tomando como referencia a Fabrilfame S.A., Empresa que fabrica prendas de vestir civil y militar con máquinas electrónicas de alto nivel tecnológico, delimita a la investigación a la práctica y al desarrollo del diseñador para buscar un sector específico, donde se implementaron ideas y conceptos propios del ejercicio profesional junto a la práctica de los modelos de investigación del diseño (BOLÍVAR CHAVEZ, 2010).

Tal como hemos mostrado la empresa ejecuta métodos empresariales en su Gestión Administrativa, Ingeniería de la Producción y la Gestión del Departamento de Diseño. Se aplicaron los conocimientos dictados a lo largo de la carrera y se desplegaron caracteres de innovación creando un producto para la línea textil. Buscando que para los objetivos del TFC, se demuestre el territorio para la búsqueda de necesidades y oportunidades.

Construyendo diagnósticos exploratorios para el diseño de un SOPORTE-SISTÉMICO-OPERACIONAL aplicados a los procesos de afinado generados a lo largo de la maquilación de una prenda de vestir. Prefigura en la investigación teorías: formalistas, estéticas, ergonómicas e interdisciplinarias, para conducir al TFC de manera teórica y práctica a la creación de un soporte. Sustentando en la práctica al "SOPORTE" como una herramienta que acoge: movimientos físicos del sistema músculo esquelético, las operaciones manuales de afinado y la relación de sus características utilitarias. Este

soporte construye la necesidad de diseñar de manera “SISTÉMICA” las operaciones de los módulos de trabajo para mejorar en efectividad el proceso de confección y relacionar de manera “OPERATIVA” el uso del soporte con detalles técnicos y estéticos para el desempeño correcto de los operarios, jerarquizando los detalles utilitarios del producto a la practicidad¹ como elemento de disposición en la utilización correcta del soporte y de las herramientas de costura destinadas al afinado de prendas de vestir.

En Fabrilfame S.A., En su área productiva, se revelan incorrectas actividades en la labor de los operadores para sus líneas de trabajo. Esto creó la necesidad de diseñar para el operador un soporte con detalles constructivos prácticos, con detalles estéticos utilitarios y con la implementación de estudios ergonómicos.

Pero considerando que los datos son percepciones del diseñador que se utilizan para validar el estado de las funciones y actividades laborales. Se encaminó el análisis del método ergonómico OWAS², el cuál evalúa la postura con la utilización de métodos de observación y planteamiento de códigos. Los cuales categorizan el “riesgo” de todas las malas disposiciones posturales. Finalmente, evitando que el operador pueda acarrear patologías futuras, en relación a su sistema músculo esquelético.

El TFC profundiza a lo largo del escrito, mejorar el uso de los soportes y enseñar al operador a cuidar su postura. Y es justamente aquí que se introduce un enlace integral de las capacidades del diseño de productos en fomentar a los medios productivos al uso y a la adaptación de nuevos mercados y servicios. Buscando así satisfacer las necesidades tanto de los usuarios como de la empresa.

1 La **practicidad** se refiere al uso de técnicas que consignan el objetivo con el mínimo esfuerzo. El poder de la mente es tal que no se ocupan largos rituales ni complicados procedimientos para echar a nadar el dinamismo.

2 El método OWAS (Ovako Working Analysis System): método sencillo destinado al análisis ergonómico de la carga postural.

ANTECEDENTES

LA INDUSTRIA TEXTIL ECUATORIANA

En la época de la colonia, la sociedad ecuatoriana estaba en búsqueda de artesanos y mujeres, quienes en su labor fabricaban tejidos para el pueblo. Se apilaba la lana de las ovejas como materia prima para la creación de abrigos, vestidos, etc. (AITE, 2012)

Distinguiendo que la confección de prendas vienen de una raíz cultural y generacional. Esta demanda aumentaba la exigencia de los colonos por vestirse acorde a sus actividades, floreciendo la moda en festividades y eventos sociales. Ciertamente esto demandado también por las demás regiones del país. (AITE, 2012)

“En 1950, cuando las masas productivas y el régimen de cada región consolidan su economía, insertan al algodón como materia prima y se destina la utilización de la fibra. Curiosamente a inicios del siglo XX, los primeros procesamientos de la lana se dejaron de maquilar, afectando temporalmente al sector. Tras años de estar provistos de tecnologías de Asia, Europa y EEUU. La mano de obra se fortalece en las diferentes zonas productivas textiles. Modistas y sastres pertenecían a fábricas de alta producción, denominados por el medio ya como Industria. En su mayoría los operarios eran mujeres quienes realizaban las labores repetitivas de corte y cose, por otro lado los sastres de alto estirpe estaban encargados de realizar los moldes para la manufactura de las prendas.” (AITE, 2012)

Desde mucho tiempo atrás los mayores productores textiles han estado en las provincias más importantes del país como son: Guayas, Tungurahua, Azuay, Pichincha e Imbabura. Provistos de maquinaria y personal calificado, colocando así a la Industria Textil Ecuatoriana, como la segunda en el sector manufacturero que más mano de obra emplea y por consiguiente genera mayor número de fuentes de empleo directo. (AITE, 2012)

Actualmente la Industria Textil Ecuatoriana fabrica productos con fibras derivada del algodón, el poliéster, los acrílicos, la seda y la lana. Hablar de producción textil en el Ecuador, destaca que el sector a permitido la diversificación en la producción de distintos productos textiles, situando a los hilados y a los tejidos como un producto que aumenta diariamente sus volúmenes de producción. (AITE, 2012)

Según el AITE³ alrededor de 50.000 personas trabajan en las diferentes empresas textiles y los casi 200.000 lo hacen indirectamente en PYMES⁴ o en servicios particulares. La mayoría de empresas textiles concentran sus ventas en el mercado local, aunque siempre hemos proyectado una vocación exportadora. En la década de los 90 las exportaciones incrementaron pero en los años '98 y '99 se presentaron caídas en la oferta de la producción y en la demanda de los medios, esto causada por la decadencia en la banca. A diferencia que en el 2000 ya recuperando la fuerza económica y adoptando a la dolarización se produjeron incrementos en la producción del 7.8%, produciendo una etapa positiva para el futuro de las industrias. Entre el 2002 y 2004, se presentan cadencias en el sistema productivo textil pero rápidamente se recuperaron las exportaciones.

Hoy en día, el desarrollo del sector esta relacionado con las exportaciones y se invierte en adquisición de máquinas especializadas en el hilado y tejido, permitiendo estar al frente de una economía globalizada que destaca que las labores de las empresas fortalecen las capacidades de la eficiencia y la productividad. Explorando aún que no todos los medios tienen su misma gestión ni cuentan con el mismo talento humano. La intención final de las industrias textiles ecuatorianas es mejorar los índices constantes de la producción, las exportaciones y la demanda, fomentando la creación de nuevos productos mucho más amigables para los consumidores locales e internacionales.

3 **Asociación de Industriales Textiles del Ecuador** / <http://www.aite.com.ec/>

4 **PYMES** quiere decir Pequeñas Y Medianas Empresas. En el país, se llama **PYMES** al conjunto de pequeñas y medianas empresas, que, de acuerdo al número de trabajadores, volumen de ventas, años en el mercado, y sus niveles de producción, activos, pasivos (que representan su capital) tienen características similares en sus procesos de crecimiento.

DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA FABRILFAME S.A.

RESEÑA HISTÓRICA:

FABRILFAME S.A., Inicia sus actividades el 20 de Julio de 1950, con la creación de la Fábrica de Calzado del Ejército (CALINCEN). El 24 de Abril de 1968 se fusiona con el taller de confecciones y pasa a conformar la Fábrica de Calzado y Vestuario del Ejército. El 21 de enero 1971 se inaugura las nuevas instalaciones de la Fábrica de Calzado y Vestuario del Ejército en el barrio “El Pintado⁵” de la ciudad de Quito.

El 23 de Octubre de 1973 la Fábrica de Calzado y Vestuario del Ejército pasa a depender de la Dirección de Industrias del Ejército (DINE) y cambia su denominación por FAME. En 1975 FADEMSA inicia sus actividades como parte del Grupo de Empresas de la Dirección de Industrias del Ejército atendiendo a los requerimientos de las Fuerzas Armadas en cuanto a equipo militar y camping.

El 1 de Julio del 2004 se llevó a cabo el proceso de fusión por absorción de las empresas FAME, CALINCEN Y FADEMSA y cambió la denominación como FABRILFAME, esto con el objetivo de brindar un mejor servicio a sus clientes, ofreciéndoles mayor variedad de productos y así poder atenderlos en sus tres líneas: vestuario, calzado y equipo pesado.

UBICACIÓN:

En la actualidad, FABRILFAME S.A. Funciona en las instalaciones ubicadas en el Valle de los Chillos: Av. General Rumiñahui No. 3976 junto a la ESPE / Sangolquí - Ecuador.

⁵ “El Pintado” es una barrio antiguo cercano a la Virgen del Panecillo.

PLANEACIÓN ESTRATÉGICA:

VISIÓN:

Ser una empresa competitiva en el sector de vestuario, calzado y equipo de camping, militar e industrial para el mercado nacional y regional.

MISIÓN:

Producir y comercializar calzado, vestuario y equipo de camping de uso militar e industrial, para satisfacer la demanda de las Fuerzas Armadas y del mercado nacional.

POLÍTICA DEL SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN (SIG)

CALIDAD, AMBIENTE, SEGURIDAD Y SALUD:

Ser una empresa manufacturera dedicada a la elaboración y comercialización de vestuario, calzado y equipo de camping de uso militar y civil; comprometidos con el cumplimiento de los requisitos y normas de calidad, con el fin de satisfacer las necesidades de sus clientes a través del desarrollo, innovación e investigación de los productos, aplicando procesos, técnicas y conceptos modernos que se mantienen a la par de empresas de élite; cumpliendo con la normativa legal vigente dictada por los organismos reguladores, considerando el cuidado ambiental y comprometidos con la protección del entorno.

Manteniendo una cultura en prevención de lesiones, accidentes, y enfermedades profesionales, garantizando condiciones seguras de trabajo, mediante la revisión de sus objetivos y metas del sistema integrado de gestión en conjunto con sus visitantes y clientes externos e internos para promulgar una mejora continua. (FabrilFame S.A)

ACTIVIDAD Y DESEMPEÑO:

FabrilFame S.A. Es una empresa con el propósito de consolidar y posicionar a la corporación en el mercado nacional, mantienen tres líneas de producción dedicadas a la fabricación de vestuario, equipo de camping y calzado; cuyo objetivo es implementar economías de escala para lograr productividad y competitividad. Cabe recalcar que las ahora llamadas líneas de producción tienen su antecedente histórico en las empresas CALINCEN, FAME y FADEM unidas ahora en FABRILFAME.

La empresa del HOLDINGDINE S.A. Desarrolla sus actividades en cumplimiento con el ordenamiento jurídico establecido en la Ley de Compañías, Ley de Contratación Pública, Ley y Reglamento del Régimen Tributario, Reglamento General de Riesgos de Trabajo, Reglamento de Seguridad y Salud. Además aplica las normas AATCC⁶, ASTM⁷ e ISO⁸, para el control de materia prima.

FABRILFAME S.A., Es una empresa nacional que diseña, fabrica y comercializa uniformes militares e institucionales, calzado, equipo de camping, ropa de trabajo para los miembros de las Fuerzas Militares y el Mercado Civil.

PERSONAL:

El personal operativo está compuesto por 400 empleados altamente calificados y experimentados, los mismos que pueden ser incrementados en función de sus necesidades.

Con los recursos descritos anteriormente, se ha servido eficazmente a clientes importantes del sector público y privado como son: Municipio de Quito, Policía Metropolitana de Quito, Cuerpo de Bomberos del Distrito Metropolitano de Quito, Empresa Metropolitana de Agua Potable, Fuerza Aérea Ecuatoriana, Fuerza Terrestre, Fuerza Naval, Escuela de

6 **AATCC** / Test Methods and Evaluation Procedures.

7 **ASTM** / American Society for Testing and Materials.

8 **ISO** / International Organization for Standardization.

Grumetes, Colegios Militares del País, Ejército de Chile, Escolta Presidencial, Ministerio de Salud, Municipio de Loja, Universidad Técnica de Loja, Municipio de Cuenca, Municipio de Riobamba, Cervecería Sudamericana, Dirección Nacional de Rehabilitación Social, Petroecuador, SRI⁹, DAC¹⁰, entre otros.

INFRAESTRUCTURA:

Con tecnología de punta la empresa mantiene definidas tres líneas de acción: vestuario, calzado, equipo militar y de camping con la mejor calidad y precios para servir tanto a las Fuerzas Militares y como al Mercado Civil. Cuentan con software moderno que permite optimizar los materiales y producir mayor competitividad con equipo industrial de última tecnología.

Actualmente la empresa cuenta con 550 máquinas y equipo moderno para la fabricación: sistemas de generación de vapor, aire comprimido, energía eléctrica, comunicaciones y sistema informático. Todo esto en 2500 m² de modernas instalaciones industriales, dispuestas para la manufactura de los artículos que se producen.

CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN:

Las instalaciones de FabrilFame S.A. Son una de las líneas productivas textiles más grandes en el campo de la confección del país. Procesando miles de productos para satisfacer las necesidades de sus clientes. Algunas de sus principales características son:

- Procesa entre 35 a 45 mil prendas por mes.
- En una jornada diaria puede producir un promedio de 2000 prendas.
- Uniformes pixelados procesados entre 400 a 600 unidades por día.
- Camisetas maquiladas entre 1200 a 2000 por día.

9 **SRI** / Servicio de Rentas Internas del Ecuador.

10 **DAC** / Dirección General de Aviación Civil del Ecuador

- Ternos civiles entre 60 a 90 por día.
- Camisas 200 a 300 por día.
- Botas Patuca de 400 a 500 por día.

LÍNEAS DE PRODUCCIÓN:

Fabrilfame S.A. En cada una de sus líneas productivas genera diferentes productos sin embargo y a continuación se proporciona información de sus principales prendas para cada línea productiva :

LÍNEA DE VESTUARIO:

- PRENDAS MILITARES: fuerzas armadas.
- PRENDAS CIVILES: uniformes institucionales y ropa industrial.

LÍNEA DE CALZADO:

- CALZADO MILITAR
- CALZADO INDUSTRIAL
- CALZADO DE SEGURIDAD
- CALZADO ESCOLAR

LÍNEA DE CAMPING:

- CHALECOS: combate y antibalas
- EQUIPO MILITAR
- EQUIPO CAMPAÑA
- BOLSOS Y MOCHILAS
- OVEROLES TÉRMICOS
- PONCHOS DE AGUA
- BOLSAS DE DORMIR
- CANTIMPLORAS

- CARPAS Y TOLDOS

ESTRUCTURA ORGÁNICA:

La estructura organizacional está constituida básicamente por siete áreas funcionales: Control de Calidad, Finanzas, Responsabilidad Social, Talento Humano, Logística, Operaciones, Comercial y Diseño. Cada uno de ellos realiza un papel diferente pero interrelacionado para el cumplimiento de los objetivos de la empresa.

GERENCIA GENERAL:

Planifica, define y dirige las políticas, actividades administrativas y operativas estableciendo estrategias para asegurar el cumplimiento de objetivos Institucionales.

FINANZAS:

Planifica, controla y analiza el uso eficiente de los recursos económicos de la empresa, a través de normas internas y externas establecidas por entes de control.

CONTROL DE CALIDAD:

Controla los materiales e insumos, verificando la materia prima en un proceso terminado para estandarizar la fabricación de estos productos.

RESPONSABILIDAD SOCIAL:

Proporciona las directrices necesarias para proteger integralmente a los trabajadores frente a riesgos, proyectando estudios en la rama de la Seguridad Industrial, Salud Ocupacional y Medio Ambiente.

TALENTO HUMANO:

Su objetivo es precautelar el bienestar psíquico y organizacional de todos los colaboradores, capacitando, evaluando y elaborando planes estratégicos para el desenvolvimiento óptimo profesional; manteniendo una cultura corporativa sana y humanitaria.

LOGÍSTICA:

Planifica, coordina y ejecuta las actividades Logísticas, Transporte, Servicios Generales, Adquisiciones de Insumos y Materiales. Satisfaciendo demandas del cliente interno y externo.

OPERACIONES:

Planifica, coordina y evalúa las actividades productivas en la planta industrial, controla tiempos y movimientos generando procesos productivos y su manufactura cumpliendo estándares establecidos.

COMERCIAL:

Coordina y planifica la comercialización de productos y su incursión en el mercado, para lograr la completa satisfacción de clientes.

DEPARTAMENTO DE DISEÑO:

Planifica y organiza las órdenes de producción en cantidad y tallaje para organizar el corte de piezas para su posterior confección. También coordina el desarrollo de prototipos y nuevas propuestas desde la mirada de las nuevas tendencias y necesidades de sus clientes civiles o militares.

IV. JUSTIFICACIÓN

“...Si se sabe que el número de accidentes causados por actos peligrosos son mayores que los ocasionados por condiciones peligrosas se entiende que el punto de mayor atención deber ser el individuo; es ese el punto donde la ergonomía ayuda a determinar ciertas causas ocultas de los actos peligrosos que provocan accidentes”. (RAMIREZ, 2010)

El interés al crear diagnósticos para la exploración de situaciones de riesgo, en primer lugar enmarca los beneficios que el diseño junto con la evaluación de la ergonomía validan para la implementación de productos a cualquier sistema de trabajo, esto es un camino al desarrollo de las masas productivas ya que se considera que todo lo que el sujeto utiliza para suplir sus necesidades, correlaciona una escalera en ascenso del conocimiento para los diseñadores protegiendo los aspectos fundamentales para la configuración. Los desafíos del nuevo milenio quiebran las acciones de la práctica profesional del diseño en la sociedad; por ello la innovación de productos ejerce mayor control del planteamiento teórico de los diseñadores en cualquier territorio de acción.

Los diseñadores de productos al ser observadores y críticos. Relacionamos los riesgos que los humanos corremos en los entornos de desenvolvimiento, sean estos urbanos, industriales o cotidianos. Así el reto del ejercicio profesional, se valoriza el uso de los soportes para la realización de actividades como una herramienta a mayor escala para facilitar las acciones instauradas en varios procesos motores.

Crear y diseñar destaca la profesión en encontrar caminos absolutos y sustentables para contrastar la demanda de la sociedad. En este camino se despierta el talento y las ideas, que conducen de forma teórica y práctica las soluciones para emprender procedimientos lógicos y viables en un esquema de trabajo.

Determinando las estrategias que más adelante se amplían, justificamos responder

a las situaciones de riesgo que se visualizan en la Figura 1. Estos riesgos son evidentes ya que a corto plazo causan problemas dentro de la disposición del espacio. Sin duda se enfatiza las capacidades del diseñador, en su ejercicio profesional, para desplegar un aporte favorable al desarrollo del operador que invierte en su jornada, horas de trabajo en cumplir con los requerimientos de la producción.

Los beneficiarios de este TFC, son directamente los operadores textiles e indirectamente la empresa, ya que se conjugaron en las primeras etapas las estrategias interdisciplinarias para que el proyecto de investigación sintetice los resultados con ayuda de los métodos aplicados. Dado que el interés del soporte es fortalecer los principales impactos que causa la mala postura. Generamos expectativas en la empresa del desarrollo óptimo de los trabajadores empleando un soporte que cumpla con todos los requisitos para el desenvolvimiento de las tareas en producción, así mismo el uso de metodologías ergonómicas destacan que la implementación del concepto de un soporte-sistémico-operacional es un aporte para mejorar los procesos manuales que influyen en la confección de una prenda. Construyendo finalmente una aproximación del diseño del soporte con la utilización de los medios tecnológicos para que la empresa proyecte una evaluación y post-validación de la implementación del soporte.

V. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

ENFOQUE OPERATIVO / FabrilFame S.A

Fabrilfame S.A, estuvo dedicada en un 70% a atender los requerimientos de la Fuerza Terrestre y de empresas relacionadas; mientras que el 30% se oriento a satisfacer las necesidades de las entidades estatales como: Servicio de Rentas Internas, Municipio de Ambato y Policía Metropolitana de Quito, entre otras más. Confeccionando alrededor de 16.000 uniformes para el ejercito. (Revista, Gestión de Cambio, HOLDINGDINE S.A., 2010)

Es así como al mencionar su demanda, la empresa evalúa sus sistemas productivos para ofertar prendas de alta calidad empleando estrategias según el SIG¹¹. Organizados con líneas operativas, estructuradas en varios módulos de trabajo y orientados a maquilar prendas de vestir. Estas líneas de producción están divididas en: línea Deportiva, línea Tricot, línea de Jockeys, línea de Equipo Pesado y línea Camuflaje. (Módulos del Plan Operativo de Producción, 2012)

El Departamento de Operaciones, es el ejecutor de la producción, el cuál está encargado de planificar, coordinar y ejecutar actividades productivas. Este como objetivo define los lineamientos que permiten planificar la producción y dan seguimiento al cumplimiento de requisitos administrativos en la realización del producto, a través de sus respectivos controles en cada etapa del proceso. (Tomado del PROCEDIMIENTO DE PLANIFICACIÓN A LA PRODUCCIÓN, código GP.PR.02, SIG)

El Jefe de Operaciones debe receptar el “Plan del Presupuesto Anual” para la producción del próximo año, generado por el Departamento de Comercialización. Este plan debe ser generado máximo hasta el último trimestre del año, siguiendo el cronograma que solicita el Área Financiera. Con esta información el Jefe de Operaciones genera el

¹¹ Sistema Integrado de Gestión: emplea un sistema de códigos ejm.GP.PR.# Para generar control en los diferentes procedimientos para el cumplimiento de una orden de producción.

Plan Operativo de Fabricación y el Plan de Requerimientos de materiales. (Tomado del PROCEDIMIENTO DE PLANIFICACIÓN DE LA PRODUCCIÓN, código GP.PR.02, SIG)

La línea Tricot o también llamada “línea formal”, demandó mayor número de módulos para maquilar una orden de producción generada por el Departamento de Comercialización, con la finalidad de producir 10.000 ternos de lanilla¹², para la Fuerza Terrestre. Esta orden se entrega al Jefe de Operaciones para la organización de cronogramas entre los Departamentos de Operaciones, Mantenimiento, Líderes de las líneas de producción¹³ y al Departamento de Diseño, para dar inicio a la re-modulación de la línea Tricot y sucesivamente empezar la maquilación requerida por la orden.

En la tabla 1, se observa, un segmento del Plan Operativo de Producción al mes de Agosto 2013, que registra el cumplimiento de un contrato con la Fuerza Terrestre y se identifica un requerimiento y una orden de producción de 10.000 Ternos de Lanilla.

CONTRATO	PRODUCTO	FECHA REQ.	CANT.REQ. (und)	AVANCE (und)	SALDO (und)	STAND. (und/día)	1T DIAS. REQ. (días)	1 DIAS (d)
FFTT (Profesionales)	unif, lanilla,	22/11/13	6750	0	6750	150	45,0	
FFTT (Profesionales)	unif, lanilla,	22/11/13	10500	0	10500	150	70,0	
FFTT (Profesionales)	unif, lanilla, (110)	22/11/13	6750	0	6750	150	45,0	

Tabla 1. Planificación Mensual / Agosto
Tomado del Departamento de Operaciones, FabrilFame S.A.

ENFOQUE DEL ANÁLISIS DE LA INGENIERÍA

Para precisar que la orden de producción se generó como una nueva necesidad. El Jefe de Operaciones, reúne a los diferentes Departamentos para dar conocimiento al

¹² La lanilla es un derivado del poliéster, con características de impermeabilización y abrigo ante fuertes cambios climáticos.

¹³ Los líderes de las líneas son quienes despliegan las acciones que deben cumplir los módulos de trabajo y son quienes están al mando de las líneas productivas sin que estos necesariamente sean Ingenieros.

cumplimiento de esta Orden de Producción, que inicio con el requerimiento de aumentar módulos en la línea Tricot. En la Figura 1, podemos observar detenidamente como se ven actualmente las líneas productivas. Esto ayuda a evaluar desde una mirada global el estado de trabajo en estos sistemas manufactureros.



Figura 1. Líneas productivas / Agosto 2013
Tomado del Departamento de Operaciones, FabrilFame S.A.

Igualmente, contemplando el requerimiento, también se gestionó la adquisición de 45 nuevas máquinas electrónicas para el cumplimiento de la orden y se establecieron así dos propósitos:

- Re-modular los nuevos espacios de trabajo para los operadores y analizar las medidas de los soportes. Figura 2
- Mejorar los tiempos y movimientos de la producción. Figura 3 y 4

En el 2012 el Departamento de Operaciones, realizó un Levantamiento Planimétrico

y la diagramación vectorial de las líneas y sus módulos productivos en AutoCAD, de la Planta Industrial de FabrilFame. Aquí se desarrolló un análisis de la realidad actual de los módulos pertenecientes a la línea. En base a los datos de los Analistas, las necesidades definieron diagramar en esquemas gráficos la disposición e instalación de la línea Tricot. En la Figura 2, podemos observar el diagrama de disposición de las máquinas electrónicas textiles, mesas auxiliares de trabajo y mesas de planchado respectivamente.

En el diagrama, se hizo un estudio de las máquinas que son necesarias para el cumplimiento de las rutas, tiempos y movimientos en la producción. Estos evalúan el tiempo que toma cada proceso de armado de las piezas para obtener una prenda y la validación de los procesos que se caracterizan en la confección de una prenda hasta su embalaje final. (Tomado del PROCEDIMIENTO DE PLANIFICACIÓN A LA PRODUCCIÓN, código GP.PR.02, SIG)

Los operadores de FabrilFame S.A., Se ha instruido en el uso, manejo y operación de las distintas máquinas que conforman el área de Confección de Vestuario. Las máquinas que actualmente se utilizan son:

- RECTA ELECTRÓNICA
- RECTA MECÁNICA
- OVERLOCK
- CERRADORA DE CODO
- ATRACADORA
- OJALADORA
- BOTONERA
- RECTA ELECTRÓNICA DE DOBLE AGUJA
- PRETINADORA
- VIVIADORA
- RECUBRIDORA

Línea Tricot - 5 modulos

Desarrollo Ingeniería / Fernando Herrera /Ago.2013

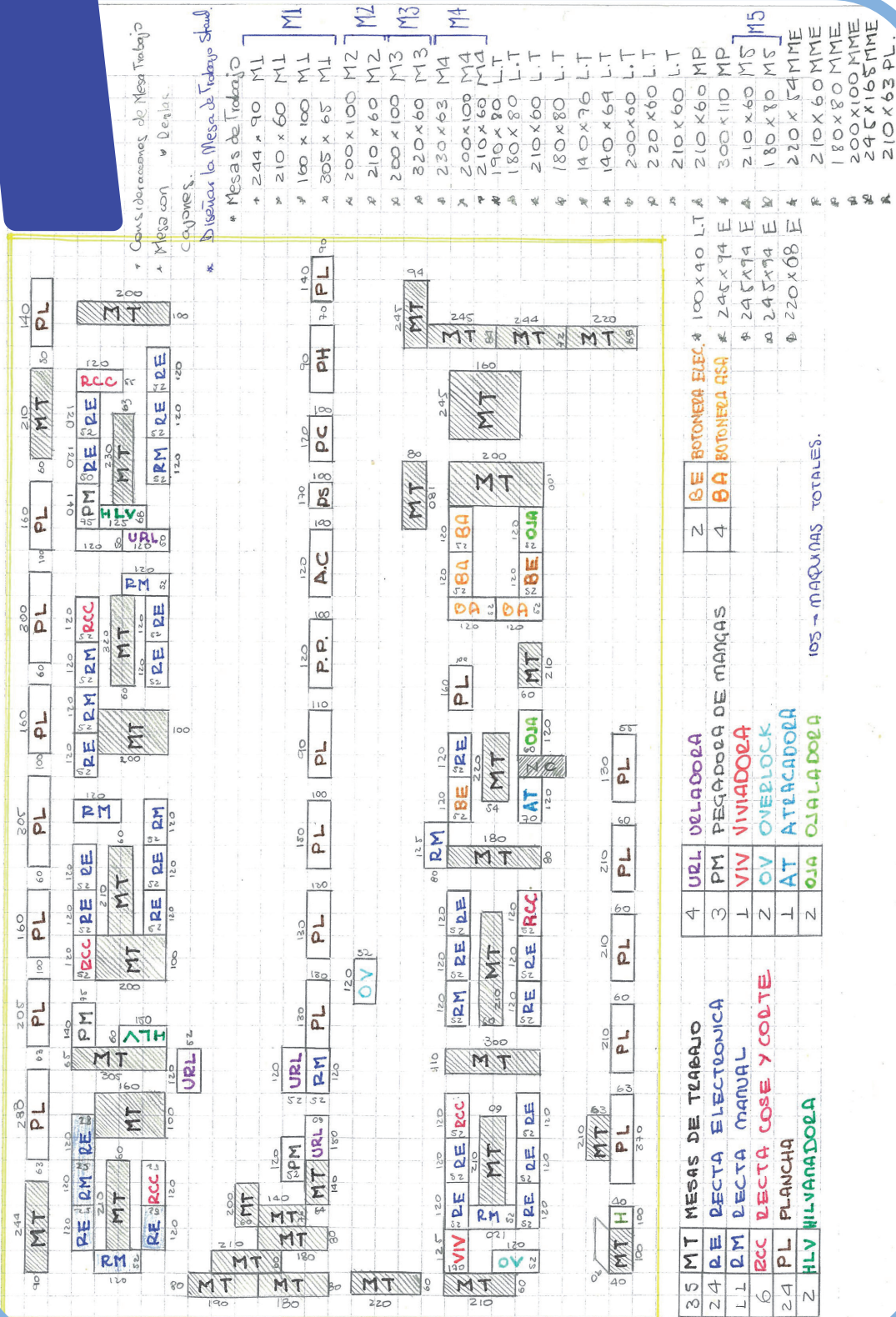


Figura 2

- PEGADORA DE MANGAS DURKOPP ADLER
- PEGADORA DE MANGAS YUKI
- ELASTICADORA
- TIRILLADORA
- VINCHADORA
- HILVANADORA DE GOLPE
- URLADORA
- CADENETA
- HILVANADORA
- PREFIJADORA
- ZIG-ZAG
- PASADORES
- DOBLE TRANSPORTE
- TRIPLE TRANSPORTE
- MESA DE TRABAJO
- MESA DE PLANCHADO
- MESA AUXILIAR (Para las costureras en las Rectas Electrónicas y Mecánicas)

Visualizados los requerimientos con la ingeniería de los módulos actuales de producción y con la orden en la adquisición de máquinas. Se desarrollaron dos estrategias operativas, para calcular cual era el número idóneo tanto de máquinas y de operadores para la nueva remodelación:

- En la Figura 3, tenemos un enfoque direccionado desde la experiencia del Líder de la línea de Tricot, quien identificó y estableció tiempos y movimientos para la nueva implementación desde su experiencia personal.

- En las Figura 4, se direcciona desde el estudio realizado por el Analista de la Ingeniería, un esquema de modulación aplicable a la línea de Tricot como consecuencia de los datos técnicos de la ingeniería.

Línea Tricot- 5 modulos

Análisis Modulos /Líder de Línea / Analista:Fernando Herrera /Ago.2013

BALANCEO DE PRENDA

RECAUDADOR TIEMPOS : ING.ORTIZ

PRENDA: SACO A4
MODULO A IMPLEMENTAR:

MAQUINAS	C.x.MODULO	IM
FUS	0.77	
MAN	4.81	✓
OJL	0.15	
HIL	0.24	
URL	0.12	
RCC	0.24	
PEG-MAN	0.53	
JA	4.12	✓
PLA	1.79	
BOT	0.23	
TOTAL:	13.00	

→ 1 MODULO

C.x.Modulo	5M
3.85	
24.05	
0.75	
1.2	
0.6	
1.2	
2.65	
20.6	
8.78	
1.15	
68.00	

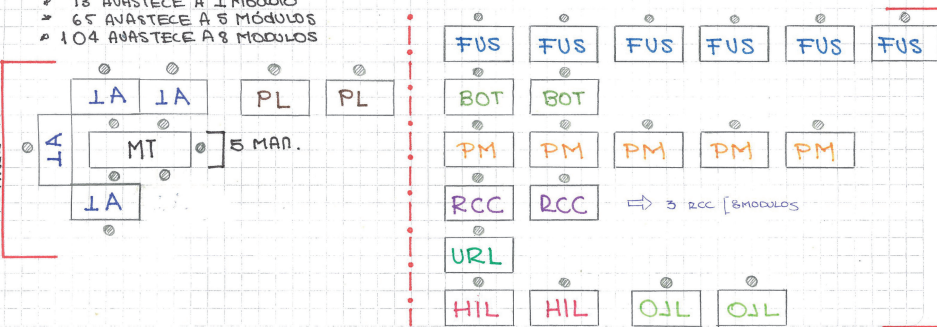
→ 5 MODULOS

C.x.Modulo	8M
6.16	✓
38.48	✓
1.2	✓
1.92	✓
0.96	✓
1.92	✓
4.24	✓
32.96	✓
14.82	✓
1.84	✓
104.00	

→ 8 MODULOS

- 13 AVASTECE A 1 MÓDULO
- 65 AVASTECE A 5 MÓDULOS
- 104 AVASTECE A 8 MÓDULOS

8 Módulos de esta Sección Abastece a la Línea Tricot.



DEPARTAMENTO DE DISEÑO
DISEÑADOR: FERNANDO HERRERA

Figura 3

Análisis Modulos /Ingeniero de Operaciones / Analista:Fernando Herrera /Ago.2013

BALANCEO DE MODULO

INVESTIGACIÓN : CARLOS BONILLA
EXPERIENCIA :

PRENDA: PANTALÓN DE LANILLA A4

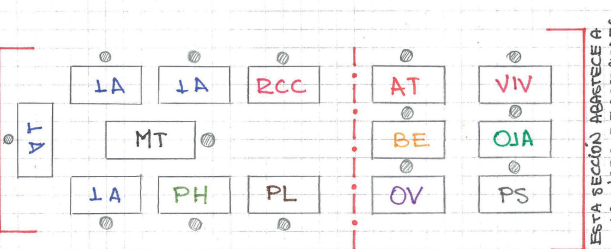
- LÍDER AUX SACOS / ELVA SANDOVAL
- LÍDER DE PANTALONES

MODULO A IMPLEMENTAR:

MAQUINAS	C.x.M	SM
MAN	1	5
JA	4	20
RCC	1	5
PH	1	5
AT	0.2	1
OJA	0.2	1
BE	0.2	1
PS	0.2	1
VIV	0.2	1
PL	1	5
OV	0.2	1

- ABASTECE A UN MODULO DE LA LINEA ✓
- ABASTECE A UN MODULO DE LA LINEA ✓
- ABASTECE A UN MODULO DE LA LINEA ✓
- ABASTECE A UN MODULO DE LA LINEA ✓
- ABASTECE A LA LINEA ✓
- ABASTECE A LA LINEA ✓
- ABASTECE A LA LINEA ✓
- ABASTECE A LA LINEA ✓
- ABASTECE A LA LINEA ✓
- ABASTECE A UN MODULO DE LA LINEA ✓
- ABASTECE A LA LINEA ✓

5 MODULOS DE ESTA SECCIÓN ABASTECE A LA LINEA DE PANTALONES



CONSIDERACION:
IA = 4

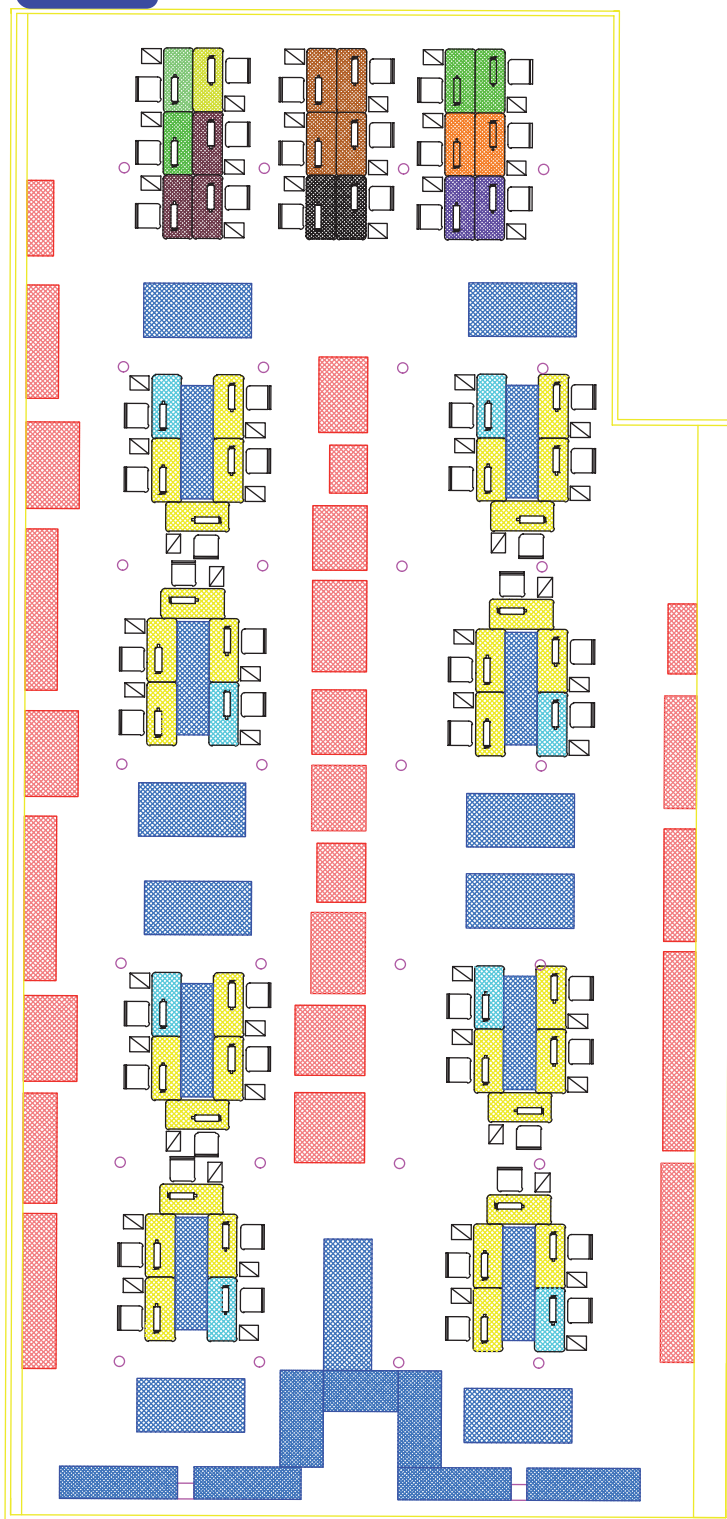
$$AT + PH + VIV + OJA + PS + BE + RCC + OCC$$

DEPARTAMENTO DE DISEÑO
DISEÑADOR: FERNANDO HERRERA

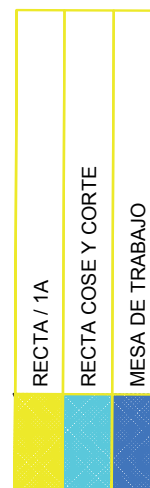
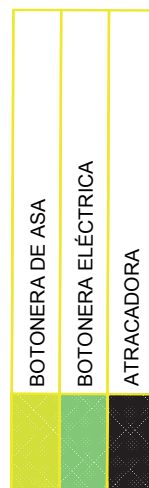
Figura 4

Implementación a 8 módulos / Fragmento Layout // Planos Fábrica.dwg

Desarrollo Ingeniería / Fernando Herrera /Ago.2013



LÍNEA TRICOT / LÍNEA FORMAL



MÁQUINAS

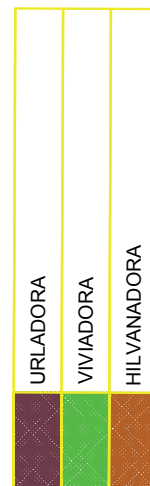
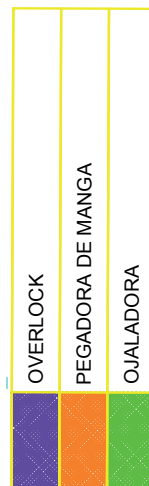


Figura 5

Ya rediseñados los datos de la ingeniería de la producción y evaluados por los diferentes Analistas. La Figura 5, proporciona la nueva disposición en la línea Tricot, valorando la necesidad de aumentar la capacidad actual productiva de 5 a 8 módulos de trabajo y que cada módulo que compone la línea tenga: una máquina especial, 4 máquinas de corte y cose, una mesa de trabajo. Así buscando los objetivos para satisfacer el cumplimiento de la orden de 10.000 ternos en un periodo aproximado de 3 meses. Paralelamente a esto tenemos como resultado un fragmento a escala de la implementación diagramada en Autocad.

ENFOQUE DEL TRABAJO MANUAL EN LA PRODUCCIÓN

Desde el análisis y nuevas propuestas en la remodelación, se jerarquizaron detalles importantes. En las Figuras 2 y 5, se tiene un enfoque de la ingeniería de los espacios requeridos para la satisfacción productiva. Sin embargo, hay que destacar que las operaciones manuales que se realizan en el proceso de producción de una prenda son muy importantes para el desarrollo del vestuario.

Cabe señalar que dentro de estos diagramas existen siglas y abreviaciones para dar símbolo a las diferentes máquinas o soportes que complementan el módulo:

- **MAN**, es la sigla asignada a la palabra manuales, esta sigla esta utilizada para nombrar los espacios asignados a los operadores manuales en las líneas de producción de FabrilFame S.A. En la ingeniería del balance del modulo de cada 13 operadores que son necesarios para el módulo implementado, el 3,90 traducida al 30% de operaciones, corresponde a quienes deben ejecutar actividades manuales necesarias para cumplir con el proceso de confección de cientos de prendas.
- **PL**, es la sigla asignada a planchado, esta sigla es utilizada para describir el proceso de planchado, el cual también se considera un trabajo manual, en los tiempos y

movimientos de la producción. Bien pareciera por todo lo anterior, que de cada 13 operarios necesarios para el modulo implementado, el 2,11 traducido al 16.2% de operarios pertenecen a las labores de planchado.

En relación a estos datos, y a la suma de los porcentajes el 46.2% de las actividades realizadas en un módulo de trabajo dependen de las operaciones manuales que se realizan en función del afinado, del planchado y del abastecimiento de cortes. Desde la mirada de los procesos manuales, aparece una acción repetitiva llamada “afinado”. En la línea de producción, se contempla como una actividad manual donde el operario con herramientas de costura manuales, afina los cortes, cuando la tela sufrió algún cambio en el proceso de producción y es necesario cortar el sobrante o corregir el corte para poder continuar con el proceso. Véase en la Figura 6

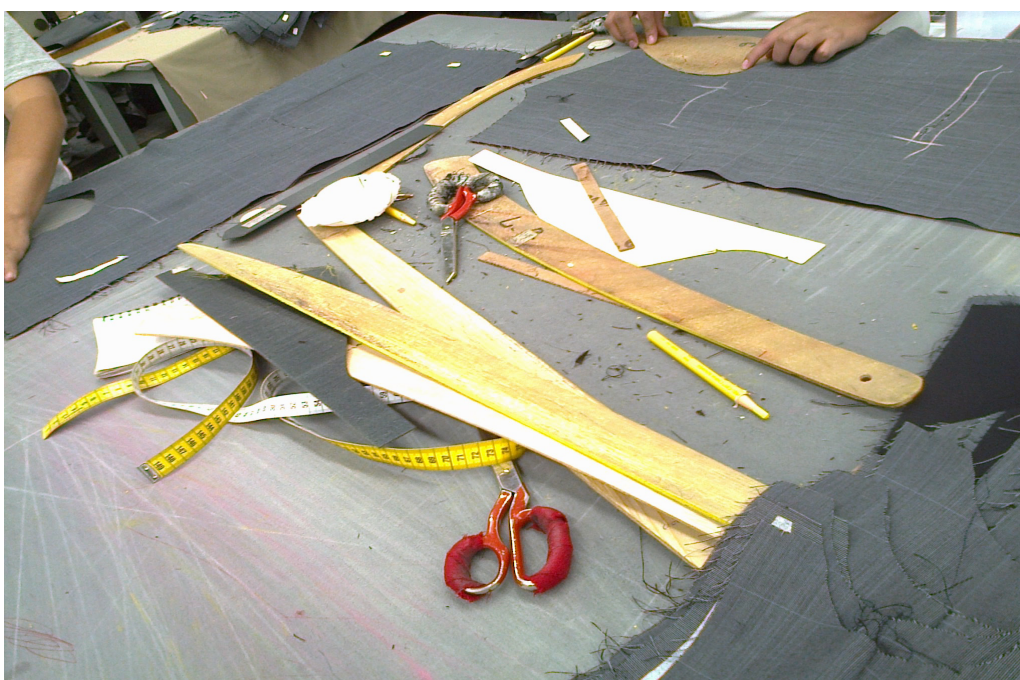


Figura 6. Operaciones de Afinado / Agosto 2013
Tomado de la línea Tricot, FabrilFame S.A.

Así mismo, el planchado es importante en el proceso, ya que cada pieza que se arma para la confección de una prenda tiene que estar debidamente planchada. Así obtenemos prendas de mayor calidad y de mejor armado, ya que el planchado es el último proceso

antes del empaclado y envío de las prendas al cliente. Véase la Figura 7



Figura 7. Operaciones de Planchado / Agosto 2013
Tomado de la línea Tricot, FabrilFame S.A.

En conclusión todos aquellos requerimientos y ordenes productivas, generadas por el Departamento de Comercialización están destinados en principio a la logística de la producción y proyectados a maquilar las prendas de vestir en los tiempos que empodera el contrato. Es entonces que destacamos que casi el 50% de las acciones en los módulos que compone la línea Tricot, son operaciones manuales y estas labores se ejecutan en mesas con adecuaciones las cuales no garantizan un entorno saludable, un desenvolvimiento de los operadores en la jornada de trabajo y más importante sin ningún tipo de implementación desde el enfoque de las competencias del Diseño.

ENFOQUE DEL TERRITORIO DE ACCIÓN VS DISEÑO

La investigación en el proceso de diseño enmarca distintos recorridos a través de la identificación de problemas. Es significativo mencionar que se sigue una serie de pasos para investigar dicho problema y aportar una solución satisfactoria. Para el diseñador en la práctica, la investigación de diseño implica un proceso de búsqueda en tres ámbitos: Búsqueda de información, Búsqueda de Ideas y Búsqueda de Soluciones. (El Diseño como experiencia. Cap. 4, pág.118)



Figura 8. Analista de Diseño / Fernando Herrera / Agosto 2013
Tomado del Dep. de Diseño, FabrilFame S.A.

Descrita las variables anteriores del enfoque operativo y su relación con: el análisis para la remodulación de la línea Tricot y el cumplimiento de los requerimientos de las ordenes de producción. Se encontró el territorio para la búsqueda de oportunidades para la prefiguración anticipada de mejoras a la producción, implementando análisis de soportes, diseño de alternativas y la formalización final del producto, Figura 8.

Para evaluar el afinado es necesario reconocer que esta actividad es ejecutada con mesas de trabajo manual y herramientas de costura. Debemos comprender, que el afinado es un lenguaje operativo que es utilizado en la líneas textiles. Así los operadores lo comunican como: el rayado con lápiz guiado con regletas geométricas de costura, marcando el error en las piezas de tela y retirando con tijeras el exceso en la medida. Véase la Figura 6

Dentro de la búsqueda de información, se proyectan diagnósticos fotográficos y la prefiguración gráfica de requerimientos para la remodulación. Dentro de los

requerimientos para formalizar la implementación esta: encadenar el descontento, de las áreas administrativas y productivas, enmarcar que los tiempos y movimientos de la producción generaron pérdidas y enlazaron retrasos en la maquilación de otros pedidos. Las operaciones mecánicas-electrónicas pueden realizarse de manera eficaz, los procesos manuales y lúdicos se contrastan ya que el desplazamiento y el orden de las cosas en la línea no son las óptimas a beneficio de su usuario directo.

De esta circunstancia nace el hecho, que los desplazamientos truncados y las malas posturas se relacionan a los espacios de trabajo que generan desbalances en el afinado de cortes.



Figura 9. Línea Tricot / Agosto 2013
Tomado de la línea Tricot, FabrilFame S.A.

La ingeniería de la producción para avalar sus sistemas productivos, organiza un proceso crítico de las acciones, movimientos y desplazamientos del sujeto. Debemos

entender que las evidencias en la lúdica de las operaciones, citan los reales problemas fisiológicos presentados por los operadores a lo largo de los periodos de trabajo. De igual modo se observó, que la mayoría de operadores tienden a generar malas posturas. Estos dolores se proyectan en el área lumbar, piernas y glúteos, Figura 10.



Figura 10. Actividad de abastecimiento / Agosto 2013
Tomado de la línea Tricot, FabrilFame S.A.

Dentro de la búsqueda de ideas se emplearon varios procesos de diseño, aún existiendo varios caminos para la proyección de los conceptos, empezamos con la definición estratégica trazando la solución del problema, clasificando la afinidad del proyecto con las estrategias de la empresa y definiendo los parámetros técnicos para el diseño de un soporte-sistémico-operacional que mejore los condicionantes expuestos anteriormente.

Finalmente dentro de una situación de búsqueda de soluciones, se diseñó dentro de la definición en detalle del soporte, un producto complejo pero versátil. Puede afirmarse que todas las soluciones pueden caer en disposiciones plenas del ejercicio profesional, sin embargo en el presente TFC, se muestra como la proyección de ideas, con ayuda de análisis ergonómicos y el pensamiento crítico objetual del diseñador, descubren los territorios tangentes para diseñar planes de acción para la futura implementación.

VI. OBJETIVOS

a. Objetivo General

Diseñar un SOPORTE-SISTÉMICO-OPERACIONAL, para la optimización de los procesos de afinado, en la línea textil de la empresa Fabrilfame S.A., Empleando el método OWAS (Ovako Working Analysis System) como método destinado al análisis ergonómico.

b. Objetivos Específicos

i. Mostrar a través del TFC, una metodología de investigación que proyecta y comparte una vinculación a la Industria promoviendo el uso del soporte como una solución a las actividades de afinado.

ii. Demostrar desde la practica profesional, como la curiosidad y el estudio de problemáticas desde el planteamiento gráfico del diseñador, evaluan las necesidades del operador textil, promoviendo al soporte-sistémico-operacional como aporte a las masas productivas.

iii. Diseñar y representar el método OWAS como una herramienta ergonómica de uso simple y versátil, esquematizando el método de manera gráfica y estadística.

iv. Crear un modelo tridimensional diseñado a partir de renders, planos técnicos y un modelo a escala, anticipando que el soporte podría considerar un alto costo e igualmente su ejecución en el tiempo sea prolongada, se considera oportuno fabricar un modelo del soporte. Generando una vinculación entre las soluciones y los problemas reales en la maquilación de prendas de vestir.

VII. HIPÓTESIS

El diseño del soporte-sistémico-operacional es una aproximación a la realidad de un nuevo enfoque productivo, el cual responde a las necesidades mencionadas en el capítulo 1, respecto a las categorías de riesgo presentadas por una mala postura en las actividades de afinado en la línea textil de la empresa Fabrilfame S.A.

VIII. MARCO TEÓRICO

El TFC, expone bajo parámetros analíticos las bases fundamentales que conforman el proceso de esta investigación.

- **ACTIVIDADES Y COMPORTAMIENTO**

La valoración del contexto dentro de su campo de acción. Proyecta en el territorio las actividades del usuario, desde la mirada de su comportamiento físico y psicológico.

- **INNOVACIÓN Y CREATIVIDAD EMPRESARIAL**

La innovación es sin duda el concepto por el cual los diseñadores crean y generan nuevos productos y servicios, pero para responder a las necesidades de este TFC, se contempla la creatividad empresarial como eje en la implementación de nuevas ideas para los enfoques productivos.

- **LA INVESTIGACIÓN EN EL DISEÑO**

El análisis de los aspectos fundamentales del usuario, sintetizan las relaciones del producto con las estrategias de la investigación. Como factor determinante en la toma de decisiones para la implementación de productos y servicios. Se evade los principios históricos y conceptuales del diseño, para dar un espacio importante a los alcances de la investigación como marco teórico aplicado.

- **ESPACIO DE TRABAJO Y DISTRIBUCIÓN**

El espacio de trabajo y su distribución dan una aproximación de los métodos antropométricos que deben ser utilizados por los diseñadores de productos para poder jerarquizar al usuario como factor delimitante, en la mejora de sus condiciones físicas y espaciales, dentro de sus campos de acción.

IX. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

El presente TFC fue realizado en Sangolquí - Ecuador para la promoción de Pregrado de la Carrera de Diseño con mención en Productos de la facultad de Arquitectura, Diseño y Artes de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, a través del manejo de diferentes herramientas de investigación.

Contemplando el documento, se ejecutó varias etapas. Este expone la implementación de los conceptos propios del ejercicio. Es claro que dentro del contexto de investigación, el diseñador fomenta procedimientos y soluciones factibles. Enfocando a esta apreciación la búsqueda de territorios para la implementación de ideas y conceptos promotores de nuevas experiencias creativas para los usuarios.

Se decidió que para el desarrollo de esta propuesta se utilizara el método científico de la triangulación, que no es más que la integración de los diferentes métodos con relación a las distintas etapas del TFC. Este método genera una comprensión e interpretación completa del caso en estudio. Reconociendo el papel del investigador como constructor de significaciones para cualquier tipo de implementación.

Para hablar de las herramientas utilizadas en cada parte del proceso de investigación es primeramente importante delimitar las diferentes etapas en las que el TFC fue formulando los antecedentes, la justificación, la problemática y los objetivos, abarcando su pertenencia

en la construcción de estas teorías.

1. TRIANGULACIÓN DE DATOS

Es básicamente científica y se determinan los preceptos: dentro de lo temporal se procura conocer la evolución del fenómeno que se está estudiando, tratando de ver el grado de estabilidad del resultado; la espacial se ubica en los diferentes contextos, para encontrar semejanzas o diferencias que atañen al objeto de estudio; finalmente, la triangulación por niveles, permite que se realice un análisis desde el entorno individual, interactivo y colectivo.

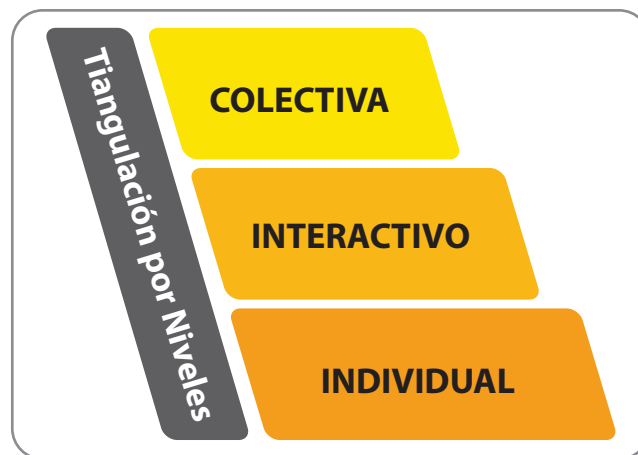


Figura 11. Triangulación en Niveles / Entorno

1.1 TRIANGULACIÓN TEÓRICA

Considera la interpretación a partir de diversos marcos teóricos, de diseño, de ergonomía, de salud ocupacional en un marco específico de tecnologías.

1.2 TRIANGULACIÓN METODOLÓGICA

Se la realiza a partir del uso de distintos instrumentos de recolección y trabajo de campo.

“Las herramientas son técnicas que nos permiten recabar la información indispensable para identificar problemas, hacer diagnósticos, evaluación, seguimiento de estudios de base, motivar la participación y mejorar la comunicación de la población” (Jijòn, 2003, pág. 11).

2. FUENTE, TÉCNICAS E INSTRUMENTOS

Las que se utilizarán para determinar la investigación son las siguientes técnicas e instrumentos como:

2.1 FOCUS GROUP

Junta dos herramientas muy importantes la observación y las entrevistas; estas herramientas vinculadas podrán determinar la factibilidad de la necesidad, con un grupo amplio de personas, para determinar el efecto psicológico y cultural de los individuos. Un focus group es una técnica de recolección de datos ampliamente utilizada por los investigadores a fin de obtener información acerca de la opinión de los usuarios, sobre un tema en particular.

Dentro de las características generales de un focus group, se puede señalar que se trata de una entrevista grupal. Dadas ciertas limitaciones en la planta industrial de FabrilFame no se pudo ejercer un control sobre un grupo específico de operadores, sin embargo se proyectaron periodicas entrevistas a un grupo determinado de operadores para vincular una crítica de las necesidades colectivas.

2.2 ENCUESTA

Se realizaron varios operadores de la línea para determinar las necesidades y oportunidades que mejoraran los alcances del soporte. Determinando sus condiciones

físicas y su desenvolvimiento en el entorno. (ANEXO 1)

2.3 EXPERIENCIAS

Los estudios de experiencias dentro de la Fabrilfame S.A y la toma de decisiones del diseñador hacen de este TFC un estudio delimitado bajo la exploración de problemas en los entornos operativos.

2.4 FOTOGRAFÍA

Destinados a recabar información del estado actual de las operaciones en la línea textil. Visualizando desde el micro y macro detalle. Los posibles nexos, entre los símbolos, creados a través de la imagen y la actividad operativa de la planta industrial.

3. PLAN DE ANÁLISIS

3.1 ANÁLISIS CAUSA - EFECTO / ESPINA DE PESCADO

El análisis denominado Diagrama de Ishikawa o Diagrama de espina de pescado, consiste en evaluar las Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas de la situación que estamos analizando en su entorno de acción. Señalando unión a la relación causa-efecto, visualizando las hipótesis del efecto principal. (Ministerio de Salud / Dirección de Calidad en Salud, PERÚ, 2012).

3.1.1 USO

Se utilizó para clasificar la causa de la problemática de los soportes actuales y su relación con las malas posturas de operador. Clasificó las diversas causas que afectan los resultados del trabajo, señalando con flechas la relación causa efecto entre ellas. Para

analizar el diagrama se construirán varios objetivos:

- Elaborar enunciados claros y precisos de los problemas.
- Dibujar el diagrama de esqueleto de pescado destacando al problema principal. (Patologías por una mala postura)
- Identificar las categorías, factores contribuyentes o causas principales. Las más comunes son: equipo, método, personal, usuario, aunque puede colocarse otras categorías de acuerdo al problema.
- Grafica las causas principales perpendiculares a la flecha central.

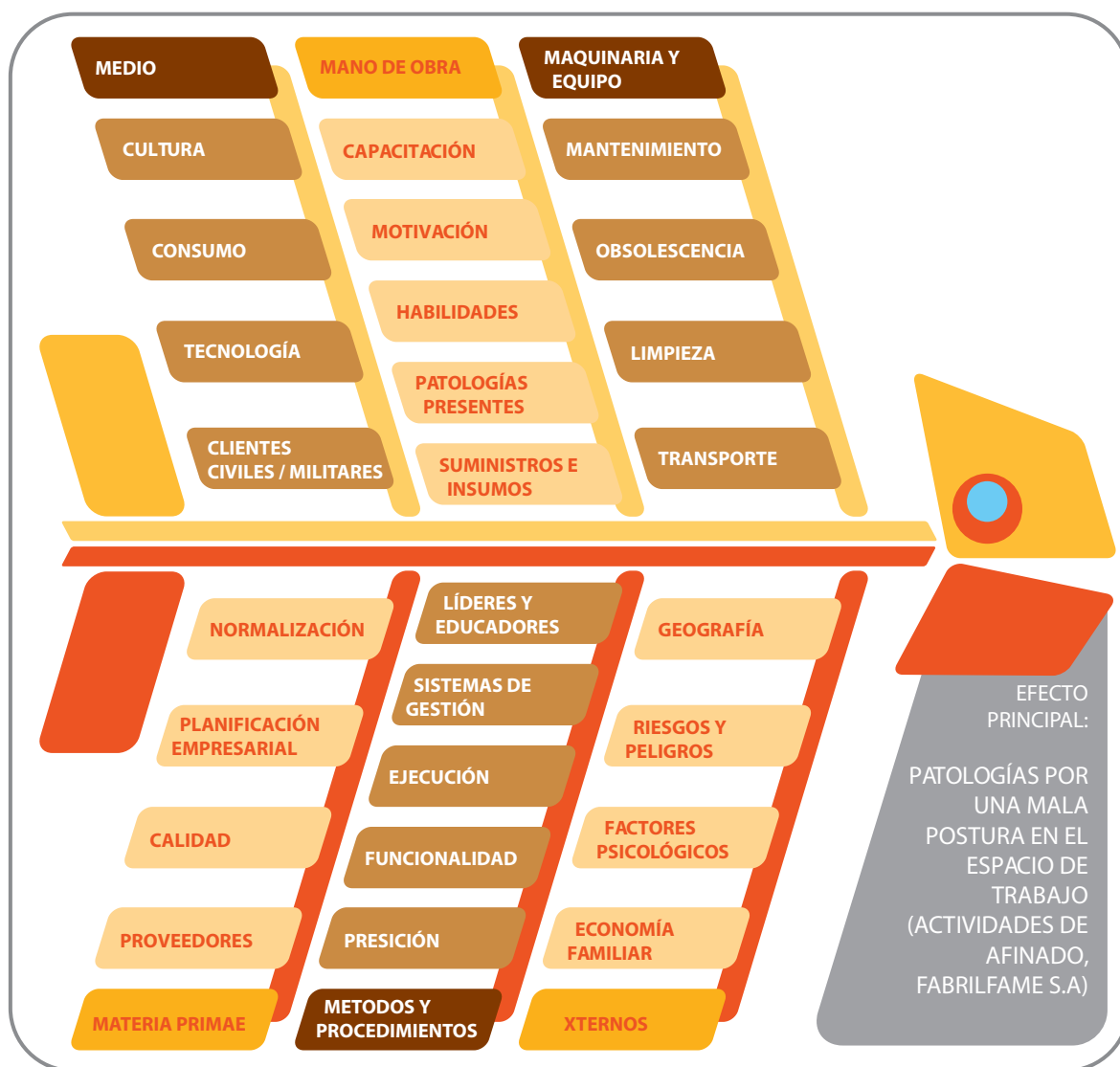


Figura 12. Espina de pescado / Causa-Efecto

4. ETAPAS DE INVESTIGACIÓN / ORDEN CRONOLÓGICO

El diagrama que se observa a continuación muestra las etapas en las cuales se desarrollo el presente TFC, este no especifica todos los ámbitos que compone cada etapa, por consiguiente hace una muestra de la metodología de acción para la delimitación de los diferentes campos de acción en la resolución total del antecedente y la definición del producto.

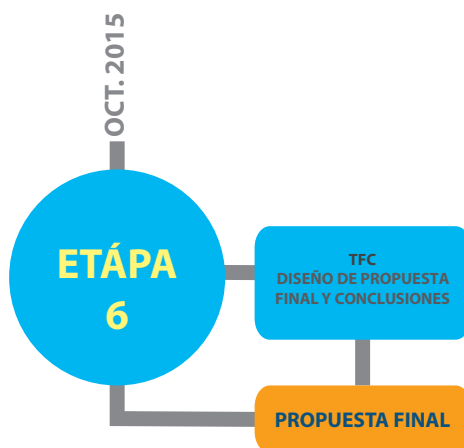
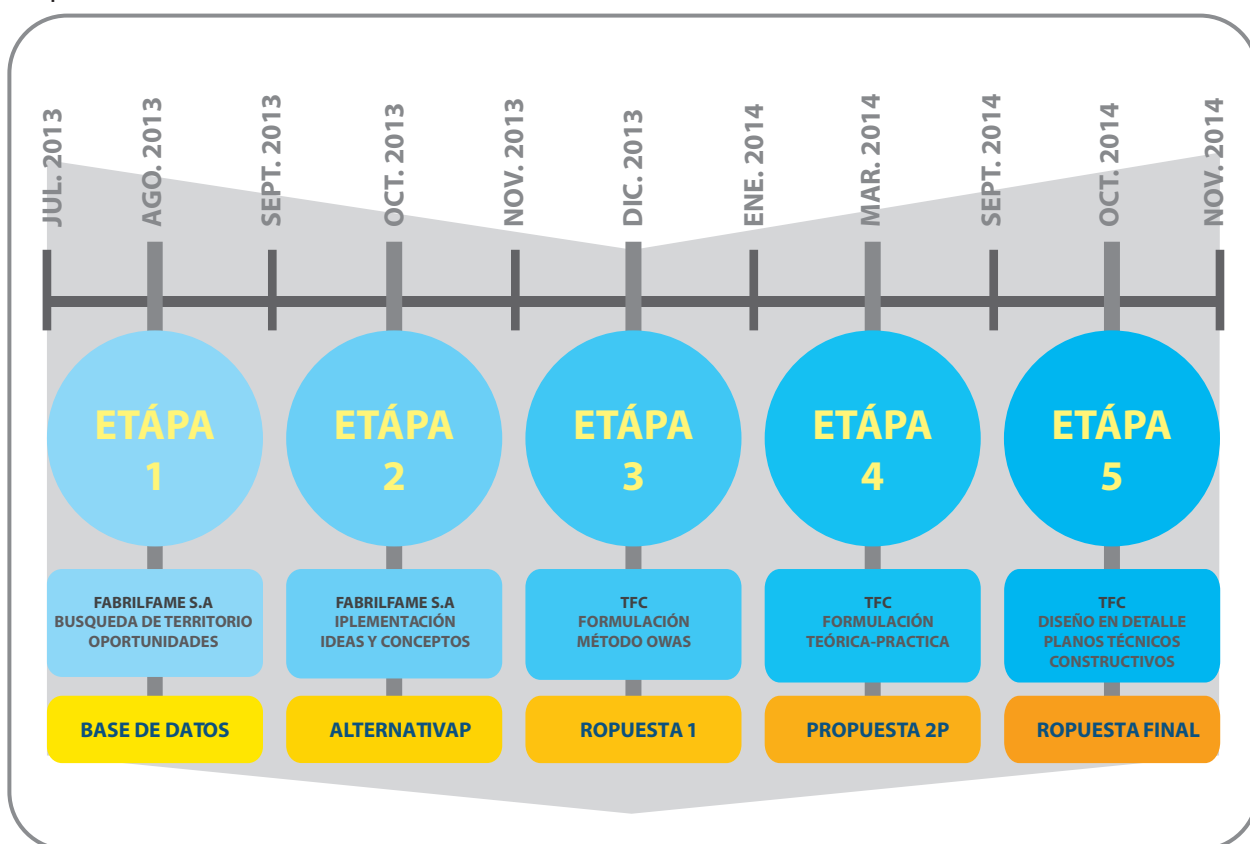


Figura 13. Etapas TFC / Propuestas



CAPÍTULO 1

Marco Teórico e Hipótesis

MARCO TEÓRICO

1. ACTIVIDADES

Ante la oportunidad de estudio de los territorios en el diseño de un soporte-sistémico-operacional. Se evaluó la función de los operadores en relación a la actividad, como “conjunto de operaciones o tareas propias de una persona o entidad” (WordReference, 2012). Dentro de los principios de la actividad se contemplan las acciones pasivas y dinámicas.

1.1 ACTIVIDADES PASIVAS

Son aquellas actividades que se realizan sin esfuerzo, ni movimientos a razón de manipular varias cosas a la vez. Dentro del entorno productivo, podemos ver actividades pasivas como: conversar, descansar, meditar y comer.

Se ha demostrado en cuanto a las investigaciones que las actividades pasivas generan mayor concentración en una acción, beneficios psicológicos y niveles de bienestar en una visión global del trabajo.

1.2 ACTIVIDADES DINÁMICAS

Son aquellas actividades que se realizan por medio de fuerza y el movimiento. Dentro de las líneas productivas de Fabrilfame S.A., Podemos visualizar movimientos motores: voluntarios e involuntarios. Aquí se toman acciones correctivas y ciertamente es donde se observa que esta actividad promueve el desarrollo del crecimiento personal y la satisfacción. Estas actividades, jerarquizan la importancia del estudio de la ergonomía. Proyectando al diseñador a mejorar los soportes entorno a la carencia objetual en sus espacios de acción.

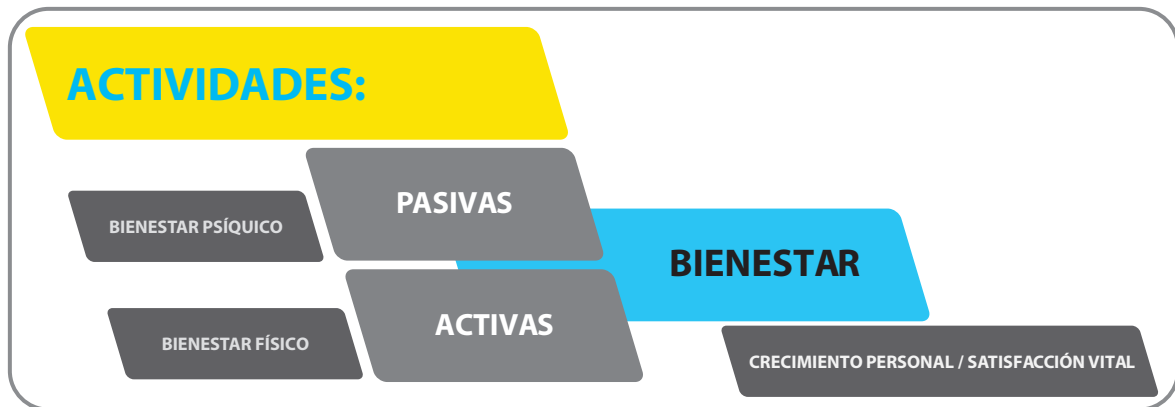


Figura 14. Cuadro Actividades

2. COMPORTAMIENTO

Al hablar de comportamiento hacemos referencia a la personalidad del individuo. Con el término personalidad nos referimos a formas de comportamiento, que en un contexto determinado, son relativamente estables y consistentes por tanto personales a cada sujeto.

La personalidad se pone al manifiesto de elegir en varias respuestas y puede ser influenciado por factores externos. Se puede decir que el comportamiento es acorde a su personalidad. Los ámbitos del comportamiento resultan de la experiencia a través del tiempo vivido. El sujeto se transforma y va adquiriendo un aprendizaje psicológico.

Este aprendizaje se genera de acuerdo al ambiente cultural y a la personalidad de ambos y son expresados por su propio lenguaje.

2.1 APRENDIZAJE SEGÚN EL COMPORTAMIENTO

Adentrándonos en la óptica de la psicología y con la finalidad de guiar al usuario respecto a la utilización de los objetos y procesos de aprendizaje. El individuo busca conocer y entender su forma para captar mensajes.

Los procesos de aprendizaje fundamentales son la habituación¹⁴ y la sensibilización¹⁵, ya que mediante los mismos, el sujeto percibe los estímulos. Así mismo el momento que el sujeto percibe un estímulo nuevo, inmediatamente se genera una respuesta. Dentro de la cual la percepción genera un aprendizaje pre-asociativo.

Ivan Petrovich Paulov. La evolución de la conducta. “En tanto a la relevancia y la habituación del estímulo; dependen de características como: condiciones del sujeto, patrones temporales de presentación, características del estímulo y las características de otros estímulos circundantes. Este tipo de aprendizaje pre-asociativo o asociativo se da en formas de relación directa entre el sujeto y los objetos. También existen tipos de aprendizaje denominados institucionales (condicionamiento clásico y operante, observación y lenguaje), en donde la forma de relación es indirecta ya que exige intermediación de otras personas.”

El TFC se analiza desde el aprendizaje asociativo, donde el sujeto actúa como evaluador y crítico. Dentro de dicho contexto el sujeto en su interior expresa las propiedades de los objetos, los ubica y les da valor motivacional. Esta secuencia evolutiva dota al usuario de un conocimiento que le permite actuar y expresarse. Este conocimiento adquirido en su interior, pasa a exteriorizarse hacia otros sujetos. Esta frecuencia permite al sujeto reflejarse en:

- Descubir el contexto en el que se encuentra.
- Descubir las relaciones entre los elementos del entorno.
- Descubir su conducta en relación a los objetos.

¹⁴ Razran (1971) define la habituación (o irrelevancia aprendida) como el decremento y desaparición de la reacción no asociativa repetida. Así como en el aprendizaje la repetición del apareamiento entre sucesos refuerza la aparición de reacción, en la habituación ocurre lo contrario, se trata más bien de aprender a no dar una respuesta innata o incondicionada determinada.

¹⁵ Entendemos la sensibilización como un proceso que nos permita promover una conciencia crítica y un compromiso social, necesarios para generar un cambio en las actitudes y en el comportamiento de las personas. (en línea) (disponible en: <www.fundacionvicenteferrer.org/es/sensibilización/actividades-sensibilizacion>)

La importancia principal es crear un vínculo entre los elementos del diseño y el entorno adyacente. Asignando al proyecto dentro del concepto de practicidad, donde el usuario al tener conocimiento sobre formas de percepción y aprendizaje, se adentra en un canal mediante el cual inserta patrones de comportamiento.

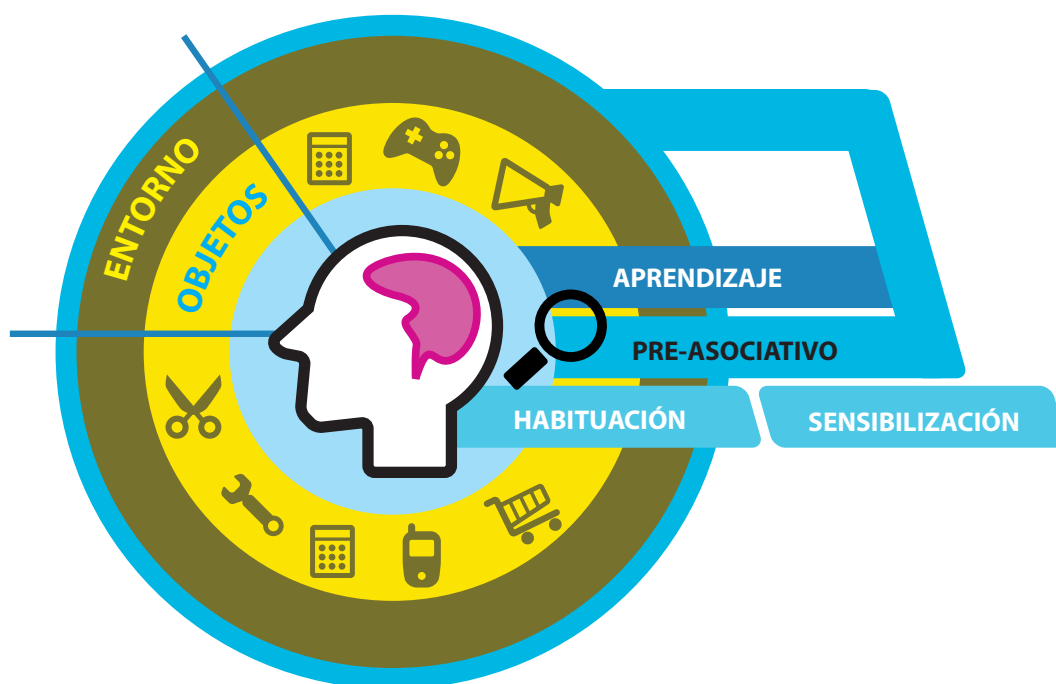


Figura 15. Aprendizaje Pre-Asociativo

3. INNOVACIÓN Y CREATIVIDAD EMPRESARIAL

Este TFC esta soportado por dos facultades humanas: la creatividad y la innovación.

Estas dos palabras parecen sinónimos pero resulta que en el argot¹⁶ emprendedor no lo son. La Creatividad, ha sido un concepto tratado desde la antigüedad, pero aún hoy no existe una definición única, ni tampoco hay un acuerdo sobre como medirla, ni como se desarrolla o su relación con la inteligencia humana.

¹⁶ Argot s. m. Jerga, variedad de lengua que utilizan para comunicarse entre sí las personas que pertenecen a un mismo oficio o grupo social.

Pese a las diversas interpretaciones, trata de una cualidad de todos los seres humanos. Todos somos creativos sin excepción, pero unos más que otros y con diferentes estilos, lo que matiza aún más su territorio.

3.1 INNOVACIÓN

El término innovación ha sido explorado desde múltiples perspectivas y disciplinas. La palabra innovación, proviene del latín innovare. Su etimología es novas, que constituye la base de un extenso campo léxico: novo, renovo, innovo e innovatio; cuyos significados equivalen a los verbos renovar e innovar. (Quixtan, 2009)

La innovación es el arte de convertir y transformar las ideas y los conocimientos en productos, procesos y servicios nuevos o mejorados que el mercado reconozca y valore. Por lo tanto, la innovación no es demostrar mayor sofisticación tecnológica a los productos, si no que estos se adapten a las necesidades del mercado, es decir, que satisfagan mejor las necesidades del usuario final.

A partir de este concepto se busca el cambio en la tecnología; una búsqueda distinta de hacer las cosas. La innovación puede conceptualizarse también como el proceso en el cual a partir de una idea, reconocimiento de una necesidad, se desarrolla un producto, una técnica o un servicio útil hasta que sea comercialmente aceptado.

El innovar es una actividad relacionada con la creatividad o la inspiración. Cuando se habla de innovar, resulta complicado dar una sola definición debido a que su significado se puede entender de diferentes maneras. Una de ellas, es aportar algo nuevo o novedoso y aún desconocido en un determinado contexto. Una idea, una invención o descubrimiento se transforma en innovación en el instante en que se encuentra una utilidad al hallazgo.

La innovación es un proceso complejo que tiene como base: el análisis, la observación

y la síntesis. Toda innovación debe cumplir con determinadas criterios:

- Base técnica o científica; se tiene que poder repetir o continuar con ello.
- Perspectiva de mercado; tiene que ser útil para algo, para alguien.
- Capacidad para la organización; se debe poder asumir y gestionar con métodos viables.
- Exigencias de recursos materiales; debe poder ser soportada por la organización que la ejecute. (Quixtan, 2009)

En resumen, la innovación está enfocada desde varios puntos de vista, los que más se destacan son el arte y el diseño. Sin embargo, en lo que no difiere es en su objetivo, transformar las ideas en productos, procesos y servicios nuevos que sean aceptados y que satisfagan una necesidad. Es imprescindible que se confunda a la innovación con una invención, la innovación es modificar lo nuevo y hacerlo diferente, la invención es crear algo nuevo, algo que no existe.

3.2 LA CREATIVIDAD EMPRESARIAL

La creatividad empresarial no debe ser tratada como la artística; cuando hablamos de empresa, hablamos de algo que se proyecta al exterior, que produce, que es responsable y real. De aquí surgen cuatro características principales del concepto bajo el contexto de la experiencia:

1. La creatividad empresarial involucra a la sociedad así que solo se puede llamar así a una creación que representa valor para el mercado, si solo tiene valor para quien la crea no sirve.
2. La creatividad mira a través la originalidad y la técnica. Ambas deben estar presentes de lo contrario el producto será despreciado por el mercado y esto será perjudicial para la empresa.
3. La creatividad no es un ejercicio mental. El proceso creativo conlleva

necesariamente una acción. Una idea en el aire no puede ser considerada creación. La creatividad es un concepto de aplicación y orientado a la práctica.

4. La creatividad debe ser posible de llevarla a cabo y para eso se debe saber si es viable (potencial productivo) y si contiene originalidad es decir que el creativo debe determinar que la idea sea viable¹⁷.

4. LA INVESTIGACIÓN EN EL DISEÑO

“La mayoría de los diseñadores detestan considerarse a si mismos investigadores aunque con mucha frecuencia es precisamente lo que son” (Boerseman, 1999).

El análisis teórico aplicado en esta sección basa sus conceptos y análisis del libro: “El Diseño como Experiencia” de Mike Press y Rachell Cooper. Estos ítems desarrollan una mirada del diseño desde la investigación, como un paradigma el cual no sitúa a la profesión del diseño desde su historia ni mucho menos de su conceptualización, sino abre un espacio al ejercicio desde la mirada de la investigación como marco teórico en defensa de la real práctica del ejercicio profesional.

Las actividades de investigación no necesariamente están situadas de manera secuencial, sino existe siempre un vaivén a lo largo de este proceso. Desde este enfoque el proceso de diseño se analiza desde cuatro aspectos fundamentales: la formulación, la evolución, la transferencia y la reacción.

Seguido de los diferentes enfoques de la investigación centrados en: minimizar los riesgos, la competencia, el mercado, los estilos de vida, las tendencias, la experiencia, el análisis del contexto, diseño participativo, la práctica y finalmente la experiencia investigadora. Así pretendemos valorar el ejercicio de investigación como un marco teórico trascendental.

¹⁷ (En línea) (disponible en: <http://www.creabusinessidea.com/test_g30/modulo_noticia_2.01/panel/tmp/ficha_201_1.pdf>)

4.1 ASPECTOS FUNDAMENTALES DE INVESTIGACIÓN

4.1.1 LA FORMULACIÓN

Trata de identificar las necesidades y plantear la definición del problema. Este primer momento en el diseño y proceso de desarrollo de cualquier producto suele considerarse como un momento confuso; es cuando el diseñador pretende reconocer las necesidades, requisitos y deseos de los agentes interesados. Esta es la fase que desemboca en la generación de ideas, es el detonante de las mismas.

Existen dos partes en el proceso, una es el análisis general del entorno, donde el diseñador y otras personas con diversas funciones, como el personal de ventas y marketing de las empresas, observan tendencias, recogen información general del mercado, estudian a usuarios y clientes que supervisan la utilización y la respuesta del producto. Lo normal es que el diseñador solo sea responsable del seguimiento de tendencias y la observación del usuario. Este contenido se puede realizar de manera formal, pero lo más frecuente es que se haga informalmente. Así el diseñador visita exposiciones, deambula por las tiendas, ve la televisión, etc. Y recoge la información del mercado y de los usuarios, todo ello de forma improvisada.

El personal de ventas e investigación de mercado suele procesar los datos de este tipo de una manera más formal. El objetivo del diseñador es comprender intuitivamente el mundo para el proceso creativo (buscando, por tanto, la comprensión y las ideas). Una vez definido el concepto, la búsqueda se hace más metódica y se pueden plantear técnicas de investigación; es lo que suele denominar “proceso de captación de necesidades”. Este proceso de la información genera necesidades y utiliza técnicas de carácter formal que provienen de la investigación del mercado.

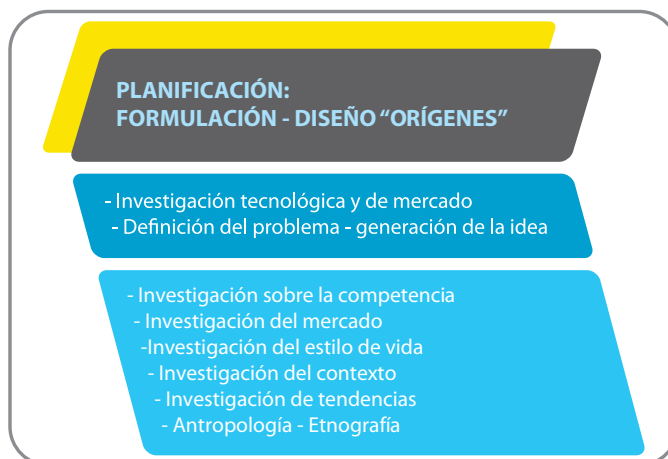


Figura 16. Proceso de captación de necesidades/ **FASE FORMULACIÓN**

4.1.2 LA EVOLUCIÓN

La fase de evolución consiste en el desarrollo de la idea, el concepto y la creación detallada del diseño. Se utiliza el conocimiento, la información y las técnicas de creatividad para desarrollar conceptos, investigación sobre tecnologías, materiales y procedimientos para estimular la generación de ideas y soluciones. Así la evolución prueba el diseño y los revisa a partir de una interpretación en la respuesta contextual del usuario.



Figura 17. Proceso de captación de necesidades/ **FASE EVOLUCIÓN**

4.1.3 TRANSFERENCIA

La fase de transferencia cubre la implantación del diseño en la etapa de producción, lanzamiento y distribución del producto. En este caso la investigación ha de asegurar una transferencia fluida del diseño en la producción, lo que se habrá realizado en gran parte es las primeras fases de la planificación. Pero los datos y la experiencia que se obtengan en esta fase suplirán una comprensión del proceso de producción e implantación. Lo que resultará muy valioso para solventar futuros problemas de diseño.



Figura 18. Proceso de captación de necesidades/ **FASE TRANSFERENCIA**

4.1.4 REACCIÓN

La fase de reacción se centra en los resultados del diseño, en la evaluación de los resultados en términos de respuesta de los usuarios y agentes interesados (también en la evaluación del proceso global y el conocimiento adquirido). Esto forma parte del proceso de aprendizaje personal y, a menudo, organizacional. Toda esta información contribuye a la búsqueda del conocimiento y la experiencia del diseño.

La investigación, la búsqueda del diseñador y el proceso de diseño son funciones, por tanto, interrelacionadas e interactivas, en un proceso permanente de aprendizaje y gestión

del conocimiento. La investigación es en gran parte función del diseñador, específicamente es en el inicio del proceso de diseño, donde correlaciona las actividades de investigación con el concepto de búsqueda y el proceso de valoración.

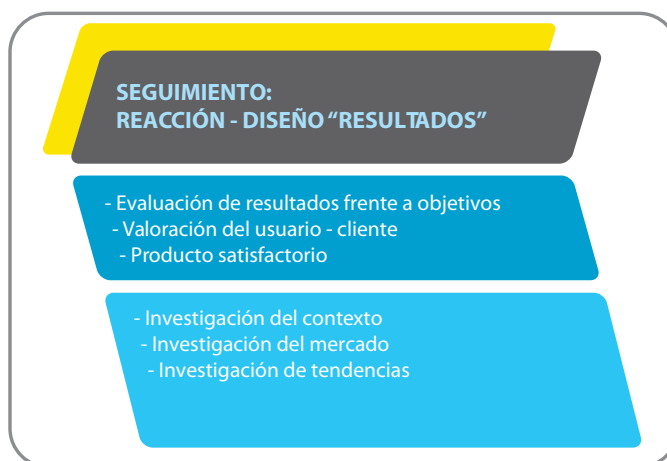


Figura 19. Proceso de captación de necesidades/ FASE REACCIÓN

4.2 INVESTIGAR PARA MINIMIZAR LOS RIESGOS

Paulina Correa. (La investigación la base para un buen proyecto, 2012) “Todo diseño conlleva un riesgo. Nunca se puede tener la seguridad de que una idea vaya a funcionar o no, pero la evidencia sugiere que una investigación eficaz contribuye a minimizar ese riesgo.” Según Gillian y Bill Hollins, de todas las ideas para el diseño generadas a la industria, menos de un 5% da como resultado un producto de éxito comercial; alrededor de un 80% queda descartado antes de concretarse un diseño, a pesar de que la mayoría son parte imprescindible del proceso de generación de ideas (Total Design, 1997).

Sin embargo, cuanto más recorrido tenga un diseño a lo largo del proceso de desarrollo del nuevo producto, más caro resulta; puesto que solo una de cada tres productos que se lanzan al mercado tiene éxito comercial, es preciso identificar los factores que conducen a un producto exitoso, lo que reducirá el riesgo y el coste del fracaso.

Se identifican factores relacionados de manera significativa con el éxito del nuevo producto, pero tres de ellos han influenciado notablemente:

- **Producto ventajoso:** el producto aportaba características únicas para el cliente; alta calidad, innovador, presenta una mejor relación calidad/precio y resuelve un problema al que se enfrenta el consumidor.
- **Actividades previas al desarrollo:** los productos exitosos son sometidos a estudios previos, valoraciones preliminares del mercado e investigaciones de mercado y análisis financieros en profundidad.
- **Definición clara del producto:** previa a la fase de desarrollo del producto existe una clara definición del mercado al que se dirige, las necesidades del cliente, los deseos y preferencias, y el concepto y especificaciones del producto.

En otras palabras los productos de éxito se enraízan en un entendimiento profundo del cliente, el mercado global y las ventajas de concepto del nuevo producto sobre los diseños de la competencia. Conseguir esta información suele ser labor de empresas especializadas; los departamentos internos de marketing, las consultorías de investigación de mercados y otros especialistas ayudan a orientar el proceso de diseño en la dirección adecuada. No obstante, el diseñador debe comprender la naturaleza de las herramientas de investigación disponibles y adaptarlas a sus necesidades durante la ejecución de proyectos a menor escala.

4.3 INVESTIGACIÓN DE LA COMPETENCIA

Si el diseño es eficaz, implica ofrecer una ventaja sobre los productos, es esencial efectuar un minucioso análisis de valoración. Esto ayuda a descubrir nichos de mercado, para los que se puede diseñar en cuanto a precio, funcionalidad, estilo, o cualquier otro criterio con respecto al diseño. A la inversa, un producto de análisis de la competencia puede llevar a la conclusión de que sería preferible no competir en absoluto.

Algunas empresa desmontan los productos de la competencia para descubrir como están diseñados y fabricados. “Ford¹⁸ realizó esta especie de ingeniería inversa en 1960 sobre el mini BMC; estudiando el auto a fondo, y calculando minuciosamente el coste del montaje, llegando a la conclusión de que su producción generaba perdidas. Concluyeron que competir en precio con el Mini no era una opción. El diseñador James Pilditch descubrió en un viaje de estudios a Japón que todas las compañías electrónicas que visitaba realizaban ingeniería inversa sobre los productos de sus competidores”. (Wining Ways, 1989)

Los informes de investigación de mercado representan una valiosa fuente inicial de información sobre la competencia en un mercado de producción, pero apenas proporcionan información detallada. Muchos diseñadores emprenderán algún tipo de análisis crítico del diseño extrayendo información de una serie de fuentes diversas; ferias comerciales y exposiciones, publicaciones empresariales e informes de compra y venta, todo esto como fuente de investigación de la competencia. Una vez que el diseñador esta equipado con folletos de ventas, listas de precios, revistas e información similar, puede empezar a hacer sus interpretaciones.

4.4 INVESTIGACIÓN DEL MERCADO

Los informes de investigación del mercado contienen observaciones de todo tipo de preferencias y comportamientos de consumo. Estos informes recogen información de fabricantes, vendedores y consumidores, normalmente por medio de encuestas a gran escala. Algunas compañías desarrollan encuestas para su uso exclusivo con el fin de comparar sus productos con los de la competencia.

Esta investigación “formal” del mercado es claramente una fuente importante de información sobre el consumidor, aunque no todas las compañías la utilicen. Una

¹⁸ La Ford Motor Company, más conocida simplemente como Ford, es una empresa multinacional estadounidense fabricante de automóviles con base en Dearborn (Míchigan, Estados Unidos).

investigación realizada por el Reino Unido, por el Design Innovation Group descubrió que casi el 90% de las compañías de éxito, no británicas, utilizaron la investigación formal del mercado en la planificación de productos, en comparación con menos de la mitad de las empresas británicas encuestadas. Los resultados de estas encuestas demostraban que las empresas de éxito recurrían a la amplia variedad de fuentes de información en el proceso de diseño y de planificación del producto, complementado la investigación formal del mercado con otros métodos (Winning by Design, 1992, cap. 6). La figura 20, muestra una lista de fuentes de información utilizadas por firmas exitosas. Las empresas de menor



éxito utilizaban solo las tres primeras fuentes de la lista.

Figura 20. Fuentes de Información / EMPRESAS VS EMPRESAS DE ÉXITO

La investigación formal del mercado a menudo resulta demasiado general, demasiado imprecisa y demasiado reactiva como para ayudar al diseñador a adaptar productos o idear nuevos conceptos que predigan necesidades futuras. Se ha utilizado el término "*marketing creativo*" para describir las técnicas de investigación del mercado que son cualitativas por naturaleza y que proporcionan una información variada sobre las opiniones de los consumidores en cuanto a productos e ideas alternativas. Ello implica equipos de investigadores, diseñadores y consumidores que discuten las ideas del producto antes de la especificación del proyecto, tras la producción de los prototipos.

4.5 INVESTIGACIÓN DE LOS ESTILOS DE VIDA

Se dice que el director de diseño de Sony, Yasuo Kuroki, declaró “No creo en la investigación del mercado; no nos ayuda a desarrollar nuevos productos”. Como explica Christopher Lorenz, a primera vista Sony podría tener razón. (The Design Dimension, 1986)

En 1960, el gigante de la electrónica en Estados Unidos, General Electric, aparcó sus planes para producir televisores portátiles tras una investigación de mercado que concluyó que los consumidores no mostraban ningún interés por tal innovación, hasta el punto de considerarla innecesaria. Ese mismo año, Sony lanzó un aparato de 8 pulgadas con un precio al público de casi el doble de lo que constaban los aparatos de 21 pulgadas. El producto se convirtió en un éxito arrollador y supuso un trampolín de que las empresas japonesas dominarían finalmente el mercado de televisores en Estados Unidos.

Sin embargo, Sony no triunfó por ignorar la investigación de mercado, sino mas bien por haber utilizado nuevos métodos más adecuados. En lugar de dejarse influir por las opiniones de los consumidores, que suelen ser escépticos o sentirse inseguros a los cambios. Sony centró su atención en analizar pautas de conducta y cambio cultural. Prácticamente en todos los hogares americanos habían experimentado una fragmentación cultural a medida que la cultura juvenil creaba formas divergentes de entretenimiento. Al combinar todos estos factores, aparecía la necesidad de tener un aparato adicional de televisión para que los chicos vieran a Elvis, o para que el ama de casa se divirtiera con Lucille Ball mientras cocinaban. (The Desing Agenda, 1995)

La investigación sobre estilos de vida es ya una actividad clave para definir los alcances del diseño dentro de un panorama creativo, es importante aclarar que los estilos de vida vienen de una larga y consecutiva relación de los usuarios con los objetos. Aún siendo clave desarrollar una investigación de mercado, no es un método profundo para la implementación de nuevas ideas y de nuevas experiencias para el usuario. Tenemos como

labor los diseñadores de crear estilos de vida dentro de los entornos cotidianos, así cuando veamos un producto en el hogar que establece una conexión interfamiliar, sabremos que ya no solo es un aspecto formal y funcional, el que hace del objeto una característica fundamental para su uso.

4.6 INVESTIGACIÓN DE TENDENCIAS

El objetivo del diseño consiste cada vez más en satisfacer necesidades “intangibles”; estilo de vida, moda, gustos variables, relevancia cultural, etc. Los resultados tecnológicos evolucionan rápidamente con las tendencias del diseño, lo que genera nuevos campos y demandas. Las estructuras, formas, colores y materiales que son populares en un momento dado, afectan a la naturaleza del objeto diseñado. Las posibilidades que da la tecnología son evidentemente fundamentales por una serie de factores determinantes como la comunicación y el espacio.

El modelado de plásticos, por ejemplo, es un factor clave de la estética dominante de las décadas de 1950 y 1960; con la manipulación de imágenes por ordenador lideró las tendencias del diseño gráfico en la década de 1990, y las nuevas tecnologías y materiales de fabricación facilitaban una mayor diversidad en el diseño actual. El estado de la política económica ejerce claramente un impacto sobre las tendencias del diseño. El historiador de la moda James Laver ha ido más allá de afirmar que la longitud de la falda femenina tiene una relación directa con el estado de la economía. El crecimiento económico y la longitud de la falda, aseguran, suben y bajan en aparente armonía. (Breve Historia del Traje y la Moda, 1988)

Las tendencias son el efecto visible de los cambios en los grupos humanos, la personificación global y local enraíza la comunidad del diseño como una tendencia enriquecedora. El futuro está reflejado en el presente, pero hay que saber verlo a través del comportamiento humano y lo que proyectamos hacia él.

4.7 INVESTIGACIÓN DEL DISEÑO COMO EXPERIENCIA / I+D

Robert Logan es director de diseño de interfaces de usuario en la empresa *Thomson Consumer Electronics*. Uno de los objetivos críticos de la empresa ha sido estar orientados al consumidor para desarrollar nuevos productos atractivos y mejorar la experiencia del usuario. Con este fin, Thomson ha desarrollado un nuevo método y enfoque organizacional para la empresa denominado “la Nueva I+D”, Investigación y Diseño. Thomson se ha basado en la experiencia de compañías como *Apple Computer* y *Xerox*, que han adoptado enfoques similares en el diseño dirigido a la experiencia. “La Nueva I+D” reúne a tres grupos de especialistas para trabajar en el desarrollo de productos. El grupo de artistas consta de diseñadores gráficos e industriales, licenciados en bellas Artes, fotógrafos y diseñadores de nuevos medios, mientras que el grupo de humanistas incluye expertos en ergonomía, comerciantes, psicólogos y antropólogos. El grupo técnico lo forman ingenieros mecánicos, ingenieros de CAD y científicos informáticos. Aunque cada grupo tiene sus responsabilidades de investigación y diseño definidas, todos los miembros participan activamente en todo tipo de investigaciones, lo que permite utilizar diferentes perspectivas en cada parte del proceso. Según Logan, “la intención de las labores de investigación es definir el espacio actual de consumo, seguir tendencias y facilitar la visión de futuras oportunidades”. (Reserch, Design and Bussines Strategy, 1997, pág. 35)

Como hemos visto en algunos ejemplos, los sectores de la informática y electrónica del consumo son en gran medida los causantes de cambios. Estos sectores han tenido que adaptar su dependencias del consumidor, para el que la tecnología y la innovación sean una fase mucho más madura en la que dependen de un mercado más diverso donde la tecnología importa menos y lo fundamental es la comodidad, la fiabilidad y obtener una experiencia positiva.

Donald Norman¹⁹, se refiere a la experiencia del usuario como una actividad multidisciplinar dentro del desarrollo de productos que requiere seis grupos disciplinares:

- **Especialistas:** en estudios de campo, con técnicas de antropología y sociología.
- **Diseñadores de comportamiento:** con conocimientos de ciencia cognitiva y psicológica experimental.
- **Constructores:** de modelos y prototipos rápidos, expertos en programación informática, ingeniería y diseño industrial.
- **Investigadores de usuarios:** especializados en estudios rápidos de investigación del usuario con una base psicológica experimental.
- **Diseñadores gráficos e industriales:** que poseen una habilidad para combinar la ciencia con el diseño, creando un conjunto de experiencias con el arte y la intuición.
- **Escritores técnicos:** cuyo objetivo debería ser enseñar a los técnicos a construir cosas que no requieren manual.

La experiencia del usuario de Norman no es muy diferente de la Nueva I+D⁴ de Thomson; ambos sitúan al diseño dentro de un contexto multidisciplinar que adopta relevantes disciplinas técnicas y humanísticas, y ambos consideran que enriquecer la experiencia del usuario de forma adecuada es un objetivo primordial. Ello requiere una visión más amplia de la que se ha tenido hasta ahora sobre las interrelaciones entre la investigación, las disciplinas y la organización.

Dentro de la investigación como experiencia se tiene grandes ventajas para el diseñador. Ya que el origen del diseño de sistemas informáticos para el mundo laboral, generaliza su aplicación y utilización en los medios interactivos del diseño industrial. Sin embargo, dado que la tecnología tiene un rango alto en la diversidad del concepto de innovación, no es un tópico global que enmarca la verdadera intención del diseño en promover nuevos productos y servicios. La tecnología informática proyecta las ideas dentro

¹⁹ Donald Norman, psicólogo re convertido en especialista de diseño. Publica en 1998, "The design of everyday things"

de la arquitectura empresarial y global, pero los productos tangibles se proyectan en el mercado de consumo y proyectándolo como un campo gigante para la implementación de una nueva I+D.

4.8 ANÁLISIS DE CONTEXTO

El análisis de contexto posee dos características fundamentales que lo distinguen de muchos métodos convencionales de interpretación de necesidades del usuario. En primer lugar, los investigadores dirigen el trabajo de campo utilizando como guía un modelo de aprendizaje del oficio; y en segundo lugar, son diseñadores los que llevan a cabo la investigación, en lugar de antropólogos u otros especialistas en investigación del usuario. Ambas características añaden importantes ventajas al análisis del contexto como instrumento de investigación.

El análisis de contexto se desarrolla a partir de la creciente constatación de que los métodos tradicionales de la investigación de mercado no eran los más adecuados para satisfacer las necesidades del diseño en campos tecnológicos. En concreto, dichos métodos aumentaban el distanciamiento entre el usuario y el diseñador. Observar a una persona mientras trabaja revela lo más importante, los detalles de su oficio y la estructura de su trabajo. De este modo se puede impartir la técnica y la estrategia sin una expresión explícita y directa. La utilización de este modelo como guía para la investigación significa que el investigador no lleva preparado un listado de preguntas, sino que sigue la evolución del proceso.

La participación de diseñadores, en lugar de otros especialistas, es importante para la eficacia del análisis del contexto, porque es el diseñador el que tiene que conocer al usuario para poder diseñar. El contexto del ejercicio profesional del diseñador sin duda es un aporte gigante en la toma de decisiones para cualquier actividad, somos parte del todo y el todo se acopla a nuestras necesidades ya que la innovación y la proyección de ideas

futuras evalúan la real función del diseñador en el campo laboral.

4.9 DISEÑO PARTICIPATIVO

El diseño participativo, tiene sus orígenes en el modelo escandinavo de democracia social, expresado en su compromiso con la democracia empresarial. La aparición de las nuevas tecnologías, en el lugar de trabajo a partir de la década de 1970, inició una serie de proyectos que pretendían dar a los trabajadores la posibilidad de opinar sobre la tecnologías y sistemas que iban a transformar su puesto de trabajo; uno de ellos, pionero de los principios del diseño participativo, era el proyecto UTOPIA. Un investigador colaboró con el sindicato de trabajadores gráfico Nordic en el objetivo genérico de “desarrollar instrumentos potentes para mejorar la destreza de los trabajadores gráficos”, de forma que se lograron ciertos avances en el desarrollo de sistemas de maquetación de periódicos por ordenador que aumentaron y mejoraron las aptitudes de los trabajadores de las artes gráficas.

En el Reino Unido existieron iniciativas similares en los sectores del movimiento sindicalista; muy en particular el comité de Lucas Aerospace Joint Shop Stewards intentó desarrollar y diseñar una serie completa de productos “útiles para la sociedad” que pudieran ser fabricados por sus factorías. Sin embargo, la cultura escandinava en codeterminación que organizó al proyecto UTOPIA, demostraba un marcado contraste con las políticas británicas de la década de 1980, cuyo objetivo era debilitar la influencia de los sindicatos en los lugares de trabajo. Desde la perspectiva del *thatcherismo*²⁰, el principal atractivo de las nuevas tecnologías estribaba en aplastar el poder de los sindicatos.

La imposición de tecnología supuso quizás ciertas ventajas políticas a corto plazo para

la derecha; sin embargo, dos décadas después de las batallas campales de Wapping, por 20 El *thatcherismo* pretende promover la baja inflación, el proceso comprimido del estado y el libre mercado a través de un estricto control de la oferta monetaria, la privatización y las limitaciones en el movimiento obrero. A menudo es comparado con la reaganomía en Estados Unidos, la política económica de Roger Douglas en Nueva Zelanda y el racionalismo económico en Australia, y es considerada como una parte clave del movimiento liberal en todo el mundo.

medio de la cuales Murdoch consiguió finalmente poner final al poder de los sindicatos de artes gráficas, se podría contemplar como parte de una actitud problemática más extensa. Con algunas excepciones, la industria británica ha tendido a devaluar tanto el conocimiento y experiencia del trabajo de la gente trabajadora, como las necesidades y formas de vida de los consumidores. La suerte que ha corrido la industria del automóvil en el Reino Unido es la mejor demostración de la consecuencia de no valorar la calidad de la vida laboral y la calidad de la experiencia del consumidor. *Los malos puestos de trabajo y los malos productos no tienen futuro.* (Partipatoty Design, www.teced.com/ue-pd.html)

Según el DEC²¹, los diseñadores trabajaron en un proceso de diseño participativo que comprendía cinco fases:

- **Creación de relaciones:** se relacionaban a los usuarios por medio de anuncios electrónicos, para familiarizarnos con los problemas de la empresa y las nuevas tecnologías.
- **Análisis del contexto:** se aplicaron los principios y métodos del análisis de contexto con el fin de comprender el contexto laboral de los usuarios.
- **Sesiones de tormenta de ideas:** se realizaron estas sesiones a los usuarios para identificar posibles enfoques en el diseño.
- **Guiones ilustrados:** los usuarios e ingenieros informáticos volcaron las ideas más descabelladas y fructíferas en guiones ilustrados de “un día en la vida” de un usuario.
- **Diseño interactivo:** los guiones ilustrados se convirtieron en especificaciones del diseño para los ingenieros, que construyeron prototipos probados por los usuarios participantes.

El diseño participativo ofrece algunas ventajas a los equipos de diseño. En primer lugar, se puede recurrir al conocimiento tácito²² del usuario para identificar problemas y

²¹ Digital Equipment Corporation (DEC), fue una compañía estadounidense considerada pionera en la fabricación de minicomputadores.

²² La definición de **conocimiento tácito** no es universalmente aceptada. Uno de los aforismos famosos de Polanyi es: “Conocemos más de lo que podemos decir”. El conocimiento tácito consta comúnmente de hábitos y aspectos culturales que difícilmente reconocemos en nosotros mismos.

soluciones del diseño. Ya que se posibilita un mejor ajuste a las necesidades del mundo real y al contexto de utilización, mejorando la experiencia de uso. Al diseñar para un grupo específico de usuarios en su entorno de uso, el diseño participativo puede conseguir que el usuario se sienta valorado y con más autoridad ya que le da una sensación de propiedad sobre la implementación del nuevo diseño y sus nuevos entornos productivos.

4.10 INVESTIGACIÓN CENTRADA EN LA PRACTICA

La investigación centrada en la práctica ha surgido en la última década como medio para que la práctica del diseño sea considerada como un componente de investigación subsidiario. Aunque el debate metodológico que continúa rodeando a la investigación centrada en la práctica sobrepasa el alcance del contexto. El movimiento metodológico del diseño en las décadas del 1960 y 1970 se considero como intento de arremeter contra la delicada e intuitiva practica del diseño. Aunque dicho movimiento planteó cuestiones importantes, su distanciamiento de la práctica cotidiana del diseño lo relegó a un papel académico marginal. En consecuencia, la base teórica del diseño ha quedado en gran parte empobrecida, vulnerable ante el anti intelectualismo y, quizá justificadamente, “pocos diseñadores ven al ejercicio la relación entre lo que saben de teoría de diseño y lo que hacen en la practica”. (Becoming Designers: education & influence, 2000)

Esta investigación centrada en la practica se puede considerar como un conjunto diverso de enfoques que pretenden tender un puente de diferentes maneras entre la teoría y la practica. Uno de esos enfoques considera la práctica como investigación y afirma que un objeto diseñado incorpora conocimiento y como tal puede ser prácticamente autónomo como resultado de una investigación, con sólo mínimos requerimientos para elaborar sus implicaciones teóricas.

En diversos lugares, han aparecido otros modelos que buscan aumentar el conocimiento y la teoría del diseño para comunicarlos a través de la práctica del diseño

alimentada por la teoría; este último modelo refleja confianza dentro del diseño, para imponer su propia metodología tácita y creativa dentro del análisis académico, aunque siempre reconociendo la necesidad de colaborar con otras disciplinas y metodologías.

Dentro del ámbito de investigación del diseño, algunos defienden la idea de que el diseño se convierta en una profesión más científica, recalcando que eso no está en desacuerdo con el arte y el oficio implícito en la práctica del diseño. La cuestión del diseño centrado en la práctica ha provocado una re evaluación de la relación del diseño con la teoría, la ciencia y la metodología. La naturaleza diversa de las disciplinas del diseño supone en algunos casos que la práctica artística dirigirá legítimamente la investigación, como el caso de las artes aplicadas. Pero en el caso del diseño orientado a la empresa, la prioridad fundamental tiene que ser asegurar que la práctica del diseño afiance a la cultura; así se podrá garantizar que el diseño esté motivado por las necesidades reales y la experiencia significativa.

4.11 LA EXPERIENCIA INVESTIGADORA

El diseño en el siglo XXI es una actividad impulsada por la investigación y documentada mediante la comprensión de la cultura y la tecnología, de puente entre artes, ciencia y el humanismo; ello implica nuevas responsabilidades y demandas para el diseñador. Quizás una de las principales es la de reconciliar la evidente necesidad de investigación rigurosa con la presión de tiempo impuesta por el proceso de desarrollo del producto competitivo. (Donald Norman, 1990)

Es posible que el diseño necesite una base más científica y, desde luego, debe estar sustentado por conocimientos y métodos científicos; sin embargo, como dice Donald Norman, “la ciencia aplicada no necesita la precisión del método científico tradicional. En el ámbito empresarial es suficiente con acercarse aproximadamente. La rapidez va antes que la exactitud“. Se han extraído cinco consejos para una investigación rápida desde la

experiencia de diseñadores británicos:

- **Correo electrónico:** existen foros de discusión por correo electrónico para muchos colectivos o grupos de usuarios. Estos foros suelen aportar bastante información sobre grupos y usuarios.
- **Visita al usuario:** expone al diseñador a la complejidad de una situación de diseño al convertirse en usuario. Se pretende que el diseñador reflexione con mayor profundidad sobre la situación real del usuario y su entorno.
- **Etnografía rápida:** se trata de una investigación etnográfica acelerada, que proporciona datos que son suficientes para apoyar el desarrollo del diseño. La entrevista y la observación son métodos que usa el Human Interface Design Center de Apple Computer.
- **Convivencia:** es necesario convivir con un colectivo de consumo yendo de compras, asistiendo a acontecimientos sociales, observando a la gente y, en general, estando inmerso en un grupo que pueda otorgar toda la información esencial.
- **Comida para perros:** esto proviene de un antiguo dicho de marketing; los fabricantes de comida para perros “deben probar su propia comida para perros“. Se trata de una práctica establecida por Microsoft, donde los equipos de productos instalan y utilizan los nuevos programas sobre los que están trabajando. Según David Cortright, director de programas de Microsoft Office Macintosh Edition, “todos los del equipo consiguen sentir el desagrado del usuario, y la mayoría de problemas de manejo se pueden encontrar y solucionar antes que salga el producto al mercado“.

Un buen diseño demuestra sabiduría y comprensión; un diseño pobre es un reconocimiento de la ignorancia. Se ha argumentado a favor de la investigación como apoyo y fuente de información del proceso de diseño, como garantía de que la experiencia del usuario se refleje en nuestro entorno competitivo. En particular se ha demostrado que las técnicas de investigación de mercado, competencias y otras disciplinas marcan la diferencia entre el éxito y el fracaso; se distingue que el usuario no es sólo una fuente de información, sino que puede llegar a ser colaborador vital en el proceso de diseño. Y desde

la práctica del diseño se puede innovar en programas de investigación desde la articulación del conocimiento que integra de mejor manera la teoría y la práctica del diseño.

5. ERGONOMÍA Y ESPACIO DE TRABAJO

Frente a las necesidades y a las oportunidades presentadas en los objetivos del TFC, esta sección basa sus teorías en el libro: “Ergonomía 3, Diseño de Puestos de Trabajo” de Pedro R. Maldonado, Enrique Gregori, Juan Blasco y Pedro Barrau. Aquí se enfatiza el desarrollo de puestos de trabajo desde los paradigmas de la antropometría en generar técnicas y métodos en la obtención de datos para los procesos de diseño. A continuación se analizan los temas más relevantes para esta investigación: sistema persona-máquina, puestos de actividad PP.TT., Relaciones dimensionales (antropometría), principios del diseño antropométrico y el espacio físico (distribución).

5.1 SISTEMA PERSONA-MÁQUINA

El bienestar, la salud, la satisfacción, la calidad y la eficiencia. Son cualidades en la actividad de las personas, que dependen de la correcta interrelación existente entre los múltiples factores que se presentan en los espacios y la relación que se establece con los objetos. Existen múltiples formas de análisis de una actividad o trabajo, estas describen las relaciones de dominio establecidas por la interrelación persona-máquina:

- Relaciones dimensionales:
- Relaciones informativas
- Relaciones de control
- Relaciones ambientales
- Relaciones temporales
- Relaciones sociales
- Relaciones de organización

- Relaciones culturales

Debemos señalar que todas las interrelaciones de los sistemas persona-máquina ejercen una acción determinante sobre los factores psicosociológicos y fisiológicos, que provocan satisfacción o insatisfacción en el trabajo. Desarrollando la personalidad y potenciando o inhibiendo la creatividad para cohesionar al diseño.

Dado estos factores, cualquier otra clasificación de las interrelaciones, es un recurso metodológico, que se utiliza con el objetivo de poder acceder al conocimiento de la estructura y el funcionamiento de un fenómeno altamente complejo como lo es el sistema persona-máquina, cuyas interrelaciones se manifiestan sinérgicamente y aparecen ante los ojos de los observadores de manera hipercompleja formando un todo.

5.2 PUESTOS DE TRABAJO (PP.TT.)

Para comprobar que el diseño de puestos de actividad o trabajo, y como en cualquier otro tipo de diseño, es necesario tener en cuenta la idea de vincular una serie de conceptos y premisas básicas que se insertan en un sistema. Para abordar proyectos de diseño de PP.TT. Es necesario trazar una línea de participación en el diseño conceptual, a manera de ruta, donde aparezcan debidamente señalizados todos aquellos hitos y aspectos básicos en el nuevo diseño o rediseño de PP.TT. Esta metodología de trabajo debe estar presente en cada etapa del proyecto, sin que, por otro lado, esta guía signifique una atadura que incapacite al equipo en su toma de decisiones o en el aporte de ideas innovadoras. El diseño ergonómico de PP.TT. Considera en profundidad tres interrelaciones en el interfaz persona-máquina:

- **Relaciones dimensionales:** buscan la compatibilidad, entre las medidas antropométricas dinámicas de los usuarios potenciales del PP.TT. Objeto del diseño, y las dimensiones, formas y estructuras para la utilización de los usuarios. Participes de

situaciones de bienestar físico y psíquico, durante el tiempo de su actividad.

- **Relaciones informativas:** se analiza la compatibilidad necesaria entre la capacidad de la percepción de la información de los trabajadores antes y durante el trabajo; la información que deben recibir y los dispositivos (sonoros, visuales y táctiles).
- **Relaciones de control:** se analiza la compatibilidad entre las necesidades de los usuarios para poder regular las máquinas y los procesos con eficiencia, rapidez y bienestar, mediante los mandos apropiados.

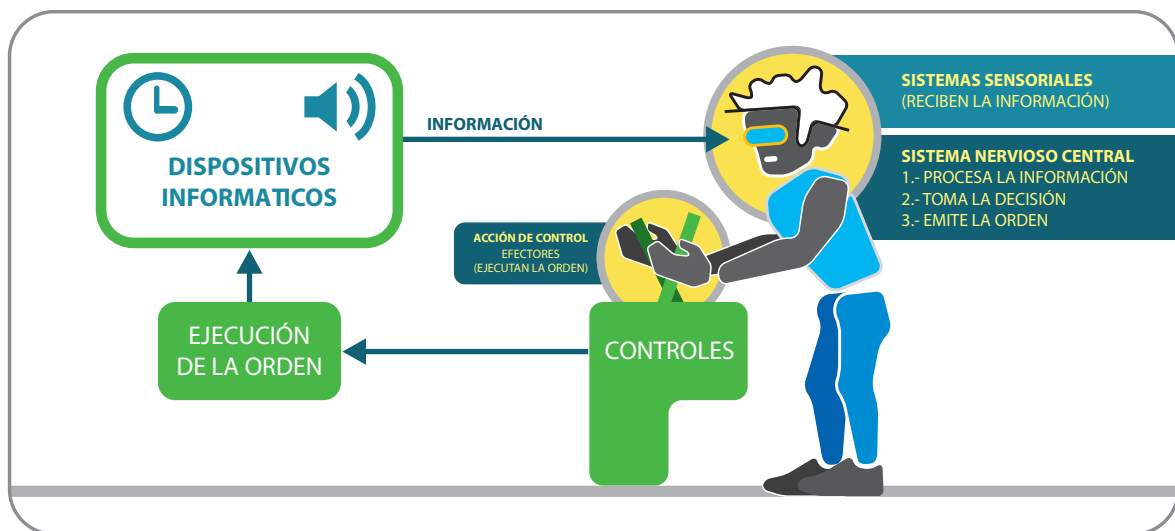


Figura 21. Esquema de sistemas informativos y de control / PP.TT.

La coherencia-intrínseca²³ en el diseño, es posible cuando todos los estímulos exteriores están sintonizados y entran en resonancia con la personalidad del sujeto, provocando una respuesta positiva, mediante sensaciones que desarrollan el intelecto. Los estímulos que emergen de las actividades humanas producen estados de bienestar en la persona, condición que se cumple cuando son estables los sistemas productivos de calidad.

De ahí se hace evidente el control de los PP.TT., La máquina, el entorno y la

23 Ya se ha visto qué sentido tiene hablar de lectura **intrínseca**: es aquella que no sólo ciñe al lector a un texto, sino que pretende llegar con la lectura connotativo hasta la fundamentación de lo que expone; pretende ahondar toda la problemática del autor hasta descubrir sus objetivos recónditos. Hay, pues, una comprensión textual denotativa y connotativa, que constituye a la lectura intrínseca. (En línea) (disponible en: <<http://www.tecnicas-de-estudio.org/compreension>>)

percepción de la respuesta para el desarrollo de una actividad.

Los espacios y las dimensiones de los objetos de un sistema persona-máquina, analizan las dimensiones y sus subsistemas, ya que es necesaria la compatibilidad entre la antropometría como herramienta y la persona como patrón de medida, de la misma forma que para todo tipo de relación persona-máquina. Respecto a sus esfuerzos, se utiliza la biomecánica como instrumento de análisis y cálculo. La intervención ergonómica se debe caracterizar por poseer dos niveles de bondad en los resultados: por un lado, cómo y en que grado se ha mejorado la calidad de vida de los operarios, y por otro lado, cómo y cuánto hemos mejorado la efectividad de sistema.

5.3 RELACIONES DIMENSIONALES / ANTROPOMETRÍA

El principio ergonómico fundamental que debe regir toda intervención es la de adaptar la actividad a las capacidades y limitaciones de los usuarios. Durante nuestra vida, estamos formando parte de múltiples sistemas y ocupando espacios en diversos lugares donde realizamos todas nuestras actividades. La revolución industrial²⁴, trajo consigo la producción masiva, lo que provocó una derrota para las compatibilidades dimensionales que existían entre las personas y sus entornos, cuando el diseño dependía de los artesanos; lo mismo en los productos y herramientas, como en los espacios de actividad. Paradójicamente, diseñar y construir una máquina resulta caro, mientras que las personas las diseñan, las construyen, desactivan y reciclan. Identificando que la humanidad ha ido ganando conciencia que debemos centrar el diseño para las personas y no para las máquinas. Dentro de este contexto se sitúan tres principios que se aplican en la ergonomía en el diseño de PP.TT.:

- La supremacía del ser humano, prima como elemento de cualquier proyecto de concepción o rediseño, este principio mantiene el referente en todas y cada unas de

²⁴ La **Revolución Industrial** es el proceso de transformación económica, social y tecnológica que se inició en la segunda mitad del siglo XVIII en Gran Bretaña.

las etapas de conceptualización.

- Reconocer nuestra limitada capacidad para modificar psicofísicamente a las personas para mejorar sus aptitudes físicas y mentales. Aún así, se considera a un grupo amplio de operadores que identifican: alcances, tiempos de reacción, esfuerzos, momentos y cadencias como consecuencia de que las personas somos una variable flexible y frágil.
- Las personas nunca deben ser dañadas por su actividad dentro de un sistema, incluso el perjuicio no se limita a la incomodidad de una mala postura, sino que involucra al sistema músculo esquelético, cardiovascular, respiratorio, gastrointestinal y nervioso. Es importante señalar que no debemos adaptarnos a posiciones incómodas, por que no existe tal adaptación, simplemente nuestra salud es sacrificada por cumplir con las responsabilidades dentro de nuestros espacios de trabajo.

La **antropometría** es la ciencia que estudia las dimensiones del cuerpo humano. Al igual que los objetivos antropológicos, médicos, deportivos, en el diseño de sistemas las personas somos parte de los: objetos, herramientas, muebles, espacios y puestos de trabajo. Valorando que las dimensiones humanas, sus movimientos y tiempos, priman como alcance de la investigación y el desarrollo de las técnicas científicas para definir los parámetros antropométricos.

5.3.1 INFORMACIÓN ANTROPOMÉTRICA

Dentro del hábitat humano hay diferencias antropométricas que se hacen más evidentes entre etnias, países y regiones. Por razones genéticas, de alimentación, climáticas, etc. El ser humano posee características diferenciales, que se manifiestan de forma acentuada. Caracterizando los detalles de la forma y la función del ser humano. Así cuando pretendamos utilizar tablas de información antropométricas; ajenas a la población para la cual necesitamos diseñar un puesto de trabajo, no se consideraría su aplicación ya que esta no garantiza el éxito del diseño para ese territorio de acción.



Figura 22. Diferencias genéticas / INFORMACIÓN ANTROPOMÉTRICA
Tomado de www.juliangl.com/aprender-de-los-animales

5.3.2 DIMENSIONES ANTROPOMÉTRICAS

Las dimensiones del cuerpo humano son numerosas, pero para diseñar un puesto de trabajo específico sólo se deben tener en cuenta las necesarias para el mismo. Para comenzar el estudio de las mediciones, se deben analizar con rigor las medidas antropométricas que se quieran tomar, pues su cantidad guarda relación con la viabilidad del estudio, mientras que si se obvia una medida relevante para un diseño, su carencia hará imposible una solución satisfactoria.

La relación de medidas antropométricas más completa, y de gran ayuda en el diseño de PP.TT., Es la siguiente:

- Altura poplítea (AP)
- Distancia sacro-popítea (SP)
- Distancia sacro-rótula (SR)
- Altura muslo-asiento (MA)
- Altura muslo-suelo (MS)
- Altura rodillas-suelo (RS)

- Altura codo-asiento (CA)
- Alcance mínimo del brazo hacia adelante con agarre (AmínBa)
- Alcance mínimo del brazo hacia adelante sin agarre (AmínB)
- Distancia codo-mano (CM)
- Alcance máximo del brazo hacia adelante con agarre (AmáxBa)
- Alcance máximo del brazo hacia adelante sin agarre (AmáxB)
- Altura ojos-suelo,sentado (OSs)
- Altura hombros-asiento (HA)
- Anchura de cadera (muslos), sentado (CdCd)
- Ancho de rodillas, sentado (RRs)
- Altura subescapular (AS)
- Altura iliocrestal (AI)
- Ancho codo-codo (CC)
- Profundidad de pecho (PP)
- Profundidad del abdomen (PA)
- Anchura de hombros (HH)
- Altura hombros-suelo, de pie (HSp)
- Altura codo-suelo, de pie (CSp)
- Altura ojos-suelo, de pie (OSp)
- Ancho de tórax (AT)
- Estatura (E)

Otras dimensiones:

- Largo del pie (LP)
- Ancho de pie (AP)
- Longitud de la mano (LM)
- Ancho de la mano desde el metacarpio (AMm)
- Ancho de la mano desde el pulgar (AMp)

- Espesor de la mano desde el tercer metacarpo (EMm)
- Profundidad de la cabeza (PC)
- Ancho de la cabeza (AC)

Además de: sexo, edad, peso, superficie corporal, fuerzas a desarrollar, etc. La relación de estas medidas podemos observar en la figura 23.

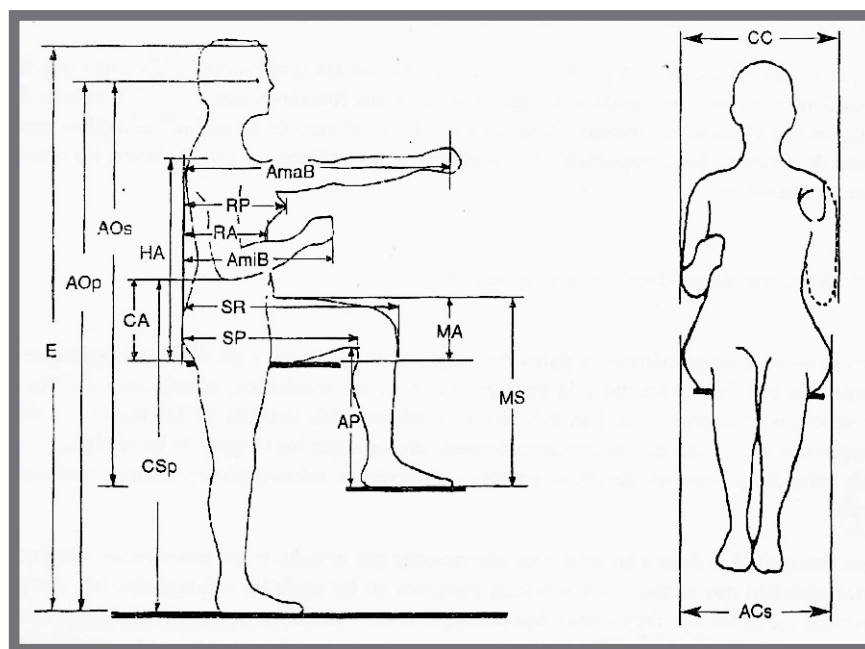


Figura 23. Medidas antropométricas utilizadas para PP.TT. / DIMENSIÓN ANTROPOMÉTRICA
Tomado de Ergonomía 3, Diseño de Puesto de Trabajo, 2001

5.3.3 ANÁLISIS PRELIMINAR PARA DISEÑAR PP.TT.

En los campos de acción del diseño, existen consideraciones para tomar decisiones sobre las relaciones que vinculan las dimensiones del cuerpo humano con las de nuestro entorno, con el fin de lograr una relación de colectividad. Las mediciones antropométricas exigen metodologías que garanticen la homogeneidad y la precisión. Así determinada las dimensiones relevantes y otras características del PP.TT. Dentro del proceso de diseño. Analizamos aspectos del usuario teniendo en cuenta:

- Métodos de trabajo en el campo de acción del usuario
- Posturas, movimientos, en sus tiempos y frecuencias.
- Fuerzas y cadencias.
- Frecuencia de atención y manipulación de los dispositivos informativos y de control.
- Esquemas descanso, en horarios de trabajo.
- Ropa, herramientas y equipos de uso personal.
- Ambientes visuales, acústicos, térmicos del entorno.
- Otras características específicas de interés para el diseñador.

En este tipo de análisis es posible reconocer cuales son las dimensiones relevantes que hay que considerar, teniendo en cuenta que las personas en sus funciones tienen una relación centrada en el uso del puesto de trabajo. Es importante entrar en un círculo en el desarrollo de ideas y conceptos, esto con el fin de dar inicio al diseño de PP.TT., Para no perder tiempo al buscar el contexto inicial de cualquier proyecto destinado al diseño de nuevas experiencias.

5.4 MÉTODOS DE MEDICIÓN E INSTRUMENTACIÓN

Los métodos de medición, son aquellos utilizados para medir y proyectar datos antropométricos utilizados para desarrollar productos. Los métodos fotográficos y de vídeo han tropezado por la inexactitud y la poca precisión. Dentro de los esquemas de medición se ha considerado la medición a mano, de mayor comodidad y que esta permite acumular grandes volúmenes de información en un tiempo corto de trabajo. Para esta actividad se necesitan menos personas en la tarea de medición. Una persona que efectúa mediciones necesita de un ayudante que pueda entregar efectivamente las herramientas para realizar la medición. Esto es importante para generar equipos de trabajo; mejorando tiempos y buscando la fiabilidad del método.

5.4.1 INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN

Los instrumentos para efectuar mediciones a mano son varios:

- **Antropómetro:** es un pie de rey gigante, de tamaño proporcional al cuerpo humano.
- **Estadimetro:** se utiliza para medir la estatura.
- **Cinta métrica / cartabones:** instrumentos de medida en pulgadas y centímetros respectivamente.
- **Plano vertical:** se utiliza como fondo y respaldo del sujeto que permite establecer la referencia en mediciones tanto de pie como sentado.
- **Balanza clínica:** utilizada para obtener el peso del sujeto.
- **Papel y hojas milimetradas:** estos soportes de información ayudan a anotar toda la información que el ergónomo necesite para el diseño. Es importante el uso de hojas milimetradas ya que generan proyecciones en un plano a escala sin perder la precisión de la anotación.

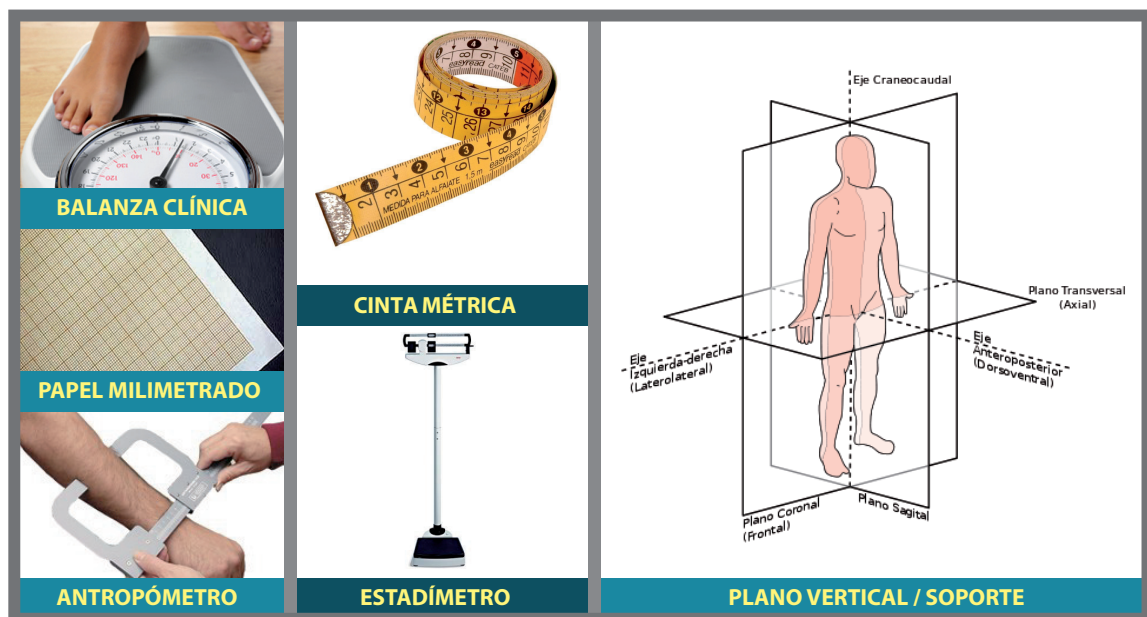


Figura 24. Instrumentos de medición/ MÉTODOS e INSTRUMENTACIÓN

5.4.2 PUNTOS ANTROPOMÉTRICOS

Los puntos antropométricos son utilizados como referencia para medir. Su utilidad como método resulta en la localización visual y/o al tacto. A continuación se relacionan los más importantes:

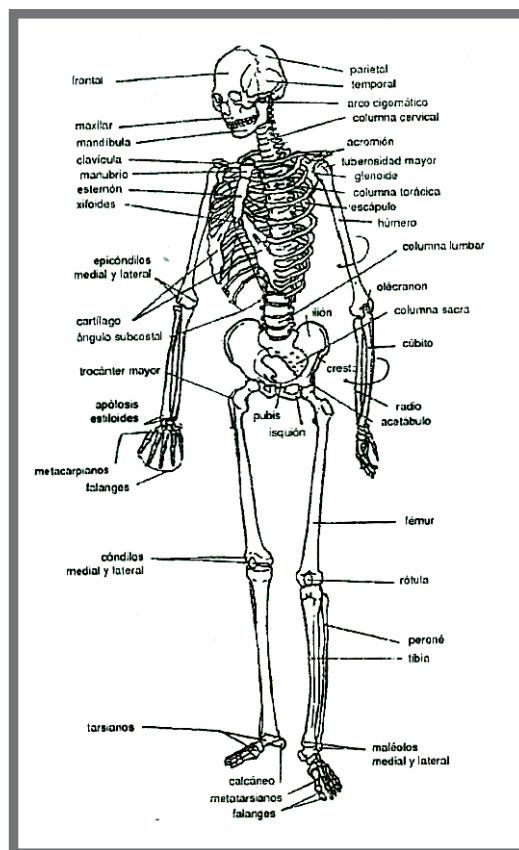


Figura 25. Puntos Antropométricos
Tomado de Ergonomía 3, Diseño de Puesto de Trabajo, 2001

- **Depresión poplítea:** es la superficie triangular del popíteo limitada por la línea oblicua de la tibia.
- **Protuberancia superior del cóndilo exterior del femur:** es la extremidad inferior del fémur, cóndilo exterior en la cara lateral externa.
- **Protuberancia mayor del muslo:** es el punto más alto del muslo a nivel inguinal, si se toma como referencia el pliegue cutáneo que se forma entre el muslo y la cintura pélvica.

- **Ángulo inferior de la escápula:** es el ángulo inferior formado por los bordes extremo e interno del omóplato.
- **Espina ilíaca anterior superior:** es la extremidad anterior de la cresta ilíaca.
- **Vertex:** es el punto más alto en la línea, medio sagital cuando la cabeza está orientada en el plano de Frankfurt²⁵.
- **Apófisis acromial:** es el punto lateral y superior de la apófisis acromial del omóplato.
- **Cresta ilíaca:** es el borde superior sinuoso del hueso ilíaco, su extremidad anterior recibe el nombre de espina ilíaca anterior y posterior, y la extremidad posterior se denomina espina ilíaca posterior y superior.

5.4.3 EQUIPO DE MEDICIONES

El objetivo de las mediciones es lograr la información antropométrica de una o varias personas, con un mínimo de errores, después de haber efectuado el análisis preliminar necesario según el puesto de trabajo que se quiere diseñar o rediseñar.

Para efectuar mediciones a mano de un grupo se requiere de un equipo de personas entrenadas y de una metodología; considerando que la fatiga física y mental se manifiesta también en los miembros del equipo de mediciones, estos valoran errores de percepción visual y auditiva, elevación de los umbrales sensoriales, etc. El equipo de medición está constituido por tres o más personas, según la cantidad de personas que haya que medir. El equipo está formado por un medidor, un anotador, un auxiliar y uno o varios suplentes.

Las funciones de cada uno de estos componentes serán:

- **Medidor:** posiciona y mide al sujeto para pronunciar en voz alta el valor de cada dimensión dígito a dígito.

²⁵ **Plano horizontal de Frankfurt:** plano craneométrico determinado por los bordes inferiores de las órbitas óseas y por el borde superior del conducto auditivo, que pasa a través de las dos órbitas y de los dos tragos.

- **Anotador:** anota el valor repitiendo en voz alta.
- **Auxiliar:** ayuda al medidor a situar al sujeto y constatar la exactitud de la medición y que el valor pronunciado corresponda con la lectura.
- **Suplentes:** sustituir a los miembros de los equipos que van rotando en sus tareas.

5.5 PRINCIPIOS DEL DISEÑO ANTROPOMÉTRICO

Como principio al diseño antropométrico, es relevante dejar de pensar en el diseño para el individuo, y centrar la atención en los grupos. Esto es abordado desde la perspectiva del manejo costo-producción que para el cuál es más barato pensar en la mayoría. Dentro de los métodos de obtención de medida, encontramos la utilización de percentiles, en un rango de 5%, 50% y 95%, esto permite como ergónomo tener un lenguaje para permitir una rápida cohesión en la implementación de mejoras en los territorios de acción del diseño.

Para abordar estos casos es necesario hablar de los tres principios para el diseño antropométrico:

1. Principio del diseño para el promedio.
2. Principio del diseño para individuos extremos.
3. Principio del diseño para un intervalo ajustable.

5.5.1 PRINCIPIO DEL DISEÑO PARA EL PROMEDIO

En las dimensiones antropométricas el promedio no necesariamente es un camino sustentable. Desde la mirada de un ejemplo, si 5 personas miden de estatura 195, 190, 150, 151 y 156cm; la media sería 168,4 cm; entonces aplicado al diseño de una cabina de descanso en un submarino, la media no tendría una solución aceptable para la altura de la cabina ya que los operadores se encontrarían con problemas como: encorvarse, golpearse la cabeza e incomodidad absoluta. Por eso el diseño para promedios sólo se

utiliza en pocas situaciones, cuando la precisión de la dimensión tiene poca importancia y no provoca dificultades; o cuando su frecuencia de uso es muy baja.

5.5.2 PRINCIPIO DEL DISEÑO PARA LOS EXTREMOS

Es importante considerar que los extremos son aquellos de la medida más baja y la más alta, dentro del esquema de consideraciones persona-máquina. Cuando estamos haciendo el diseño para extremos, es necesario e importante que estas medidas tengan mayor valor a los promedios. Si para el ejemplo anterior aplicamos el diseño para extremos, la mejor opción es crear una cabina de descanso de 190 cm de altura, ya que de esto dependería que todos los tripulantes puedan desplazarse de manera continua y eficaz en un entorno de constante movimiento.

Tal vez entra la duda de que esto podría evocar un desbalance en el diseño global del submarino, sin embargo el diseñador siempre esta preparado para tomar decisiones; donde prevalezcan las medidas importantes y los demás promedios, ya que el usuario se adapta a las especificaciones del diseñador. En los aspectos que considere mas relevantes.

5.5.3 PRINCIPIO DE DISEÑO PARA UN INTERVALO AJUSTABLE

Entre la optimización de la medida y el desarrollo de la eficiencia, el diseño idóneo para un grupo de personas siempre considera partes del diseño destinados al ajuste. Los mecanismos de ajuste han sido creados para que el usuario pueda ejercer control sobre su comodidad en el uso de soportes. El objetivo principal es decidir los límites de los intervalos de cada medición que se requiera hacer ajustable.

Hay que entender, que los efectos de los estudios antropométricos pueden considerar las dimensiones del cuerpo humano de una población numerosa. Esto viabilizando la precisión para el diseño del puestos de trabajo. Como en toda población

siempre encontraremos casos especiales o personas que necesitan adaptaciones en sus sistemas de trabajo que les posibilite una actividad fiable. Es sin duda el diseñador aquel que ejerce estos parámetros; desde la mirada firme de los intervalos humanos que hacen del diseño un territorio en búsqueda de la eficiencia del trabajo.

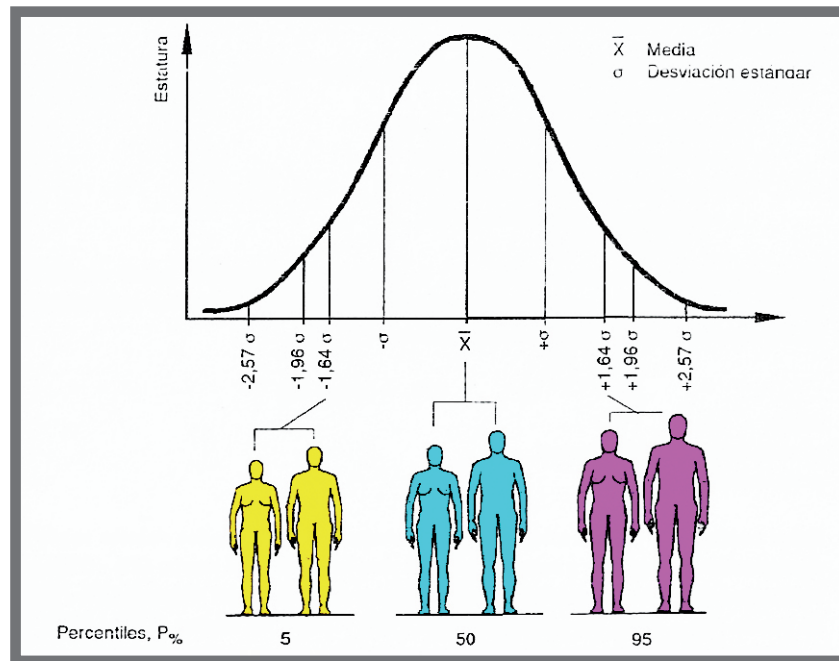


Figura 26. Curva normal y de percentiles (5, 50 y 95) / ESTATURAS HIPOTÉTICAS
Tomado de Ergonomía 3, Diseño de Puesto de Trabajo, 2001

6. ESPACIO DE TRABAJO Y DISTRIBUCIÓN

Existen millones de personas que desempeñan actividades laborales mientras permanecen sentados o parados en un lugar fijo. El espacio donde se desenvuelve una persona se debe diseñar sobre una situación, teniendo en cuenta la actividad determinada y los tipos de personas que utilizan estos espacios. Mostrando resultados desde el estudio antropométrico a fin de ilustrar los datos relevantes y su importancia en la distribución y el espacio. En las bases del estudio de espacios de trabajo se tomara en cuenta los conceptos siguientes:

- Distancia de alcance

- Efectos del trabajo manual sobre el espacio de trabajo
- Superficie de trabajo
- Principio del diseño de asientos
- Principios y guías de distribución
- Tableros de mando
- Cabinas de vehículos

6.1 DISTANCIA DE ALCANCE

La distancia de alcance consiste en el análisis de las juntas del hombro hacia las manos de manera extendida, estas generan un ángulo circundante el cual en un plano vertical u horizontal muestra un arco imaginario, el cuál puede medir la comodidad de alcance del usuario dentro de sus movimientos lúdicos. Así del resultado gráfico de este estudio se definen los percentiles 5 y 95, por lo que respecta las posiciones angulares y otras divisiones horizontales. Datos como estos se aplican para las personas que sirven como modelo de medida y análisis técnico en la distancia de alcance de los PP.TT. Véase la Figura 27

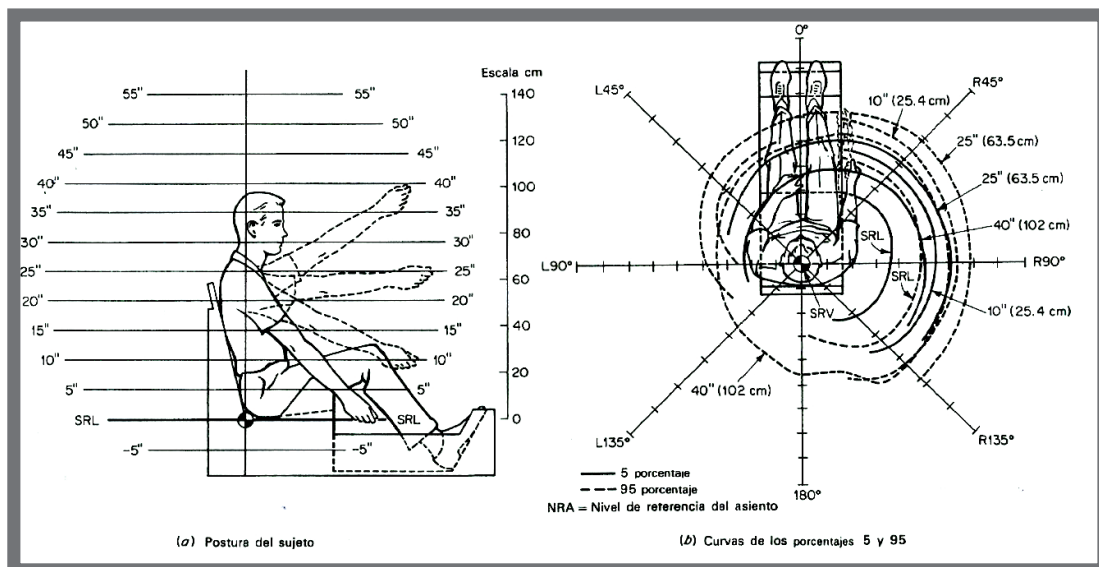


Figura 27. Distribución física de agarre / DISTANCIA DE ALCANCE

6.2 EFECTOS DE ESTRATOSFERAS EN EL ESPACIO DE TRABAJO

Las investigaciones antropométricas, han llevado a cabo una propuesta clara de como diseñar los espacios de trabajo. Desde el análisis de fotografías de los perfiles del cuerpo humano, relacionamos los diferentes planos frontales del usuario caracterizando las diferentes áreas funcionales del entorno de los individuos. En la figura 28, se amplían las estratosferas²⁶ resultantes del movimiento de cinetosferas²⁷ delimitadas por extremidades del cuerpo humano. Así mostramos gráficamente los perfiles medios en tres ángulos: arriba (transverso), de frente (corona) y desde un lado (sagita). Estos relacionan la cápsula imaginaria que resulta del movimiento de las extremidades en los espacios de trabajo.

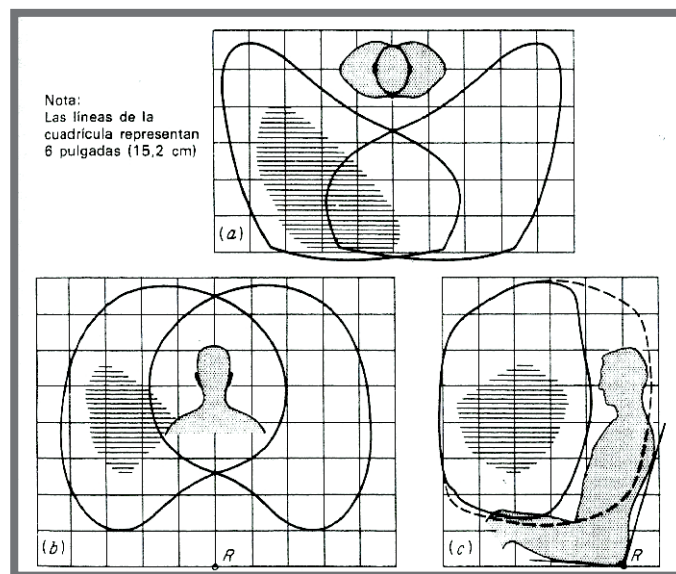


Figura 28. Estratosfera resultante de la superposición De cinetosferas, descritas por el movimiento de la mano. / ESPACIO DE TRABAJO

6.3 SUPERFICIES DE TRABAJO

Las consideraciones más importantes en el diseño de espacios de trabajo refieren a las superficies horizontales (dimensiones, perfiles, altura, etc.), Verticales e inclinadas

²⁶ La **estratósfera** es una región en donde se producen diferentes procesos radiactivos, dinámicos y químicos. La ergonomía comprende el espacio donde se concentra una actividad y se grafica como una estratosfera.

²⁷ **Cinetosfera**: trayectoria descrita por el movimiento de traslación del extremo de un miembro.

(dimensiones, posiciones, ángulos, etc.). Estas características de la situación en el trabajo deberían determinarse, preferentemente, sobre la base de las consideraciones antropométricas de las personas que utilizan las superficies como soporte de ayuda. Véase la figura 29

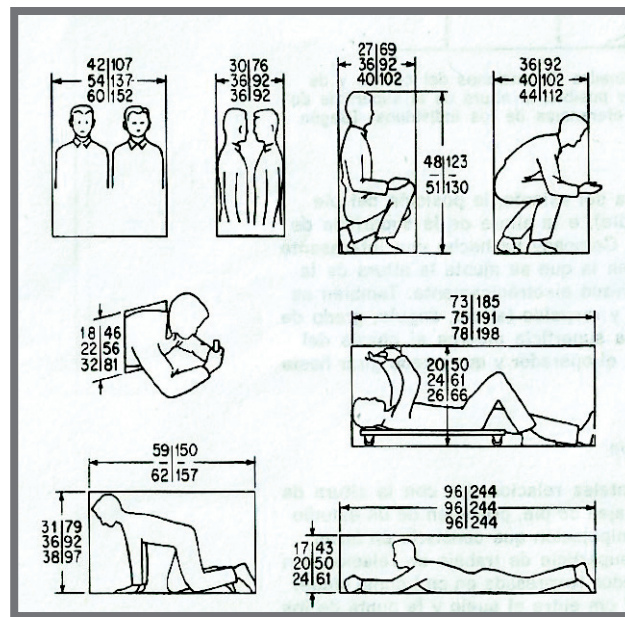


Figura 29. Dimensiones de espacio de trabajo, las tres Dimensiones aparecen en (pulgadas a la izquierda, centímetros a la derecha) / SUPERFICIES DE TRABAJO

Hay actividades manuales que se efectúan sobre superficies horizontales, como bancos, pupitres, mesas y mostradores de cocina. Estas superficies, por lo general, representan el soporte cotidiano de muchas de las actividades del ser humano. Por lo que estas superficies proponen dos tipos de áreas:

- **Área normal:** es el área que puede alcanzarse con una extensión del antebrazo, manteniendo la parte superior del brazo en su posición lateral natural.
- **Área máxima:** es el área que puede alcanzarse al extender el brazo a partir del hombro.

Véase la figura 30

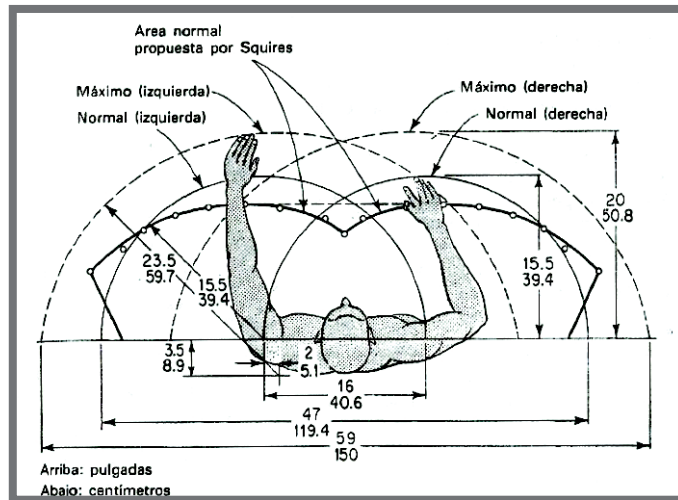


Figura 30. Dimensiones en (pulgadas y centímetros), Área de trabajo normal y máxima/ SUPERFICIES DE TRABAJO

6.4 PRINCIPIO DEL DISEÑO DE ASIENTOS

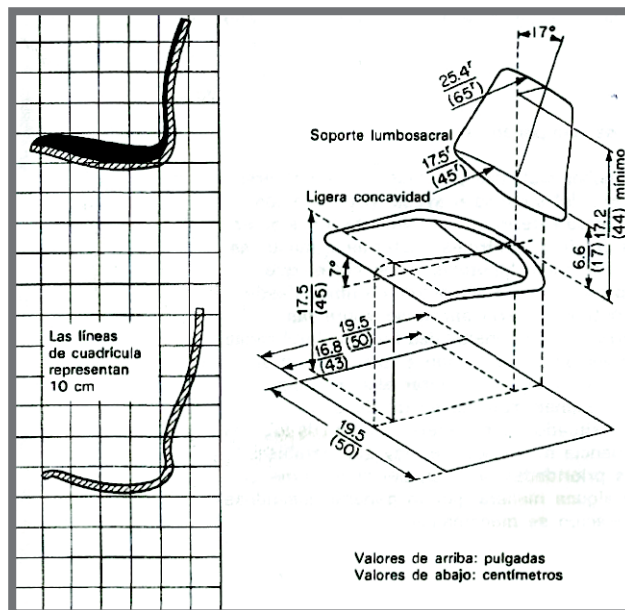


Figura 31. Características de diseño, para sillas De uso múltiple / PRINCIPIO DEL DISEÑO DE ASIENTOS

Sentarse es una actividad que hacemos casi la mayoría del tiempo. Por experiencia, las sillas y asientos utilizados cubren la principal escala de la comodidad; varía su influencia sobre el rendimiento de las personas cuando realizan actividades repetitivas.

La comodidad relativa y la utilidad funcional de los asientos, son la consecuencia del diseño en relación con la estructura física y biomecánica del cuerpo humano. El uso de sillas y asientos requieren diseños diferentes, pero no todos tienen características ergonómicas y los materiales no son de calidad y resistencia.

6.4.1 DISTRIBUCIÓN DEL PESO

Estudios sobre la estructura y diseño del asiento, ha llevado a la conclusión de que las personas están, por lo general, más cómodas cuando el peso de su cuerpo es sostenido por las tuberosidades isquiales. Estas tuberosidades son las estructuras óseas de las nalgas y sus características anatómicas están preparadas para desempeñar trabajos en el sostenimiento del peso corporal. En la figura 32, se muestra la distribución del peso de una persona que esta conduciendo un vehículo. Cada una de las líneas representa un perfil de igual presión, que cambia dependiendo de sus movimientos voluntarios y externos.

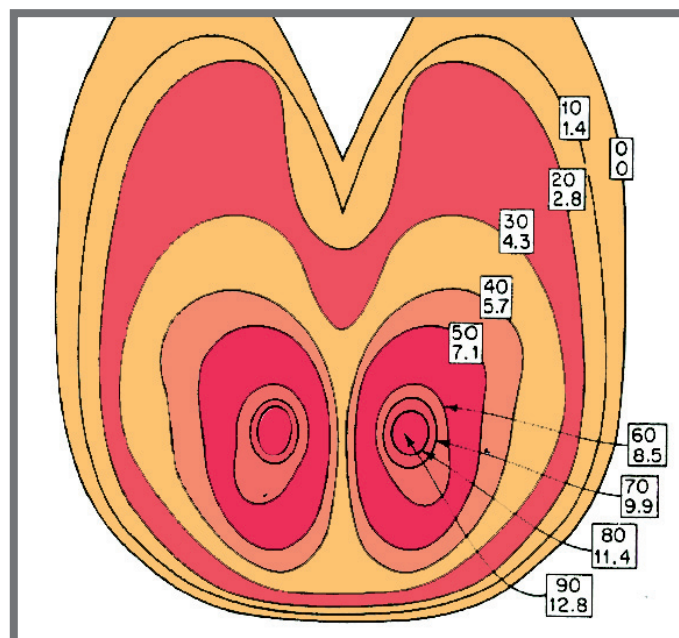


Figura 32. Representación de la distribución del peso de las nalgas, De igual presión en las tuberosidades isquiales / DISTRIBUCIÓN DEL PESO

6.4.2 ALTURA DEL ASIENTO

Los estudios de presión excesiva sobre el muslo (en la parte delantera del asiento), no debería ser superior a la distancia desde el suelo al muslo cuando se está sentado (es decir, la altura poplítea). Esta dimensión debería ser la generalmente elegida para acomodarse a todos los individuos que superasen el porcentaje. Con referencia de 39 a 36 cm respectivamente.

Sin embargo, las alturas de asientos pueden complicar los mecanismos de sentarse a los miembros más altos mediante una reacción en el ángulo de la rodilla que puede originar que el individuo sienta su área lumbar de la espalda en una posición convexa. Se ha convertido en una práctica bastante corriente utilizar asientos de una altura de 43cm. Valorando los promedios ajustables se deben diseñar asientos de alturas adaptables, a fin de que los usuarios desarrollen sus actividades con comodidad y felicidad.

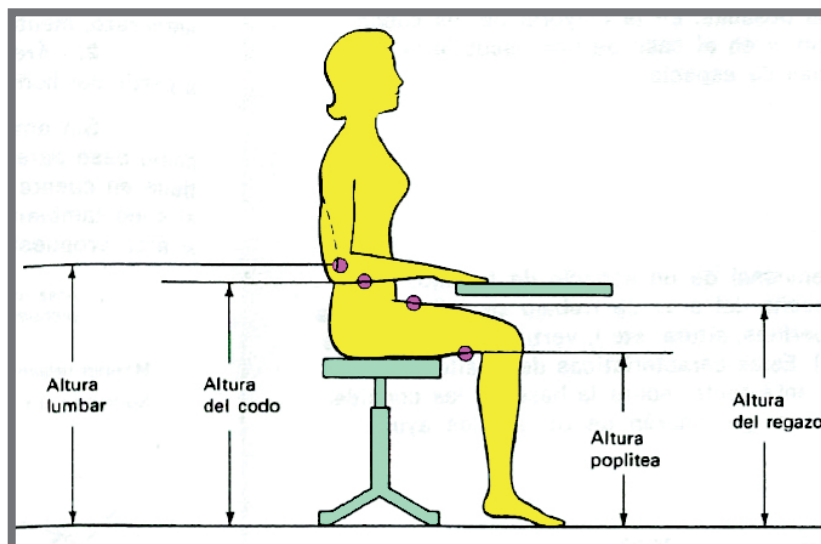


Figura 33. Ilustración de las relaciones dimensionales
Del cuerpo con tipos de altura preferencial / ALTURA DEL ASIENTO

6.4.3 PROFUNDIDAD Y ANCHURA DEL ASIENTO

La anchura y profundidad de los asientos dependen en parte del tipo de asiento. Sin embargo, en términos generales, la profundidad debería ser la más indicada para personas pequeñas (para dejar una separación entre pierna y pantorrilla y reducir la presión de los muslos) y la anchura para personas gruesas. Sobre la base de los rangos de comodidad para sillas de diseños diferentes. Se recomienda que las sillas de uso múltiple no excedan los 43 cm de profundidad y que la anchura de la superficie del asiento no sea inferior a los 40 cm, aunque tal anchura sería la solución del problema de los asientos individuales; si las personas están alineadas en filas, o los asientos están junto a otros, codo con codo, han de tenerse en cuenta los valores de la anchura. Véase la figura 33

6.5 ESTABILIZACIÓN DEL TRONCO

La estabilización del tronco en gran parte depende del diseño y la distribución del peso, para que contenga el área que circunda las tuberosidades isquielas. Para esta situación, el ángulo del asiento y el ángulo de la espalda desempeñan importantes papeles, junto con la curvatura del respaldo del asiento. Sin embargo, tales aspectos se entremezclan con la función del asiento. La estabilidad del tronco también puede favorecerse por el uso de los brazos, es importante dejar descansar los brazos sobre pupitres o superficies de trabajo. Hay diseños de asiento que en distintos niveles permiten a los brazos colgar libremente y a los codos mantenerse en su posición natural.

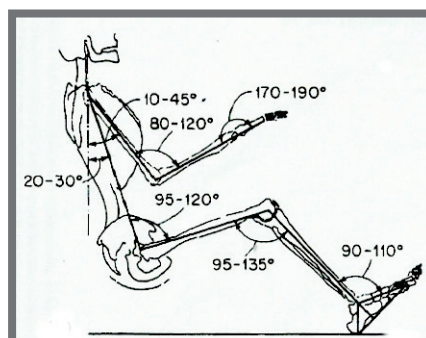


Figura 34. Postura satisfactoria del cuerpo, Ángulos de las extremidades / ESTABILIZACIÓN DEL TRONCO

6.6 CAMBIOS DE POSTURA

Por lo general, una silla o un asiento permiten la movilidad y cambio en la postura del usuario. Aunque los asientos tengan cambios de postura no significa que el asiento reduzca la movilidad de la espalda y el lumbar a cero. A primera vista los aspectos específicos de los asientos han de determinarse por su uso particular, ilustrando las posiciones y cambios posturales.

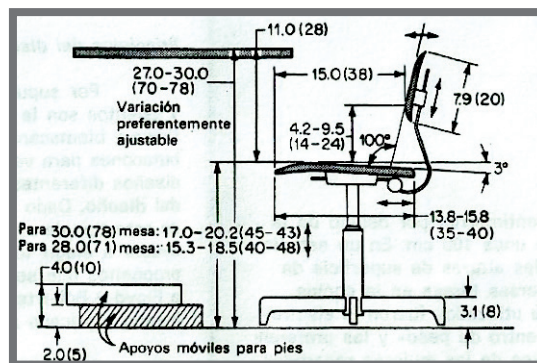


Figura 35. Dimensiones para características ajustables, Sillas de oficina / CAMBIOS DE POSTURA

6.7 PRINCIPIOS GUÍAS DE DISTRIBUCIÓN

La experiencia señala que los efectos del diseño en espacios y entornos otorga a las personas bienestar físico. Por lo que respecto a los sistemas de trabajo, los diferentes componentes relevantes como controles, materiales, máquinas, etc. Sirven como base en el desempeño óptimo del conjunto de características del espacio de trabajo. Los componentes deberían estar situados en lugares óptimos, pero con frecuencia encontramos una mala disposición de estos componentes y ahí es donde empieza la labor del diseñador. Para ver un camino óptimo para una buena guía de distribución es necesario definir los siguientes principios:

- **Principio de la importancia:** este trata de la importancia operacional, es decir, el grado en el que la realización de la actividad con el componente es vital para alcanzar

los objetivos del sistema. La determinación de la importancia es, sobre todo, materia de juicio.

- **Principio de la frecuencia de uso:** este concepto se aplica a la frecuencia con que se utilizan los componentes. Situamos dentro del conjunto de referencias de la teoría de la información que se deben tener en cuenta la frecuencia de uso, como el número de componentes posibles entre los que se debe hacer una selección.
- **Principio funcional:** este principio de distribución procura agrupar los componentes según su función, como el hecho de agrupar controles, que están funcionalmente relacionados con la operación del sistema.
- **Principio de la secuencia de uso:** por lo que respecto, al uso de ciertos componentes existen secuencias o modelos de relaciones que aparecen con frecuencia durante la operación de los implementos. Al aplicar este principio, los componentes quedarían distribuidos de tal modo que se obtendrían ventajas; por tanto, los componentes empleados en secuencia se relacionan unos con otros, generando orden y eficiencia.



Figura 36. Contexto de distribución en El sistema espacial y social / PRINCIPIO GUÍAS DE DISTRIBUCIÓN

6.8 TABLERO DE MANDO

Los tableros de mando de una clase u otra son utilizados por operadores de diversos tipos de sistemas; en el mando se incluyen generalmente displays, herramientas y controles. La figura 37, ilustra las características del diseño de tableros de mando que se recomiendan sobre la base de características antropométricas de las personas junto con consideraciones acerca de sus disposiciones visuales y psicomotrices.

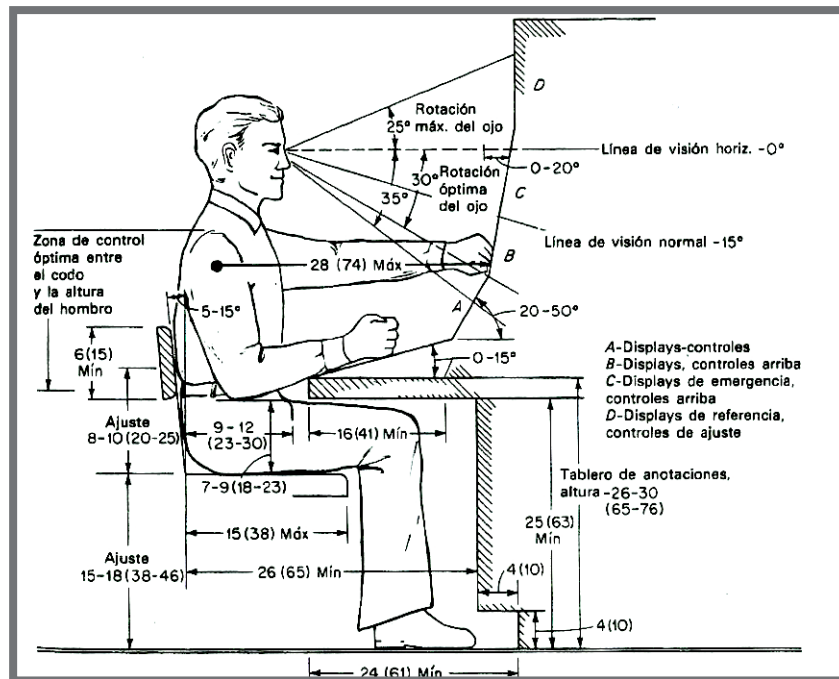


Figura 37. Características de diseño
De tableros de mando / PRINCIPIOS Y GUÍAS DE DISTRIBUCIÓN

6.9 CABINA DE VEHÍCULOS

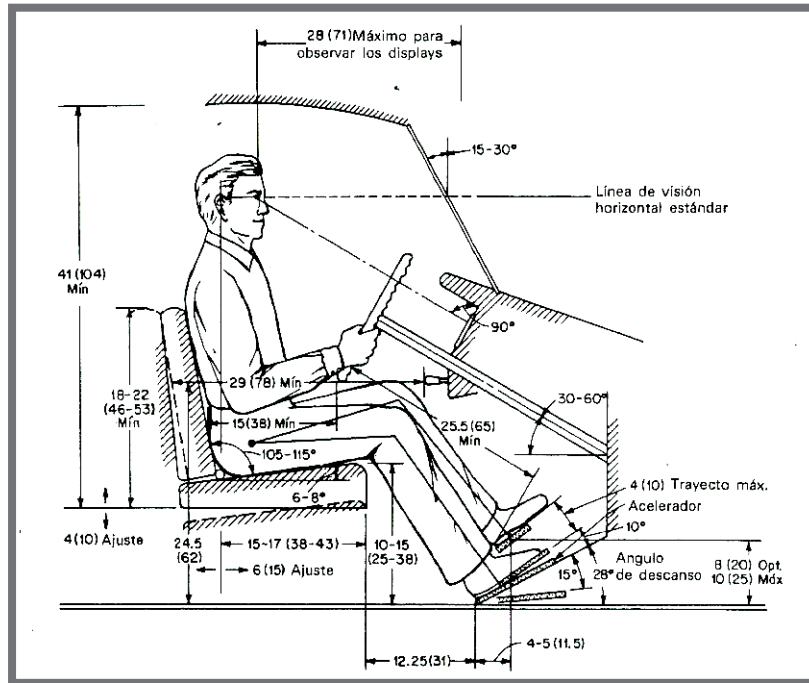


Figura 38. Características de diseño
De cabina de vehículos / PRINCIPIOS Y GUÍAS DE DISTRIBUCIÓN

Una lista similar de características de diseño aconsejables para cabinas de vehículos aparece en la figura 38, que también presenta algunos aspectos de composición general. Una característica particular, en el campo visual de la cabina, es que se adapta a la posición del conductor. Otra característica importante es la altura del asiento, su profundidad y ángulo del respaldo; el espacio entre pierna y rodilla, y las consideraciones de manos y pies para llevar a cabo acciones de control.



CAPÍTULO 2

Método OWAS (Ovaco Working Analysis Systems)

EL MÉTODO OWAS (OVAKO WORKING ANALISYS SYSTEMS)

1. INTRODUCCIÓN

El siguiente método de aplicación hacia una correcta postura del cuerpo en función de las actividades laborales de un operador, fue desarrollado del libro: **EVALUACIÓN DE PUESTOS DE TRABAJO**, Sabina Asencio, María José Bastante y José Antonio Diego, Madrid-ESPAÑA / 2012. Esto con el fin de proyectar el uso de evaluaciones ergonómicas para el proceso proyectual del soporte-sistémico-operativo para actividades de afinado en la línea textil de Fabrilfame S.A, evaluando y delimitando los riesgos investigados por la observación periódica, de los procesos manuales para la manufactura de prendas de vestir.

El método OWAS (Ovako Working Analysis System), es un método destinado al análisis ergonómico de la carga postural. Su aplicación proporciona buenos resultados, tanto en la mejora de la comodidad de los puestos, como el aumento de la calidad en la producción. El método es el resultado de un estudio realizado en el sector del acero finlandés, en la cual participaron ingenieros, ergónomos y trabajadores. Con el fin de implementar mejoras a la producción, se distinguen categóricamente; que información evalúa el resultado proporcionado por el método. Las propuestas informáticas para el cálculo de la carga postural, están basados en los fundamentos teóricos del método OWAS original, el cual ha favorecido su consolidación como “método de carga postural por excelencia”.

2. APLICACIÓN GENERAL DEL MÉTODO

El método OWAS basa sus resultados en la observación de diferentes posturas adoptadas por el trabajador durante el desarrollo de su tarea, permitiendo identificar hasta 252 posiciones diferentes como resultado de las posibles combinaciones de la posición de la espalda , brazos, piernas y las demás mencionadas en el análisis.

La primera parte del método puede ser validada mediante la observación *in situ*²⁸ del trabajador en la ejecución de sus actividades con herramientas como análisis gráficos, fotografías y videos. Una vez realizada la observación, el método codifica las posturas recopiladas. A cada postura se le asigna un código identificador, es decir, establece una relación unívoca entre la postura y su código. El término “código de postura” será utilizado en adelante para designar dicha relación.

En función del “riesgo” de incomodidad que representa una postura para el trabajador, el método OWAS distingue cuatro niveles o “categorías de riesgo” que enumera en orden ascendente siendo, por tanto, la de valor 1 la de menor riesgo y la de valor 4 la de mayor riesgo. Para categoría de riesgo el método establecerá una propuesta de acción, indicando en cada caso la necesidad o no de rediseño de la postura y su urgencia. Así pues, realizada la codificación, el método determina la categoría de riesgo o incomodidad para cada parte del cuerpo (espalda, brazos y piernas) asignando, en función de la frecuencia relativa de cada posición, una categoría de riesgo.

Finalmente, el análisis de las categorías de riesgo calculadas para las posturas observadas y para las distintas partes del cuerpo, permitirá identificar las posturas y posiciones más críticas, así como las acciones correctivas necesarias para mejorar el puesto, definiendo, de esta forma, una guía de actuaciones para el rediseño de la tarea evaluada. El método OWAS presenta una limitación a señalar. Por un lado permite la identificación de una serie de posiciones básicas de espalda, brazos y piernas, que codifica en cada “código de postura”; sin embargo, no permite el estudio detallado de la gravedad de cada posición. Por ejemplo, el método identifica si el trabajador realiza su tarea con rodillas flexionadas o no, pero no permite diferenciar entre varios grados de flexión. Dos posturas con idéntica codificación podrían variar en cuanto al grado de flexión de piernas, y como consecuencia a cuanto a nivel de incomodidad para el trabajador. Por tanto, una vez identificadas las

²⁸ **In situ**, es una expresión latina que significa «en el sitio» generalmente utilizada para designar un fenómeno observado en el lugar

posturas críticas mediante el método OWAS, la aplicación complementaría de métodos de mayor concreción, en cuanto a la clasificación de la gravedad de las diferentes posiciones, podría ayudar al evaluador a profundizar sobre los resultados obtenidos.

3. LENGUAJE GRÁFICO PARA EL ESTUDIO DEL MÉTODO OWAS

Los lineamientos del método sitúan gráficamente al usuario, representándolo como una imagen humana que demuestra las distintas posiciones y actividades de la tarea que se está investigando. Uno de los desafíos del diseño es convertir las ideas en resultados complejos y vistos desde una perspectiva más formal y experimental, de las características de la forma en las imágenes y elementos creados por el diseñador. Sin duda, hay quienes expresan sus lineamientos gráficos en una proporción orgánica o lineal, esto enlaza los métodos que el diseñador utiliza para comunicar y el matiz del ejercicio profesional.

4. OBJETIVO GENERAL

El TFC proyecta el estudio de la tarea de afinado, como una actividad manual realizada por los operadores de la línea textil, en función de corregir los errores causados por errores en la frecuencia de procesos y en función de la utilización de soportes. A continuación, se demostrará la proyección del método, desde una contemplación gráfica empleada por el diseñador, que se traduce igualmente en las imágenes de todo el documento.

5. CARACTERÍSTICAS GRÁFICAS DEL MÉTODO OWAS

OWAS evalúa los diferentes objetivos del método sin ningún interés por la pertenencia gráfica del método. Se utilizaron elementos ortogonales con una forma dinámica y experimental para mejorar el aspecto del uso del método y buscando el interés visual del lector. En la figura 39, podemos observar la utilización de los recursos gráficos del método original.


Posición de la espalda		Primer dígito del código de postura
<p>Espalda inclinada hacia delante/atrás. Se refiere a la inclinación hacia delante o hacia atrás. No se establecen distinciones entre los posibles ángulos de inclinación. El método tampoco indica explícitamente a partir de qué ángulo se considera la espalda inclinada, no obstante algunos autores recomiendan clasificar la espalda en este nivel cuando el ángulo de inclinación es igual o superior a 20° [7].</p>		<p>2</p>

Figura 39. Fragmento de las posiciones de la espalda/ CARACTERÍSTICAS GRÁFICAS
 Tomado de Evaluación de Puestos de Trabajo, 201

En la figura 40, tenemos el mismo diagrama pero con el rediseño de la imagen, desde las intenciones y conceptos del diseñador.



Figura 40. Fragmento del método OWAS/ CARACTERÍSTICAS GRÁFICAS

Ahora bien, ya aproximada la relación de la imagen con el método, es importante señalar que la representación humana puede ser interpretada por imágenes que describen en esencia la estructura y la proporción del sistema músculo esquelético. A medida que se diseñaron los esquemas humanos, se emplearon cambios en secuencia para llegar al diseño final. En la figura 40, se ilustra las etapas del diseño.

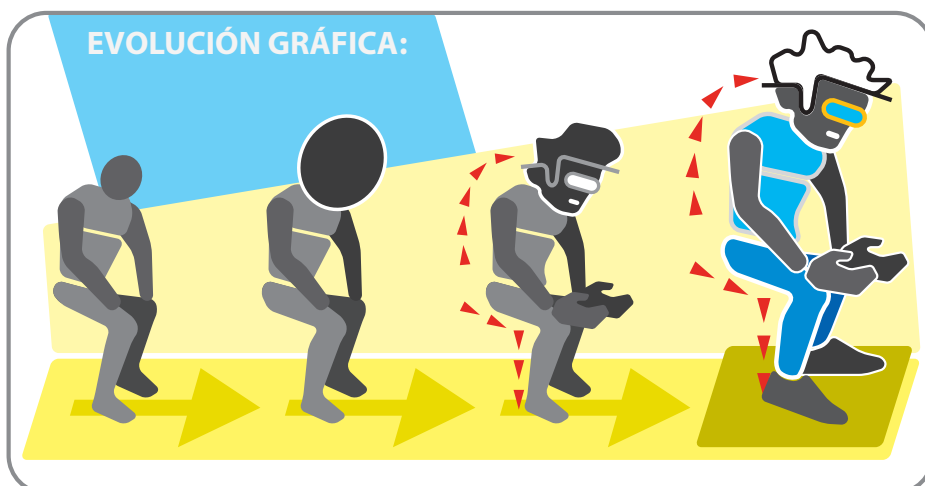


Figura 41. Secuencia de diseño del Esquema humano para el método OWAS/ CARACTERÍSTICAS GRÁFICAS

Luego de incorporar el modelo humano, se diseñaron todas las posturas del análisis del método para poder incorporarlas a las fases de OWAS, que se amplían más adelante con la valoración de las posiciones. En la figura 41, observamos todas las posiciones graficadas para el estudio del método. Es importante visualizar e ilustrar las posiciones del sistema-músculo-esquelético dado que es un recurso de OWAS para categorizar sus códigos.

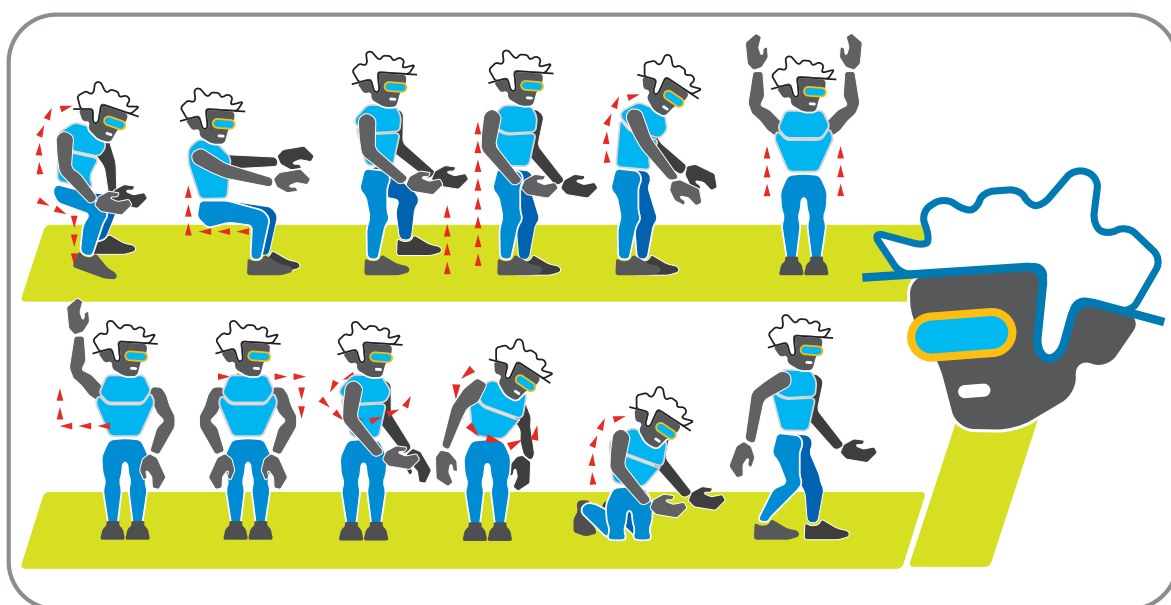


Figura 41. Secuencia de diseño del Esquema humano para el método OWAS/ CARACTERÍSTICAS GRÁFICAS

6. APLICACIÓN DEL MÉTODO

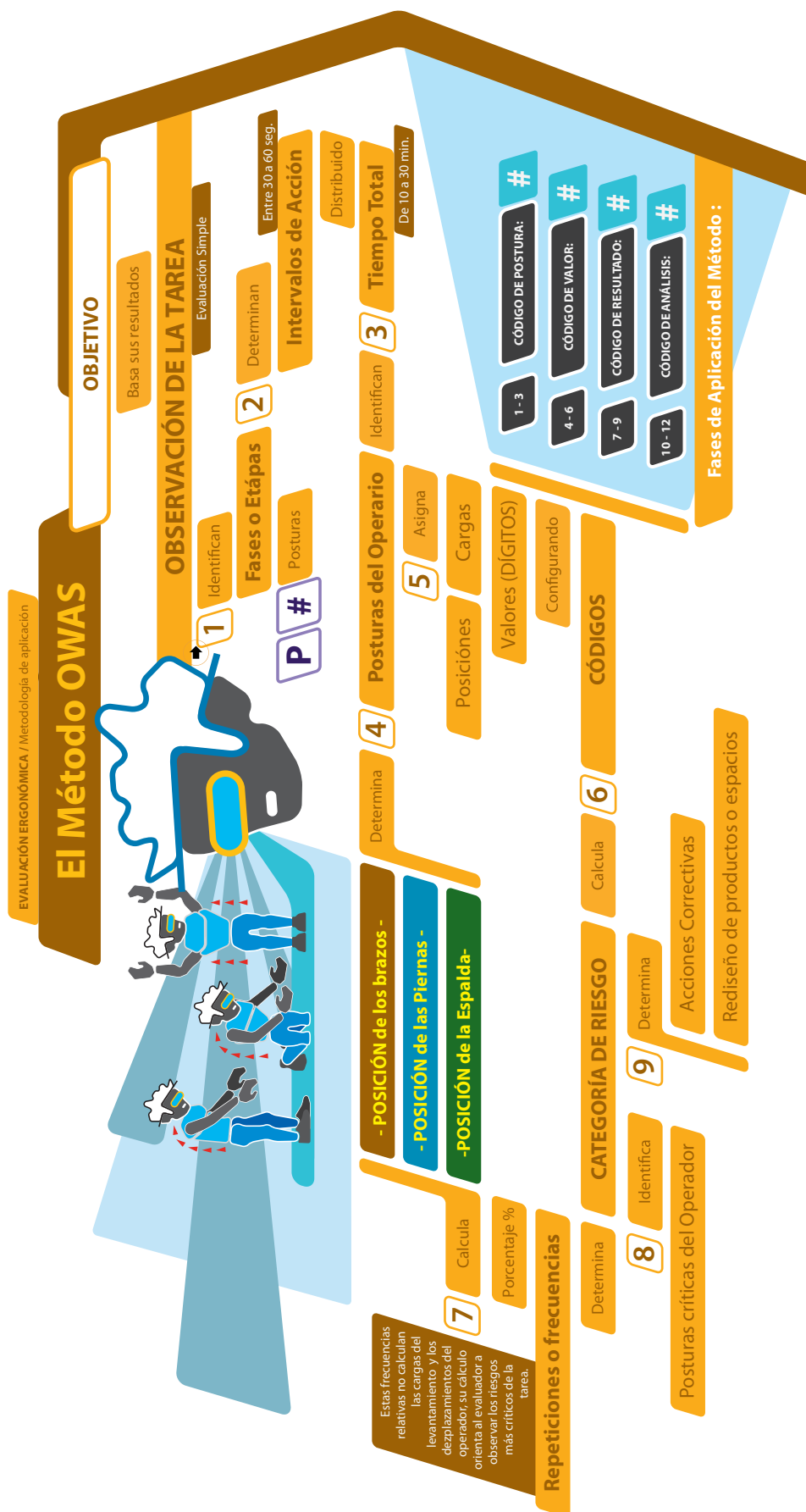


Figura 42. Objetivos específicos del método OWAS/ CARACTERÍSTICAS GRÁFICAS Tomado de "Evaluación ergonómica de puestos de trabajo, 2012"

7. CÓDIGOS DE POSTURA

7.1 Posiciones de la espalda / Código de postura 1

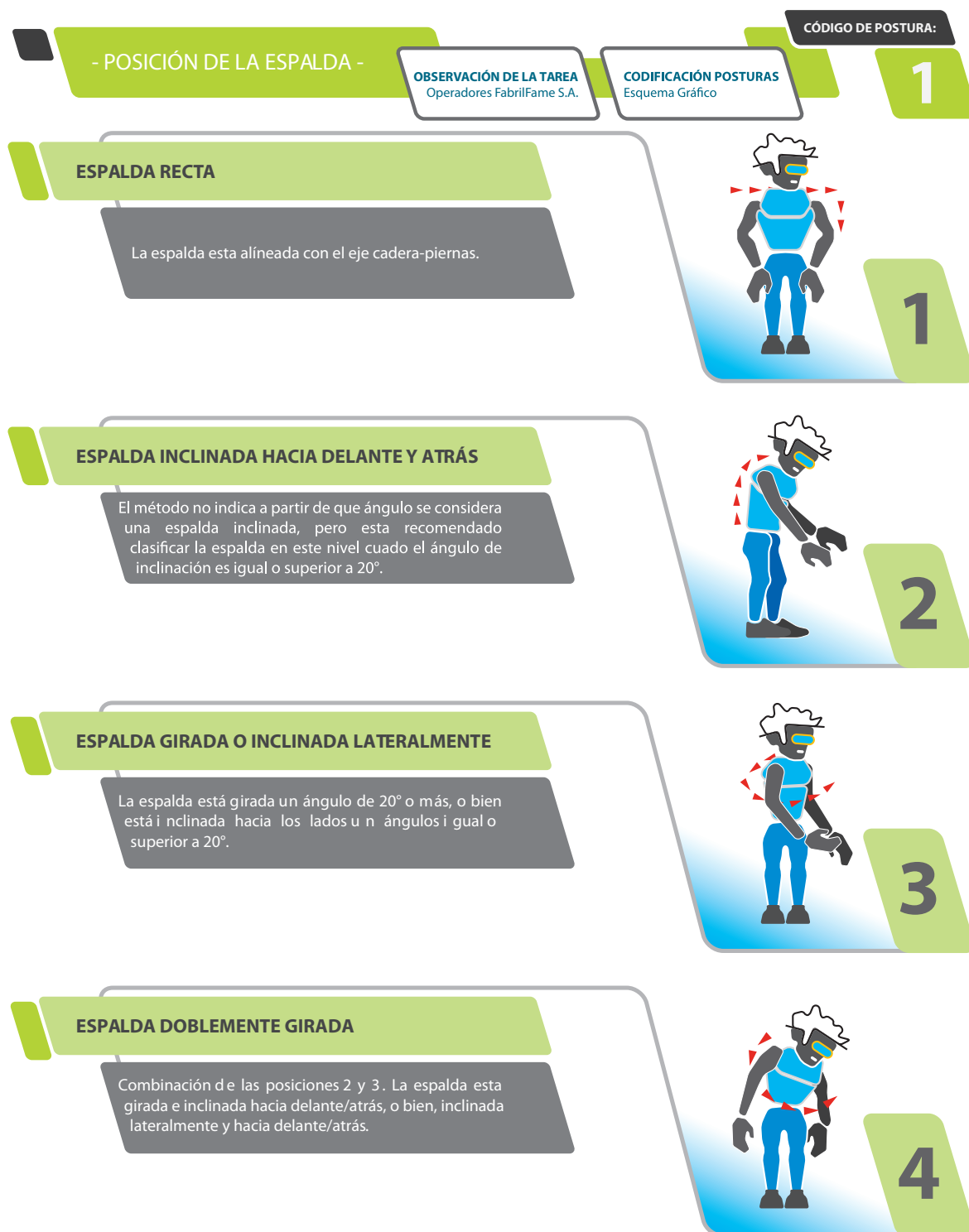


Figura 43. Posición de la Espalda/ Código de Postura / MÉTODO OWAS
Tomado de "Evaluación ergonómica de puestos de trabajo, 2012"

7.2 Posiciones de los brazos / Código de postura 2



Figura 44. Posición de la brazos/ Código de Postura / MÉTODO OWAS
Tomado de "Evaluación ergonómica de puestos de trabajo, 2012"

7.3 Posiciones de las piernas / Código de postura 3

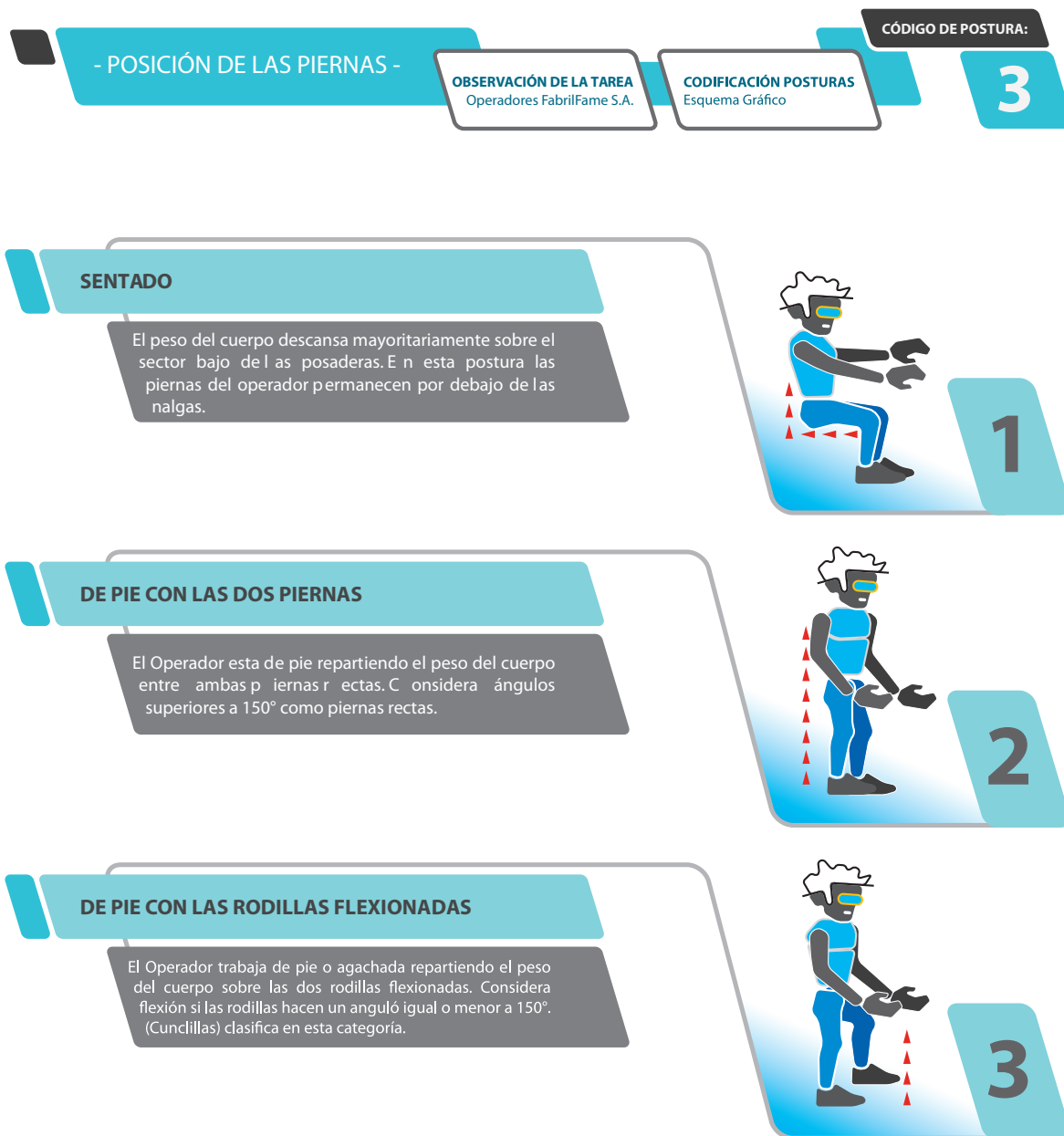


Figura 45. Posición de las piernas / Código de Postura / MÉTODO OWAS
Tomado de "Evaluación ergonómica de puestos de trabajo, 2012"

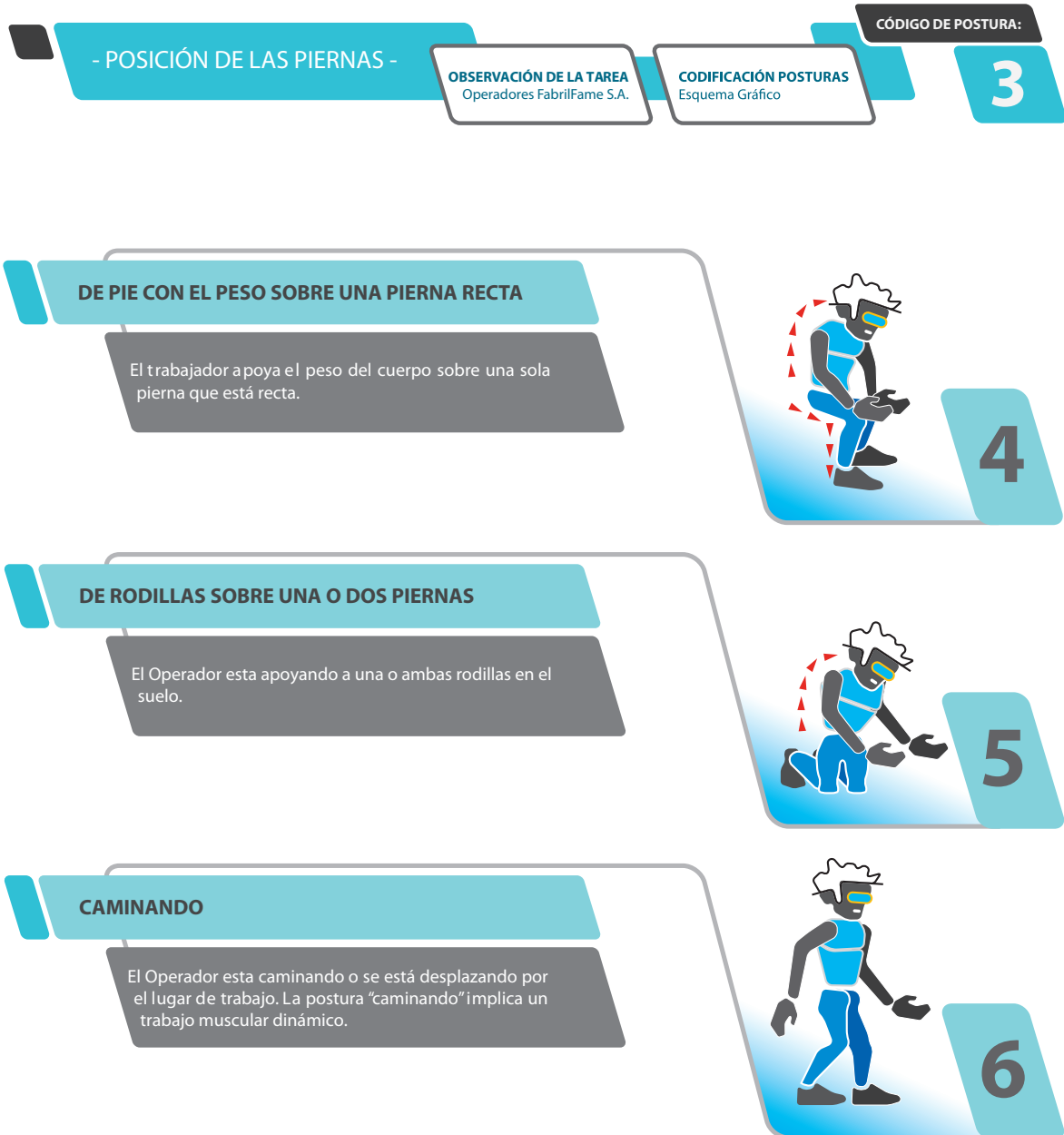


Figura 45. Posición de las piernas / Código de Postura / MÉTODO OWAS
Tomado de "Evaluación ergonómica de puestos de trabajo, 2012"

8. CÓDIGOS DE VALOR

8.1 Cargas y fuerzas soportadas / Código de valor 4



Figura 46. Cargas y fuerzas soportadas / Código de Valor / MÉTODO OWAS
Tomado de "Evaluación ergonómica de puestos de trabajo, 2012"

8.2 Códigos tarea de afinado / Código de valor 5



Figura 47. Códigos Tarea de afinado / Código de Valor / MÉTODO OWAS
Tomado de "Evaluación ergonómica de puestos de trabajo, 2012"

8.3 Categorías de riesgo / Código de valor 6



Figura 48. Categorías de riesgo / Código de Valor / MÉTODO OWAS
Tomado de "Evaluación ergonómica de puestos de trabajo, 2012"

El método clasifica los diferentes códigos en cuatro niveles o categorías de riesgo. Cada categoría de riesgo determina cuál es el posible efecto, sobre el sistema-músculo-esquelético del operador, de cada postura previsualizada y finalmente proyectando la categoría de acción correctiva. Esto pretende clasificar que actividades de afinado producen mayor carga postural. Es importante que finalizada la fase de codificación de las posturas y conocidas las categorías de riesgo correspondientes a los códigos de postura, se recomendara las soluciones para el uso del soporte-sitémico-operativo.

9. CÓDIGOS DE ANÁLISIS

9.1 Estratosfera de clasificación de las categorías de riesgo vs códigos de postura / Código de análisis 7

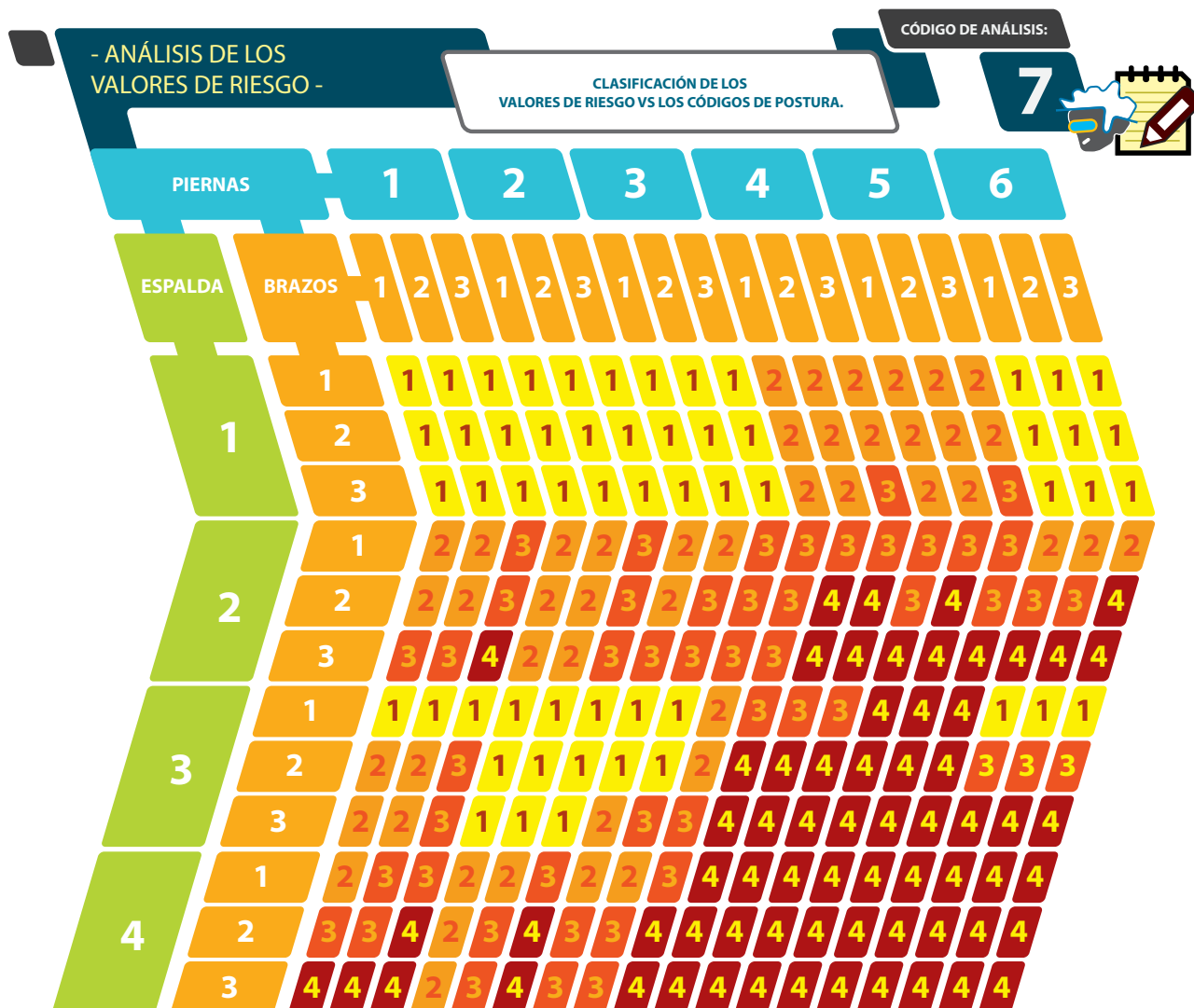


Figura 49. Análisis de Valores de Riesgo/ Código de Análisis / MÉTODO OWAS
Tomado de "Evaluación ergonómica de puestos de trabajo, 2012"

En esta fase, se calcula la categoría de riesgo para cada postura, el tratamiento estadístico de los resultados obtenidos permitirá la interpretación de los valores de riesgo proporcionados por el método. Este diagrama proyecta una estratosfera donde se visualiza la región de mayor riesgo. El método no se limita a la clasificación de las posturas según el riesgo representado sino contempla el análisis de las frecuencias relativas de la espalda, brazos, piernas, registradas en los códigos de postura.

9.2 Estratosfera de clasificación de las categorías de riesgo de las posiciones

/ Frecuencia relativa / Código de análisis 8

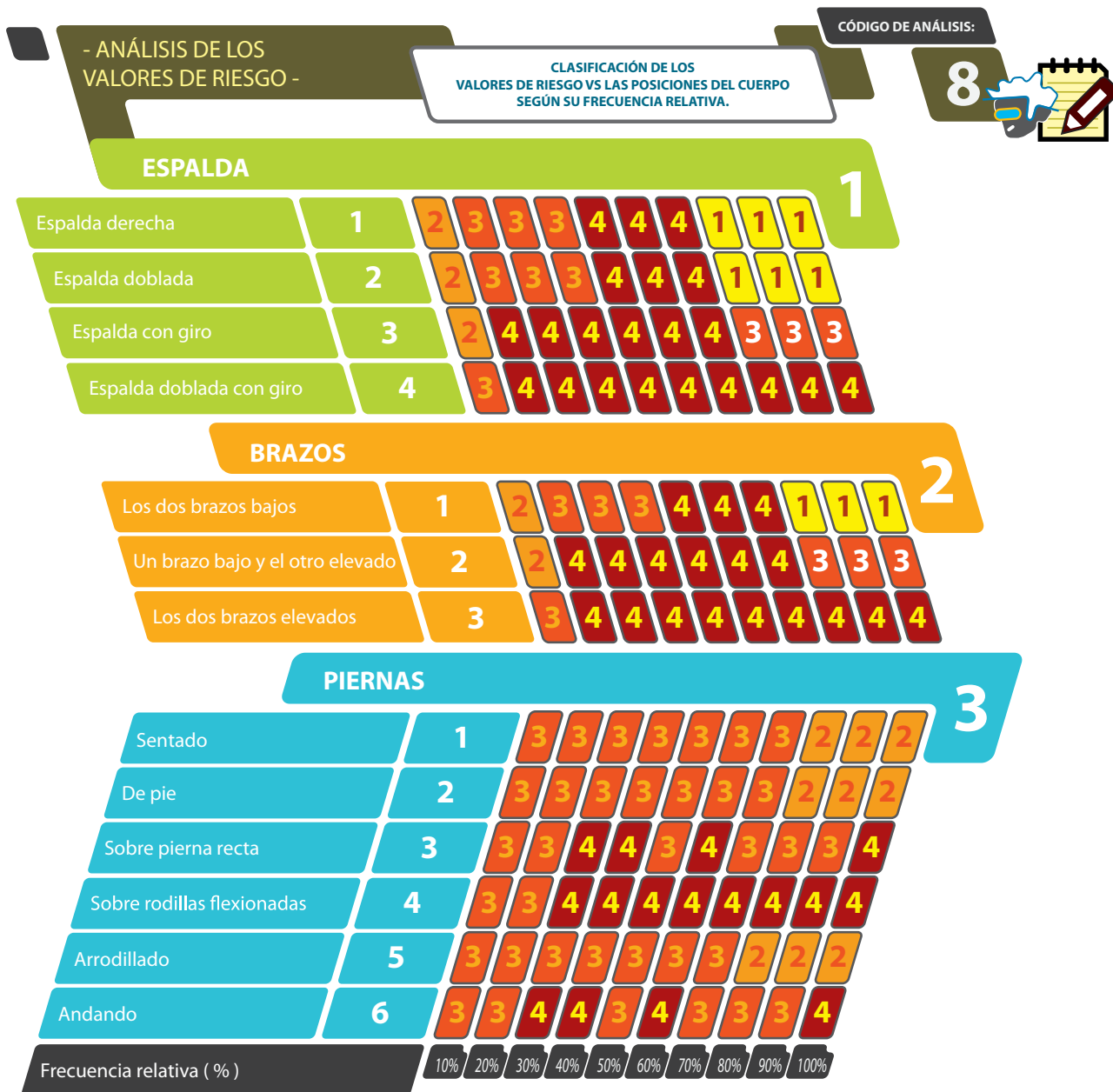


Figura 50. Análisis de Valores de Riesgo/ Código de Análisis / MÉTODO OWAS
Tomado de "Evaluación ergonómica de puestos de trabajo, 2012"

Los valores de riesgo calculados para cada posición permite identificar aquellas partes del cuerpo que soportan una mayor incomodidad y proponer, finalmente, las acciones correctivas necesarias para el diseño del soporte.

9.3 Medición de la tarea de afinado / Duración 30min. / Código de análisis 9



Figura 51. Análisis de Valores de Riesgo/ Código de Análisis / MÉTODO OWAS
Tomado de "Evaluación ergonómica de puestos de trabajo, 2012"

9.3.1 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE AFINADO

El termino afinar viene del proceso y resultado de afinar se conoce como afinación. Este verbo refiere a retocar, corregir o mejorar algo. El término también se utiliza para la acción que busca incrementar la calidad de una cosa. Por ejemplo: "Tenemos que ajustar los últimos detalles y la afinación final, pero la máquina ya está casi lista", "Por lo general, escribo mis libros en pocas semanas pero después invierto varios meses en la afinación de los textos", "Estamos cerca de llegar a un acuerdo: sólo nos resta la afinación de algunas cláusulas".¹

Referido al territorio del TFC, en la industrial textil el afinar o afinado es una actividad

1 Definición de afinación - Qué es, Significado y Concepto (en línea) (disponible en: <<http://definicion.de/afinación/#ixzz3NrrmmJL9A>>)

que solventa los errores del proceso de cortes de piezas para la maquilación o confección de prendas de vestir. El método contempla una sección de la tarea, dividida en 6 operaciones básicas, las cuales anteriormente clasifican los códigos de la tarea de afinado:

- P1: entrega de cortes para el afinado / 0 a 30seg.
- P2: colocación del corte sobre el soporte / 30 a 60seg.
- P3: revisión del corte / 60 a 90seg.
- P4: afinado de los cortes (acción correctiva) / 90 a 120seg.
- P5: apilado de afinados / 120 a 150seg
- P6: envío de afinados al maquilado / 150 a 180seg.

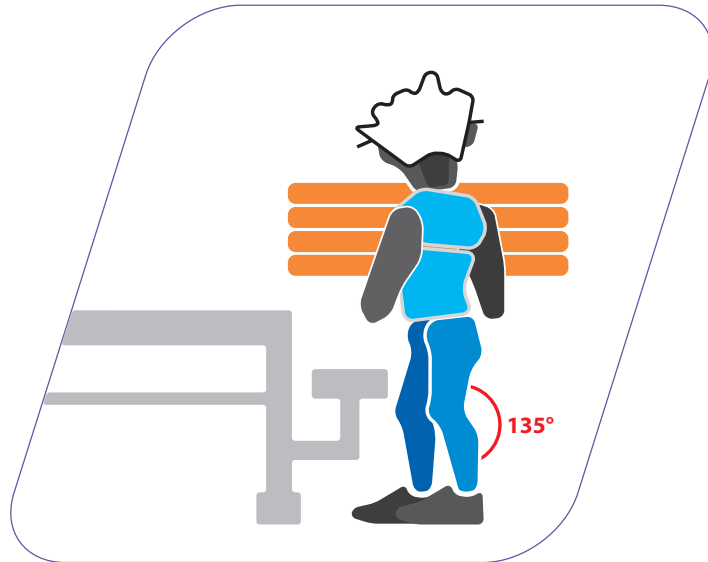
Además, se recopiló información específica del puesto de afinado:

- Las prendas pesan menos de 2 Kg.
- Las herramientas de costura pesan menos de 2 Kg..
- El tiempo total de la tarea de afinado es de 30 minutos.
- El operador textil, permanece de pie y sentado toda la jornada laboral.



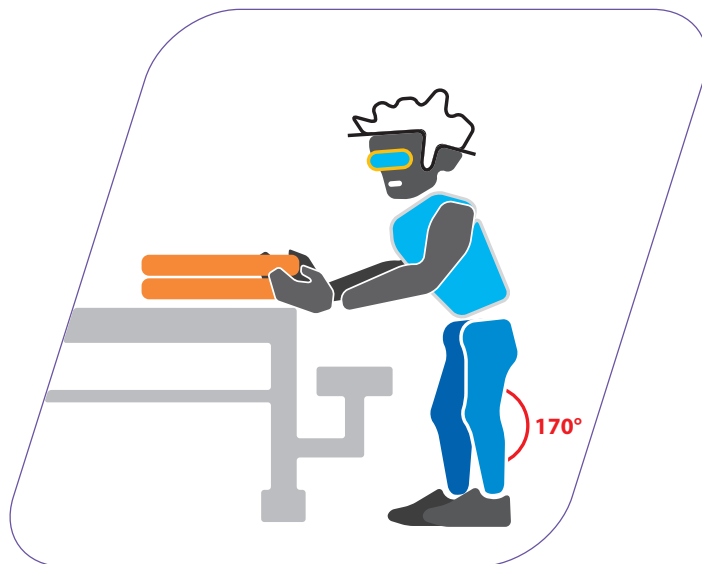
Figura 52. Tarea de Afinado / Agosto 2013
Tomado de la línea Tricot, Fabrilfame S.A.

9.4 Diagramas ampliados de la medición de la tarea de afinado / Código de análisis 9



ENTREGA DE CORTES PARA AFINADO

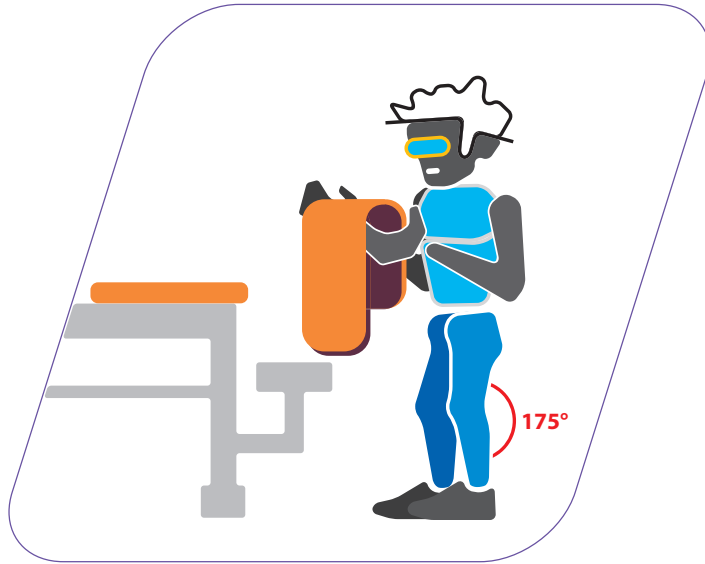
P 1



COLOCACIÓN DEL CORTE SOBRE EL SOPORTE

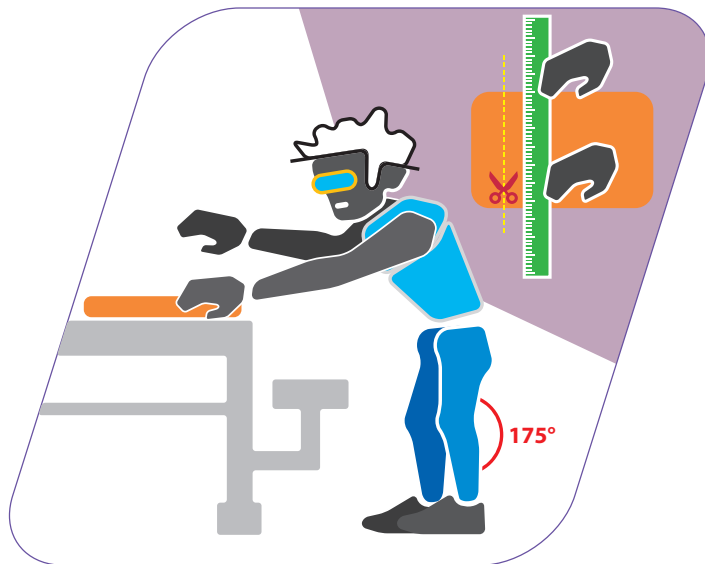
P 2

Figura 53. Tarea de Afinado / Código de Análisis / MÉTODO OWAS
Tomado de "Evaluación ergonómica de puestos de trabajo, 2012"



REVISIÓN DEL CORTE

P 3

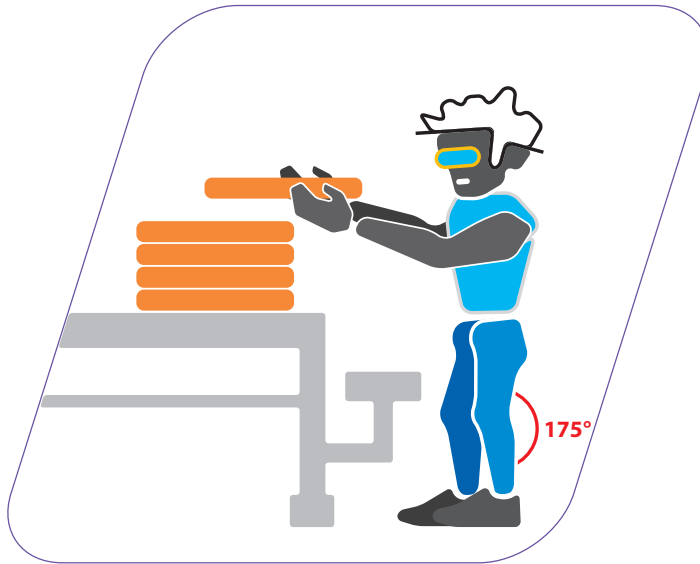


AFINADO DE CORTES (ACCIÓN CORRECTIVA)

P 4

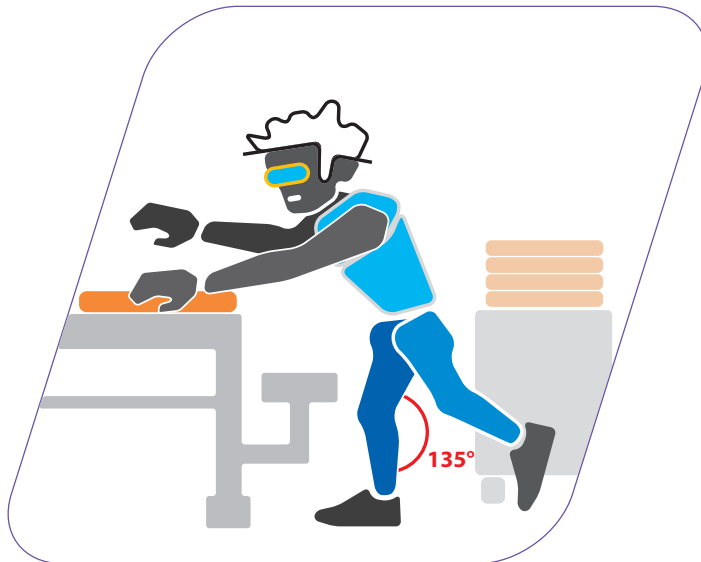


Figura 53. Tarea de Afinado / Código de Análisis / MÉTODO OWAS
Tomado de "Evaluación ergonómica de puestos de trabajo, 2012"



APILADO DE AFINADOS

P 5



ENVÍO DE AFINADOS AL MAQUILADO

P 6



Figura 53. Tarea de Afinado / Código de Análisis / MÉTODO OWAS
Tomado de "Evaluación ergonómica de puestos de trabajo, 2012"

10. CÓDIGOS DE RESULTADO

10.1 Codificación acciones correctivas / Código de resultado 10

- CODIFICACIÓN / ACCIONES CORRECTIVAS -

DETERMINA CÓDIGOS DE ACCIÓN DEL PROCESO DE AFINADO, MARCANDO MEDIDAS CORRECTIVAS

CÓDIGO DE RESULTADO: 10

P 1

ENTREGA DE CORTES PARA AFINADO	ESPALDA	BRAZOS	PIERNAS C	ARGA
CÓDIGO	3	14		1
POSTURA	Espalda girada	Ambos brazos por debajo del nivel de los hombros	De pie con las rodillas flexionadas (<150°)	<10 kg
RIESGO	3	Postura con efectos dañinos sobre el sistema musculo esquelético	Se requieren acciones correctivas preventivas	

P 2

COLOCACIÓN DEL CORTE SOBRE EL SOPORTE	ESPALDA	BRAZOS	PIERNAS C	ARGA
CÓDIGO	2	12		1
POSTURA	Espalda inclinada hacia delante	Ambos brazos por debajo del nivel de los hombros	De pie (>150°)	<10 kg
RIESGO	1	Postura normal sin efectos dañinos para el sistema musculo esquelético	No requiere acción	

P 3

REVISIÓN DEL CORTE	ESPALDA	BRAZOS	PIERNAS C	ARGA
CÓDIGO	1	32		1
POSTURA	Espalda recta	Ambos brazos elevados al nivel de los hombros	De pie (>150°)	<10 kg
RIESGO	2	Postura normal sin efectos dañinos para el sistema musculo esquelético	No requiere acción	

Figura 54. Acciones Correctivas / Código de Resultado / MÉTODO OWAS
Tomado de "Evaluación ergonómica de puestos de trabajo, 2012"

- CODIFICACIÓN / ACCIONES CORRECTIVAS -

DETERMINA CÓDIGOS DE ACCIÓN DEL PROCESO DE AFINADO, MARCANDO MEDIDAS CORRECTIVAS

CÓDIGO DE RESULTADO: 10

P 4

AFINADO DE CORTES (ACCIÓN CORRECTIVA)	ESPALDA	BRAZOS	PIERNAS C	ARGA
CÓDIGO	2	34		1
POSTURA	Espalda inclinada hacia delante	Ambos brazos elevados al nivel de los hombros	De pie con las rodillas flexionadas (>150°)	<10 kg
RIESGO	4	Postura con efectos dañinos sobre el sistema musculo esquelético	Se requieren acciones correctivas lo antes posible	

P 5

APILADO DE AFINADOS	ESPALDAB	RAZOS	PIERNAS C	ARGA
CÓDIGO	1	32		1
POSTURA	Espalda recta	Ambos brazos por debajo del nivel de los hombros	De pie (>150°)	<10 kg
RIESGO	1	Postura normal sin efectos dañinos para el sistema musculo esquelético	No requiere acción	

P 6

ENVÍO DE AFINADOS AL MAQUILADO	ESPALDA	BRAZOS	PIERNAS C	ARGA
CÓDIGO	2	34		1
POSTURA	Espalda inclinada hacia delante	Ambos brazos elevados al nivel de los hombros	De pie con las rodillas flexionadas (<150°)	<10 kg
RIESGO	4	La carga causada por esta postura tiene efectos sumamente dañinos	Se requieren acciones correctivas lo antes posible	

Figura 54. Acciones Correctivas / Código de Resultado / MÉTODO OWAS
Tomado de "Evaluación ergonómica de puestos de trabajo, 2012"

10.2 Frecuencia de códigos de la tarea / Código de resultados 11

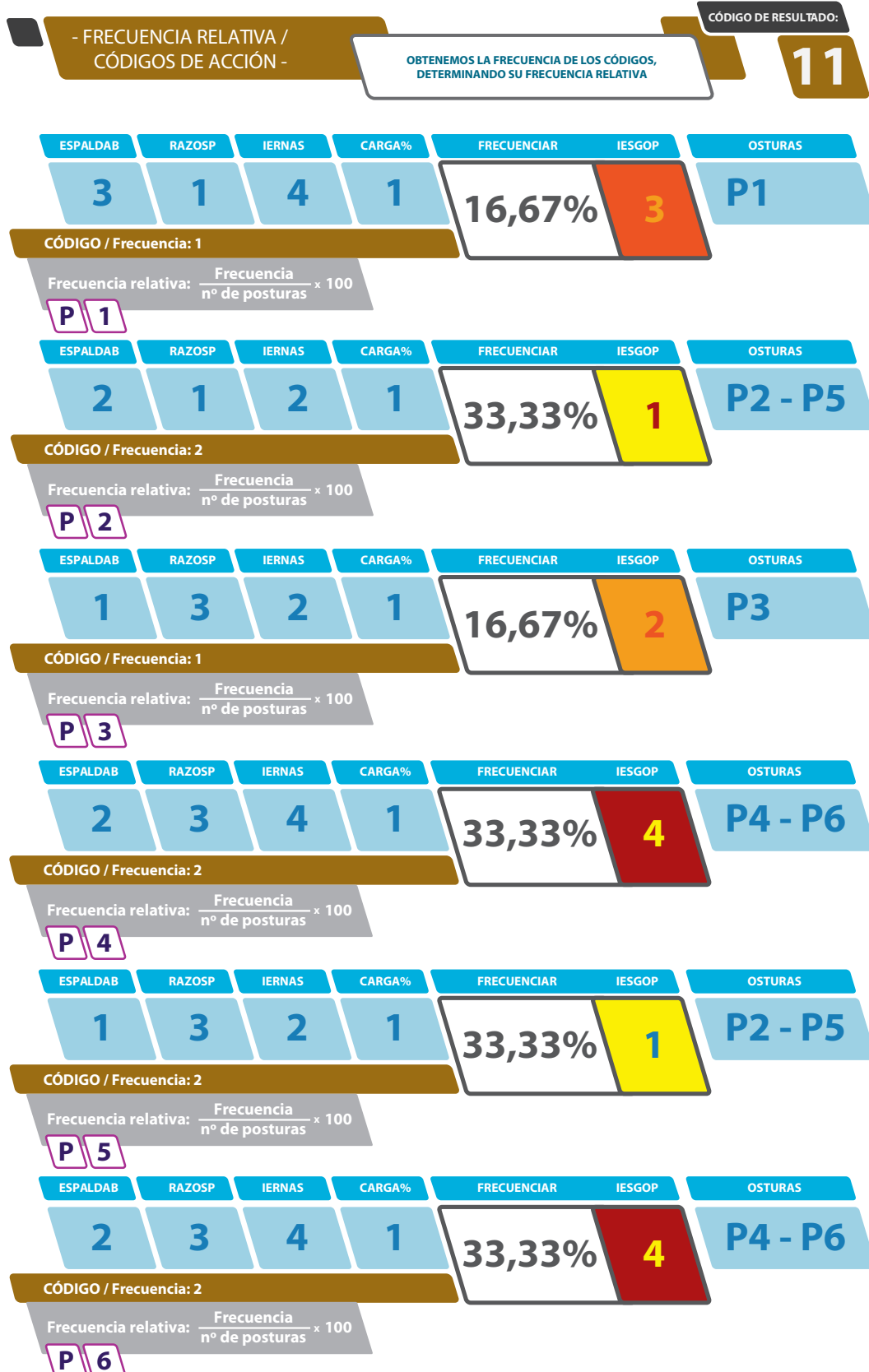


Figura 55. Frecuencia de códigos / Código de Resultado / MÉTODO OWAS
Tomado de "Evaluación ergonómica de puestos de trabajo, 2012"

10.3 Resultados de la frecuencia absoluta de riesgo valorando acciones correctivas / Conclusiones / Código de resultados 12

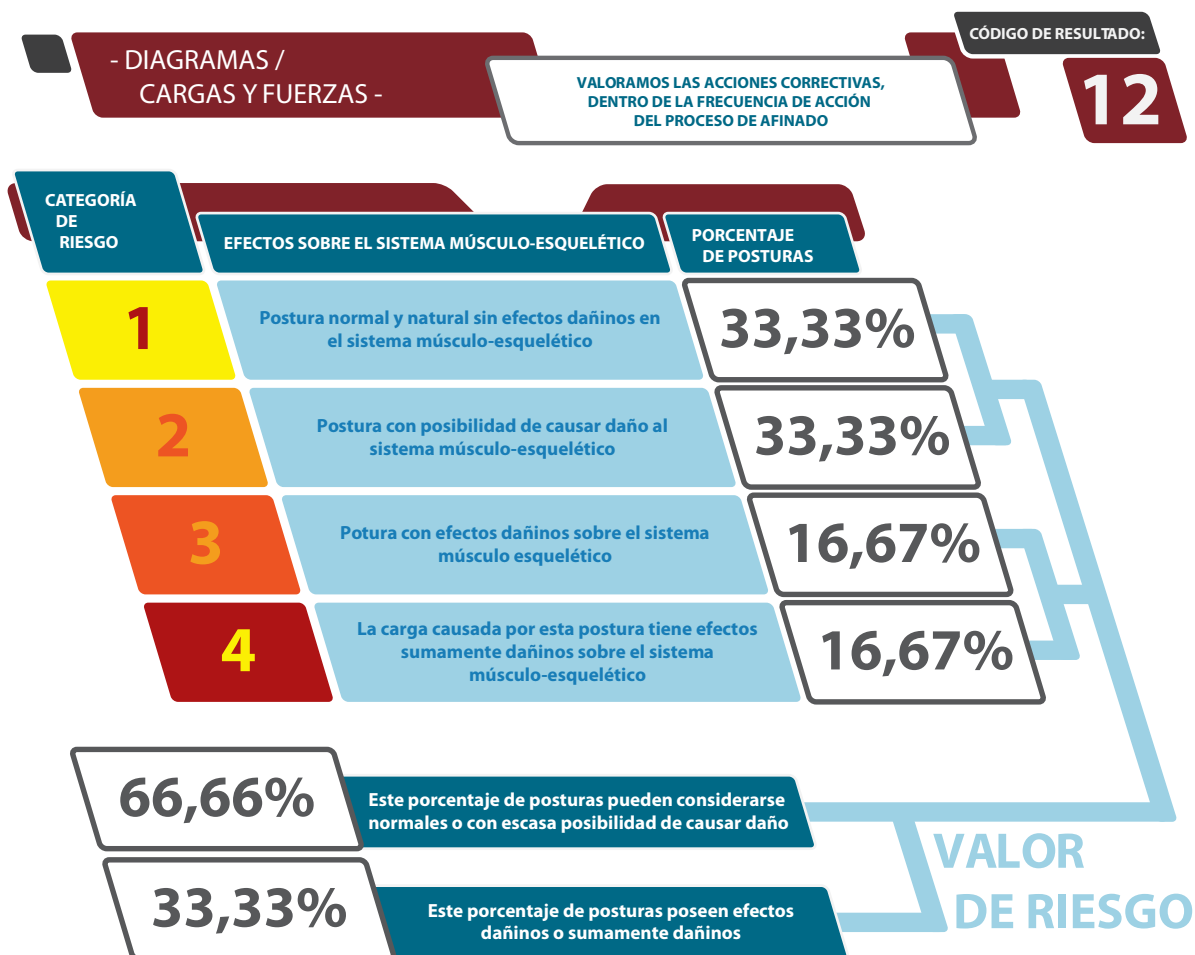


Figura 56. Valoración acciones correctivas / Código de Resultado / MÉTODO OWAS
Tomado de "Evaluación ergonómica de puestos de trabajo, 2012"

Este diagrama obtiene las frecuencias absolutas y relativas de cada posición de la espalda, brazos, piernas y fuerzas soportadas, indicando la categoría de riesgo correspondiente al método. Se obtuvieron resultados satisfactorios dando un 66,66% de posturas que se consideran normales con escasa posibilidad de causar daño y un 33,33% que representa el porcentaje de posturas que tienen efectos dañinos o sumamente dañinos. Este porcentaje tiene que ser minimizado para poder otorgar al método absoluta frecuencia de uso.

10.3.1 Frecuencia de las posiciones de la espalda

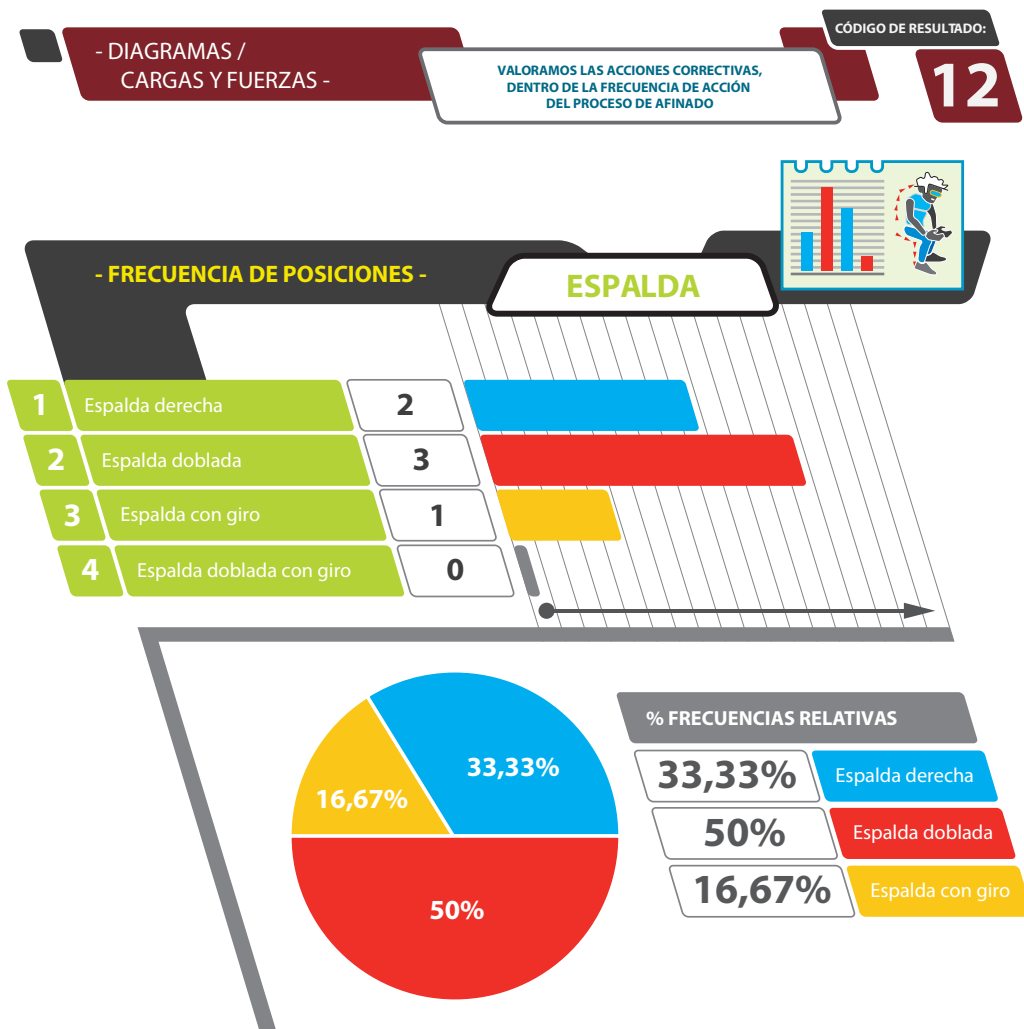


Figura 57. Frecuencia posiciones de la espalda / Código de Resultado / MÉTODO OWAS
Tomado de "Evaluación ergonómica de puestos de trabajo, 2012"

Dado que la postura P1 presenta giro de espalda, la frecuencia de dicha posición es de 16,67%, el método considera que no existe riesgo por mantenimiento continuo de esa posición. Por otra parte, en las posturas P3, P4 y P6; que mantiene espalda doblada y su frecuencia relativa es del 50%, corresponde a la categoría de riesgo de nivel 2, que indica conveniencia en disminuir la exposición a dicha posición. Por ultimo, existen dos posturas en las que el trabajador mantiene la espalda derecha, con frecuencia de posición del 33,33%, el método considera una posición normal y natural, exenta de riesgo. El diagrama representa la frecuencia relativa de cada posición de la espalda.

10.3.2 Posiciones de los brazos

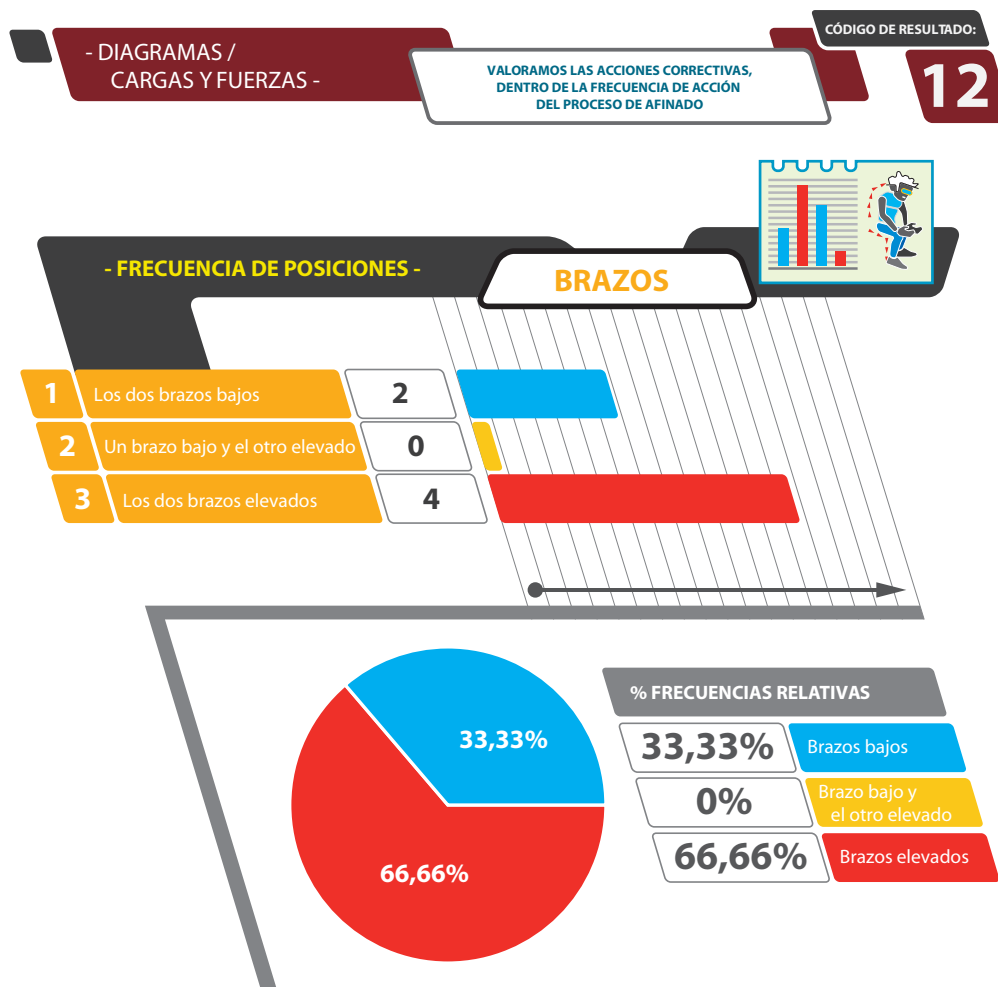


Figura 58. Frecuencia posiciones de los brazos / Código de Resultado / MÉTODO OWAS
Tomado de "Evaluación ergonómica de puestos de trabajo, 2012"

Los brazos se mantienen bajos la mayor parte del tiempo lo que no conlleva a riesgo y un porcentaje del tiempo de observación permanecen ambos elevados con frecuencia del 66,6%, esto entra en una categoría de riesgo 4, la cual sitúa correcciones inmediatas. Un brazo elevado y uno bajo proyecta una frecuencia 0 y finalmente los brazos bajos con una frecuencia del 33,33% sin que este genere una situación de riesgo.

10.3.3 Posiciones de las piernas

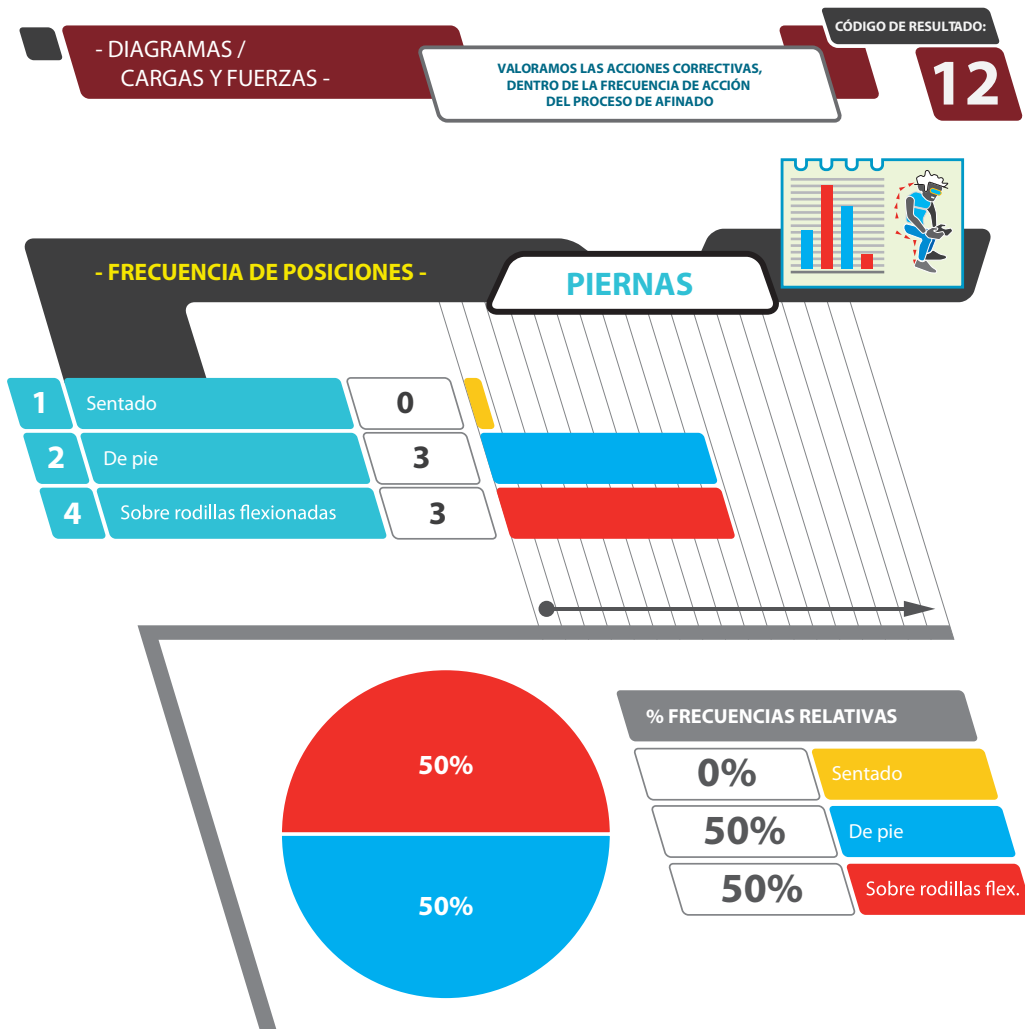


Figura 59. Frecuencia posiciones de las piernas / Código de Resultado / MÉTODO OWAS
Tomado de "Evaluación ergonómica de puestos de trabajo, 2012"

El operador permanece la mayor parte del tiempo de pie con las piernas rectas y sobre las rodillas flexionadas. Cada una representa una frecuencia del 50%, el método sita que no existe riesgo de lesión. Sin embargo, el mantenimiento de rodillas flexionadas es posible que cause daño; como conclusión es recomendable la corrección de las posturas que supongan flexión en las piernas.

11. CONCLUSIONES

La integración del método OWAS al esquema de desarrollo del TFC proyecta un criterio lógico y gráfico que desarrolla un sistema didáctico para la verificación de posturas con categorías de riesgos visibles, dentro de una actividad repetitiva.

La tarea de afinado como actividad en la línea de confección de vestuario, acarrea casi un tercio de malas posturas ocasionadas por un mal desarrollo de actividades en la confección de prendas. Sin embargo, es necesario proyectar en el soporte los detalles técnicos y antropométricos para relacionar al método con la construcción del soporte.

Se evaluó este método como estrategia para que las empresas puedan utilizar de manera objetiva y práctica la discriminación de problemas producidos por una mala postura.

La evaluación del método dará un apoyo fundamental al soporte-sistémico-operacional en enmarcar características de adaptabilidad y comodidad, relacionando las actividades de afinado con los tiempos y movimientos de la tarea.

El método OWAS basa en sus resultados a la observación como eje guía para el desarrollo del método, es importante ser detallistas y específicos en la verificación de problemas, para desarrollar oportunidades construyendo territorios para mejorar la calidad de vida de los usuarios.



CAPÍTULO 3

Conceptos Generales
Soporte-Sistémico-Operacional

1. PLANTEAMIENTO ESTRATÉGICO DEL PROYECTO

1.1 OBSERVACIÓN Y ANÁLISIS / ETAPA 1

La primera etapa corresponde al análisis de las líneas productivas. Estas proyectan el uso de soportes para el cumplimiento de actividades que relacionan al proceso manufacturero textil. Este análisis se hizo visualizando objetos con similares características y que se relacionan a una mesa. Dentro del análisis se observaron cuatro:

- **Mesa de Abastecimiento de cortes:** esta mesa es utilizada para clasificar las piezas correspondientes a una prenda y que son entregadas a las operadoras textiles para maquilar la tela en función de sus habilidades con la máquina o las herramientas.

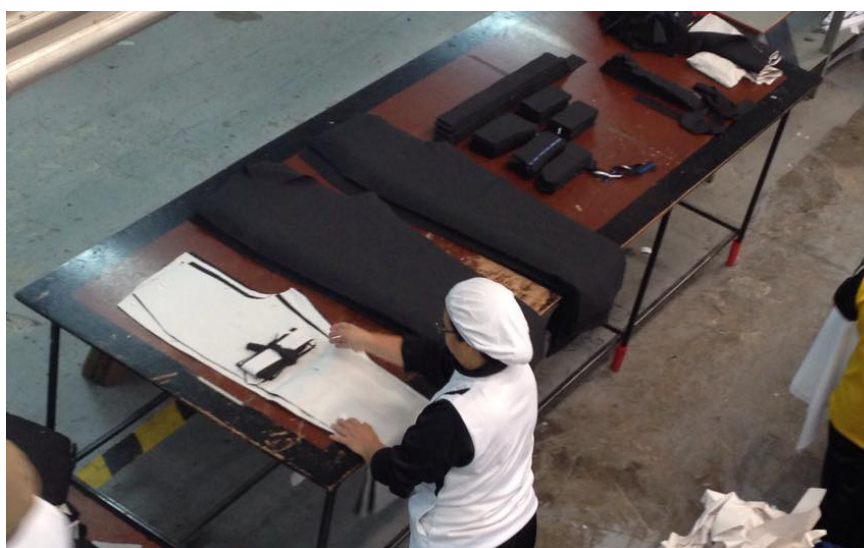


Figura 60. Mesa de Abastecimiento / Agosto 2013
Tomado de la línea Tricot, Fabrilfame S.A.

- **Mesa de auxiliar:** esta mesa es utilizada como apoyo de soporte para las piezas que están siendo maquiladas en una máquina específica.



Figura 61. Mesa de soporte de piezas / Agosto 2013
Tomado de la línea Tricot, Fabrilfame S.A.

- **Mesa de afinado:** esta mesa es utilizada para afinar cortes de tela con error, este soporte es utilizado por la constante tarea de corregir los errores de los procesos de corte asistido por maquinas inteligentes. Este soporte también relaciona la necesidad de espacios de trabajo compartido.



Figura 62. Mesa de Afinado / Agosto 2013
Tomado de la línea Tricot, Fabrilfame S.A.

- **Mesa de planchado:** esta mesa es utilizada para planchar todas las piezas de tela que se necesiten para la maquilación, este espacio de trabajo tiene problemas de seguridad en cuanto a la protección de zonas calientes y el vapor de la plancha.



Figura 63. Mesa de Afinado / Agosto 2013
Tomado de la línea Tricot, Fabrilfame S.A.

En el ANEXO 2, podemos observar los análisis avalados por el departamento de Operaciones, en Fabrilfame S.A., como muestra de los lineamientos estratégicos desarrollados por el diseñador para llegar al primer acercamiento del rediseño de estos soportes operativos.

2. BRAINSTORMING / ETAPA 2

Al focalizar los problemas ocasionados en Fabrilfame S.A por la dependencia de objetos y elementos dispuestos en la fábrica. Se fue encontrando ideas para la modificación de los soportes para el abastecimiento de cortes, afinado de tela, planchado de tela y mesas auxiliares. A continuación, se proyectan las ilustraciones de estas alternativas (Agosto 2013).

2.1 REDISEÑO MESA DE ABASTECIMIENTO DE CORTES

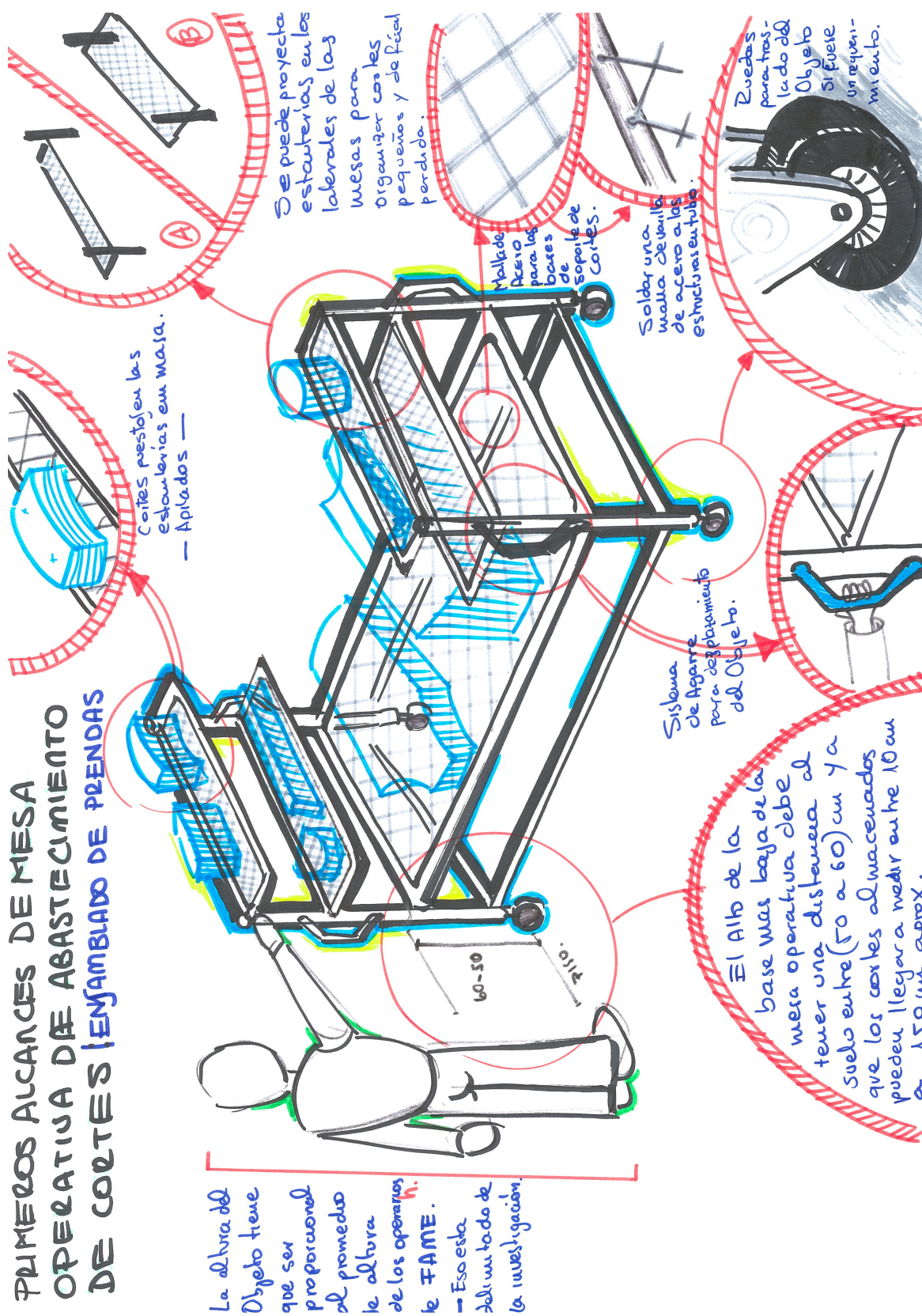


Figura 64. Rediseño Mesa de Abastecimiento / Agosto 2013
 Autor: Fernando Daniel Herrera Martínez.

2.2 REDISEÑO MESA AUXILIAR

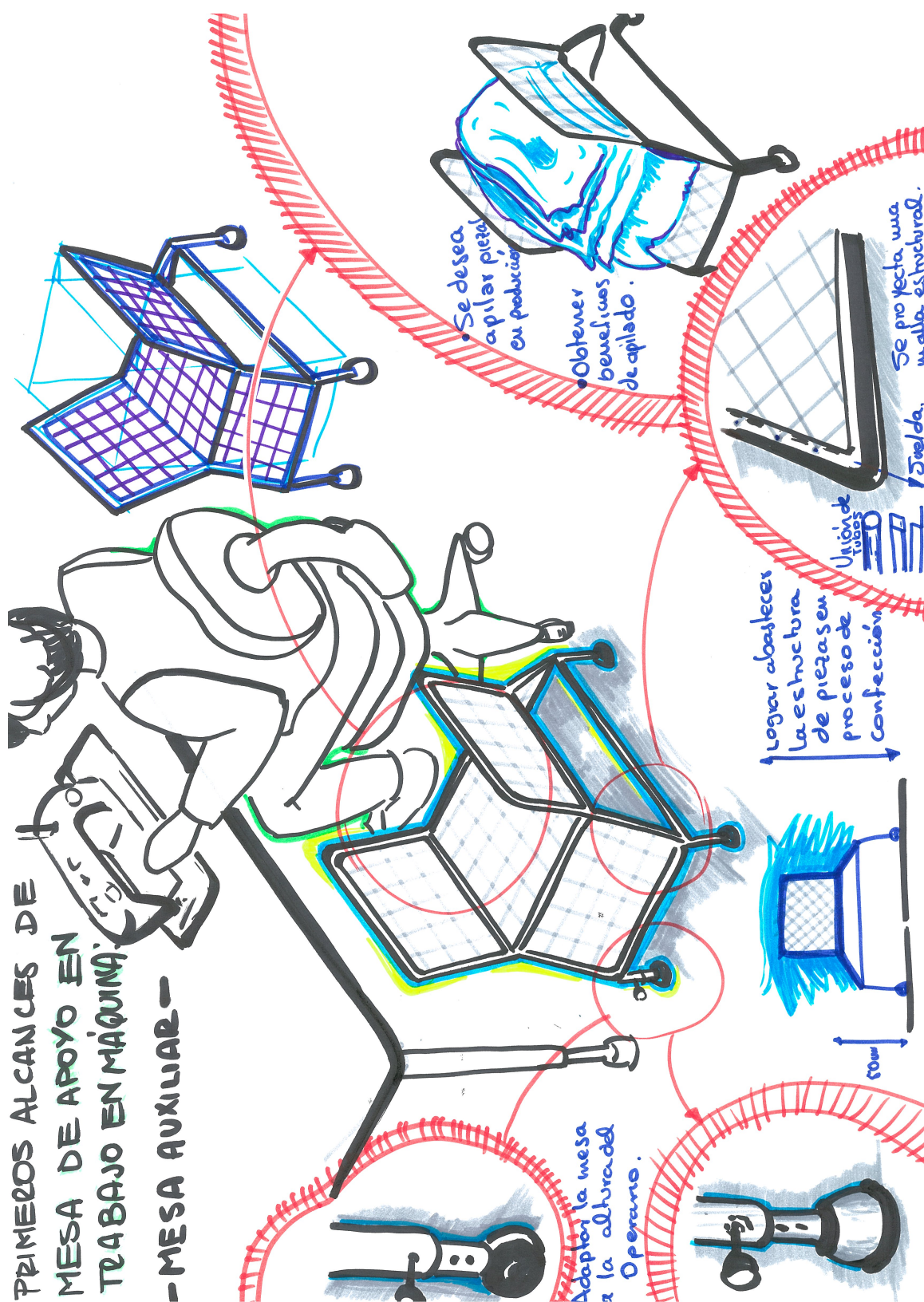


Figura 65. Rediseño Mesa de soporte de piezas / Agosto 2013
Autor: Fernando Daniel Herrera Martínez.

2.3 REDISEÑO MESA DE AFINADO

PRIMEROS ALCANCES DE MESA OPERATIVA DE MANUALES.
/ OPERARIOS MANUALES.
AFINADORES

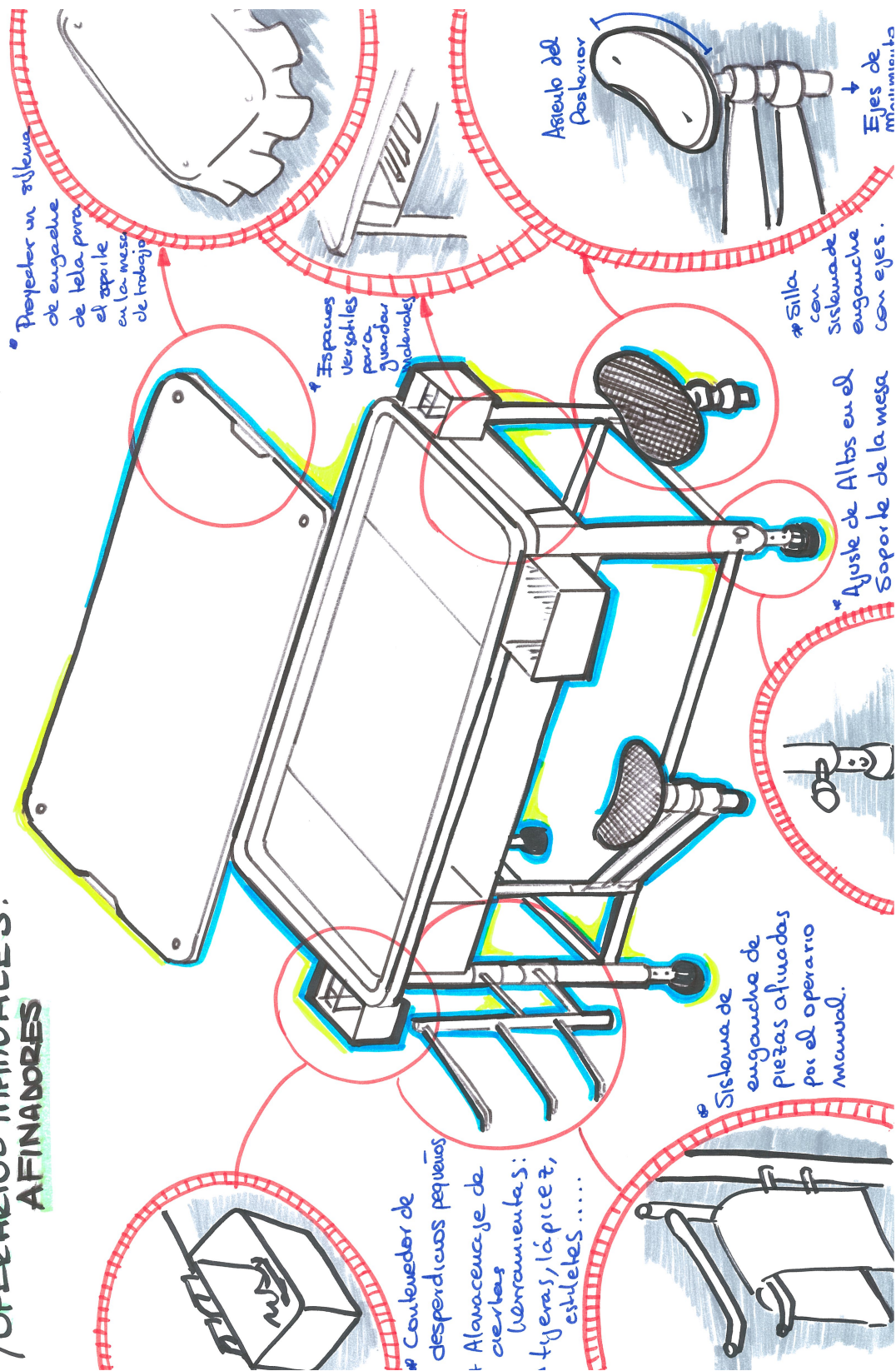


Figura 66. Rediseño Mesa de afinado / Agosto 2013
Autor: Fernando Daniel Herrera Martínez.

2.4 REDISEÑO MESA DE PLANCHADO

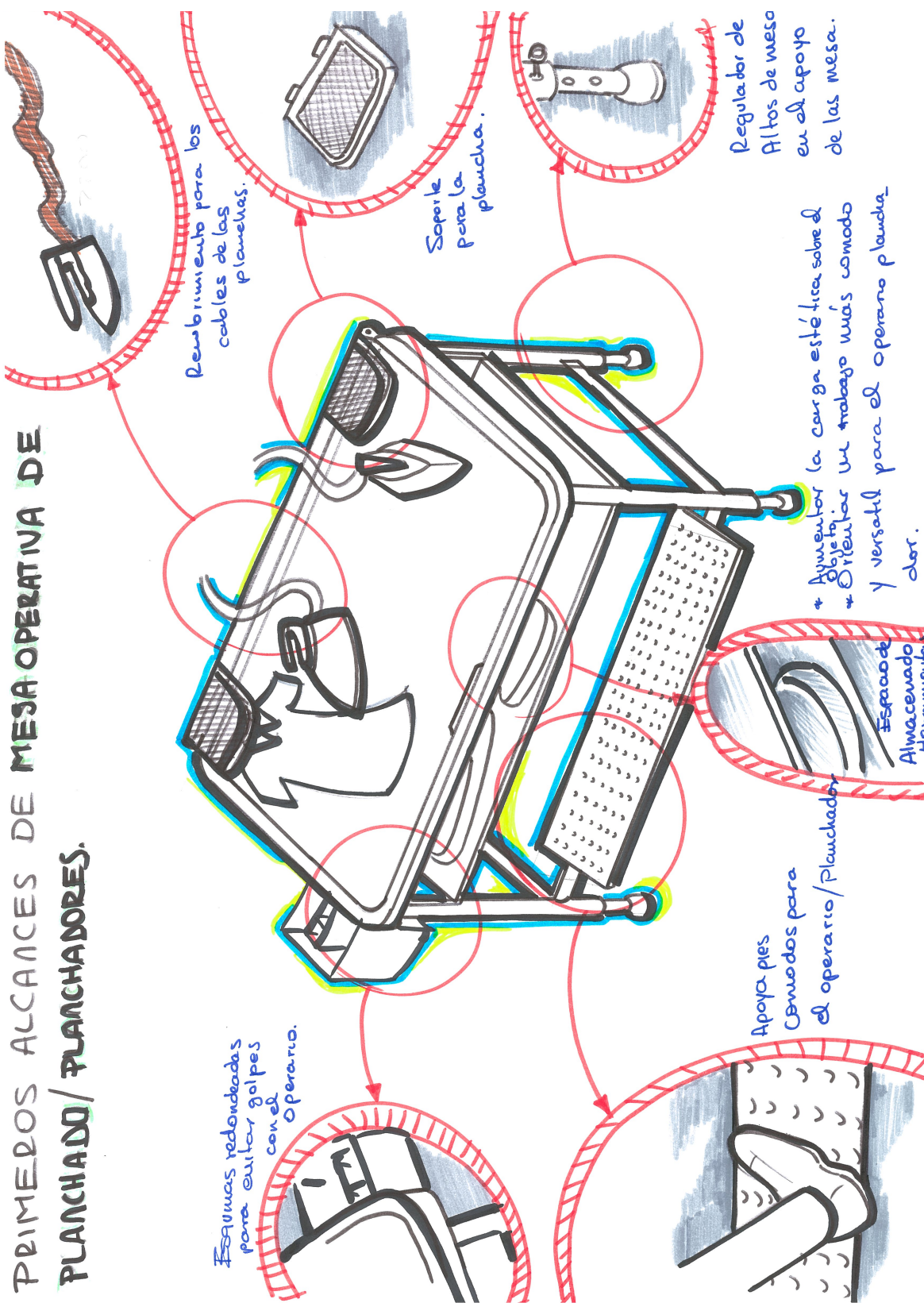


Figura 67. Rediseño Mesa de planchado / Agosto 2013

Autor: Fernando Daniel Herrera Martínez.

3. DEFINICIÓN EN DETALLE DE LAS ILUSTRACIONES / ETAPA 3

3.1 SOPORTE DE ABASTECIMIENTO

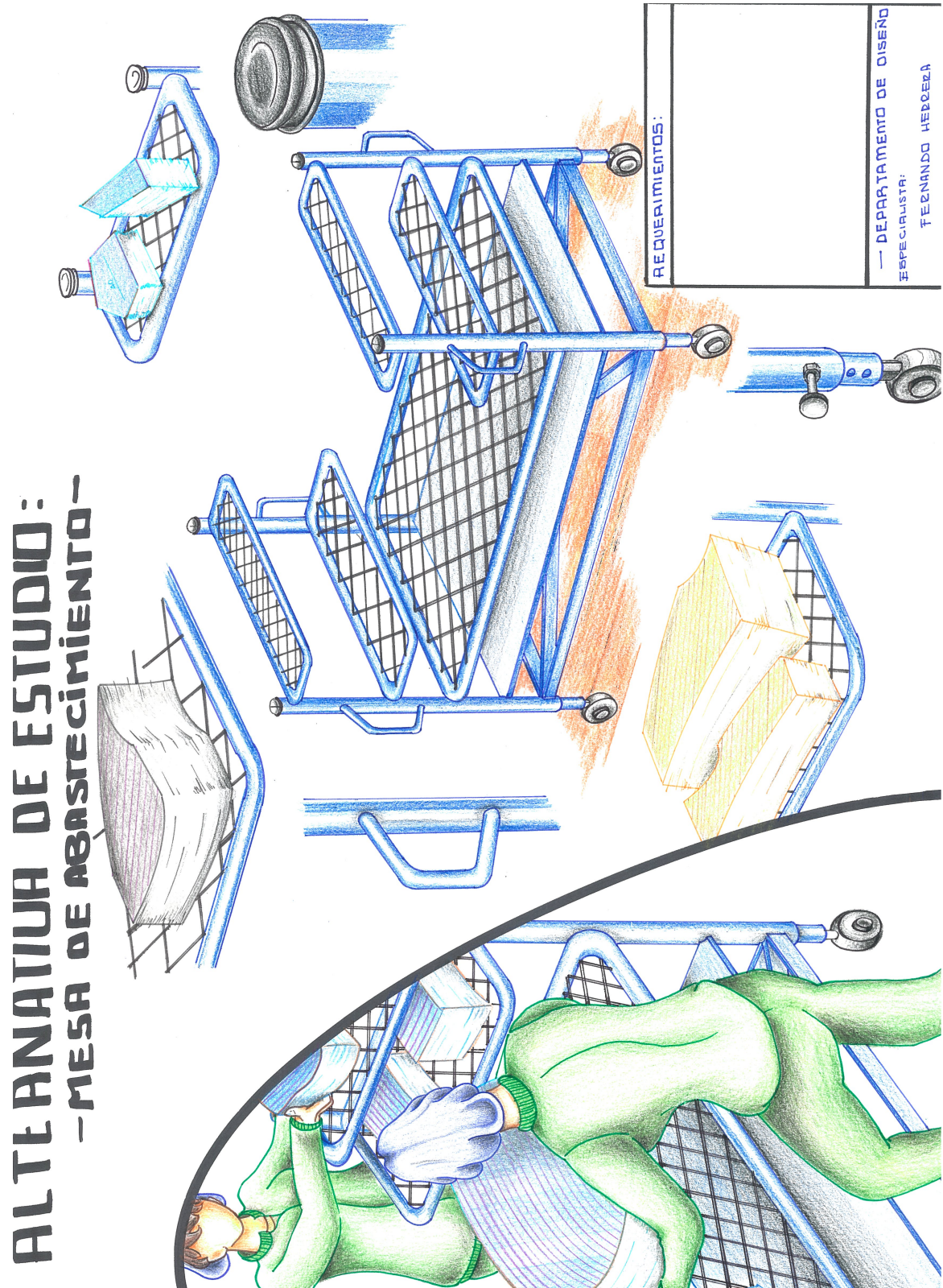


Figura 68. Definición del soporte de abastecimiento / Agosto 2013

Autor: Fernando Daniel Herrera Martínez.

3.2 SOPORTE AUXILIAR

**ALTERNATIVA DE ESTUDIO :
- MESA AUXILIAR -**

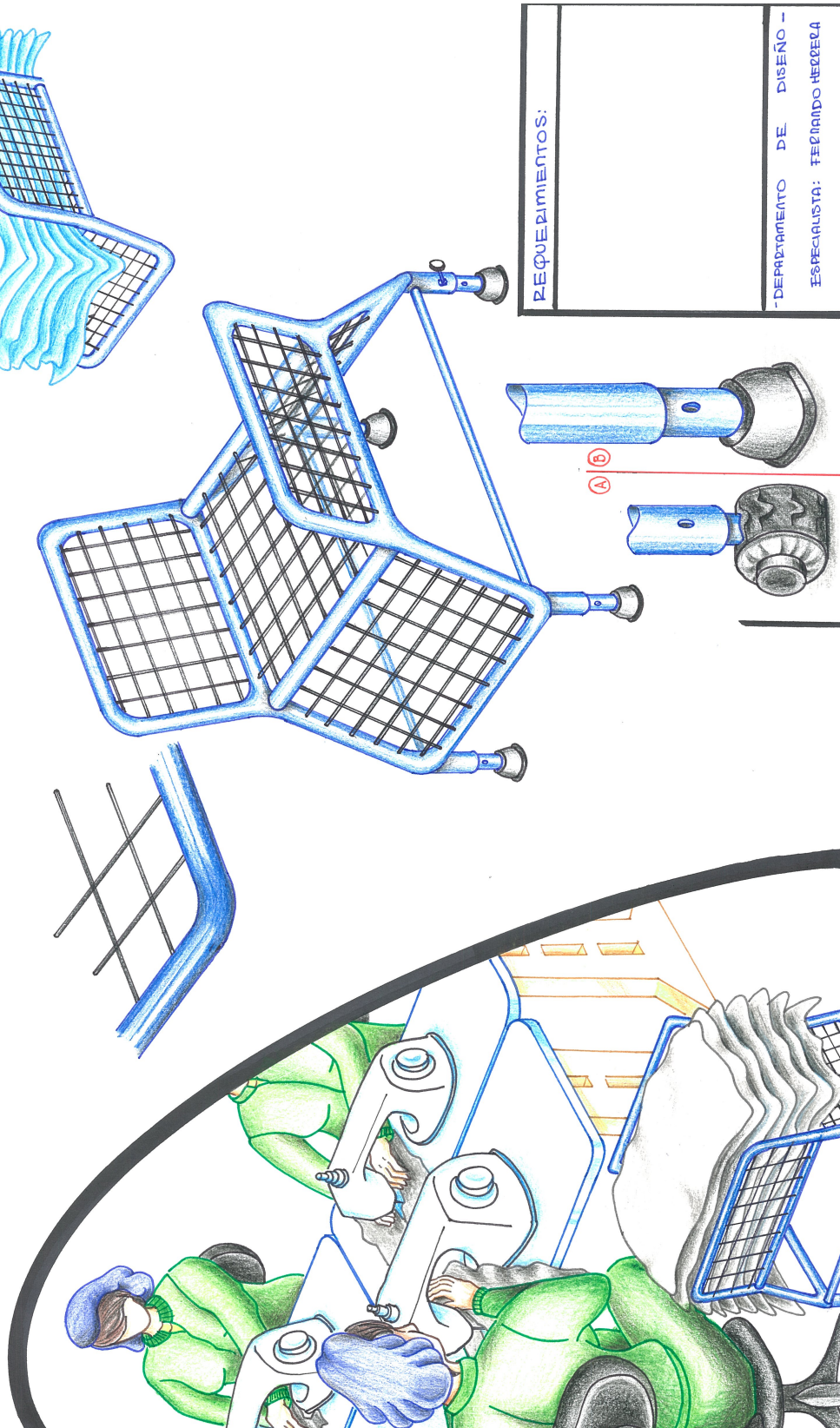


Figura 69. Definición del soporte auxiliar / Agosto 2013
Autor: Fernando Daniel Herrera Martínez.

3.3 SOPORTE DE AFINADO

**ALTERNATIVA DE ESTUDIO:
- MESA DE AFINADO -**

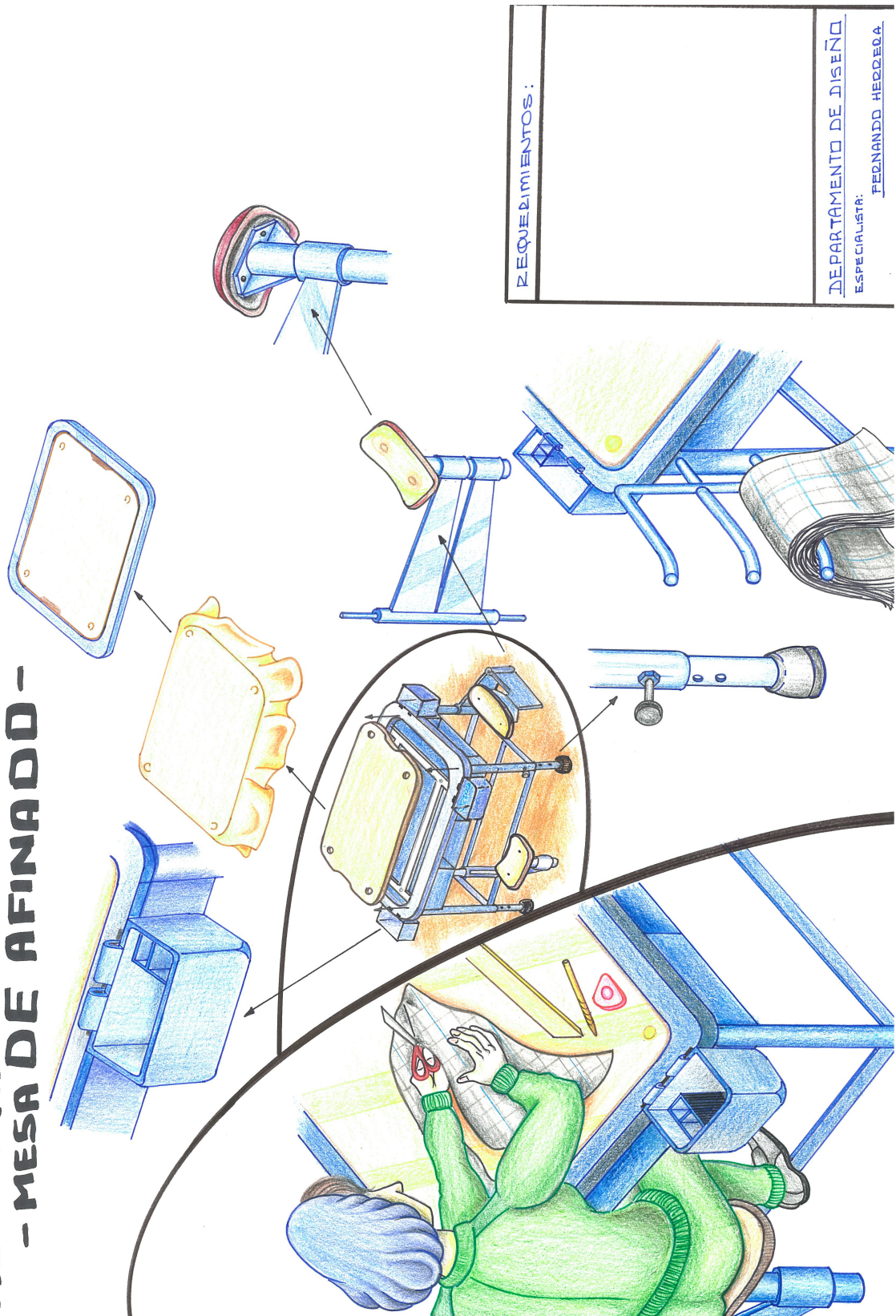


Figura 70. Definición del soporte de afinado / Agosto 2013
Autor: Fernando Daniel Herrera Martínez.

3.4 SOPORTE DE PLANCHADO

ALTERNATIVA DE ESTUDIO: - MESA DE PLANCHADO -

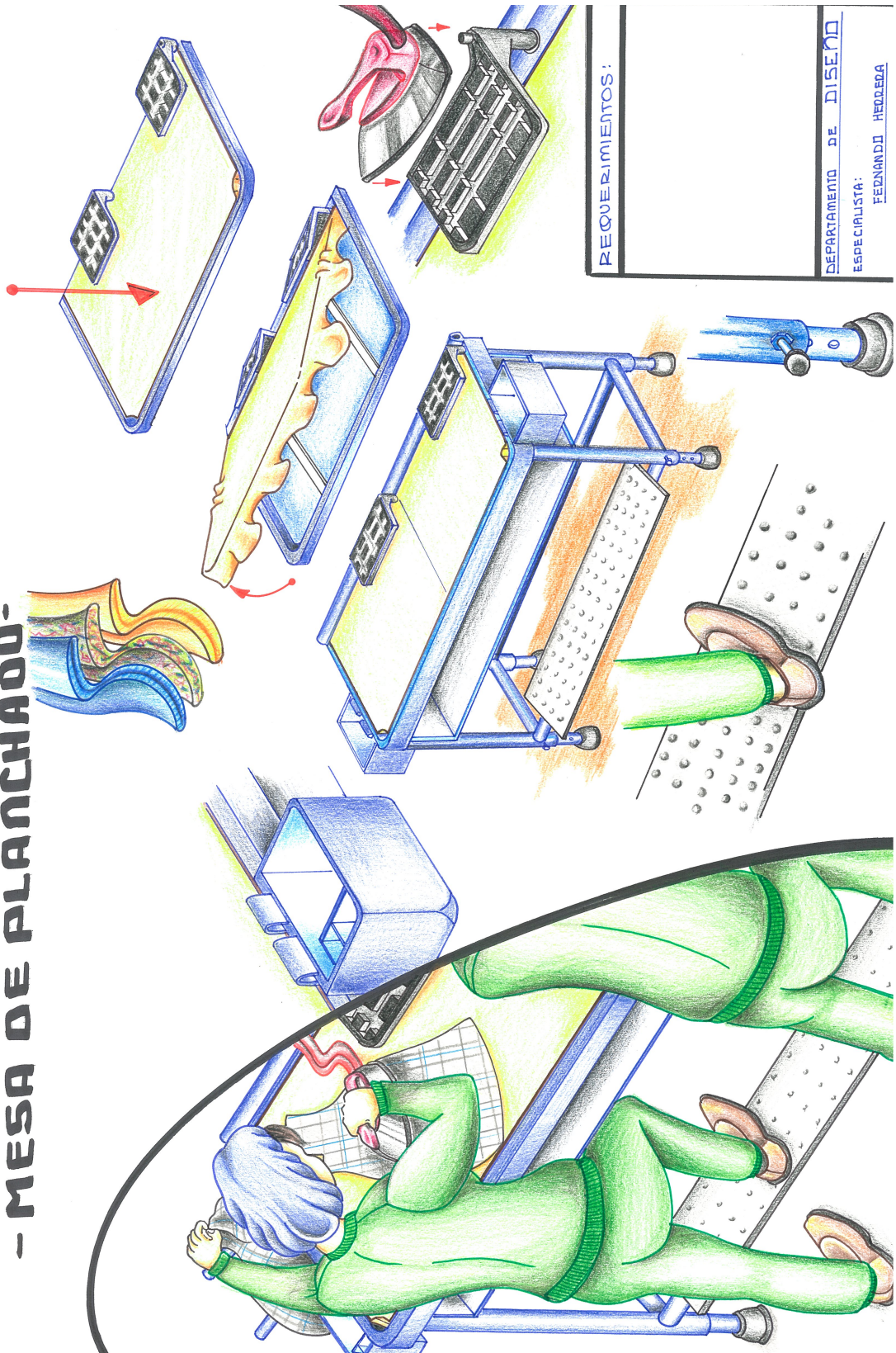


Figura 71. Definición del soporte de planchado / Agosto 2013
Autor: Fernando Daniel Herrera Martínez.

4. APROBACIÓN Y NO EJECUCIÓN DE LA IMPLEMENTACIÓN EN MESA DE PLANCHADO EN FABRILFAME S.A.

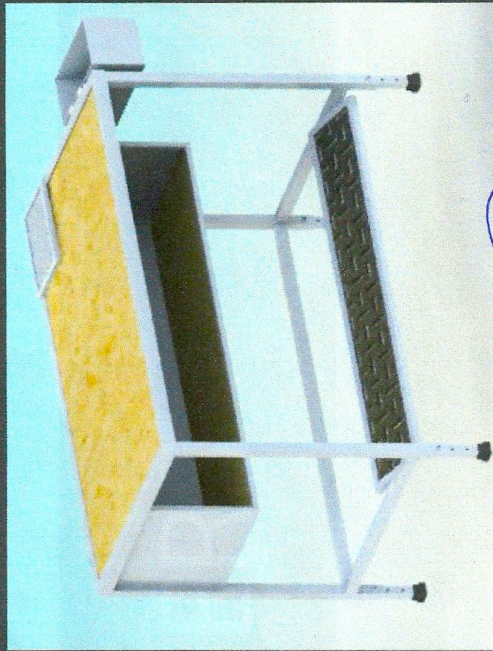
Dentro del proceso de pasantía al que se sometió el diseñador, se proyectaron los soportes anteriormente visualizados, a la producción durante los 3 meses de pasantía. Las dependencias y demás departamentos que son el núcleo organizacional de la empresa para poder implementar estas mejoras a la producción tenían que desarrollar un proceso viable para que las conveniencias económicas de la empresa, puedan ejecutar la construcción de posibles prototipos que validen el diseño de estos soportes.

El soporte que se validó fue el soporte de planchado, este al parecer era un soporte de inmediata elaboración, los conceptos utilizados en esta etapa del diseñador no son más que la búsqueda de la practicidad y comodidad con los elementos y disposiciones técnicos-estructurales proyectados en los soportes operativos. En Fabrilfame S.A., solo se introdujo a los departamentos involucrados la pertenencia del desarrollo de una guía técnica para la construcción de un prototipo. Así finalmente sin construir el prototipo por razones organizacionales y económicas terminó la etapa de pasantía. Véase la figura 68.

PROYECTO MESA DE PLANCHADO

DESARROLLO Y DISEÑO / Prototipo

FECHA: 26 / 09 / 13



aprobado por:

JEFE DE MANTENIMIENTO
Ing. Jaime Oña

JEFE DE OPERACIONES
Ing. William Curillo

LÍDER DE MODULO
Carlos Bonilla

ESPECIALISTA DE DISEÑO
Dis. Fernando Herrera

Figura 72. Aprobación para la ejecución del soporte de planchado / Agosto 2013
Autor: Fernando Daniel Herrera Martínez.

5. CONCEPTO DE UN SOPORTE-SISTÉMICO-OPERACIONAL PARA MEJORAR LOS PROCESOS DE AFINADO/ ETAPA 4

En esta etapa del proceso se tomó la decisión de escoger el soporte de afinado como el producto con mayor desafío constructivo y que despertó las afinidades del diseñador. Este soporte es un claro territorio de acción para establecer nuevas ideas y conceptos propios del ejercicio del diseño. El soporte es el resultado de la observación minuciosa de las operaciones textiles y el desarrollo de los métodos aplicados en mejorar las tareas o actividades, que este soporte relaciona. Pero conceptualizando desde lo sistémico y lo operacional.

El término sistémico es una aplicación de la idea de sistema en un proceso donde intervienen máquinas y personas. Los sistemas proyectan líneas estables de características que buscan el mismo resultado o su eficiencia. Esta relación es evaluada para corroborar las características del proceso de manufactura textil e implica involucrar al proceso de afinar tela.

Es importante presentar que los sistemas y los soportes son una consecuencia de los procesos operativos, pero la operabilidad del objeto es sin duda un apoyo. Ya que en beneficio a su usuario directo, este concepto debe entregar las facilidades y comodidades para que su uso sea un camino, a minorizar problemas posturales o de movilidad de los espacios de trabajo en Fabrilfame S.A.

Consecuencia de estas relaciones obtenemos finalmente un soporte-sistémico-operacional que da renombre a un objeto complejo, pero responde a la implementación para un mejor desarrollo de actividades de afinado y que proporciona comodidad para evitar malas posturas en el desarrollo de esta actividad.

6. REDISEÑO DEL SOPORTE DE AFINADO / ETAPA 4

A continuación se hace un análisis de los detalles constructivos más relevantes, para visualizar las características de la implementación del soporte de afinado.



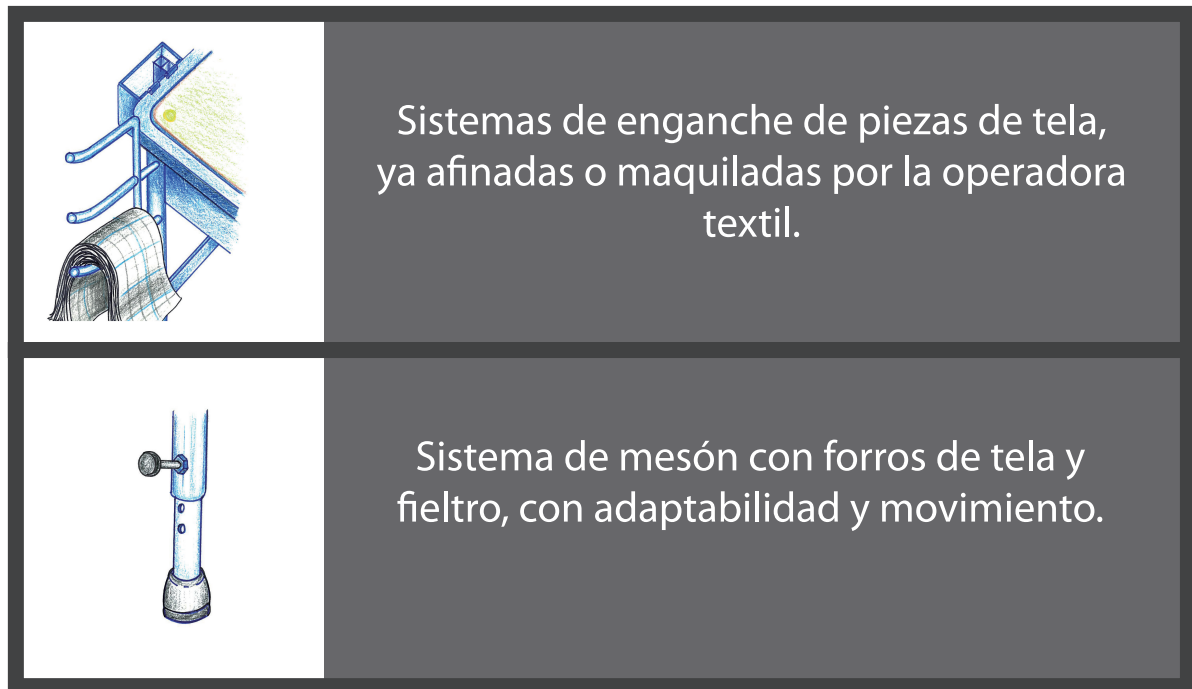


Figura 73. Análisis constructivo del soporte de afinado
Autor: Fernando Daniel Herrera Martínez

En este análisis se busca dar a conocer los detalles constructivos que solventan el rediseño del soporte. Este cuadro delimita los detalles más relevantes creando una línea proyectual dentro del proceso de diseño. Es importante señalar que los problemas de las mesas o soportes que sustentan estas actividades, en este caso en estudio, son mejoradas con características como: de regulación en la altura, soporte para pie en descanso, un asiento que pivote para dar más movilidad al operador y la adaptabilidad del mesón al cambio constante de los forros de tela. Todas estos análisis de las necesidades del usuario, se encontraron como relevantes y de aquí se reafirman los detalles que más adelante se ven integrados y que tienen un lenguaje común con estos primeros acercamientos.

Una vez contempladas las características de los requerimientos del soporte de afinado. Se diseñó una alternativa final, que mezcle las características del soporte en detalle, con el concepto clave de versatilidad y comodidad en la nueva implementación. Esta nueva etapa del TFC, es lo que hace al diseño industrial una atractiva profesión, genera una nueva imagen de las cosas comunes y muestra nuevos estilos de vida, aplicados a entornos cotidianos, naturales o industriales .

6.1 Branstorming

En esta parte del proceso se buscó darle otro aspecto formal-estético al soporte e implementando técnicas digitales para crear una evolución del soporte. A continuación se hicieron tres bocetos digitales a mano del nuevo concepto.

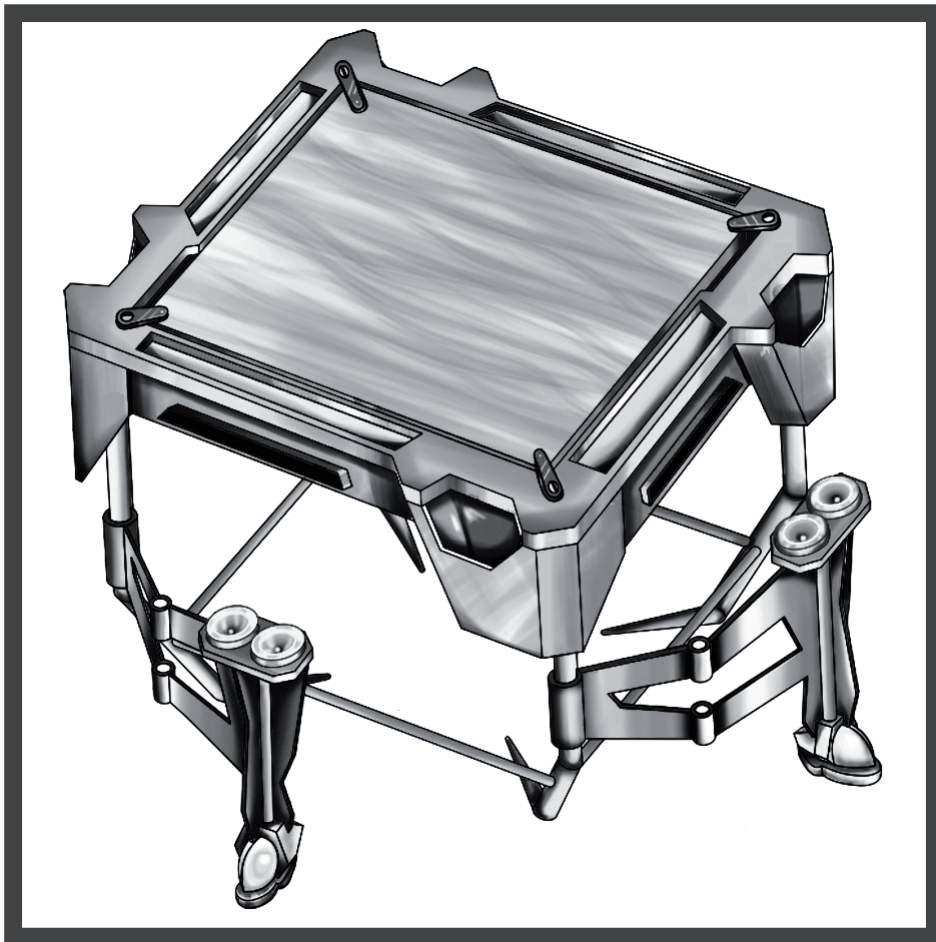


Figura 74. Boceto soporte de afinado
Autor: Fernando Daniel Herrera Martínez

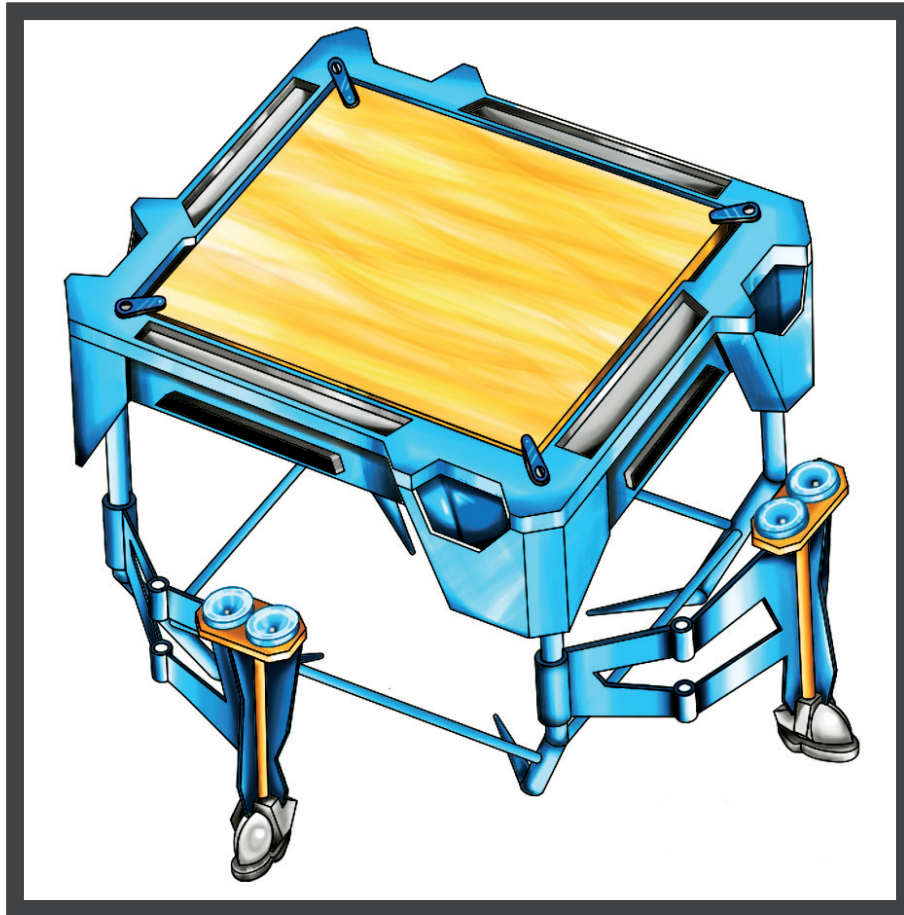


Figura 75. Boceto soporte de afinado
Autor: Fernando Daniel Herrera Martínez

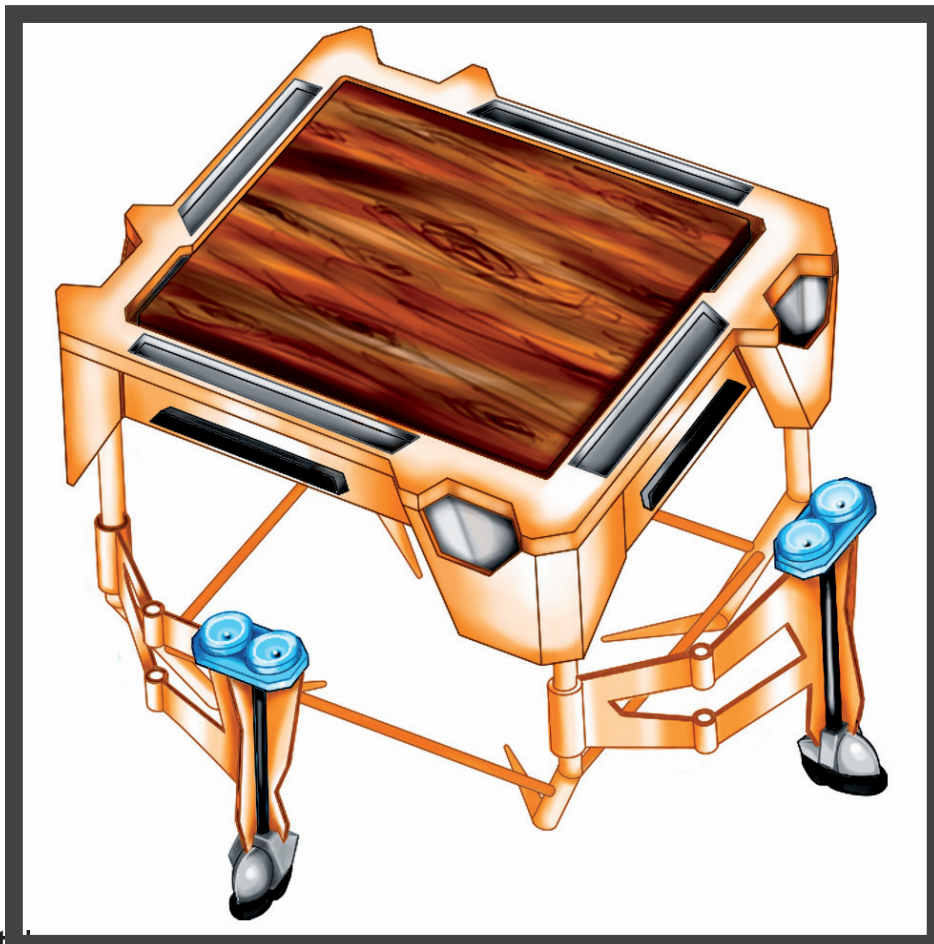


Figura 76. Boceto soporte de afinado
Autor: Fernando Daniel Herrera Martínez

En el diseño del soporte-sistémico-operacional se integraron ideas específicas de las necesidades del operador y los detalles del objeto que hacen que tenga mayor movilidad en su espacio de trabajo, una estación independiente de sus otros compañeros, espacios para guardar pertenencias y herramientas, sistemas de desperdicios integrados y la comodidad y versatilidad en el objeto.

6.2.1 Sistema de almacenamiento de herramientas

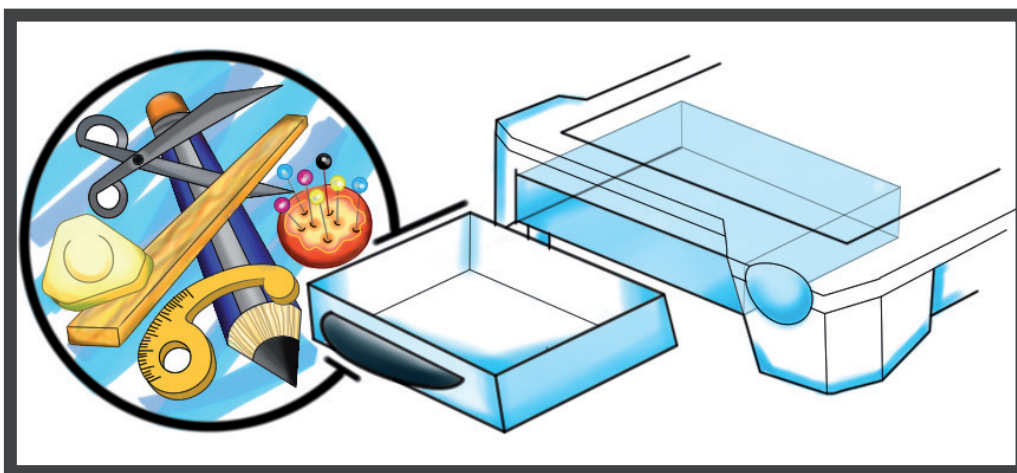


Figura 77. Boceto sistema de almacenamiento
Autor: Fernando Daniel Herrera Martínez

6.2.2 Sistema de pie como soporte del diseño del asiento

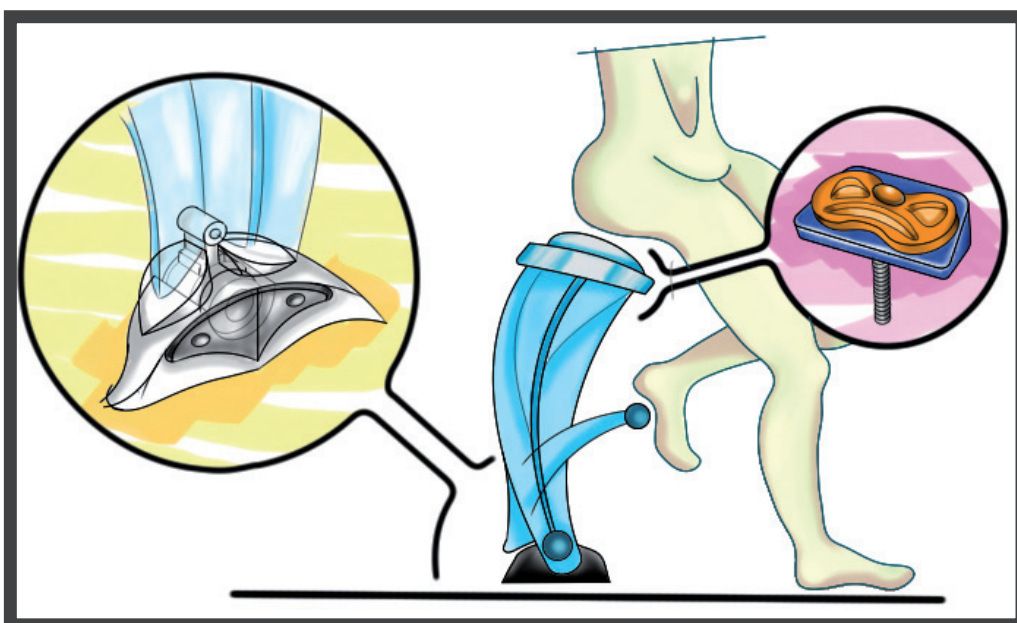


Figura 78. Boceto sistema de pie
Autor: Fernando Daniel Herrera Martínez

6.2.3 Detalle para el almacenamiento de desperdicios



Figura 79. Boceto sistema de almacenamiento de desperdicios
Autor: Fernando Daniel Herrera Martínez

6.2.4 Sistema de forrado del mesón

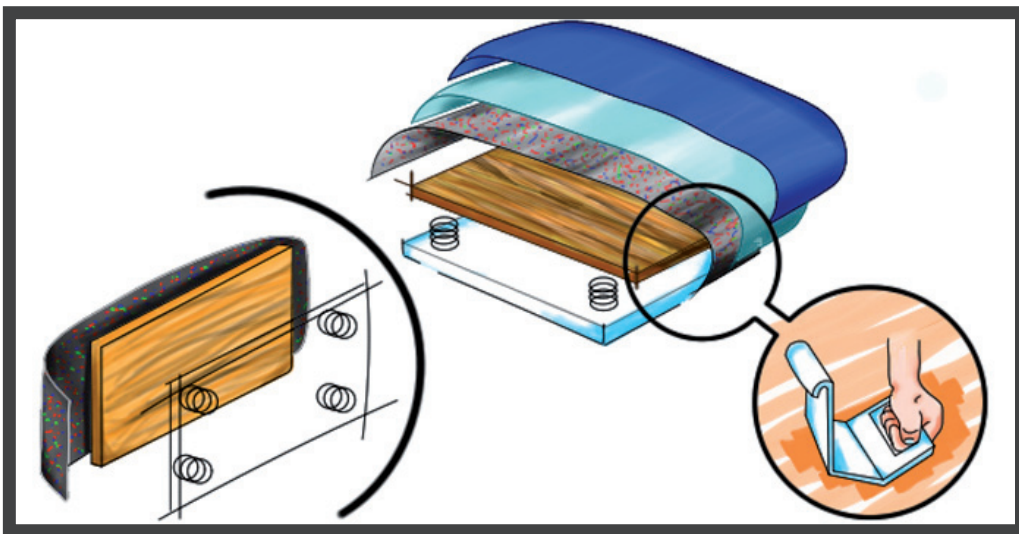


Figura 80. Boceto sistema de forrado del mesón
Autor: Fernando Daniel Herrera Martínez

6.2.5 Sistema de desplazamiento de desperdicios a un contenedor

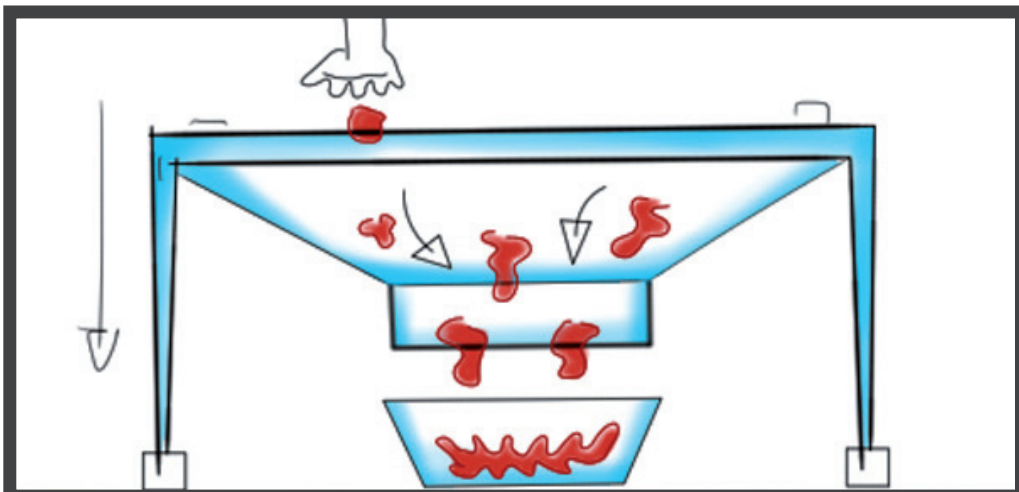


Figura 81. Boceto de sistema de desplazamiento de desperdicios a un contenedor
Autor: Fernando Daniel Herrera Martínez

6.2.6 Diseño de asiento para el soporte

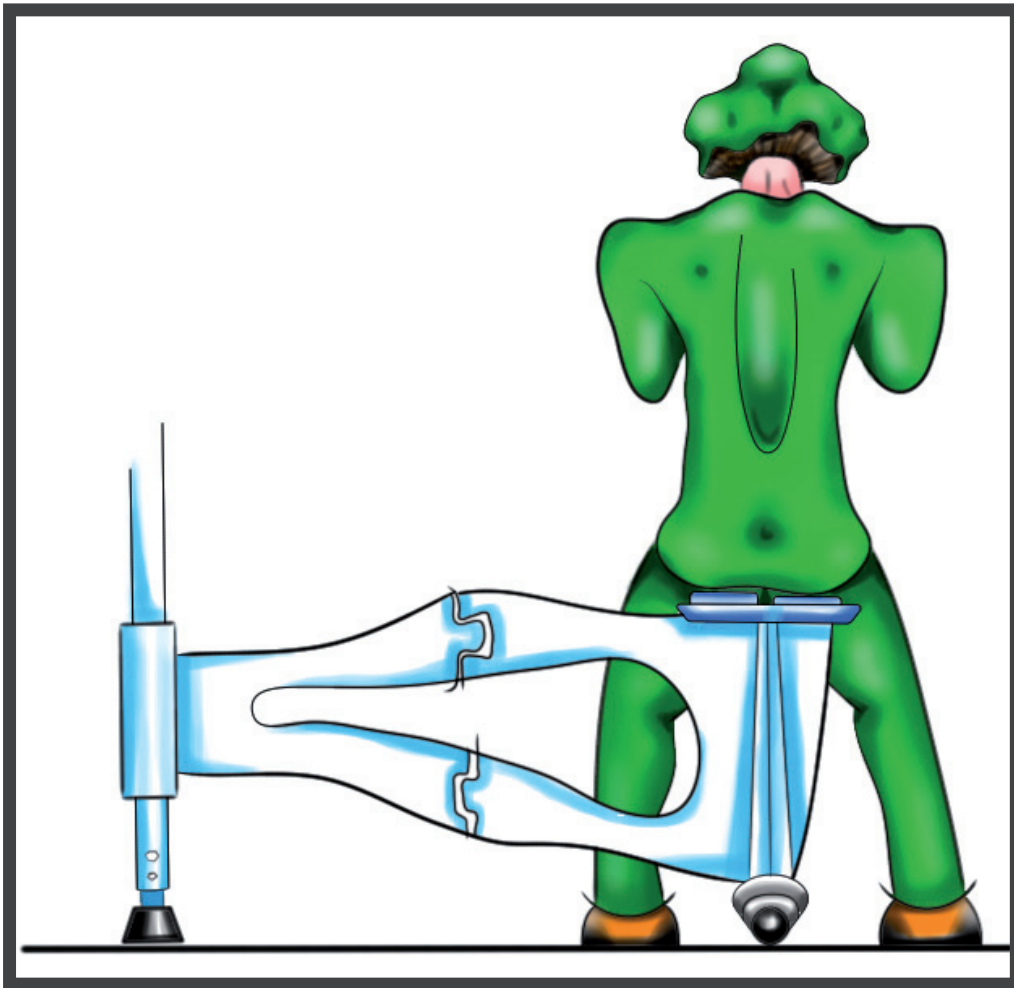


Figura 82. Boceto del diseño del asiento
Autor: Fernando Daniel Herrera Martínez

6.2.7 Detalle de la disposición estructural del soporte para permitir mayor movilidad en los espacios de trabajo



Figura 83. Boceto del detalle de movilidad
al pie
Autor: Fernando Daniel Herrera Martínez

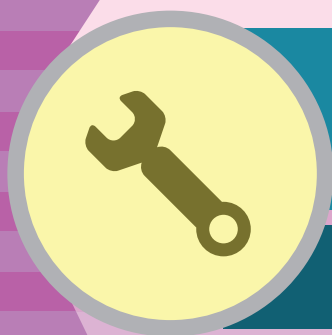
7. CONCLUSIONES

Al involucrar el ejercicio del diseño industrial con los ejes productivos de la empresa, se visualizan las posibilidades para el desarrollo óptimo de procesos de manufactura. Es pro-activo establecer varias implementaciones ya que esto mejora los estándares en la resolución de problemas ocasionados por la desactualización de los medios o la falta de profesionales del diseño en la toma de decisiones para los sistemas operativos.

Es importante señalar que los soportes pueden someterse a constantes cambios, es una manera de involucrar el espacio en que las cosas se vuelven útiles o funcionales. Debemos poner sumo cuidado en los operarios, ya que como usuarios de la nueva implementación, son ellos quienes evalúan si el soporte es válido ya que sus posturas en brazos, espalda y piernas debán obtener flujo y una buena disposición

La movilidad y el desplazamiento son dos características importantes que hay que rescatar, es importante obtener un movimiento fluido de las operaciones de afinado. Para que el desplazamiento de cortes y el manejo de la línea de producción sea más eficiente mejorando tiempos y movimientos.

La innovación es un concepto que vuelve competitivo al diseñador cuando los productos o servicios que implementan son atractivos y fáciles de manipular. Es por eso que el soporte no es más que una mirada diferente de configurar productos. Y es importante señalar que los desfases y posibles errores en este producto hacen que estos dos conceptos no validen al producto como eficiente. Pero más allá, está es una búsqueda de otras líneas de configuración que generarán mayores expectativas entre lo que él diseñador quiere y lo que los usuarios desean. Damos paso al desarrollo con una nueva I+D.



CAPÍTULO 4

Delimitación Técnica + Modelo a Escala

1. DELIMITACIÓN DEL SOPORTE-SISTÉMICO-OPERACIONAL / ETAPA 5

Las imágenes proyectadas a continuación esquematizan la mirada aproximada a la realidad, del soporte diseñado en un estado tridimensional. Esta proyección ayuda a encasillar: límites y disposiciones técnicos. Para el post desarrollo de modelos o prototipos. Es sin duda esta etapa la que mejor proyecta los criterios estéticos y funcionales del soporte.

1.1 Render Global del Soporte



Figura 84. Render Global del soporte
Autor: Fernando Daniel Herrera Martínez

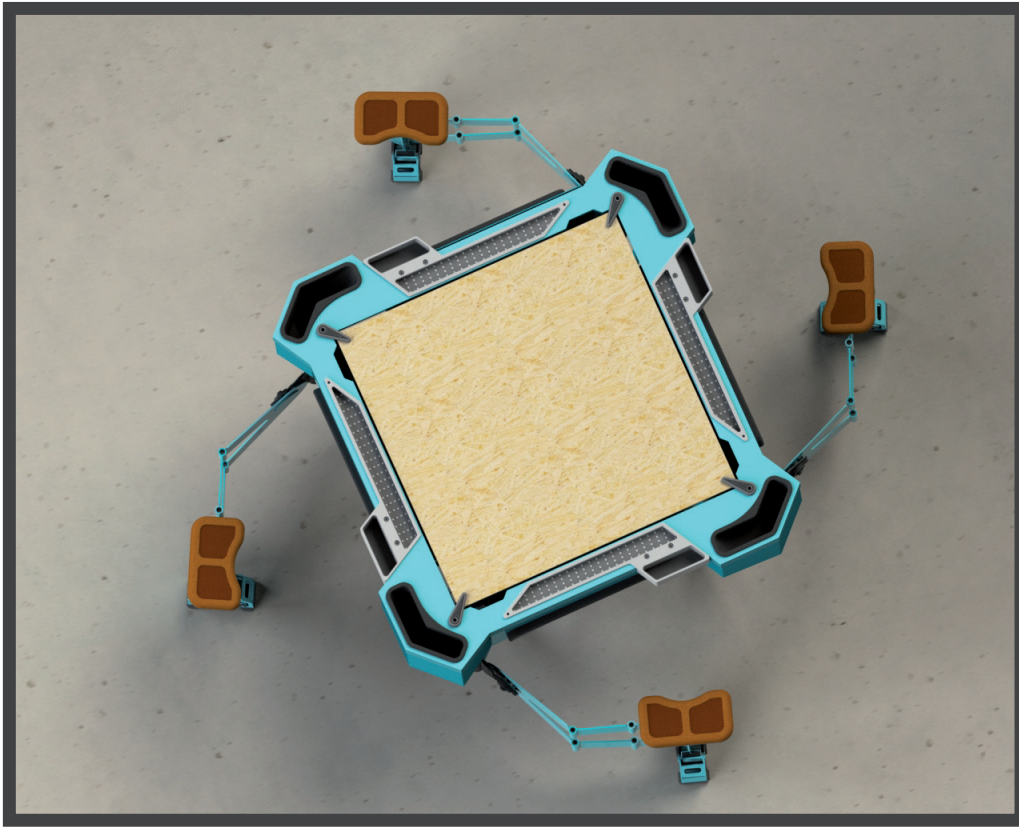


Figura 85. Render de la vista superior
Autor: Fernando Daniel Herrera Martínez



Figura 86. Render del soporte de herramientas
Autor: Fernando Daniel Herrera Martínez

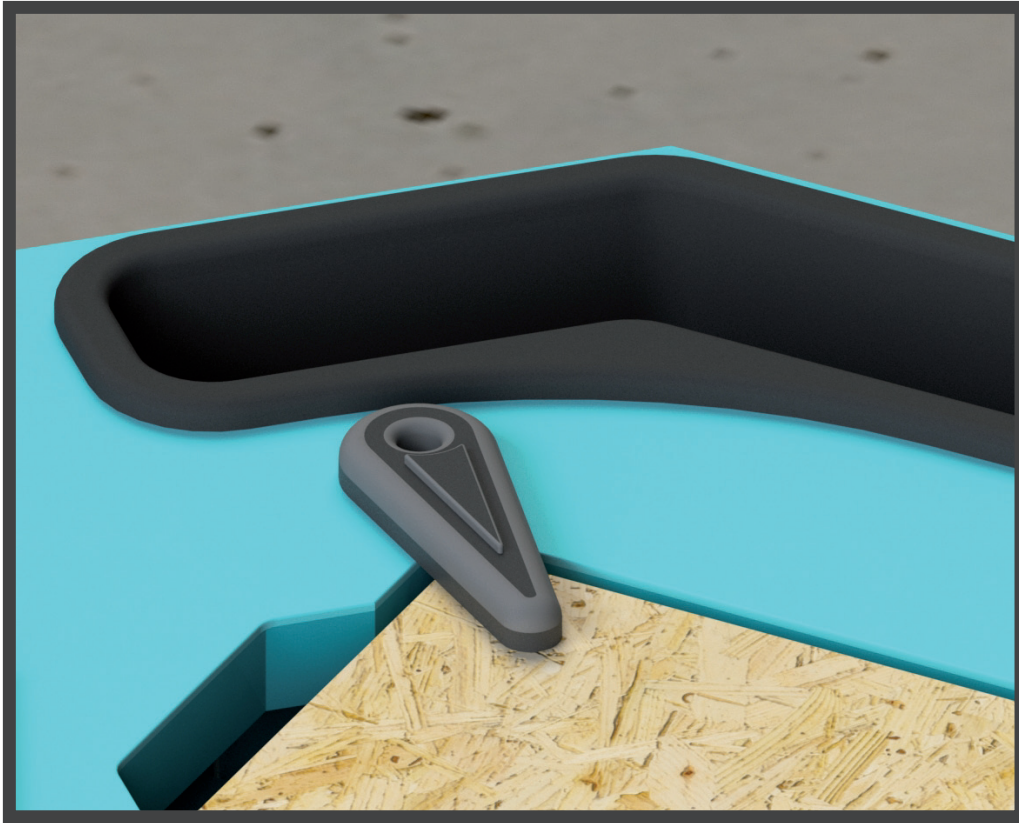


Figura 87. Render del sistema de ajuste al mesón
Autor: Fernando Daniel Herrera Martínez



Figura 88. Render del sistema desperdicio, acopio y desplazamiento
Autor: Fernando Daniel Herrera Martínez

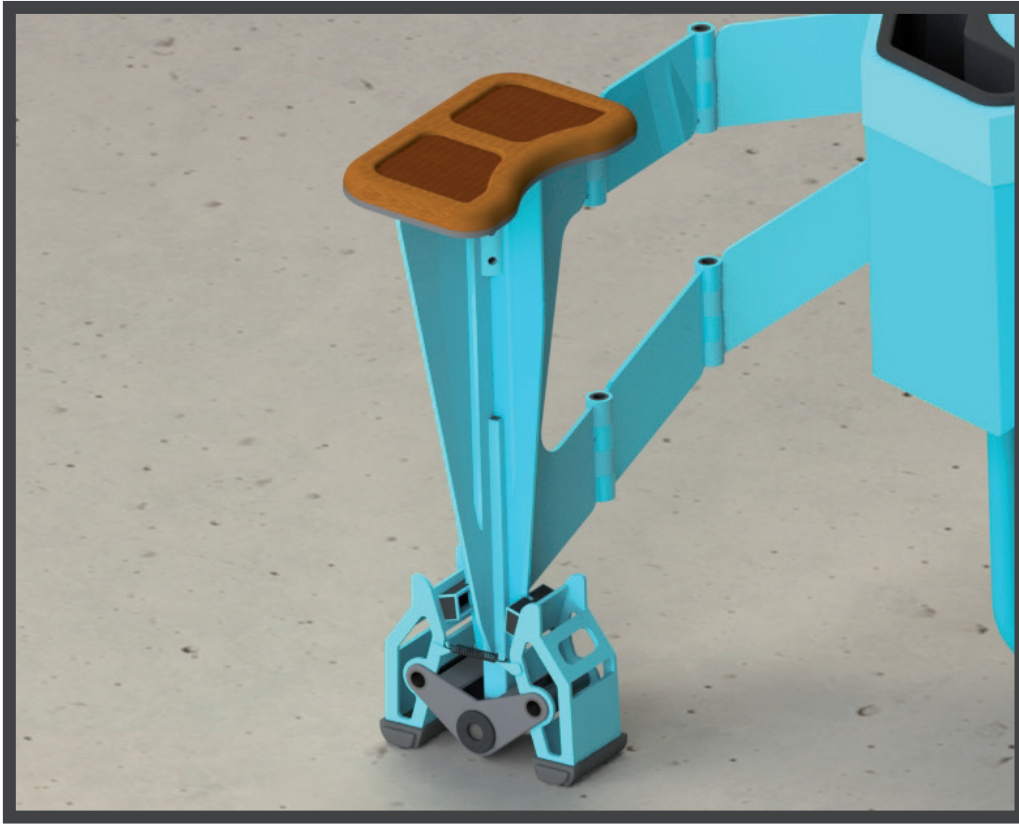


Figura 89. Render del diseño de asiento
Autor: Fernando Daniel Herrera Martínez

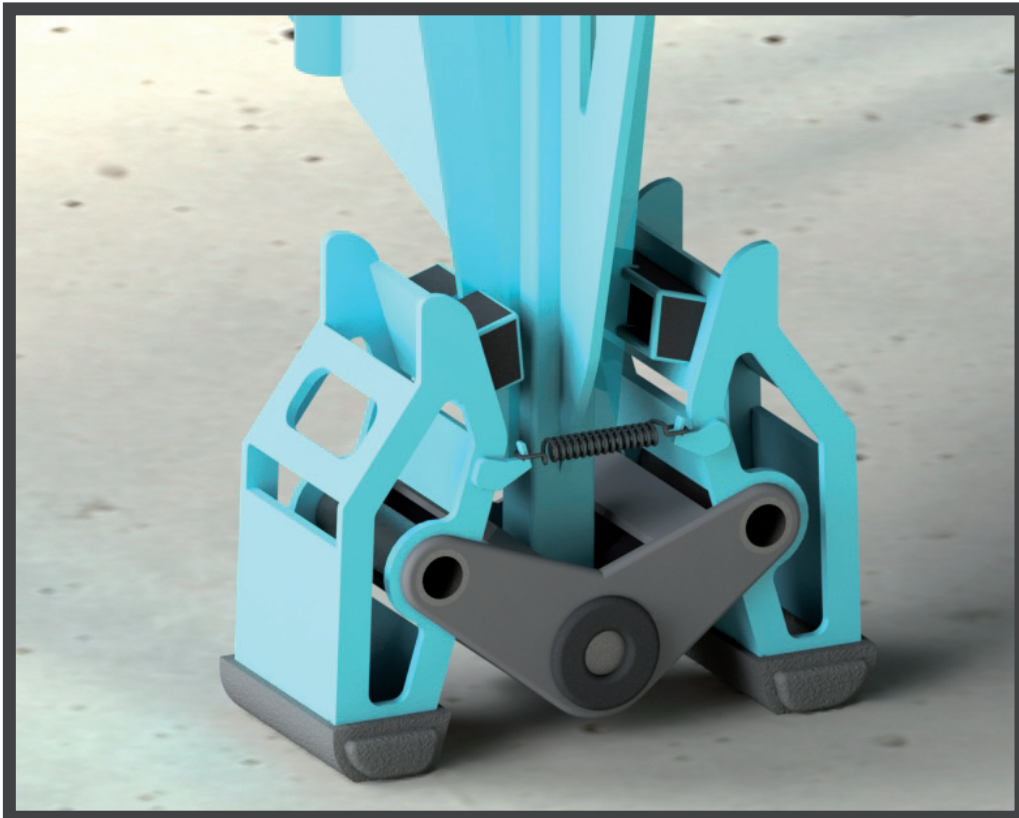


Figura 90. Render del sistema de soporte al pie
Autor: Fernando Daniel Herrera Martínez

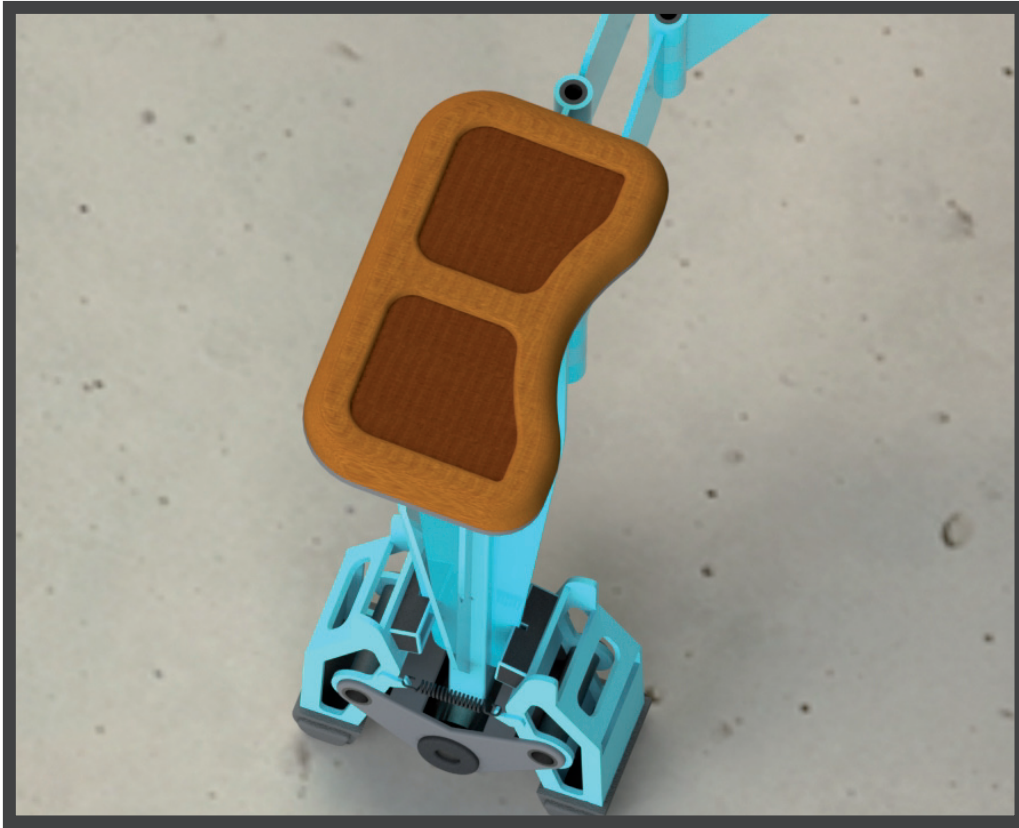


Figura 91. Rrender de la vista superior del asiento
Autor: Fernando Daniel Herrera Martínez

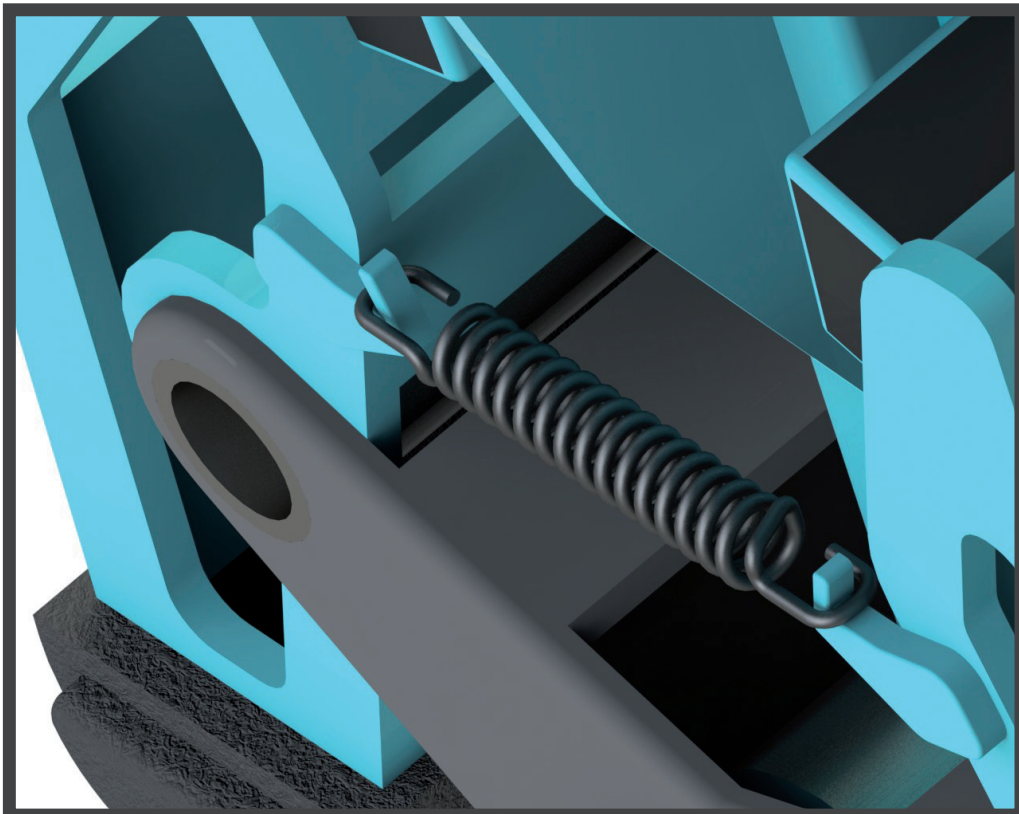


Figura 92. Rrender del detalle de resortes en el sistema al pie
Autor: Fernando Daniel Herrera Martínez

1.3 Secuencia estructural del sistema de enganche al mesón

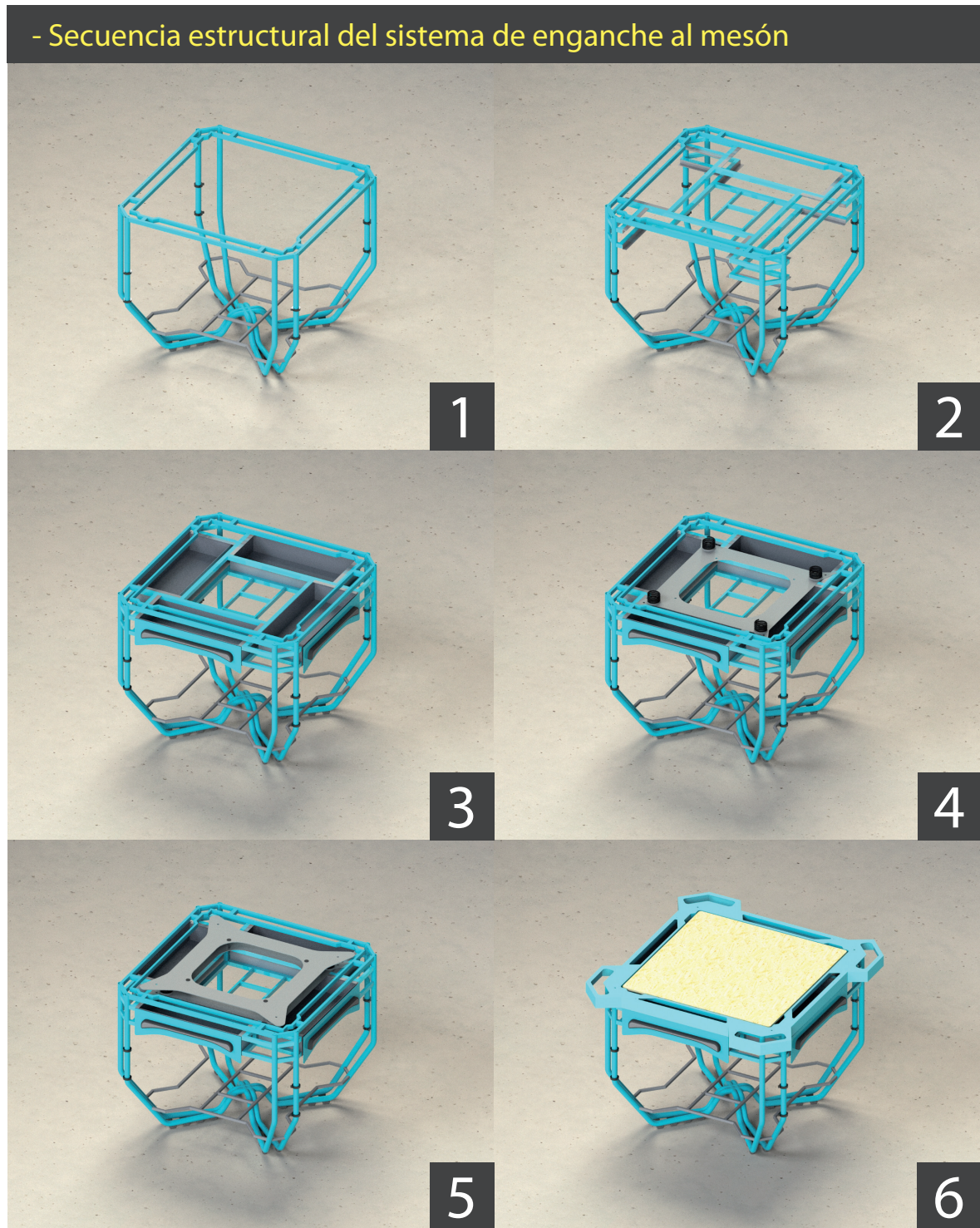


Figura 93. Secuencias estructurales / Mesón
Autor: Fernando Daniel Herrera Martínez

1.4 Secuencia estructural del sistema de desplazamiento de desperdicios

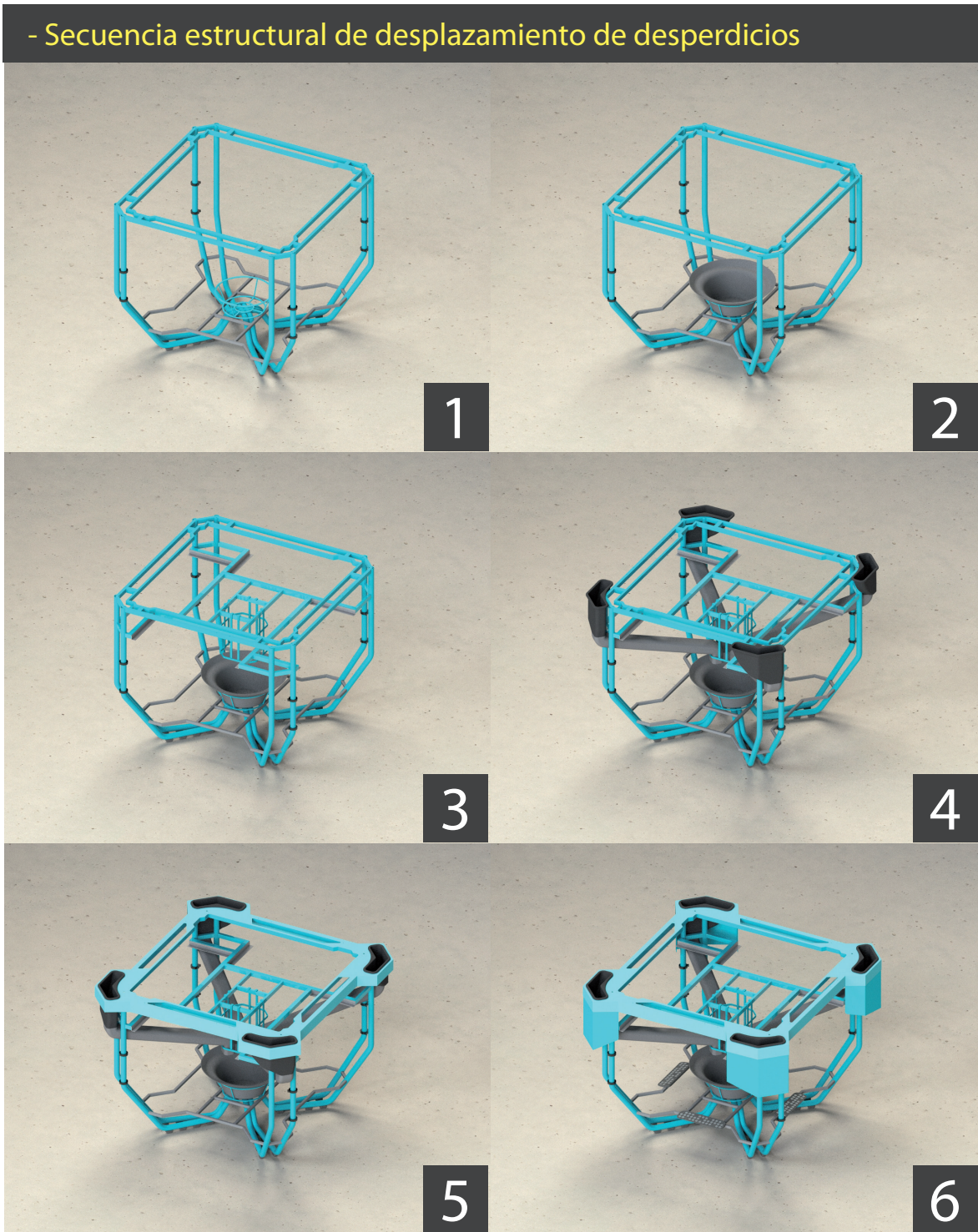
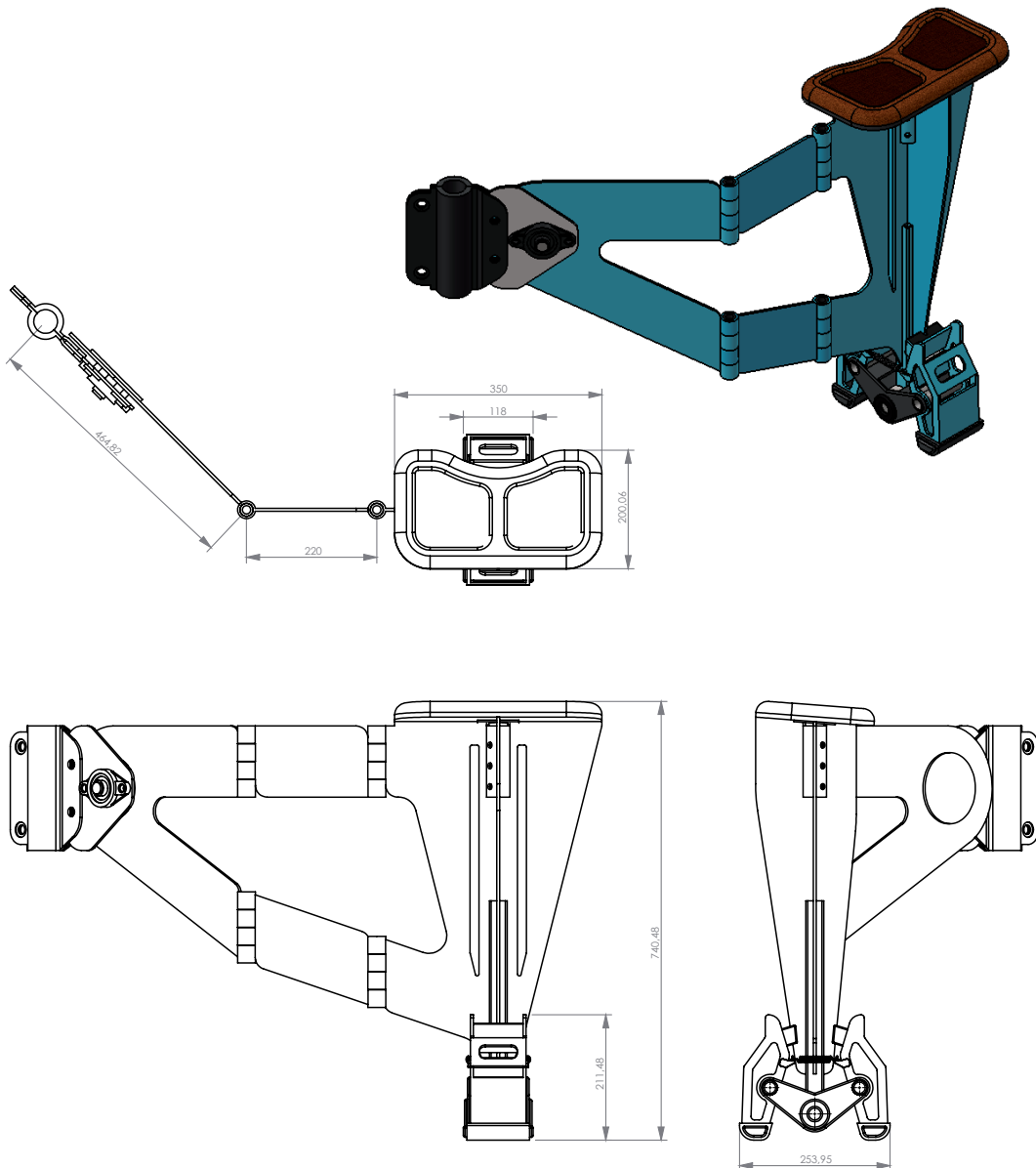


Figura 94. Secuencias estructurales / Desperdicios
Autor: Fernando Daniel Herrera Martínez

2. PLANOS TÉCNICOS

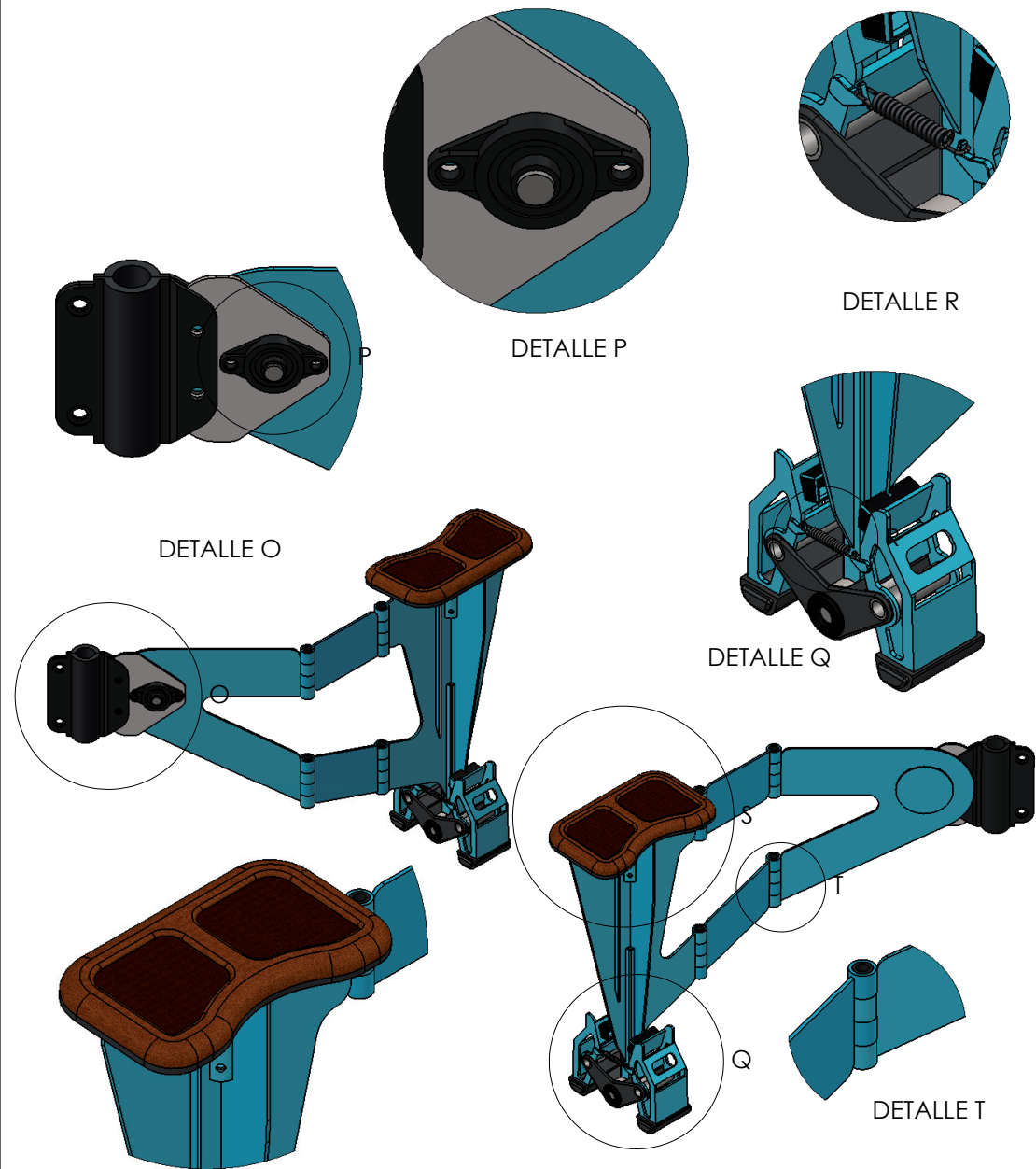
2.1 Planos del sistema asiento

Planos técnicos sistema asiento / Ensamble Global



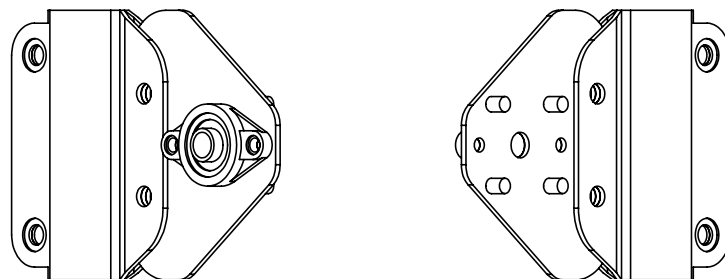
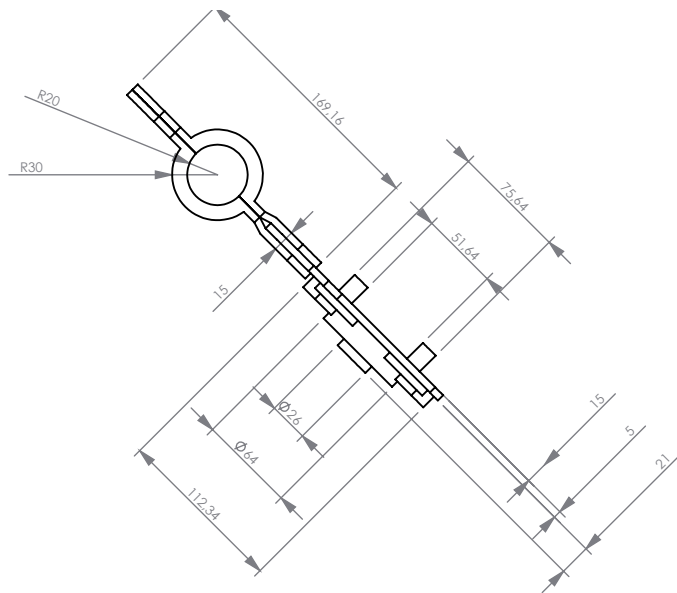
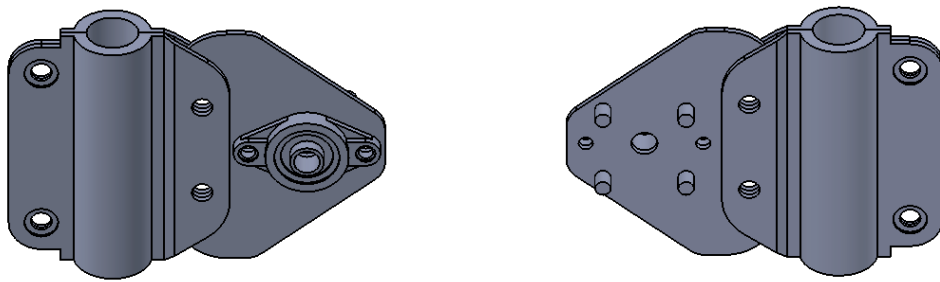
Escala: No definida

Planos técnicos sistema asiento / Axonometrías del asiento



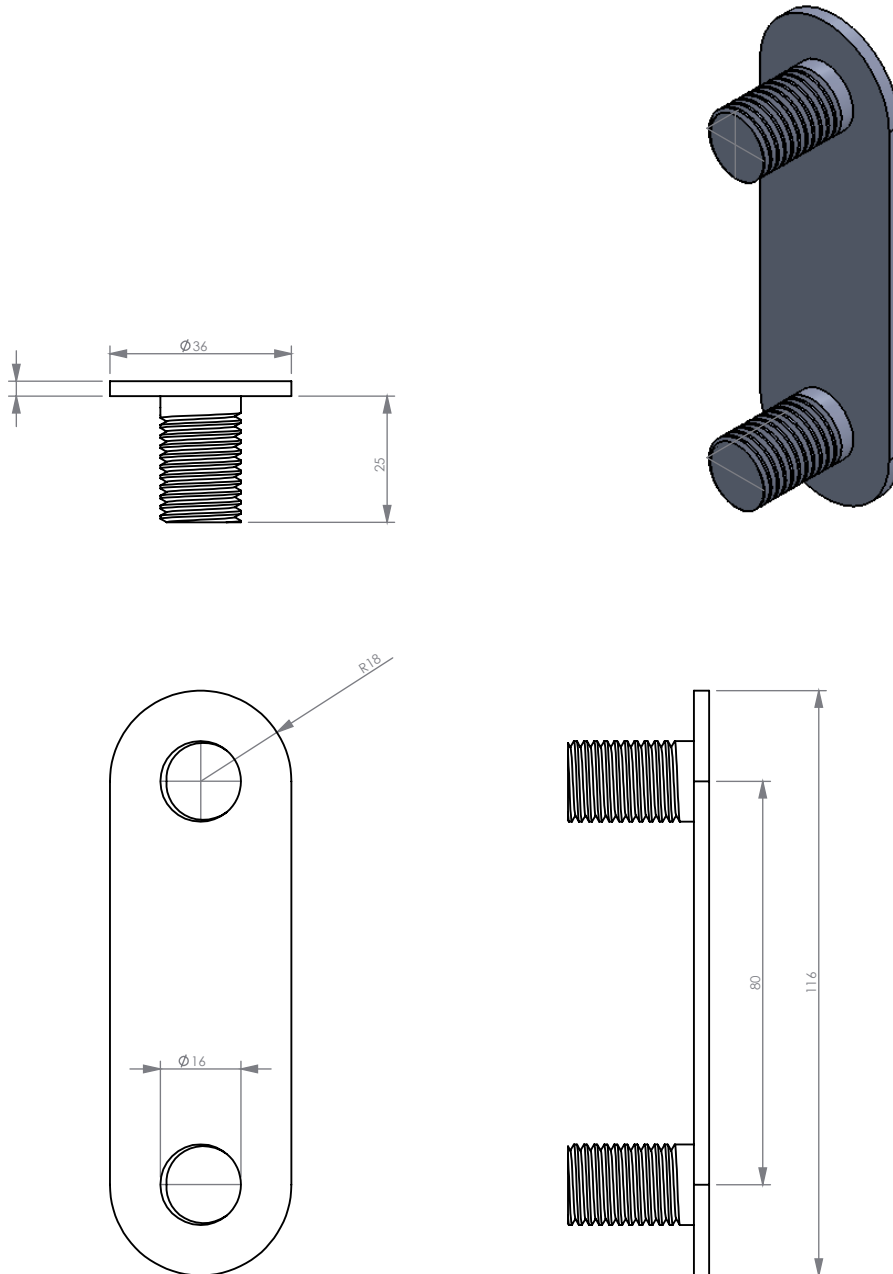
Escala: No definida

Planos técnicos sistema asiento / Eje de laminados



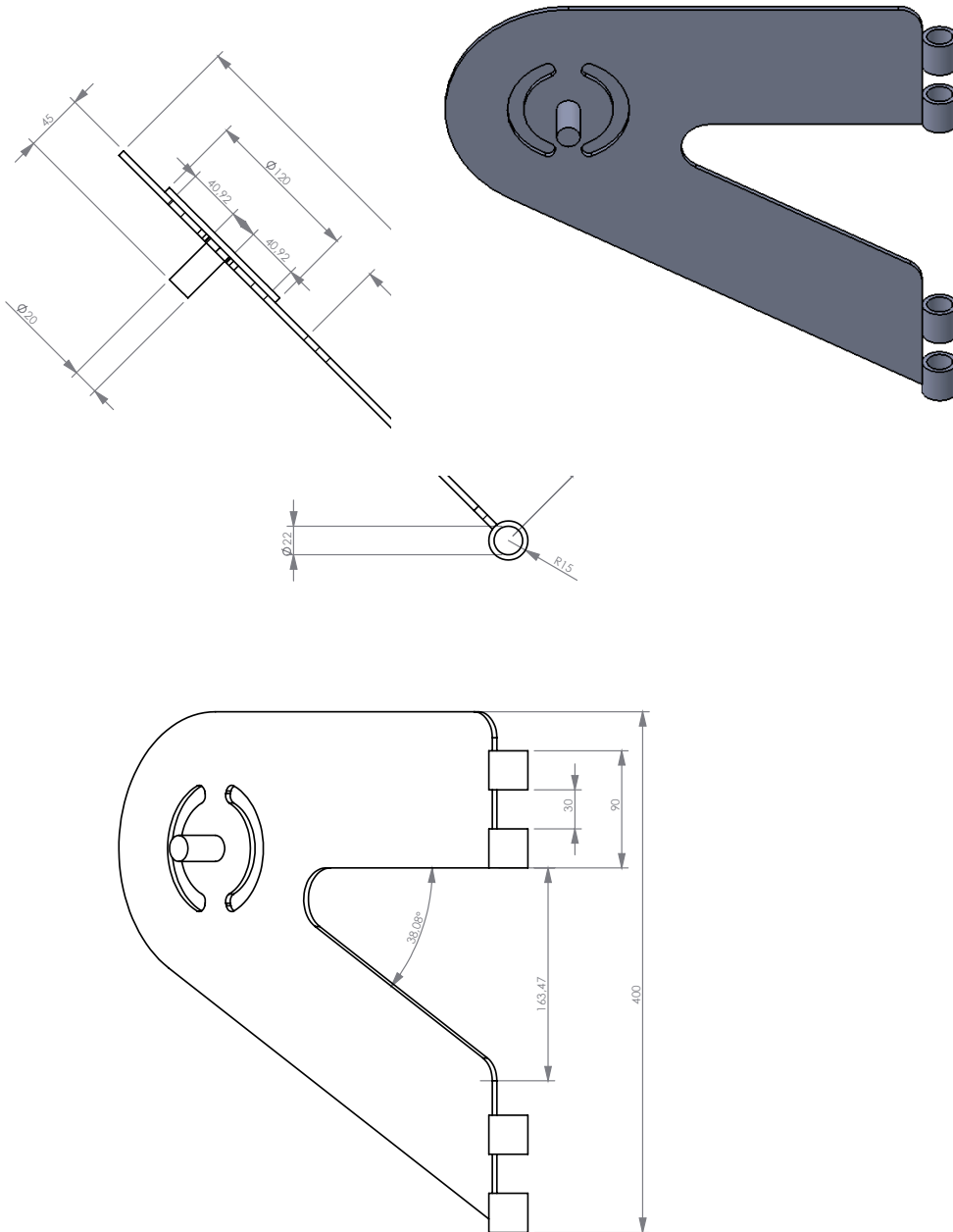
Escala: No definida

Planos técnicos sistema asiento / Placa de ajuste al eje



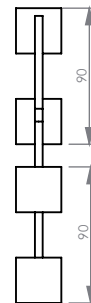
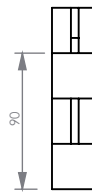
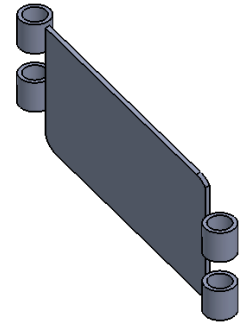
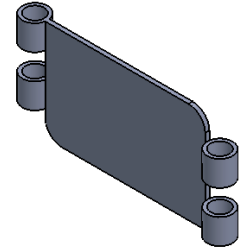
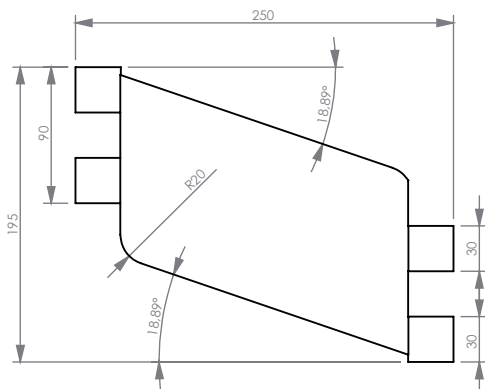
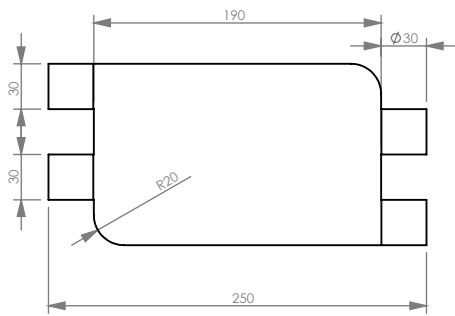
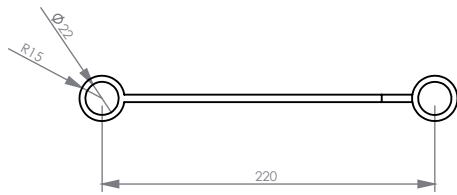
Escala: No definida

Planos técnicos sistema asiento / Lamina A-1



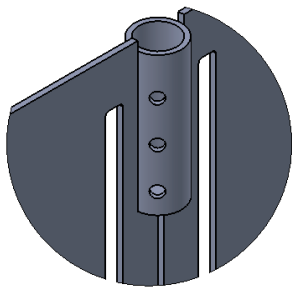
Escala: No definida

Planos técnicos sistema asiento / Lamina A-2

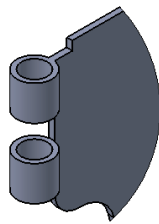


Escala: No definida

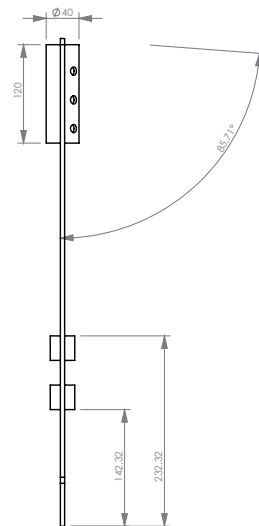
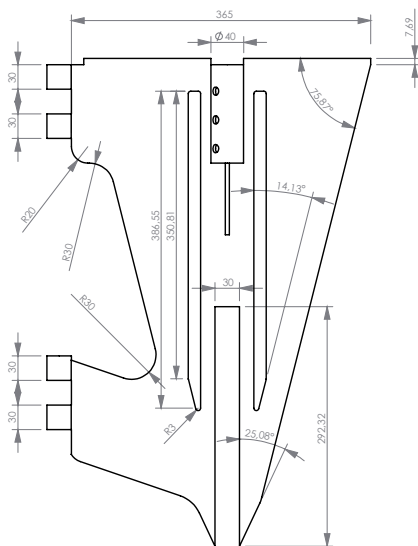
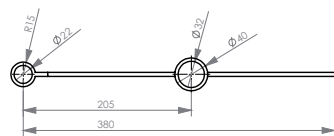
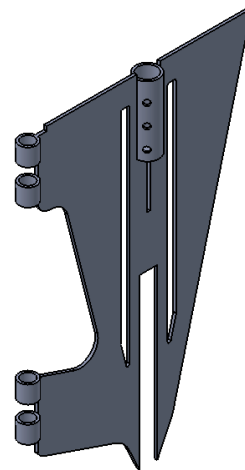
Planos técnicos sistema asiento / Lamina A-3



DETALLE J
ESCALA 2 : 7

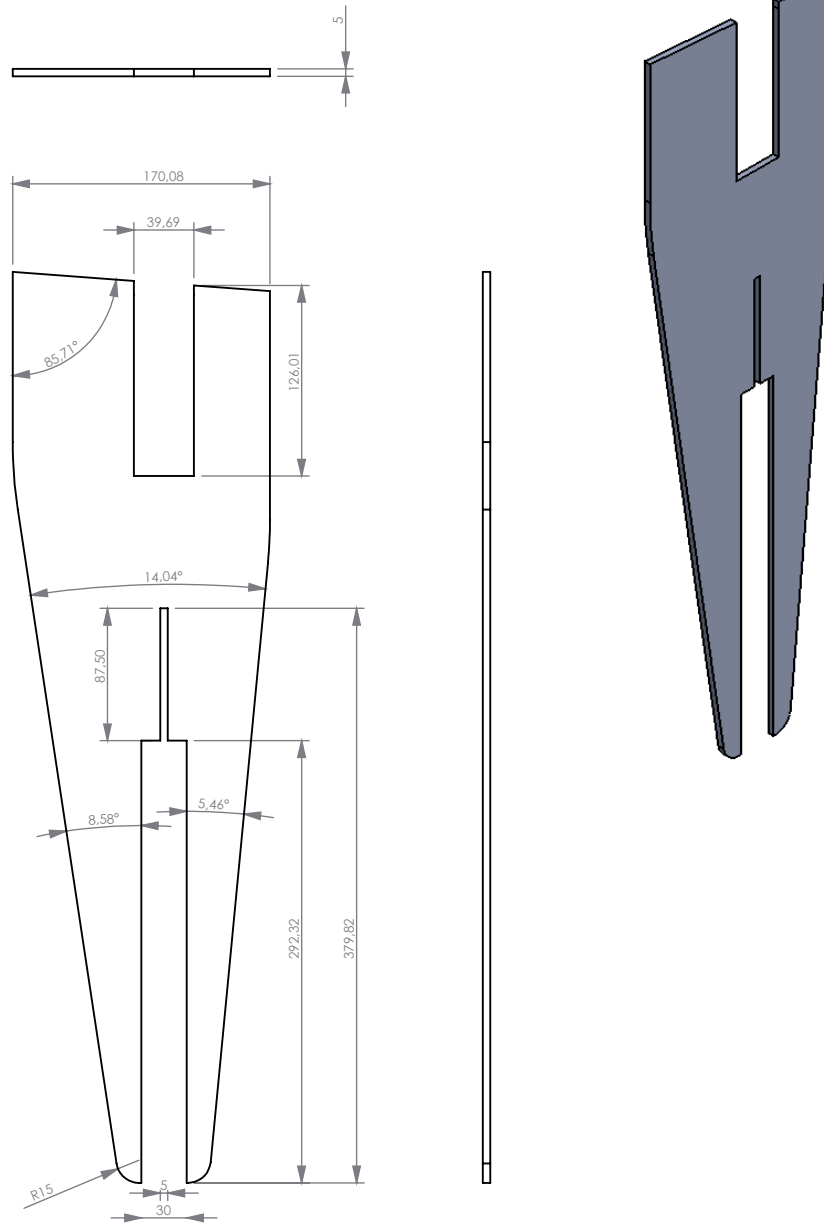


DETALLE K
ESCALA 2 : 7



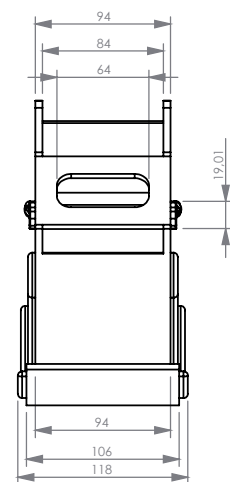
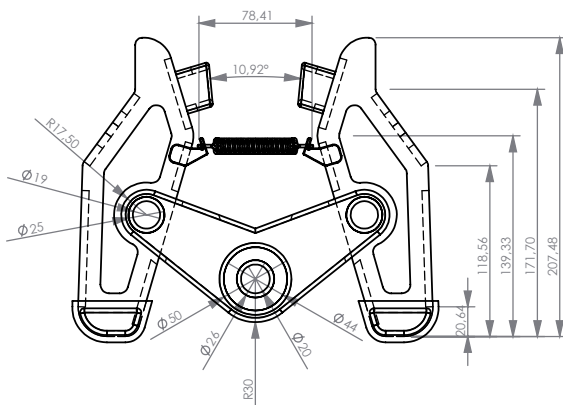
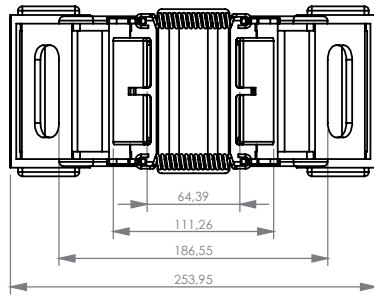
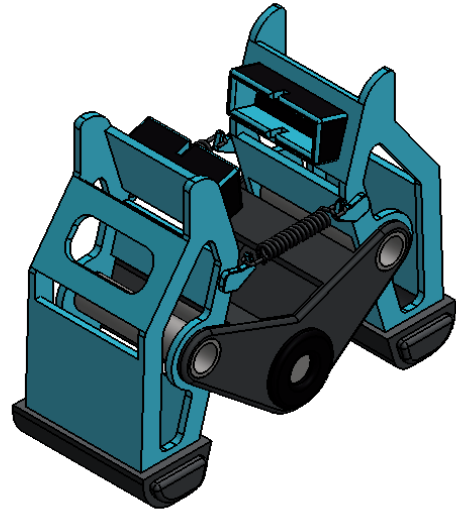
Escala: No definida

Planos técnicos sistema asiento / Lámina A-4



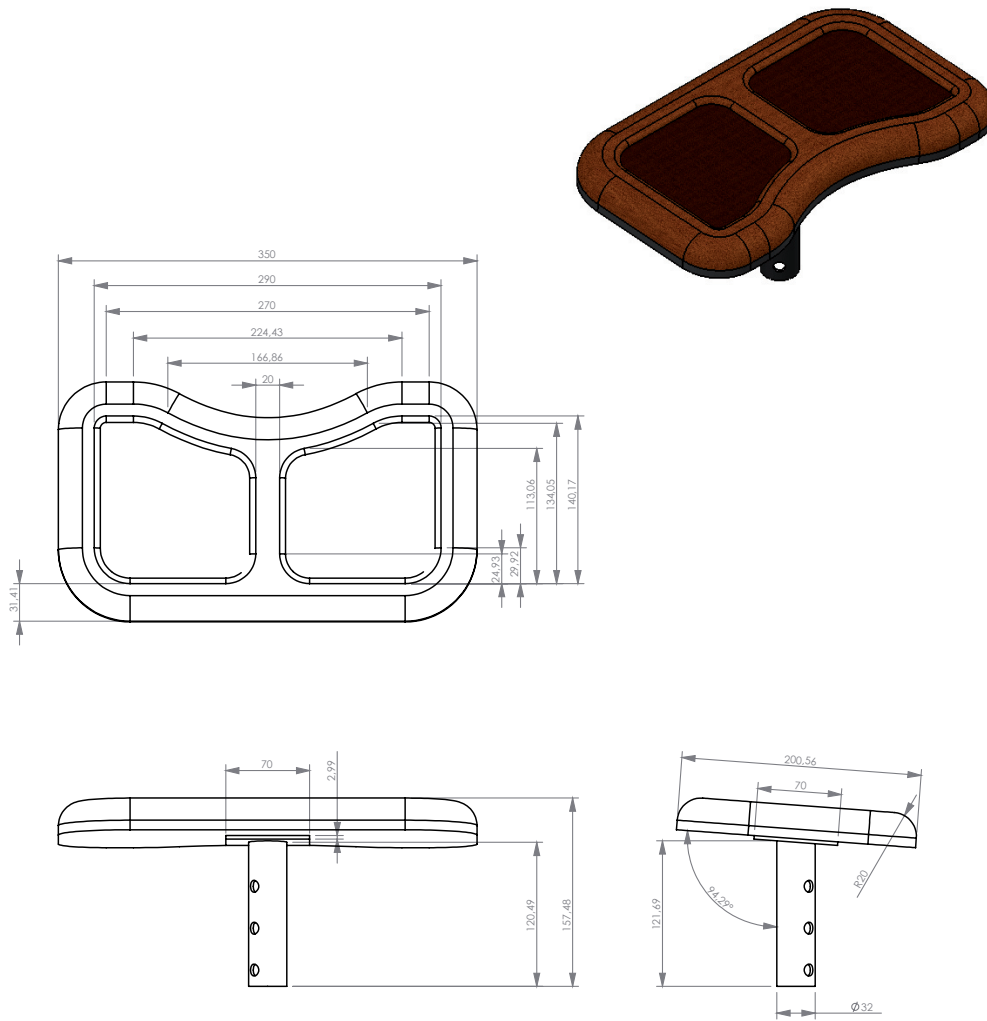
Escala: No definida

Planos técnicos sistema asiento / Diseño de pie al asiento



Escala: No definida

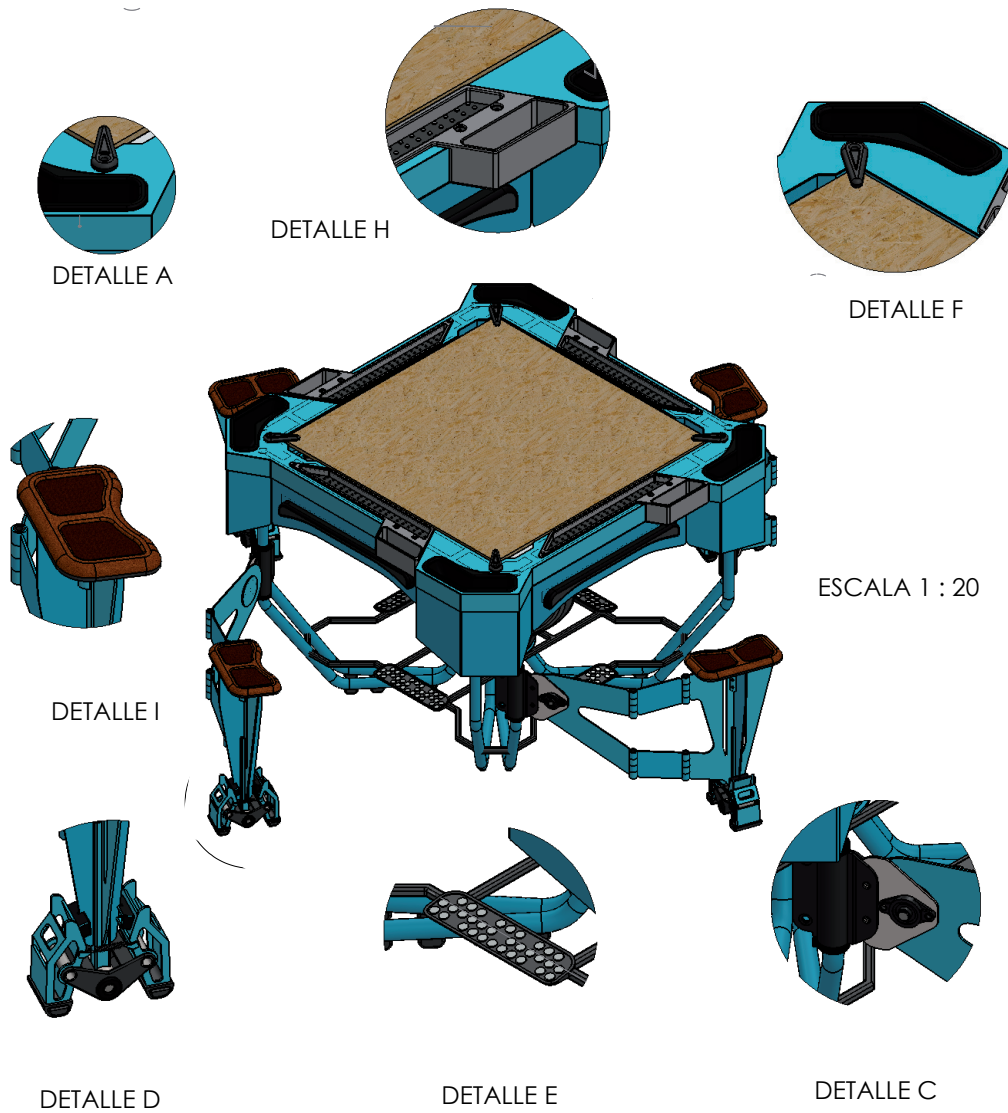
Planos técnicos sistema asiento / Soporte a los glúteos



Escala: No definida

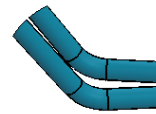
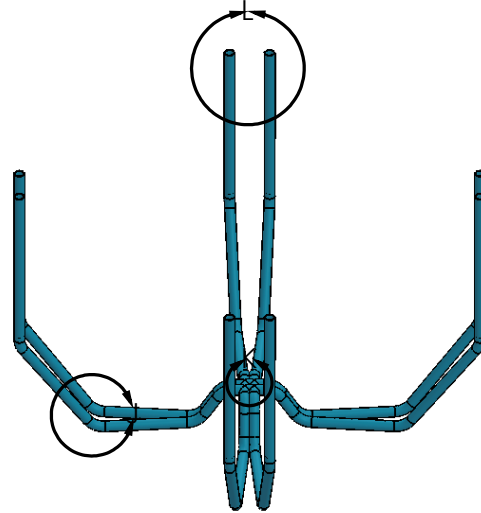
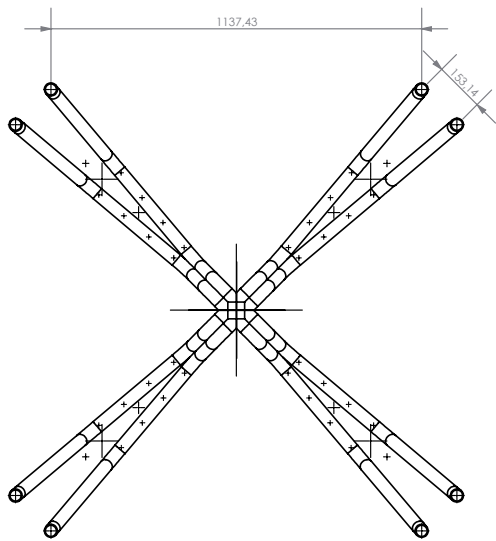
2.2 Planos de la estructura del soporte

Planos técnicos estructura del soporte / Ensamble Global



Escala: No definida

Planos técnicos estructura del soporte / Estructura T-1



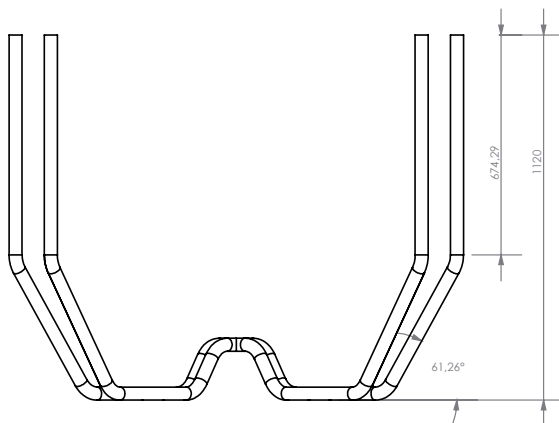
DETALLE J
ESCALA 2 : 25



DETALLE K
ESCALA 2 : 25

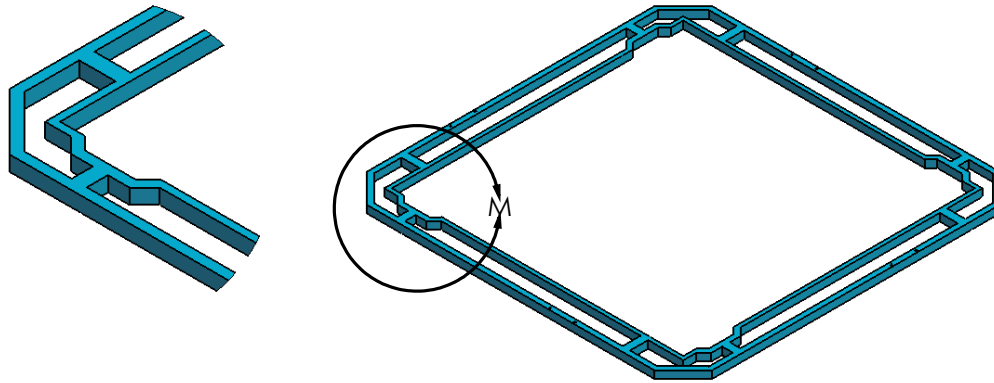


DETALLE L
ESCALA 2 : 25

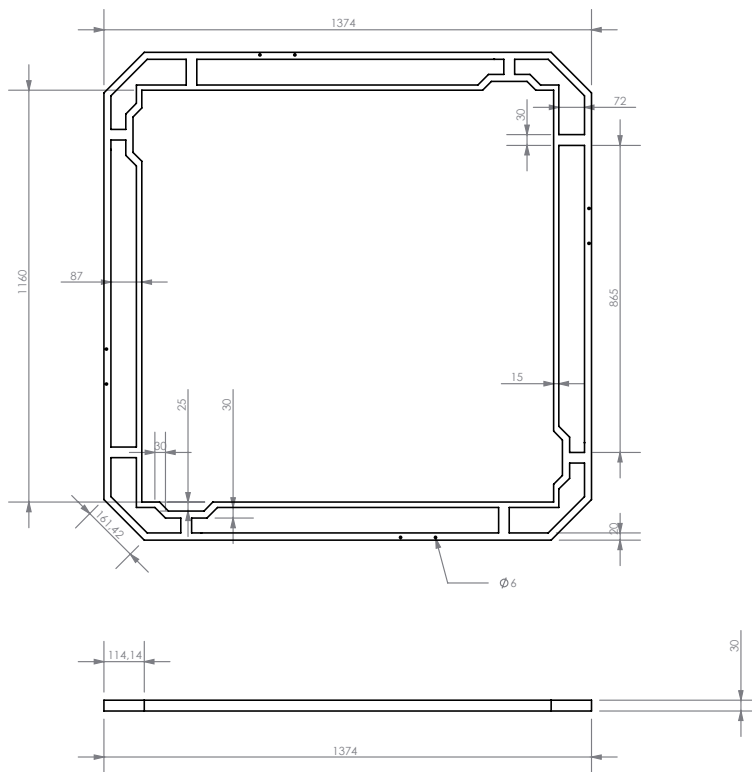


Escala: No definida

Planos técnicos estructura del soporte / Estructura C-1

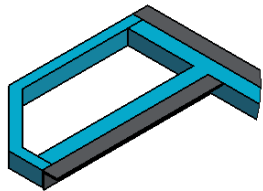


DETALLE M

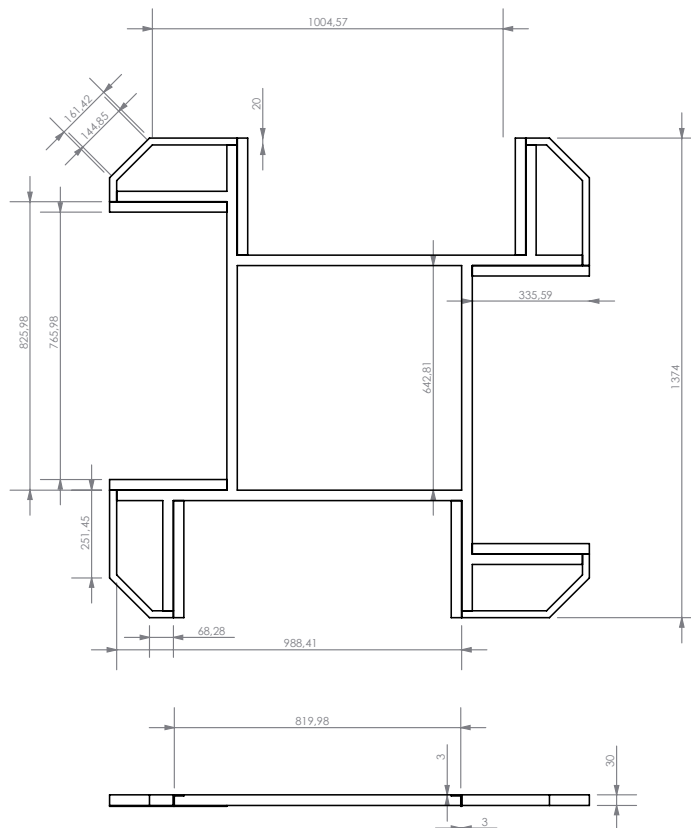
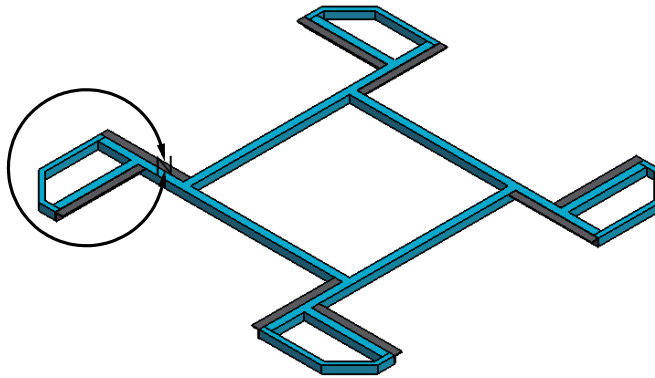


Escala: No definida

Planos técnicos estructura del soporte / Estructura C-2

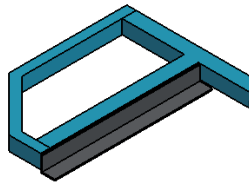


DETALLE N

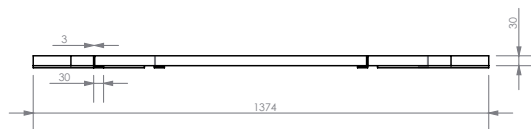
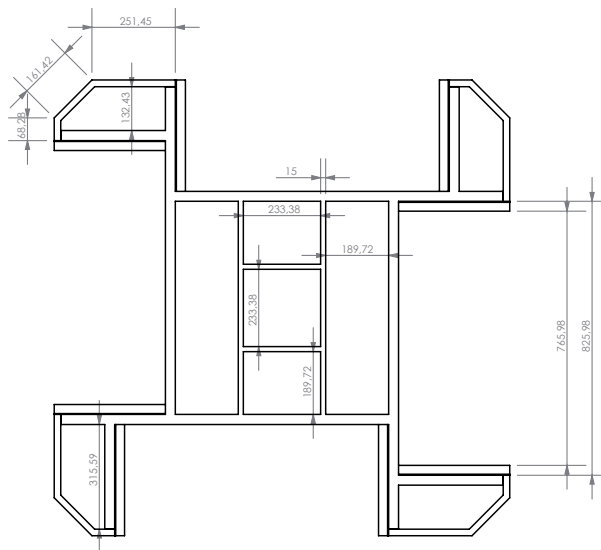
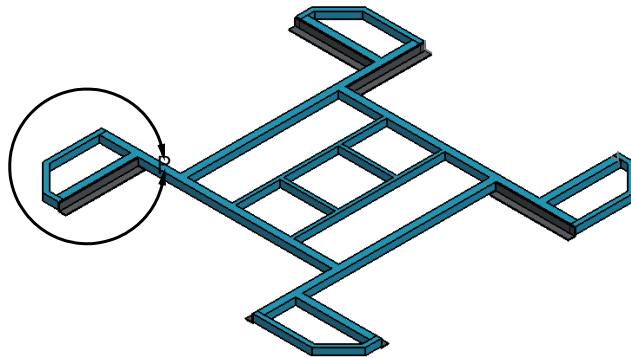


Escala: No definida

Planos técnicos estructura del soporte / Estructura C-3

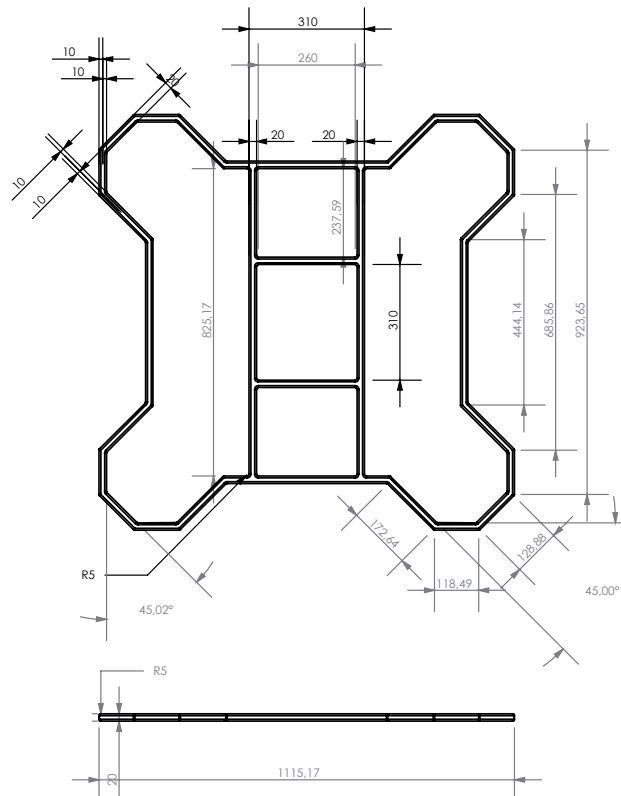
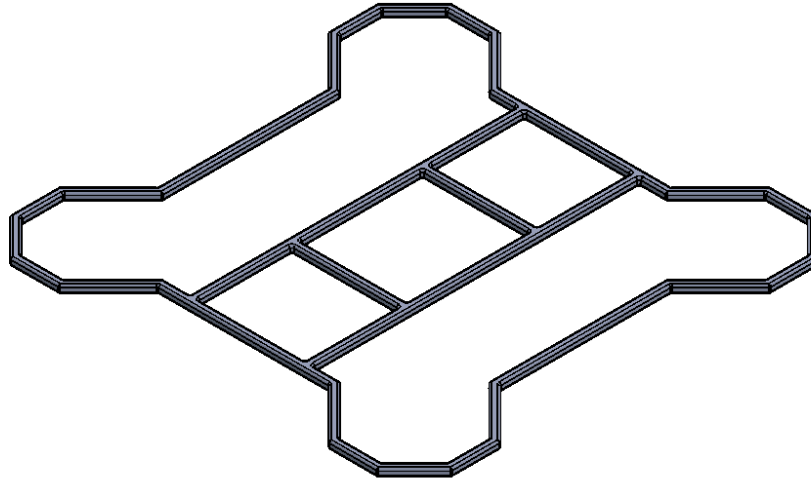


DETALLE P



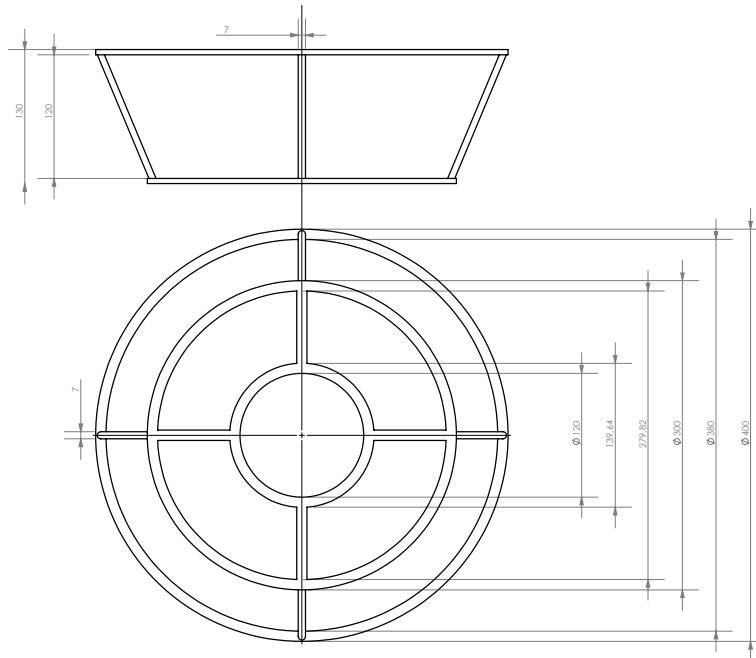
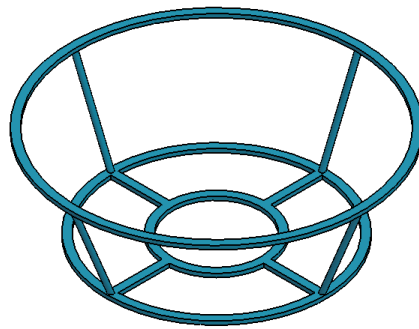
Escala: No definida

Planos técnicos estructura del soporte / Estructura C-4



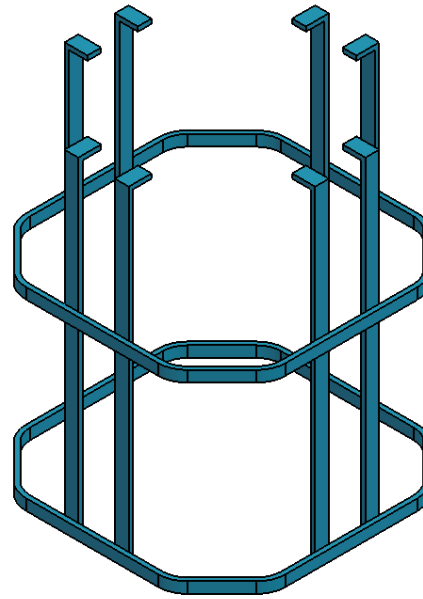
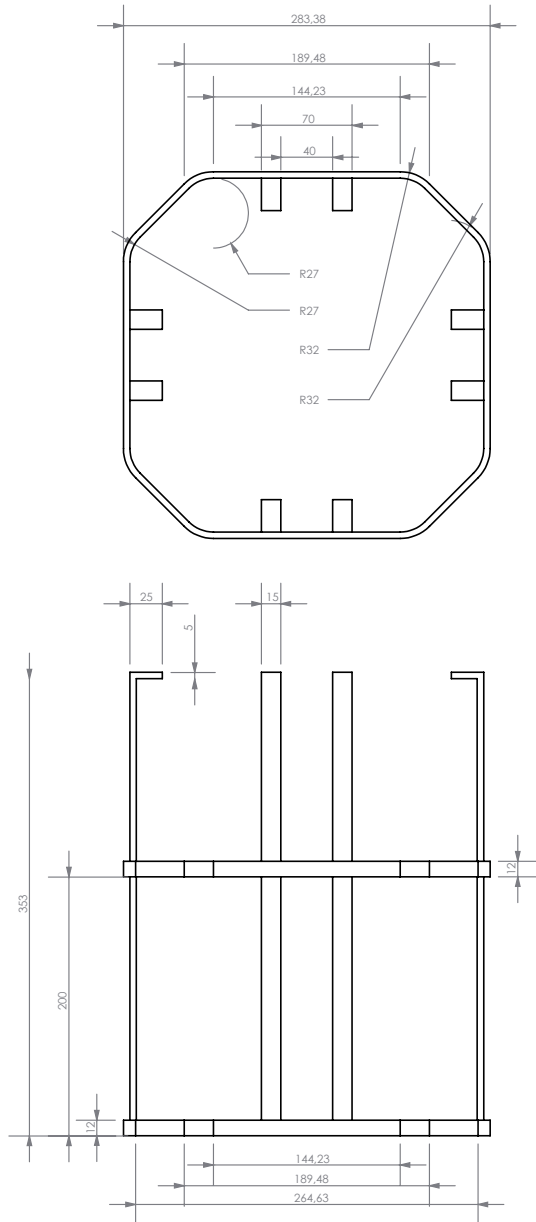
Escala: No definida

Planos técnicos estructura del soporte / Estructura R-1



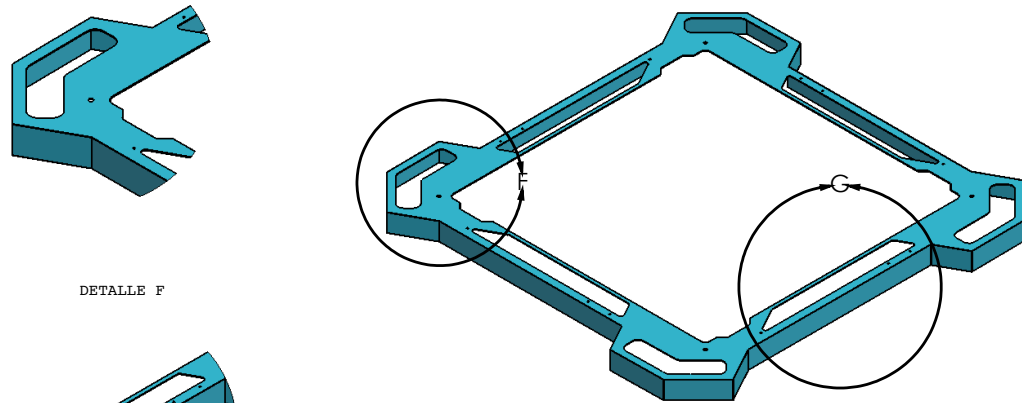
Escala: No definida

Planos técnicos estructura del soporte / Estructura R-2



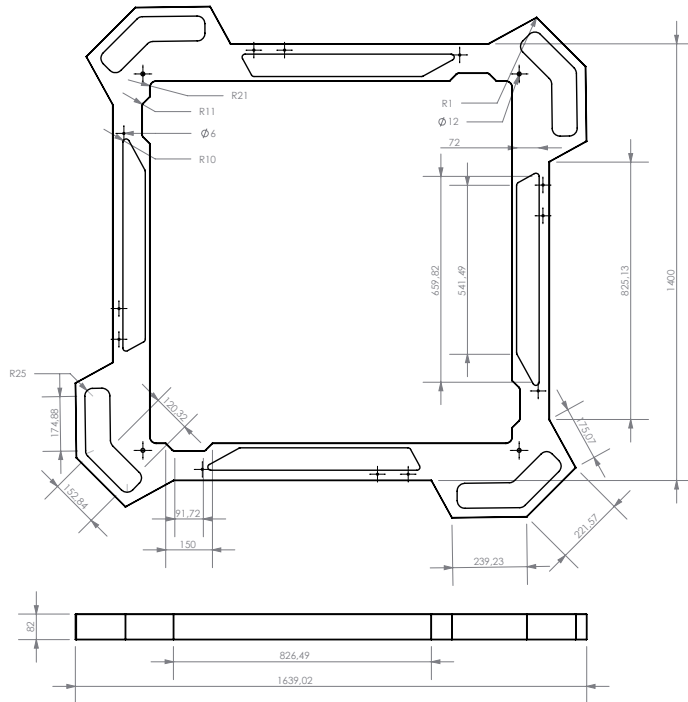
Escala: No definida

Planos técnicos estructura del soporte / Lamina T-1



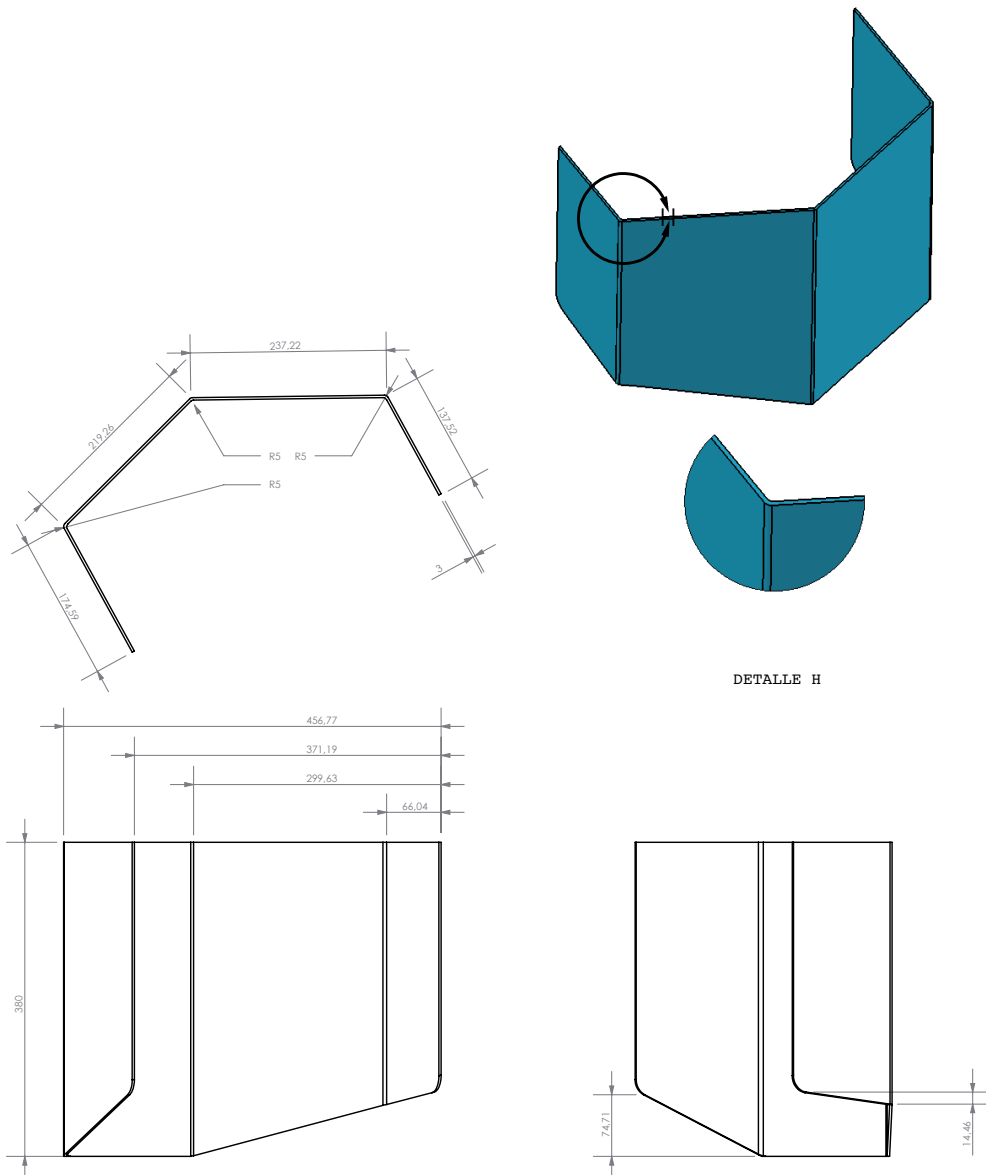
DETALLE F

DETALLE G



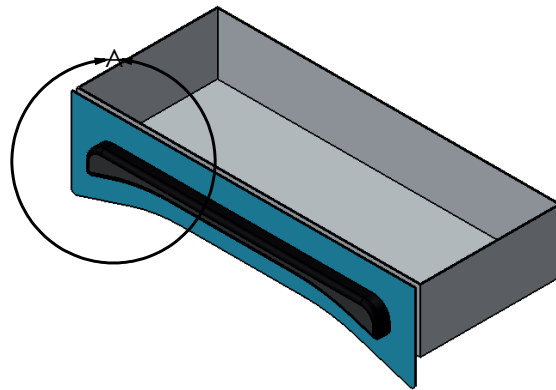
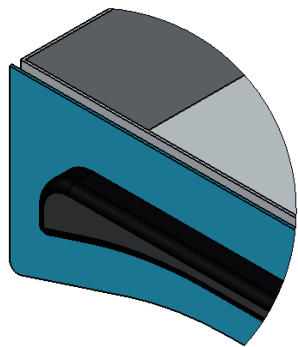
Escala: No definida

Planos técnicos estructura del soporte / Lamina T-2

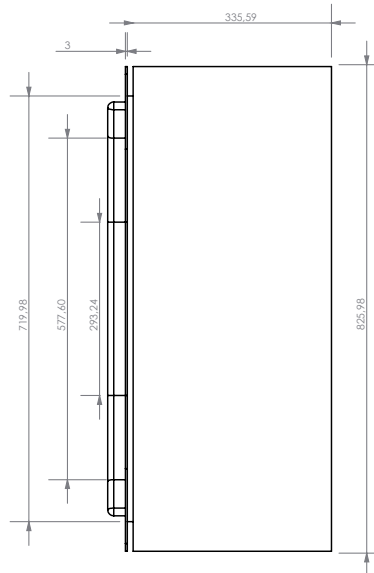
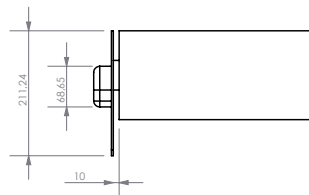
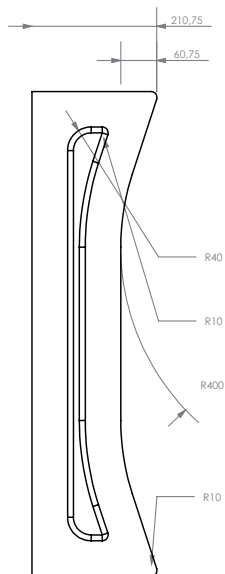


Escala: No definida

Planos técnicos estructura del soporte / Cajón

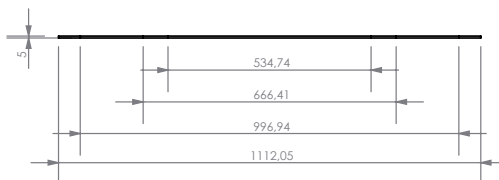
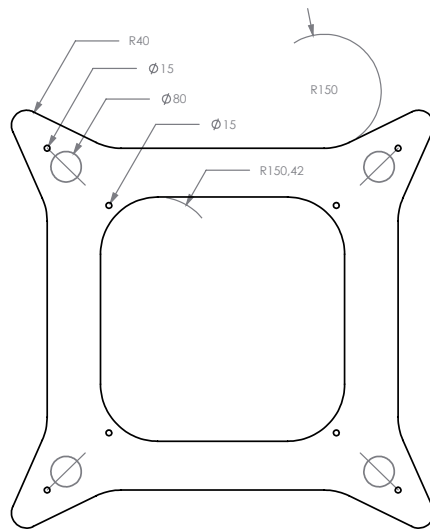
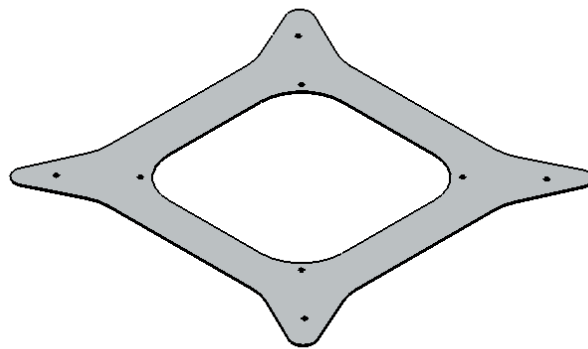


DETALLE A



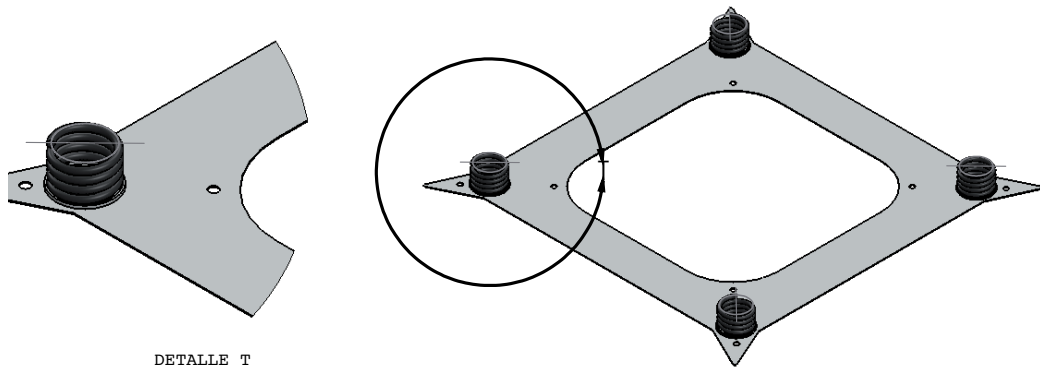
Escala: No definida

Planos técnicos estructura del soporte / Estructura T-E-1

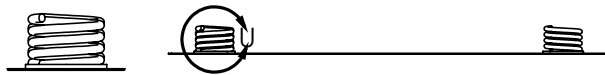
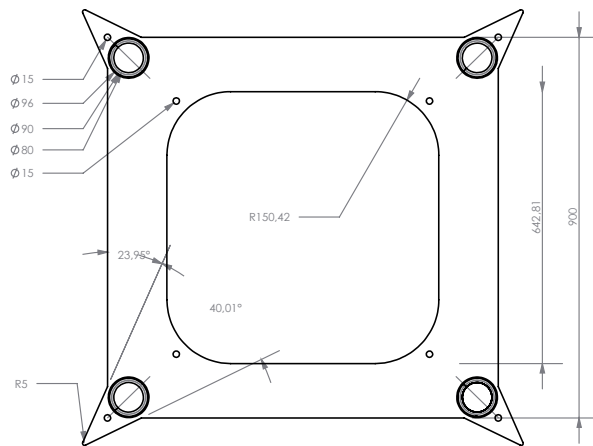


Escala: No definida

Planos técnicos estructura del soporte / Estructura T-E-2



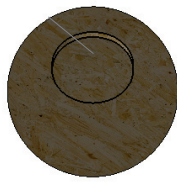
DETALLE T



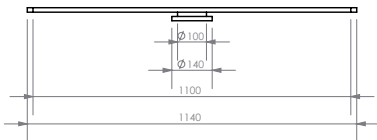
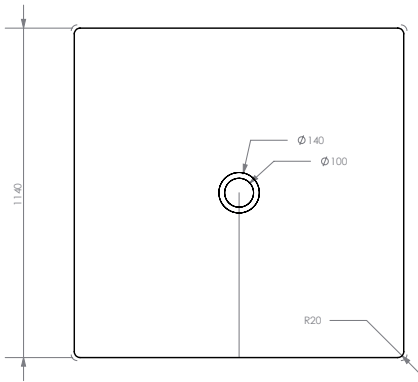
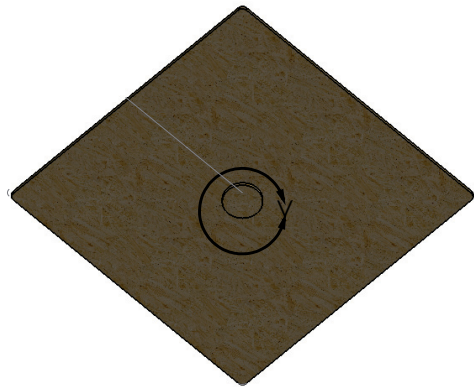
DETALLE U

Escala: No definida

Planos técnicos estructura del soporte / Mesón

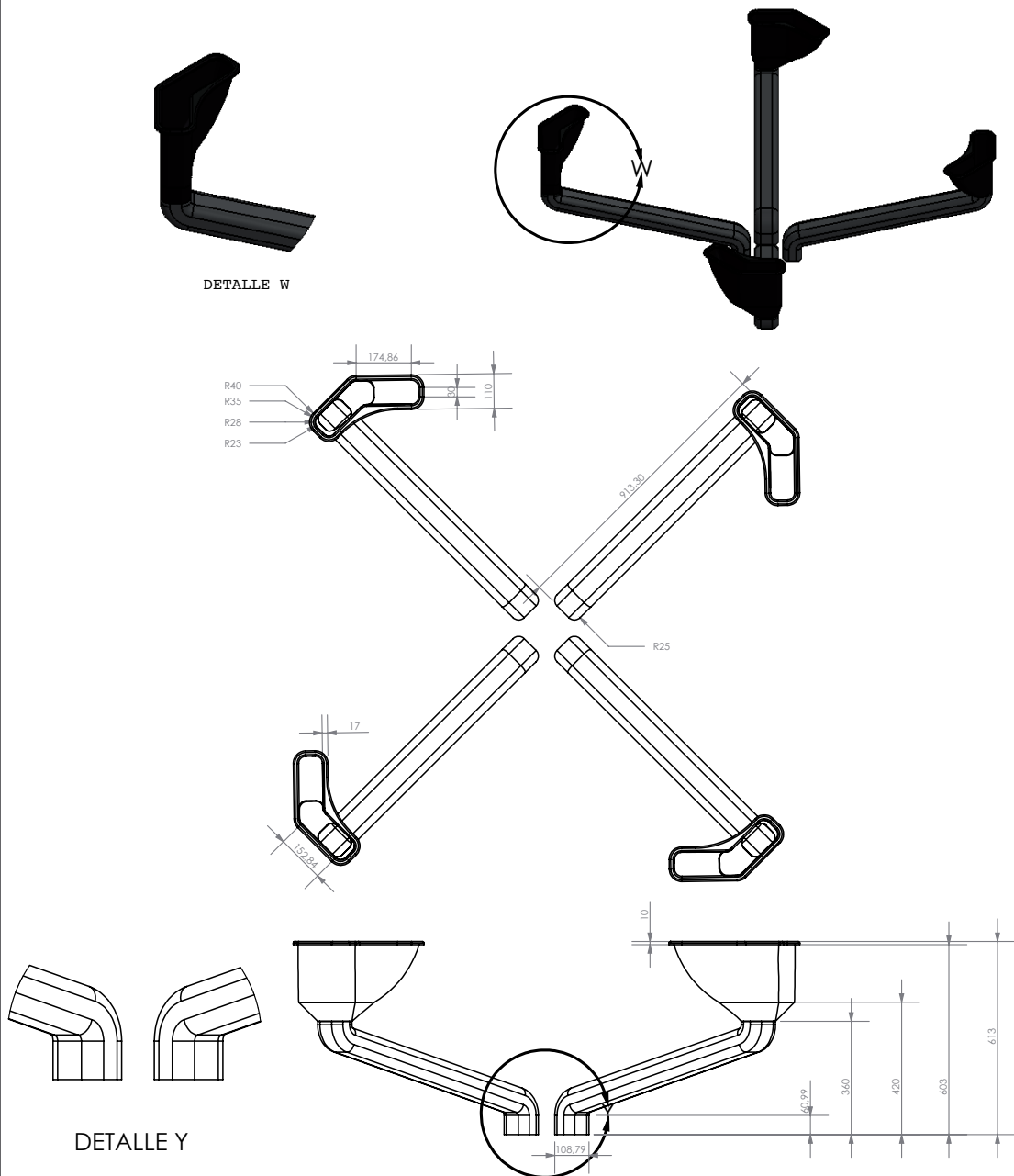


DETALLE V
ESCALA 1 : 10



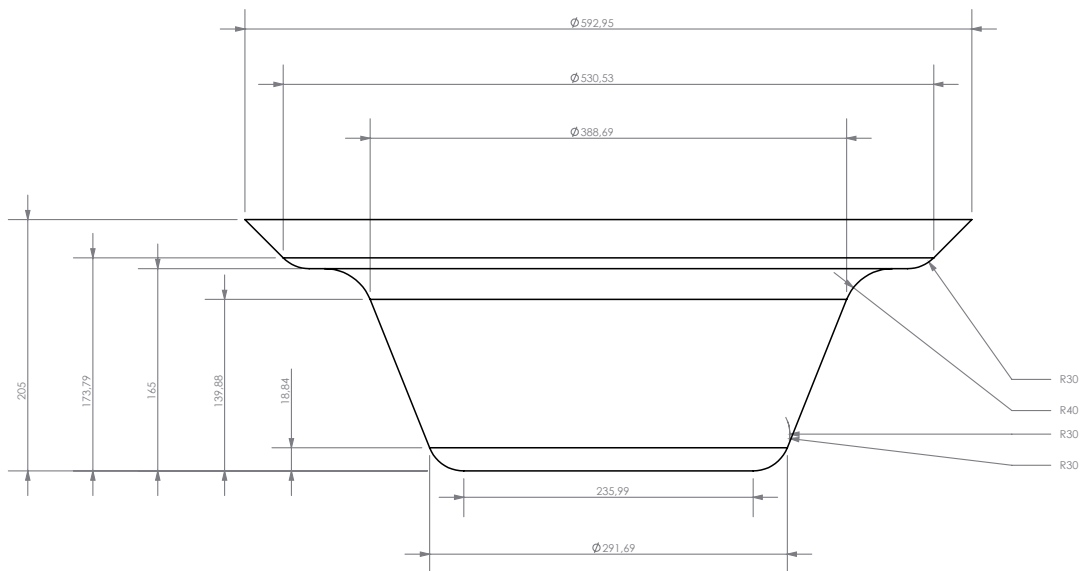
Escala: No definida

Planos técnicos estructura del soporte / Sistema PBC



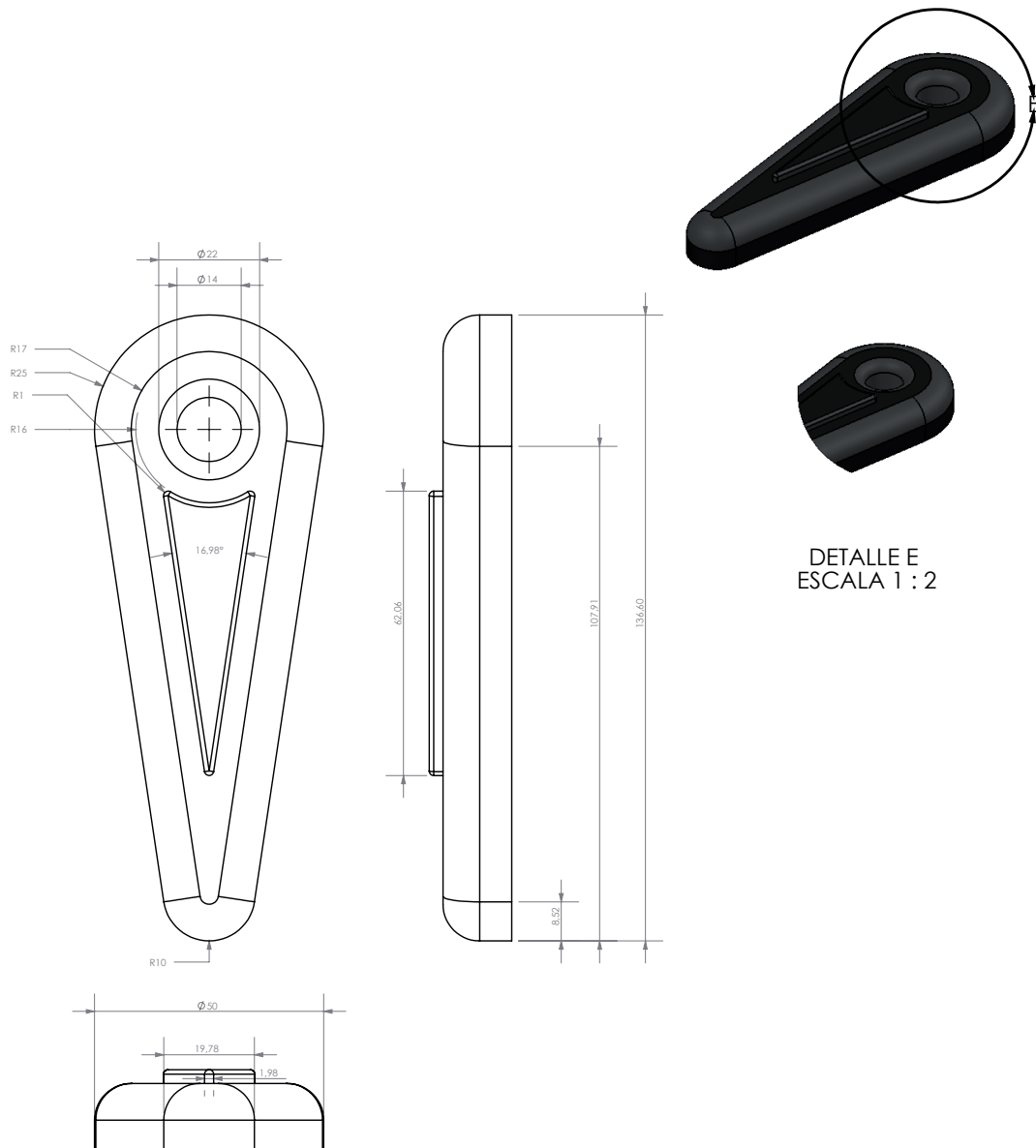
Escala: No definida

Planos técnicos estructura del soporte / Contenedor PBC



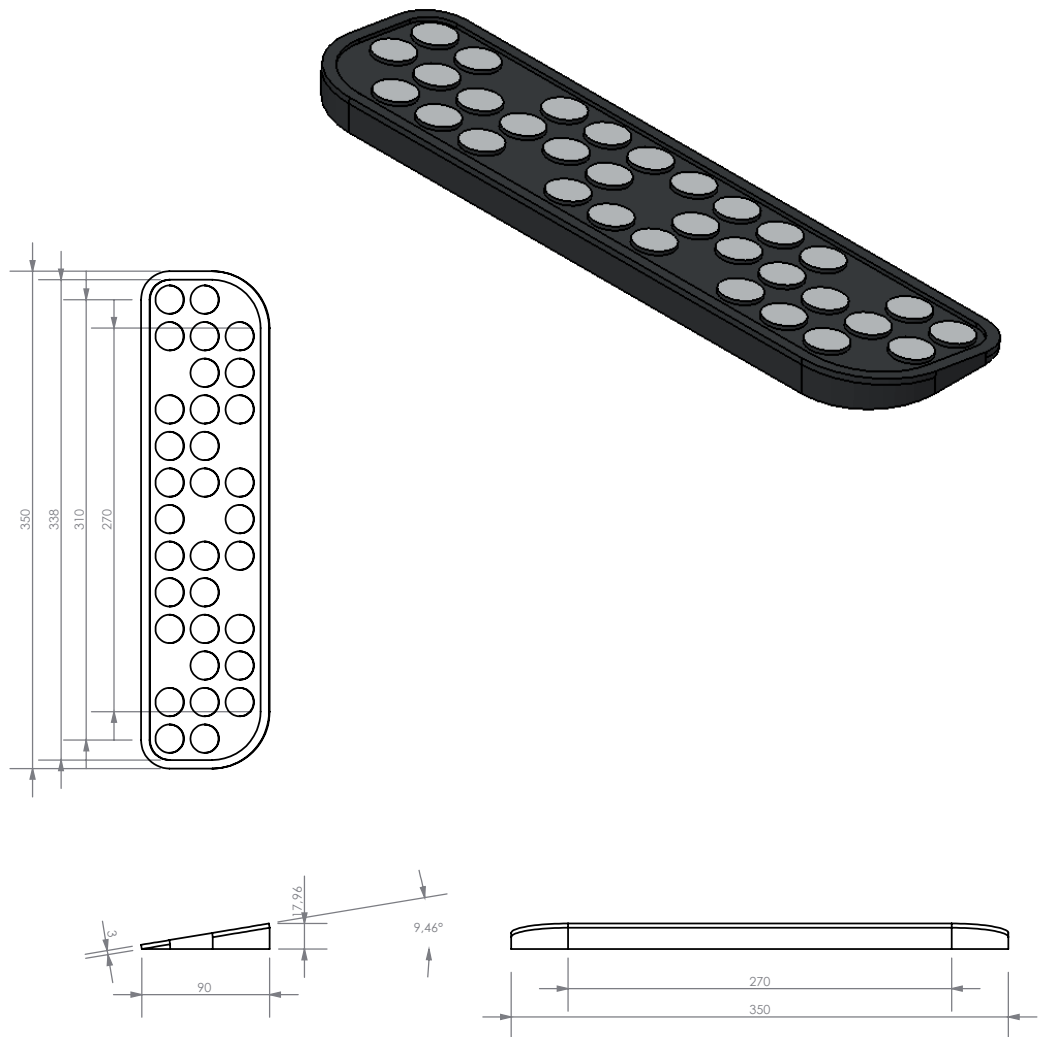
Escala: No definida

Planos técnicos estructura del soporte / Ajustes



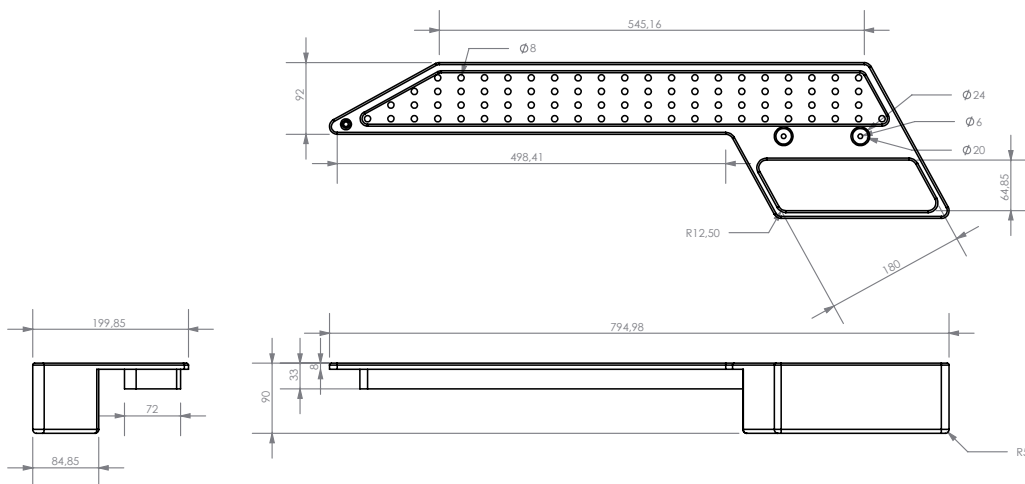
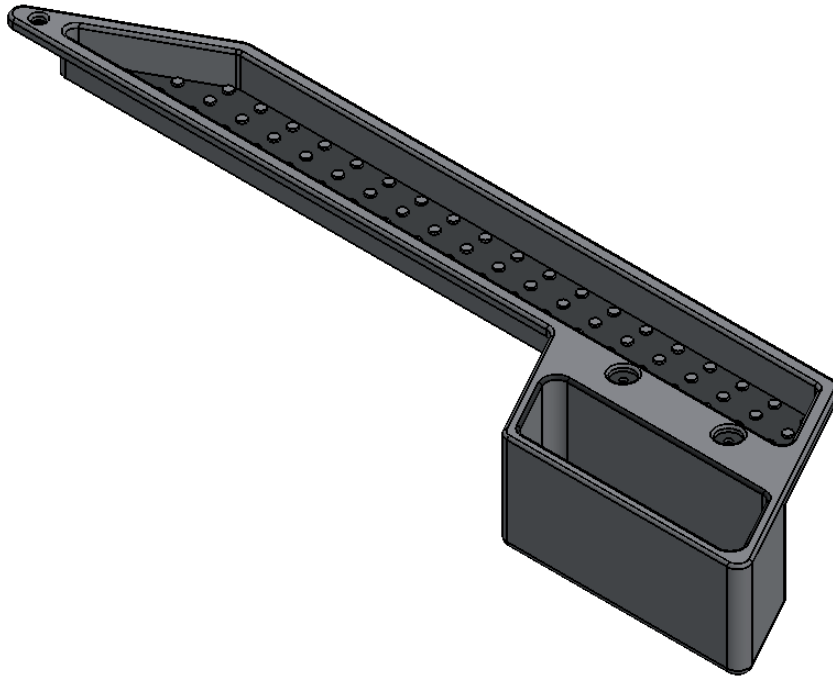
Escala: No definida

Planos técnicos estructura del soporte / Soporte al pie



Escala: No definida

Planos técnicos estructura del soporte / Contenedor Herramientas



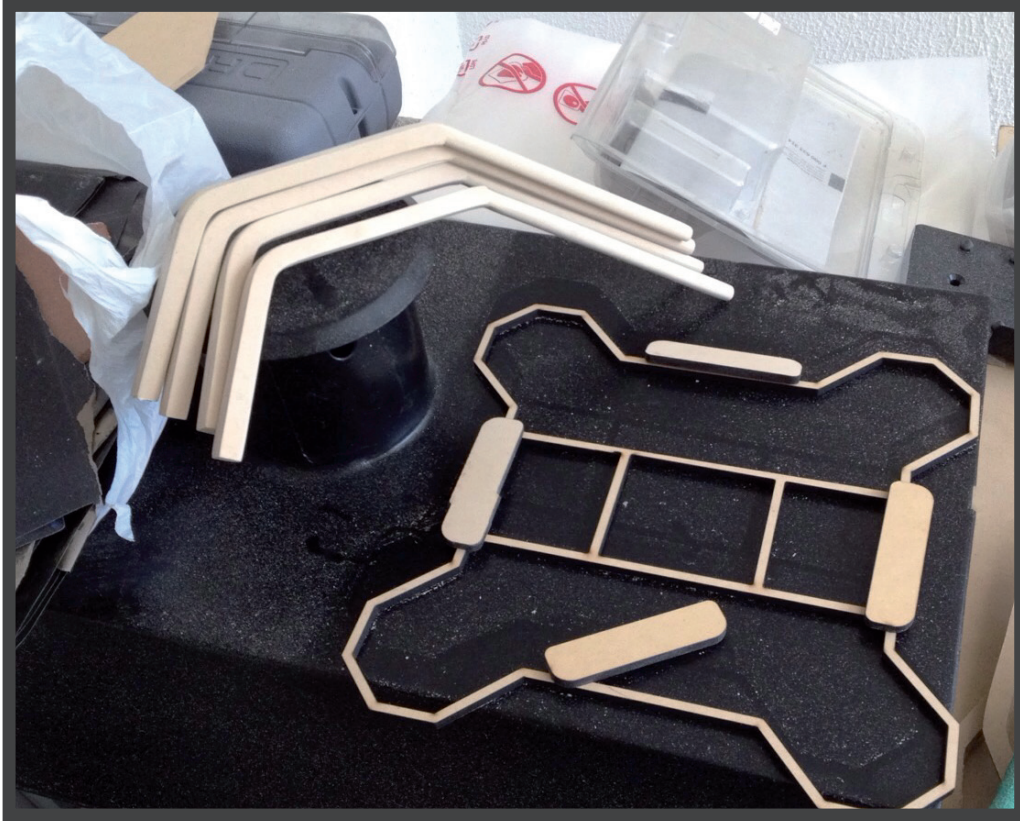
Escala: No definida

3. Construcción del modelo a escala 1:4

Este modelo a escala el cual valida implementación de ideas estructurales y la codificación de sistema del asiento. Esta es una manera de previsualizar los errores del diseño o los benéficos de su estructuración, es importante señalar que los costos del soporte son una premisa para determinar solo construcción del modelo a escala.

3.1 Fotografías del proceso de construcción del modelo a escala

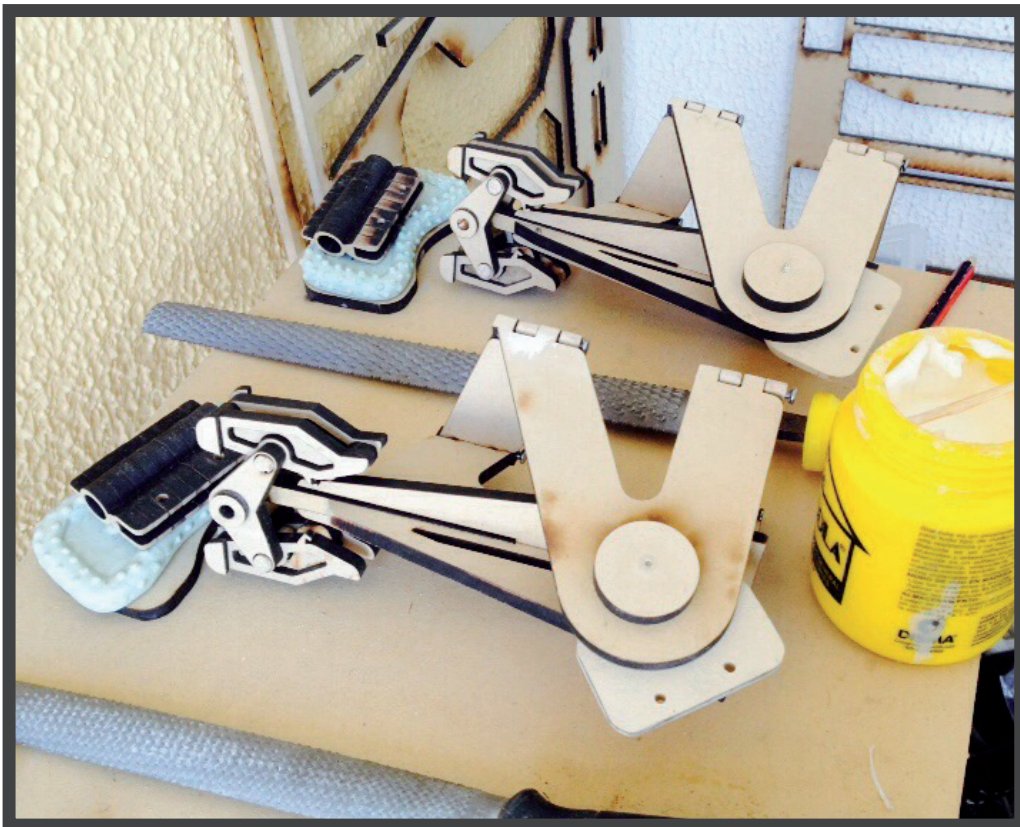




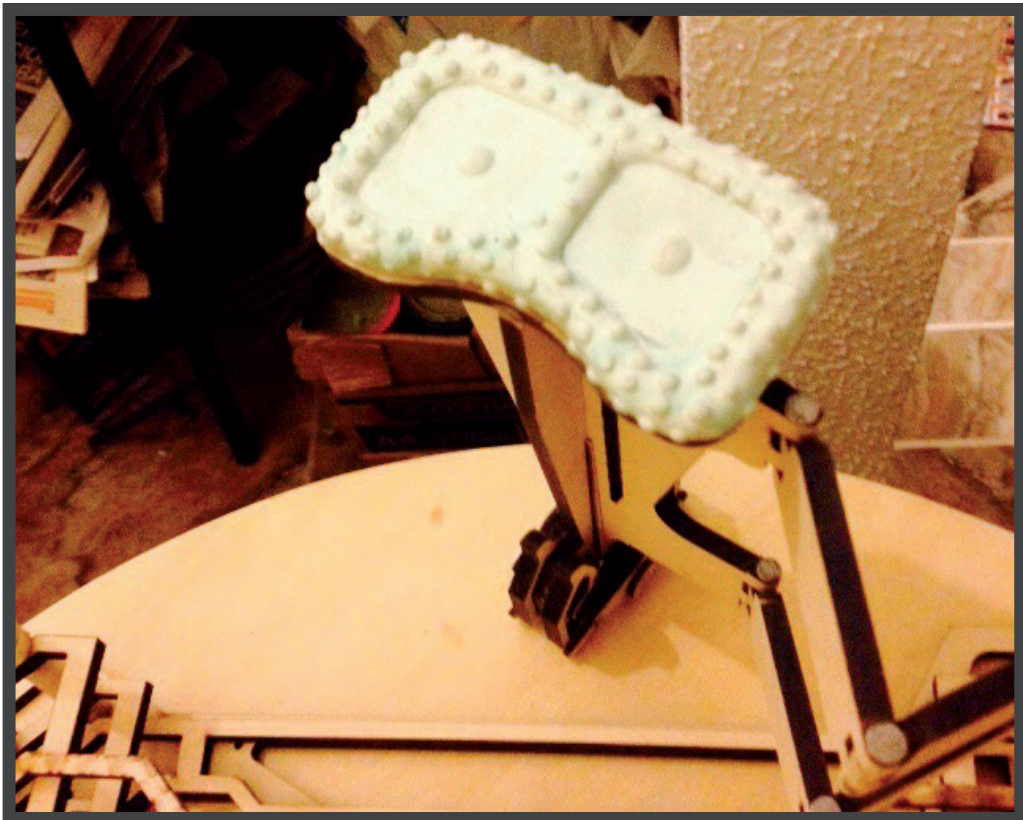
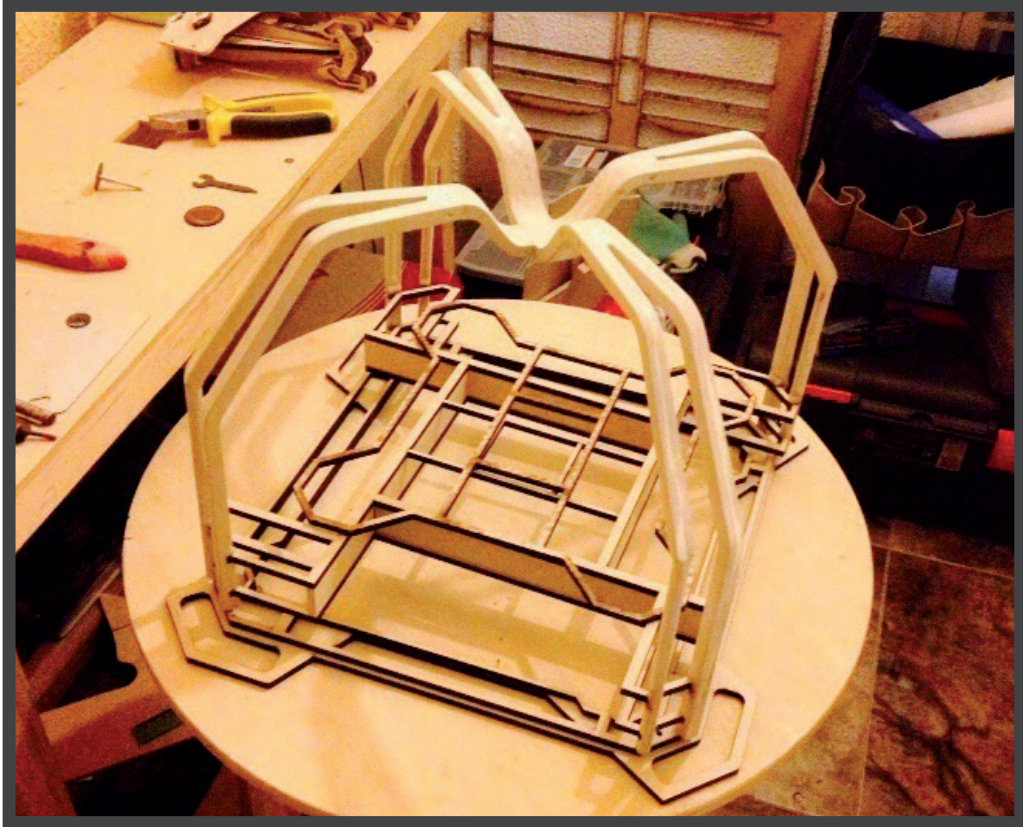


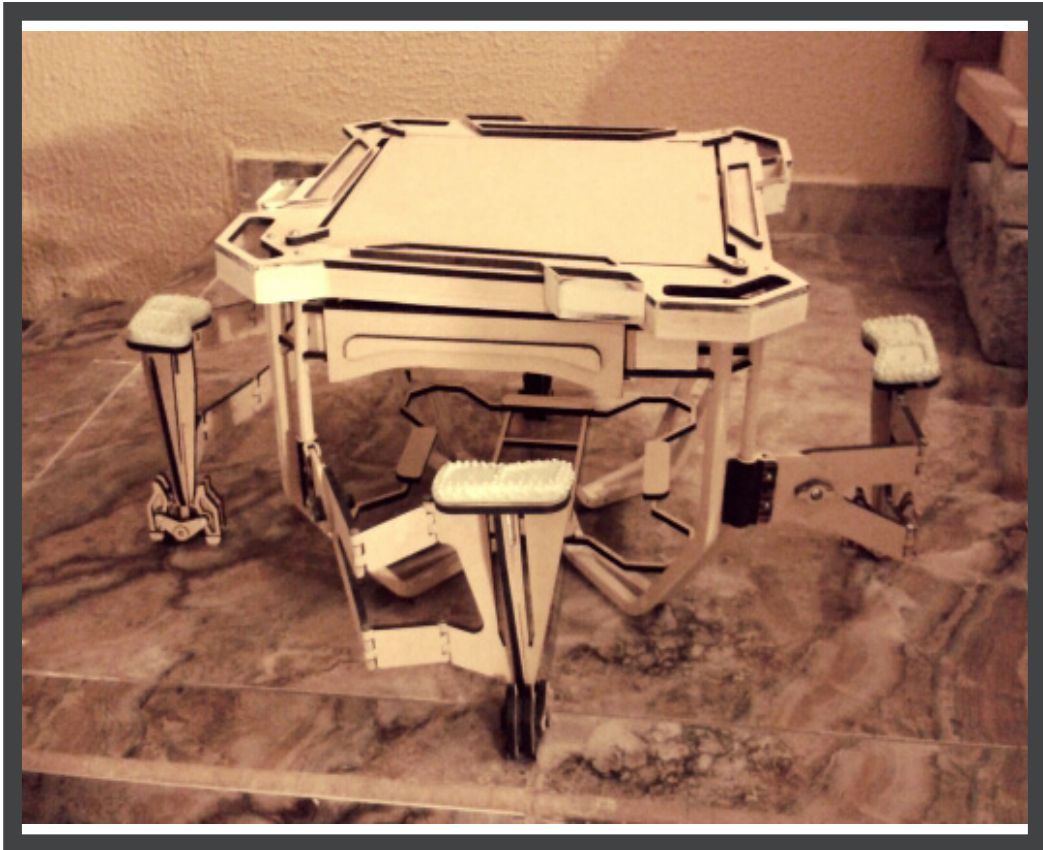






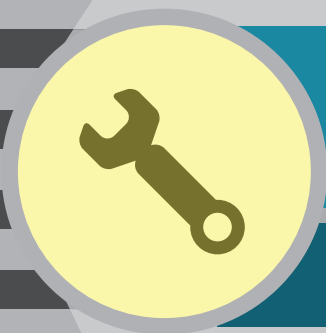






3.2





CAPÍTULO 5

Propuesta Final / Conclusiones

1. SOPORTE-SISTÉMICO-OPERACIONAL /CONCEPTO INDIVIDUAL / ETAPA 6

Luego de un análisis profundo de la implementación, las cuatro estaciones de trabajo en un solo soporte no es un camino viable para generar un óptimo desempeño de las funciones del operador. El soporte trae consigo una serie de elementos que posiblemente generen una complicada construcción, un mantenimiento periódico y que la movilidad del objeto sea un causante de inapropiadas posturas. Es así que se delimitó el objeto a un concepto individual, esto trae consigo que se reduzcan los espacios de acción para el afinado de tela. Que varios de estos soportes viabilicen la modularidad de varios de estos conceptos. Así se introduce un objeto con menor costo, con menor cantidad de materiales sin que este allá perdido la inicial intención estética por parte del diseñador.

1.1 Análisis antropométrico de operadores en Fabrilfame S.A

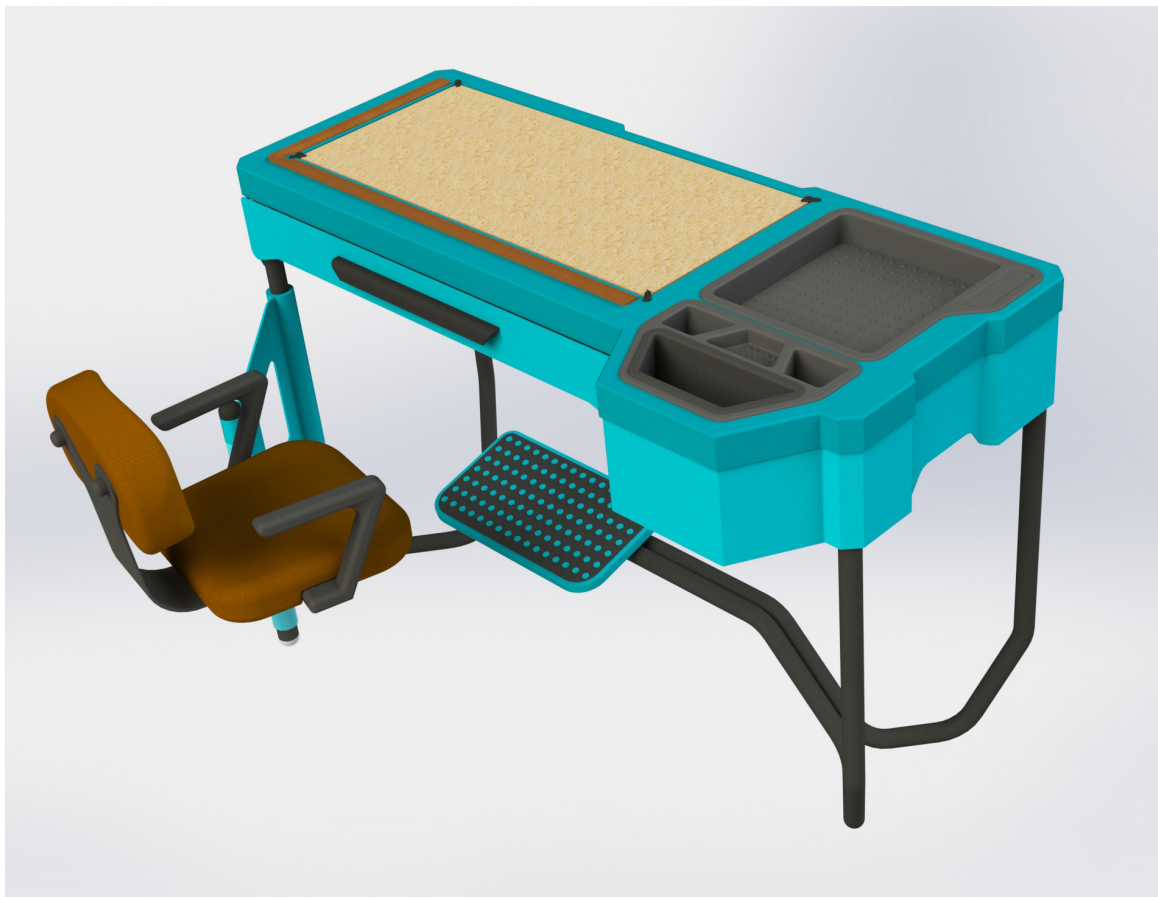
Para poder obtener una relación objetiva en el soporte, se referirieron la medidas de varios afinadores sacando un promedio de medidas que generan una mirada de las proporciones que deben considerarse en el objeto. Para poder obtener información clave para el diseño del soporte:

	MONICA GUALOTUÑAB	LANCA CAIZA	NANCY TAPIA	JULIO SAENZ	
EDAD	22	47	32	66	41
ALTURA	1.55	1.65	1.53	1.61	1.59
DISTANCIA RODILLA-SUELO	0.38	0.42	0.37	0.40	0.39
DISTANCIA SACRO-RÓTULA	0.53	0.55	0.52	0.53	0.54
DISTANCIA CADERA-SUELO	0.91	0.93	0.89	0.90	0.91
ALTURA CODO-SUELO	1.05	1.07	1.03	1.04	1.05
					PROMEDIO

Figura 95. Medidas antropométricas / Desperdicios

Autor: Fernando Daniel Herrera Martínez

1.2 Propuesta del Soporte-Sistémico-Operacional.



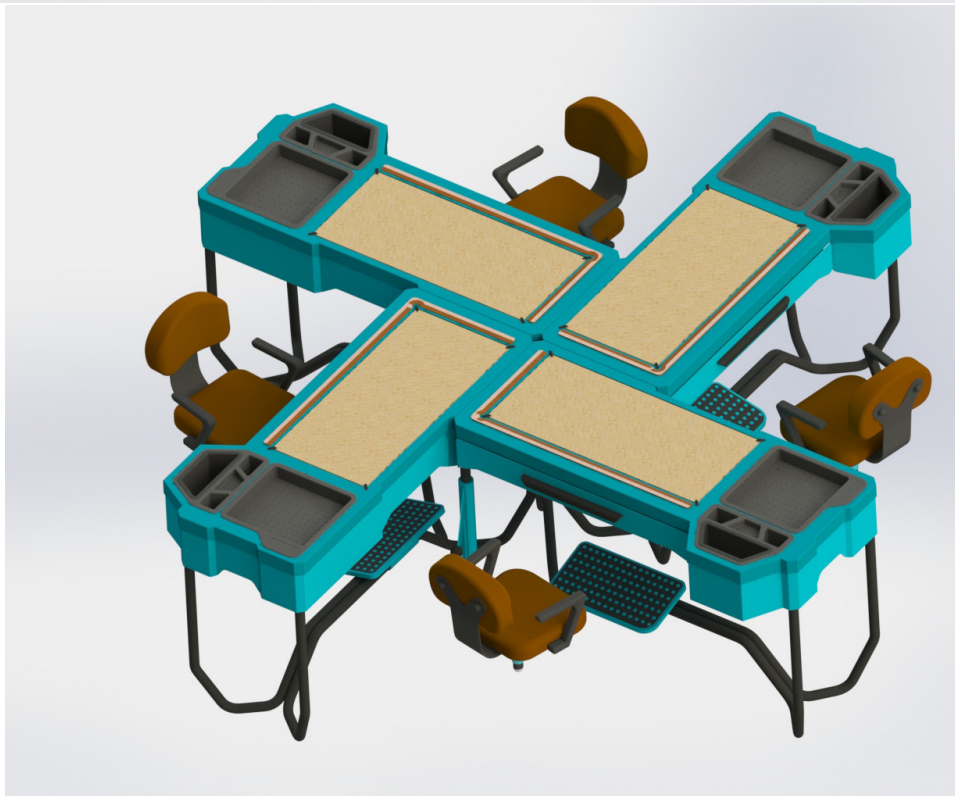
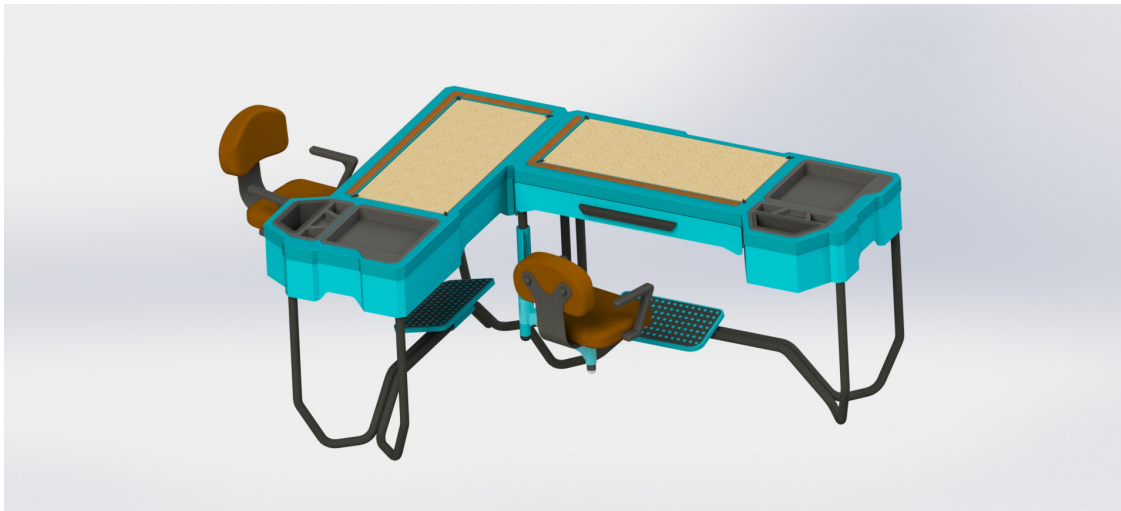
El soporte esta compuesto de menor cantidad de materiales, esto con la finalidad de obtener un producto de menor costo y mayores beneficios. Es importante rescatar que el asiento es un sistema de ejes para la manipulación practica del operador.

Tenemos un apoya pies con angulación para poder asentar el pie con facilidad y presionando menos la espalda al reclinarla para afinar tela.

La estructura interna soporta el cajón y las bandejas de almacenamiento. Estas bandejas estan dispuestas para poner herramientas de costura que facilitan las operaciones. Un mesón para embolver de telas con el mismo sistema de empuje del diseño anterior y con perillas manuales de ajuste. Componiendo este nuevo enfoque productivo

1.3 Propuesta del Soporte-Sistémico-Operacional en modulación.

El soporte-sistémico-operacional puede tener la facilidad de modularse, esto relaciona las características de las primeras propuestas en obtener un mayor beneficio en la modulación de líneas productivas. Es importante señalar que la planta de Fabrilfame constantemente esta cambiando sus sistemas de producción y a manera de relacionar la propuesta con la realidad, se requiere una modulación versatil y compuesta de factores que no delimiten malas posturas al operador ni fatiga en el desarrollo de sus actividades.



2. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

2.1 Conclusiones Generales

El desafío de crear un soporte-sistémico-operacional para un territorio textil es demostrar que el diseño enmarca la complejidad de las actividades en una dependencia laboral. Es difícil hacer que las personas se adapten fácilmente a las nuevas tendencias en el diseño y en los beneficios que este expone, sin embargo, hay que intentar buscar estas vías de desarrollo; por que si no se experimentan nuevos alcances no podremos salir del estado precario al que nuestra sociedad ecuatoriana nos adapta.

Las operaciones de afinado son actividades que demandan mucho tiempo en la tarea repetitiva de corte y cose. Es necesario proyectar nuevas dependencias, para que los operadores puedan ejercer sus actividades de manera activa y cómoda. El soporte que se diseño es una aproximación futura de la implementación de ideas y conceptos para la industria textil.

Es importante señalar que todo lo que se ha diseñado es a beneficio de los operadores de la planta industrial Fabrilfame S.A. Y como hemos visto el estado en sus espacios de trabajo. Es necesario que se tomen medidas para que las líneas productivas tengan mayor cuidado y seguridad para con sus empleados. Los problemas y las desgracias por una mala decisión pueden llevarnos a lesiones y finalmente tener consecuencias en nuestro estado laboral. Ahí que pensar que vivimos y trabajamos para cuidar de nuestra propia salud más no la salud de las máquinas.

Para el TFC, se proyectan una serie de documentos gráficos e ilustraciones para poder entender el ejercicio profesional de los diseñadores, es difícil competir en las industrias donde no existen plazas de trabajo para los diseñadores. Entonces de aquí nace el espíritu investigador y el que hace que las cosas sucedan, como parte de sectores modernos que avalarían las proyección de nuestro ejercicio; pero sin duda es más trascendental dejar

preceptos y caminos para la socialización de nuestra profesión.

2.2 Recomendaciones

Se recomienda que el método OWAS, sea utilizado por estudiantes ya que es una manera didáctica de establecer las actividades que desarrolla una persona u operador. Es paralelo que siempre estemos en la búsqueda de problemas específicos, pero sino los desplegamos y proyectamos en el papel, no sabremos hasta donde podemos llegar. Es importante crear el lenguaje ergonómico para la búsqueda de soluciones en corto y largo plazo. Así como el método discrimina cada movimiento y situación riesgosa; para los diseñadores es una oportunidad de hacer producto.

En la practica las empresas deberían invertir en estos proyectos que no son más que la búsqueda estratégica de mejoras en la producción. Es claro, que la innovación en un panorama objetual puede llegar a estados muy complejos. Pero la utilidad y versatilidad son los conceptos que generan que lo que diseñamos para el ser humano sirva en la cotidianidad de la vida.

Finalmente para cerrar esta investigación se abre un espacio para comunicar que los procesos en los cuales se participo fueron fruto de la experiencia y proyección del diseñador dentro de Fabrilfame S.A., empresa con futuro, que siempre y cuando invierta más en la seguridad de los operadores textiles y entendiendo que estos son los ejes productivos más importantes, encontrara estratégicamente mejoras en los procesos y la satisfacción de sus clientes. Como sociedad ecuatoriana debemos empezar a dejar de lado la mediocridad y diseñar un mundo sustentable pero no lejos de la complejidad y la tecnología. Termino con una investigación que muestra el interés, la dedicación y la pasión con que este proyecto es ahora una investigación teórica, despues de dos años de trabajo.

3. BIBLIOGRAFÍA

SITIOS DE INVESTIGACIÓN:

- Comando Conjunto de las Fuerzas Armadas del Ecuador (FF.AA.)

Sector de la Recoleta

- FabrilFame S.A. de su división manufacturera.

Sector de Sangolquí / diagonal a la ESPE

LIBROS:

- FRANKY, Jaime. (s/a). Diseño y otras patologías., 1ra Versión sin corregir. Bogota. Universidad Nacional de Colombia
- RODRIGUEZ, Gerardo. (3ª Edición). Manual de Diseño Industrial. México. Editorial Gustavo Gili.
- CHAVEZ, Bolívar. (2010) Aproximación a los modelos de Diseño Industrial o de Productos y su aplicación en el ejercicio profesional.
- MUNARI, Bruno. (2010) ¿Cómo nacen los objetos?. Apuntes para una metodología proyectual.
- CENTRO METROPOLITANO DE DISEÑO. Paulina Becerra y Analía Cervini. (2005) En torno al producto. Diseño estratégico e innovación PYME en la ciudad de Buenos Aires.
- GUTIERREZ, Sánchez. (2004) Pensamiento Tridimensional. Facultad de Diseño industrial, Universidad Jorge Tadeo Lozano.
- QUARANTE, Danielle. (1992) Diseño Industrial 2. Elementos teóricos. Profesora de Diseño industrial y concepción de productos, Universidad de Tecnología de Compiègne.
- JONES, Christopher. (1982) Métodos de Diseño. 3a edición ampliada. Editorial

Gustavo Gili, S.A. Barcelona.

- PARRAMÓN EDICIONES. (2007) El dibujo manga. 2da edición. Ronda de Sant Pere, 5, 4a planta. Barcelona
- PARRAMÓN EDICIONES. (2008) El dibujo para Diseñadores Industriales. 3da edición. Ronda de Sant Pere, 5, 4a planta. Barcelona
- HACER Y PENSAR DEL DISEÑADOR INDUSTRIAL JAVERIANO. (2012) Editorial Pontificia Universidad Javeriana. Biblioteca Alfonso Borrero Cabal S.J.
- GOMEZ, Alberto. (2001) Principios de ergonomía. Fundación Universidad de Bogotá Jorge Tadeo lozano.
- BARRAU, Pedro. MONDELO, Pedro. GREGORI, Enrique. (2001) Ergonomía 3. Diseño de puesto de trabajo. 2da edición
- RAMÍREZ, Cavassa. (2010) Ergonomía y productividad, Limusa / Ingeniería humana
- PARANINFO (2012) EVALUACIÓN ERGONÓMICA DE PUESTO DE TRABAJO , Sabina Asensio-Cuesta, Ma José Bastante-Ceca.

PRENSA:

- Revista El Ejercito Nacional, Agosto 2012
- Diario “El Comercio”, Mayo 2012
- Gestión de Cambio de HOLDINGDINE, Enero 2010
- Advanced Combat Equipment, BCB International, Mayo 2008
- Catálogo de Máquinas de coser Industriales y accesorio,

RECURSOS WEB:

- Creatividad Empresarial. [En línea] Consultado: [2014/04/02] Disponible en: <http://www.creabusinessidea.com/test_g30/modulo_noticia_2.01/panel/tmp/ficha_201_1.pdf>

- El aprendizaje y la evolución de la conducta. [En línea] Consultado: [2013/11/07] Disponible en: <http://www.juntadeandalucia.es/averroes/ies_sancti_petri/files/filosofia/BLOQUEIELSERHUMANO/TEMA9ELAPRENDIZAJEYLAEVOLUCIONDELACONDUCTA.pdf>
- Industrial Textil. [En línea] Consultado: [2013/05/20] Disponible en: <<http://www.aite.com.ec/industria-textil.html>>
- La Cultura del Diseño. [En línea] Consultado: [2014/07/18] Disponible en: <<http://andreaquixtan.blogspot.com/2009/10/concepto-de-innovacion.html>>
- FabrilFame S.A. [En línea] www.fabrilfame.com
- Revista El Ejército Nacional [En línea] www.ejercitodelecuador.mil.ec

RECURSOS FabrilFame:

- Instructivo de Medidas, Sistema integrado de gestión / GP.IN.02
- Instructivo para el balanceo de una prenda , Sistema integrado de gestión / GP.PR.11
- Instructivo Área de Corte Vestuario, Sistema integrado de gestión / GP.IN.03
- Instructivo de Trabajo, Vestuario y Equipo, Sistema integrado de gestión / GP.IN.09
- Instructivo de Confección de Vestuario, Sistema integrado de gestión / GP.IN.04
- Procedimiento de producción Vestuario/Equipo/Calzado, Sistema integrado de gestión / GP.PR.03
- Satisfacción de clientes, Sistema integrado de gestión / GC.PR.03
- Instructivo de Medidas, Sistema integrado de gestión / GP.IN.02
- Reglamento Interno de Seguridad y Salud del Trabajo, 2013
- Reglamento Interno de trabajo, 2013
- Sistema Integrado de gestión / ISO 9001, ISO 14001, OHSAS 18001, ISO 19011

4. ANEXOS

4.1 Anexos 1 / Encuestas

Encuesta /12-08-2013/ FabrilFame S.A

Objetivo: Diseñar una mesa de trabajo operativo para optimizar el trabajo de los operarios manuales en los módulos, de las líneas de producción textil de la empresa FabrilFame S.A, recolectando datos que sirvan para esquematizar los problemas y las necesidades del operario manual en su jornada diaria de trabajo.

Operario Manual: este operario es quien trabaja directamente sobre las mesas de trabajo para realizar un trabajo específico manual, donde requieren utilizar herramientas específicas y donde generan esfuerzo físico.

Datos Generales:

Línea 1..... Línea 2..... Línea 3..... Línea 4..... Línea 5..... Línea 6.....

Nombre del Operario: *Jaimé Loachama*.....

Edad: *25 años*.....

Tamaño:.....

Sexo: *masculino*.....

Cuestionario:

1. Enumere los materiales que utiliza para realizar sus tareas en su espacio de trabajo:


1. <i>Sinta</i>	8.....
2. <i>Regla</i>	9.....
3. <i>Tiza</i>	10.....
5. <i>Tijeras</i>	11.....
6.....	12.....
7.....	13.....

2. Enumere las actividades que realiza a lo largo de su jornada en su espacio de trabajo:

1. <i>trazo de mangas</i>	7.....
2. <i>afinado de mangas</i>	8.....
3. <i>pegados de mangas</i>	9.....
5.....	10.....
6.....	11.....

4.2 Anexos 2 / Análisis introductorios de los soportes operativos en Fabrilfame S.A. / ETAPA 1 - Agosto, 2013

MESA OPERATIVA OPERARIOS DE MÁQUINA




DEPARTAMENTO DE DISEÑO
ESPECIALISTA: FERNANDO HERRERA


Proyecto DISEÑO MESAS OPERATIVAS / LÍNEA SACOS & PANTALONES / INVESTIGACIÓN PROYECTUAL

EXPERIENCIA:
* SE NECESITAN MESAS DE TRABAJO MÁS PEQUEÑAS

SE ALMACENA TANTO QUE SE SADEA LOS BANCOS, ESTROPEANDO EL TRABAJO DEL OPERARIO.



* **CONSIDERAR:** RE-DISEÑAR ESTAS MESAS DE TRABAJO PEQUEÑAS / GARANTIZANDO LA STANDARDIZACIÓN



DEPARTAMENTO DE DISEÑO
ESPECIALISTA: FERNANDO HERRERA

MESA OPERATIVA ALMACENAJE CORTES



DEPARTAMENTO DE DISEÑO
ESPECIALISTA: FERNANDO HERRERA

Proyecto DISEÑO MESAS OPERATIVAS / ABASTECIMIENTO DE CORTES / INVESTIGACIÓN PROYECTUAL



• DESORGANIZACIÓN
SOBRE LOS
ESPACIOS
DE ACOPIO
DE CORTES.



• VARIAS ESTRUCTURAS DE MESAS
NO HAY Estandarización EN
MESAS OPERATIVAS.

• POR LA DESORGANIZACIÓN PUEDEN PERDERSE, CAMBIARSE CORTES
Y ASÍ PERDEMOS LA CALIDAD.

DEPARTAMENTO DE DISEÑO
ESPECIALISTA: FERNANDO HERRERA



Proyecto DISEÑO MESAS OPERATIVAS / ABASTECIMIENTO DE CORTES / INVESTIGACIÓN PROYECTUAL



CONSIDERAR: LA LIMPIEZA DE LAS TELAS ES IMPORTANTE SOBRE LA MANIPULACIÓN, LAS MESAS DEBEN TENER ACCESO A LAS TELAS. GARANTIZANDO LA CALIDAD DE LA FUTURA PRENDA.

LA MESA CONSIDERA VARIOS PISOS PARA ALMACENADO DE CORTES, SE DEBE CONSIDERAR BASES CON RIEL O GUÍA DE DESPLAZAMIENTO.



DEPARTAMENTO DE DISEÑO
ESPECIALISTA: FERNANDO HERRERA

Proyecto DISEÑO MESAS OPERATIVAS / ABASTECIMIENTO DE CORTES / INVESTIGACIÓN PROYECTUAL



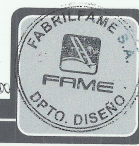
IMPORTANTE: LOS SISTEMAS DE ALMACENAJE DE LOS CORTES, NO TIENEN UN ESPACIO LÓGICO, DE ALMACENAJE, POR AÚN DE DISTRIBUCIÓN. LAS MESAS NO TIENEN CONSIDERACIONES STANDARD, NI MUCHO MENOS ERGONÓMICAS, DESEAMOS INTERVENIR EN EL ALMACENAJE LÓGICO DE LOS CORTES, PARA DISTRIBUCIÓN A LOS MODULOS.

CONSIDERACIÓN: LOS COCHES DEBEN TENER ADECUACIONES PARA MEJOR DESPLAZAMIENTO, Y QUE PUEDAN LLEGAR EN MENOS TIEMPO AL ESPACIO ASIGNADO.



DECLARAR EL PROYECTO PILOTO, PARA REALIZAR UN PROTOTIPO A MECÁNICA.

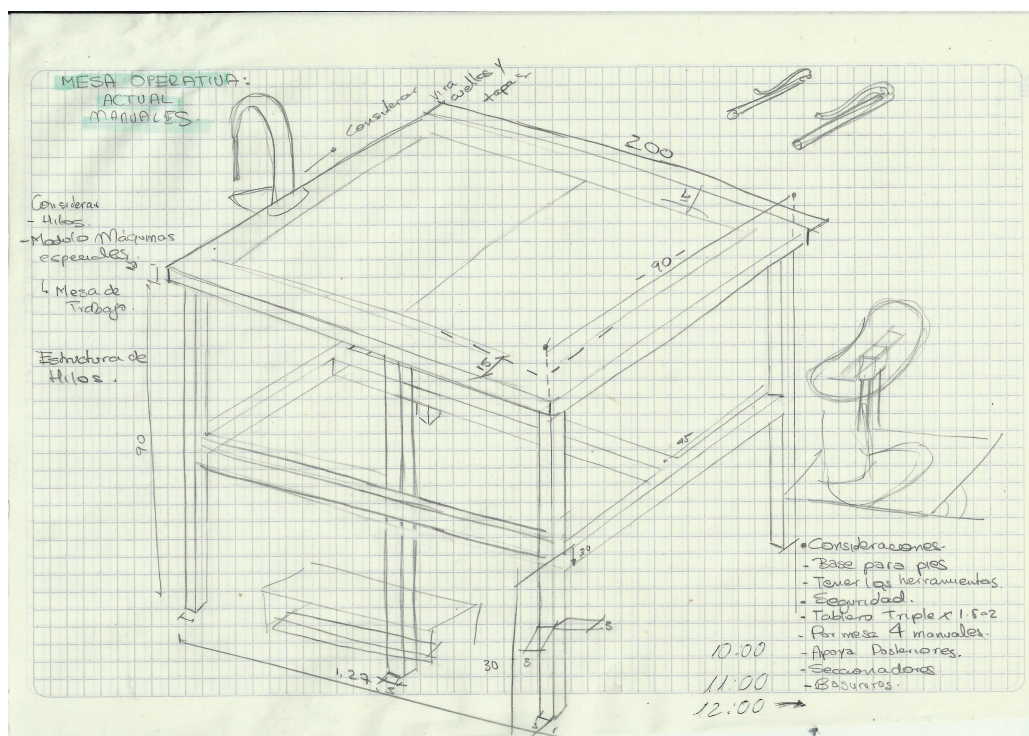
DEPARTAMENTO DE DISEÑO
ESPECIALISTA: FERNANDO HERRERA



MESA OPERATIVA OPERARIOS MANUALES

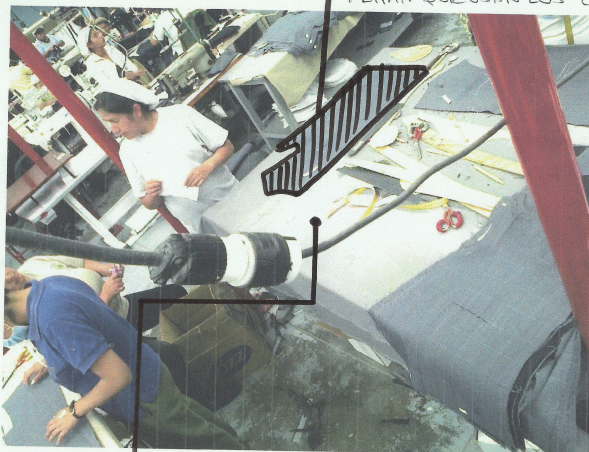


DEPARTAMENTO DE DISEÑO
ESPECIALISTA: FERNANDO HERRERA



Proyecto DISEÑO MESAS OPERATIVAS / LÍNEA SACOS / INVESTIGACIÓN PROYECTUAL

SE NECESITA TENER PERGAS PARA LA MATERIA PRIMA QUE USAN LOS OPERARIOS MANUALES.



CONSIDERACIÓN IMPORTANTE

- LAS MESAS ACTUALES NO CONTEMPLAN ESPACIOS PARA EL ALMACENAMIENTO DE LAS HERRAMIENTAS DEL OPERARIO.

CABLEADO AÉREO NO TIENE UNA LÓGICA DE TRABAJO NI DE DESPLAZAMIENTO - SE DEBE GARANTIZAR LA SEGURIDAD DEL OPERARIO.

DEPARTAMENTO DE DISEÑO
ESPECIALISTA: FERNANDO HERRERA



Proyecto DISEÑO MESAS OPERATIVAS / LÍNEA SACOS & PANTALONES / INVESTIGACIÓN PROYECTUAL



CONSIDERACIÓN: LAS OPERARIAS DE PLANCHADO NECESITAN UN PIE DE APOYO MAS CERCA A LA ESTRUCTURA QUE ESTA MAS CERCA DE ELLAS. CONSIDERANDO SU TRABAJO DE PIE EN UNA JORNADA DE TRABAJO. DISEÑAR UN SOPORTE QUE PROYECTE COMODIDAD.

DEPARTAMENTO DE DISEÑO
ESPECIALISTA: FERNANDO HERRERA



Proyecto DISEÑO MESAS OPERATIVAS / LÍNEA SACOS / INVESTIGACIÓN PROYECTUAL

POR FALTA DE ESPACIOS DE CIRCULACIÓN, SE ALMACENA DEMASIADA BASURA.

DEBEMOS APORTAR EN EL APOYO DE LAS SILLAS PARA MEJORAR LOS PUNTOS DE APOYO DE LA ESPALDA.



EXPERIENCIA: EL POLVILLO DE LA TIZA ES MANIPULADO TANTO, QUE GENERA UN POLVO MALIGNO A LA SALUD DEL OPERARIO.

CONSIDERAR: EL ESPACIO DE ALMACENAJE DE BASURA, HERRAMIENTAS DE TRABAJO. EL OPERARIO TIENE CONSIDERACIONES DE SALUD MUY IMPORTANTES.

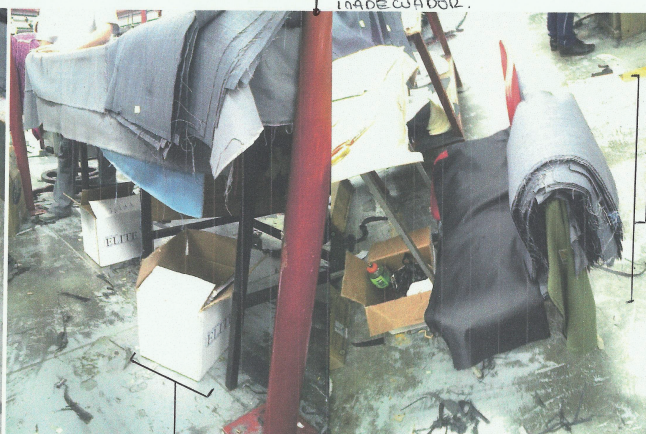
DEPARTAMENTO DE DISEÑO
ESPECIALISTA: FERNANDO HERRERA



Proyecto DISEÑO MESAS OPERATIVAS / LÍNEA SACOS / INVESTIGACIÓN PROYECTUAL

CONSIDERAR: ESPACIOS DE ALMACENAJE Y APOYO DE DESPERDICIOS

* LAS PIEZAS QUE TRABAJAN LOS OPERARIOS SE ALMACENAN EN LUGARES INADECUADOS.



SE ACERCA A NO TENER UN SISTEMA DE ALMACENAJE DE BASURA. SE TIENE QUE PONER BASURA EN Cajas O FUNDA

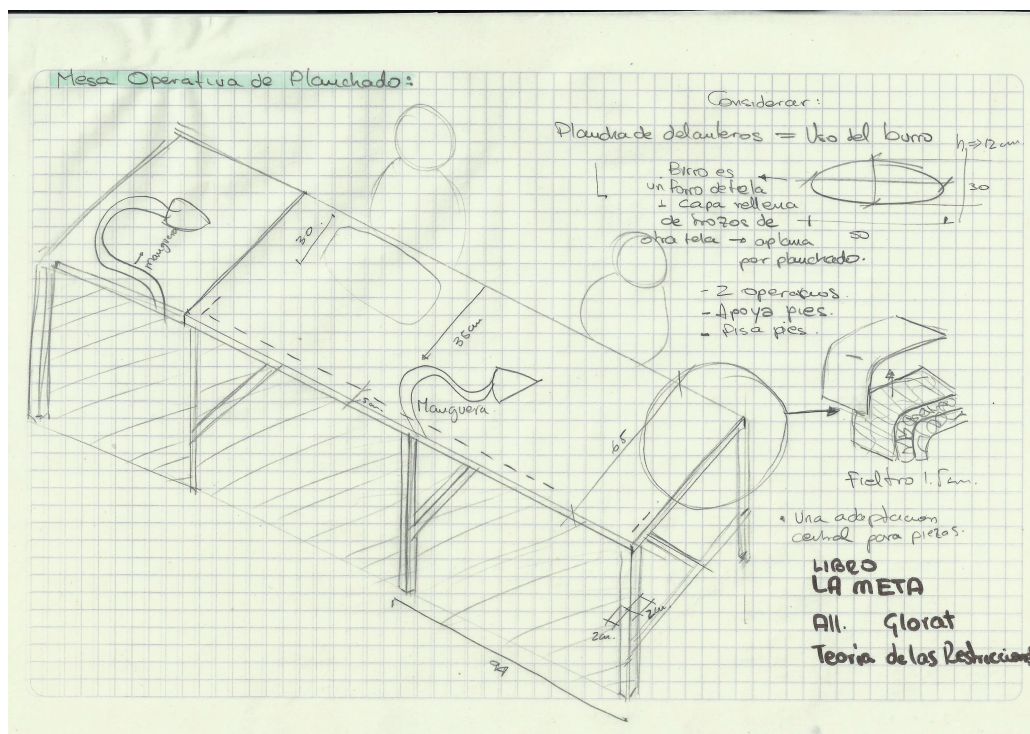
CAJAS DE CARTÓN PARA ALMACENAJE

DEPARTAMENTO DE DISEÑO
ESPECIALISTA: FERNANDO HERRERA

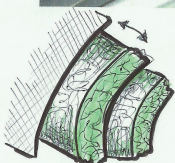
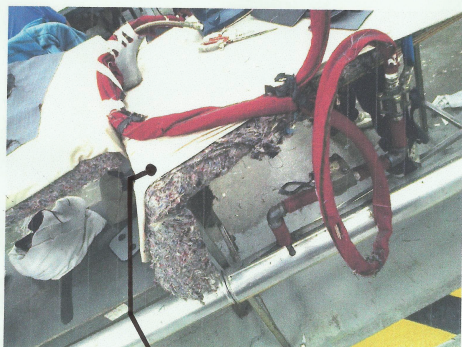


MESA OPERATIVA OPERARIOS PLANCHA

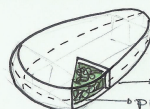
DEPARTAMENTO DE DISEÑO
ESPECIALISTA: FERNANDO HERRERA



Proyecto DISEÑO MESAS OPERATIVAS / LÍNEA SACOS & PANTALONES / INVESTIGACIÓN PROYECTUAL



CONSIDERACIÓN: LAS MESAS DE LAS PLANCHAS DEBEN TENER FIELTRO DOBLE CAPA PARA EL PLANCHADO, ASEGURANDO LA CALIDAD DEL PLANCHADO.



SE UTILIZA UN BURDO EL CUAL ES FABRICADO POR EL OPERARIO

→ TELA PARA EL EXTERIOR

→ PICADO DE TELA PARA EL RELLENO



- PROVEEDORES DE FOLIOS.
 - MATERIALES.
 - PROVEEDORES DE EQUIPOS.
 - ASILAMIENTOS
- INTERNET / MARCAS MÁQUINAS.

DEPARTAMENTO DE DISEÑO
ESPECIALISTA: FERNANDO HERRERA



Proyecto DISEÑO MESAS OPERATIVAS / LÍNEA SACOS & PANTALONES / INVESTIGACIÓN PROYECTUAL

DEBEN CONTEMPLAR LOS TELARES, EL FIELTRO CON EL QUE SE COMPONE LA MESA.



CONTEMPLAR: BASURA SOBRE LOS ESPACIOS DE TRABAJO Y PROYECTAR LIMPIEZA Y DESPLAZAMIENTOS.

* CONSIDERACIÓN: LAS MESAS DE PLANCHADO DEBEN CONSIDERAR ALMACENADO PARA LOS IMPLEMENTOS O HERRAMIENTAS DE L OPERARIO; SE NECESITA MESAS MEJOR ORGANIZADAS.

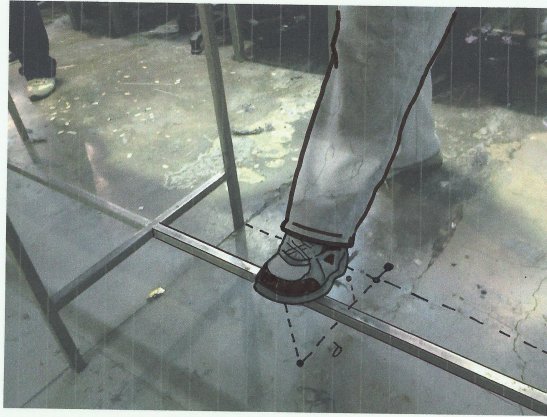


CONSIDERAR LA VESTIMENTA DE LAS OPERARIAS PARA GENERAL VISUALMENTE MEJORAR EN LA OPERATIVIDAD

DEPARTAMENTO DE DISEÑO
ESPECIALISTA: FERNANDO HERRERA



Proyecto DISEÑO MESAS OPERATIVAS / LÍNEA SACOS & PANTALONES / INVESTIGACIÓN PROYECTUAL

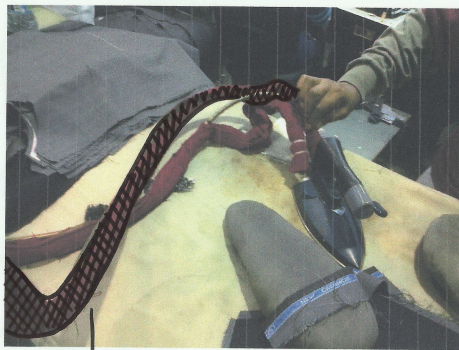


CONSIDERACIÓN: LAS OPERARIAS DE PLANCHADO NECESITAN UN PIE DE APOYO MAS CERCA A LA ESTRUCTURA QUE ESTA MÁS CERCA DE ELLAS. CONSIDERANDO SU TRABAJO DE PIE EN UNA JORNADA DE TRABAJO. DISEÑAR UN SOPORTE QUE PROVEGTE COMODIDAD.

DEPARTAMENTO DE DISEÑO
ESPECIALISTA: FERNANDO HERRERA



Proyecto DISEÑO MESAS OPERATIVAS / LÍNEA SACOS & PANTALONES / INVESTIGACIÓN PROYECTUAL



MATERIALIZAR EL FORRO DEL CABLE DE LA PLANCHA Y LOGRAR VISUALMENTE QUE ESTOS ELEMENTOS NO ESTROPEEN EL TRABAJO DEL OPERARIO.

CONSIDERAR: SOPORTE PARA LA PLANCHA.

CONSIDERAR LA FAJENCA EN LAS SOLUCIONES INMEDIATAS DEL OPERARIO.



FORRO CABLEADO DE LAS PLANCHAS POR SEQUELIDAD DE LAS OPERARIAS.

DEPARTAMENTO DE DISEÑO
ESPECIALISTA: FERNANDO HERRERA

