



ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL

Tema:

LAYOUT DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA SECUENCIA DE TRABAJO EN MAO CORPORACIÓN IMPACTEX CIA. LTDA.

Proyecto de investigación previo a la obtención del título de

Ingeniero en Diseño Industrial

Línea de Investigación:

DISEÑO, INFRAESTRUCTURA Y SISTEMAS SOCIALES Y AMBIENTALES PARA UN HABITAD SOSTENIBLE.

Autor:

ADRIAN JOEL BASANTES CHACA

Director:

ARQ. CONCEPCIÓN DEL CARMEN BEDÓN VACA MG.

Ambato – Ecuador

Octubre 2019

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CÁTOLICA DEL ECUADOR SEDE AMBATO

HOJA DE APROBACIÓN

Tema:

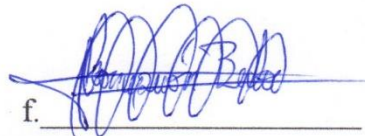
Layout del área de producción para la optimización de la secuencia de trabajo en MAO
Corporación Impactex CIA. LTDA.

Líneas de Investigación:

DISEÑO, INFRAESTRUCTURA Y SISTEMAS SOCIALES Y AMBIENTALES
PARA UN HABITAD SOSTENIBLE.

Autor: ADRIAN JOEL BASANTES CHACA

CONCEPCIÓN DEL CARMEN BEDÓN VACA, ARQ. MG.

f. 

CALIFICADOR

SANTIAGO JAVIER SANTAMARÍA BEDÓN, ING. MG.

f. 

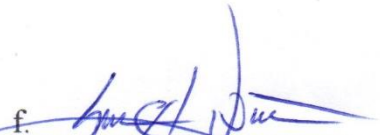
CALIFICADOR

DANIEL MARCELO ACURIO MALDONADO, ING. MG.

f. 

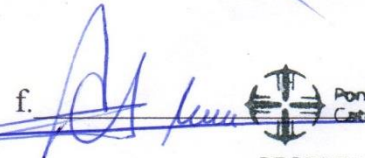
CALIFICADOR

GABRIEL ALEJANDRO NÚÑEZ ESCOCBAR, ING. MG.

f. 

DIRECTOR DE LA ESCUELA

HUGO ROGELIO ALTAMIRANO VILLARRUEL, MG.

f. 

SECRETARIO GENERAL PUCESA

 Pontificia Universidad
Católica del Ecuador
**SECRETARÍA GENERAL
PROCURADURÍA**

Ambato – Ecuador

 Pontificia Universidad
Católica del Ecuador
BIBLIOTECA

Octubre 2019

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD

Yo: **ADRIÁN JOEL BASANTES CHACA**, con **CC. 1805098207**, autor del trabajo de graduación intitulado: “**LAYOUT DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA SECUENCIA DE TRABAJO EN MAO CORPORACIÓN IMPACTEX CIA. LTDA.**”, previa a la obtención del título profesional de **INGENIERO EN DISEÑO INDUSTRIAL**, en la escuela de **DISEÑO INDUSTRIAL**.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tiene la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, de conformidad con el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de graduación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respeta los derechos de autor.

2.- Autorizo a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador a difundir a través del sitio web de la Biblioteca de la PUCE Ambato, el referido trabajo de graduación, respeta las políticas de propiedad intelectual de la Universidad.

Ambato, octubre 2019


ADRIÁN JOEL BASANTES CHACA

CC. 1805098207

AGRADECIMIENTO

Agradezco infinitamente a Dios quien me permitió alcanzar a este momento muy importante en mi vida, por darme la fuerza y guiarme a lo largo de mi carrera.

A mis padres, quienes con su vivo ejemplo de sacrificio, constancia y superación, me supieron inculcar valores éticos y morales para ser quien soy ahora.

A mis amigos con quienes en el transcurso de la carrera hemos formado una bonita amistad y llegamos a apoyarnos en todo momento.

A mis docentes, quienes con su conocimiento y apoyo ayudaron a mi formación profesional.

DEDICATORIA

Esta meta de varias se la dedico con mucha admiración a mis padres, son mi motivación, consejo y quienes han estado incondicionalmente a lo largo de este camino guiándome y apoyándome en todo momento, impulsándome cada día a ser mejor.

RESUMEN

Las empresas de manufactura textil buscan cada vez más mejorar su producción, y se enfrentan a implantar técnicas y herramientas organizativas que permitan competir en un mercado globalizado, para obtener beneficios a corto y largo plazo. La administración y gerencia deben estar conscientes de los cambios que continuamente se establece en la industria, por ende, la presente investigación tiene como objetivo desarrollar una propuesta de layout del área de producción en la planta de MAO Corporación Impactex Cia. Ltda. Este proyecto permitirá optimizar la secuencia del proceso de confección; mejorar la distribución de las nueve zonas de trabajo, varios tipos de almacenamiento, oficina de jefe de producción, entre otros. Como parte de un proceso metodológico, la investigación está apoyada en un enfoque cualitativo, instrumentos como la entrevista y las fichas de observación para determinar los problemas y condiciones de la distribución actual de la planta de producción y en las actividades en cada espacio de trabajo. Una vez recolectado la información necesaria, se procede a realizar varias propuestas para la selección de la más óptima según sus necesidades y requerimientos, la cual se enfoca en una distribución adecuada en cuanto a cada uno de los procesos que integra la planta; con la aplicación del esquema circuito en peine o dentada que conjuntamente con la herramienta de lean manufacturing, QFD “*Quality Fuction Deployment*”, tienen como finalidad establecer beneficios para la producción, operarios y principalmente para la empresa.

Palabras clave: Layout, distribución en planta, producción, secuencia, lean manufacturing

ABSTRACT

Textile manufacturing companies are constantly looking for ways to improve their production and implement techniques and organizational tools that help them to compete in a globalized market, as well as to enjoy short and long term benefits. It is vital for senior management to be aware of the ongoing changes in the industry. Therefore, this study aims to develop a layout proposal for the production area at MAO Corporación Inpactex Cia. Ltda's factory. This project will make it possible to optimize the sequence of the sewing process as well as improve the distribution of the nine work stations, several storage types, the production manager's office and others. As part of the methodological process, a qualitative approach is followed, making use of tools such as the interview and observation sheets to determine the problems and conditions of the manufacturing plant's current distribution conditions and the activities done at each work station. Once the required information was gathered, several proposals were designed to then select the one that not only suits the factory's needs and requirements, but also focuses on an appropriate distribution of each of the plant's processes. With the application of a dented or comb-style design scheme, along with the lean manufacturing, the QDF or Quality Function Development, it is hoped to establish benefits for production, the operators and, most importantly, the company.

Key words: layout, plant distribution, production, lean manufacturing

INDICE

CONTENIDO

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD	iii
AGRADECIMIENTO	iv
DEDICATORIA	v
RESUMEN	vi
INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO I: ESTADO DEL ARTE	6
1.1 Sistemas de optimización de procesos	6
1.2 Tipos de distribución de layout	11
1.3 Esquemas de layout para áreas de producción	16
CAPITULO II: DISEÑO METODOLÓGICO	26
2.1 Enfoque y tipo de investigación	26
2.2 Recolección y análisis de la información	27
CAPITULO III: ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS	77
CONCLUSIONES	83
RECOMENDACIONES	84
BIBLIOGRAFIA	85
ANEXOS	

FIGURAS**CONTENIDO****CAPITULO I**

Figura 1. 1 - Símbolos de valoración (Matriz QFD)	8
Figura 1. 2 - Símbolos ASME	17
Figura 1. 3 - Diagrama de proceso	18
Figura 1. 4 - Diagrama analítico de operaciones del proceso.....	18
Figura 1. 5 - Diagrama de relaciones.....	19
Figura 1. 6 - Circuito en I o en circuito lineal	19
Figura 1. 7 - Circuito en L	19
Figura 1. 8 - Circuito en U.....	20
Figura 1. 9 - Circuito en S	20
Figura 1. 10 - Circuito en O.....	21
Figura 1. 11 - Circuito en peine o dentada	21
Figura 1. 12 - Proceso intermitente	22
Figura 1. 13 - Proceso por proyecto	22
Figura 1. 14 - Layout propuesto	24
Figura 1. 15 - Layout propuesto	24
CAPITULO II	
Figura 2. 1 - Árbol del problema	41
Figura 2. 2 - Proceso de producción actual	46

TABLAS**CONTENIDO****CAPITULO I**

Tabla 2. 1 - Población.....	28
Tabla 2. 2 - Reconocimiento de piezas de acumulación.....	42
Tabla 2. 3 - Maquinaria	43
Tabla 2. 4 - Posturas y movimientos	45

CAPITULO II

Tabla 3. 1 - Análisis de resultados.....	78
Tabla 3. 2 - Evaluación preliminar	81

LÁMINAS

CONTENIDO

Lámina 2. 1 - Listado de necesidades y métricas	47
Lámina 2. 2 - Matriz QFD	48
Lámina 2. 3 - Listado de especificaciones.....	49
Lámina 2. 4 - Etapa 3: Búsqueda de alternativas	50
Lámina 2. 5 - Etapa 3: Búsqueda de alternativas	51
Lámina 2. 6 - Etapa 4: Selección de la solución - Matrices de decisión (PUGH).....	52
Lámina 2. 7 - Etapa 4: Selección de la solución - Circulación del proceso	53
Lámina 2. 8 - Etapa 4: Selección de la solución - Circulación del material.....	54
Lámina 2. 9 - Etapa 4: Selección de la solución - Circulación de operarios	55
Lámina 2. 10 - Etapa 4: Selección de la solución - Circulación proceso (Alternativa)...	56
Lámina 2. 11 - Etapa 4: Selección de la solución - Circulación material (Alternativa) ..	57
Lámina 2. 12 - Etapa 4: Selección de la solución - Circulación operarios (Alternativa)	58
Lámina 2. 13 - Etapa 5: Especificación de la solución y Ciclo de diseño (Zona de Clasificación).....	59
Lámina 2. 14 - Etapa 5: Especificación de la solución y Ciclo de diseño (Zona de Unión de piezas)	60
Lámina 2. 15 - Etapa 5: Especificación de la solución y Ciclo de diseño (Zona de Corte de elástico y Zona de presillado)	60
Lámina 2. 16 - Etapa 5: Especificación de la solución y Ciclo de diseño (Zona de Unión de elástico y bóxer).....	61
Lámina 2. 17 - Etapa 5: Especificación de la solución y Ciclo de diseño (Zona de Recubrimiento)	62
Lámina 2. 18 - Etapa 5: Especificación de la solución y Ciclo de diseño (Zona de Pegado de etiqueta).....	63
Lámina 2. 19 - Etapa 5: Especificación de la solución y Ciclo de diseño (Zona de Remate).....	64
Lámina 2. 20 - Etapa 5: Especificación de la solución y Ciclo de diseño (Zona de Conteo de piezas).....	65
Lámina 2. 21 - Etapa 5: Especificación de la solución y Ciclo de diseño (Factores de Muther, problemas y solución)	67

Lámina 2. 22 - Etapa 5: Especificación de la solución y Ciclo de diseño (Señalética)...	67
Lámina 2. 23 - Etapa 5: Especificación de la solución y Ciclo de diseño (Ubicación de señalética)	68
Lámina 2. 24 - Renders: Lockers y Oficina de Jefe de producción.....	70
Lámina 2. 25 - Renders: Zona de Clasificación y Zona de Unión de piezas.....	71
Lámina 2. 26 - Renders: Perspectiva zonas	72
Lámina 2. 27 - Renders: Perspectiva zonas	73
Lámina 2. 28 - Renders: Perspectiva zonas	73
Lámina 2. 29 - Renders: Zona de Conteo de piezas	74
Lámina 2. 30 - Renders: Perspectiva general de la planta de producción	75

ANEXOS

CONTENIDO

Anexo 1: Entrevista al gerente

Anexo 2: Entrevista al jefe de producción

Anexo 3: Entrevista a los operarios

Anexo 4: Ficha de observación - Zona de Clasificación

Anexo 5: Ficha de observación - Zona de Unión de piezas

Anexo 6: Ficha de observación - Zona de Corte de elástico

Anexo 7: Ficha de observación - Zona de Presillado

Anexo 8: Ficha de observación - Zona de Unión de elástico y bóxer

Anexo 9: Ficha de observación - Zona de Recubrimiento

Anexo 10: Ficha de observación - Zona de Pegado de etiqueta

Anexo 11: Ficha de observación - Zona de Remate

Anexo 12: Ficha de observación - Zona de Conteo de piezas

Anexo 13: Ficha técnica para validación de la propuesta - Gerente

Anexo 14: Ficha técnica para validación de la propuesta - Jefe de producción

Anexo 15: Normativa legal de señalización

INTRODUCCIÓN

Según Munari (1981), la distribución de planta es la ordenación en espacios estratégicos para mejorar el rendimiento del proceso de producción de una empresa, por medio de ella se logra un favorecedor orden de los espacios de trabajo, con el fin de minimizar tiempos. Además, es un concepto que se relaciona con la disposición de las máquinas, los departamentos, las estaciones de trabajo, las áreas de almacenamiento, los pasillos y los espacios comunes dentro de una instalación productiva propuesta o que ya existe, dentro de estas disposiciones se encuentra problemas que afectan a la producción en sí.

Así mismo, las decisiones de distribución en planta y sus operaciones pueden afectar significativamente la eficiencia con que los operarios desempeñan sus tareas, la velocidad a la que se elabora los productos, la dificultad de automatizar el sistema, y la capacidad de respuesta del sistema productivo ante los cambios en el diseño de los productos, en la gama de productos elaborada o en el volumen de la demanda (Muther, 1970). Las operaciones o actividades que se realizan en cada puesto de trabajo se produce con mínimos movimientos de materiales y de personas, cada estación de trabajo está apta para cierto número de personas que circulen en el área proceso de fabricación.

Además de lo anteriormente mencionado, se obtiene el concepto de procesos, según Pepper (2011), un proceso es una serie de acciones que con uno o diversos sistemas se desarrollan para lograr así establecer una salida, output, a un cliente o usuario a partir de la utilización de los insumos o recursos de entrada, input. Se constituye como núcleo de la empresa u organización, son tareas y acciones que elaboran productos y generen servicios, en donde la participación de cada uno de los involucrados aporta sus conocimientos y capacidades para un bien final. Carro y Gonzáles (2012), mencionan que la selección de procesos involucra considerar una decisión estratégica y es esencial para el sistema de producción, estas decisiones involucran a las áreas como recursos humanos, equipo, tecnología y materiales; afectan a la competitividad de la empresa según las prioridades como la calidad, flexibilidad, costo y tiempo. Existen algunos tipos de proceso que las empresas optan para su producción y mejorarla para un mejor rendimiento.

Para la mejora de los procesos basados en los conceptos anteriores se encuentran algunas soluciones; por ejemplo, Arciniegas y Sánchez (2012), desarrollaron una propuesta de rediseño de layout y mejoramiento en el flujo de materiales en el área de producción de la empresa de calzado FABRILFAME S. A. Se logró la estandarización de los espacios aptos para la materia prima por medio de señalización y ubicación de los insumos en gavetas membretadas con su respectivo símbolo, así mismo dicha materia prima de gran volumen, se ubicó en espacios adecuados dentro de la bodega; además, se analizó el traslado de material con sus respectivas rutas y fluidez de transporte, el cual tuvo una mejora con la creación de nuevos trayectos cada cierto tiempo.

Aquí se aplica el método “*Computerized Relative Allocation of Facilities Technique*” (CRAFT), es un algoritmo donde predomina el mejoramiento continuo, limita los intercambios de áreas con el mismo tamaño; se identificó el tiempo de demora en los puestos de trabajo llamándolos cuellos de botella, y finalmente, en las estaciones de corte y de almacenamiento, mediante una máquina llamada Elitron, se consiguió la optimización de procesos sin afectar el nivel de producción.

En la propuesta realizada por Villafuerte (2016), se desarrolló el rediseño de layout y mejoramiento de flujo de materiales en áreas de producción de costura y tapicería de una fábrica autopartista, se modificaron los métodos dentro de cada línea productiva, lo cual permitió disminuir las distancias recorridas entre los diferentes puestos de trabajo de la producción, adecuándolos a los trabajadores y sus necesidades, eliminación de espacios de almacenamiento innecesario. Se rediseñó la planta de producción mediante la metodología “*Systematic Layout Planning*” (SLP), en donde la planta número dos se integra a la planta número uno, valora las distancias que se recorre y sus relaciones entre cada puesto de trabajo. El autor recomienda utilizar softwares que representen los cambios en 3d, para evitar errores y obtener ideas claras previo a la implementación de mejoras en la empresa y su producción.

En Ecuador existen empresas industriales de manufactura en ropa como: “Etafashion”, “Vatex”, “RM”, “Pinto”, “Marathon”; que tienen una gran demanda de producción y por ende cumplen con una correcta distribución de planta, en donde los trabajadores pueden desarrollar sus actividades de una manera eficaz; además, en las instalaciones se aplica las normativas de seguridad y flexibilidad que debe tener una secuencia de trabajo plena.

A menudo las empresas en el proceso industrial se equivocan en el estudio previo de su orden de producción y volumen de maquinaria, con ello se origina baja calidad en sus productos, genera defectuosidad en estos y demoras en la fabricación. Según Gonzáles (2007), cree facilitar y agilizar el proceso, estas empresas sobrecargan maquinarias y personal para tener un nivel de rapidez y volumen más alto, pero que no necesariamente benefician a la empresa, sino que la entorpecen.

Toma como referencia los talleres del sector entre los cuales se cita: “Liliana Rodríguez confecciones”, “Confecciones Denisse”, “Taller de confección Antonia”, a los que se le denominan maquilas, las cuales trabajan en lugares extremadamente pequeños como en sus propios domicilios con inapropiadas condiciones de trabajo, se establece que estos no cumplen con las normas de seguridad que benefician a sus trabajadores. Según Arrieta (2010), las maquilas reparten y envían el trabajo a personas ajenas al negocio, no tienen una planta, instalaciones apropiadas, ni suficiente maquinaria para desarrollar un adecuado proceso de producción, por lo que únicamente complementan el trabajo de otras industrias.

La empresa MAO Corporación Impactex CIA. LTDA., continuamente tiene tropiezos de desorganización que se derivan de una errónea distribución física de la planta, limita el desarrollo de proceso óptimos al interior de su línea de producción. Con este antecedente, se establece que MAO carece de una línea de producción bien estructurada, produce retrasos. Adicionalmente no existe la garantía de seguridad en los puestos de trabajo de los operarios, lo que dificulta el desarrollo de sus actividades y limita el cumplimiento de tiempos en procesos de entrega. Además, la secuencia de trabajo es desordenada, considera la distribución de su área de producción en 210m², dentro de los cuales se encuentran 44 máquinas de las cuales 10 son para unión de piezas, 1 para corte de elástico, 2 para presillado, 10 para unión de elástico y bóxer, 10 para recubrimiento, 2 para pegado de etiqueta, y 3 para remate, ubicadas en 3 columnas.

El problema más crítico que se observa, es la interrupción por parte de los propios trabajadores y la presencia de material en los espacios de circulación, debido a que este último se encuentra apilado de forma incorrecta, obstaculiza las actividades y produce acumulación, su almacenamiento se realiza en tachos plásticos y armarios de madera lo cual provoca accidentes y caídas. Otro problema identificado es la discontinuidad de la secuencia productiva, las estaciones de trabajo se encuentran en diferentes sectores dentro del área, en donde para el operario le es difícil transportar de un lugar a otro su producto terminado hacia la siguiente fase del proceso. El problema es la mala distribución de las zonas, acumulación de las prendas y materia prima, y falta de mobiliario industrial en toda planta de producción.

Por esta razón se busca redistribuir las nueve zonas de trabajo que intervienen en la planta de producción, se optimizará de espacios para el almacenamiento de piezas cortadas y piezas terminadas, y se aplicará de mobiliario apto para cada una de estas. Mediante la nueva propuesta, se persigue alcanzar como objetivo general, el desarrollo del layout del área de producción para la optimización de la secuencia de trabajo en MAO Corporación Impactex Cia. Ltda., para lo cual se plantean los siguientes objetivos específicos:

1. Identificar los sistemas de optimización de procesos en la secuencia de trabajo, que aplican las empresas de manufactura para su incorporación en la solución.
2. Determinar los problemas y necesidades que afectan al área de producción de MAO Corporación Impactex Cia. Ltda. para la definición de los requerimientos de diseño.
3. Elaborar un Layout virtual *del área de producción de MAO Corporación Impactex Cia. Ltda. para verificar la secuencia de trabajo y su optimización.*

La optimización que se pretende alcanzar parte del orden físico de los elementos industriales que incluyen espacios para el movimiento de materia prima, almacenamiento y maquinarias. Una correcta distribución es de vital importancia, con esto se organizarán lo procesos dentro de los espacios determinados. Para cumplir con este planteamiento, los factores clave se centran en la identificación de los sistemas de optimización dentro de una secuencia de trabajo y la determinación de los problemas que afectan al área de producción, con la finalidad de desarrollar una propuesta de mejoramiento continuo.

La factibilidad de este proyecto está dada por la demanda existente en el mercado con respecto a la producción de prendas underwear, cualquier producto de consumo masivo, previo a su comercialización, requiere de una óptima línea de producción al interior de las empresas, para lo cual la producción necesita contar con las condiciones necesarias en sus estaciones de trabajo, las cuales deben adaptarse a optimas normativas de seguridad y calidad.

Con el planteamiento del rediseño de la planta se asegurará un proceso continuo de la producción, materiales, personas e información a través del sistema productivo, en donde el operario se pueda desenvolver con mayor facilidad y sin ningún tipo de molestias; para así obtener beneficios de mejora en los procesos y una vez implementada la propuesta se alcanzará una mejora de búsqueda de los insumos, mejor circulación entre las estaciones, reducción los riesgos de deterioro de la materia prima, de las máquinas e instalaciones del taller y con esto se facilitará la supervisión y seguimiento de la producción en general.

CAPITULO I: ESTADO DEL ARTE

1.1 Sistemas de optimización de procesos

Un proceso es una serie de acciones que con uno o diversos sistemas se desarrollan para establecer una salida, output, a un cliente o usuario a partir de la utilización de los insumos o recursos de entrada, input. Según Pepper (2011), se constituye como núcleo de la empresa u organización, son tareas y acciones que elaboran productos y generan servicios, en donde la participación de cada uno de los involucrados aporta sus conocimientos y capacidades para un bien final.

Dentro de las características de los procesos se origina un objetivo macro, el cual debe ser alcanzado por medio de una o varias estrategias y se caracteriza por:

- Variabilidad. – Existencia de ligeras variaciones en las actividades cuando el proceso se repite, las que a su vez realizan diferencias en las derivaciones de este (dos resultados no pueden ser idénticos)
- Repetitividad. – Se crea repetición de la actividad para posteriormente intentar realizar series de ese resultado una y otra vez, esto ayuda a trabajar el proceso y sobre todo a mejorarlo (mientras más repeticiones se obtiene más prácticas y mejores consecuencias.) (Pepper, 2011).

Estas características hacen que las acciones o actividades sean protocolizadas y tengan mayor control, se busca mejores prácticas con el objeto de lograr excelentes resultados. Además, se logra diferenciar por sus tres tipos procesos como son:

1. Proceso estratégico; es aquello que aporta pautas a todos los procesos.
2. Proceso operativo o claves; tiene un gran impacto en el usuario, agregándole valor y además es la parte central de la empresa.
3. Proceso de soporte; apoya a los procesos claves.

La optimización de procesos radica en automatizar todos los pasos que conforman el espacio de ventas, producción, distribución entre otros, de un producto o servicio; el cual tiene por objeto enfrentar a los continuos cambios que se originan en el día a día de una empresa (Pepper, Optimización de procesos, 2011). Satisfaci las perspectivas y necesidades del usuario, además desarrolla la eficacia y eficiencia de las partes que

integra ésta; para finalmente agilizar los procesos automáticos y monótonos que generan los puestos de trabajo.

Manufactura esbelta

Las empresas buscan de manera frecuente un mejor desenvolvimiento, utilizan metodologías que les ayuden a aumentar su productividad con el mejoramiento continuo, entre ellas existe la manufactura esbelta. Conocida también como lean manufacturing, es una filosofía y un conjunto de herramientas que se enfocan a la reducción de desperdicios ya sea materiales, recursos o simplemente la eficiencia de los trabajadores, además elimina operaciones que no suman valor al proceso de producción; uno de los pioneros fue la marca Toyota (Padilla, 2010), quienes después de la segunda guerra mundial, empiezan a desarrollar esta metodología para mejorar el sistema de producción en masa, de la cual se desprenden herramientas conocidas tales como:

1. Las 3 Ms: esta herramienta ayuda a identificar los desperdicios al ser eliminados (González, 2007). Como parte de esta se utilizan las siguientes acciones:
 - MUDA. – Esta es una acción que ayuda a consumir recursos, los cuales no permiten crear algún tipo de valor a para cliente. Existe dos tipos: en la primera son difíciles de excluir, se agrega valor y en la segunda son las que pueden ser eliminadas por medio de un método como es el Kaizen.
 - MURA. – Significa la desigualdad en las operaciones, aquí genera que la producción sea rápida y sin tiempos de espera.
 - MURI. - Aquí se exige a los trabajadores y a las máquinas para que tengan un nivel más alto de producción.

2. Just in time: Esta herramienta ayuda solucionar problemas existentes como el exceso de equipos y operarios. Además, fue creado para que las empresas puedan adaptarse a nuevas modificaciones debido a fluctuaciones de la gran demanda; la herramienta origina piezas suficientes con el tiempo necesario y con materia prima únicamente disponible (Torres, Pérez, y Bermúdez, 2014).

3. Judoca: Esta técnica es muy importante , ayuda a evitar la fabricación excesiva de la producción, detiene las máquinas o el proceso que se realiza cuando surge situaciones anormales o ajenas a la producción (Padilla, 2010).

4. QFD “*Quality Function deployment*”: esta matriz se remonta a finales de los años 60, creada por el profesor Yoki Akao; la metodología QFD busca satisfacer necesidades de los usuarios o personal que labora en cada puesto de trabajo se identifica características de un producto o servicio determinado. Es decir, evalúa los requerimientos del usuario hasta los requerimientos de producción mediante la matriz (Oyala, Cortés, y Duarte, 2005). Las ventajas que determina esta metodología son:

- Menor costo.
- Mayor calidad.
- Disminución en el tiempo de fabricación.
- Ventaja competitiva en el mercado.

Para el desarrollo de la matriz QFD se plantea las siguientes etapas:

- Etapa 1.2.- Aquí se obtiene el vector de requerimiento del usuario, el cual presenta las necesidades expresadas o determinadas.
- Etapa 3-4.- Aquí permite obtener valor de las características de calidad, el cual se presenta varios caracteres que el puesto de trabajo debe tener para lograr la satisfacción del usuario.
- Etapa 5.- Aquí permite implantar el grado de influencia de las características en la satisfacción de cada requerimiento, mediante la asignación de valores de relación representados por símbolos. (Oyala, Cortés, y Duarte, 2005)

Figura 1. 1 - Símbolos de valoración (Matriz QFD)

Se puede lograr	⊖	9
Talvez se puede lograr	○	3
No se puede lograr	▲	1

Fuente: Elaboración propia (2019)

5. SMED “*Single minute Exchange of die*”: o traducida al español significa cambios rápidos. El SMED hace posible responder rápidamente a las fluctuaciones de la demanda y crea las condiciones necesarias para las reducciones de los plazos de fabricación. Ha llegado el tiempo de despedirse de los mitos añejos de la producción anticipada y en grandes lotes. La producción flexible solamente es accesible a través del SMED (Shingo, 2017). Y de acuerdo a Padilla (2010), esta

herramienta permite adaptarse de manera rápida a la producción de un producto diferente, al mismo tiempo que se está produce otro, se divide en varios tiempos, los cuales son:

- Tiempo de elaboración. – Aquí se exige modificar el layout e integrar operarios que puedan desenvolverse en varias actividades.
- Tiempo de espera entre procesos sucesivos. – Es obligatorio excluir todas las causas que provoquen estos tiempos muertos ya sea por un defecto en la producción, aptitudes que toman los trabajadores o simplemente por fallos en las máquinas.
- Tiempo de transporte. – Para minimizar los tiempos muertos entre los diferentes puestos de trabajo y el traslado de piezas se opta por vehículos u objetos transportadores ayuden agilizar esta actividad.

6. *Total Productive Maintenance* (TPM) o Mantenimiento productivo total: De acuerdo a Padilla (2010), es el mantenimiento total productivo; esta herramienta está enfocada a los tiempos muertos o cuellos de botella, consiste en siete pasos y cada uno de estos, ayuda a la búsqueda de la perfección en las diferentes operaciones que constituye la planta.

- Limpieza básica de máquina o equipo. – Se establece reglas para regular la limpieza y mantenimiento para obtener óptimos resultados.
- Prevención de fuente de contaminación. – En este paso ayuda al proceso anterior, se identifica de lo que produce contaminación y suciedad, con técnicas de análisis como son diagrama de pescado, Pareto entre otras.
- Estándares de limpieza y reparación. – Crear lineamientos o reglas que ayuden al orden y no provocar suciedad.
- Capacitación de reparaciones independientes por operadores. – Aquí se descubre elementos que provocan fallos al funcionamiento de las máquinas.
- Reparación independiente por operadores. - Aquí el operador será instruido, es el responsable del mantenimiento de la maquina asignada o en la que labora, sino se mantiene en correcto funcionamiento y se produce un tiempo muerto será culpa del mismo, aquí se recomienda aplicar el sistema *poka-yokes* (a

prueba de fallos, el cual tiene como finalidad excluir los defectos en un producto ya sea previene o corrige los errores que se muestren lo antes posible) para corregir la falla antes de que genere un problema mayor.

- Estándares para asegurar procesos. - Todo lo que haga en el puesto de trabajo debe ser archivado para asegurar la mejor y validar el proceso.
- Uso del mantenimiento autónomo. - Aquí el operar toma la responsabilidad de trabajar en el mantenimiento con el equipo especialista.

7. Sistema Kanban: este sistema aprovecha las capacidades de los trabajadores se utiliza dos tipos los cuales son: Kanban de transporte. - lleva un proceso al siguiente; Kanban de producción. - orden la fabricación de la parte apartada por el siguiente proceso. Estos trabajan juntos con la ayuda de contenedores que agilitan el transporte de los productos en orden secuencial (Padilla, 2010).

El sistema de TOYOTA implica no confundir los materiales que establece la marca, con las prácticas del sistema en sí, esto hace posible a que la flexibilidad y la creatividad establezcan y precisen cuatro reglas guías para el progreso de cada actividad y estas son:

- El trabajo en la estación de trabajo deberá ser desarrollado en cuanto a la secuencia, contenido y el resultado que se obtiene.
- El tránsito de todos los productos debe ser natural y directo
- Las mejoras deben ser realizadas de acuerdo con el método irrefutable o de la organización.
- Debe existir una forma rápida y efectiva para llevar los productos al siguiente proceso.

De acuerdo a González (2007), los desperdicios de la manufactura esbelta cuentan con una parte importante para mejorar el sistema continuo de la producción y constan de siete tipos dentro del TPS “*Toyota Production System*”:

- Sobreproducción. – Hacer más de lo que el cliente o usuario ha solicitado.
- Inventario. – Más producto a la mano del que el cliente exige.
- Transportación. – Mover el producto terminado mucho más del que es necesario.

- Espera. – Cualquier instante en el que el valor no puede ser adherido por causa de la demora.
- Movimiento. – Cualquier actividad extra del operario cuando se ejecuta una secuencia de trabajo.
- Sobre procesamiento. – Agregar más detalles al producto de lo que se pidió.
- Corrección. – Cualquier cosa no esté hecha bien a la primera y que este requiera algún tipo de inspección o recrearlo.

1.2 Tipos de distribución de layout

Hoy en día las empresas afrontan cambios estratégicos y tácticas en la producción y estas buscan extraer ventaja para sus competidores en el mercado o al menos tener una posición idéntica, además de existir problemas de la colocación de los puestos de trabajo dentro de un edificio ya establecido.

Según De la Fuente y Fernández (2005), la distribución de planta o también llamado en inglés *LAYOUT*, radica en una ordenación física de elementos y factores industrializados que intervienen en sistema productivo, ya sea en la distribución del área que determina su ubicación, formas relativas o figuras de los distintos departamentos que integra la empresa. Otra definición, según Muther (1970), es la ordenación que esta se encuentra aplicada o está en proyecto de los espacios necesarios para un adecuado movimiento de los materiales o materia prima, almacenamiento y trabajadores.

Uno de los principales objetivos de la distribución de planta es ordenar máquinas, materiales, productos y servicios auxiliares como es el transporte y mantenimiento de todas las áreas de trabajo para que los operarios tengan un lugar más seguro y satisfactorio, de manera que sea posible poder fabricar el producto en correctas condiciones (Muther, 1970).

Algunas de las ventajas de la distribución de planta es el aumento de la seguridad para los operarios, la elevación de la moral y satisfacción, incrementa la producción y disminuye retrasos, también en el ahorro en los espacios que se encuentran ocupados, reducción de manejo de materia prima e insumos, mejor utilización de la maquinaria y mano de obra, disminución de material en el proceso el cual acorta de tiempos de fabricación, una supervisión y control de la producción, disminución de

congestionamiento, disminución de calidad del material y finalmente la facilidad de adaptar nuevos cambios; para rendir de mejor manera estas ventajas se lleva a cabo los siguiente principios de distribución de planta (Muther, 1970):

1. Integración de conjunto. - Integran todos los elementos de la planta como son los operarios, materia prima, maquinaria y las actividades de manera que tengan un mejor desempeño en conjunto.
2. Mínima distancia recorrida. – Permite que el trayecto a recorrer por el material entre operadores sea más cercano.
3. Circulación o flujo de materiales. – Implanta un orden en el proceso para este sea continuo.
4. Espacio cúbico. – Es la ordenación del espacio que ocupan los elementos que se encuentra en la planta ya sea de modo horizontal como en vertical.
5. Satisfacción y de la seguridad. - Este es un principio importante para el operario, una distribución que cumplan con ello obtendrá mejores resultados.
6. Flexibilidad. - Se enfoca a que la distribución implique cambios frecuentes con menos costo e inconvenientes, al trascurrir el tiempo se exige cambios para mejorar los procesos productivos.

Previamente a la clasificación de los diferentes tipos de distribución de planta se considera los modos de relacionar los movimientos entre los elementos que complementan la producción. Para Muther (1970), la clave está en los movimientos entre material, hombre y maquinaria.

- Movimiento de material. – El insumo o material se mueve de un lugar de trabajo a otro.
- Movimiento del hombre. – Los operarios se mueven de un lugar a otro, se lleva operaciones necesarias de cada pieza con sus respectivas herramientas.
- Movimiento de maquinaria. - El operario lleva herramientas o máquinas sobre un espacio de trabajo.
- Y sus distintas formas de relacionarse entre ellas como son:
- Movimiento de material y de hombre. - El operario se traslada con el material a una cierta operación en cada maquina
- Movimiento de material y de la maquinaria. – Normalmente los materiales y la maquinaria llagan a los operarios, así lograr la operación o actividad.

- Movimiento de hombres y de maquinaria. - Los operarios juntamente con sus herramientas se muévele alrededor de una operación.
- Movimiento de materiales, hombres y maquinaria. - Esto resulta demasiado caro e innecesario.

Para De la Fuente y Fernández (2005), se toma en cuenta que por lo menos uno de los tres elementos primordiales (máquina, operario, material) se deba mover hacia el otro u otros, dado este conocimiento se prosigue a conocer los esquemas de distribución de planta:

- Distribución de Proyecto singular

Este tipo de distribución se desenvuelve y ubica las estaciones de trabajo alrededor del producto en función de la sucesión adecuada

- Distribución de posición fija

Llamado también producto fijo o estático, esta distribución se usa cuando el producto es de gran volumen de tamaño y no se mueve fácilmente a lo largo de las diferentes áreas del proceso, lo que se realiza es adaptar el proceso al producto.

- Distribución por grupos autónomos de trabajo

Se usa cuando las cantidades de producción para cada producto en particular no son suficientes como para justificar una distribución de producto, y se agrupan por familias de manera homogénea.

- Distribución basada en el producto

Se utiliza cuando existe un orden secuencial de maquinarias y servicios auxiliares de manera que fluya directamente a partir una estación de trabajo a la siguiente.

Existen factores que afectan a la distribución de planta como es el factor material, integra el diseño, variedad, cantidad y las operaciones necesarias; maquinaria, recoge las herramientas y la producción cuando se utilizan; hombre, involucra la supervisión y control conjuntamente con los servicios auxiliares al mismo tiempo que la mano de obra; movimiento, encierra el transporte entre estaciones de trabajo; espera, también incluye los almacenamientos ya sea temporales o permanentes; servicio, cubre el mantenimiento y control; edificio, comprende los elementos interiores y físico de la planta; y cambio, comprende la flexibilidad y expansión. (Muther, 1970)

Factor Material

Este es uno de los más importantes, incluye materias primas, materia entrante, material en proceso, productos acabados, material saliente o embalado, materiales accesorios empleados en el proceso, piezas rechazadas a recuperar o repetir, material de recuperación, chatarras, materiales de embalaje y materiales de mantenimiento. Su objetivo en general es transformar la mayoría de este material a un producto final (Muther, 1970).

Factor Maquinaria

Aquí incluye las herramientas y equipos que se utilizan en la fabricación del producto, las principales consideraciones que se tiene, es el tipo de maquinaria requerida y el número de máquinas de cada clase; un equipo estándar facilita todo el trabajo de distribución (Muther, 1970).

Factor Hombre

Similar al factor de producción, este puede ser más flexible que cualquier maquinaria, se les traslada a varias estaciones de trabajo, se capacita para nuevas operaciones que demanda la producción. Algunos de los elementos o particulares es la mano de obra directa, jefes de equipo, sección o servicios; a este factor se le debe considerar la seguridad y bienestar (Muther, 1970).

Factor Movimiento

Generalmente se trata del material que se quiere trasladar, tiene gran influencia en toda la producción. Se consideran características como el uso del equipo o herramientas que ayudan a contener las piezas sigue un patrón de circulación ya establecido; además con el uso de los contenedores ayudara a reducir automáticamente la cantidad de manera innecesario; para determinar un patrón efectivo de flujo se planifica el movimiento de entrada y salida de cada operación en el mismo orden que se elabora o monta el material (Muther, 1970).

Factor Espera

Cuando está correctamente planeada la distribución, el flujo de material se reduce a un porcentaje óptimo, como objetivo principal es la circulación rápida de los insumos o materiales a través de la planta hacia la etapa final del producto; siempre estos materiales que tienen tiempos en espera provocan pérdidas de dinero, y una de las razones por las que se justifica el material en espera aunque cueste dinero, es porque permite mayores ahorros en el proceso total de fabricación (Muther, 1970).

Factor Servicio

Se refiere a las actividades elementales y personales que ayudan a auxiliar a la producción, además los servicios conservan y conservan en movimiento a los operarios, maquinaria y materiales. Este factor comprende de servicios relativos al personal como vías de acceso, iluminación, oficinas, entre otros.; Servicios relativos al material como control de calidad, producción y rechazos; Servicios relativos a la maquinaria como el sustento y distribución (Muther, 1970).

Factor Edificio

Si se planea una distribución de planta ya sea nueva o que ya existe, aparte de trabajar su área exterior e interior se considera ciertos detalles como sus paredes, pisos, techos y líneas de utilización, alberga estructuras para operaciones industriales en donde se pueda ubicar máquinas, materiales y espacios para los operarios de manera eficiente; este es un factor algo difícil de enfocar, todos sus elementos de distribución no se puedan concretar debido a ciertos detalles ya mencionados; existe un tipo de libertad que permite hacerlo y es el planteo inicial del diseño de la distribución de cada puesto de trabajo con el previo estudio de necesidades de cada uno de estos (Muther, 1970).

Factor Cambio

Lo que se asegura, es que los cambios son continuos y estos afectarán en mayor o menor grado a la distribución que se tiene ya planteada o determinada, pero el cambio es la base de todo concepto de mejora, con este se logra la eficacia y eficiencia de la producción. Por lo que se presta atención a las nuevas metodologías de distribuciones y así revisar constantemente lo que se tiene establecido, sino de otro modo se encontrará falencias y fallos que pueden afectar a la secuencia de producción (Muther, 1970).

Estos son los factores que manejan de acuerdo a Muther, en relación que se hace a los diferentes tipos de empresas y de líneas de producción, algunos factores de podrían unificar como es el caso de factor movimiento y hombre; factor espera y edificio; y de la misma manera el factor servicio que implica aspectos administrativos que debería ser considerado desde la gerencia de la institución mas no, del proceso de diseño.

1.3 Esquemas de layout para áreas de producción

Debido a que las empresas conllevan un sistema de producción establecido como es el caso de la manufactura textil existen esquemas que ayudan a las secuencias de producción, pero primero se llega a conocer el proceso de producción textil.

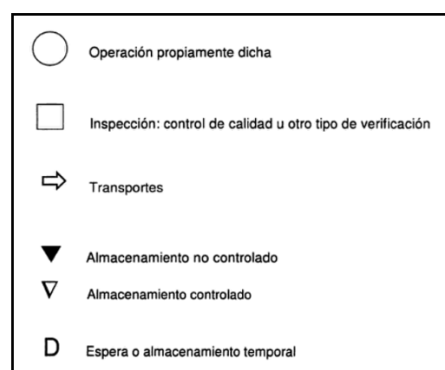
Para Atexga (2006), el proceso de producción de prendas ha conseguido etapas para llegar a un producto textil dirigido a un consumidor final, y se radica en dos fases puntuales (corte y cocido), pero el procedimiento completo se fracciona en:

1. Diseño y patronaje. - Esta fase consiste en la creación de un modelo de la prenda definitiva para su elaboración posterior, la cual influye el inicio de la producción; seguidamente el patronaje radica en la elaboración de patrones o piezas por formas y tallas.
2. Extendido, marcado y corte. – Se extiende en varios montículos sobre un tablero para posteriormente marcar las formas del troquel a manera de patrón; en la fase de corte tiene por consecuencia seccionar los patrones de las prendas a elaborar según la cantidad deseada, de tal manera que puedan ser manejadas de manera fácil. Aquí algunos de los sistemas corte:
 - Corte manual o convencional. – Es uno de los más elementales, es el más empleado en la producción
 - Corte por presión o troquelado. – En este proceso se utilizan distintas máquinas para el corte.
 - Corte automático. – Se utiliza una cuchilla la cual es manipulada por una máquina controlada por un operario.

3. Confección o producción. - En esta fase se da la forma a todas las partes cortadas; en los puestos de cosido se logran unir las piezas de acuerdo al diseño predeterminado lo cual proporciona acabados y detalles como botones, cierres entre otros a la prenda, aquí el operario tiende a adoptar posturas no adecuadas por lo que este proceso tiene una influencia de posibles enfermedades.
4. Revisado y etiquetado. – Aquí la prenda se la revisa ya sea manualmente o con una máquina, con el objetivo de encontrar algún tipo de falencia o fallo, para así conseguir que la prenda este elaborada de forma adecuada. Posteriormente se procede buscar manchas para luego realizar su limpieza; en el etiquetado consiste en colocar tarjetas de publicidad de la prenda y la empresa (Atexga, 2006).
5. Plancha. – Aquí se da la apariencia final con la que debe llegar al usuario ya sea manualmente o con aparatos.
6. Plegado, embalado y transportado. - Estos procesos dan lugar al marketing del producto a través de máquinas y artefactos que ayudan al empaquetado de este; en el transporte se logra empacar en cajas de gran volumen según su ritmo de distribución. Según De la Fuente y Fernández (2005), los esquemas para la distribución en la planta se basan en:
 - Representación. Símbolos ASME

Se recolecta la información la cual se sintetiza en distintas clases de representación, algunas de estas representaciones son:

Figura 1. 2 - Símbolos ASME

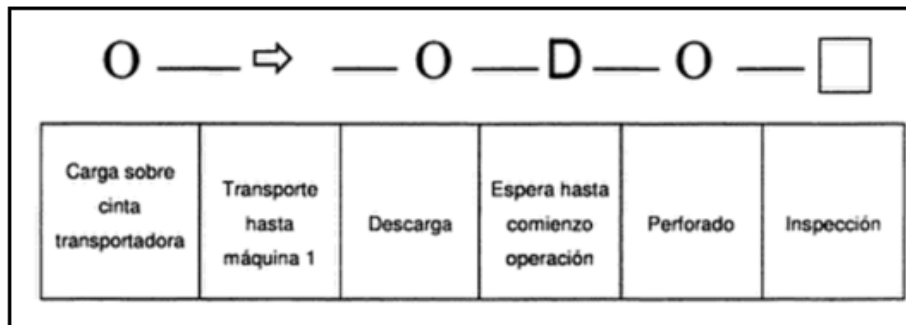


Fuente: Tomado a partir de De la Fuente García y Fernández (2005)

- Diagramas de proceso

Es una representación gráfica, sistemática y resumida de las operaciones que se lleva a cabo sin tener en cuenta distancia ni espacios y se utiliza los signos ASME durante la fabricación.

Figura 1. 3 - Diagrama de proceso

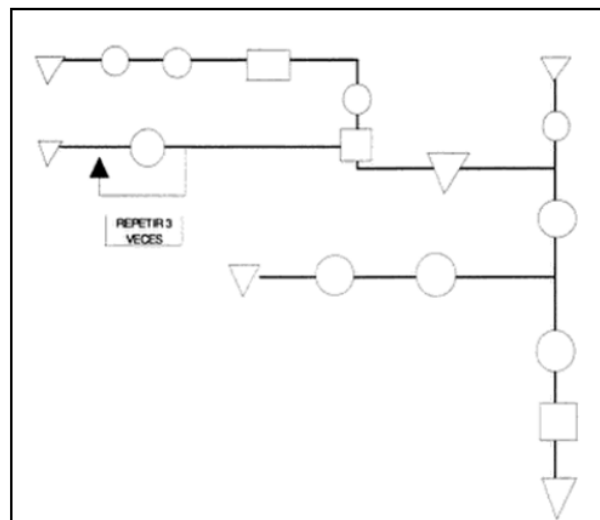


Fuente: Tomado a partir de De la Fuente García y Fernández (2005)

- Diagrama analítico de operaciones del proceso

Es un diagrama de todo el proceso, en donde indica si existe repeticiones.

Figura 1. 4 - Diagrama analítico de operaciones del proceso

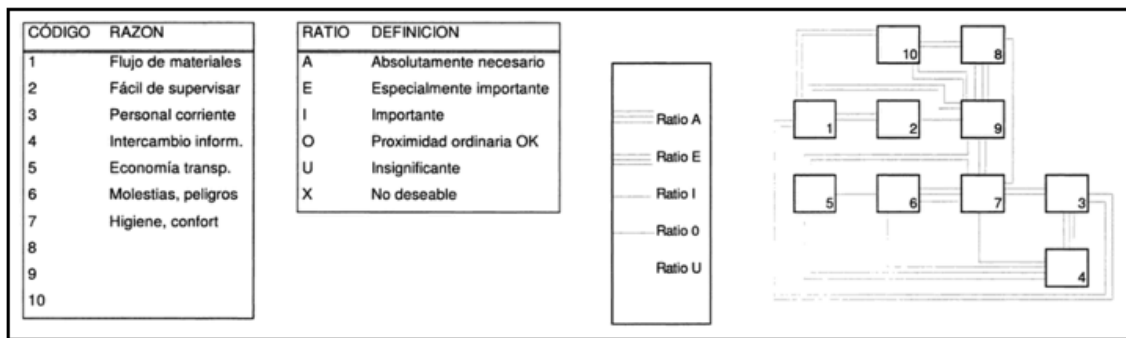


Fuente: Tomado a partir de De la Fuente García y Fernández (2005)

- Diagrama de relaciones

También llamado diagrama de relaciones entre recorridos y/o actividades, representa las relaciones entre actividades, el cual se recolecta información sobre las etapas anteriores e incorpora consideraciones relativas a la posición de cada puesto o área de trabajo.

Figura 1. 5 - Diagrama de relaciones



Fuente: Tomado a partir de De la Fuente García y Fernández (2005)

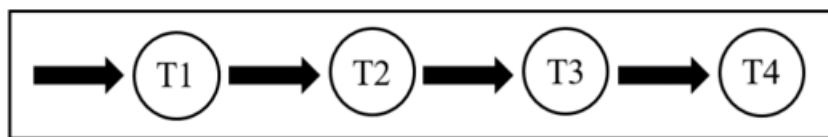
- Líneas de circulación (líneas de flujo o circuitos)

Uno de los principales factores que termina el tipo de distribución, es la circulación de materiales, esta muestra la dirección de movimiento, aquí se distingue dos tipos de circulación.

Líneas de circulación

1. Circuito en I o en circuito lineal, es una de la forma más simples de flujo, donde la materia prima entra por una parte y los productos terminados por otra, este circuito ayuda al ahorro de espacio y resulta adecuado para las plantas que tengan la forma rectangular.

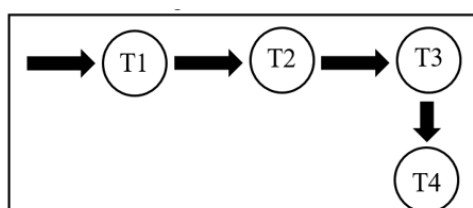
Figura 1. 6 - Circuito en I o en circuito lineal



Fuente: Tomado a partir de De la Fuente García y Fernández (2005)

2. Circuito en L, se maneja cuando el espacio o área disponible no logra adaptarse al circuito I.

Figura 1. 7 - Circuito en L

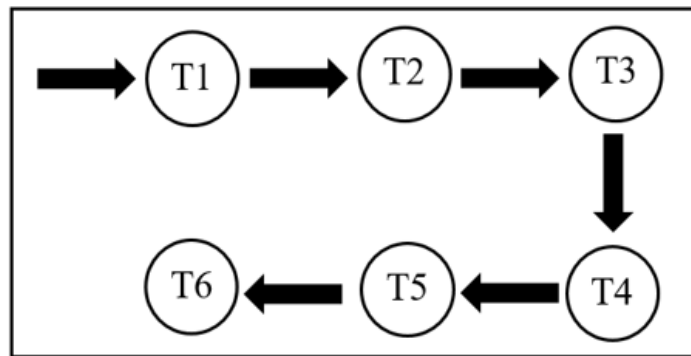


Fuente: Tomado a partir de De la Fuente García y Fernández (2005)

3. Circuito en U, tanto como la entrada y la salida del proceso están en un mismo extremo, es conveniente si el circuito ocupa todo el flujo de producción.

Es de supervisión o control más fácil, un solo trabajador vigila varias máquinas al tenerlas cerca.

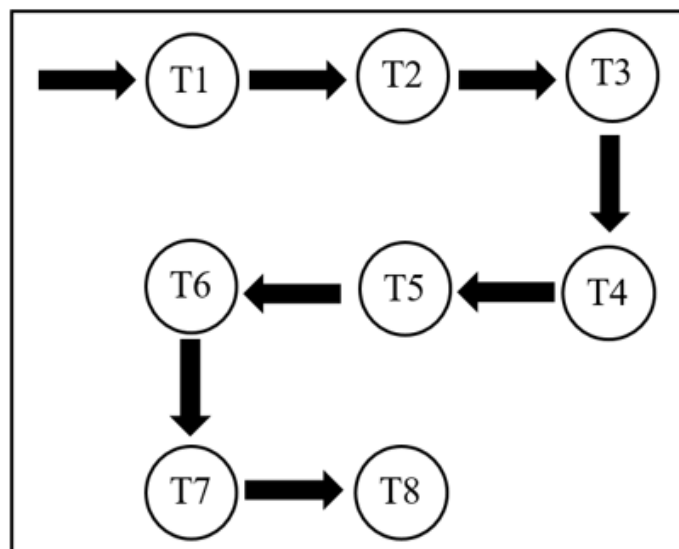
Figura 1. 8 - Circuito en U



Fuente: Tomado a partir de De la Fuente García y Fernández (2005)

4. Circuito en S, este circuito se utiliza cuando el proceso de fabricación es tan largo que se obliga a un recorrido en zigzag ocupe el espacio o área total de la planta.

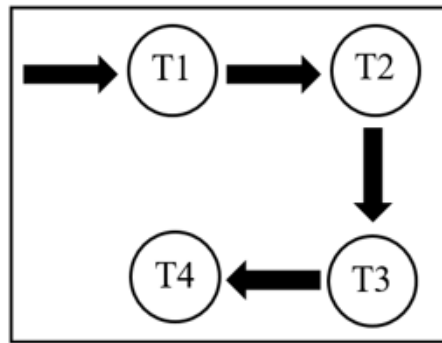
Figura 1. 9 - Circuito en S



Fuente: Tomado a partir de De la Fuente García y Fernández (2005)

5. Circuito en O, aquí se aplica cuando las operaciones se ejecutan sobre mesas giratorias, las piezas pasan de un proceso a otro sin salir del circuito en O.

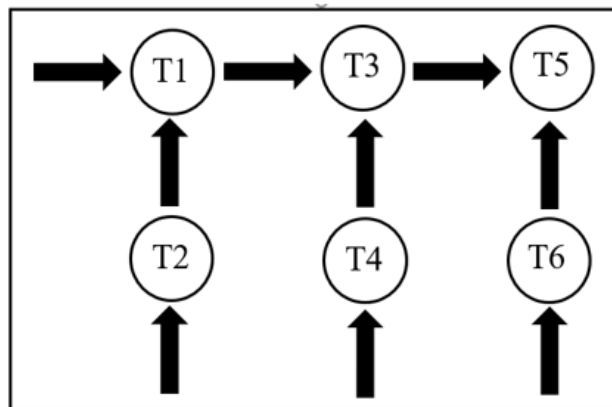
Figura 1. 10 - Circuito en O



Fuente: Tomado a partir de De la Fuente García y Fernández (2005)

6. Circuito en peine o dentada

Figura 1. 11 - Circuito en peine o dentada



Fuente: Tomado a partir de De la Fuente García y Fernández (2005)

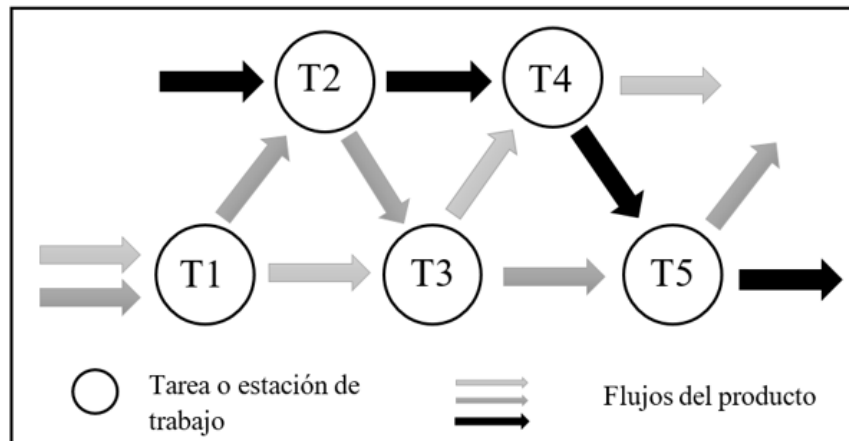
Aquí se visualiza de forma gráfica los circuitos mencionados y algunas combinaciones de estos (I+L, S+L, O+U).

Otros esquemas involucran considerar una decisión estratégica y es esencial para sistema de producción, estas decisiones involucran a las áreas como recursos humanos, equipo, tecnología y materiales; afectan a la competitiva de la empresa según las prioridades competitivas como la calidad, flexibilidad, costo y tiempo (Carro y Gonzáles, 2012). Existen esquemas de algunos tipos de proceso que las empresas optan para su producción como son:

7. Proceso intermitente. – en este proceso se consigue volúmenes medios de los productos y tamaños, pero varias opciones de estos comparten insumos, no existe ninguna secuencia fija de operaciones; este proceso de producción será necesario

cuando la petición de un producto no es lo bastante grande para el uso máximo de fabricación continua.

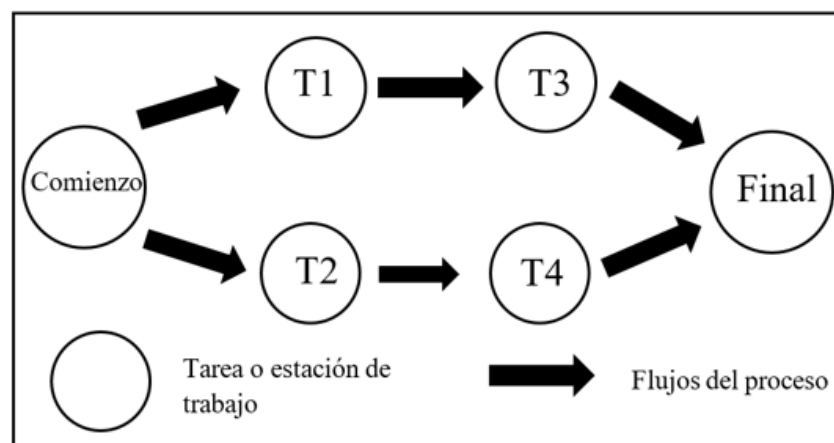
Figura 1. 12 - Proceso intermitente



Fuente: Tomado a partir de Carro y Gonzáles (2012)

8. Proceso por Proyecto. – aquí se obtiene una alta personalización con bajos volúmenes de productos, en donde la secuencia de las operaciones es única para cada uno de estos, regularmente estos procesos son de larga duración y a gran escala por ende se utiliza un producto único, es decir son proyectos que finiquitan con el producto y no existe duplicaciones

Figura 1. 13 - Proceso por proyecto



Fuente: Tomado a partir de Carro y Gonzáles (2012)

Dentro de los tipos de esquemas se toma en cuenta la clasificación de Hayes y Wheelwright (1984), para definir los siguientes tipos de proyectos:

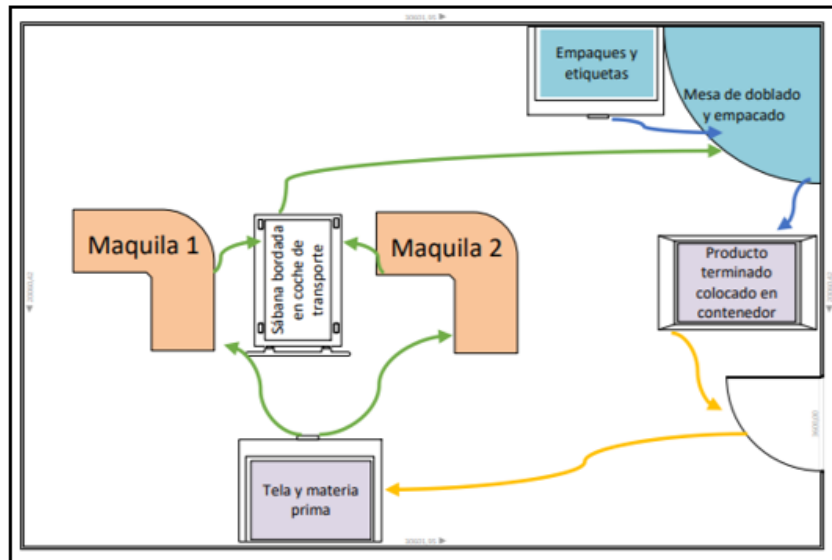
1. Talleres de trabajo. – Es la producción de pequeñas series de gran cantidad de productos, y cada uno de estos productos demanda una secuencia diferente de

operaciones., además consiste en reunir esfuerzos para fabricar un solo producto, es necesario seguir pasos que establecen una guía de trabajo:

- Materiales y equipos necesarios
 - Esquema de explicación de pasos a seguir
 - Un plan de secuencia ordenada a profundidad con todos los puntos a desenvolver en tiempo y lo ineludible para llevar a cabo.
2. Lotes. – Es un taller de trabajo con más especialización en donde se obtiene una línea fija de productos idénticos y limitados que se producen en lotes con frecuencia necesaria, además el aparato se sustituye por otras con mayor facilidad y cuando sea necesario.
 3. Línea de ensamble. - O también llamada línea de producción, son mecanismos reservados que pasan de un área de trabajo a otra con una secuencia definitiva.
 4. Flujo continuo. – Es una secuencia permanente y automatizada con un flujo continuo no reservado, este proyecto consta de un alto volumen y una alta estandarización evita generar paradas en la producción (Carro y Gonzáles, 2012). Este funcionamiento se mantiene las 24 horas al día, siete días a la semana, se requiere de menos trabajadores; se toma en cuenta estas consideraciones:
 - Demanda sustancialmente alta. - Debe existir un gran porcentaje de demanda para dar paso al trabajo de producción.
 - Producto normalizado. - El producto o servicio no debe padecer algún tipo de modificaciones.
 - Las operaciones deben estar correctamente definidas. - Se toma en cuenta en que consiste cada una de las etapas de la producción ya sea en pasos y materiales.

Las empresas textiles seleccionan una secuencia de trabajo según su ritmo y cantidad de producción como es el caso de Grupo Deskansa S.A., empresa que se dedica al diseño y confección de edredones y otros productos manufactureros textiles, en el sector de Quito-Ecuador. Dicha empresa comprende un modelo de distribución que permite optimizar. Vargas (2017), afirma. “optimizar tanto la distribución del espacio, como el aprovechamiento y uso de la maquinaria e insumos, se realiza una distribución en “L” debido a que los talleres satélites se ubican en áreas físicas rectangulares” (p.88).

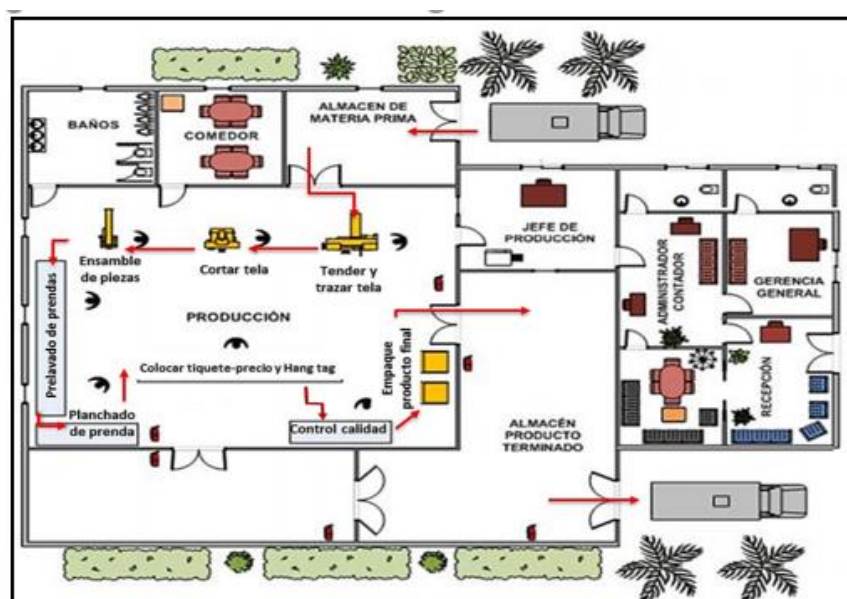
Figura 1. 14 - Layout propuesto



Fuente: Tomado a partir de Vargas (2017)

Otro ejemplo es la empresa SUTEX S.A.S creadora de colecciones y la comercialización de textiles y confección para los mercados de vestuario, tapicería, lencería calzado y marroquinería. Dicha empresa optó por un layout por proceso, el cual implicó reunir en una misma sección toda la maquinaria con el fin de que realice el determinado proceso de fabricación de blusas; El producto pasará de un lugar a otro según a las operaciones a las que tenga que ser aplicado. El layout por proceso dio como ventaja mayor flexibilidad, menor fallas de equipo y adaptabilidad a la estructura productiva (Torres y Piñeros, 2015).

Figura 1. 15 - Layout propuesto



Fuente: Tomado a partir de Torres y Piñeros (2015)

Del análisis realizado con las diferentes temáticas, se llega a determinar que las diferentes distribuciones de los flujos de las líneas de producción dependen de: el tipo de producto, la secuencia de materiales, el número de trabajadores, la secuencia en los espacios de trabajo para poder llegar a una solución adaptable a diferentes tipos de empresas. En este caso, por tratarse de una empresa de textiles es importante que se maneje tales tipos de líneas de producción o tales tipos de layout en relación al contenido del capítulo se maneja algunos esquemas que se adapten la estructura espacial de MAO Corporación Impactex Cia. Ltda., de eso se utiliza de manera preponderante los circuitos por peine o dentada, circuito en S, circuito en línea, circuito en U, circuito en L o el circuito en O.

Otros proyectos similares dentro de la manufactura es la redistribución de layout de producción para la optimización de la secuencia productiva de la tenería “INCA”, de la autora Álvarez (2012), encuentra como problema principal el desaprovechamiento del espacio físico de la planta de producción, el cual genera la inadecuada distribución de la maquinaria, secuencia de producción errónea, desperdicios de materia prima, entre otros; y con su propuesta de solución logra alcanzar utilizar el diseño interior como una herramienta para mejorar la producción de la tenería para así evitar el origen de cuellos de botella, reprocesos, problemas laborales y de salud, productos defectuosos, entre otros; logró implementar medidas de seguridad y señalética que ayudan a elevar la confiabilidad de la empresa, así mismo optó por nuevas tendencias industriales de materiales para el mobiliario que brinda fácil mantenimiento, impermeabilidad, durabilidad y economía, que facilitaría el desempeño laboral y una larga vida útil. Además, propuso soluciones como secado aéreo y nuevas bodegas de almacenamiento para residuos de cada zona de trabajo para controlar el material e insumos dentro de la producción.

En la distribución interior de layout de producción y zonas de comercialización para la optimización de la secuencia productiva de la empresa SKINNY, de la autora Mena (2017), tiene como principal problema una distribución inapropiada de los espacios y zonas de trabajo dentro de la planta de producción, provoca un mal ambiente laboral, baja producción, falta de organización y desorden; la autora logra solucionar con su propuesta de diseño interior optimizar la secuencia productiva destaca la circulación de los insumos y materia prima, personal y maquinaria, como los factores principal de estudio; y zonas de comercialización, crea un ambiente laboral adecuado, mayor producción incrementa las ventas y satisfacción del cliente adaptado a tendencias.

CAPITULO II: DISEÑO METODOLÓGICO

2.1 Enfoque y tipo de investigación

Este proyecto de investigación tiene un enfoque cualitativo debido a que se analiza las estaciones de trabajo del área de producción de MAO Corporación Impactex Cia. Ltda.

En el campo de investigación se trata de transformar subjetividad a un mundo objetivo; y es naturalista porque se estudiará los fenómenos que suceden en el área de producción, así mismo el comportamiento de cada zona de trabajo que integra el proceso de manufactura, sin manipulaciones, ni alteraciones que trastornen las realidades de este. Es decir, se examinará los hechos en sí y el desarrollo de su línea de fabricación para representar lo que se observa, se aplica entrevistas e integrándose en el proceso en donde se recolectará información a través de los puntos de vista de los operarios, sus necesidades, problemas y experiencias en relación entre individuos y/o grupos que utilizan las estaciones de trabajo.

Con ayuda de observaciones y fotografías hace de este enfoque un proceso más flexible para así deducir conclusiones y poder comprender los fenómenos que se logró estudiar hasta llegar a obtener una perspectiva general, además estas son realidades que se van a modificar conforme transcurre el estudio de todo el procedimiento que integra el área de producción.

La investigación es de tipo no experimental, no manipula deliberadamente las variables que se busca interpretar, sino que se observan los diferentes fenómenos en su ambiente natural de todo el proceso de producción, para luego describirlos y analizarlos, cumple así la función de observador; además es de corte longitudinal, el cual consiste en recolectar información en las diferentes visitas realizadas al área de producción para luego determinar sucesos, problemas, consecuencias, variables, evoluciones, características de los puestos de trabajo y sus relaciones.

Diseños fenomenológicos

En el proyecto se aplica la modalidad de diseño fenomenológico, se explora, describe características y comprende lo que los individuos tienen en común acorde a sus experiencias y rutinas con un determinado problema que se presenta en el proceso de

fabricación y en cada puesto de trabajo. De esta manera en la problemática, el investigador trabaja directamente en las vivencias de los participantes.

Alcance Descriptivo

La investigación tiene un alcance descriptivo, busca especificar las prioridades, necesidades, características de los perfiles de las personas y el proceso que integra el área de producción de MAO Corporación Impactex Cia. Ltda., para que esta pueda someterse a un análisis; además, es útil para mostrar con exactitud las dimensiones de un fenómeno, contexto o situación mediante la recolección de información de manera independiente o conjunta sobre los conceptos de las variables.

2.2 Recolección y análisis de la información

Población

El grupo de estudio dentro de este proyecto, estuvo integrado por cuarenta y tres participantes del área de producción.

- Gerente. – Sus funciones es planificar, dirigir, planificar, controlar, analizar, coordinar y deducir el trabajo que debe realizar la empresa.
- Jefe de producción. – Controla toda la producción para lograr la eficiencia y supervisa el funcionamiento de cada zona de trabajo, maquinas, etc. para lograr productos de calidad.
- Clasificador. – Como su nombre lo indica, el operario clasifica las diferentes piezas del bóxer (Bomba, refuerzos, laterales, entre otros.) por talla y por color.
- Operarios de unión de bomba, bordado y asentado. - Aquí se encargan de unir las piezas según el diseño del bóxer.
- Operarios de corte de elástico. – Aquí se corta el elástico con una maquina automática que corta al calor.
- Operarios de presillado. – Aquí se une el elástico de una manera que no se note la costura de unión, es decir de una manera uniforme o sin relieves.
- Operarios de unión de elástico y bóxer. – Aquí se utiliza una costura plana, al cual une el bóxer y el elástico ya presillado.

- Operarios de recubrimiento. – En esta zona se elabora el recubrimiento de la basta con una medida determinada, cumple así los estándares de calidad que requiere este tipo de prendas; en este paso la prenda queda a un 90% ya elaborada.
- Operarios de pegado de etiqueta. - Aquí se pega la información de la talla y la marca, queda así prácticamente ya terminada la prenda.
- Operarios de remate. - Esta zona se encarga del control de calidad en donde verifican que no tenga ningún desperfecto y errores de costura, remata sin ninguna clase de hilo. En esta parte termina el proceso de confección.
- Operarios de conteo de piezas. – Aquí se hace el conteo y se clasifica por unidades según talla, modelo, número de orden de producción a las prendas para enviar a la siguiente área.

Tabla 2. 1 - Población

PARTICIPANTES	f	%
Gerente	1	2,3%
Jefe de producción	1	2,3%
Clasificador	1	2,3%
Operarios de unión de bomba, bordado y asentado	10	23,3%
Operarios de corte de elástico	1	2,3%
Operarios de presillado	2	4,7%
Operarios de unión de elástico y bóxer	10	23,3%
Operarios de recubrimiento	10	23,3%
Operarios de pegado de etiqueta	2	4,7%
Operarios de remate (control de calidad)	3	6,8%
Operarios de conteo de piezas.	2	4,7%
Total	43	100 %

Fuente: Elaboración propia (2019)

Muestra

Al ser la población muy pequeña, la muestra será el universo de estudio.

Tipo de muestra

El muestreo es no probabilístico, es una técnica en la cual el investigador elige muestras establecidas o no son representativas, informales o arbitrarias en un juicio subjetivo en lugar de hacer una selección al azar y mediante la observación; en este caso se selecciona a un representante de cada zona de trabajo, ya sea por antigüedad o por mayor desenvolvimiento en la actividad (Pimienta, 2000).

Como parte de esta técnica, se encuentra el muestreo por conveniencia, en donde las muestras de la población se seleccionan solo porque está convenientemente disponible

para el investigador, no se considera reclutar necesariamente a toda la población (Otzen & Manterola, 2017).

Técnicas e instrumentos

Una de las técnicas que se va a aplicar al proyecto de investigación es la observación, la cual consiste en prestar atención al fenómeno en el transcurso de la actividad que normalmente realiza, para así evaluar y recolectar información relevante como es el área de intervención que ocupa el operario; características de las máquinas; el personal, su experiencia en la empresa y como se comunica con los demás procesos; y finalmente el nivel acústico y térmico de cada puesto de trabajo. Para registrar toda esta investigación se utiliza la ficha de observación (Instrumento), el cual permite juntar todos los datos observados.

Otra técnica por utilizar es la entrevista, la cual tiene como objetivo obtener información mediante una conversación con el gerente de la empresa en donde explique a través de su experiencia el conocimiento de alguna sistemática, nivel de ventas, y otros aspectos varios de la empresa; al jefe de producción para obtener datos sobre metodologías, proceso productivo, problemas más comunes, cuellos de botellas en las diferentes zonas, metas diarias, cambios en la línea de producción, principales pérdidas, entre otros; a los operarios, a través de su vivencias directa en la zonas de trabajo relaten de los problemas que tienen en las mismas; mediante la grabación de voz o video, a través de una guía de preguntas (Instrumento) previamente estudiadas.

Estas técnicas e instrumentos tienen como objetivo determinar los problemas y necesidades que afectan al área de producción de Corporación Impactex Cia. Ltda. para la definición de los requerimientos de diseño.

Procesamiento de la información

Las entrevistas aplicadas con sus debidas respuestas se encuentran en anexos del 1 al 3. En esta sección se exponen los resultados de su aplicación al gerente, jefe de producción y a los operarios representantes de cada zona de trabajo.

ENTREVISTA (anexo 1)**GERENTE**

MAO Corporación Impactex Cia. Ltda.

Fecha: 23/04/2019

PREGUNTA	ASPECTOS PRINCIPALES
¿Cómo fue planificado el diseño espacial (planta de producción) de su empresa?	Se creó una nueva planta según la necesidad y demanda, pero aun así hace falta más espacio cubrir toda la producción.
Si en su empresa hubiese una buena distribución de espacio ¿Cuáles sería las ventajas o que considera Ud. que mejoraría?	El espacio físico no es el óptimo para toda su producción.
¿Las zonas de trabajo asignadas a los operarios facilitan o complica el desarrollo de la actividad?	El espacio asignado a los operarios facilita el desarrollo de la actividad.
¿Dentro de las áreas, cuál considera la más importante?	Todas las zonas que integran el área de producción son importantes.
A su modo de ver, ¿Cuáles son los problemas más comunes que se presentan en la zona de producción?	La adquisición de nuevas máquinas por que conlleva tiempo en capacitar a los operarios para su correcta utilización.
¿Qué piensa de la secuencia de producción de su empresa	Aquí se recalca de la ordenación física del área de producción.
¿Con qué medidas de seguridad cuenta la empresa, y sobre todo el área de producción?	La empresa se rige a las normas de seguridad industrial.
¿Cuál es el nivel de venta mensuales/anuales que reporta la empresa a nivel nacional?	Su nivel de ventas es un promedio de 425,000 dólares, con una capacidad de producción de 340,000 prendas al mes.
¿De acuerdo a su experiencia, cómo influye el proceso de producción en los niveles de venta?	El proceso de producción se basa en las ventas, y cuando no se logra abastecer en la empresa, se envía a maquilas externas.
¿En la empresa, cuáles son las prendas que tiene el mayor nivel de ventas?	Las prendas con mayor nivel de ventas son los bóxeres de hombre.

¿Qué aspectos influyen para la realización de cambios en línea de producción de su empresa? (económico)	Un aspecto que influye y se menciona de nuevo en la distribución física del área de producción.
¿Cómo es evaluado el capital humano de su empresa y cada cuánto se realiza esta evaluación?	La evaluación del capital humano se encarga el departamento humano.
¿Cómo influye la exigencia de aplicación de normativas en la producción de la empresa? (si ha existido cambios, en los operarios y porque razones)	La aplicación de normativas influye en el tiempo laboral de los operarios que estas determinan.
¿Considera importante la inclusión de alguna metodología en el proceso de producción? De ser así, y si Ud. Conoce alguna, ¿cuál recomendaría?	Ahora se planifica el cambio de metodología y se habló del Just in time.

Fuente: Elaboración propia (2019)

ENTREVISTA (anexo 2)

JEFE DE PRODUCCIÓN

MAO Corporación Impactex Cia. Ltda.

Fecha: 17/04/2019

PREGUNTAS	ASPECTOS PRINCIPALES
¿Cuáles son las zonas que comprenden el área de producción?	Las zonas que comprenden el área de producción son nueve: clasificación, unión de piezas, corte de elástico, presillado, unión de elástico y bóxer, recubrimiento, pegado de etiqueta y remate y conteo de piezas.
¿Dentro de las áreas, cuál considera la más importante?	Cada zona dentro al área de producción es importante, conjuntamente generan el producto terminado.
¿Cuántos trabajadores se encuentran en la planta de producción?	Se encuentran 32 trabajadores en la planta de producción.
En la realización del proceso de producción ¿cuáles son los principales problemas que usted	Los principales problemas que idéntica son las fallas de telas que generan desperdicios en el

identifica? (Materiales, elaboración, secuencia, entre otras.)	producto y los retrasos de entrega de insumos del área de bodega.
¿Cuáles son los problemas más comunes que se producen en cada una de esas zonas?	Los problemas más comunes que se producen en la zona de unión de bombas es el comportamiento de las telas, cambian al aplicar algún estampado. Otros problemas son la localización y desplazamiento de piezas; desperdicios de hilos. En la ventilación no se incrementa intensidad de esta, provoca hilos y agujas rotas.
¿En qué zona se genera más cuellos de botella?	La zona que genera más cuellos de botellas es la zona de unión de piezas por la gran cantidad que esta trabaja.
¿Qué problemas presenta en la planta con la distribución de máquinas?	No se presenta ningún problema, se maneja una distribución lineal.
¿De los problemas identificados cuales son las principales pérdidas registradas? (gerente)	Uno de los problemas que genera pérdidas es el desperdicio de hilos.
Si en la empresa hubiera otra opción de distribución de espacio ¿Cuáles sería las ventajas o que considera Ud. que mejoraría?	Las ventajas que se consideraría es el ingreso de insumos al área de producción y también el recorrido del producto de una zona a otra.
¿Ha existido algún tipo de quejas por parte de los operarios sobre su zona de trabajo?	No ha existido algún tipo de quejas por parte de los operarios.
¿Con qué medidas de seguridad cuenta el área de producción?	La empresa cuenta con medidas de seguridad estandarizadas por el ministerio de trabajo.
¿Qué cambios aplicaría en el área de almacenamiento para mejorar la clasificación de los materiales?	No se aplicaría cambios, se tiene bien clasificado para mejor alcance de los operarios.
¿De qué manera las condiciones espaciales favorecen o limitan los procesos de producción?	Las condiciones espaciales en la nueva área son sistematizadas a la antigua planta.
¿Cómo influye el proceso productivo para la obtención de resultados en la empresa?	El proceso productivo influye como el motor de la empresa, elabora un 80% del producto.

¿Cuáles son las metas diarias de producción?	La meta diaria de un producto básico es 400 docenas.
¿Cuáles son las prendas que se confeccionan en la empresa?	Las prendas que se confección en MAO son prendas interiores de hombre.
¿en función a su experiencia que metodología cree Ud. que ayude a mejorar el proceso de producción?	La metodología que se aplica actualmente es lineal, ingresa 10 docenas y termina las mismas 10 docenas en ese transcurso.

Fuente: Elaboración propia (2019)

ENTREVISTA (anexo 3)

OPERARIOS

MAO Corporación Impactex Cia. Ltda.

Fecha: 17/04/2019

PREGUNTA	ASPECTOS PRINCIPALES
¿Cuáles son las actividades que Ud. desarrolla en esta empresa?	<ul style="list-style-type: none"> • Operario zona de clasificación Ordenar por modelo, color y tamaño • Operario zona de unión de bomba, bordado y asentado Unir las piezas del bóxer • Operario zona de corte de elástico Cortas las tiras del elástico según las medidas • Operario zona de presillado Unir el elástico sin relieve • Operario zona de unión de elástico y bóxer Unir ambos trabajos • Operario zona de recubrimiento Ocultar los cortes de la tela • Operario zona de pegado de etiqueta Pegar la información del bóxer • Operario zona de remate Control de calidad • Operario zona de conteo de piezas Clasificar para el siguiente proceso
¿Hace cuánto tiempo trabaja aquí?	• Operario zona de clasificación: 3 años

	<ul style="list-style-type: none"> • Operario zona de unión de bomba, bordado y asentado: 4 años • Operario zona de corte de elástico: 7 años • Operario zona de presillado: 2 años • Operario zona de unión de elástico y bóxer: 10 años • Operario zona de recubrimiento: 20 años • Operario zona de pegado de etiqueta: 5 años • Operario zona de remate: 10 años • Operario zona de conteo de piezas: 2 años
<p>¿Cada cuánto le aplican una evaluación para determinar sus factores ergonómicos?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Operario zona de clasificación Todos los días • Operario zona de unión de bomba, bordado y asentado Diariamente • Operario zona de corte de elástico Rara vez • Operario zona de presillado No aplican evaluación • Operario zona de unión de elástico y bóxer Rara • Operario zona de recubrimiento Ninguna • Operario zona de pegado de etiqueta Diariamente • Operario zona de remate No evalúan • Operario zona de conteo de piezas No evalúan
<p>¿Ha reconocido algún conflicto en relación a su puesto de trabajo y las actividades anteriores y posteriores? De ser así, puede explicar ¿Cuáles son los movimientos?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Operario zona de clasificación No existe conflicto • Operario zona de unión de bomba, bordado y asentado Ninguno • Operario zona de corte de elástico Área de bodega • Operario zona de presillado Llegan fallas • Operario zona de unión de elástico y bóxer Demora de la entrega de piezas • Operario zona de recubrimiento Devolución de piezas

	<ul style="list-style-type: none"> • Operario zona de pegado de etiqueta Ninguna • Operario zona de remate Fallas en la unión de piezas • Operario zona de conteo de piezas Piezas que no han aplicado el control de calidad
<p>¿Qué problemas identifica a nivel de las actividades que Ud. realiza?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Operario zona de clasificación Comodidad y espacio • Operario zona de unión de bomba, bordado y asentado Mantenimiento • Operario zona de corte de elástico Retrasos de llegada de insumos y espacio • Operario zona de presillado Mantenimiento • Operario zona de unión de elástico y bóxer Silla poco ergonómica • Operario zona de recubrimiento Silla poco ergonómica y almacenamiento de piezas • Operario zona de pegado de etiqueta Falta de insumos • Operario zona de remate Poco espacio y almacenamiento • Operario zona de conteo de piezas Espacio y almacenamiento
<p>¿Qué dificultades tiene para cumplir con las metas planteadas por día/semana/mes en su puesto de trabajo?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Operario zona de clasificación Trabaja independientemente • Operario zona de unión de bomba, bordado y asentado Demora en unir varias piezas • Operario zona de corte de elástico Demora del área anterior • Operario zona de presillado Demora del área anterior • Operario zona de unión de elástico y bóxer Ninguna • Operario zona de recubrimiento Ninguna • Operario zona de pegado de etiqueta Ninguna • Operario zona de remate

	<p>Ninguna</p> <ul style="list-style-type: none"> • Operario zona de conteo de piezas <p>Ninguna</p>
<p>¿Cómo se relaciona las diversas actividades que se realizan en el área de producción?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Operario zona de clasificación Buena relación por la nueva planta • Operario zona de unión de bomba, bordado y asentado Ritmo de trabajo • Operario zona de corte de elástico Buena relación • Operario zona de presillado Buena comunicación • Operario zona de unión de elástico y bóxer Buena relación • Operario zona de recubrimiento Existe una secuencia • Operario zona de pegado de etiqueta Buena relación • Operario zona de remate Buena relación • Operario zona de conteo de piezas Buena relación
<p>¿Se produce alguna demora debido a la inasistencia de alguno de los operarios dentro de la zona de producción?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Operario zona de clasificación Si, llega un operario de otra zona • Operario zona de unión de bomba, bordado y asentado Si existe demora • Operario zona de corte de elástico Si y realiza ambas actividades • Operario zona de presillado Si existe demora • Operario zona de unión de elástico y bóxer Si, llega un operario de otra zona • Operario zona de recubrimiento Si, llega un operario de otra zona • Operario zona de pegado de etiqueta Si, llega un operario de otra zona • Operario zona de remate Si, llega un operario de otra zona • Operario zona de conteo de piezas Si y realiza ambas actividades

<p>¿Cuál cree Ud. que es la zona más conflictiva en el área de producción de esta empresa?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Operario zona de clasificación No existe alguna zona conflictiva • Operario zona de unión de bomba, bordado y asentado No existe alguna zona conflictiva • Operario zona de corte de elástico Ninguna • Operario zona de presillado Área anterior por entrega de insumos • Operario zona de unión de elástico y bóxer La segunda zona (unión de piezas) • Operario zona de recubrimiento No responde • Operario zona de pegado de etiqueta La segunda zona (unión de piezas) • Operario zona de remate La segunda zona (unión de piezas) • Operario zona de conteo de piezas La segunda zona (unión de piezas)
---	--

Fuente: Elaboración propia (2019)

En la empresa se da importancia a cada una de las zonas de trabajo, estas son guiadas con los estándares de calidad que las prendas requieren; además de la experiencia que tienen los operarios a través de los años, el tiempo promedio de un trabajador labora en la empresa es de 7 años, se toma en cuenta que el menor tiempo es de 2 años y el mayor es de 20 años.

A la planta de producción no se aplica una evaluación para determinar sus factores ergonómicos según el conocimiento de los operarios y de acuerdo al gerente y jefe de producción; existe algunos problemas que ocurre en cada zona de trabajo y son:

- Zona de clasificación, no existe un medio adecuado donde se pueda transportar las pacas de piezas cortadas.
- Zona de unión de bomba, bordado y asentado; y la Zona de presillado, el tiempo de mantenimiento de una máquina es muy tardado y provoca retrasos.
- Zona de corte de elástico; y la Zona de pegado de etiquetas, el área de bodega se demora en la entrega de insumos y esto provoca retrasos.

- Zona de unión de elástico y bóxer; y la zona de recubrimiento, tienen problema con la silla, no es adecuada para este tipo de trabajo.
- Zona de remate, requiere más espacio para ordenar las piezas apiladas.
- Operario zona de conteo de piezas, recibe las prendas que no están rematadas y esto obedece a que, en la zona de remate, existe partes del bóxer que como no están bien apiladas, estas se caen y se mezclan con las ya rematadas.

La mayoría de las zonas exponen la existencia de conflicto en la segunda zona (unión de piezas), debido a su gran volumen de material, a unir y también es un proceso primordial, este cumple el 70% de elaboración del bóxer. Y finalmente existe el reemplazo de las operarias que faltan por personas de otras zonas que tienen poco conocimiento de la actividad que se realiza en zona.

FICHAS DE OBSERVACIÓN

Estas fichas han sido aplicadas en el espacio de trabajo se toma en cuenta las diferentes zonas de producción establecidas en la empresa. De la observación marcada a través de estas fichas se desprende los siguientes datos por cada una de las zonas.

- **Zona de clasificación** (anexo 4)
En esta zona no existe señalética informativa, ni de prevención; se observó que la mesa de trabajo no es lo suficientemente amplia para que el operador pueda desarrollar sus actividades; además existe almacenamiento de piezas cortadas en espera alrededor de esta zona, lo cual provoca obstrucción en el espacio de circulación. Las gavetas en donde se almacenan las piezas ya ordenadas se encuentran en mal estado y no cuenta con un sistema de información y clasificación del material.
- **Zona de unión de bomba, bordado y asentado** (anexo 5)
Esta zona está ubicada en tres lugares dentro del área de producción; existe acumulación de piezas alrededor; y además no cuenta con un sistema de recolección del material ya confeccionado que lleve al siguiente proceso.
- **Zona de corte de elástico** (anexo 6)

En esta zona existe una sola máquina que cubre un área limitada, la cual a un costado se ubica las cajas de los elásticos y por ende ocupa espacio para el almacenamiento de los cortes; además otras operarias transitan por esta zona e interrumpen la actividad, el espacio en donde se mueve la operaria no es lo suficientemente apto.

- **Zona de presillado** (anexo 7)

Esta zona se encuentra seguidamente de la zona anterior y por ende conlleva los mismos problemas.

- **Zona de unión de elástico y bóxer** (anexo 8)

Las máquinas de esta zona se encuentran distribuidas en varios puntos dentro del área y tiene problemas similares de la zona de unión de piezas.

- **Zona de recubrimiento** (anexo 9)

Como es el caso de todas zonas, esta no es la excepción, las operarias ubican sus pertenencias personales debajo de las máquinas, es decir no existe un espacio en donde estas puedan guardar sus pertenencias en un lugar seguro y que no provoque accidentes en el desarrollo de la actividad; también ocupan sillas no adecuadas para una larga jornada de trabajo; es decir las operarias ubican chompas o mantas en estas para mayor comodidad.

- **Zona de pegado de etiqueta** (anexo 10)

Existe acumulación de prendas alrededor de esta zona y por ende caídas de los mismos en el espacio de circulación.

- **Zona de remate** (anexo 11)

En esta zona existe la falta de espacio, llega gran número prendas ya terminadas para su revisión, las cuales son apiladas en tachos plásticos; existe el problema de caídas de las prendas no revisadas y ya revisadas, estas se mezclan y existe confusión cuando se vuelve a ordenar; las operarias como no cuentan con un espacio apto para su actividad se encuentran en un pequeño rincón, apegadas entre sí.

- **Zona de conteo de piezas** (anexo 12)

En esta zona existe problemas de iluminación, solo cuentan con 4 lámparas de flujo luminoso medio y no cubre lo suficiente; tiene un limitado espacio para ubicar las fundas plásticas ya empacadas para la siguiente área; los operarios tienen que regresar algunas prendas a la zona anterior por su problema de mezclas de prendas.

Caracterización de la empresa

Impactex nace en la ciudad de Ambato en agosto del año 1999, está ubicada en la parroquia Atahualpa (Av. 22 de enero y Circunvalación), su propietario es el señor Milton Altamirano y su esposa Martha Segura, inician sus actividades en el sector textil, con la confección y producción de ropa interior como bóxer y camisetas. La visión y emprendimiento del señor Altamirano marca la pauta para que la ropa interior tenga una identidad propia es así que, con calidad en las materias primas, diseños innovadores y a la moda, generan más consumidores de ropa interior.

En la actualidad Impactex, es fiel a su política de calidad, crea sus propias marcas con el valor agregado de satisfacer las necesidades de sus clientes como es el caso de Mao, marca de ropa interior para hombres de algodón con sus líneas bóxer, calzoncillos, camisetas, dividís; marca que actualmente lidera el mercado nacional y con miras de exportación a países como Perú y Colombia.

MAO, en su planta de producción opta por una distribución en línea, constituido por nueve zonas situadas en diferentes partes de la planta que reflejan problemas como: Acumulación de piezas: cortadas, terminadas y revisadas en las mesas de trabajo y sus alrededores, no permite al operario desenvolverse correctamente en su actividad, además no cuenta con un sistema de almacenaje para estas piezas; Espacio delimitado entre zonas, incomoda a la circulación de las prendas y los operarios en la planta; Falta de iluminación en la zona de conteo de piezas; Errónea ubicación de los ductos de ventilación; Sillas no aptas para la larga jornada de trabajo y Mobiliario en mal estado.

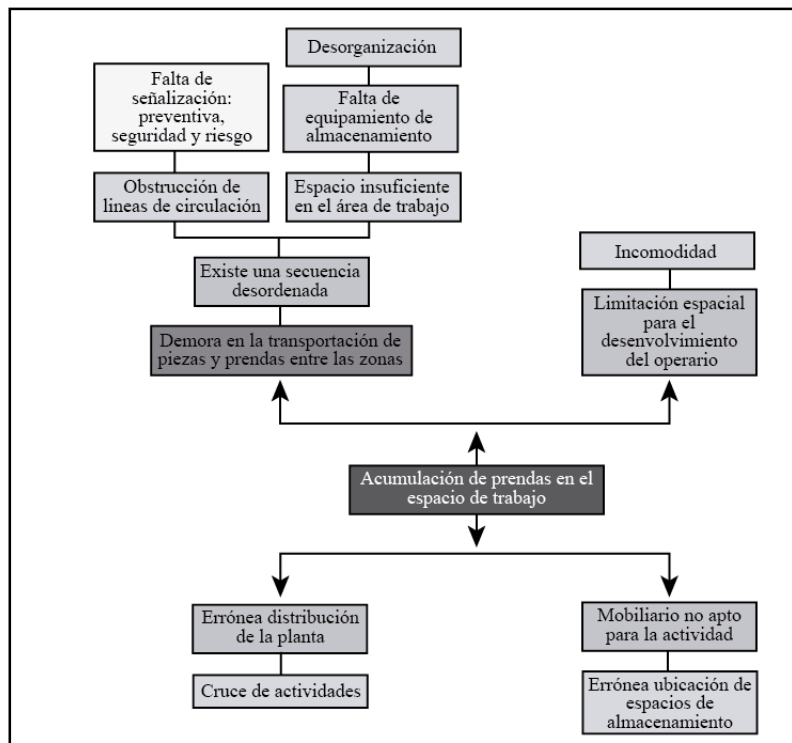
Propuesta de investigación

En este proyecto se aplica la Metodología de diseño del layout. Para solucionar la problemática del área de producción de MAO Corporación Impactex Cia. Ltda., la cual consta de seis etapas elementales en función a la situación actual del área de producción (Rodríguez, 2012).

ETAPA 1: Formulación del problema

Con referente a los anexos 1 al 12, se logra obtener una síntesis de los problemas que afectan a la planta de producción como es la errónea distribución de la planta y por ende una secuencia de producción desorganizada, los cuales provocan la obstrucción de líneas de circulación, espacio insuficiente para el almacenaje de insumos y materia prima; además, del mobiliario no apto para las actividades de cada zona de trabajo.

Figura 2. 1 - Árbol del problema



Fuente: Elaboración propia (2019)

ETAPA 2: Análisis del problema

Se lo realiza de una forma sistemática que emplea los ocho factores que Murther imparte, y son:

- Factor Material

Se hizo a través de las entrevistas (anexo 1 al 3), se considera e identifica los diferentes elementos de acumulación.




Tabla 2. 2 - Reconocimiento de piezas de acumulación




Zona	Piezas	Figura
Clasificación	Pacas de piezas cortadas Objetos personales	
Unión de piezas	Laterales delanteros Laterales posteriores Laterales bomba Objetos personales	
Corte de elástico	Rollos de elástico Cajas de las mismas Objetos personales	
Presillado	Tiras cortadas de elástico Cajas de la zona anterior Objetos personales	
Unión de elástico y bóxer	Elásticos presillados Bóxer Objetos personales	
Recubrimiento	Bóxer Objetos personales	
Pegado de etiqueta	Bóxer Etiquetas Objetos personales	
Remate	Bóxer Objetos personales	
Conteo de piezas	Bóxer terminado Objetos personales	

Fuente: Elaboración propia (2019)

- **Factor Maquinaria:** Se identifican las diferentes máquinas y equipamiento que tiene la industria para el desarrollo de su línea de producción

Tabla 2. 3 - Maquinaria

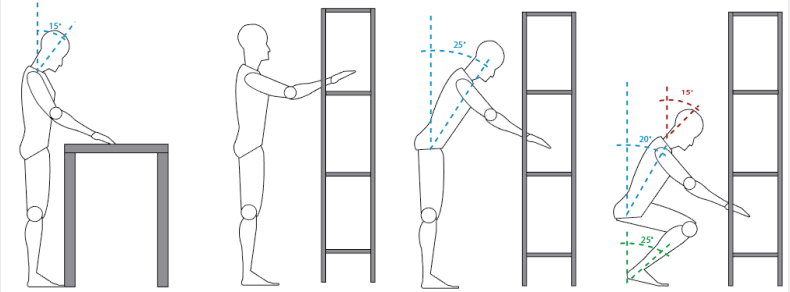
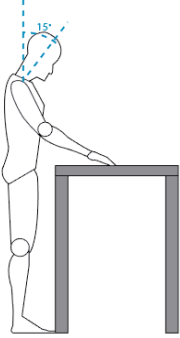
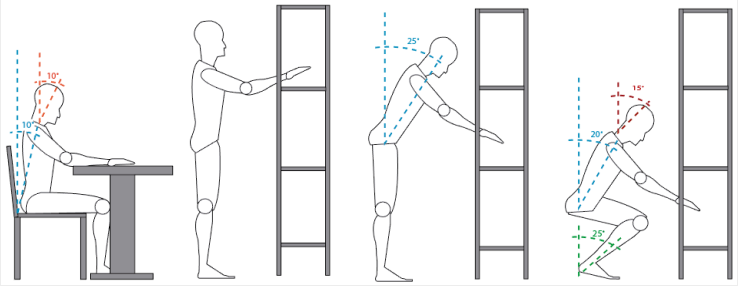
Máquina	Características	Descripción
Pulidora VHSUN	<ul style="list-style-type: none"> • Modelo: US-520 • Lima los bordes deshilachados o hilos sueltos. • Dimensiones: Máquina: 56cm x 25cm x 51cm. 	
Overlock JUKI	<ul style="list-style-type: none"> • Modelo: MO-6704S • Corta y asegura los bordes de la prenda para que no se deshilache. • Dimensiones: Máquina: 56cm x 25cm x 51cm. Mesa: 120cm x 53cm x 79cm. 	
Recubridora de collarete PEGASUS	<ul style="list-style-type: none"> • Modelo: CW562N-02GB • Pespuntea las uniones de las prendas, fija las costuras y da mejor acabado al bóxer. • Dimensiones: Máquina: 56cm x 25cm x 51cm. Mesa: 120cm x 53cm x 79cm. 	
Pegadora de etiquetas BROTHER	<ul style="list-style-type: none"> • Modelo: S-7200C-403 • Une la marca e información detallada al bóxer con la costura. • Dimensiones: Máquina: 56cm x 25cm x 51cm. Mesa: 120cm x 53cm x 79cm. 	

<p>Cortadora de elástico JEMA</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Modelo: JM-120LR • Esta máquina corta el elástico al calor, para que el elastano no se dañe al momento de unirlo después. • Dimensiones: <p>Máquina: 56cm x 25cm x 51cm. Mesa: 120cm x 53cm x 79cm.</p>	
<p>Elasticadora PEGASUS</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Modelo: CW562N-05CB • Une la tela del bóxer con el elástico, da una textura de acordeón. • Dimensiones: <p>Máquina: 56cm x 25cm x 51cm. Mesa: 120cm x 53cm x 79cm.</p>	
<p>Atracadora de elástico KINTEX</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Modelo: GLX-1900/AFF • Une el elástico de una manera que no tenga relieve. • Dimensiones: <p>Máquina: 56cm x 25cm x 51cm. Mesa: 120cm x 53cm x 79cm.</p>	

Factor Hombre y factor movimiento

Este factor se identificó mediante la aplicación de fichas de observación (fotografía) en relación a las posturas que las personas adoptan para la realización de sus actividades (anexo 4 al 12).

Tabla 2. 4 - Posturas y movimientos

Zona de trabajo	Posturas y movimientos
<ul style="list-style-type: none"> Zona de clasificación 	 <p style="text-align: center;">Posición de pie / alcances</p>
<ul style="list-style-type: none"> Zona de conteo de piezas 	
<ul style="list-style-type: none"> Zona de unión de piezas Zona de corte de elástico Zona de presillado Zona de unión de elástico y bóxer Zona de recubrimiento Zona de pegado de etiqueta Zona de remate 	 <p style="text-align: center;">Posición sedente Posición de pie / alcances</p>

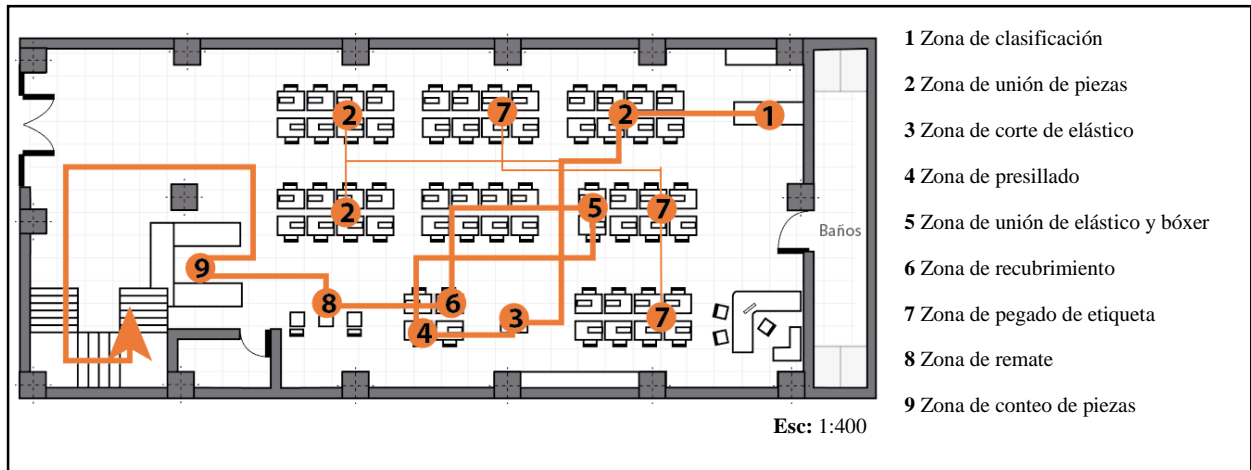
Fuente: Elaboración propia (2019)

Existen problemas de dolor de espalda en las posiciones señaladas, los operarios laboran una larga jornada y ocupan mobiliario no apto para las actividades; como es en el caso de la posición sedente la cual ocupa una silla plástica en deterioro y no tiene la suficiente firmeza ni acolchonamiento; en la posición de pie, la mesa de trabajo es de madera y no tiene la altura ni el espacio suficiente para desarrollar la actividad; en el caso de las estanterías el problema es la acumulación de objetos y materiales que deben estar allí.

- Factor Espera, factor servicios y factor edificio

En función a la ETAPA 3: búsqueda de alternativas, se realiza el análisis de forma sistemática en relación a la empresa, los cuales se agrupan en la mencionada etapa.

Figura 2. 2 - Proceso de producción actual



Fuente: Elaboración propia (2019)

La planta actual se encuentra distribuida por grupos en tres filas, en cada uno de estos intervienen procesos diferentes y máquinas sin servicio, con líneas de circulación obstruidas por materia prima e insumos; espacios sin uso, el cual se utiliza para diferentes tipos de almacenamiento que esta necesita y para las zonas que se encuentran en áreas reducidas.

No se considera el factor servicio al tomar en cuenta que se trata de un proceso administrativo que debería salir desde la gerencia para que analice un cronograma de actividades de mantenimiento para la planta de producción.

- Factor Cambio

Se especifica en la ETAPA 4: selección de la solución

ETAPA 3: Búsquedas de alternativas

Como parte del proceso, se establece el análisis de necesidades para lo cual se consideran los siguientes procesos.

Lámina 2. 1 - Listado de necesidades y métricas

Esta tabla tiene como objetivo enlistar las necesidades de cada zona de trabajo, da un valor de importancia a cada necesidad, 1 no importante a 5 muy importante de cumplir.

AMBIENTE	ACTIVIDAD	USUARIO	#	NECESIDADES	Importancia (1 no importante a 5 muy importante)
Zona de clasificación	Clasifica las diferentes piezas del bóxer por talla y por color	Operario	1	Área de circulación	3
				Almacenamiento de piezas cortadas	4
				Mesa donde se clasifica	5
				Sistema de información y clasificación de material	3
				Ventilación	3
Zona de unión de piezas	Se encargan de unir según el diseño del bóxer.	Operario	10	Mobiliario de objetos personales	2
				Sistema de recolección de piezas	1
				Mesas para apilar las prendas terminadas	3
				Ventilación	3
				Sillas aptas para la actividad	2
Zona de Corte de elástico	Aquí se corta el elástico con una máquina automática que corta al calor, el cual permite que el elastano no se vaya.	Operario	1	Espacio de circulación	4
				Almacenamiento de elásticos cortados	3
				Almacenamiento de insumos	3
				Ventilación	2
				Sillas aptas para la actividad	2
Zona de presillado	Se une el elástico de una manera que no se tenga relieve.	Operario	2	Espacio de circulación	2
				Almacenamiento de elásticos presillado	3
				Mobiliario de objetos personales	3
				Ventilación	2
				Sillas aptas para la actividad	2
Zona de unión de elástico y bóxer	Se une el elástico ya cortado a medida al bóxer ya estructurado.	Operario	10	Mobiliario de objetos personales	3
				Sistema de recolección de piezas terminadas	1
				Ventilación	2
				Sillas aptas para la actividad	2
Zona de recubrimiento	Se recubre las vastas del bóxer, escondiendo las costuras.	Operario	10	Mobiliario de objetos personales	3
				Almacenamiento de piezas terminadas	4
				Ventilación	2
				Sillas aptas para la actividad	2
Zona de pegado de etiqueta	Se pega la información de la marca y talla	Operario	2	Mobiliario de objetos personales	3
				Almacenamiento de prendas terminadas	1
				Ventilación	2
				Sillas aptas para la actividad	2
Zona de remate	Se controla la calidad del bóxer	Operario	3	Mobiliario de objetos personales	3
				Espacio sumamente pequeño para cubrir esta actividad	5
				Almacenamiento de prendas revisadas	4
				Sillas aptas para la actividad	2
Zona de conteo de piezas	Se clasifica por unidades, tallas, modelo o número de orden.	Operario	2	Mobiliario de objetos personales	3
				Almacenamiento de prendas terminadas	4
				Iluminación	3



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
SEDE AMBATO

Tema: Layout del área de producción para la optimización de la secuencia de trabajo en MAO CORPORACIÓN IMPACTEX CIA. LTDA.

Contenido: Listado de Necesidades y métricas

Esc: S/E

Fecha: Junio

Nombre: Adrián Basantes

Lámina:


01

Al tratarse de un proceso de producción, es importante implementar la evaluación mediante el uso de la Matriz QFD o llamada también despliegue de la función de calidad, la cual tiene como objetivo identificar necesidades y requerimientos tanto internos como externos dentro de los problemas encontrados. Se enlista todas las necesidades y se procesa a asignar su respectivo requerimiento, calificándolo si se logra o no.

Lámina 2. 2 - Matriz QFD

File #	Valor máximo de relación en la fila	Peso relativo	Peso / Importancia	Calidad exigida ("Necesidades del cliente" o "Qué")	Características de Calidad (Requerimientos técnicos o "¿Cómo?")												
1	9	9.5	4.0	Mobiliario de clasificación	longitud de la mesa, estructura y superficie metálica												
2	9	9.5	4.0	Almacenamiento de piezas cortadas	sistema de fácil almacenaje, de material metálico												
3	9	9.5	4.0	Circulación	1,50m de espacio libre para circulación												
4	9	9.5	4.0	Almacenamiento de piezas terminadas	sistema de fácil almacenaje y de transporte												
5	9	11.9	5.0	Espacio adecuado para zonas	dimensiones, numero de maquinas y operarios												
6	9	9.5	4.0	Almacenamiento de prendas revisadas	fácil almacenaje y transporte, estructura metálica												
7	9	7.1	3.0	Sillas aptas para la actividad	Tiempo de trabajo, ergonomía, acolchonamiento												
8	9	7.1	3.0	Sistemas de información y clasificación de material	material, capacidad, modelo, tamaño												
9	9	9.5	4.0	Almacenamiento para prendas terminadas	estructura metálica, dimensiones aptas para el volumen de prendas												
10	9	7.1	3.0	Ventilación	intensidad, ubicación												
11	9	9.5	4.0	Iluminación	intensidad, ubicación, cantidad												
12	9	9.5	4.0	Mobiliario de objetos personales	casilleros metálicos con candado, con información numérica												
13	9	7.1	3.0	Señalética de seguridad	simbología de prevención según zona de trabajo												
Dificultad (0 = Fácil de lograr, 10 = Extremadamente difícil)					4	5	4	3	6	4	5	5	4	3	4	4	
Valor máximo de relación en columna					9	9	9	9	9	9	9	9	9	3	9	9	3
Peso / Importancia					259.5	416.7	169.0	340.5	340.5	321.4	150.0	245.2	326.2	131.0	188.1	189.0	131.0
Peso relativo					8.1	13.1	5.3	10.7	10.7	10.1	4.7	7.7	10.2	4.1	5.9	5.3	4.1

	Numeric Values for Relationship Matrix Calculations															
9.5	Mobiliario de clasificación	9	3	1	1	1	1	1	9	9	3	3	1	3	0	0
9.5	Almacenamiento de piezas cortadas	3	9	1	3	1	1	1	3	3	3	1	1	1	0	0
9.5	Circulación	1	1	9	1	9	1	1	1	1	1	1	1	3	0	0
9.5	Almacenamiento de piezas terminadas	3	9	1	9	3	9	1	1	3	1	1	9	1	0	0
11.9	Espacio adecuado para zonas	1	1	1	1	9	1	1	1	3	1	1	1	1	0	0
9.5	Almacenamiento de prendas revisadas	3	9	1	9	3	9	1	1	3	1	1	1	1	0	0
7.1	Sillas aptas para la actividad	3	1	1	1	1	1	9	1	1	1	1	1	1	0	0
7.1	Sistemas de información y clasificación de material	1	1	1	1	1	1	1	9	1	1	1	1	1	0	0
9.5	Almacenamiento para prendas terminadas	3	9	1	9	3	9	1	1	9	1	1	1	1	0	0
9.5	Ventilación	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	9	1	1	0	0
9.5	Iluminación	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	9	1	1	0	0
9.5	Mobiliario de objetos personales	3	1	1	1	1	1	1	1	9	1	1	9	1	0	0
7.1	Señalética de seguridad	3	1	1	1	1	1	1	1	9	1	1	1	9	0	0



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
SEDE AMBATO

Tema: Layout del área de producción para la optimización de la secuencia de trabajo en MAO CORPORACIÓN IMPACTEX CIA. LTDA.

Contenido: Matriz QFD


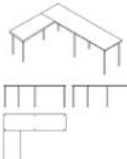
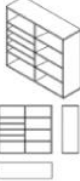
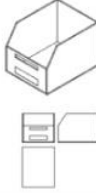
Esc: S/E **Fecha:** Junio


Nombre: Adrián Basantes

Lámina: 02

Con estos procesos establecidos, se llega a determinar el listado de especificaciones.

Lámina 2.3 - Listado de especificaciones

Especificaciones del Producto			
Núm.	Necesidades	Métrica	Factor determinado
1	Mesa donde se clasifica	Mesa de superficie amplia, estructura y metálica.	 <p>M003 Dimensiones: 300x100x80 Material: Tol galvanizado Tubo galvanizado</p>  <p>M007 Dimensiones: 250x100x80 200x100x80 Material: Tol galvanizado Tubo galvanizado</p>
2	Almacenamiento de piezas cortadas	Sistema de fácil almacenaje	 <p>M001 Dimensiones: 200x180x60 Material: Tol galvanizado Estructura de tiras de ángulo</p>
4	Circulación y Espacio adecuado para las zonas.	Espacio libre para circulación	<ul style="list-style-type: none"> • 100cm entre sillas • 90cm entre silla y estante • 75cm entre mesa y estante
5	Sistemas de información y clasificación de material	Material, capacidad, modelo, tamaño	 <p>GAVETA Dimensiones: 40x35x50 Material: Tol galvanizado Tubo galvanizado</p>
6	Señalética de seguridad	Simbología	Cintra y vinilo



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
SEDE AMBATO

Tema: Layout del área de producción para la optimización de la secuencia de trabajo en MAO CORPORACIÓN IMPACTEX CIA. LTDA.

Contenido: Listado de especificaciones

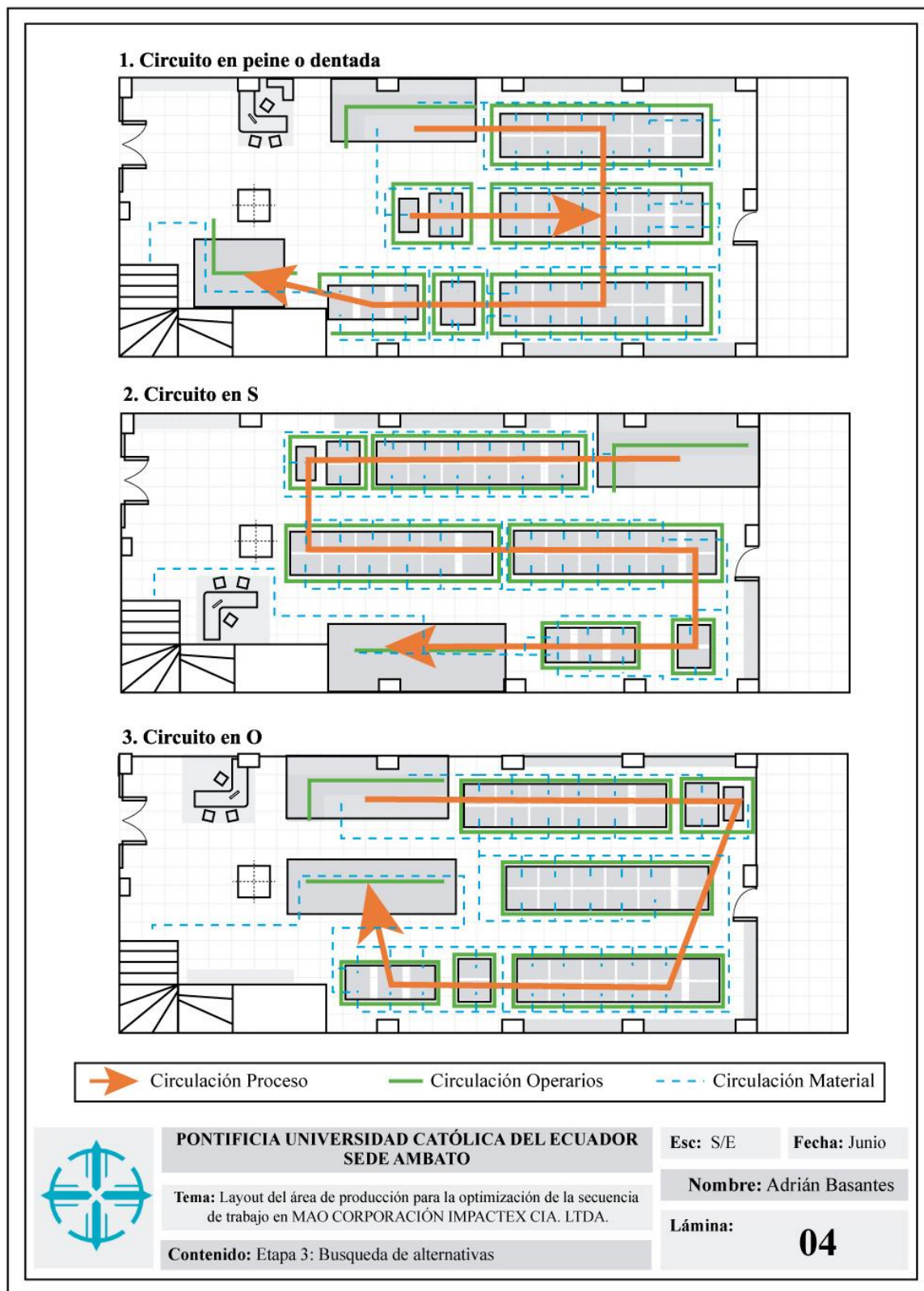
Esc: S/E **Fecha:** Junio

Nombre: Adrián Basantes

Lámina: 03

Finalmente, tras el estudio de los ocho factores de Murther, se plantean las siguientes propuestas y se selecciona la que mejor resuelve los problemas.

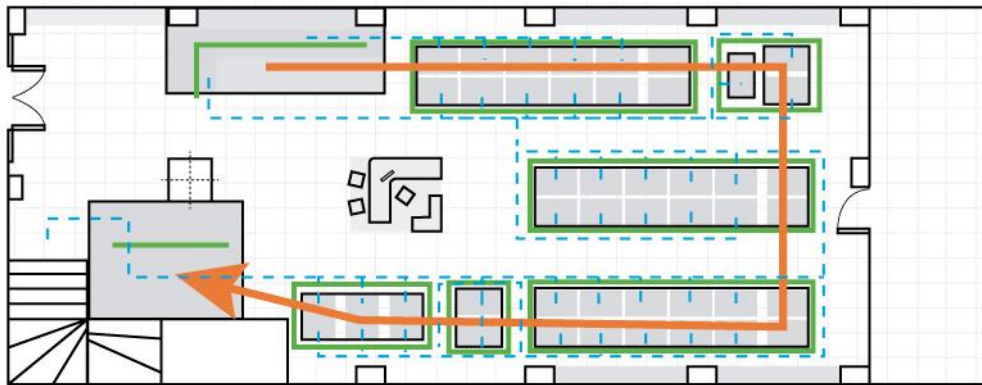
Lámina 2.4 - Etapa 3: Búsqueda de alternativas



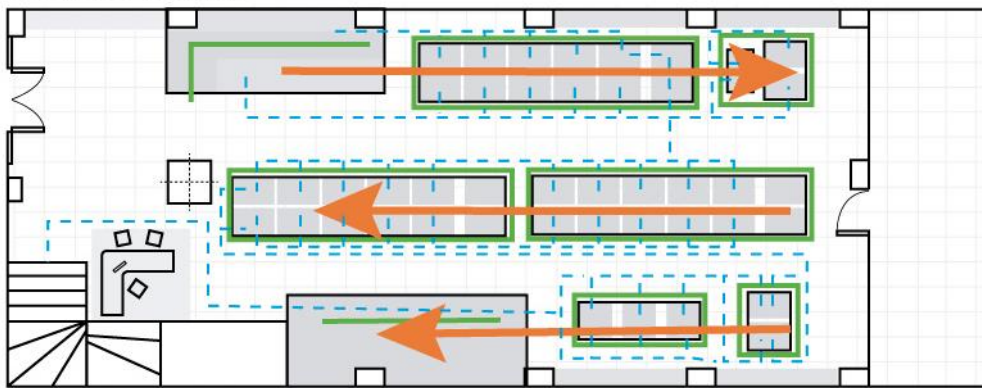
Fuente: La investigación (2019)

Lámina 2. 5 - Etapa 3: Búsqueda de alternativas

4. Circuito en U



5. Circuito en Línea



➔ Circulación Proceso
 — Circulación Operarios
 - - - Circulación Material

1	2	3	4	5
Se destaca por la fácil distribución de insumos de la primera zona hacia las demás por su cercanía; además se encuentra junto a la última zona la cual cumple similares actividades y es más fácil despachar el producto terminado hacia la siguiente planta.	Se destaca por la rápida supervisión del jefe de producción en un flujo de zig-zig a las nueve zonas; se ubica la zona de unión de elástico y bóxer junto a otras dos que proporcionan su material de trabajo.	Se destaca por recibir el producto terminado en donde comenzó todo su proceso; se asignó un espacio con mayor amplitud para almacenar las cajas de los insumos. Se ubicó las zonas que trabajan con elástico junto a un estante para almacenar y ordenar su producto terminado hasta que la siguiente zona lo requiera.	El jefe de producción tiene mayor control de toda la producción por encontrarse en el punto centro de la planta; además, la prima y última zona se encuentran a la entrada en donde es más fácil recibir y despachar la materia prima y el producto terminado.	Se destaca por ser el flujo más simple de producción, en donde la materia prima entra por un extremo (primera zona) y el producto terminado por otro (última zona); las zonas que trabajan con elástico se encuentran junto al estante en donde pueden obtener los insumos más rápido.



**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
SEDE AMBATO**

Tema: Layout del área de producción para la optimización de la secuencia de trabajo en MAO CORPORACIÓN IMPACTEX CIA. LTDA.

Contenido: Etapa 3: Búsqueda de alternativas

Esc: S/E

Fecha: Junio

Nombre: Adrián Basantes

Lámina:


05

ETAPA 4: Selección de la solución

En esta matriz de decisión PUGH, llamada así en honor a su creador Stuart Pugh (1990), la cual tiene como objetivo comparar las opciones entre sí, da un valor de porcentaje de importancia del 40% a la optimización, es la parte fundamental del proyecto: 15% y 10% a requerimientos que complementan la optimización del proceso de producción; y finalmente el 3% y 2% a requerimientos de poca importancia.

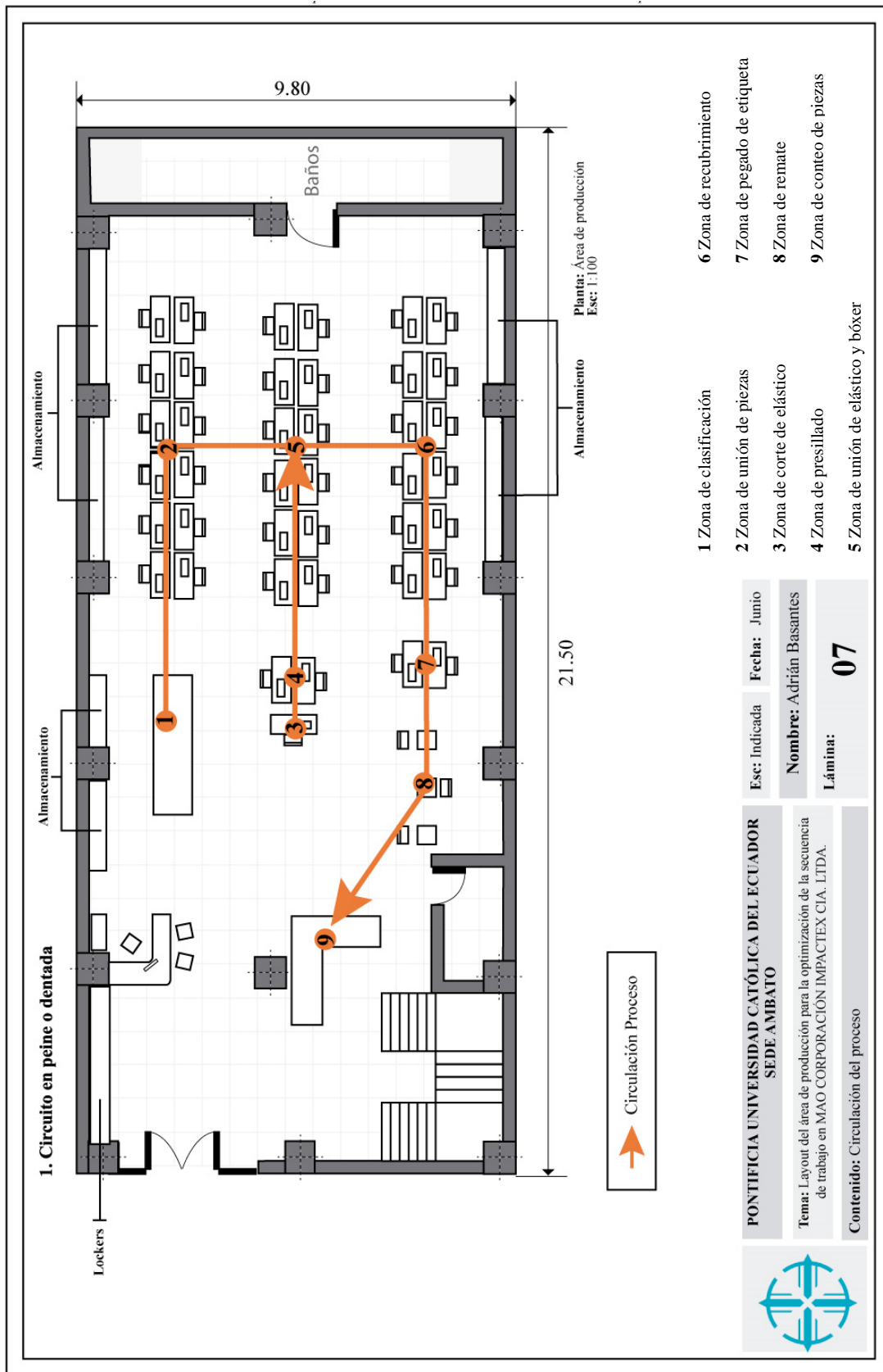
Lámina 2. 6 - Etapa 4: Selección de la solución - Matrices de decisión (PUGH)

Matrices de decisión (PUGH)						
Requerimientos	Unid	1	2	3	4	5
Orden y secuencia del proceso de producción	15%	15%	15%	13%	15%	10%
Mejora la relación y comunicación entre zonas de trabajo	15%	15%	15%	13%	15%	10%
Optimiza la línea de producción	40%	35%	20%	35%	33%	15%
Mesa de superficie amplia, estructura y metálica.	3%	3%	3%	3%	3%	3%
Sistema de fácil almacenaje, de material plástico	3%	3%	3%	3%	3%	3%
Espacio libre para circulación	10%	10%	7%	5%	7%	7%
Fácil almacenaje y transporte	3%	3%	1%	1%	3%	1%
Tiempo de trabajo, ergonomía, acolchonamiento (sillas)	3%	3%	3%	3%	3%	3%
Intensidad, ubicación, cantidad de lámparas de luces y ductos de ventilación	3%	3%	3%	3%	3%	3%
Casilleros metálicos con candado, con información numérica	3%	3%	3%	3%	3%	3%
Simbología	2%	2%	2%	2%	2%	2%
TOTAL	100%	95%	75%	84%	90%	60%

	PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR SEDE AMBATO	Esc: S/E	Fecha: Junio
	Tema: Layout del área de producción para la optimización de la secuencia de trabajo en MAO CORPORACIÓN IMPACTEX CIA. LTDA.	Nombre: Adrián Basantes	
	Contenido: Matrices de decisión (PUGH)	Lámina:	06

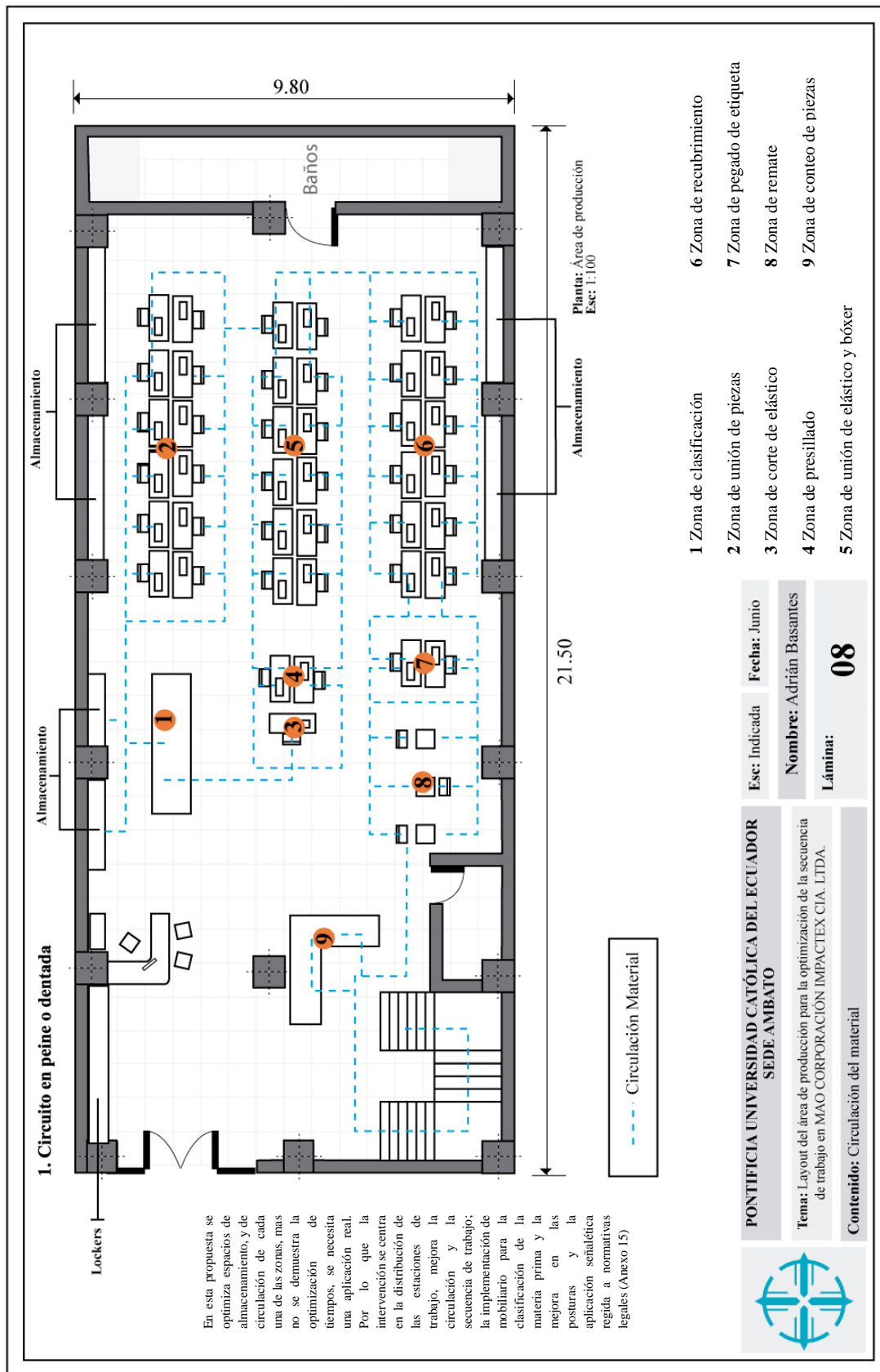
Fuente: La investigación (2019)

Lámina 2. 7 - Etapa 4: Selección de la solución - Circulación del proceso



Fuente: La investigación (2019)

Lámina 2. 8 - Etapa 4: Selección de la solución - Circulación del material



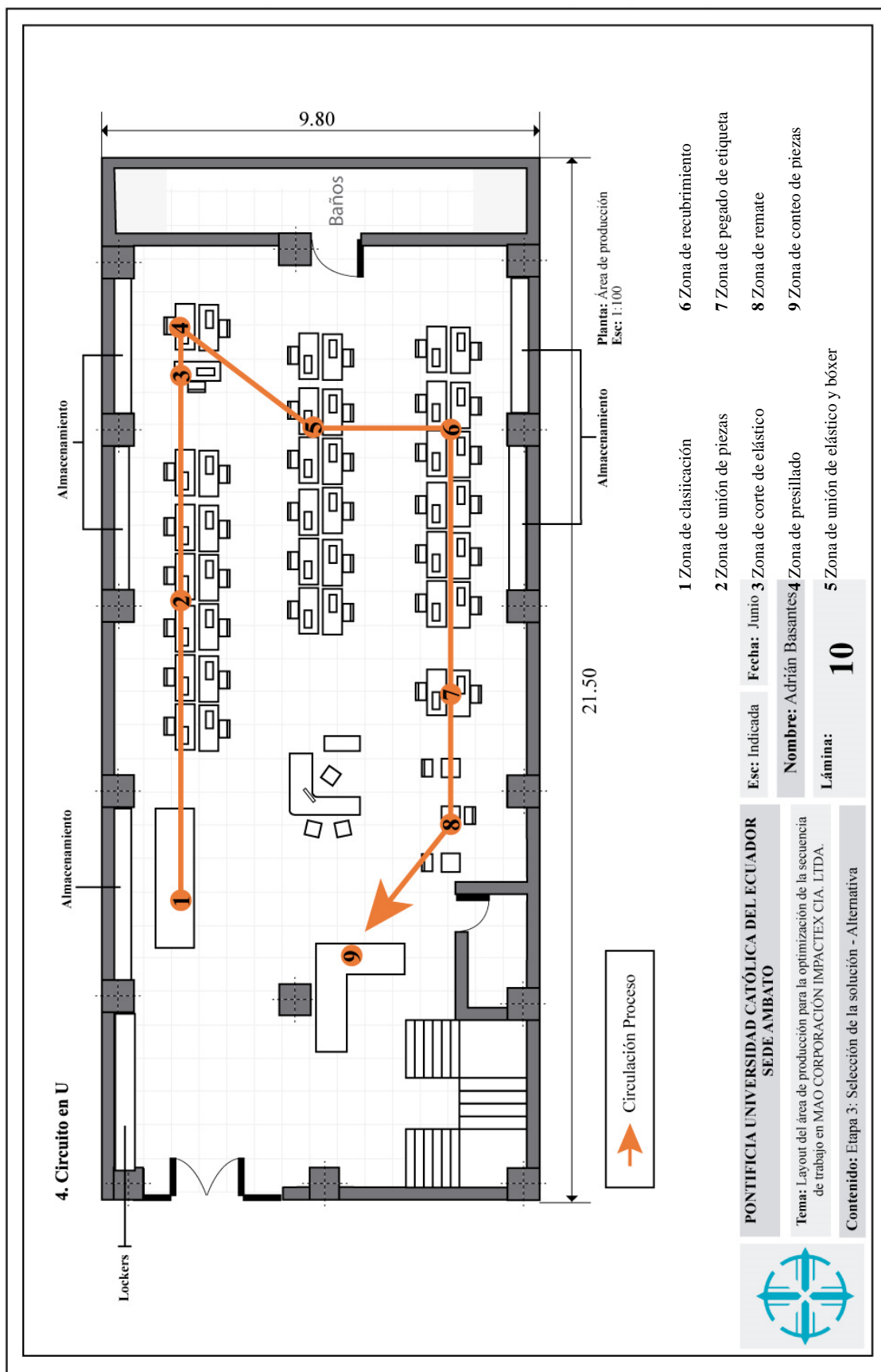
Fuente: La investigación (2019)

Lámina 2. 9 - Etapa 4: Selección de la solución - Circulación de operarios



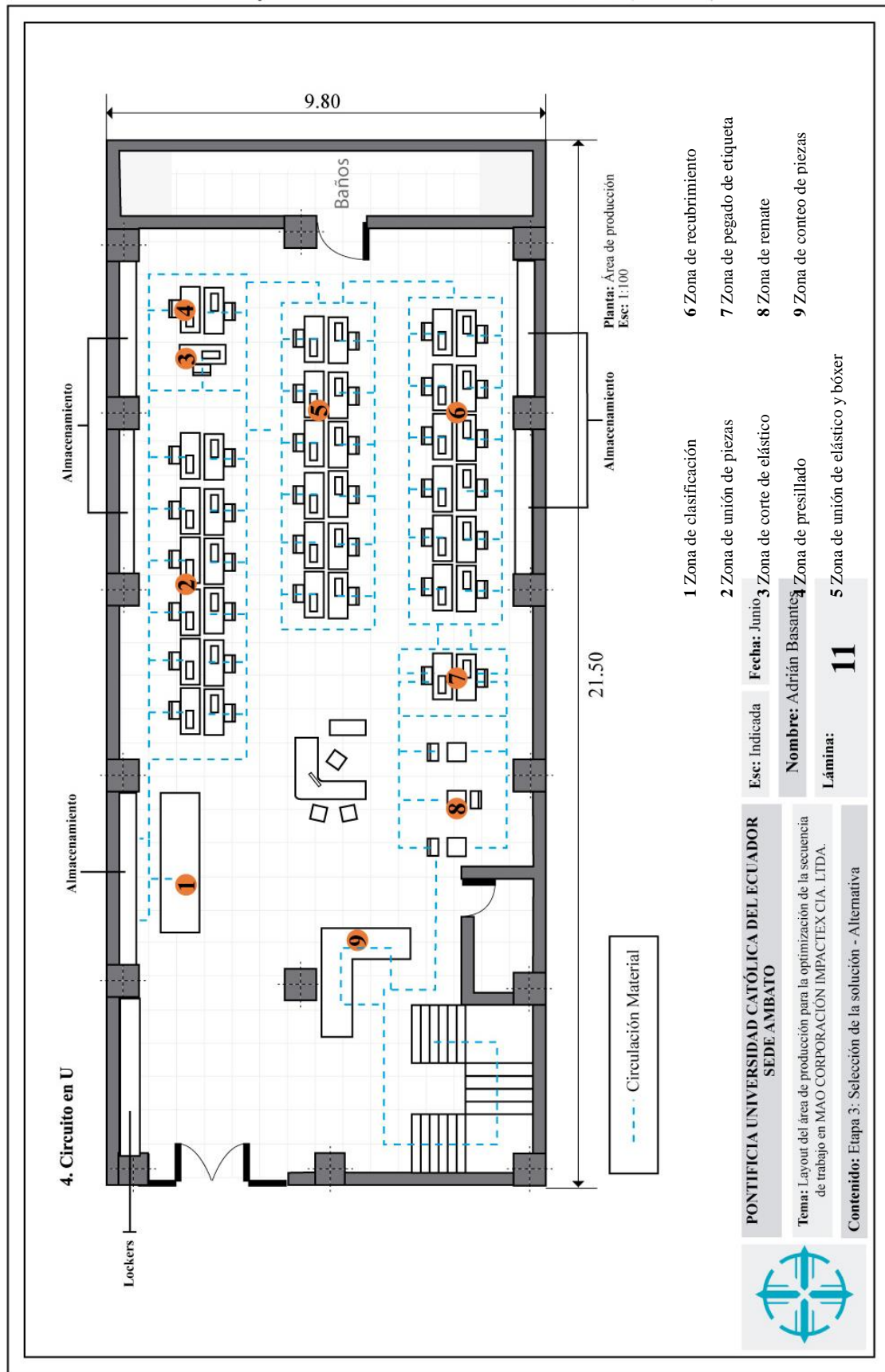
Fuente: La investigación (2019)

Lámina 2. 10 - Etapa 4: Selección de la solución - Circulación proceso (Alternativa)



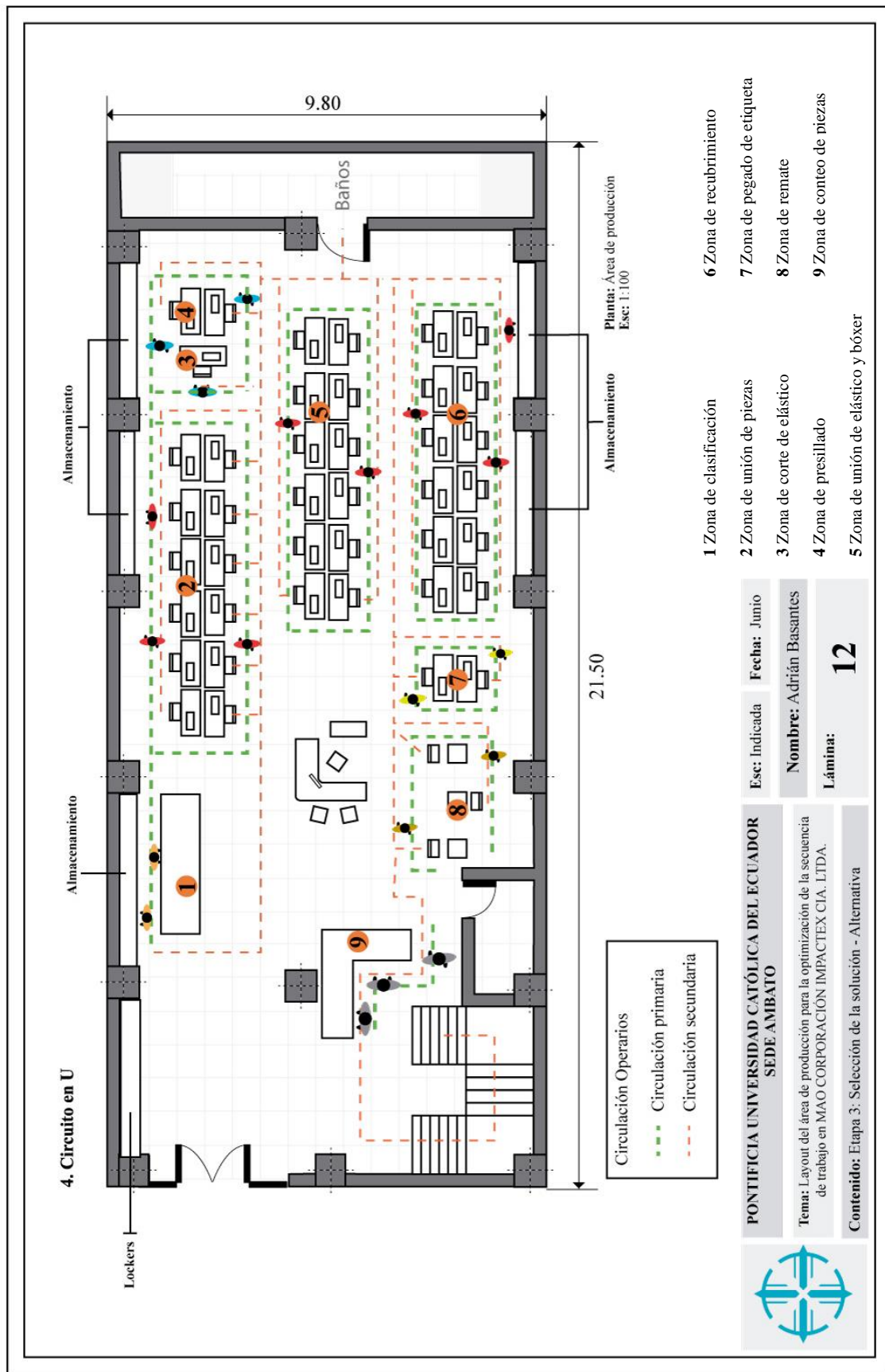
Fuente: La investigación (2019)

Lámina 2. 11 - Etapa 4: Selección de la solución - Circulación material (Alternativa)



Fuente: La investigación (2019)

Lámina 2. 12 - Etapa 4: Selección de la solución - Circulación operarios (Alternativa)



Fuente: La investigación (2019)

ETAPA 5: Especificación de la solución y Ciclo de diseño

Lámina 2. 13 - Etapa 5: Especificación de la solución y Ciclo de diseño (Zona de Clasificación)

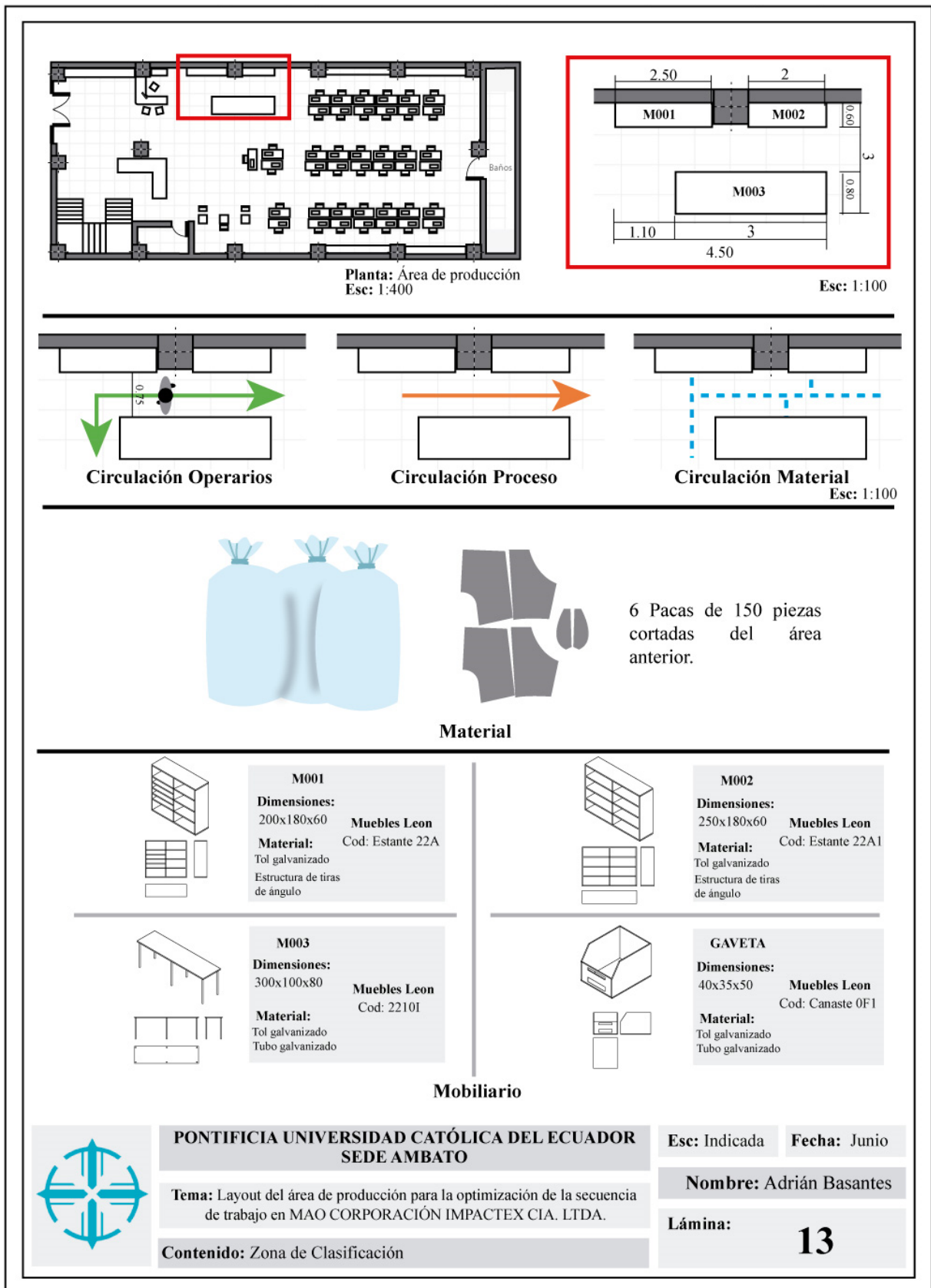
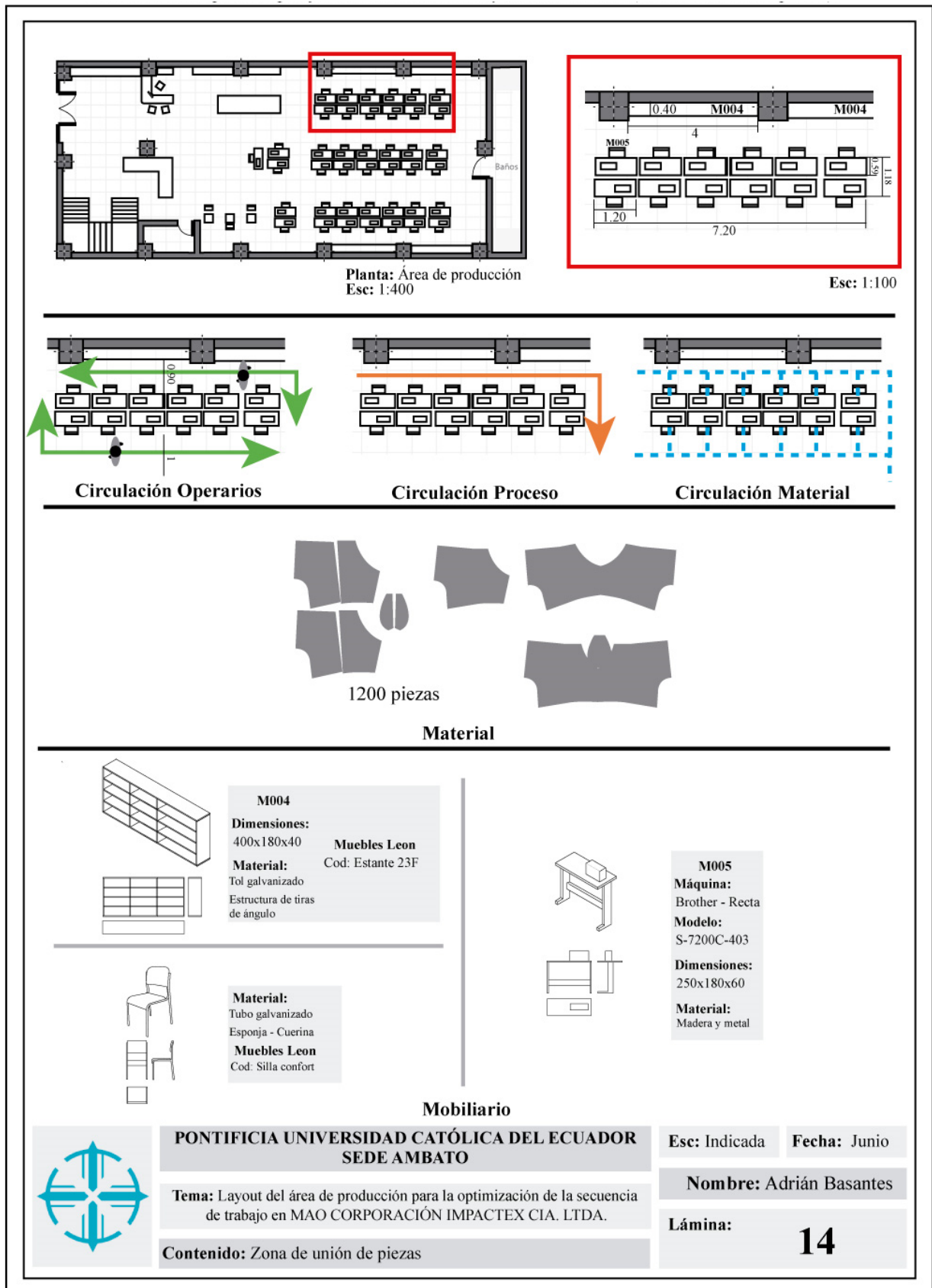
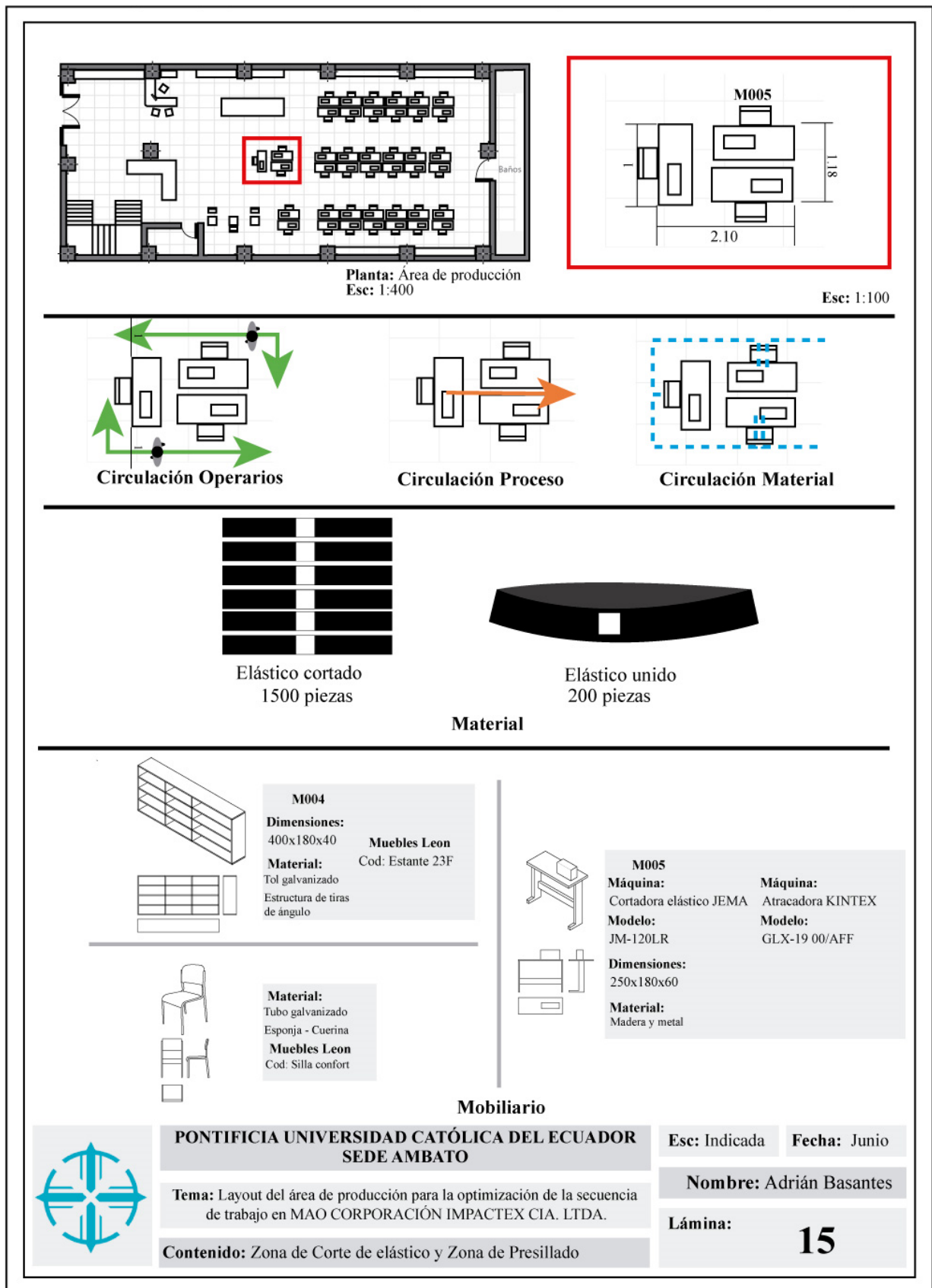


Lámina 2. 14 - Etapa 5: Especificación de la solución y Ciclo de diseño (Zona de Unión de piezas)



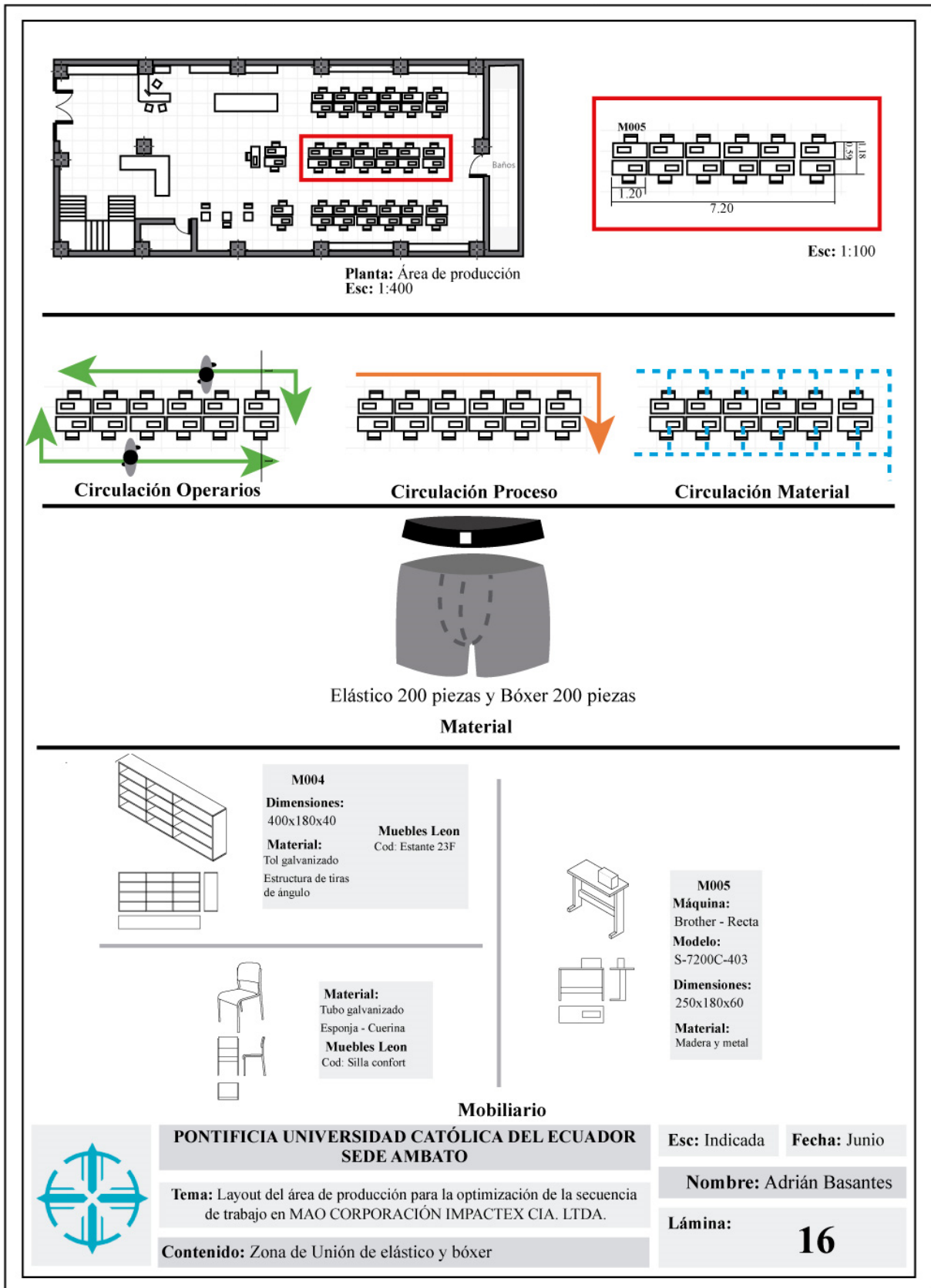
Fuente: La investigación (2019)

Lámina 2. 15 - Etapa 5: Especificación de la solución y Ciclo de diseño (Zona de Corte de elástico y Zona de presillado)



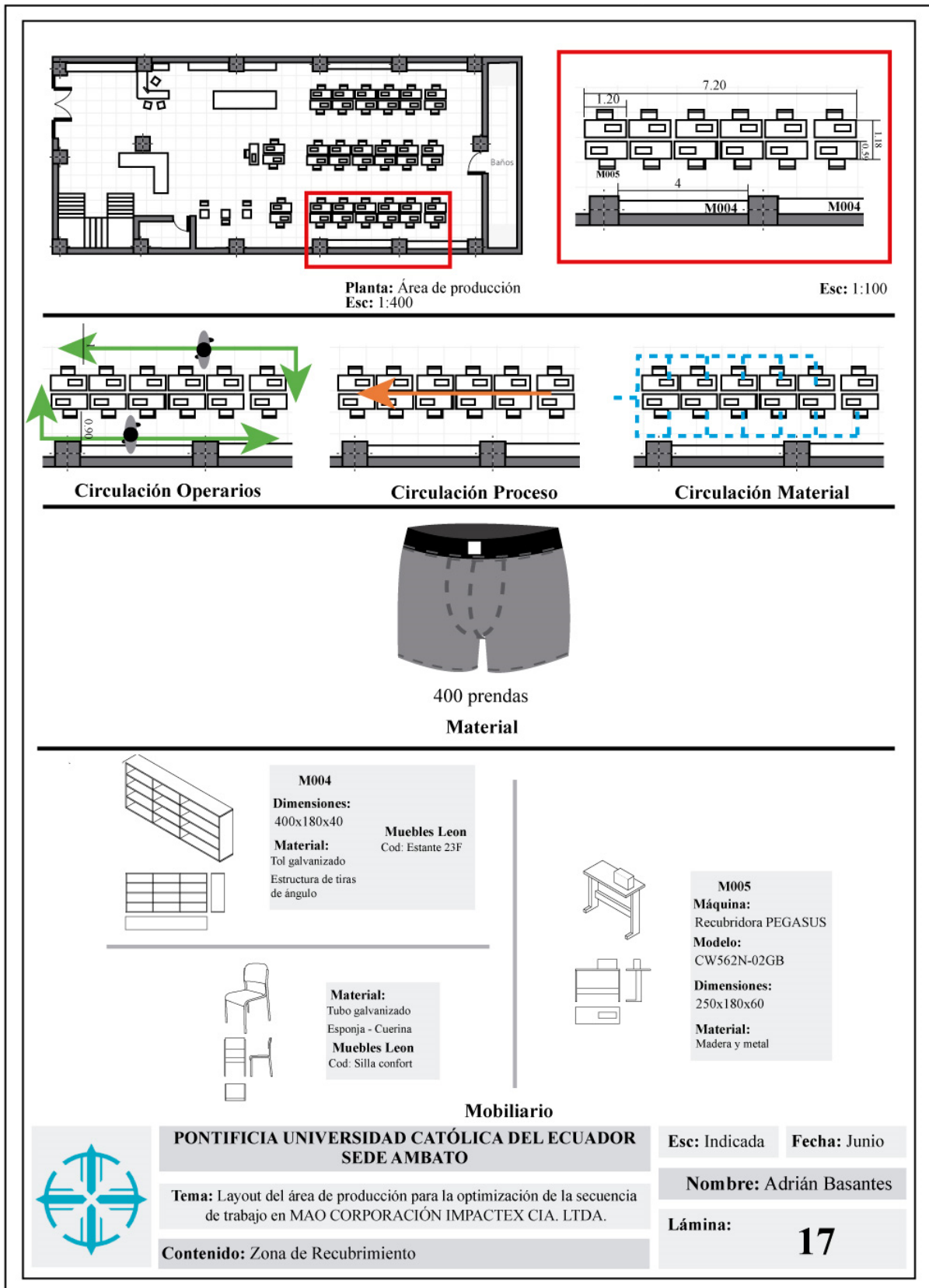
Fuente: La investigación (2019)

Lámina 2. 16 - Etapa 5: Especificación de la solución y Ciclo de diseño (Zona de Unión de elástico y bóxer)



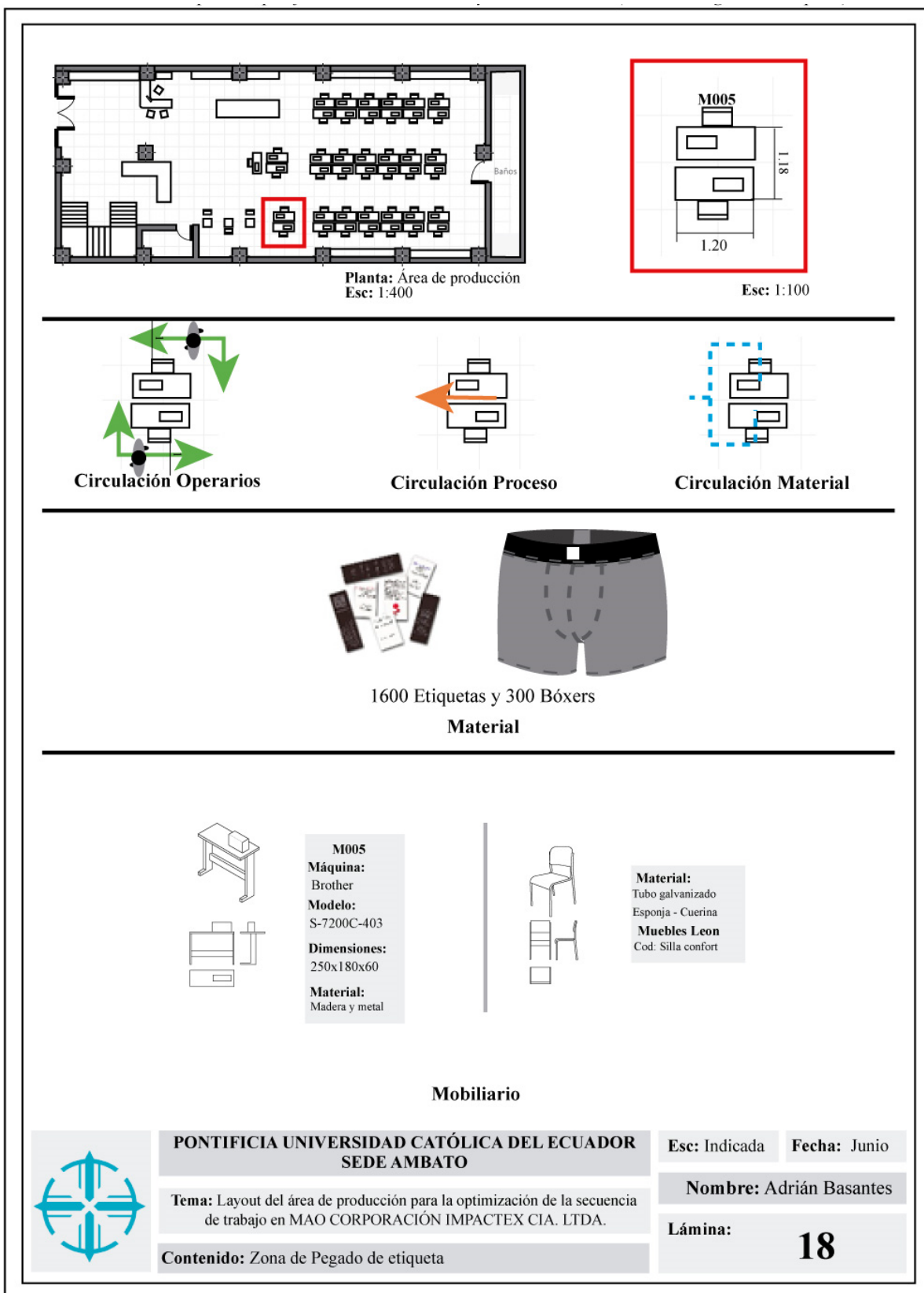
Fuente: La investigación (2019)

Lámina 2. 17 - Etapa 5: Especificación de la solución y Ciclo de diseño (Zona de Recubrimiento)



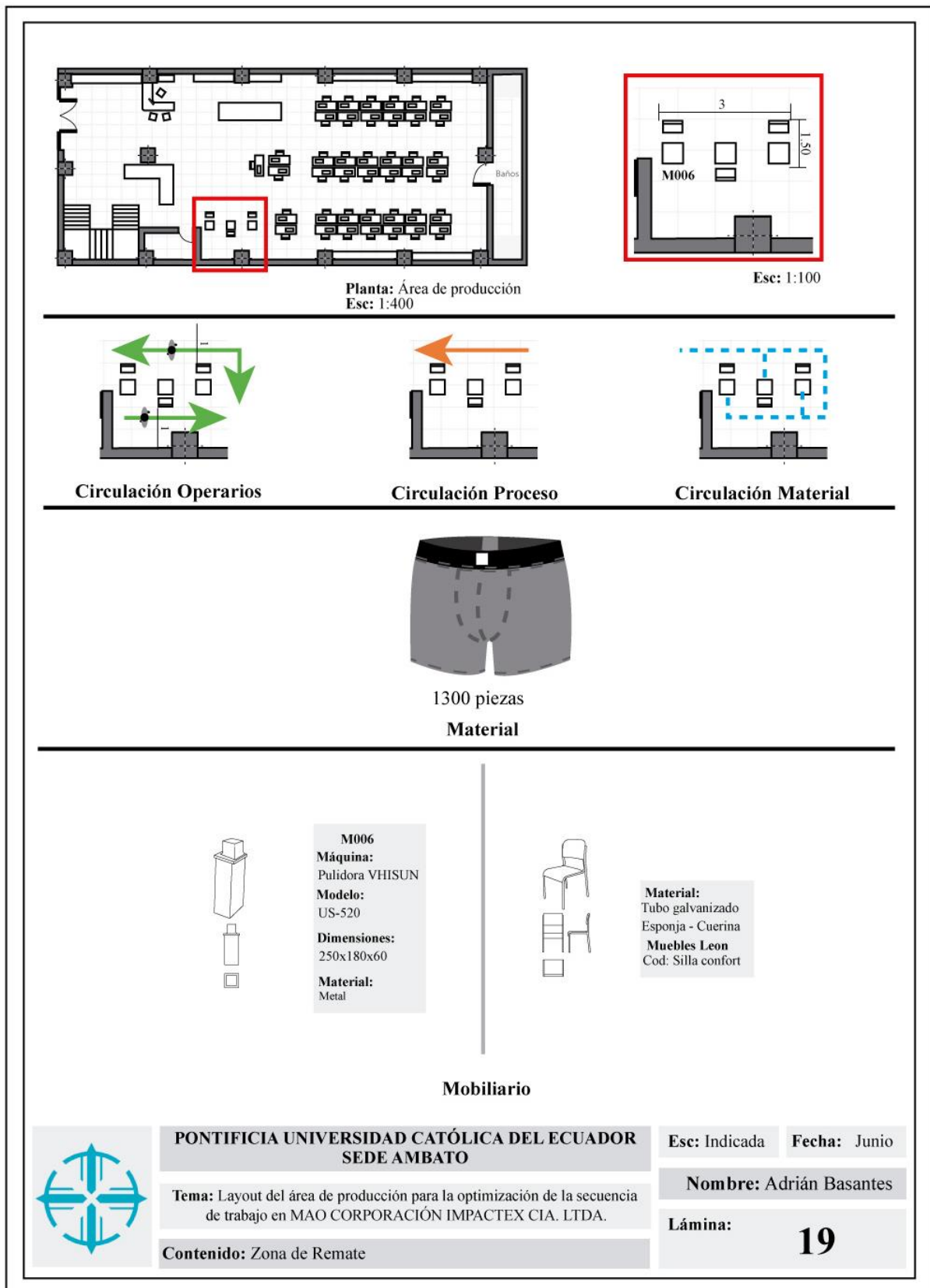
Fuente: La investigación (2019)

Lámina 2. 18 - Etapa 5: Especificación de la solución y Ciclo de diseño (Zona de Pegado de etiqueta)



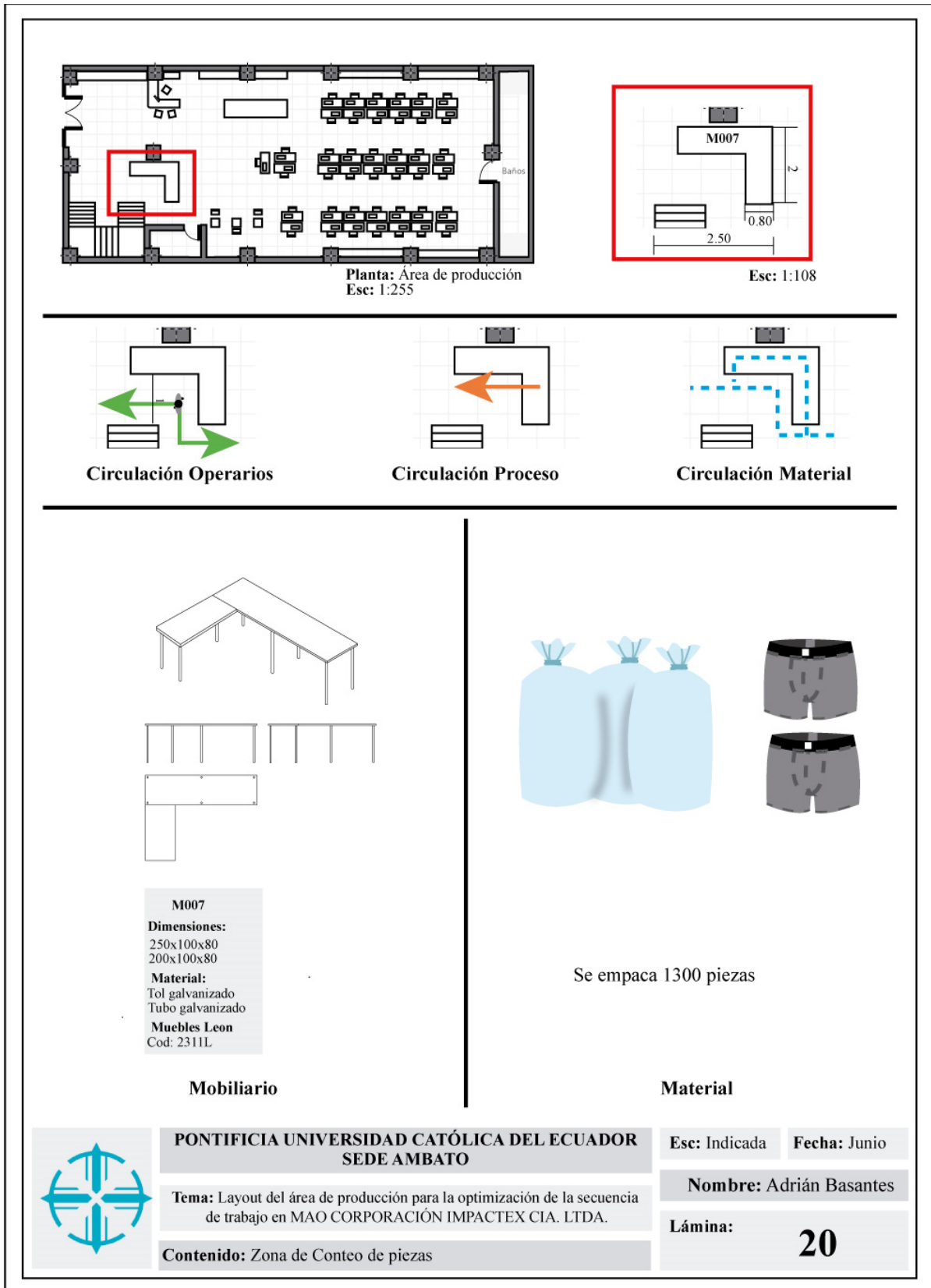
Fuente: La investigación (2019)

Lámina 2. 19 - Etapa 5: Especificación de la solución y Ciclo de diseño (Zona de Remate)



Fuente: La investigación (2019)

Lámina 2. 20 - Etapa 5: Especificación de la solución y Ciclo de diseño (Zona de Conteo de piezas)



Fuente: La investigación (2019)

SEÑALÉTICA

INFORMATIVA (A1)



DE ADVERTENCIA (A2)



DE INCENDIOS (A3)



DE AUXILIO (A4)



**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
SEDE AMBATO**

Tema: Layout del área de producción para la optimización de la secuencia de trabajo en MAO CORPORACIÓN IMPACTEX CIA. LTDA.

Contenido: Señalética

Esc: Indicada

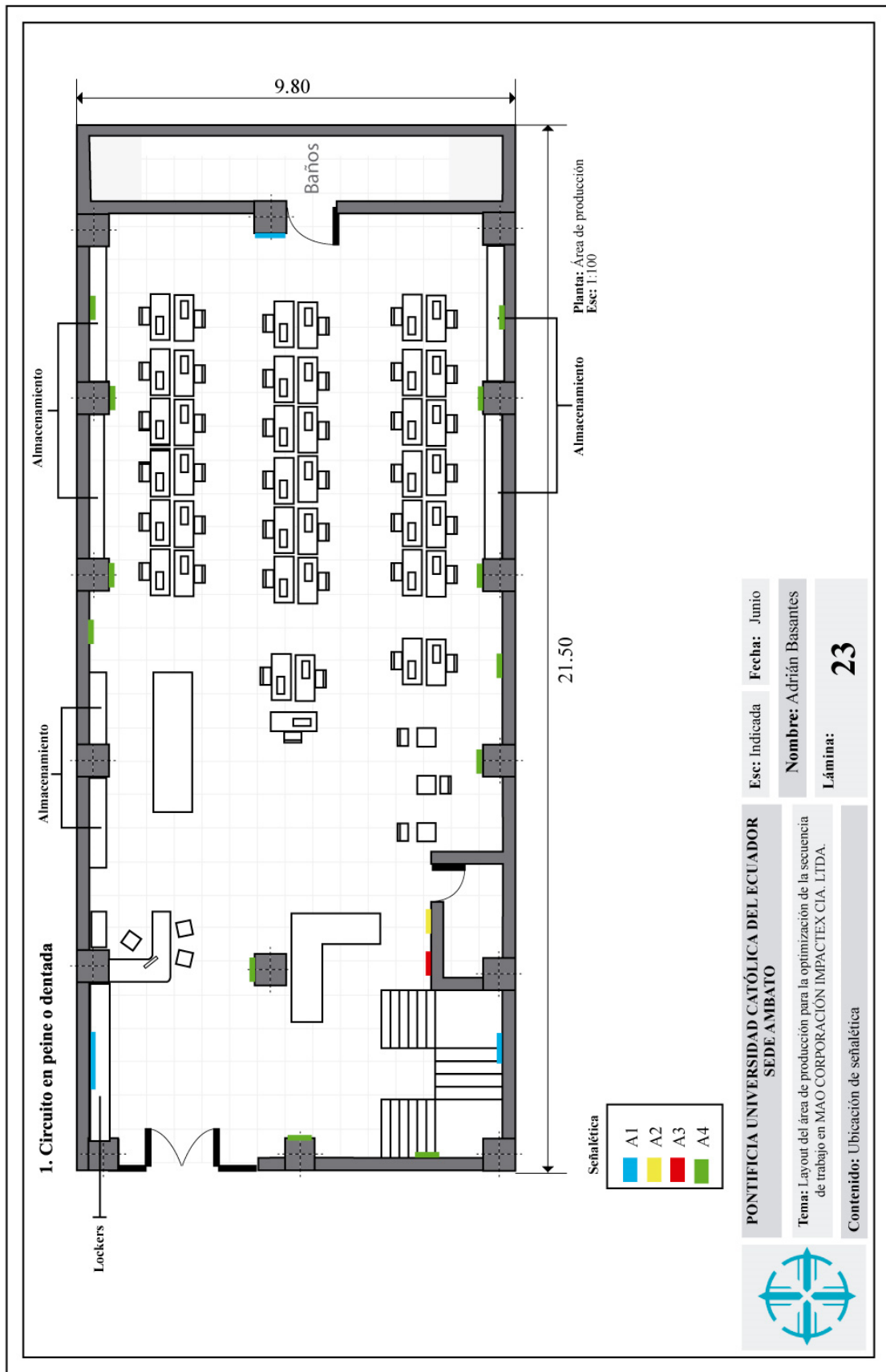
Fecha: Junio

Nombre: Adrián Basantes

Lámina:

22

Fuente: La investigación (2019)



Fuente: La investigación (2019)

RENDERS

Lámina 2. 24 - Renders: Lockers y Oficina de Jefe de producción



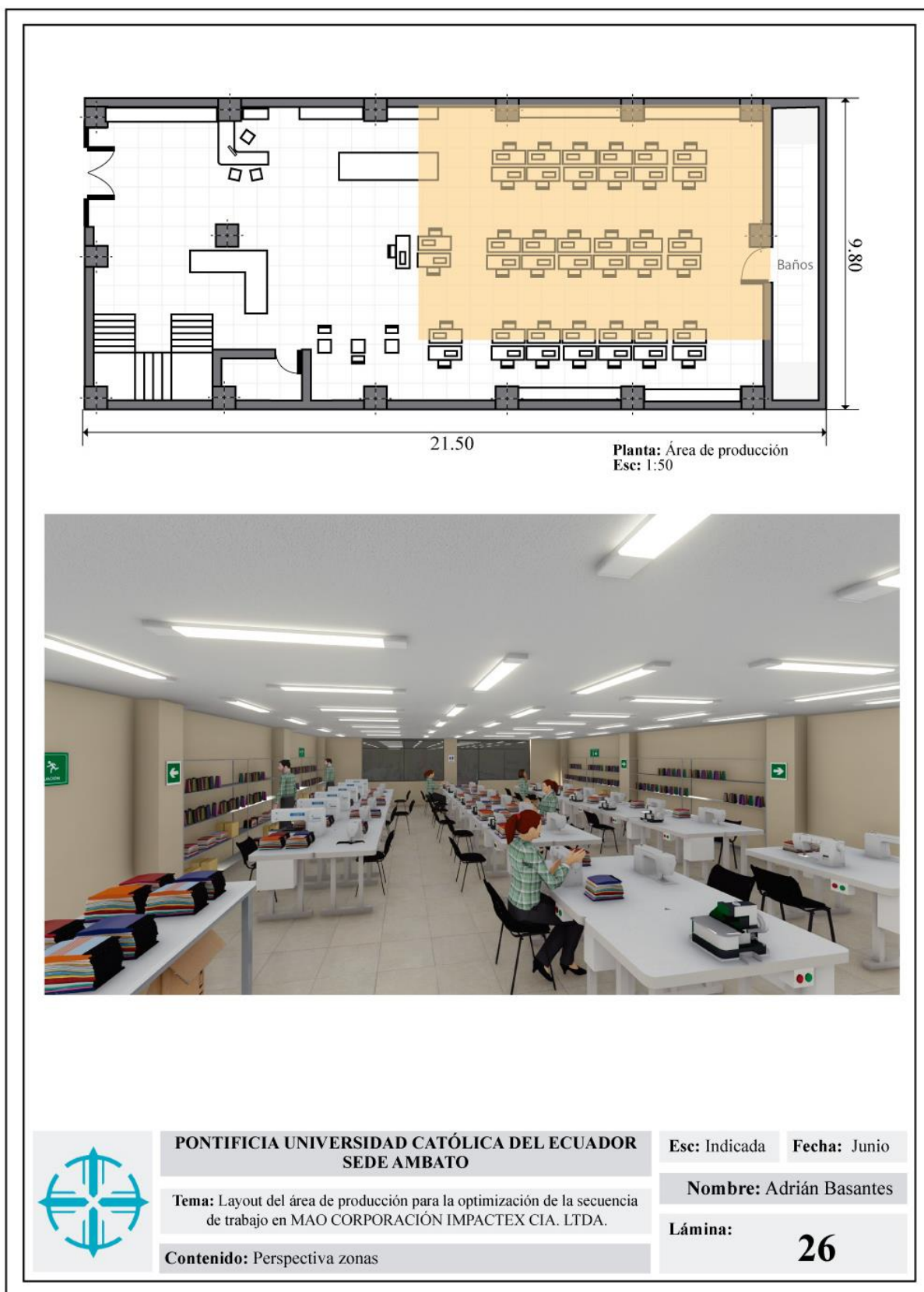
Fuente: La investigación (2019)

Lámina 2. 25 - Renders: Zona de Clasificación y Zona de Unión de piezas



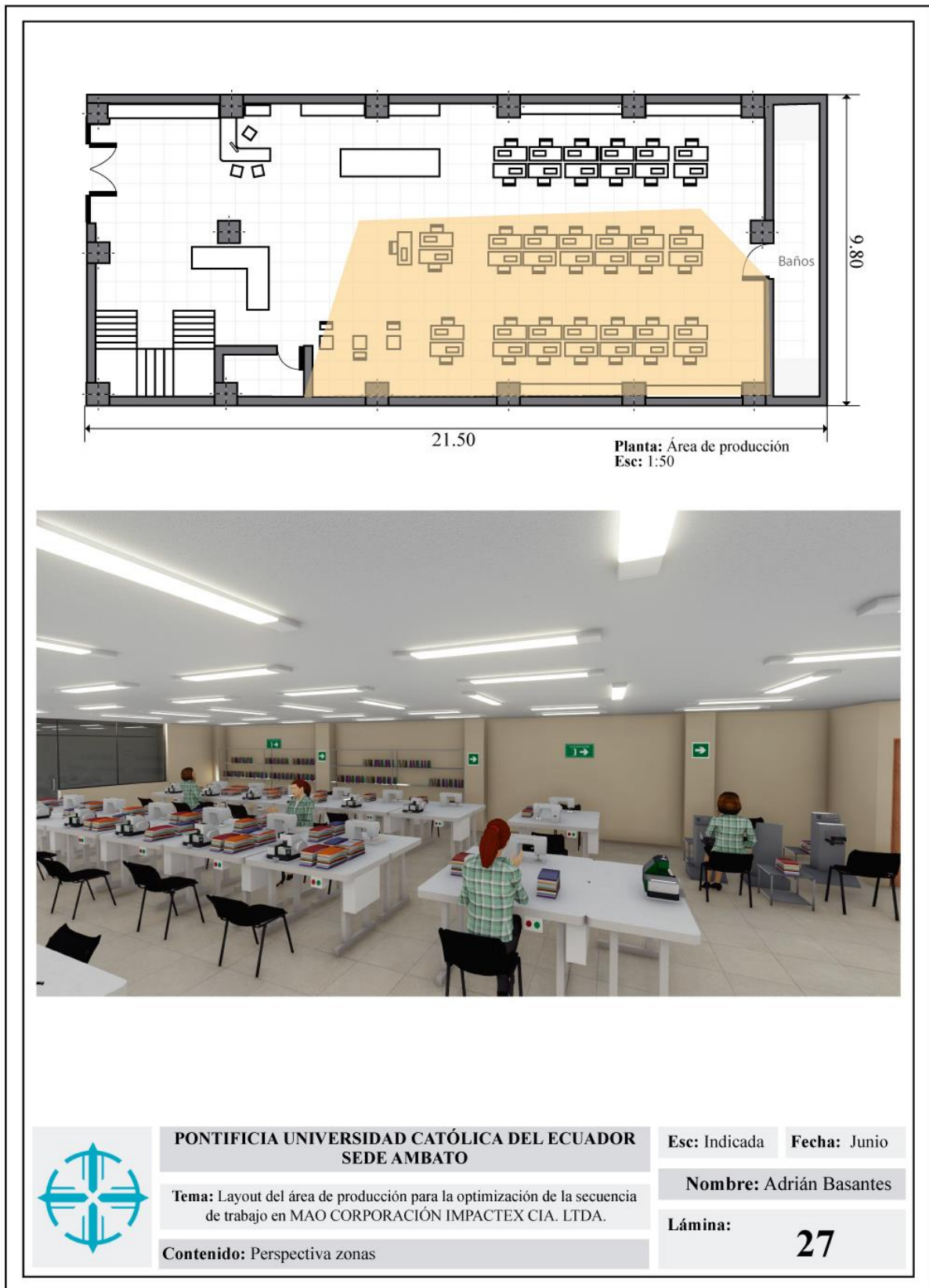
Fuente: La investigación (2019)

Lámina 2. 26 - Renders: Perspectiva zonas



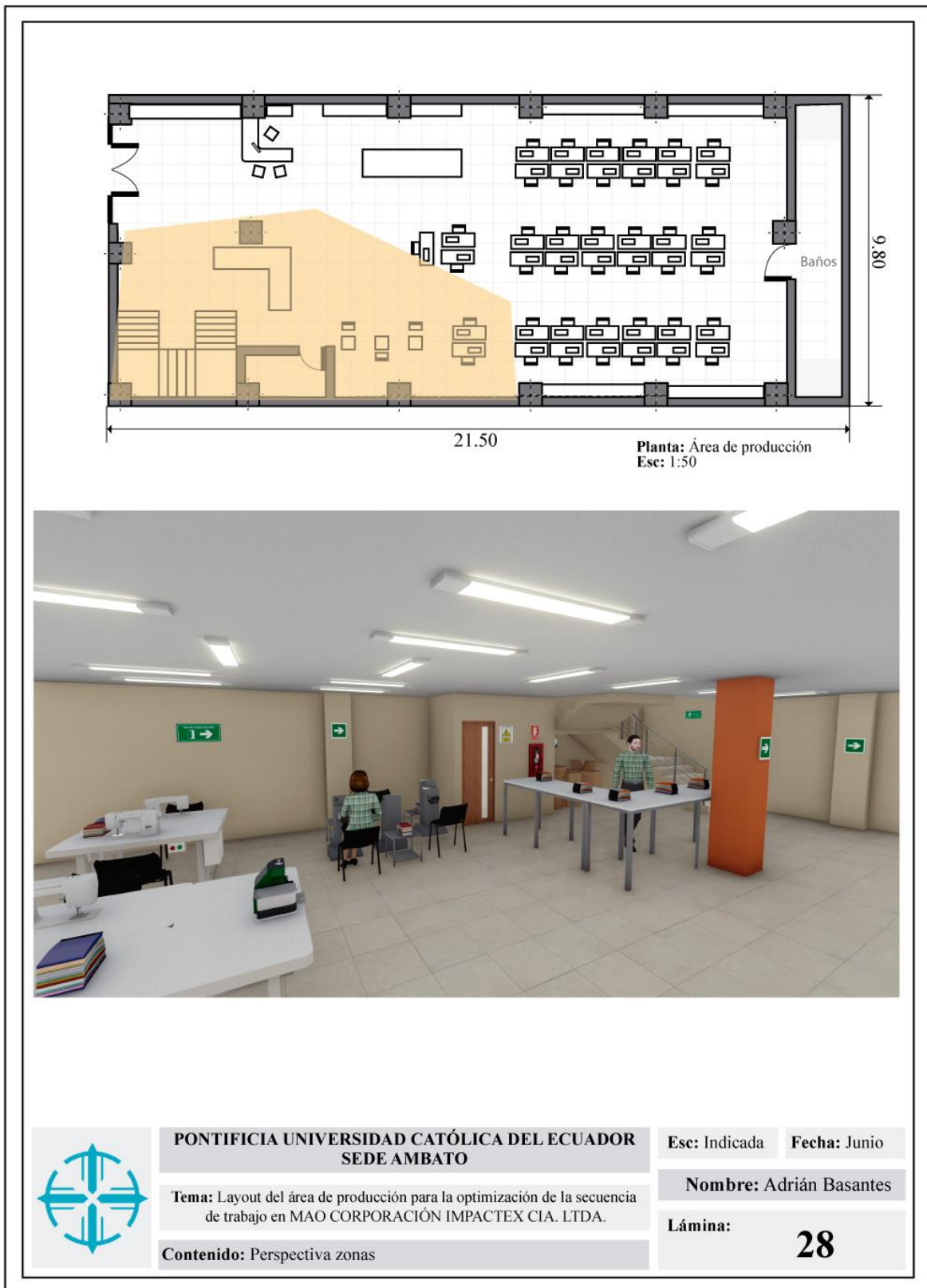
Fuente: La investigación (2019)

Lámina 2. 27 - Renders: Perspectiva zonas



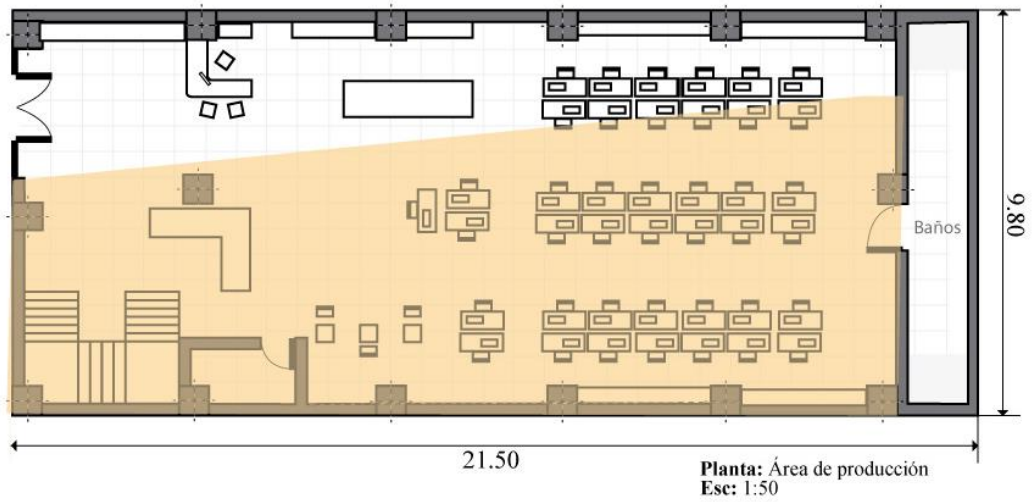
Fuente: La investigación (2019)

Lámina 2. 28 - Renders: Perspectiva zonas



Fuente: La investigación (2019)

Lámina 2. 29 - Renders: Zona de Conteo de piezas



**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
SEDE AMBATO**

Tema: Layout del área de producción para la optimización de la secuencia de trabajo en MAO CORPORACIÓN IMPACTEX CIA. LTDA.

Contenido: Zona de Conteo de piezas

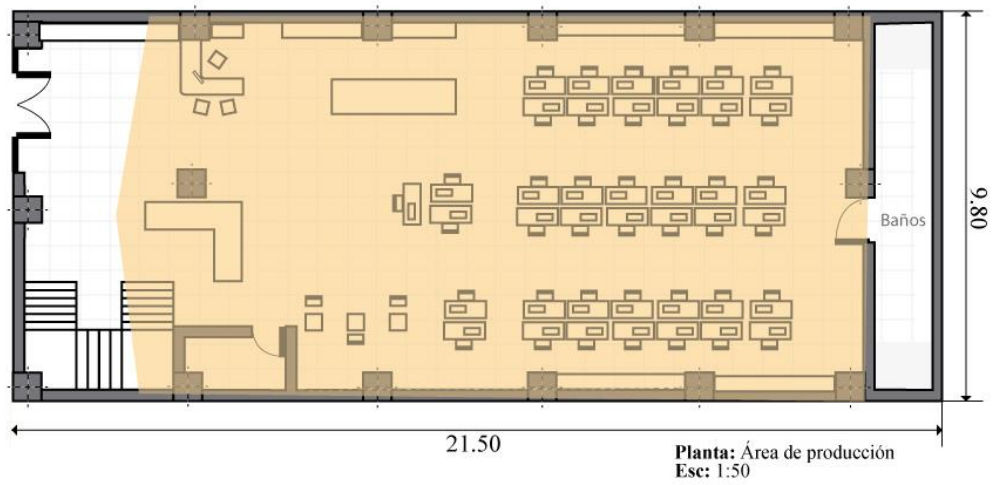
Esc: Indicada **Fecha:** Junio

Nombre: Adrián Basantes

Lámina: **29**

Fuente: La investigación (2019)

Lámina 2. 30 - Renders: Perspectiva general de la planta de producción



**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
SEDE AMBATO**

Tema: Layout del área de producción para la optimización de la secuencia de trabajo en MAO CORPORACIÓN IMPACTEX CIA. LTDA.

Contenido: Perspectiva general de la planta de producción

Esc: Indicada **Fecha:** Junio

Nombre: Adrián Basantes

Lámina: **30**

Fuente: La investigación (2019)

CAPITULO III: ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

Datos informativos

Título: Layout del área de producción para la optimización de la secuencia de trabajo en MAO Corporación Impactex Cia. Ltda.

Institución ejecutora: PUCESA

Beneficiarios: MAO Corporación Impactex Cia. Ltda.

Ubicación: Parroquia Atahualpa, Av. 22 de enero y circunvalación.

Tiempo estimado para la ejecución: Inicio: febrero 2019 Fin: junio 2019

Equipo técnico responsable: Adrián Basantes, Arq. Concepción Bedón y Ing. Klever Betancourt.

Antecedentes de la propuesta

La distribución de layout en el área de producción, involucra elementos que se analice, mediante una investigación de problemas que ayudan al nuevo diseño. Para realizar la propuesta se toma en cuenta que la empresa MAO Corporación Impactex Cia. Ltda. es el emprendimiento del señor Milton Altamirano y su esposa, quienes inician sus actividades en el sector textil se confecciona y produce ropa interior, donde se busca llevar a cabo los objetivos planteados en el proyecto, desarrolla una distribución interior para optimizar la secuencia de trabajo.

Se utilizaron dos herramientas para la obtención de información necesaria, como: Entrevistas al Gerente de MAO Corporación Impactex Cia. Ltda. como dueño de la empresa, jefe de producción quien está en constante supervisión en la planta, y a los operarios, quienes realizan la confección; fichas de observación a cada una de las zonas de trabajo.

La presente investigación se justifica con la realización de una adecuada propuesta de distribución en la planta de producción y espacios de almacenamiento, busca el beneficio de la empresa y del proceso de producción, permite alcanzar una optimización de espacio para mejorar la secuencia de trabajo. Con el análisis de estos se elabora un Layout *del*

área de producción de MAO Corporación Impactex Cia. Ltda. para verificar la secuencia de trabajo y su optimización.

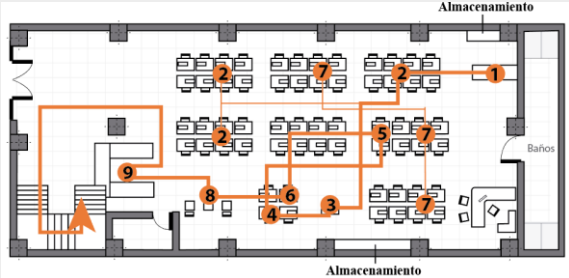
Análisis de factibilidad

La propuesta se denomina como factible por:

- Aprobación y apoyo del gerente de MAO Corporación Impactex Cia. Ltda.
- Aporte organizacional, se tiene accesibilidad completa a las instalaciones y disposición de los involucrados para reunir la información y desarrollar la investigación.
- Aporte técnico-tecnológico, se dispone de los conocimientos y habilidades para el desarrollo del proyecto

Análisis de los resultados

Tabla 3. 1 - Análisis de resultados

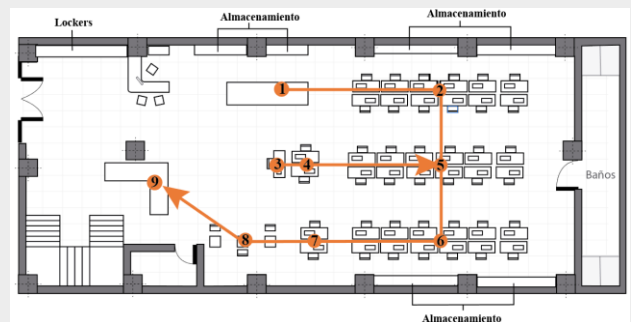
Planta actual	Nuevo Layout
<p>Errónea distribución de la planta y secuencia de proceso desordenada.</p> 	<p>Aplicación del esquema de layout en peine o dentada, con la unión de dos circuitos (En línea y en U), para mejorar la secuencia del proceso de confección del bóxer, en las siguientes zonas:</p> <p>1 Zona de clasificación. - Se ubicó a la entrada de la planta para que ésta tenga fácil acceso de la materia prima, con espacio libre para circular; en donde al operario le es fácil realizar su actividad sin tropiezos de los insumos y con mobiliario apto para el mismo.</p> <p>2 Zona de unión de piezas y 3 zona de recubrimiento – Se agrupó en una fila doble de 12 máquinas seguidamente de la anterior zona, y se ubicó en la parte posterior estantes para almacenaje de los insumos que necesita esta zona.</p> <p>4 Zona de corte de elástico y 5 zona de presillado – Se agrupó estas dos zonas, trabajan en conjunto, recibe el material de la primera zona; ubicándola en el centro de la planta con el espacio óptimo; comienza así el circuito en línea.</p>

6 Zona de unión de elástico. – Se agrupó en una fila doble de 12 máquinas una el circuito en U y en línea, continua con el proceso de fabricación con mayor fluidez.

7 Zona de pegado de etiqueta. – Se ubicó a un extremo de la planta seguidamente de la anterior zona y para que esta pueda recibir los insumos de la primera planta (etiquetas) y la materia prima del proceso anterior.

8 Zona de remate. – Se asignó más espacio para que las operarias puedan desarrollar sus actividades sin tropiezos del material que se apila a su alrededor.

9 Zona de conteo de piezas. – Se ubicó al final de la planta, alado de las gradas, permite así el fácil traslado a la siguiente área; además se asignó espacio óptimo para el despacho del bóxer terminado.



Acumulación de prendas e insumos en el espacio de trabajo y obstrucción de líneas de circulación.



Se identificó la herramienta QFD la cual satisface las necesidades que tiene la planta y sus operarios, como: espacios libres de materiales e insumos, áreas de trabajo más ordenadas, espacios de almacenamiento para la materia prima, espacios de circulación más libres, aplicación de mobiliario adecuado para cada actividad; evaluados cada uno de estos en su respectiva matriz, da como resultado su respectiva aplicación.



Mobiliario no apto para la actividad y falta de almacenamiento.



Aplicación de mobiliario industrial a medida para cada zona (mesas de trabajo, estanterías y lockers).



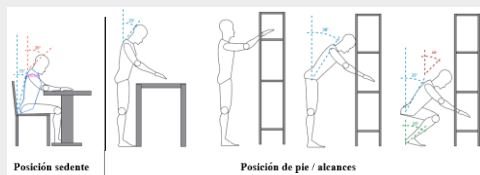
Falta de señalética



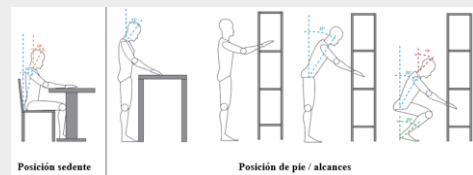
Aplicación de señalética informativa, de advertencia, de incendios y de auxilio.



Posturas y movimientos



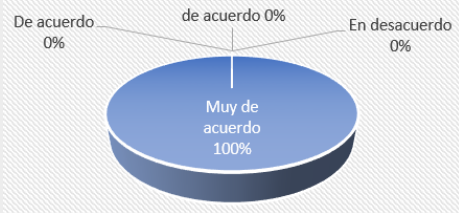




Aplicación de mobiliario ergonómico.

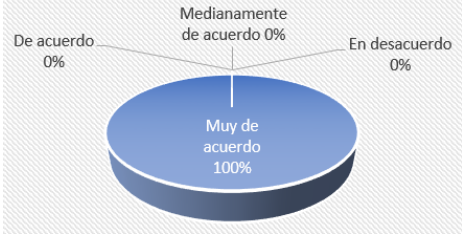
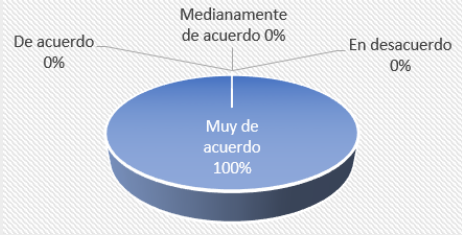
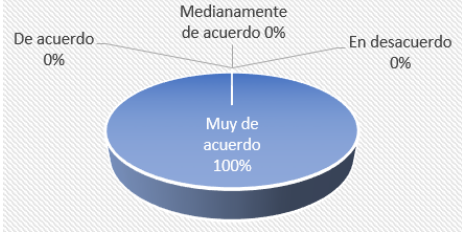


Fuente: Elaboración propia (2019)

Evaluación preliminar (anexo 13-14)

Tabla 3. 2 - Evaluación preliminar

Pregunta	Representación	Interpretación
<p>Optimización de la secuencia de trabajo en tiempos y procesos</p>	 <p>A 3D pie chart with a blue top surface and a dark blue bottom surface. The top surface is labeled 'Muy de acuerdo 100%'. Three labels with lines pointing to the top edge of the chart indicate 'De acuerdo 0%', 'Medianamente de acuerdo 0%', and 'En desacuerdo 0%'.</p>	<p>El gerente y jefe de producción validan la optimización de la secuencia de trabajo en la planta de producción debido a la ubicación continua de cada una de las zonas de trabajo.</p>
<p>Satisfacción de las necesidades de la empresa</p>	 <p>A 3D pie chart with a blue top surface and a dark blue bottom surface. The top surface is labeled 'Muy de acuerdo 100%'. Three labels with lines pointing to the top edge of the chart indicate 'De acuerdo 0%', 'Medianamente de acuerdo 0%', and 'En desacuerdo 0%'.</p>	<p>El gerente y jefe de producción están muy de acuerdo en el nivel de satisfacción de las necesidades de la planta de producción de la empresa, consideró al grupo de usuarios de cada estación de trabajo.</p>
<p>Implementación de equipamiento ergonómico.</p>	 <p>A 3D pie chart with a blue top surface and a dark blue bottom surface. The top surface is labeled 'Muy de acuerdo 100%'. Three labels with lines pointing to the top edge of the chart indicate 'De acuerdo 0%', 'Medianamente de acuerdo 0%', and 'En desacuerdo 0%'.</p>	<p>El gerente y jefe de producción están muy de acuerdo con la sugerencia de mobiliario industrial (sillas, mesas y estanterías) en cada zona de trabajo.</p>
<p>Organización espacial</p>	 <p>A 3D pie chart with a blue top surface and a dark blue bottom surface. The top surface is labeled 'Muy de acuerdo 100%'. Three labels with lines pointing to the top edge of the chart indicate 'De acuerdo 0%', 'Medianamente de acuerdo 0%', and 'En desacuerdo 0%'.</p>	<p>El gerente y jefe de producción están muy de acuerdo con la distribución de cada zona para que el operario pueda circular de mejor manera dentro del área de producción, sin entorpecer los demás procesos.</p>
<p>Almacenamiento y clasificación de insumos</p>	 <p>A 3D pie chart with a blue top surface and a dark blue bottom surface. The top surface is labeled 'Muy de acuerdo 100%'. Three labels with lines pointing to the top edge of the chart indicate 'De acuerdo 0%', 'Medianamente de acuerdo 0%', and 'En desacuerdo 0%'.</p>	<p>El gerente y jefe de producción están muy de acuerdo con los espacios asignados para el almacenamiento de materia prima e insumos, debido a que</p>

		estos se los logra ubicar de una manera más ordenada.
Calidad integral de la propuesta	 <p>De acuerdo 0% Medianamente de acuerdo 0% En desacuerdo 0% Muy de acuerdo 100%</p>	El gerente y jefe de producción están muy de acuerdo con la propuesta por la aplicación de metodologías que ayudan a la empresa, para que esta pueda satisfacer la gran demanda del mercado.
La propuesta es una buena alternativa y es funcional	 <p>De acuerdo 0% Medianamente de acuerdo 0% En desacuerdo 0% Muy de acuerdo 100%</p>	El gerente y jefe de producción están muy de acuerdo con la propuesta por su aportación en la fluidez de la secuencia de producción.
Estoy seguro de que va a mejorar la problemática existente	 <p>De acuerdo 0% Medianamente de acuerdo 0% En desacuerdo 0% Muy de acuerdo 100%</p>	El gerente y jefe de producción están muy de acuerdo, resuelve los problemas encontrados y a su vez permite nuevos cambios a futuros en el área de producción.

Fuente: Elaboración propia (2019)

CONCLUSIONES

- Después del análisis de las herramientas de optimización que integra Lean manufacturing (3M, Just in time, Judoka, QFD, SMED, TPM y Sistema Kanbam), se seleccionó para la aplicación, la matriz QFD para la búsqueda de requerimientos y la satisfacción de las necesidades de los usuarios; requerimiento fundamental para la planta de producción de MAO Corporación Impactex Cia. Ltda.
- Toda empresa de manufactura textil requiere de la aplicación de un layout para optimizar los procesos de producción; por lo que resulta de suma importancia partir de un análisis de los puestos de trabajo. La solución planteada mediante un esquema de circuito en peine o dentada se consideró como la más versátil para este espacio en vista de que une dos tipos de circuitos (en I y en U), beneficia el proceso de confección en las nueve zonas de trabajo, espacios de almacenamientos y líneas de circulación del personal y de la materia prima; así mismo se reubicó la oficina del jefe del personal, lo cual brinda mayor privacidad y comodidad al mismo.
- La actividad de diseño industrial demanda la aplicación de instrumentos de investigación que faciliten la recolección de información para el planteamiento de los requerimientos de diseño. En este caso en particular se emplean las entrevistas y fichas de observación como instrumentos válidos para la determinación de las necesidades de la planta de producción de MAO Corporación Impactex Cia. Ltda., las cuales permitió analizar la condición actual de la maquinaria, las posturas y movimientos, alcances, material, condición actual del mobiliario, la relación con el puesto de trabajo anterior y posterior, entre otros.
- Se lograron cumplir las expectativas establecidas en los requerimientos, su evaluación fue efectiva tiene resultados y aprobación al 100% del Gerente y Jefe de producción, por lo tanto, es factible su aplicación de la propuesta.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda mantener un análisis constante de las herramientas del lean manufacturing que ayuden a tener un buen rendimiento de producción en las empresas de manufactura textil, para que las prendas mantengan su ventaja de calidad ante la competencia.
- La nueva distribución se basa en la secuencia óptima de toda la fabricación, por lo que es recomendable mantener las zonas de la planta libres los espacios de circulación de pacas de materia prima y desechos para evitar tropiezos de los operarios y daños del material. Es decir, utilizar el espacio de cada zona como fue asignado en la propuesta; así mismo es importante utilizar el mobiliario aplicado en la propuesta, para mejor manejo de los insumos y materia prima.
- Es importante realizar un análisis cada cierto tiempo con entrevistas y fichas de observación para la verificación de un adecuado estado laboral de desempeño de operarios, maquinaria, mobiliario e infraestructura.
- Se recomienda efectuar un análisis de la circulación de las piezas y la distribución de cada zona, para evitar la congestión y conservar el manejo eficiente de la producción; además, realizar un cronograma de mantenimiento en toda el área de producción y evaluación ergonómica en general: maquinaria, piso, paredes e implementos que complementa la planta para alargar el tiempo de vida útil, evitar daños y desperfectos.

BIBLIOGRAFIA

- Álvarez Meythaler, A. D. (2012). *Redistribución del layout de producción para la optimización de la secuencia productiva de la tenería "INCA" de la ciudad de Ambato mediante la aplicación del diseño interior*. Ambato: Pontificia Universidad Católica del Ecuador sede Ambato.
- Atexga. (2006). *Atexga Prevención*. Obtenido de <http://www.atexga.com/prevencion/es/guia/el-proceso-textil.php#p2>
- Carro, R. y Gonzáles, D. (2012). Diseño y selección de procesos. *Administración de las operaciones*, 1.
- Chao, M. (2007). Áreas funcionales de la empresa. *UVEG*, 4.
- De la Fuente, D. y Fernández, I. (2005). *Distribución de planta*. Oviedo: Servicio de Publicaciones de la Universidad.
- Evans, J. & Lindsay, W. (2005). *Administración y control de calidad*. Honduras: Universidad Nacional Autónoma de Honduras.
- González, F. (2007). Manufactura Esbelta (lean manufacturing). Principales herramientas. *Panorama Administrativo*, 112.
- Mamani, L. (2018). *Optimización del proceso productivo en el área de producción de una industria plástica*. Lima: Universidad peruana de ciencia aplicada, facultad de ingeniería .
- Mena Chugchilan, K. F. (2017). *Distribución interior del layout de producción y zonas de comercialización para la optimización de la secuencia productiva de la empresa SKINNY*. Ambato: Pontificia Universidad Católica del Ecuador sede Ambato.
- Muther, R. (1970). *Distribución en planta*. Barcelona: Hispano Europea.
- Otzen, T. & Manterola, C. (2017). Técnicas de muestreo sobre una población a estudio. *Int. J. Morphol*, 230.

- Oyala, E., Cortés, C., & Duarte, O. (2005). Despliegue de la función calidad (QFD): beneficios y limitaciones detectados en su aplicación al diseño de prótesis mioeléctrica de mano. *Revista Ingeniería e investigación*, 3.
- Padilla, L. (2010). Lean Manufacturing, Manufactura Esbelta/Ágil. *Ingeniería primero*, 6.
- Pepper, S. (2011). Definición de gestión por procesos. *MEDWAVE*, 2.
- Pérez, G. (2016). Las áreas funcionales de la empresa. *Publicaciones Didácticas*, 288.
- Pimienta, R. (2000). Encuestas probabilísticas vs. no probabilísticas. *Política y Cultura*, 265.
- Rodríguez, J. (febrero de 2012). Mejora en La distribución de planta del montaje super jaguar con aplicación de técnicas "Lean Manufacturing". Sevilla, España: Universidad de Sevilla Escuela superior de ingenieros.
- Shingo, S. (2017). *Una revolución en la producción: el sistema SMED*. New York: Routledge.
- Torres, A. & Piñeros, R. (2015). Diseño de un sistema para la producción en una empresa comercializadora de textiles ubicada en la zona Franca Pereira. *Tesis pregrado*. Bogotá, Colombia: Universidad Sergio Arboleda.
- Torres, J. Pérez, S. y Bermúdez, J. (2014). Implementación del método Justo a tiempo (JIT). *CIES*, 4.
- Vargas, M. (2017). Diseño de procesos y manual de procedimientos para optimizar la productividad en una empresa manufacturera. Caso: Deskansa S.A. *Tesis pregrado*. Quito, Pinchinca, Ecuador: Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Quito.

ANEXOS

Anexo 1: Entrevista al gerente

Fecha: 23/04/2019

1. ¿Cómo fue planificado el diseño espacial (planta de producción) de su empresa?

Respuesta:

En este año empezamos a tener un poco más de orden, y con esta nueva planta hemos distribuido según la necesidad y demanda que la producción requiere; aun así, nos hace falta un poco más de espacio.

2. Si en su empresa hubiese una buena distribución de espacio ¿Cuáles sería las ventajas o que considera Ud. que mejoraría?

Respuesta:

Sería el espacio físico, no es el óptimo para toda esta producción

3. ¿Las zonas de trabajo asignadas a los operarios facilitan o complica el desarrollo de la actividad?

Respuesta:

Creo que facilitan a los operarios el espacio asignado, pero depende de las personas si realicen bien o mal su trabajo.

4. ¿Dentro de las áreas, cuál considera la más importante?

Respuesta:

La verdad, todas las zonas son importantes.

5. A su modo de ver, ¿Cuáles son los problemas más comunes que se presentan en la zona de producción?

Respuesta:

Yo creo que el problema es en la maquinaria, cuando se adquieren nuevas, se capacita al personal y esto conlleva tiempo; además el espacio no es el óptimo.

6. ¿Qué piensa de la secuencia de producción de su empresa

Respuesta:

Necesito mejorar en algunas cosas, como te digo la parte física, no tengo un buen orden.

7. ¿Con qué medidas de seguridad cuenta la empresa, y sobre todo el área de producción?

Respuesta:

Ahora nosotros como empresa nos regimos a las normas de seguridad industrial

8. ¿Cuál es el nivel de venta mensuales/anuales que reporta la empresa a nivel nacional?

Respuesta:

Nosotros mensualmente estamos entre los 400,000 y 450,000 dólares más o menos, y tenemos una capacidad de producir 340,000 prendas al mes.

9. ¿De acuerdo a su experiencia, cómo influye el proceso de producción en los niveles de venta?

Respuesta:

Basándonos en las ventas y según eso tenemos el volumen de producción, y además tenemos maquilas ajenas a nosotros, cuando no alcanzamos a abastecer la demanda, enviamos una pequeña parte de la producción a estas.

10. ¿En la empresa, cuáles son las prendas que tiene el mayor nivel de ventas?

Respuesta:

Tengo diferentes, pero generalmente son los bóxeres de hombre.

11. ¿Qué aspectos influyen para la realización de cambios en línea de producción de su empresa?

Respuesta:

La parte física, si podríamos cambiar nos ayudaría mucho en el área de producción.

12. ¿Cómo es evaluado el capital humano de su empresa y cada cuánto se realiza esta evaluación?

Respuesta:

Esa parte no sabría decirte, se encarga el departamento de talento humano.

13 ¿Cómo influye la exigencia de aplicación de normativas en la producción de la empresa? (si ha existido cambios, en los operarios y porque razones)

Respuesta:

Ha existido cambio como es de la planta, también de los operarios, cumplen un cierto tiempo laboral que la ley determina y se los reemplaza.

14 ¿Considera importante la inclusión de alguna metodología en el proceso de producción? De ser así, y si Ud. Conoce alguna, ¿cuál recomendaría?

Respuesta:

Estamos planificando cambiar de metodología, en donde se analiza los errores de cada zona de trabajo, puede ser el Just in time; tengo dos personas capacitadas que saben más del tema.

Anexo 2: Entrevista al jefe de producción

Fecha: 17/04/2019

1. ¿Cuáles son las zonas que comprenden el área de producción?

Respuesta:

- Zona de clasificación
- Zona de unión de bomba, bordado y asentado
- Zona de corte de elástico
- Zona de presillado
- Zona de unión de elástico y bóxer
- Zona de recubrimiento
- Zona de pegado de etiqueta
- Zona de remate
- Zona de conteo de piezas

2. ¿Dentro de las áreas, cual considera la más importante?

Respuesta:

Cada una de las zonas es importante, darle la importancia a uno solo no genera el producto terminado.

3. ¿Cuántos trabajadores se encuentran en la planta de producción?

Respuesta:

En la planta de producción somos 31 trabajadores

4. En la realización del proceso de producción ¿cuáles son los principales problemas que usted identifica? (Materiales, elaboración, secuencia, entre otras.)

Respuesta:

Los principales son:

- Las fallas de telas la cual genera desperdicios en el producto
- Retrasos en la entrega de insumos del área anterior

5. ¿Cuáles son los problemas más comunes que se producen en cada una de esas zonas?

Respuesta:

- En el módulo de unión de piezas (bomba, bordado y asentado), su problema es el comportamiento de las telas, cuando se someten al calor o al estampado existe diferencias a una tela sin ello y retrasan un poco.
- En la localización de las piezas.
- Desplazamiento de las piezas
- Distribución del trabajo
- Desperdicios de hilos
- En la ventilación tal vez, no se agrega más aire porque mueven los hilos, se dañan las agujas, por eso tenemos el aire bajo y además se trata de aislar con la puerta exterior y la de los baños.

6. ¿En qué zona se genera más cuellos de botella?

Respuesta:

En el área de unión de piezas (bomba, bordado y asentado), por el montón de piezas que hay que marmotear

7. ¿Qué problemas presenta en la planta con la distribución de máquinas?

Respuesta:

No existe un problema, manejo muy bien y la manejo por medio de módulo lineal, entonces doy un sentido para que la prenda de un recorrido lineal.

8. ¿De los problemas identificados cuales son las principales pérdidas registradas?

Respuesta:

El desperdicio de hilos de las máquinas

9. Si en la empresa hubiera otra opción de distribución de espacio ¿Cuáles serían las ventajas o que considera Ud. que mejoraría?

Respuesta:

- El ingreso de los insumos al área de producción, llega varios días después y genera la pérdida de tiempo

- El recorrido del producto, aunque estoy trabajando eso.

10 ¿Ha existido algún tipo de quejas por parte de los operarios sobre su zona de trabajo?

Respuesta:

En esta planta nueva, no

11 ¿Con qué medidas de seguridad cuenta el área de producción?

Respuesta:

Todas las estandarizadas por el ministerio de trabajo, extintores, salidas de emergencia e implementos de seguridad.

12 ¿Qué cambios aplicaría en el área de almacenamiento para mejorar la clasificación de los materiales?

Respuesta:

Pues lo tengo bien clasificado cerca de los operarios para su alcance

13 ¿De qué manera las condiciones espaciales favorecen o limitan los procesos de producción?

Respuesta:

Bueno en esta área nueva es sistematizada y se logró tener una mejor ubicación a la anterior planta

14 ¿Cómo influye el proceso productivo para la obtención de resultados en la empresa?

Respuesta:

Bueno el área de producción es el motor de la empresa en sí, eso influye un 70% - 80%.

15 ¿Cuáles son las metas diarias de producción?

Respuesta:

Depende del diseño, por ejemplo

- Un producto básico: 400 docenas
- Un producto con diseño como el 70-21: 290 docenas

- Por operaria: 1.5 unidades por hora

16 ¿Cuáles son las prendas que se confeccionan en la empresa?

Respuesta:

- Bóxer de hombre
- Bóxer de niño
- Pantoneta de hombre
- Leggins de hombre

17 ¿En función a su experiencia que metodología cree Ud. que ayude a mejorar el proceso de producción?

Respuesta:

La metodología la aplico yo y es la lineal, el cual consiste cuando ingresa 10 docenas en el área principal y al mismo tiempo estas 10 docenas están sale en el área final; me gusta también aplicar módulos individuales, pero por el espacio no lo aplico.

Anexo 3: Entrevista a los operarios

Fecha: 17/04/2019

1 ¿Cuáles son las actividades que Ud. desarrolla en esta empresa?

Respuestas:

- Operario zona de clasificación

Divido el trabajo para las operarias por tallas, colores, número de piezas que tenga el bóxer, independientemente del código y almaceno en las gavetas.

- Operario zona de unión de bomba, bordado y asentado

Aquí unimos los laterales, unimos la parte de la bomba y asentamos las uniones

- Operario zona de corte de elástico

Corto el elástico con la maquina según las medidas que se requieren

- Operario zona de presillado

Yo uno el elástico cortado, de una manera que no tenga relieve

- Operario zona de unión de elástico y bóxer

El elasticado que es la unión del elástico con el bóxer.

- Operario zona de recubrimiento

Recubrir la prenda

- Operario zona de pegado de etiqueta

Pegar la etiqueta de la empresa para después pasar al remate

- Operario zona de remate

Sacar todos los hilos de las costuras y ver que no pase des costurado al siguiente proceso

- Operario zona de conteo de piezas

Recolectar la mercadería ya terminada, verificar con las hojas de producción según el pedido y clasificar por color y por tallas.

2. ¿Hace cuánto tiempo trabaja aquí?

Respuestas:

- Operario zona de clasificación
3 años

- Operario zona de unión de bomba, bordado y asentado
4 años

- Operario zona de corte de elástico
7 años

- Operario zona de presillado
2 años

- Operario zona de unión de elástico y bóxer
10 años

- Operario zona de recubrimiento
20 años

- Operario zona de pegado de etiqueta
5 años

- Operario zona de remate
10 años

- Operario zona de conteo de piezas
2 años

3. ¿Cada cuánto le aplican una evaluación para determinar sus factores ergonómicos?

Respuestas:

- Operario zona de clasificación

Yo creo que estamos en constante revisión, el jefe de producción nos evalúa diariamente

- Operario zona de unión de bomba, bordado y asentado

Nos controla diariamente

- Operario zona de corte de elástico

Muy rara vez, no recuerdo

- Operario zona de presillado

No nos aplican algún tipo de evaluación que recuerde

- Operario zona de unión de elástico y bóxer

Muy rara vez

- Operario zona de recubrimiento

Pues ninguna creo yo

- Operario zona de pegado de etiqueta

Yo creo que diariamente porque siempre nos supervisa cómo va el trabajo

- Operario zona de remate

No creo que nos evalúen

- Operario zona de conteo de piezas

No recuerdo que nos evalúen

4. ¿Ha reconocido algún conflicto en relación a su puesto de trabajo y las actividades anteriores y posteriores? De ser así, puede explicar ¿Cuáles son los movimientos?

Respuestas:

- Operario zona de clasificación

No creo que existe conflicto, trato de hacer el trabajo equitativamente para que nadie tenga algún tipo de reclamo.

- Operario zona de unión de bomba, bordado y asentado

No, ninguno

- Operario zona de corte de elástico

Del área de producción no, pero si con el área de bodega, no tengo abastecimiento de más elásticos de forma inmediata.

- Operario zona de presillado

Siempre nos llega fallas, pedimos el cambio y hasta que nos llegue se demora un poquito.

- Operario zona de unión de elástico y bóxer

Hasta que nos traigan de la zona anterior debemos esperar, no contamos con un medio de recorrido de piezas

- Operario zona de recubrimiento

Tenemos que devolver algunas piezas, vienen mal cortadas o unidas y nos toca devolver para que rectifiquen

- Operario zona de pegado de etiqueta

No la verdad

- Operario zona de remate

Pues lo cotidiano las fallas en la unión o a veces los cortes

- Operario zona de conteo de piezas

Cuando tenemos la producción del 60-16 y me toca estar buscando las piezas y me quita tiempo

5. ¿Qué problemas identifica a nivel de las actividades que Ud. realiza?

Respuestas:

- Operario zona de clasificación

El problema es la comodidad al momento de bajar el corte, desde un 4to piso se me hace difícil, solo yo hago el trabajo y a veces un operario de esa área.

- Operario zona de unión de bomba, bordado y asentado

Cuando se daña la máquina, se demora el mecánico en arreglar

- Operario zona de corte de elástico

Solo cuando no tengo material para trabajar, el área bodega no me entrega a tiempo el elástico.

- Operario zona de presillado

Cuando la maquina falla como ahorita, me toca llamar al mecánico y se sabe demorar

- Operario zona de unión de elástico y bóxer

Tal vez la silla, tenemos que poner mantas o cojines, son muy duras

- Operario zona de recubrimiento

La silla a veces porque es muy tiesa y toca poner la chompa o, a veces también la mesa donde apilamos las piezas, porque se sabe caer y nos toca rejuntar.

- Operario zona de pegado de etiqueta

Con el área anterior, porque no nos dan completo las etiquetas

- Operario zona de remate

El espacio un poco, porque tengo q revisar muchas piezas y no puedo ordenar porque ya se llena.

- Operario zona de conteo de piezas

Las fallas cuando la prenda pasa y no ven que han rematado y me toca devolver a ese proceso, o también no me mandan completo las prendas

6. ¿Qué dificultades tiene para cumplir con las metas planteadas por día/semana/mes en su puesto de trabajo?

Respuestas:

- Operario zona de clasificación

Yo trabajo independientemente del avance de las demás zonas, entrego todo listo para su proceso de confección.

- Operario zona de unión de bomba, bordado y asentado

Tal vez nos demoramos un poco, tenemos que unir muchas piezas y de esta zona parte a todo el proceso

- Operario zona de corte de elástico

Cuando tengo abastecimiento, porque bodega se demora en mandarnos

- Operario zona de presillado

Todo depende del proceso anterior porque no llegan a veces los insumos

- Operario zona de unión de elástico y bóxer

Ninguna

- Operario zona de recubrimiento

Ninguna

- Operario zona de pegado de etiqueta

Ninguna

- Operario zona de remate

Ninguna

- Operario zona de conteo de piezas

Ninguna

7. ¿Cómo se relaciona las diversas actividades que se realizan en el área de producción?

Respuestas:

- Operario zona de clasificación

Ahora con la nueva planta ha existido una relación entre actividades buena, existe la fluidez de la producción

- Operario zona de unión de bomba, bordado y asentado

Yo creo que atreves del ritmo de trabajo que se tiene.

- Operario zona de corte de elástico

Yo creo que nos relacionamos de buena manera.

- Operario zona de presillado

Pues bien, porque todos nos llevamos y comunicamos bien

- Operario zona de unión de elástico y bóxer

Creo que bien porque cuando faltan y así se reemplaza

- Operario zona de recubrimiento

Existe una secuencia, un orden que debemos cumplir

- Operario zona de pegado de etiqueta

Nos relacionamos bien

- Operario zona de remate

Existe una buena relación laboral, tenemos un proceso, un orden que seguir

- Operario zona de conteo de piezas

Bien porque todo fluye de manera optima

8. ¿Se produce alguna demora debido a la inasistencia de alguno de los operarios dentro de la zona de producción?

Respuestas:

- Operario zona de clasificación

Si, cuando tenemos una producción grande, pero es más en la parte de la zona de presillado.

- Operario zona de unión de bomba, bordado y asentado

A veces sí, yo por ejemplo trabajo con la persona que une las bombas y si no viene ya me atraso en el cerrado.

- Operario zona de corte de elástico

Si, por ejemplo, hoy no vino la señora de la presilladora y yo tengo que hacer los dos trabajos y pues me demoro en hacer ambas cosas.

- Operario zona de presillado

Si, nos retrasa en la producción

- Operario zona de unión de elástico y bóxer

Si, y toca reemplazar con otros operarios de otras zonas.

- Operario zona de recubrimiento

Sí, pero el jefe de producción reemplaza con otra persona

- Operario zona de pegado de etiqueta

Sí, porque cuando hay gran producción nos reemplazamos entre operarios

- Operario zona de remate

Sí, porque aquí somos dos y si no viene mi compañera me toca hacer el trabajo a mi sola o si no me mandan a otra persona, pero a veces no sabe muy bien de esto.

- Operario zona de conteo de piezas

Si, por ejemplo, aquí somos dos y cuando falta mi compañero y me toca subir solo todas las pacas a la siguiente área.

9. ¿Cuál cree Ud. que es la zona más conflictiva en el área de producción de esta empresa?

Respuestas:

- Operario zona de clasificación

No creo que existe alguna zona conflictiva.

- Operario zona de unión de bomba, bordado y asentado

La verdad no creo que haya alguna zona con conflictos.

- Operario zona de corte de elástico

Ninguna

- Operario zona de presillado

Aquí no, en el área anterior cuando no entregan rápido los insumos.

- Operario zona de unión de elástico y bóxer

Tal vez la segunda zona (unión de piezas)

- Operario zona de recubrimiento

No sabría decirle

- Operario zona de pegado de etiqueta

La segunda zona porque tienen que unir muchas piezas

- Operario zona de remate


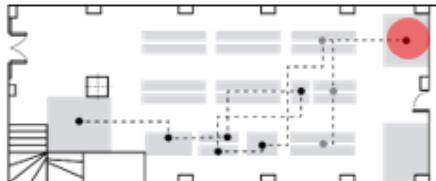
Tal vez la segunda zona

- Operario zona de conteo de piezas

La segunda zona me parece por lo que unen las piezas


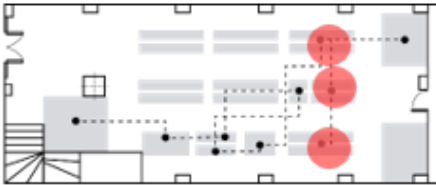
Anexo 4: Ficha de observación - Zona de Clasificación

FICHA DE OBSERVACIÓN

Fotografía 	Zona:	Número de personas que trabajan en la ZONA:	1	
	Clasificador	Número de personas que trabajan en el PUESTO:	1	
	Dimensiones:			
	4m x 4m	Actividad:	Tiempo de duración por actividad:	
	Ordenar las piezas por talla, color y modelo.		Se realiza a lo largo de la jornada lab.	
		Número de prendas por día:		
		3000 piezas		
Plano 	Número de máquinas:	Tipo de postura:		
	N/A	Parado		
	Señalética:	Condiciones laborales:		
	SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/> Tipo:	Alta <input type="checkbox"/> Media <input checked="" type="checkbox"/> Baja <input type="checkbox"/>		
	Como se comunica con el proceso anterior y el siguiente			
	El operador se dirige al área anterior a traer los paquetes grandes de las piezas, realiza su respectiva actividad y almacena en gavetas hasta que la zona siguiente solicite el material.			
	Descripción del puesto de trabajo		Observación	
	Se clasifica en una mesa de madera de mal estado.		-Existe acumulación de paquetes alrededor de la zona de trabajo.	
			-Las gavetas están deterioradas.	
	MÁQUINA (N/A)			
Número de lámparas:	Capacidad de producción:	Condición actual:		
4		Muy buena <input type="checkbox"/> Buena <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/>		
Flujo luminoso:	Frecuencia de mantenimiento			
Alta <input checked="" type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja <input type="checkbox"/>	Una vez al mes <input type="checkbox"/> Una vez a los 6 meses <input type="checkbox"/> Una vez al año <input type="checkbox"/>			
VENTILACIÓN				
Tipo de ventilación:	Frecuencia de uso			
Natural <input type="checkbox"/> Artificial <input checked="" type="checkbox"/>	Más de 8 horas <input type="checkbox"/> 8 horas <input type="checkbox"/> Menos de 8 horas <input type="checkbox"/>			
Intensidad:	Descripción del proceso			
Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja <input checked="" type="checkbox"/>				
RUIDO				
N/A				
Intensidad:				
Alta <input checked="" type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja <input type="checkbox"/>				

Anexo 5: Ficha de observación - Zona de Unión de piezas

FICHA DE OBSERVACIÓN

Fotografía	Zona:	Número de personas que trabajan en la ZONA:	12
	Unión de piezas (Bomba, Bordado y asentado)	Número de personas que trabajan en el PUESTO:	1
	Dimensiones:		
	2m x 7m		
	Actividad:	Tiempo de duración por actividad:	
Unir las piezas cortadas	30 segundos por unión		
	Número de prendas por día:		
	1200		
Plano	Número de máquinas:	Tipo de postura:	
	12	Sentada	
	Señalética:	Condiciones laborales:	
	SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> Tipo: Evacuación	Alta <input type="checkbox"/> Media <input checked="" type="checkbox"/> Baja <input type="checkbox"/>	
	Como se comunica con el proceso anterior y el siguiente		
	Recibe las piezas y las entrega en fundas plásticas		
	Descripción del puesto de trabajo	Observación	
ILUMINACIÓN	Ubicados en tres diferentes partes	Tiene sillas no aptas para una larga	
Tipo de lámpara:	Del área	Jornada	
Fluorescente		Acumulación de prendas	
Número de lámparas:	MÁQUINA		
14	Capacidad de producción:	Condición actual:	
Flujo luminoso:	1200 prendas	Muy buena <input type="checkbox"/> Buena <input checked="" type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/>	
Alta <input checked="" type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja <input type="checkbox"/>	Frecuencia de mantenimiento		
VENTILACIÓN	Una vez al mes <input type="checkbox"/> Una vez a los 6 meses <input type="checkbox"/> Una vez al año <input checked="" type="checkbox"/>		
Tipo de ventilación:	Frecuencia de uso		
Natural <input type="checkbox"/> Artificial <input checked="" type="checkbox"/>	Más de 8 horas <input checked="" type="checkbox"/> 8 horas <input type="checkbox"/> Menos de 8 horas <input type="checkbox"/>		
Intensidad:	Descripción del proceso		
Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja <input checked="" type="checkbox"/>	La operaria apila las piezas a un lado, las junta y procede a unir, finalmente almacena en una funda plástica.		
RUIDO			
Intensidad:			
Alta <input checked="" type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja <input type="checkbox"/>			

Anexo 6: Ficha de observación - Zona de Corte de elástico



FICHA DE OBSERVACIÓN

Fotografía	Zona:	Número de personas que trabajan en la ZONA:	1
	Corte de elástico	Número de personas que trabajan en el PUESTO:	1
	Dimensiones:		
	1,5m x 1m		
	Actividad:	Tiempo de duración por actividad:	
Cortar en pequeñas tiras la cinta del elástico.	5 segundos por tira		Número de prendas por día:
			1500 piezas
Plano	Número de máquinas:	Tipo de postura:	
	1	Parado	
	Señalética:	Condiciones laborales:	
	SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> Tipo: Preventiva	Alta <input type="checkbox"/> Media <input checked="" type="checkbox"/> Baja <input type="checkbox"/>	
	Como se comunica con el proceso anterior y el siguiente		
Recibe la cinta de elástico enmoquetadas y entrega las tiras en fundas Plásticas.			
	Descripción del puesto de trabajo	Observación	
ILUMINACIÓN	La zona cubre un área pequeña ya que solo existe una máquina.	-Se encuentra junto a la zona de presillado	
Tipo de lámpara:	Fluorescente	-Existe acumulación de cajas alrededor	
Número de lámparas:	MÁQUINA		
2	Capacidad de producción:	Condición actual:	
Flujo luminoso:	1500	Muy buena <input checked="" type="checkbox"/> Buena <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/>	
Alta <input checked="" type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja <input type="checkbox"/>	Frecuencia de mantenimiento		
VENTILACIÓN	Una vez al mes <input type="checkbox"/>	Una vez a los 6 meses <input type="checkbox"/>	Una vez al año <input checked="" type="checkbox"/>
Tipo de ventilación:	Frecuencia de uso		
Natural <input type="checkbox"/> Artificial <input checked="" type="checkbox"/>	Más de 8 horas <input checked="" type="checkbox"/>	8 horas <input type="checkbox"/>	Menos de 8 horas <input type="checkbox"/>
Intensidad:	Descripción del proceso		
Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja <input checked="" type="checkbox"/>	Ubica la cinta en un extremo de la máquina, configura la dimensión deseada, mide manualmente para su verificación de la dimensión y pasa almacena en una funda plástica		
RUIDO			
Intensidad:			
Alta <input checked="" type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja <input type="checkbox"/>			


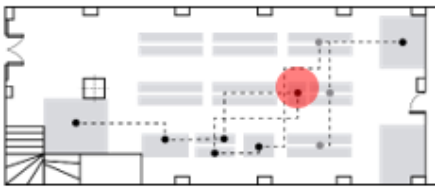
Anexo 7: Ficha de observación - Zona de Presillado

FICHA DE OBSERVACIÓN				
Fotografía 	Zona:	Número de personas que trabajan en la ZONA:	2	
	Dimensiones:	Número de personas que trabajan en el PUESTO:	1	
	Actividad:	Tiempo de duración por actividad:		
	Unir las tiras de elástico sin relieve	15 segundos por tira		
		Número de prendas por día:	1200 piezas	
Plano 	Número de máquinas:	Tipo de postura:		
	2	Sentado		
	Señalética:	Condiciones laborales:		
	SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> Tipo: Preventiva	Alta <input type="checkbox"/> Media <input checked="" type="checkbox"/> Baja <input type="checkbox"/>		
	Como se comunica con el proceso anterior y el siguiente			
	La operadora recibe la funda plástica de tiras cortadas y las entrega en De la misma manera.			
	Descripción del puesto de trabajo		Observación	
	Cubre un área pequeña dentro de		Tiene acumulación de cajas en la parte	
	La producción		Posterior.	
	ILUMINACIÓN		MÁQUINA	
Tipo de lámpara:		Capacidad de producción:	Condición actual:	
Fluorescente		1200	Muy buena <input checked="" type="checkbox"/> Buena <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/>	
Número de lámparas:		Frecuencia de mantenimiento		
4		Una vez al mes <input type="checkbox"/> Una vez a los 6 meses <input type="checkbox"/> Una vez al año <input checked="" type="checkbox"/>		
Flujo luminoso:		Frecuencia de uso		
Alta <input checked="" type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja <input type="checkbox"/>		Más de 8 horas <input checked="" type="checkbox"/> 8 horas <input type="checkbox"/> Menos de 8 horas <input type="checkbox"/>		
VENTILACIÓN		Descripción del proceso		
Tipo de ventilación:		Ingresa los dos extremos de la tira del elástico en la máquina y presiona para unión de este.		
Natural <input type="checkbox"/> Artificial <input checked="" type="checkbox"/>				
Intensidad:				
Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja <input checked="" type="checkbox"/>				
RUIDO				
Intensidad:				
Alta <input checked="" type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja <input type="checkbox"/>				


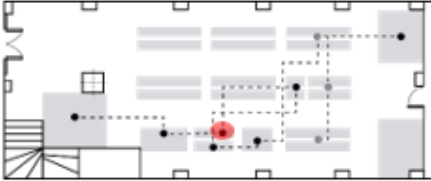
Anexo 8: Ficha de observación - Zona de Unión de elástico y bóxer

FICHA DE OBSERVACIÓN				
Fotografía 	Zona:	Número de personas que trabajan en la ZONA:	10	
	Unión de elástico y bóxer	Número de personas que trabajan en el PUESTO:	1	
	Dimensiones:	Tiempo de duración por actividad:		
	1,5m x 7m	1,5 minutos por prenda		
	Actividad:	Número de prendas por día:		
Cubrir y unir el elástico al bóxer	200 piezas			
Plano 	Número de máquinas:	Tipo de postura:		
	10	Sentado		
	Señalética:	Condiciones laborales:		
	SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/> Tipo:	Alta <input type="checkbox"/> Media <input checked="" type="checkbox"/> Baja <input type="checkbox"/>		
	Como se comunica con el proceso anterior y el siguiente			
	Recibe los elásticos y los bóxeres en fundas plásticas y entrega de la misma forma			
	Descripción del puesto de trabajo		Observación	
	Las pertenencias personales se encuentran debajo de la máquina		Las máquinas están esparcidas en diferentes lugares dentro del área de producción	
	MÁQUINA			
	Número de lámparas:	Capacidad de producción:	Condición actual:	
10	200	Muy buena <input type="checkbox"/> Buena <input checked="" type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/>		
Flujo luminoso:	Frecuencia de mantenimiento			
Alta <input checked="" type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja <input type="checkbox"/>	Una vez al mes <input type="checkbox"/> Una vez a los 6 meses <input type="checkbox"/> Una vez al año <input checked="" type="checkbox"/>			
VENTILACIÓN				
Tipo de ventilación:	Frecuencia de uso			
Natural <input type="checkbox"/> Artificial <input checked="" type="checkbox"/>	Más de 8 horas <input checked="" type="checkbox"/> 8 horas <input type="checkbox"/> Menos de 8 horas <input type="checkbox"/>			
Intensidad:	Descripción del proceso			
Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja <input checked="" type="checkbox"/>	Apila las piezas en la mesa de la máquina y sus alrededores y procede a realizar la actividad.			
RUIDO				
Intensidad:	Realizar la actividad.			
Alta <input checked="" type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja <input type="checkbox"/>				


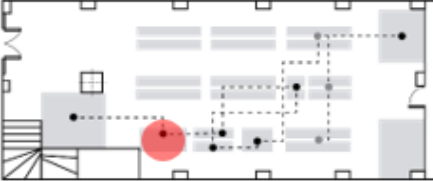
Anexo 9: Ficha de observación - Zona de Recubrimiento

FICHA DE OBSERVACIÓN				
Fotografía 	Zona:	Número de personas que trabajan en la ZONA:	6	
	Dimensiones:	Número de personas que trabajan en el PUESTO:	1	
	3m x 7m			
	Actividad:	Tiempo de duración por actividad:		
	Cubrir los filis del bóxer	20 segundos por prenda.		
		Número de prendas por día:	400 piezas	
Plano	Número de máquinas:	Tipo de postura:		
	6	Sentado		
	Señalética:	Condiciones laborales:		
	SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/> Tipo:	Alta <input type="checkbox"/> Media <input checked="" type="checkbox"/> Baja <input type="checkbox"/>		
	Como se comunica con el proceso anterior y el siguiente			
	Recibe las prendas de la segunda zona en fundas plásticas y los entrega de la misma forma			
	Descripción del puesto de trabajo	Observación		
ILUMINACIÓN	Acumula sus objetos personales			
Tipo de lámpara:	debajo de la máquina			
Fluorescente				
Número de lámparas:	MÁQUINA (N/A)			
4	Capacidad de producción:	Condición actual:		
Flujo luminoso:	400	Muy buena <input type="checkbox"/> Buena <input checked="" type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/>		
Alta <input checked="" type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja <input type="checkbox"/>	Frecuencia de mantenimiento			
VENTILACIÓN	Una vez al mes <input type="checkbox"/> Una vez a los 6 meses <input type="checkbox"/> Una vez al año <input checked="" type="checkbox"/>			
Tipo de ventilación:	Frecuencia de uso			
Natural <input type="checkbox"/> Artificial <input checked="" type="checkbox"/>	Más de 8 horas <input checked="" type="checkbox"/> 8 horas <input type="checkbox"/> Menos de 8 horas <input type="checkbox"/>			
Intensidad:	Descripción del proceso			
Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja <input checked="" type="checkbox"/>				
RUIDO	Las prendas llegan y la operaria procede a cubrir los filis del bóxer y los			
Intensidad:	Almacena en una funda para entregar a la siguiente zona			
Alta <input checked="" type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja <input type="checkbox"/>				


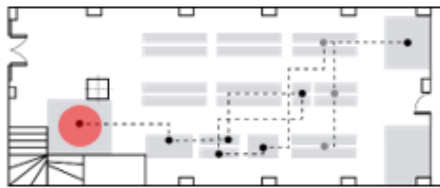
Anexo 10: Ficha de observación - Zona de Pegado de etiqueta

FICHA DE OBSERVACIÓN				
Fotografía 	Zona:	Número de personas que trabajan en la ZONA:	2	
	Pegado de etiqueta	Número de personas que trabajan en el PUESTO:	1	
	Dimensiones:			
	1,5m x 4m			
	Actividad:	Tiempo de duración por actividad:		
Unir la etiqueta de la talla y marca	10 segundos por prenda			
	Número de prendas por día:			
	1600 piezas			
Plano 	Número de máquinas:	Tipo de postura:		
	2	Sentado		
	Señalética:	Condiciones laborales:		
	SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/> Tipo:	Alta <input type="checkbox"/> Media <input checked="" type="checkbox"/> Baja <input type="checkbox"/>		
	Como se comunica con el proceso anterior y el siguiente			
	recibe las etiquetas del área anterior y pasa a la siguiente zona en fundas Plásticas			
	Descripción del puesto de trabajo		Observación	
	Existe acumulación alrededor de la zona		Las etiquetas se ubican en pequeños Montones que se pueden caer	
MÁQUINA				
Número de lámparas:	4	Capacidad de producción:	Condición actual:	
Flujo luminoso:	1600		Muy buena <input type="checkbox"/> Buena <input checked="" type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/>	
Alta <input checked="" type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja <input type="checkbox"/>	Frecuencia de mantenimiento			
Una vez al mes <input type="checkbox"/> Una vez a los 6 meses <input type="checkbox"/> Una vez al año <input checked="" type="checkbox"/>				
Frecuencia de uso				
Tipo de ventilación:	Natural <input type="checkbox"/> Artificial <input checked="" type="checkbox"/>	Más de 8 horas <input checked="" type="checkbox"/>	8 horas <input type="checkbox"/> Menos de 8 horas <input type="checkbox"/>	
Intensidad:	Descripción del proceso			
Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja <input checked="" type="checkbox"/>	La operaria divide las etiquetas para posteriormente unir al bóxer, después lo almacena en fundas para la siguiente zona			
RUIDO				
Intensidad:				
Alta <input checked="" type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja <input type="checkbox"/>				

Anexo 11: Ficha de observación - Zona de Remate

FICHA DE OBSERVACIÓN			
Fotografía 	Zona:	Número de personas que trabajan en la ZONA:	3
	Remate	Número de personas que trabajan en el PUESTO:	1
	Dimensiones:	Actividad:	
	3m x 2m	Controla la calidad de la prenda y	
	Actividad:	Tiempo de duración por actividad:	
	Elimina los hilos sueltos de las Costuras	2 minutos por prenda	
	Número de prendas por día:		1300 piezas
Plano	Número de máquinas:	Tipo de postura:	
	3	Sentado	
	Señalética:	Condiciones laborales:	
	SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/> Tipo:	Alta <input type="checkbox"/> Media <input checked="" type="checkbox"/> Baja <input type="checkbox"/>	
	Como se comunica con el proceso anterior y el siguiente		
Recibe las prendas en fundas plásticas y la entrega de la misma forma			
A la zona siguiente			
	Descripción del puesto de trabajo	Observación	
ILUMINACIÓN	Se requiere más espacio	Existe varias apilaciones que se pueden	
Tipo de lámpara:		Mesclar las piezas	
Fluorescente			
Número de lámparas:	MÁQUINA		
6	Capacidad de producción:	Condición actual:	
Flujo luminoso:	1300	Muy buena <input checked="" type="checkbox"/> Buena <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/>	
Alta <input checked="" type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja <input type="checkbox"/>	Frecuencia de mantenimiento		
VENTILACIÓN	Una vez al mes <input type="checkbox"/>	Una vez a los 6 meses <input type="checkbox"/>	Una vez al año <input checked="" type="checkbox"/>
Tipo de ventilación:	Frecuencia de uso		
Natural <input type="checkbox"/> Artificial <input checked="" type="checkbox"/>	Más de 8 horas <input checked="" type="checkbox"/>	8 horas <input type="checkbox"/>	Menos de 8 horas <input type="checkbox"/>
Intensidad:	Descripción del proceso		
Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja <input checked="" type="checkbox"/>	Se lima las costuras con hilos sueltos y se revisa todo el bóxer para asegurar		
RUIDO	De no tener algún desperfecto		
Intensidad:			
Alta <input checked="" type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja <input type="checkbox"/>			

Anexo 12: Ficha de observación - Zona de Conteo de piezas

FICHA DE OBSERVACIÓN				
Fotografía 	Zona:	Número de personas que trabajan en la ZONA:	2	
	Conteo de piezas	Número de personas que trabajan en el PUESTO:	1	
	Dimensiones:	Tiempo de duración por actividad:		
	5m x 5m	Se realiza a lo largo de la jornada lab.		
	Actividad:	Número de prendas por día:		
	Ordenar las piezas por talla, color y Modelo para la siguiente área	1300 piezas		
Plano 	Número de máquinas:	Tipo de postura:		
	N/A	Parado		
	Señalética:	Condiciones laborales:		
	SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/> Tipo:	Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja <input checked="" type="checkbox"/>		
	Como se comunica con el proceso anterior y el siguiente			
	Recibe las prendas terminadas en tachos plásticos			
	Descripción del puesto de trabajo		Observación	
	Se clasifica en una mesa de madera de mal estado.		-Existe acumulación de paquetes alrededor de la zona de trabajo.	
	ILUMINACIÓN			
	Tipo de lámpara:	Fluorescente		
Número de lámparas:	4			
Flujo luminoso:	Muy buena <input type="checkbox"/> Buena <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/>			
Alta <input type="checkbox"/> Media <input checked="" type="checkbox"/> Baja <input type="checkbox"/>	MÁQUINA (N/A)			
Capacidad de producción:	Condición actual:			
	Muy buena <input type="checkbox"/> Buena <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/>			
Frecuencia de mantenimiento				
Una vez al mes <input type="checkbox"/> Una vez a los 6 meses <input type="checkbox"/> Una vez al año <input type="checkbox"/>				
VENTILACIÓN				
Tipo de ventilación:	Natural <input type="checkbox"/> Artificial <input checked="" type="checkbox"/>			
Frecuencia de uso				
Más de 8 horas <input type="checkbox"/> 8 horas <input type="checkbox"/> Menos de 8 horas <input type="checkbox"/>				
Intensidad:	Descripción del proceso			
Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja <input checked="" type="checkbox"/>				
RUIDO				
N/A				
Intensidad:				
Alta <input type="checkbox"/> Media <input checked="" type="checkbox"/> Baja <input type="checkbox"/>				

Anexo 13: Ficha técnica para validación de la propuesta - Gerente



FICHA TÉCNICA PARA VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA

1. DATOS INFORMATIVOS:

Nombre: Kleber
Apellido: Betancourt
Cargo: Gerente
Nº Celular: 0990416885

2. INTRODUCCIÓN:

El presente documento está dirigido a los administrativos de la empresa MAO Corporación Impactex Cia. Ltda. con la finalidad de evaluar la propuesta presentada.

3. OBJETIVO:

Desarrollar el layout del área de producción para la optimización de la secuencia de trabajo en MAO Corporación Impactex Cia. Ltda.

4. PUNTOS DE VISTA DEL VALIDADOR

Explique con claridad y de manera concreta las siguientes preguntas.

¿QUÉ PROCESOS SE OPTIMIZA?	Optimización general de producción
¿A QUIENES BENEFICIAN?	A todo el personal y toda la empresa, por que mejora la producción.
¿CUÁLES SON LOS PRINCIPALES APORTES QUE ENCUENTRA EN ESTA PROPUESTA?	Analizar el proceso de la prenda de una manera más organizada
¿CÓMO SE SIENTE USTED CON RESPECTO A ESTA NUEVA DISTRIBUCIÓN?	Se miraron ciertos puntos que no se hubiera tomado en cuenta.
SUGERENCIAS DE MODIFICACIONES PARTICULARES O GENERALES, SI FUERA NECESARIO	Verificar en el campo si las maquinas se las puede organizar según los Renders.

5. INDICADORES DE CUMPLIMIENTO

Coloque una equis (x) donde corresponda.

Indicador \ Nivel	Muy de acuerdo	De acuerdo	Medianamente de acuerdo	En desacuerdo	OBSERVACIONES
Optimización de la secuencia de trabajo en tiempos y procesos	X				Ninguna
Satisfacción de las necesidades de la empresa	X				Ninguna
Implementación de equipamiento ergonómico.	X				Ninguna
Organización espacial	X				Ninguna
Almacenamiento y clasificación de insumos	X				Ninguna
Calidad integral de la propuesta	X				Ninguna
La propuesta es una buena alternativa y es funcional	X				Ninguna
Estoy seguro de que va a mejorar la problemática existente	X				Ninguna

6. RECOMENDACIONES:

Ninguna

Kleber Bentancourt

FIRMA DEL VALIDADOR

CC..... 1803543050

Anexo 14: Ficha técnica para validación de la propuesta - Jefe de producción



FICHA TÉCNICA PARA VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA

1. DATOS INFORMATIVOS:

Nombre: Geovanny

Apellido: Medina

Cargo: Jefe de producción

Nº Celular: 0999159664

2. INTRODUCCIÓN:

El presente documento está dirigido a los administrativos de la empresa MAO Corporación Impactex Cia. Ltda. con la finalidad de evaluar la propuesta presentada.

3. OBJETIVO:

Desarrollar el layout del área de producción para la optimización de la secuencia de trabajo en MAO Corporación Impactex Cia. Ltda.

4. PUNTOS DE VISTA DEL VALIDADOR

Explique con claridad y de manera concreta las siguientes preguntas.

¿QUÉ PROCESOS SE OPTIMIZA?	Las zonas de costura
¿A QUIENES BENEFICIAN?	A la planta y a la empresa
¿CUÁLES SON LOS PRINCIPALES APORTES QUE ENCUENTRA EN ESTA PROPUESTA?	La optimización en el proceso de producción a través de espacios más limpios y organizados
¿CÓMO SE SIENTE USTED CON RESPECTO A ESTA NUEVA DISTRIBUCIÓN?	Muy bien, es una propuesta que fácilmente se aplica a futuro.
SUGERENCIAS DE MODIFICACIONES PARTICULARES O GENERALES, SI FUERA NECESARIO	Ninguna

5. INDICADORES DE CUMPLIMIENTO

Coloque una equis (x) donde corresponda.

Indicador \ Nivel	Muy de acuerdo	De acuerdo	Medianamente de acuerdo	En desacuerdo	OBSERVACIONES
Optimización de la secuencia de trabajo en tiempos y procesos	X				Ninguna
Satisfacción de las necesidades de la empresa	X				Ninguna
Implementación de equipamiento ergonómico.	X				Ninguna
Organización espacial	X				Ninguna
Almacenamiento y clasificación de insumos	X				Ninguna
Calidad integral de la propuesta	X				Ninguna
La propuesta es una buena alternativa y es funcional	X				Ninguna
Estoy seguro de que va a mejorar la problemática existente	X				Ninguna

6. RECOMENDACIONES:

Ninguna

Geovanny Medina

FIRMA DEL VALIDADOR

CC.....

Anexo 15: Normativa legal de señalización

El Ministerio de relaciones laborales, la normativa legal ecuatoriana, así como también la internacional, se muestran obligadas para el empleador, alertar sobre los peligros existentes de la empresa, y uno de estos mecanismos es la señalización. A continuación, las normas referentes al tema:

- Reglamento de Seguridad y Salud de los trabajadores, Art. 11 numerales 9 y 11, Art. 164
- Código de Trabajo, Art. 42 numeral 2
- Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, Art. 11 literales h) e i)
- Norma Técnica NTE INEN -ISO 3864-1: Símbolos gráficos. Colores de seguridad y señales de seguridad. Parte 1: Principios de diseño para señales de seguridad e indicaciones de seguridad
- Norma NTE INEN 878: 201: Rótulos, placas rectangulares y cuadradas. Dimensiones

Se consideran los criterios para señalización:

- **De advertencia:** se utiliza para advertir sobre algún peligro o algún comportamiento determinado.



- **De incendios y de auxilio:** son utilizadas para informar sobre equipo contra incendios y salvamiento.



- **De información:** es utilizado para guiar al personal dentro de la empresa o área determinada.

